

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

Јелена М. Ивановић

**МОДЕЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ИНДИКАТОРА ЕКСПЛОЗИВНЕ СИЛЕ  
ОПРУЖАЧА НОГУ КОД ВРХУНСКИХ  
СПОРТИСТА**

докторска дисертација

Београд, 2012

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Jelena M. Ivanović

**MODEL CHARACTERISTICS  
OF THE EXPLOSIVE FORCE  
INDICATORS OF LEG EXTENSORS IN  
TOP LEVEL ATHLETES**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2012

## Подаци о ментору и члановима комисије

### Ментор:

ванредни професор др Миливој Допсај, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања

### Чланови комисије:

редовни професор др Владимир Копривица, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања

редовни професор др Саша Јаковљевић, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања

ванредни професор др Драган Радовановић, Универзитет у Нишу, Факултет спорта и физичког васпитања

Датум одбране: \_\_\_\_\_

## ПРЕДГОВОР

Докторска дисертација „Моделне карактеристике индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста“ је настала из деветогодишњег рада и стицања искуства аутора на пословима у Заводу за спорт и медицину спорта Републике Србије. Професионално-стручна ангажовања у систему спорта, а нарочито у Лабораторији за мерење моторичких способности на пословима Контроле тренираности врхунских спортиста свакако су допринели изради Дисертације у области метрологије у спорту.

Сви тестови коришћени у научно-истраживачком експерименту реализовани су у Лабораторији за мерење моторичких способности у Заводу за спорт, применом исте стандардизоване процедуре, као и помоћу исте опреме. Тестирања су извршена у току редовних провера физичке припремљености врхунских спортиста Србије.

Такође, материјал изложен у овом раду је наставак истраживања о контрактилним способностима и карактеристикама F-t криве који је започет у претходном периоду и чији су резултати научно верификовани публикавањем у *међународним и домаћим часописима*:

Dopsaj, M. & **Ivanović, J.** (2011). The analysis of the reliability and factorial validity in the basic characteristics of isometric F-t curve of the leg extensors in well trained serbian males and females. *Measurement Science Review*, 11(5), 165–172.

**Ivanović, J.**, Dopsaj, M., Čopić, N., Nešić G. (2011). Is there a relation between maximal and explosive leg extensors isometric force? *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 9(3), 239–254.

**Ivanović, J.**, Dopsaj, M., Nešić, G. (2011). Factor structure differences of indicators for evaluating isometric leg extensors explosive force in female volleyball athletes and different trained female population. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 542.

**Ивановић, Ј.** (2010). Карактеристике индикатора за процену експлозивности опружача ногу врхунских одбојкаша Србије оба пола. *Годишњак факултета спорта и физичког васпитања*, 16, 159–185.



**Ивановић, Ј.,** Допсај, М., Нешић, Г., Станковић, Р. (2010). Полни диморфизам код различитих индикатора за процену изометријске експлозивне силе опружача ногу. *Физичка култура*, 64(1), 46–61.

**Ivanović, J.** & Dopsaj, M. (2010). Factor structure of indicators for evaluating leg extensors explosive force in female. In D. Hamar (Ed.), *7<sup>th</sup> International Conference on Strength Training* (pp. 197–198). Bratislava, Slovakia: Faculty of sport and Physical education.

Dopsaj, M., Vučković, G., **Ivanović, J.** (2010). Changes in maximal force of basic muscle groups in handball female players regarding different age groups category – transversal model. In D. Hamar (Ed.), *Proceeding book of: 7<sup>th</sup> International Conference on Strength Training* (pp. 201–202). Bratislava, Slovakia: Faculty of sport and Physical education.

**Ivanović, J.,** Nešić, G., Mirkov, D., Dopsaj, M. (2010). Опште и специфичне карактеристике експлозивне силе мишића екстензора ногу врhunских одбојкашица Србије у односу на различито трениране популације. У I. Juhas & V. Koprivica (Ur.), *Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija, Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista* (str. 90–97). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

**Ivanović, J.,** Koropanovski, N., Vučković, G., Janković, R., Miljuš, D., Marinković, B., Atanasov, D., Blagojević, M., Dopsaj, M. (2009). Functional dimorphism and characteristics considering maximal hand grip force in top level athletes in the Republic of Serbia. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 168(5), 297–310.

Dopsaj, M., **Ivanović, J.,** Blagojević, M., Vučković, G. (2009). Descriptive, functional and sexual dimorphism of explosive isometric hand grip force in healthy university students in Serbia. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 7(2), 125–139.

Dopsaj, M., **Ivanović, J.,** Blagojević, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Janković, R., Marinković, B., Atanasov, D., Miljuš, D. (2009). Basic and specific characteristics of the hand grip explosive force and time parameters in different strength trained population. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(2), 177–193.

***израдом магистарске тезе:***

**Ивановић, Ј.** (2010). Изометријске F-t карактеристике екстензора ногу врхунских одбојкаша оба пола у односу на друге трениране и нетрениране особе. *Непубликован магистарски рад*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.

***и учешћем у изради истакнуте монографије националног значаја:***

Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., **Ивановић, Ј.**, Атанасов, Д., Јанковић, Р. (2010). *Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола – популациони показатељи Р Србије*. Криминалистичко-полицијска академија, Београд, Форма: Бајина Башта.

***Захвалност дугујем***

Својој породици, на безусловној љубави и „ветру у леђа“ свих ових година, посебно својој сестри Светлани, лектору и преводиоцу.

Свом ментору, проф. др Миливоју Допсају, за сво слободно време које је посветио мени и мом усавршавању, на подршци и несебичном преношењу знања.

Члановима Комисије, за време које су ми посветили и утрошили за овај рад.

Свим колегама на несебичној помоћи, свим спортистима, рекреативцима и студентима који су учествовали као испитаници у овој истраживачкој студији.

Посебну захвалност дугујем својој матичној установи, Заводу за спорт и медицину спорта Републике Србије, посебно Директору, господину Јасминку Поздерцу, који је омогућио израду ове дисертације и који је веровао и препознао мој рад.

***Посвећено***

Великом Браци, због безграничне подршке, због несебичног и безусловног преношења знања из области спортских наука.

## Моделне карактеристике индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста

### Резиме

У овом истраживању на основу примарног циља дефинисане су моделне карактеристике различитих индикатора експлозивне силе опружача ногу врхунских спортиста оба пола. На основу секундарних циљева су утврђене разлике у факторској структури, функционалног и полног диморфизма, нивоа развијености и повезаности индикатора за процену експлозивности опружача ногу.

У истраживању је учествовало 378 испитаника распоређених у 8 група према полу и специфичности тренажног процеса којем су подвргнути: врхунски спортисти из групе брзинско-снажних спортова (мушкарци  $N=40$  и жене  $N=34$ ), врхунски спортисти из групе спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава (мушкарци  $N=99$  и жене  $N=43$ ), врхунски спортисти из групе спортова издржљивости (мушкарци  $N=64$  и жене  $N=33$ ) и контролна група сачињена од нетренираних особа мушког и женског пола (мушкарци  $N=33$  и жене  $N=32$ ).

Мерни опсег дефинисан је на основу 81 варијабле подељених у 6 димензија које се односе на контрактилне карактеристике изометријске силе опружача ногу и то: 1) ниво испољене силе мерене уни и билатерално, 2) интензитет прираста силе или експлозивности мерене уни и билатерално, 3) времена потребног за достизање дате силе мерене уни и билатерално, 4) нивоа билатералног дефицита, 5) нивоа функционалног диморфизма, 6) нивоа полног диморфизма; покривајући простор општих, специфичних и специјалних карактеристика мишићне силе и експлозивности опружача ногу.

За процену максималне изометријске силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) коришћена је стандардизована опрема, тј. справа металне конструкције за мерење изометријске силе опружача ногу, тензиометријска сонда и стандардизован тест у седећој позицији.

На основу добијених математичких модела, где су описане зависности перцентилне дистрибуције и дескриптивних вредности за тридесет различитих показатеља експлозивности, дефинисан је базични, специфични и специјални ниво развијености дате способности са аспекта релативних и апсолутних вредности популација врхунских спортиста различитих група спортова оба пола Р

Србије. Сви израчунати модели имају веома висок предиктивни ниво од преко 97.0% и високо су статистички значајно описали мерене варијабле, односно мерени простор. На тај начин је извршено дијагностификовање и нормирање актуелног стања датог простора мерења за испитиване популације. Резултати овог истраживања са аспекта дефинисаних моделних карактеристика, утврђених разлика у факторској структури, функционалног и полног диморфизма, нивоа развијености и повезаности индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова оба пола још више наглашавају утицај адаптације за различито испољавање карактеристика мишићне силе али и повезаности спортске гране и продукције контрактилних карактеристика мишићне силе.

На генералном нивоу а у односу на примарни циљ ове студије дефинисањем моделних карактеристика код врхунских спортиста различитих група спортова оба пола могуће је успоставити систем у сврху дијагностике, у функцији тренажних препорука, у функцији прогностике.

На основу приказаних резултата ове студије у циљу дијагностике нивоа утренираности дате способности и обезбеђивања потпуних и валидних података у функцији праћења, сталне контроле и оптимизације тренажног процеса код свих праћених група спортова предлаже се:

- поред општих (базичних) показатеља нивоа развијености максималне силе ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) и експлозивности ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) опружача ногу као показатеља *опште физичке припремљености*,

и коришћење параметара:

- специфичних и специјалних показатеља нивоа развијености максималне силе ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) и експлозивности ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) опружача ногу као показатеља *усмерене и специфичне физичке припремљености* са аспекта испољавања мишићне силе.

**Кључне речи:** модели, F-t крива, опружачи ногу, различите групе спортова, корелација, факторска структура, функционални и полни диморфизам

Научна област: физичко васпитање и спорт

Ужа научна област: теорија и технологоја спорта и физичког васпитања

УДК број: 796.012.1

## **Model characteristics of the explosive force indicators of leg extensors in top level athletes**

### **Resume**

This research, based on its primary goal, defines model characteristics of the explosive force indicators of leg extensors in top level athletes, both males and females. Based on its secondary goals, the differences in factor structure, functional and sexual dimorphism, level of development and coherence of indicators that can evaluate leg extensors explosiveness were determined.

The research included 378 examinees divided into 8 groups based on gender and training process distinctiveness they have been subjected to: top level athletes from the speed-strength sports (male N=40 and female N=34), top level athletes from the sports with complex exertion of all motoric properties (male N=99 and female N=43), top level athletes from the endurance sports (male N=64 and female N=33) and controls consisting of healthy untrained adults, both genders (male N=33 and female N=32).

Measurement range was defined by 81 variables divided into 6 dimensions regarding the contractile characteristics of leg extensors isometric force: 1) level of exerted force, measured both uni- and bilateral, 2) rate of force development or the explosiveness, measured both uni- and bilateral, 3) the time necessary to reach the given force, measured both uni- and bilateral, 4) bilateral deficiency level, 5) functional dimorphism level, 6) sexual dimorphism level; covering the range of basic, specific and special indicators of muscle force and leg extensors explosiveness.

To evaluate maximal isometric leg extensors force (unilateral and bilateral), standardized equipment was used, i.e. metal device for measuring leg extensors isometric force, a tensiometric probe and standardized "seating leg extension" test.

Based on the obtained mathematical models which describe dependency of percentile distribution and descriptive variables for 30 different indicators of explosiveness, the basic, specific and special level of development in given ability was defined, regarding the relative and absolute values in top level athletes from the different sports, both males and females in the Republic of Serbia. All of the measured models have high predictive level of above 97.0% and have statistically significant described measured variables, i.e. measured range. That way, standardization and diagnosis of current state in given measurement range for the examined sample was

conducted. The results of this research from the aspect of defined model characteristics have determined differences in factor structure, functional and sexual dimorphism, level of development and coherence of indicators that can evaluate leg extensors explosiveness regarding different sports, both genders. These results even more emphasize influence of adaptation in different exerted muscle force characteristics, but also the coherence of sport branch and the production of muscle force contractile characteristics.

Based on the obtained results with the aim to diagnose fitness level of the given ability and to ensure valid and integral data in order to follow, control and optimize training process within each sports groups it is suggested to:

- In addition to general (basic) indicators of maximal force development level ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) and leg extensors explosiveness ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) as an indicator of overall fitness level,

use these parameters as well:

- specific and special indicators of maximal force development level ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) and leg extensors explosiveness ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) as an indicator of specific and targeted fitness level from the aspect of muscle force exertion.

On general level and in regard to this research primary aim, defining the model characteristics in top level athletes from the various sports, both males and females, it was possible to establish system for diagnostics and in the function of training recommendations and prognostics.

**Key words:** models, F-t curve, leg extensors, various sports, correlation, factorial structure, functional and sexual dimorphism

Scientific field: physical education and sport

Narrow scientific field: theory and technology of sport and physical education

UDK number: 796.012.1

## Садржај

1. Увод .....	1
2. Теоријски оквир рада .....	3
2.1. Опште карактеристике мерног поступка.....	3
2.1.1. Метријске карактеристике.....	5
2.2. Мерења у биолошким системима.....	8
2.2.1. Мерења у спорту.....	9
2.3. Мерење контрактилних карактеристика мишића у билатералном и унилатералном изометријском режиму рада.....	10
2.3.1. Резултати досадашњих истраживања мерења контрактилних карактеристика мишића.....	11
2.3.2. Резултати досадашњих истраживања поузданости и ваљаности изометријске динамометрије.....	15
2.4. Функционални диморфизам и билатерални дефицит .....	19
2.4.1. Резултати досадашњих истраживања билатералног дефицита и функционалног диморфизма.....	21
2.5. Структура различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића.....	29
2.5.1. Резултати досадашњих истраживања структуре различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића.....	31
2.6. Корелација различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића.....	36
2.6.1. Резултати досадашњих истраживања корелације различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића.....	37
2.7. Моделовање и модели.....	39
2.7.1. Моделне карактеристике у спорту.....	40
3. Предмет, циљ и задаци истраживања .....	51
4. Хипотезе истраживања .....	56
5. Примењена методологија .....	57
5.1. Узорак испитаника .....	57
5.2. Узорак варијабли .....	60
5.2.1. Показатељи за процену F-t карактеристике изометријске силе опружача ногу....	60
5.2.1.1. Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално.....	61
5.2.1.2. Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу унилатерално.....	62
5.2.1.3. Показатељи општих карактеристика F-t криве билатерално.....	64
5.2.1.4. Показатељи општих карактеристика F-t криве унилатерално.....	65
5.2.1.5. Показатељи специфичних карактеристика F-t криве билатерално.....	65
5.2.1.6. Показатељи специфичних карактеристика F-t криве унилатерално.....	66
5.2.1.7. Показатељи специјалних карактеристика F-t криве билатерално.....	67
5.2.1.8. Показатељи специјалних карактеристика F-t криве унилатерално.....	68
5.2.1.9. Показатељи билатералног дефицита карактеристика F-t криве.....	70
5.2.1.10. Показатељи функционалног диморфизма карактеристика F-t криве.....	71
5.2.1.11. Показатељи полног диморфизма карактеристика F-t криве.....	73
5.3. Поступак мерења .....	74
5.3.1. Карактеристике мерног инструмента.....	74
5.3.2. Процедура узорковања карактеристика F-t криве опружача ногу билатерално..	77
5.3.3. Процедура узорковања карактеристика F-t криве опружача ногу унилатерално.....	78
5.3.4. Статистичка обрада података .....	79
6. Резултати.....	82
6.1. Резултати дескриптивне статистике у односу на цео узорак – мушкарци.....	82
6.1.1. Показатељи F-t карактеристика изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално.....	82
6.1.2. Показатељи нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално.....	84
6.2. Резултати дескриптивне статистике у односу на цео узорак – жене.....	86

6.2.1.	Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално.....	86
6.2.2.	Показатељи нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално.....	88
6.3.	Моделне карактеристике – мушкарци.....	90
6.3.1.	Дескриптивно статистички параметри антропо-морфолошких показатеља.....	90
6.3.2.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално.....	91
6.3.2.1.	Дескриптивно статистички модел.....	91
6.3.2.2.	Перцентилно дистрибуциони модел.....	92
6.3.2.3.	Математички модел.....	93
6.3.3.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално.....	96
6.3.3.1.	Дескриптивно статистички модел – доминантна нога .....	96
6.3.3.2.	Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога.....	97
6.3.3.3.	Математички модел – доминантна нога.....	98
6.3.3.4.	Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога.....	101
6.3.3.5.	Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога.....	102
6.3.3.6.	Математички модел – недоминантна нога.....	103
6.3.4.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално.....	106
6.3.4.1.	Дескриптивно статистички модел.....	106
6.3.4.2.	Перцентилно дистрибуциони модел.....	107
6.3.4.3.	Математички модел .....	108
6.3.5.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално.....	111
6.3.5.1.	Дескриптивно статистички модел – доминантна нога.....	111
6.3.5.2.	Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога.....	112
6.3.5.3.	Математички модел – доминантна нога.....	113
6.3.5.4.	Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога.....	116
6.3.5.5.	Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога.....	117
6.3.5.6.	Математички модел – недоминантна нога.....	118
6.3.6.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално.....	121
6.3.6.1.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље.....	121
6.3.6.2.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље.....	122
6.3.6.3.	Математички модел за апсолутне показатеље.....	123
6.3.6.4.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље.....	127
6.3.6.5.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље.....	128
6.3.6.6.	Математички модел за релативне показатеље.....	128
6.3.7.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално.....	133
6.3.7.1.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	133
6.3.7.2.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	134
6.3.7.3.	Математички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	134
6.3.7.4.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	139
6.3.7.5.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	140
6.3.7.6.	Математички модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	140
6.3.7.7.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	145
6.3.7.8.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	146
6.3.7.9.	Математички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	146
6.3.7.10.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље – недоминантна нога.....	151
6.3.7.11.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – недоминантна нога.....	152
6.3.7.12.	Математички модел за релативне показатеље – недоминантна нога.....	152
6.4.	Моделне карактеристике – жене.....	157
6.4.1.	Дескриптивно статистички параметри антропо-морфолошких показатеља.....	157



6.4.2.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално.....	158
6.4.2.1.	Дескриптивно статистички модел.....	158
6.4.2.2.	Перцентилно дистрибуциони модел.....	159
6.4.2.3.	Математички модел .....	160
6.4.3.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално.....	163
6.4.3.1.	Дескриптивно статистички модел – доминантна нога .....	163
6.4.3.2.	Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога.....	164
6.4.3.3.	Математички модел – доминантна нога.....	165
6.4.3.4.	Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога.....	168
6.4.3.5.	Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога.....	169
6.4.3.6.	Математички модел – недоминантна нога.....	170
6.4.4.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално.....	173
6.4.4.1.	Дескриптивно статистички модел.....	173
6.4.4.2.	Перцентилно дистрибуциони модел.....	174
6.4.4.3.	Математички модел .....	174
6.4.5.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално.....	178
6.4.5.1.	Дескриптивно статистички модел – доминантна нога.....	178
6.4.5.2.	Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога.....	179
6.4.5.3.	Математички модел – доминантна нога.....	179
6.4.5.4.	Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога.....	183
6.4.5.5.	Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога.....	184
6.4.5.6.	Математички модел за – недоминантна нога .....	184
6.4.6.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе екстензора ногу билатерално.....	188
6.4.6.1.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље.....	188
6.4.6.2.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље.....	189
6.4.6.3.	Математички модел за апсолутне показатеље.....	189
6.4.6.4.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље.....	194
6.4.6.5.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље.....	195
6.4.6.6.	Математички модел за релативне показатеље.....	195
6.4.7.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе екстензора ногу унилатерално.....	200
6.4.7.1.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	200
6.4.7.2.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	201
6.4.7.3.	Математички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога.....	201
6.4.7.4.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	206
6.4.7.5.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	207
6.4.7.6.	Математички модел за релативне показатеље – доминантна нога.....	207
6.4.7.7.	Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	212
6.4.7.8.	Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	213
6.4.7.9.	Математички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога.....	213
6.4.7.10.	Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље – недоминантна нога .....	218
6.4.7.11.	Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – недоминантна нога.....	219
6.4.7.12.	Математички модел за релативне показатеље – недоминантна нога.....	219
6.5.	Разлике развијености индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова – мушкарци.....	224
6.5.1.	Генерална разлика испитиваних карактеристика мушкарци.....	224
6.5.2.	Резултати парцијалне разлике између посматраних индикатора експлозивности у односу на различите групе спортова.....	225
6.5.2.1.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално.....	225
6.5.2.2.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално.....	225
6.5.2.3.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе	226

	билатерално.....	
6.5.2.4.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе уилатерално.....	226
6.5.2.5.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално.....	227
6.5.2.6.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе уилатерално.....	227
6.6.	Разлике развијености индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова – жене.....	228
6.6.1.	Генерална разлика испитиваних карактеристика.....	228
6.6.2.	Резултати парцијалне разлике између посматраних индикатора експлозивности у односу на различите групе спортова.....	229
6.6.2.1.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе – билатерално.....	229
6.6.2.2.	Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе – уилатерално.....	229
6.6.2.3.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе – билатерално.....	230
6.6.2.4.	Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе – уилатерално.....	230
6.6.2.5.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе – билатерално.....	231
6.6.2.6.	Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе – уилатерално.....	232
6.7.	Корелација различитих карактеристика експлозивне силе опружача ногу.....	233
6.7.1.	Брзинско снажна група спортова – мушкарци.....	233
6.7.2.	Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава – мушкарци.....	234
6.7.3.	Спортови издржљивости – мушкарци.....	236
6.7.4.	Контролна група – мушкарци.....	238
6.7.5.	Брзинско снажна група спортова - жене .....	240
6.7.6.	Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава – жене.....	241
6.7.7.	Спортови издржљивости – жене.....	243
6.7.8.	Контролна група – жене.....	245
6.8.	Факторска структура индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова.....	247
6.8.1.	Мушкарци.....	247
6.8.2.	Жене.....	260
6.9.	Разлике у нивоу функционалног диморфизма и билатералног дефицита у односу на спортисте из различитих група спортова.....	273
6.9.1.	Мушкарци.....	273
6.9.2.	Жене.....	275
6.10.	Разлике у нивоу полног диморфизма у односу на спортисте из различитих група спортова.....	277
6.10.1.	Брзинско снажна група спортова.....	277
6.10.2.	Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава.....	278
6.10.3.	Спортови издржљивости.....	280
6.10.4.	Контролна група.....	282
7.	Дискусија.....	285
8.	Закључци.....	324
9.	Практична примена резултата.....	330
	ЛИТЕРАТУРА.....	334
	Биографија.....	344
	Прилог 1.....	345
	Прилог 2.....	346
	Прилог 3.....	347

## 1. УВОД

У оквирима природних и друштвених наука широко се користе различита средства, технике и методе мерења свих релевантних антрополошких карактеристика личности, који уједно представљају један од најосновнијих, најнеопходнијих, стога и најсложенијих проблема и предмета (Krajzmer, 1985; Fajgelj, 2003). Познато је да све што у природи и друштву објективно постоји оно се може и мерити, бројчано изразити и статистички обрадити, затим логизирати, закључивати и у непосредној животној активности применити (Ristanović, 1989; Damnjanović i sar, 1999).

Управо због свих ових потреба и сложености у физичкој култури, а посебно спорту се користе научне дисциплине које се баве проучавањем мерења, тј. методама мерења пре свега физичких величина, реализацијом и одржавањем еталона физичких величина, развојем и израдом мерних средстава и обрадом и анализом измерених резултата (Зациорски, 1982).

У односу на спортско-тренажне процесе који се у вишегодишњем периоду припрема примењују у функцији постизања што бољег, односно врхунског спортског резултата, неопходно је организовати и систем за контролу и праћење развоја одговарајућих физичких својстава спортисте или екипе у функцији добијања повратне информације о стању утренираности истих (MacDougall et al., 1991). На основу датих података тренер може да прати актуелно стање тестиране физичке способности, односно стање такмичарске утренираности, може да упоређивањем са претходним резултатима прати тренд промене (регресије, стагнирања или напретка) код спортисте или екипе у функцији планираног периода припреме и да врши корекције плана и програма тренинга у односу на жељени ниво развијености или припремљености истог. Генерално посматрано, управљање тренажним процесом зависи од тога у којој мери је систем за прикупљање информација о актуелном стању припремљености спортиста или екипе адекватан да својом информативношћу обезбеди прецизан увид у све, или неопходно потребне, аспекте утренираности (Koprivica, 2002; Стефановић и Јаковљевић, 2004; Dopsaj, 2005; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Milišić, 2007; Karalejić i Jakovljević, 2009; Ivanović, 2009a).

Главни предмет изучавања у наукама у спорту је – покрет, као појединачна и једноставнија манифестација, односно, кретање (локомоција) као комплексна и

сложена манифестација моторике човека. Покрет, односно кретање се не може остварити без основног система организма – без мишићног система. Основно својство мишића је способност да оствари контракцију – контрактилна способност. Са аспекта анализе и дијагностике у спорту, односно са аспекта метролошких процедура у спорту (Зациорски, 1982), излазна мерна величина којом се, у случају изометријског напрезења мишића, дефинише развијеност контрактилног потенцијала се зове – мишићна сила. Дакле, последица било које врсте мишићне контракције је мишићна сила, а подаци о вредностима реализоване силе у функцији времена остварене током изометријске (статичке) мишићне контракције, са својим карактеристикама (карактеристике F-t криве), одређене мишићне групе представља фундаменталне податке о датој контрактилној способности у односу на спортисту (Допсај, 2005; Dopsaj et al., 2010), односно најважније карактеристике за дефинисање квалитета реализације хумане локомоције (Кукољ, 1996). Таква врста података се може најпоузданије добити тестирањем, у стандардизованим условима мерења тј. у лабораторијским условима, и уз примену одговарајућих технолошких и мерних поступака и адекватне лабораторијске опреме (Young et al., 1997; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2001; Dopsaj et al., 2002; Linnamo et al., 2002; Dopsaj et al., 2004; Mirkov et al., 2004; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Dopsaj et al., 2007; Dopsaj et al., 2009a; Ивановић, 2010; Ivanović et al., 2011).

На данашњем нивоу развијености такмичарских резултата у врхунском спорту, информације које се добијају на основу тестирања спортиста, а које обезбеђују општи (базични) податак о стању утренираности неке физичке способности нису довољно специфичне информације за потпуну контролу тренажног процеса. Значај валидног дијагностификовања експлозивности, односно експлозивне мишићне силе, односно зависности F-t још више долази до изражаја узимајући у обзир чињеницу да је време достизања потребног нивоа мишићне силе у изометријском, квазиизометријском или прелазном режиму мишићне контракције од пресудне важности за моторику тј. за реализацију свих кретних активности (простих и сложених, као и општих и специфичних кретних активности) при максималним брзинама извођења покрета (Mero, 1988; Kyrolainen et al., 2005; Marković et al., 2007).

## 2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

### 2.1. Опште карактеристике мерног поступка

Развој савремене науке, адекватне опреме, савремених хардверско-софтверских система утицали су на битан пораст значаја и квалитета мерења у спорту. Самим тим, омогућен је развој метролошких метода и техника који своју примену налазе и у области физичке културе, а посебно врхунског спорта. С обзиром да мерење представља фундаментални део процеса научног експеримента најновији мерни инструменти готово истовремено са својим појављивањем налазе место у научно-истраживачким институцијама које се баве проблематиком спорта, што је и сасвим разумљиво с обзиром да рационално организовано мерење представља једну методу стицања објективног искуства – предуслова и објективизације сваког научног сазнања.

Из физике, основне природне науке, мерење је настало као резултат потребе за квантитативним карактеристикама природних појава, а директно је резултат опажања и потребе за поређењима (Damnjanović i sar., 1999). Теоријска и експериментална изучавања појава се непрекидно преплићу тако што нови експериментални резултати утичу на развој теорије а свака нова теорија захтева експерименталну проверу. Законитости теорије и резултати експеримената истраживања изражавају се математичким релацијама. Такву форму записа, којима се објашњавају физичке појаве, физичари описују преко скупа физичких величина. Физичке величине (или величине) одражавају основна својства објеката, њихових окружења и појава које могу да се разликују квалитативно и одреде квантитативно. Основни смисао процеса мерења је упоређивање познате физичке величине (мерна јединица) са непознатом величином исте природе (која се мери).

Научна дисциплина која се бави теоријом и праксом мерења, област која обједињује развојни и научно-истраживачки рад, и која укључује мерења највеће тачности и прецизности у метролошким лабораторијама назива се метрологија (Зациорски, 1982). Наука о мерењима је логична последица развоја природних наука и техничких дисциплина.

Постоји више дефиниција мерења, која се према три различита тумачења мерења могу назвати популарно, математичко и информацијско.

Према популарној дефиницији, мерење је:

- квантитативно одређивање вредности мерене физичке величине, поређењем са унапред одређеном вредношћу те исте величине, која је прихваћена као јединица (Дамјановић и сар., 1999).

Математичка представа третира мерења као:

- поступак којим се својству неке манифестације објекта придружују објективно бројеви, на такав начин да описују ту манифестацију.

Према информацијској представи, мерење се тумачи као:

- ток информација а сваки истраживачки процес и објекат је извор бесконачно много латентних информација. За мерење је основа мерни сензор, који се посматра као информацијски филтар који омогућује разликовање корисних информација.

Мерно средство је апарат са нормираним карактеристикама које репродукују или меморишу (чувају) једну или више мерних јединица.

Од различитих мерних средстава за спорт су карактеристични мерни инструменти, апарати који самостално или у склопу с другим апаратима служе за мерење. Мерни инструменти могу бити показни или региструјући. Инструмент може да показује тренутну вредност, кумулативну (интегрисану) величину, и њен извод (детектори „пика“). Приказивање или меморисање резултата може бити аналогно или дигитално.

Мерни резултат је производ мерног процеса, за који се каже да представља појединачну реализацију специфициране методе мерења. Стога, метода мерења представља скуп теоријских и практичних поступака, који су укључени у извођење мерења у складу са датим принципом мерења. Резултат мерења је, уз ретке изузетке, вредност која се приписује мереној величини. Мерењем се не може добити права вредност и због тога је битно да се процени колике су грешке мерења – оне су мерило квалитета добијеног резултата.

Резултати мерења одговарајућих варијабли могу се класификовати на више начина:

- Према објективности мерења:
  - квантитативни резултати (подаци) и
  - квалитативни резултати (подаци)

- Према скали мерења:
  - номинални (које се пребројавају),
  - ординални (редослед),
  - интервални (могу имати негативне вредности) и
  - рационални (не могу бити негативне).

Метод мерења је начин упоређивања, односно логичан распоред поступака, примењен у току мерења. Мерне методе на неки начин допуњавају мерну опрему, јер омогућавају мерење неких физичких величина које се не би могле измерити ни са једним мерним средством. Оне такође повећавају тачност мерења са доступном мерном опремом, што значи, да сложена мерна средства сама за себе не омогућавају високу тачност мерења, без примене одговарајућих мерних метода.

### **2.1.1. Метријске карактеристике**

Ефикасан рад на постизању врхунских резултата у великој мери зависи од квалитетног стручног информисања тренера у свим сферама његовог професионалног деловања (Бан, 1998; Ivanović, 2004; Ivanović, 2009a).

У једном од могућих модела система за прикупљање информација (Бан, 1998; Ivanović, 2004; Ivanović, 2009a) веома битне информације свакако представљају оне добијене током контроле и праћења развоја одговарајућих физичких својстава спортисте или екипе у функцији добијања повратне информације и стању утренираности истих. Да би се на основу тих података донеле квалитетне одлуке, мерни инструмент мора да мери баш оно чему је теоријски (стварно) намењен, измерени подаци физичких својстава морају да поседују сагласност резултата у поновљеним мерењима, свако мерење мора да буде прецизно, резултат мерења у сагласности са оним што мери односно мерења морају да поседују одговарајуће метријске карактеристике.

Под метријским карактеристикама мерења подразумевају се одређене особине, нормативи, принципи које тест мора да поседује (Перић, 2000), односно подразумева се доношење судова о томе колико вреди одређено мерење (Малацко и Поповић, 2001). Основне метријске карактеристике су:

- поузданост мерења,
- ваљаност мерења

- објективност мерења,
- дискриминативност мерења.

Поузданост или релијабилност мерења се сматра најважнијом карактеристиком мерења, а дефинише се као слагање (корелација) резултата тестирања на истој величини предмета мерења (варијабли) ако се то мерење понови неколико пута (Перић, 2000; Малацко и Поповић, 2001; Morrow et al., 2005). Из саме дефиниције може се приметити и битно је закључити да се не мери да ли је тест поуздан или непоуздан већ да ли су поуздани или непоуздани подаци мерења (Фајгељ, 2003).

Када је реч о вредности коефицијента корелације који се узима као основни критеријум поузданости велики број аутора се слаже да би минимална вредност требала да износи од 0.80–0.85 (Перић, 2000; Малацко и Поповић, 2001; Мирков, 2003), али у литератури се могу пронаћи и различити критеријуми за оцењивање поузданости. Тако нпр. у појединим истраживањима (Kraska et al., 2009) оцењивање поузданости *Pearson correlation coefficient* извршено је према следећим критеријумима: безначајан ( $r < 0.1$ ), слаб ( $r = 0.1$  до  $0.2$ ), умерен ( $r = 0.3$  до  $0.4$ ), јак ( $r = 0.5$  до  $0.6$ ), веома јак ( $r = 0.7$  до  $0.8$ ), скоро савршен ( $r = 0.9$ ) и савршен ( $r = 1.0$ ). Или према Сливерту и Венгеру (Slievert and Wenger, 1994.), мерење интракласних корелационих коефицијената (ICC) који су у интервалу од 0.8–1.0 сматрају се показатељем веома добре поузданости тестова, прихватљиви у интервалу од 0.6–0.8 (добра поузданост), и за интервале ниже од 0.6 слаба поузданост. Коефицијент поузданости заправо представља однос варијанси стварне и посматране вредности дате варијабле.

Ваљаност (валидност) се третира одвојено од релијабилности, али је с њом уско повезана (Фајгељ, 2003). Ваљаност мерења односи се на податак у којој мери неко мерење даје податке о ономе што желимо мерити, односно да тест управо мери ону антрополошку карактеристику коју заиста желимо измерити. Ваљаност мерења се анализира и спроводи на три начина (Перић, 2000; Малацко и Поповић, 2001; Фајгељ, 2003; Dopsaj et al., 2010 ):

- априористичка (спекулативна),
- дијагностичка – подаци се анализирају са циљем да се сазна природа испитиване појаве и

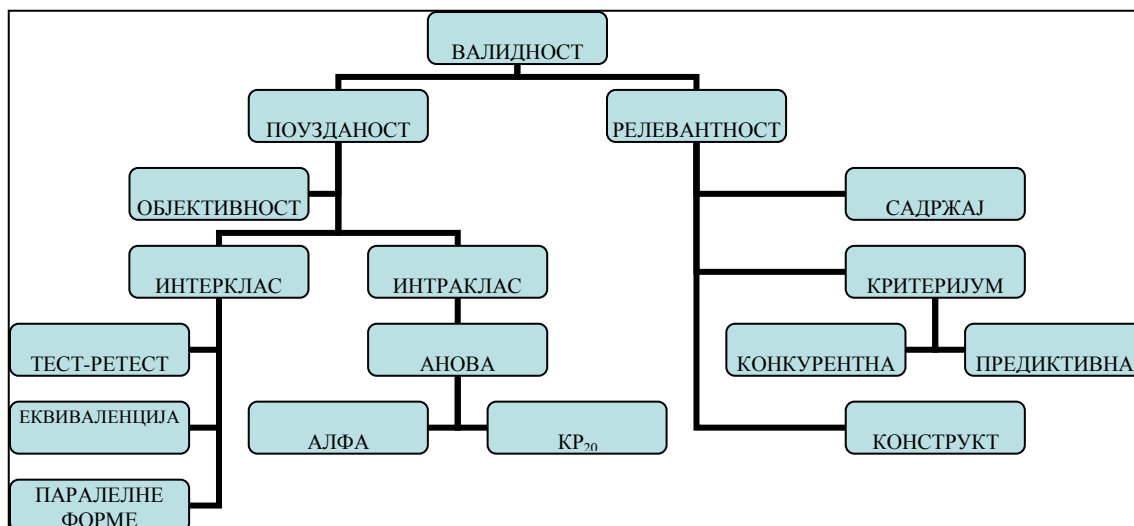


- прогностичка (предиктивна) ваљаност – на основу добијених резултата предвиђа се испитаников успех у одређеној активности.

Валидност експеримента (као део истраживачког дизајна) мора да поседује и тзв. „унутрашњу” (*internal*) и тзв. „спољашњу” (*external*) валидност. Интерна валидност односи се на то да резултати заиста представљају меру онога шта се мери. На пример уколико испитаницима меримо неку моторичку способност може се десити да побољшају своје перформансе једноставно понављајући други пут исти тест. Ако је истраживање такво да испитујемо ефекте неког „третмана”, контролни испитаници могу у поновљеном мерењу добити бољи резултат само зато што су се током првог тестирања „извештили”. Ако ово побољшање припишемо „третману” чинимо грешку.

Објективност мерења се најчешће дефинише као слагање (корелација) оцена различитих оцењивача истог теста (Малацко и Поповић, 2001), односно сагласност резултата добијених мерењем различитих мерилаца (Перић, 2000). Објективност се мери израчунавањем корелационе анализе при чему се сматра да вредност коефицијента корелације између резултата више мерилаца који мере исту групу испитаника мора минимално износити 0.85 (Перић, 2000).

Дискриминативност (осетљивост) мерења указује у којој мери се у процесу мерења могу разликовати испитаници по ономе шта треба да се мери (Перић, 2000; Малацко и Поповић, 2001; Фајгељ, 2003). Најбољи подаци о дискриминативности добијају се на основу варијабилитета и дистрибуције резултата. Варијабилитет представља директни показатељ дискриминативности, што значи да је бољи онај тест чији је варијабилитет већи, односно да је довољно дискриминативан, а стандардна девијација и коефицијент варијације су у ствари мере варијабилитета. Полазећи од тога да је варијабилитет неке варијабле добар показатељ дискриминативности мерења, постаје јасно да се сви подаци о дискриминативности добијају ако се анализира дистрибуција резултата, која је добијена приликом мерења. Постоје још два поступка утврђивања дискриминативности мерења, и то скјунис – симетричност и куртозис – издуженост или спљоштеност.



Слика 1. Метријске карактеристике и методе за процену (преузето Morrow et al., 2005)

## 2.2. Мерења у биолошким системима

Основни предмет истраживања у природним наукама је природа. Природу сачињавају сви супстанцијални објекти и сва физичка поља. Супстанција је врста материје која може да се креће и да мирује, док се свако физичко поље увек простире кроз вакуум брзином светлости (Ristanović, 1989; Ристановић и Дачић, 1999).

Сваки вид материје поседује:

- састав (структуру) и облик (форму),
- својства (квалитете, атрибуте),
- могућност садејстава с другим објектима и пољима и
- могућност промена које су последица тих садејстава.

Биолошки систем, као најчешће истраживан, је систем који поред физичких и хемијских појава неживе материје испољава и биолошке појаве, пре свега способност раста, кретања и промене, размножавања и који може да обавља одређену функцију.

Да би се нека природна појава квантитативно анализирала посебно се осмишљавају и остварују лабораторијски, сазнајни експерименти, који представљају вештачко репродуковање природне појаве под посебно припремљеним и строго контролисаним условима. Експеримент је по правилу праћен мерењима и анализом измерених величина.

У свакој појави у природи постоје битни и небитни чиниоци, зависно од њиховог утицаја на ток појаве и удела у њој. Циљ истраживача је да експеримент постави тако да до максимума дођу до изражаја битни фактори, а да се небитни или одстране или одрже под контролом. Ово је уједно смисао и суштина поставке експеримента и мерења у биолошким системима (Ristanović, 1989; Ристановић и Дачић, 1999).

### **2.2.1. Мерења у спорту**

Квалитет управљања тренажним процесом којем се подвргава спортиста или спортска екипа и остварење планираног циља, поред квалитета плана и програма, највише зависи од квалитета одлука које тренер доноси. Способност дефинисања реалних циљева, избора оптималних средстава и метода, као и техника њиховог реализовања разликује успешног, ефикасног тренера од оног који то није (Милишић, 2003; Стефановић и Јаковљевић, 2004). За ефикасно одлучивање у свакој од фаза планирања и реализације тренажног процеса потребна су квалитетна знања и информације на основу којих се доносе одлуке. Због тога прикупљање и прерада информација на основу којих се доносе одлуке представља најважнији аспект рада тренера. Основне информације на којима се базирају одлуке од посебног значаја за управљање тренажним процесом су информације о свим показатељима и факторима од којих зависи такмичарски резултат и помоћу којих ће тренер имати увид у стање припремљености својих спортиста. На основу прикупљених повратних информација о постигнутим ефектима реализованог тренажног процеса тренер може успешно да коригује план и програм тренинга. Наравно, од квалитета прикупљених информација, квалитета система за прикупљање информација и донесених одлука зависиће и крајњи резултат, односно успешност управљања тренажним процесом. У том смислу, неопходно је организовати и систем за контролу и праћење развоја одговарајућих физичких својстава спортисте или спортске екипе у функцији добијања повратне информације о стању утренираности. Само на основу података добијених неком од метода за контролу тренираности спортисте или екипе, тренер може обезбедити сет поузданих информација о стању припремљености спортиста, може пратити тренд напретка спортисте у функцији планираног периода припреме, и

вршити одговарајуће корекције плана и програма тренинга у односу на пројектовани или актуелни статус припремљености (Допсај, 2005).

### **2.3. Мерење контрактилних карактеристика мишића у билатералном и унилатералном изометријском режиму рада**

Процена мишићних карактеристика у изометријском режиму напрезања је широко применљив и врло апликативан метод тестирања спортиста. У овим тестовима испитаници делују мишићном силом против непокретног ослоња који је серијски везан за мерну сонду (претварач), тензиометар, платформу силе или неки други сличан уређај чији претварач мери испољену силу. Апаратура за мерење максималне изометријске силе је прилично једноставна за коришћење, може се користити за испитивање свих узрасних категорија, здравих и болесних особа, добро тренираних и врхунских спортиста и нетренираних популација (Hakkinen, 1991; Miller et al., 1993; Dopsaj et al., 1996; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2001; Paasuke et al., 2001; Aagaard et al., 2002; Mirkov, 2003; Dopsaj, 2005; Amanović i Dopsaj, 2005; Dopsaj et al., 2007; Sisto and Hudson, 2007; Ivanović et al., 2009; Dopsaj and Ivanović, 2011).

Селекција спортиста и дијагностика нивоа утренираности у домену контрактилних способности, која се проверава на основу базичних параметара, односно према нивоу развијености максималне силе ( $F_{\max}$ ) или експлозивне силе ( $RFDF_{\max}$ ), према многим ауторима (Zatsiorsky, 1995; Wilson and Murphy, 1996; Müller et al., 2000; Milošević, 2002), не обезбеђује довољно валидне податке у функцији потпуне контроле тренажног процеса, па самим тим ни довољно специфичних података за оптимализацију тренажног процеса. У савременом технолошком процесу тестирања спортиста користе се врхунски хардверско-софтверски системи с тензиометријским сондама веома велике осетљивости, тако да је њима могуће направити записе промене силе у јединици времена фреквенцијом од преко 100 MHz/s (Dopsaj et al., 2000; Mirkov et al., 2003; Амановић и сар., 2004; Milošević et al., 2004). Таква брзина аквизиције података обезбеђује могућност за анализу записа промене силе у јединици времена у односу на саму структуру механичких манифестација посматране контракције. На тај начин је омогућена анализа записа у односу на жељени временски интервал

(100 ms, 200 ms, 300 ms...), у односу на жељени проценат максималне силе (10%, 20%, 30% ... од  $F_{\max}$ ), у односу на достигнути ниво силе (30 N, 50 N, 150 N, 200 N...), у односу на жељени проценат времена у функцији трајања контракције (10%, 20%, 30%... од  $tF_{\max}$ ), у односу на градијент стварања силе у јединици времена (RFD%) или експлозивну силу (*RFD – Rate of force development*) изражену у  $N \cdot s^{-1}$  (Њутн/секунду), у односу на коефицијент којим се описује брзина укључења мишића израженог у арбитралним јединицама (K), тачније могуће је анализирати све механичке карактеристике записа силе (Hakkinen and Komi, 1986; MacDougall et al., 1991; Sale, 1992; Pryor et al., 1994; Zatsiorsky, 1995; Haff et al., 1997; Aagaard et al., 2002; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2002a; Milošević, 2002; Амановић и Допсај, 2005; Dopsaj et al., 2010; Andersen et al., 2010). Сет података који се може добити оваквим технолошким процесом тестирања је један од веома битних сегмената рада на прикупљању информација које се односе на одговарајућу селекцију, праћење и сталну контролу стања утренираности спортиста (Zatsiorsky, 1995; Wilson and Murphy, 1996; Müller et al., 2000; Milošević, 2002; Dopsaj et al., 2004; Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj, 2010; Dopsaj et al., 2010; Ivanović et al., 2010).

### **2.3.1. Резултати досадашњих истраживања мерења контрактилних карактеристика мишића**

Контрактилне карактеристике мишића мерене у унилатералним и билатералним изометријским условима напрезања одавно су предмет истраживања, како у спорту, тако и у рехабилитацији и ергономији (MacGorru and Lin, 2007; Sisto and Hudson, 2007). У спорту је мерење изометријских контрактилних карактеристика мишића широко распрострањено, првенствено у циљу прикупљања информација које се односе на одговарајућу селекцију, у циљу праћења и сталне контроле стања утренираности спортиста (Zatsiorsky, 1995; Wilson and Murphy, 1996; Müller et al., 2000; Milošević, 2002) у циљу обезбеђивања норматива за поједине спортске дисциплине (Jarić et al., 2002; Rajić et al., 2008; Ivanović et al., 2009), дефинисања разлика у перформансама спортиста различитог такмичарског нивоа (Допсај и Матавуљ, 1993, Dopsaj et al., 2010; Dopsaj et al., 2010a), дефинисања разлика у перформансама спортиста у функцији пола

(Hakkinen, 1991; Ryushi et al., 1988; Dopsaj et al., 2007; Dopsaj et al., 2009c), или процењивања ефекта физичког вежбања или програма тренажног процеса (Hakkinen, 1989, 1993; Dopsaj et al., 1996; Rimmer et al., 2000; Rajić et al., 2004; Dopsaj et al., 2007).

У претходном истраживању (Ивановић, 2010) су дефинисане изометријске F-t карактеристике опружача ногу врхунских одбојкаша у односу на различито трениране и нетрениране особе оба пола. Задатак истраживања је био да се на основу добијених података о зависности сила-време пронађу сви релевантни индикатори за процену експлозивности мерених екстремитета, а њихови нумерички еквиваленти упореде у односу на посматране популације. У истраживању је учествовало 107 испитаника распоређених у 6 група према полу и специфичности тренажног процеса којем су подвргнути: врхунско тренирани одбојкаши и одбојкашице, неспецифично тренирани спортисти и спортисткиње и контролна група сачињена од нетренираних особа мушког и женског пола. Мерни опсег дефинисан је на основу 22 варијабле подељене у 4 различите димензије које се односе на контрактилне карактеристике изометријске силе опружача ногу и то: 1) ниво испољене силе, 2) градијент прираста силе или експлозивност, 3) време потребно за достизање дате силе, 4) различити индексни показатељи; покривајући простор општих, специфичних и специјалних карактеристика мишићне силе опружача ногу. Резултати истраживања су показали да су највеће апсолутне, релативне и статистички значајне разлике између посматраних варијабли испитаника врхунско тренираних одбојкаша у односу на неспецифично трениране и нетрениране особе оба пола измерене код параметара за процену развијености експлозивности на 30 и 50% од  $F_{max}$ , односно код карактеристика испољене силе у односу на временске интервале од 100, 200, 300 ms који су са моторичког аспекта одговорни за реализацију специфичних техничко-тактичких захтева у игри, односно за честе промене праваца, агилности и различитих врста скокова. На основу добијених резултата дефинисани су нови параметри и карактеристике F-t криве у функцији праћења утренираности спортисте, потпуне контроле и оптимизације тренажног процеса и то:

– показатељ развијености специфичног нивоа експлозивности –  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  и показатељ развијености специјалног нивоа експлозивности –  $RFD_{30\%LEGEXTISO}$ ;

– показатељ релативне вредности развијености специфичног нивоа експлозивности –  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$  и показатељ релативне вредности развијености специјалног нивоа експлозивности  $RFD_{allomLEGEXTISO30\%}$ ;

– специфични индекс синергије –  $IndexSNG_{SPEC}$  и специјални индекс синергије –  $IndexSNG_{SPECII}$ ;

– време потребно за достизање 50% од максималне изометријске силе опружача ногу –  $tF_{50\%LEGEXTISO}$  и време потребно за достизање 30% од максималне изометријске силе опружача ногу –  $tF_{30\%LEGEXTISO}$ .

Из тих разлога у овом истраживању ће се у сврху дефинисања моделних карактеристика различитих индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу врхунских спортиста оба пола из спортских дисциплина разврстаних у групе брзинско-снажних спортова, спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, спортова издржљивости и нетренираних особа, посматрати варијабле, које описују контрактилне способности опружача ногу мерене на нивоима 100 ms, 180 ms, 250 ms, 50 и 100% од максималне силе ( $F_{maxLEGEXTISO}$ ) са аспекта релативних и апсолутних показатеља у унилатералним и билатералним условима изометријског напрезања.

У том смислу, показатељи нивоа развијености опште или базичне експлозивности ( $RFD_{BASICLEGEXTISO}$ ) и специфичног нивоа експлозивности опружача ногу или *S gradienta* одговарају нивоу остварене силе на 100 и 50 % од максималне (Zatsiorsky and Kreamer, 2006).

С друге стране, показатељи нивоа развијености специјалне експлозивности опружача ногу ( $RFD_{250msLEGEXTISO}$ ,  $RFD_{180msLEGEXTISO}$ ,  $RFD_{100msLEGEXTISO}$ ) одређени су индивидуалним способностима сваког појединца и одговарају временским параметрима од 100, 180 и 250 ms. Ови временски параметри су у досадашњој литератури (Rajić et al., 2004; Dopsaj et al., 2004; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Čoh and Suprež, 2008) с моторичког аспекта означени као одговорни за реализацију специфичних техничко-тактичких захтева, честе промене правца, наскоке, скокове, различита убрзања... у великом броју спортских дисциплина. На пример, за

извођење одскока у спринту врхунским спортистима потребно је 0.08–0.10 s, одраза у скоку у даљ 0.11–0.12 s, одскока у скоку у вис 0.17–0.18 s (Zatsiorsky and Kraemer, 2006), измерена средња вредност трајања контакта са подлогом у спринту на 20 m износи 126.40 ms, време потребно за постизање максималне силе реакције подлоге при скоку у вис износи 0.025 s (Čoh and Supej, 2008).

Реализована сила на 100% представља показатељ контрактилног потенцијала развијања силе на нивоу максималне мишићне контракције ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ), односно у случају градијента – интензитета прираста силе представља ниво развијености **опште (базичне) експлозивности** ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) опружача ногу (Ивановић 2010; Ivanović et al., 2011).

Реализована сила на 50% ( $F_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ ) представља показатељ контрактилног потенцијала развијања силе на нивоу 50% од максималне мишићне контракције ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ), односно у случају градијента – интензитета прираста силе представља ниво развијености **специфичне експлозивности** ( $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ ), дефинише контрактилни потенцијал везан за стартно убрзање (*S gradient*) вршења покрета (Astrand and Rodahl, 1986; Zatsiorsky, 1995; Ивановић 2010).

Реализована сила на 250 ms од максималне представља показатељ контрактилног потенцијала развијања силе на нивоу 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  тј. од максималне мишићне контракције ( $F_{250\text{msLEGEXTISO}}$ ), односно у случају градијента – интензитета прираста силе представља ниво развијености **специјалне експлозивности у функцији датог временског интервала од 250 ms** ( $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$ ) (Aagaard et al., 2002; Andersen and Aagaard, 2006; Rajić et al., 2008; Andersen et al., 2010; Ivanović et al., 2010; Ivanović et al., 2011).

Реализована сила на 180 ms од максималне представља показатељ контрактилног потенцијала развијања силе на нивоу 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  тј. од максималне мишићне контракције ( $F_{180\text{msLEGEXTISO}}$ ), односно у случају градијента – интензитета прираста силе представља ниво развијености **специјалне експлозивности у функцији датог временског интервала од 180 ms** ( $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$ ) (Aagaard et al., 2002; Andersen and Aagaard, 2006; Rajić et al., 2008; Andersen et al., 2010; Ivanović et al., 2010; Ivanović et al., 2011).



Реализована сила на 100 ms од максималне представља показатељ контрактилног потенцијала развијања силе на нивоу 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  тј. од максималне мишићне контракције ( $F_{100\text{msLEGEXTISO}}$ ), односно у случају градијента – интензитета прираста силе представља ниво развијености **специјалне експлозивности у функцији датог временског интервала од 100 ms** ( $\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$ ) (Aagaard et al., 2002; Andersen and Aagaard, 2006; Rajić et al., 2008; Andersen et al., 2010; Ivanović et al., 2010; Ivanović et al., 2011).

### **2.3.2. Резултати досадашњих истраживања поузданости и ваљаности изометријске динамометрије**

На процену поузданости мерења може утицати више фактора: замор, увежбаност, време између тестирања, околности у време тестирања, одређене потешкоће које се могу јавити при мерењу, прецизност мерења, услови (околина)... Сумирајући резултате претходних истраживања велики број аутора сматра да је изометријско мерење мишићне силе метода која има високу тзв. тест-ретест поузданост и овај начин мерења је веома заступљен у доступној литератури (Ryushi et al., 1988; Schantz et al., 1989; Murphy and Wilson, 1996; Dopsaj et al., 2000; Blazeovich and Newton, 2002; Jarić, 2002; Linnamo et al., 2002; Demura et al., 2003; Мирков, 2003; Mirkov et al., 2004; Milošević et al., 2004; Kawamori et al., 2004; Raić et al., 2004; Ikemoto et al., 2007; McGuigan and Winchester, 2008; Ivanović et al., 2009; Dopsaj et al., 2010). Прегледом литературе у којој се разматрају поузданост и ваљаност мерења различитих мишићних група у изометријском режиму рада можемо закључити да су мишљења о овом проблему подељена.

Разлике у резултатима делимично могу потицати од опреме која је коришћена, од разлика у методологији спроведених тестова или као последица различите поузданости услед мерења различитих мишићних група. Вилсон и сарадници (Wilson et al., 1993) су забележили слабије корелационе коефицијенте за RFD ( $p=0.84$ ) него за  $F_{\max}$  ( $p=0.96$ ), док су поједини истраживачи (Christ et al., 1994) добили веће корелационе коефицијенте за RFD (0.83 до 0.94) него за  $F_{\max}$  (0.64 до 0.91). Овакве разлике су вероватно последица разлика између мишићних група. Неки истраживачи сматрају да на поузданост утиче и фреквенција

бележења података. Пажњу треба обратити на структуру батерије тестова и броја поновљених мерења током тестирања (Christ, 1994; Dopsaj et al., 2001).

На поузданост добијених резултата могу утицати још неки фактори. Бембен и сарадници (Bemben et al., 1990) су показали да индивидуално вежбање и некоегзистетно непостојано задавање команди испитаницима може утицати на поузданост изометријских тестова. Неки аутори (Bemben et al., 1990; Sahaly et al., 2001) сматрају да је тамо где се бележе и  $F_{\max}$  и RFD потребно извршити два мерења са различитим командама (јак, односно јак и брзо), а ако постоји временско ограничење, онда најјаче и најбрже (Christ et al., 1994). Сахали и сарадници (Sahaly et al., 2001) су забележили разлике у измереној експлозивној изометријској сили мишића опружача ногу од близу  $5000 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$  у зависности од задате инструкције на тесту ( $9739 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$  измерена сила на команду јак и брзо и  $14189 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$  на команду брзо). Анализа резултата добијених у различитим условима показала је да положај који се заузима при тестирању треба да буде сличан оном који се најчешће заузима током извођења одговарајућег спортског задатка. Ово је у сагласности са тврдњом да испољавање силе зависи од одговарајућег контекста. Такође је важно одабрати и погодан угао у зглобовима. Сејл (Sale, 1991; према Миркову, 2003) предлаже да се изометријска мерења врше у положају у којем је за дати опсег кретања сила највећа. Тиме се између осталог смањује варијабилитет који настаје услед могућих грешака у одређивању зглобног угла.

С друге стране, мерећи максималну изометријску силу већи број истраживача добио је коефицијенте поузданости у интервалу од 0.85 до 0.99 (Viitasalo et al., 1981; Bemben et al., 1992; Wilson et al., 1993), што се сматра показатељем веома добре и скоро савршене поузданости (Sleivert and Wenger, 1994; Kraska et al., 2009).

У великом броју ранијих истраживања домаћих аутора утврђене су метријске карактеристике, како примењених изометријских тестова, тако и самог мерног инструмента. На основу резултата великог броја истраживања утврђено је да се ниво поузданости мерења тестовима за различите мишићне групе у изометријском режиму рада налази у распону од 0.939 до 0.980 (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2001; Blazeovich and Newton, 2002; Demura et al., 2003; Мирков, 2003; Kawamori et al., 2004; Амановић и Допсај, 2006; Dopsaj et al., 2007;

Амановић и Допсај, 2008). У истраживању Миркова (Мирков, 2003) је утврђена поузданост већине изометријских тестова код флексора руку, ICC коефицијенти су измерени у интервалу од 0.6–0.8, а чак и поред тога што је између пре и пост теста протекло 6 недеља, поузданост RFD и  $F_{\max}$  остала је задовољавајућа. Анализирајући поузданост и ваљаност механичких карактеристика максималне вољне изометријске мишићне силе опружача ногу реализоване из стојећег става, у пет поновљених мерења, резултати добијених Cronbach alpha индикатора поузданости (Dopsaj et al., 2000) су оцењени као одлични на нивоу карактеристика: максимална сила –  $F_{\max}$ , апсолутна мера прираста силе у јединици времена (индекс експлозивности) – RFD и коефицијент максималне брзине укључења мишића –  $C_{\max}$  а као јако добри за варијабле време потребно за постизање максималне силе –  $tF_{\max}$  и импулс силе –  $I_{\text{mp}}F$ . Резултати су показали да су мере репрезентативности, генерализибилности и поузданости високо статистички значајне на нивоу  $p < 0.001$  за све посматране карактеристике. Сличне резултате Допсај и сарадници су добили у мерењу истих карактеристика на популацији студената Треће године Полицијске академије. Мере репрезентативности, генерализибилности и поузданости су биле високо статистички значајне на нивоу  $p < 0.05$  за све посматране карактеристике. Факторска анализа је показала да су резултати другог покушаја најпоузданији и да се њиме објашњава 84.89% ваљане варијансе. Резултати провере поузданости карактеристика за процену изометријске силе опружача руку применом теста бенц-прес показали су да је тест на генералном нивоу објективан и поуздан (Conical  $R=0.95$ ). У односу на парцијалну објективност и поузданост утврђено је да је коефицијент детерминације за максималну силу –  $F_{\max}$   $R^2=0.87$ ,  $p=0.000$ , апсолутну меру прираста силе у јединици времена (индекс експлозивности) – RFD  $R^2=0.16$ ,  $p=0.009$  и коефицијент максималне брзине укључења мишића –  $C_{\max}$   $R^2=0.36$ ,  $p=0.000$  за време потребно за постизање максималне силе –  $tF_{\max}$   $R^2=0.15$ ,  $p=0.013$  док за импулс силе –  $I_{\text{mp}}F$  није утврђена статистички значајна поузданост  $R^2=0.06$ ,  $p=0.099$  (Амановић и Допсај, 2005). Коефицијент Интеркласне корелације код мерења поузданости 2 изометријска теста *isometric squat* (IS) и *isometric forward hack squat* (IFHS) (тест-ретест 1PM) је била високо поуздана на нивоу – *intraclass correlation coefficient* ICC(IS)=0.97 и

ICC(IFHS)=1.00 (Blazevich and Newton, 2002). Кавамори и сарадници су мерећи максималну и експлозивну силу опружача ногу у стојећој позицији (*Mid-thigh clean pull*) добили коефицијенте интракласне поузданости за максималну силу ICC=0.97, и за експлозивност ICC=0.98 (Kawamori et al., 2004). Интеркласни коефицијенти код мерених F-t карактеристика изометријске силе стиска шаке измерени су на нивоима ICC=0.633–0.930 за мерења извршена истог дана и ICC=0.612–0.828 за мерења поновљена у временском размаку од недељу дана (Demura et al., 2003).

У сврху валидације мерног инструмента за процену максималне изометријске силе опружача ногу на узорку од 98 испитаника мушког пола извршена је експертска анализа основних метролошких карактеристика датог мерног инструмента и процедуре тестирања (Допсај, 2005а). Резултати су показали да је примењена мерна процедура и коришћени мерни инструментариј тј. тензиометријска сонда са пратећим хардверско-софтверским системом, високо статистички поуздан и да се може валидно употребити у функцији специјализоване и софистициране мерне опреме за потребе тестирања врхунских спортиста у Републичком заводу за спорт. Утврђене мере поузданости тестирања се налазе у опсегу истих или веома сличних вредности које су дефинисане у стручној литератури – за  $F_{\max\text{ISO}}$  – од 0.83 до 0.97, за  $tF_{\max\text{ISO}}$  – од 0.68 до 0.79, за  $\text{RFD}_{\text{ISO}}$  – од 0.68 до 0.78 (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2001). Применом мултиваријатних статистичких техника процењен је:

- Генерални ниво поузданости мерења на нивоу 92.44% – ( $\text{Alpha} = 0.9244$ ) и статистички значајан на нивоу  $F_{\text{value}} = 6.1386$ ,  $p = 0.0138$ ;
- Међукласна корелација ајтема статистички значајна на нивоу  $F_{\text{value}} = 13.2277$ ,  $p = 0.000$ ;
- Парцијална поузданост мерења максималне изометријске силе ( $F_{\max\text{ISO}}$ ), статистички значајна на нивоу  $F_{\text{value}} = 546.46$ ,  $p = 0.000$  уз ниво заједничког варијабилитета од 92.23 % и ниво стандардне грешке мерења од 325.49 N;
- Парцијална поузданост мерења времена потребног за постизање максималне изометријске силе ( $tF_{\max\text{ISO}}$ ), статистички значајна на нивоу  $F_{\text{value}} = 43.58$ ,  $p = 0.000$  уз ниво заједничког варијабилитета од 55.88% и ниво стандардне грешке мерења од 206.77 ms;

– Парцијална поузданост мерења експлозивности ( $RFD_{iso}$ ), статистички значајна на нивоу  $F_{value}=42.69$ ,  $p=0.000$ , уз ниво заједничког варијабилитета од 55.48% и ниво стандардне грешке мерења од  $2335.66 N \cdot s^{-1}$ .

У поступку тестирања, као метода мерења, неопходно је да се ниво утренираности тј. развијености датог контрактилног својства тачно, прецизно, објективно и валидно утврди и нумерички (квантитативно) изрази. У претходном истраживању (Dopsaj and Ivanović, 2011) аутори су покушали да утврде метролошки аспект специфичног мереног својства, односно из ког мерног (тестовног) покушаја се добија права (реална) информација о датом специфичном контрактилном својству. На узорку од 99 добро тренираних мушкараца и 65 жена анализирајући поузданост и ваљаност контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу, у четири поновљена мерења резултати су показали да су мере репрезентативности, генерализибилности и поузданости високо статистички значајне на нивоу  $p<0.05$  за све посматране карактеристике. На генералном нивоу факторска анализа је показала да су резултати четвртог код мушкараца и другог покушаја код жена најпоузданији и да се њиме објашњава 97.81% односно 96.41% ваљане варијансе. На парцијалном нивоу комуналитет мерених карактеристика мишићне силе опружача ногу и код мушкараца и код жена је био највиши у другом мерењу. На основу резултата истраживања закључено је да стандардизација мерења мишићне силе опружача ногу у седећој позицији у изометријским условима напрезања захтева 3 покушаја од којих се узима боља вредност другог или трећег покушаја.

#### **2.4. Функционални диморфизам и билатерални дефицит**

Познато је да људско тело и функционисање скелетно-мишићног система има одговарајућу равнотежу са аспекта анатомске или функционалне развијености парних екстремитета. Гледано кроз биомеханичку призму оси у телу, она зависи од нормалних размера између горњег и доњег дела, предњег и задњег те десног и левог дела тела. Они се могу трансформирати и на мање системе попут једног зглобног система (нпр. колена). Што је већи анатомски или функционални несразмер у одређеним мишићним групама, јавља се и већа могућност оштећивања и озлеђивања самих мишића и/или коштаног зглобног

система којим оне управљају (Schantz et al., 1989; Aagaard et al., 1998; Schiltz et al., 2009).

Ако пратимо дисбаланс мишића унутар једног зглобног система, онда је то унилатерални дефицит, који зависи од функционисања мишића агониста и антагониста једног зглобног система. На пример, код колена тај однос зависи од функционисања мишића предње стране натколенице (*m. quadriceps femoris*) и мишића задње стране натколенице (*m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* и *m. gracilis*).

Билатерални дефицит представља меру несразмере између леве и десне стране тела који може бити у трупу и екстремитетима. Такав несразмер се јавља код спортских грана у којим се једна страна тела због учесталијег коришћења више развије од друге стране. Због тога у одређеним спортским гранама, код здравих врхунских спортиста, често се бележи билатерални дефицит између доминантне и недоминантне ноге (Housh et al., 1988; Behm et al., 2003; Hoffman et al., 2007; Magnus and Farthing, 2008).

Билатерални дефицит са аспекта максималне силе представља разлику између збира измерене максималне силе обе ноге мерене унилатерално у односу на максималну силу измерену у билатералним условима напрезања (Koh et al., 1993; Oda and Moritani, 1995; Hakkinen et al., 1997; Behm et al., 2003; Tammik et al., 2004).

Билатерални дефицит се израчунава према формули (Oda and Moritani, 1995):

$$BDF_{\max} = (F_{\max}UNR + F_{\max}UNL) - F_{\max}BIL$$

Где:  $BDF_{\max}$  представља билатерални дефицит максималне силе,  $F_{\max}UNR$  представља максималну силу десне ноге,  $F_{\max}UNL$  представља максималну силу леве ноге,  $F_{\max}BIL$  представља максималну силу мерену у билатералним условима напрезања.

Често коришћен термин у радовима који се баве мерењем мишићне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања је и билатерални индекс или функционални диморфизам који представља функционалну везу тј. нумерички однос између максималне силе доминантне и недоминантне руке или ноге (Secher et al., 1978; Schantz et al., 1989; Howars and Enoka, 1991; Dopsaj et al., 2007; Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009c; Ivanović et al., 2009).

Билатерални индекс или функционални диморфизам се израчунава према формули (Howars and Enoka, 1991; Dopsaj et al., 2007; Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009c; Ivanovic et al., 2009):

$$\text{BIF}_{\max} (\%) = 100 [F_{\max}\text{BIL} / (F_{\max}\text{UNR} + F_{\max}\text{UNL})] - 100$$

или

$$\text{BIF}_{\max} = F_{\max}\text{UNL} / F_{\max}\text{UNR}$$

Где:  $\text{BIF}_{\max} (\%)$  представља билатерални индекс максималне силе,  $F_{\max}\text{UNR}$  представља максималну силу десне ноге,  $F_{\max}\text{UNL}$  представља максималну силу леве ноге,  $F_{\max}\text{BIL}$  представља максималну силу мерену у билатералним условима напрезања.

#### **2.4.1. Резултати досадашњих истраживања билатералног дефицита и функционалног диморфизма**

Известан број истраживања која се односе на мерење мишићне силе у билатералним и унилатералним изометријским условима напрезања и анализе билатералног дефицита и функционалног диморфизма реализовано је у функцији дефинисања здравственог статуса испитаника. На пример, утврђено је да је сила стиска шаке и мишића опружача ногу снажан предиктор постоперативних компликација и опадања функционалних способности код старијих особа (Huber et al., 1998; Sunnerhagen et al., 2000; Tamnik et al., 2004; Liptak et al., 2006; Sisto et al., 2007).

С друге стране, ако пођемо од чињенице да се помоћу мерења одређених моторичких способности, у које спада и максимална сила опружача ногу, може утврдити ниво опште физичке припремљености, који је један од битних показатеља и фактора од којих зависи спортска успешност и врхунски резултат, онда са сигурношћу можемо тврдити да подаци и информације добијене мерењем ове способности поготово у билатералним и унилатералним условима напрезања и дефинисањем функционалног диморфизма имају значајну улогу код програмирања и планирања тренажног процеса, селекције физички надарених особа – потенцијалних спортских талената, прогностичких критеријума... Разлоге немогућности да се генерише већа максимална сила када се контралатерални мишићни пар активира у односу на збир унилатералних контракција истраживали су многи аутори. Према некима, билатерални дефицит се јавља због немогућности централног нервног система да максимално активира мишиће (Hakkinen et al.,

1997), према другима због распршивања – дисперзије концентрације (Sale, 1999) или би могао да буде повезан са смањеном активацијом примарног моторног кортекса (Oda and Moritani, 1995). Ипак, подаци публикованих истраживања о билатералном дефициту опружача ногу нису доследни у потпуној мери. Док поједина истраживања показују билатерални дефицит код опружача ногу (Koh et al. 1993; Secher et al. 1978), код појединих дефицит није утврђен (Jakobi and Cafarelli, 1998; Hakkinen et al., 1997). С обзиром да многе свакодневне и спортске активности укључују извесно оптерећење, многи аутори сматрају да би било значајно истражити да ли постоји билатерални дефицит током мултизглобних, билатералних контракција. Управо недостатак истраживања током мултизглобних контракција поједини аутори сматрају разлогом недоследности резултата досадашњих истраживања (Behm et al., 2003; Hakkinen et al. 1997) под претпоставком да ће комплексније мултизглобне и билатералне изометријске контракције смањити активацију доминантног квадрицепса у поређењу са изолованом унилатералном једнозглобном контракцијом.

Једнакост билатералне силе нађена је код појединаца који су константно у стању билатералне контракције под утицајем тренинга снаге (Sale, 1988). Ипак, истраживање Хакинена (Hakkinen et al., 1997) у којем су тестирани млади и стари, мушки и женски испитаници показује да нема билатералног дефицита када се изводи изометријска контракција у зглобу колена. До сличних података дошао је Шац (Schatz et al., 1989) тестирајући младе испитанике оба пола, није било приметног билатералног дефицита код изометријске контракције екстензије колена. Према неким ауторима један од фактора за мањак разлике у сили, с обзиром на смањену мишићну активацију може бити методолошко ограничење. Док су испитаници имали ограничавајуће каишеве око бутина и бокова, постојала је могућност за покрет, пошто би тотално ограничење резултирало болом, задржавања протока крви и оштећења ткива. Испитаници су показали да им се код билатералне екстензије колена торзо издизао са клупе, и да су осећали јачу флексију бокова него код појединачне екстензије колена. Радерфорд и Џонс (Rutherford and Jones, 1986) такође пријављује сличне проблеме и предлажу да „могућност квадрицепса да генерише корисну силу биће ограничена снагом и активацијом абдомена и доњих леђа који спречавају флексију кукова”. Ову прочиту



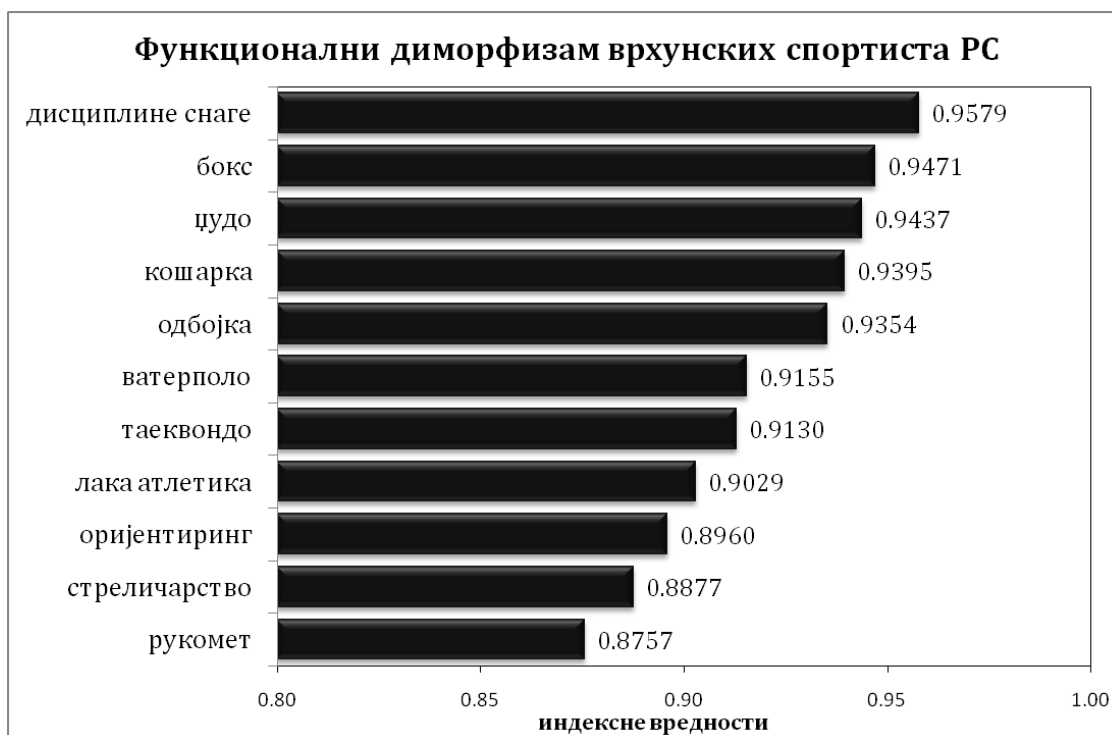
потешкоћу за стабилизацијом је покушао да објасни Енока (1988) коментарима да је магнитуда билатералног дефицита последица разлике у блискости различитих мишићних група с конкурентном билатералном активацијом.

У ранијим истраживањима (Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009c; Ivanovic et al., 2009) дефинисан је функционални и полни диморфизам и модел карактеристика максималне изометријске силе стиска шаке десне и леве руке код врхунских спортиста оба пола у Републици Србији. На основу добијених резултата утврђен је утицај појединачних спортских грана на посматране контрактилне карактеристике обе шаке, и степен специфичне адаптације код различитих спортских дисциплина у односу на природни ниво функционалног диморфизма. У истраживању реализованом од стране Ивановић и сарадника (Ivanovic et al., 2009) је извршено моделовање функционалног диморфизма ( $F_{\max}Nd/DoHG_{iso}$ ) и карактеристика максималне изометријске силе стиска шаке обе руке ( $F_{\max}HG_{iso}$ ) код врхунских спортиста у Републици Србији. Тестирано је 256 врхунских спортиста мушког пола из једанаест спортских грана: теквондо, ватерполо, лака атлетика, кошарка, оријентиринг, одбојка, стреличарство, бокс, цудо, рукомет и дисциплине снаге.

Средња вредност функционалног диморфизма, дефинисаног као однос између недоминантне и доминантне шаке, је била на нивоу индексног броја од  $0.9240 \pm 0.0752$ . У функцији максималне изометријске силе стиска шаке  $F_{\max}HG_{iso}$  је утврђен функционални диморфизам на нивоу целог узорка испитаника између доминантне и недоминантне руке на нивоу значајности  $F=2.652$   $p=0.004$ , у корист доминантне руке. Такође, мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака спортских грана постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks Lambda  $0.357$ ,  $F=3.853$ ,  $p=0.000$ .

Функционални диморфизам,  $F_{\max}Nd/DoHG_{iso}$ , је измерен на нивоу највеће средње вредности код спортиста дисциплина снаге и износио је  $0.9579 \pm 0.06$ , затим код боксера  $0.9471 \pm 0.08$ , цудиста  $0.9437 \pm 0.07$ , кошаркаша  $0.9395 \pm 0.07$ , одбојкаша  $0.9354 \pm 0.06$ , ватерполиста  $0.9155 \pm 0.08$ , теквондоиста  $0.9130 \pm 0.09$ , лако атлетичара  $0.9029 \pm 0.03$ , оријентираца  $0.8960 \pm 0.09$ , стреличара  $0.8877 \pm 0.06$  и рукометаша  $0.8757 \pm 0.07$  (Графикон 1).

На основу добијених индексних вредности функционалног диморфизма по спортским гранама применом метролошке процедуре за дефинисања норматива у спорту израчунат је распон индекса  $F_{\max}Nd/DoHG$  са аспекта максималне силе стиска шаке на основу којих је било могуће разврстати испитанике из различитих спортских грана у следеће категорије: доминантна асиметрија функционалног диморфизма (индекс мањи од 0.8815), асиметрија функционалног диморфизма (индекс од 0.8816 до 0.9075), нормална тј. природна вредност функционалног диморфизма (0.9076 до 0.9336), симетрија функционалног диморфизма (0.9337 до 0.9597) и доминантна симетрија функционалног диморфизма са аспекта максималне силе стиска шаке (индекс већи од 0.9598).



Графикон 1. Функционални диморфизам стиска шаке код врхунских спортиста РС (Ivanović et al., 2009)

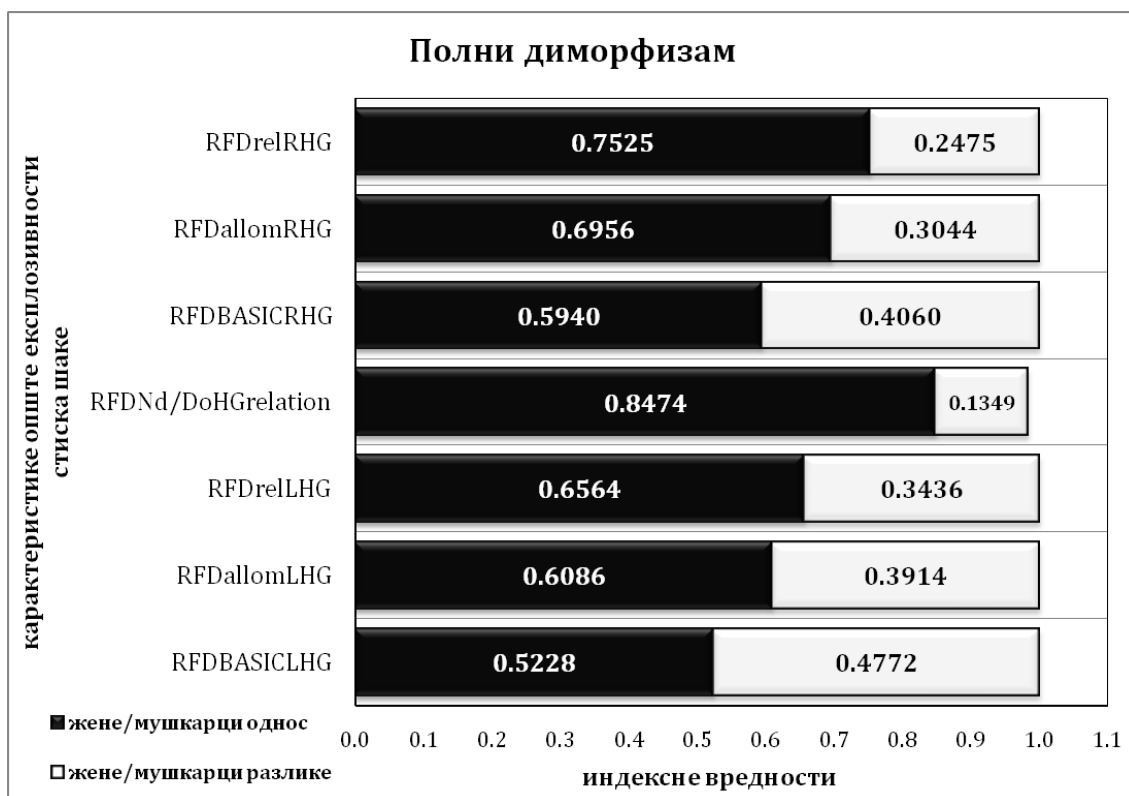
Тестирани спортисти су затим категорисани тако да одбојка, кошарка, цудо, бокс и дисциплине снаге спадају у спортске гране са симетријом функционалног диморфизма (0.9337 до 0.9597); теквондо и ватерполо спадају у спортске гране са просечним, тј. природним функционалним односом стиска шаке (индекс од 0.9076 до 0.9336); лака атлетика, оријентиринг и стреличарство спадају у спортске гране са асиметријом функционалног диморфизма (индекс од 0.8816 до 0.9075); рукомет спада у спортске гране са доминантном асиметријом

функционалног диморфизма (индекс мањи од 0.8815). Функционални диморфизам целог узорка испитаника утврђен је на нивоу индекса од 0.9240, другим речима, максимална сила стиска шаке недоминантне руке је на нивоу од 92.4% максималне силе стиска шаке доминантне руке.

У истраживању Допсаја и сарадника (Dopsaj et al., 2009c) циљ рада је био дефинисање модела карактеристика дескриптивног, функционалног и полног диморфизма експлозивне изометријске силе стиска шаке обе руке код здравих и добро тренираних студената Криминалистичко полицијске академије (КПА) у Републици Србији. Тестирано је 239 студената, 143 мушког и 96 женског пола, старости од 18 до 24 године. Резултати добијени овим истраживањем показују да тестирани испитаници мушког пола имају значајно веће вредности експлозивне силе стиска шаке обе руке (доминантне и недоминантне) у односу на испитанике женског пола, са аспекта како апсолутних, тако и релативних вредности. Статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака између мушкараца и жена постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks Lambda 0.519,  $F=30.567$ ,  $p=0.000$ . И на парцијалном нивоу утврђено је да испитаници мушког пола имају значајно веће вредности експлозивне силе стиска шаке обе руке (доминантне и недоминантне) у односу на испитанике женског пола и то:  $RFD_{BASIC}LHGMales$  насупрот  $RFD_{BASIC}LHGFemales$  –  $F$  values 51.730,  $p=0.000$ ;  $RFD_{BASIC}RHGMales$  насупрот  $RFD_{BASIC}RHGFemales$  –  $F$  values 21.514,  $p=0.000$ ;  $RFD_{allom}LHGMales$  насупрот  $RFD_{allom}LHGFemales$  –  $F$  values 32.466,  $p=0.000$ ;  $RFD_{allom}RHGMales$  насупрот  $RFD_{allom}RHGFemales$  –  $F$  values 11.799,  $p=0.001$ ;  $RFD_{rel}LHGMales$  насупрот  $RFD_{rel}LHGFemales$  –  $F$  values 23.778,  $p=0.000$ ;  $RFD_{rel}RHGMales$  насупрот  $RFD_{rel}RHGFemales$  –  $F$  values 7.616,  $p=0.006$ ;  $RFD_{BASIC}Nd/DoHGMales$  насупрот  $RFD_{BASIC}Nd/DoHGFemales$  –  $F$  values 4.054,  $p=0.045$ .

У функцији пола, статистички значајне разлике функционалног диморфизма измерене су код жена, доминантна рука је имала већи ниво испољене експлозивне силе од недоминантне на нивоу статистичке значајности  $t=2.389$ ,  $p=0.019$ . На основу дефинисаног модела карактеристика, добијени резултати се могу користити као критеријуми у различите сврхе тестирања, за процену експлозивне силе стиска шаке код трениране и нетрениране популације оба пола

или у сврху процене полног и функционалног диморфизма. Вредности полног диморфизма добијени овим истраживањем су приказани на Графикону 2.



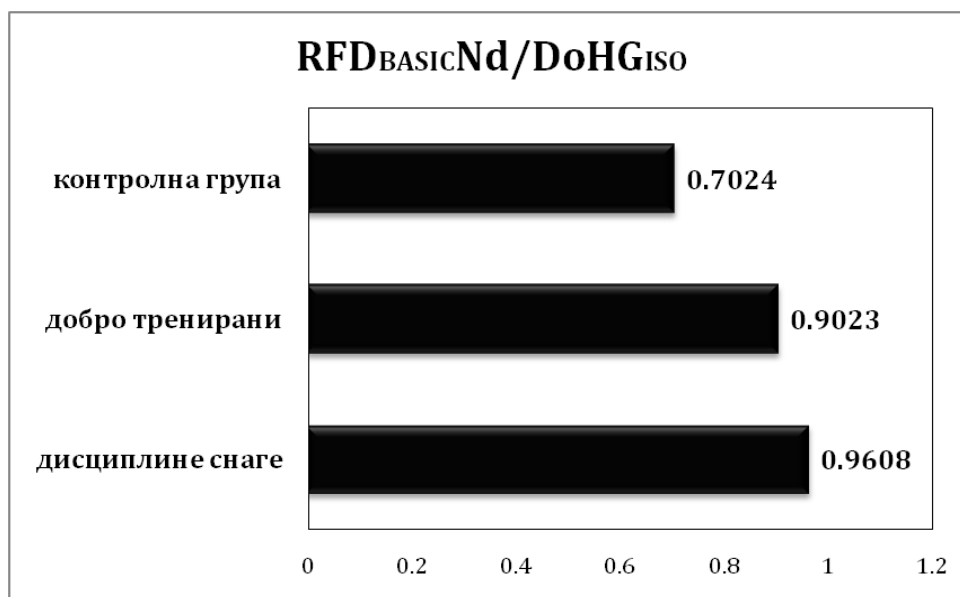
Графикон 2. Полни диморфизам праћених карактеристика опште експлозивности стиска шаке (Dopsaj et al., 2009c)

Следећи рад исте групе аутора је имао за циљ да дефинише моделе карактеристика општих и специфичних показатеља експлозивне силе и временских параметара стиска шаке код различито тренираних популација са аспекта снаге (Dopsaj et al., 2009). Тестирано је 189 испитаника и то: контролна група, коју су чинили студенти Прве године Криминалистичко-полицијске академије (КПА) (N=91), добро тренирани, коју су чинили студенти завршне Четврте године КПА (N=84) и спортисти из дисциплина снаге (N=14).

Резултати истраживања су показали да су код већине испитиваних општих и специфичних показатеља експлозивне силе и временских параметара највеће средње вредности измерене код спортиста дисциплина снаге. Чињеница да су статистички значајне разлике утврђене за варијабле опште експлозивности силе стиска шаке леве руке и измерених најмањих средњих вредности RFD<sub>BASICLHG</sub> код контролне групе уопште не изненађује. Различите позиције хватова, држања односно стискања шипке обема рукама код спортиста дисциплина снаге сигурно

су допринеле специфичној адаптацији која је условила губитак функционалне доминације једне руке, односно допринела је уједначавању способности стварања како нивоа максималне изометријске силе тако и интензитета прираста силе ( $RFD_{BASICHG}$ ) код обе руке.

У односу на општу експлозивност силе стиска шаке ( $RFD_{BASICHG}$ ) за диморфизам су утврђене средње вредности индекса (односа експлозивне силе доминантне и недоминантне руке). Највећа средња вредност индекса од 0.9608 измерена је код спортиста дисциплина снаге (другим речима, општа експлозивност силе стиска шаке недоминантне руке је на нивоу од 96.8% опште експлозивности силе стиска шаке доминантне руке), док је дати индекс на нивоу од 0.9023 за добро трениране студенте и 0.7024 за контролну групу (Графикон 3).



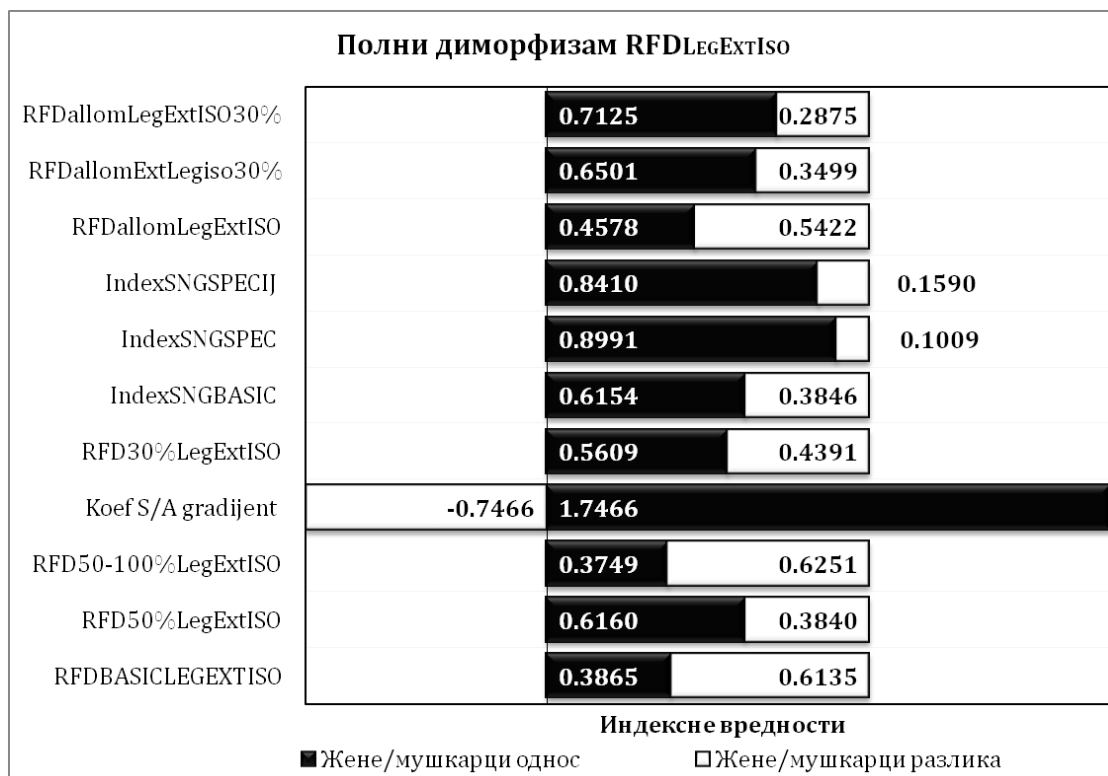
Графикон 3. Функционални однос опште експлозивности силе стиска шаке између доминантне и недоминантне руке (Dopsaj et al., 2009a)

У раду Ивановић и сарадника (Ивановић и сар., 2010) дефинисане су разлике индикатора за процену експлозивне изометријске силе мишића опружача ногу ( $RFD_{LEGETISO}$ ) у односу на пол.

Веће средње вредности испитиваних општих, специфичних и специјалних карактеристика експлозивне силе опружача ногу измерене су код испитаника мушког пола. Различити фактори, а највероватније површина попречног пресека мишића, састав мишићних влакана, мишићна маса као директни фактори који утичу на испољавање мишићне силе, један су од основних разлога добијених разлика између мерених испитаника оба пола. Мултиваријатна статистичка

анализа је утврдила да између посматраних субузорака у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks Lambda 0.475,  $F=5.925$ ,  $p=0.000$ . Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика на нивоу Wilks Lambda 0.475,  $F=5.925$ ,  $p=0.000$ . На парцијалном нивоу статистички значајне разлике су утврђене у следећим испитиваним варијаблама: код  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$   $F=29.788$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$   $F=6.674$ ,  $p=0.012$ ; код  $IndexSNG_{BASIC}$   $F=12.731$ ,  $p=0.001$ ; код  $RFD_{30\%LEGEXTISO}$   $F=7.750$ ,  $p=0.007$ ; код  $RFD_{50-100\%LEGEXTISO}$   $F=26.558$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO30\%}$   $F=4.545$ ,  $p=0.037$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO}$   $F=25.421$ ,  $p=0.000$ ; код Коef S/A градијент  $F=4.592$ ,  $p=0.036$ .

Вредности полног диморфизма су приказани на Графикону 4. У односу на полни диморфизам, приказани су коефицијенти односа и износе: код  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  0.3865; код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  0.6160; код  $RFD_{50-100\%LEGEXTISO}$  0.3749; код  $RFD_{30\%LEGEXTISO}$  је 0.5609; код  $IndexSNG_{BASIC}$  0.6154; код  $IndexSNG_{SPEC}$  0.8991; код  $IndexSNG_{SPECIJ}$  0.8410; код  $RFD_{allomLEGEXTISO}$  0.4578; код  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$  0.7125; код  $RFD_{allomLEGEXTISO30\%}$  0.6501; код Коef S/A градијент 1.7466 (Графикон 4).



Графикон 4. Полни диморфизми код посматраних индикатора експлозивне изометријске силе опружача ногу (Ивановић и сар., 2010)

Мишљења смо да и на нивоу максималне изометријске силе опружача ногу постоји утицај појединачних спортских грана на контрактилне карактеристике мишића опружача ногу као и степен специфичне адаптације код различитих спортских дисциплина у односу на природни ниво функционалног и полног диморфизма. Из тих разлога у овом истраживању ће се детаљно испитати утицај дуготрајних тренажних напора код посматраних група спортова где се доминантно користи једна нога на природни ниво функционалног и полног диморфизма.

## **2.5. Структура различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића**

У метролошким процедурама у спорту (процедуре тестирања) поред утемељених стандарда о мерењу максималних вредности F-t криве, препознатих у вредностима максималне изометријске силе ( $F_{max}$ ), општем показатељу експлозивности ( $RFD_{BASIC}$ ), и општем индексу синергије ( $I_{indx}SNG_{Basic}$ ) неопходно је усвојити и специфичне и специјалне карактеристике F-t криве, односно специјалне и специфичне показатеље експлозивности. Чињеница је да за време извођења максимално брзих покрета екстремитета није могуће остваривање апсолутних вредности максималних сила на нивоу пуног контрактилног потенцијала ангажованог мишића. Врхунски спортисти у такмичарским условима најчешће реализују покрете у временском интервалу до 300 ms (Andersen and Aagaard, 2006). Због тога се сваки вид усмерене и специфичне физичке припремљености треба базирати на повећању експлозивности (RFD), управо у специфичном временском интервалу извођења датих покрета, односно у раној фази мишићне контракције (Häkkinen et al., 1987; Mero et al., 1988; Anderson et al., 2010; Ivanović i sar., 2010). Сврсисходност самих резултата о утренираности спортисте и нивоу развијености тестираних физичких својстава директно зависи од примењеног теста и његове специфичности и осетљивости мерења. Што је тест више специфичан у односу на спортску грану у којој се спортиста такмичи, информације прикупљене током тестирања валидније су за процену реалног стања припремљености (Зациорски, 1982; Wilson and Murphy, 1996; Müller et al., 2000). Један од задатака овог истраживања је управо и проналажење и

верификација бољих, тј. валиднијих и репрезентативнијих мера за процену контрактилних карактеристика изометријске силе опружача ногу код различито тренираних врхунских спортиста. Откривањем структуре простора дефинисаног као контрактилне карактеристике изометријске силе опружача ногу омогућило би се откривање законитости које владају између елемената система у односу на различито трениране популације што би требало последично довести и до генерално прецизнијег управљања тренажним процесом са аспекта различитих спортских дисциплина и у функцији пола.

Мерењем изометријске силе опружача ногу методом која ће касније бити детаљно описана, добићемо запис F-t криве, који ће се разликовати у зависности од способности сваког појединца и група спортских дисциплина које ће се пратити. На основу анализе записа F-t криве, као физичке манифестације, добиће се карактеристичне излазне вредности система, које ће директно описивати ниво реализованих способности сваког испитаника. Све те вредности у свом изворном тј. интегралном облику представљају појаву физичко-радне особености сваког спортисте понаособ, односно део потенцијала моторичких особености сваког спортисте понаособ. Како систем „спортиста – моторичке особености“ припада, по основу објекта истраживања, материји биолошких система, он у себи садржи и сопствене елементе система, границе система, својства система, састав и облик система итд. Другим речима, има своју структуру (Ристановић, 1989). До сада, како је већ у претходном делу текста речено, она није у потпуности позната, односно није у потпуности дефинисана од стране истраживача.

На основу резултата досадашњих истраживања дефинисане су следеће карактеристике зависности F-t криве којима се са различитим показатељима експлозивне мишићне силе могу диференцирати спортисти различитог нивоа утренираности и такмичарског усмерења (Häkkinen et al., 1987; Aagaard et al., 2002; Mirkov et al., 2004; Rajić et al., 2004; Anderson and Aagaard, 2006; Holterman et al., 2007; Rajić et al., 2008; Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009b; Andersen et al., 2010; Ivanović i sar., 2010; Ivanović, 2010; Dopsaj et al., 2010) а то су:

1. показатељи експлозивности тј. експлозивне мишићне силе (RFD),
2. индекси синергије тј. односа развијености нивоа испољавања мишићне силе ( $F_{\max}$  или различити проценти од  $F_{\max}$ ) и експлозивне мишићне силе (RFD),



3. различити функционални и matematički aspekti zavisnosti F-t krive (apsolutni, relativni, alometrijski i relativizovani F ili t aspekti krive).

Дакле, чињеница да се запис зависности сила-време не карактерише само са вредностима максималне силе ( $F_{\max}$ ) указује нам на потребу да се утврди структура простора са аспекта силе који се испољава током изометријске контракције да би се на основу добијених резултата метод тестирања осавременио и редизајнирао у односу на спортисте различитог нивоа утренираности, такмичарског усмерења, пола...

Предложеним приступом анализе података добијених мерним инструментом за мерење силе ектензора ногу у седећој позицији у условима билатералног и унилатералног изометријског напрезања утврдиће се законитости које важе међу испитиваним својствима система различито тренирани спортисти – контрактилне карактеристике силе, употпуниће се сазнања потребна за усавршавање технолошког процеса тренинга у различитим спортским дисциплинама.

#### **2.5.1. Резултати досадашњих истраживања структуре различитих индикатора за процену контрактилних карактеристика мишића**

У циљу дефинисања структуре карактеристика силе вуче на узорку од 90 спортиста, са аспекта механичких (физичких) величина мерења у функцији анаеробно-алактатног максималног радног напрезања Допсај (2008) је показао да мерене карактеристике силе вуче добијене пливањем у месту у анаеробно-алактатном режиму напрезања краул техником код пливача имају своју структуру у функцији издвојеног склопа. Резултати истраживања су показали да је у односу на структуру карактеристика силе изражену у апсолутним вредностима над сетом од 95 варијабли у анаеробно-алактатном напрезању дефинисано 12 различитих фактора, који су у односу на склоп дефинисани као:

1. експлозивност завеслаја – 33.414%,
2. пропулзивни потенцијал завеслаја – 17.316%,
3. координација са аспекта максималне силе вуче – 12.765%,
4. импулс силе вуче – 6.692%,
5. издржљивост у снази доминантне руке – 5.589%,

6. издржљивост у снази недоминантне руке – 4.270%,
7. координација активне (пропулзивне) фазе завеслаја – 3.210%,
8. координација завеслаја са аспекта импулса силе вуче – 2.610%,
9. издржљивост у смислу експлозивности завеслаја – 2.060%,
10. максимални алактатни пропулзивни капацитет – 1.863%,
11. максимална алактатна радна моћ – 1.401%,
12. координација завеслаја са аспекта експлозивности – 1.188%.

Резултати су показали да се варијабла време пливања постигнуто на 25 m (t 25 m) у факторској матрици анаеробно-алактатног радног напрезања структурно везала – код матрице апсолутних варијабли за четврти фактор тј. импулс силе вуче. Другим речима, што је за препливавање деонице од 25 m потребно мање времена, апсолутни показатељи импулса силе вуче мерени методом пливања у месту су већи.

У претходним истраживањима (Ivanovic and Dopsaj, 2010; Ivanovic and Dopsaj, 2011) покушано је да се открије структура различитих показатеља експлозивности код популације спортисткиња, али и разлике у структури показатеља експлозивности у односу на различито трениране спортисткиње. Резултати су показали да, поготово код релативних показатеља експлозивности опружача ногу, издвојене варијабле у првом фактору припадају простору који је са моторичког аспекта одговоран за реализацију специфичних техничко-тактичких захтева, честе промене правца, наскоке, скокове, различита убрзања..., у великом броју спортских дисциплина (Ivanovic and Dopsaj 2010). Резултати истраживања су показали високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли на нивоу од 0.673, тј. 67.3%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 2074.412, на нивоу  $p=0.000$ .

Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила два фактора (Табела 1) који су укупно кумулативно објаснили 96.661% ваљане варијансе. На Табели 1 дата је матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора. Први фактор, који је објаснио 67.450% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 7 варијабли од којих је 2 припадало простору који дефинише вредности прираста (градијента) силе опружача ногу, односно експлозивности на различитим нивоима испољавања силе, 2 простору релативних вредности

експлозивности мерене алометријском методом, 2 простору критеријума за процену релације нивоа развијености експлозивне и максималне силе на различитим нивоима испољавања силе опружача ногу и однос вредности  $S$  *gradienta* и  $A$  *gradienta* (Табела 1).

Табела 1. Матрица структуре и анализа варијансе над праћеним контрактилним карактеристикама опружача ногу (Ivanovic and Dopsaj 2010)

Анализа варијансе				Матрица структуре		
компоненте	Иницијалне вредности			варијабле	компоненте	
	укупно	% варијансе	кумулативно %		1	2
1	7.420	67.450	67.450	RFD <sub>allomLEGEXTISO30%</sub>	.995	.309
2	3.213	29.211	96.661	RFD <sub>30%LEGEXTISO</sub>	.995	.329
3	.244	2.221	98.882	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	.994	.298
4	.053	.484	99.367	RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	.990	.319
5	.027	.244	99.611	IndexSNG <sub>SPEC</sub>	.961	.462
6	.023	.213	99.824	IndexSNG <sub>SPECII</sub>	.945	.457
7	.014	.128	99.952	Koef S/A gradijent	.878	-.160
8	.005	.043	99.995	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	.373	.986
9	.000	.004	99.999	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	.348	.985
10	.000	.001	100.000	RFD <sub>50-100%LEGEXTISO</sub>	.188	.968
11	9.085E-6	8.259E-5	100.000	IndexSNG <sub>BASIC</sub>	.291	.958

Варијабле које су учествовале у дефинисању првог фактора су (Табела 1): RFD<sub>allomLEGEXTISO30%</sub> – 0.995 тј. 99.5%, RFD<sub>30%LEGEXTISO</sub> – 0.995 тј. 99.5%, RFD<sub>allomLEGEXTISO50%</sub> – 0.994 тј. 99.4%, RFD<sub>50%LEGEXTISO</sub> – 0.990 тј. 99.0%, IndexSNG<sub>SPEC</sub> – 0.961 тј. 96.1 %, IndexSNG<sub>SPECII</sub> – 0.945 тј. 94.5%, Koef S/A gradijent – 0.878 тј. 87.8 %.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене силе у временском интервалу потребном за достизање до 50% RFD<sub>BASICLEGEXTISO</sub> тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерене на 30% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $6613.38 \pm 7921.18 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивне силе опружача ногу достигнуте на 30% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  израчунате алометријском методом ( $389.82 \pm 453.52 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}/\text{BM}^{0.667}$ ), да испољи што већу вредност  $S$  *gradient* израчунате алометријском методом у односу на телесну масу ( $438.67 \pm 448.96 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}/\text{BM}^{0.667}$ ), да испољи што већу вредност развијености

специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу или  $S$  *gradient*, измерен на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $7422.00 \pm 7910.59 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Други фактор, који је објаснио 29.211% ваљане варијансе, сатуриран је са 4 варијабле од којих је 2 припадало простору који дефинише вредности прираста (градијента) силе опружача ногу, односно експлозивности, 1 припада простору релативних вредности експлозивне силе мерене алометријском методом, 1 простору критеријума за процену релације нивоа развијености експлозивне и максималне силе на различитим нивоима испољавања силе опружача ногу (Табела 1).

Варијабле које су учествовале у дефинисању другог фактора су (Табела 1):  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}} = 0.986$  тј. 98.6%,  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO}} = 0.985$  тј. 98.5%,  $RFD_{50-100\% \text{LEGEXTISO}} = 0.968$  тј. 96.8%,  $\text{IndexSNG}_{\text{BASIC}} = 0.958$  тј. 95.8%.

Издвојени склоп фактора описује други део криве сила-време, вредности испољене силе у временском интервалу потребном за достизање 50 и 100% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност опште експлозивне силе опружача ногу релативизоване алометријском методом у односу на телесну масу ( $108.45 \pm 57.55 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1} / \text{BM}^{0.667}$ ), да испољи што већу вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу ( $1813.63 \pm 1047.06 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност  $A$  градијента силе, испољене на 50–100% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $1153.93 \pm 641.15 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност нивоа развијености експлозивне и максималне силе ( $0.7988 \pm 0.4626$ ).

У односу на три групе различито тренираних спортисткиња: врхунско трениране одбојкашице (Elite  $N=20$ ), неспецифично трениране спортисткиње (Nonspec  $N=18$ ) и нетрениране особе женског пола (Control  $N=12$ ), на узорку апсолутних и релативних параметара експлозивности опружача ногу резултати су показали разлике у броју, структури и склопу издвојених фактора под утицајем другачијих механизма у односу на тренажне процесе у различитим спортским дисциплинама (Ivanovic and Dopsaj 2011).

Резултати овог истраживања приказани су на Табелама 2 и 3.

Табела 2. Анализа варијансе посматраних контрактилних карактеристика опружача ногу код различито тренираних спортисткиња (Ivanovic and Dopsaj 2011)

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues								
	Total			% of Variance			Cumulative %		
	ELITE	NON SPEC	CONTROL	ELITE	NON SPEC	CONTROL	ELITE	NON SPEC	CONTROL
1	6.422	6.690	9.071	58.380	60.821	82.467	58.380	60.821	82.467
2	4.192	3.815	1.545	38.111	34.682	14.045	96.491	95.502	96.512
3	0.259	0.311	0.280	2.350	2.831	2.542	98.841	98.334	99.054
4	0.073	0.099	0.086	0.662	0.896	0.782	99.503	99.230	99.836
5	0.020	0.047	0.015	0.184	0.428	0.134	99.688	99.658	99.970
6	0.017	0.029	0.003	0.159	0.266	0.026	99.846	99.924	99.997
7	0.014	0.005	0.000	0.125	0.046	0.002	99.972	99.970	99.999
8	0.003	0.002	0.000	0.024	0.021	0.001	99.996	99.991	100.000
9	0.000	0.001	3.365E-6	0.003	0.008	3.059E-5	99.999	100.000	100.000
10	0.000	2.470E-5	8.992E-7	0.001	0.000	8.175E-6	100.000	100.000	100.000
11	3.178E-6	2.359E-6	1.065E-9	2.889E-5	2.144E-5	9.683E-9	100.000	100.000	100.000

Табела 3. Матрица структуре посматраних контрактилних карактеристика опружача ногу код различито тренираних спортисткиња (Ivanovic and Dopsaj 2011)

Structure Matrix								
ELITE			NON SPEC			CONTROL		
Variables	Component		Variables	Component		Variables	Component	
	1	2		1	2		1	2
RFD <sub>30%</sub> LEGEXTISO	0.997	-0.045	RFD <sub>30%</sub> LEGEXTISO	0.995	0.171	IndexSNG <sub>BASIC</sub>	0.990	0.014
RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO30%	0.994	-0.079	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO30%	0.994	0.138	RFD <sub>50%</sub> LEGEXTISO	0.989	0.184
RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO50%	0.988	-0.111	IndexSNG <sub>SPEC</sub>	0.982	0.098	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO50%	0.966	0.228
RFD <sub>50%</sub> LEGEXTISO	0.984	-0.072	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO50%	0.958	0.271	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO30%	0.960	0.342
IndexSNG <sub>SPEC</sub>	0.955	0.212	IndexSNG <sub>SPEC</sub> U	0.953	0.010	RFD <sub>BASIC</sub> LEGEXTISO	0.957	-0.168
IndexSNG <sub>SPEC</sub> U	0.930	0.214	RFD <sub>50%</sub> LEGEXTISO	0.952	0.316	RFD <sub>30%</sub> LEGEXTISO	0.957	0.289
Koef S/A gradijent	0.820	-0.551	Koef S/A gradijent	0.918	-0.242	IndexSNG <sub>SPEC</sub>	0.947	0.417
RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO	0.010	0.990	RFD <sub>BASIC</sub> LEGEXTISO	0.146	0.990	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO	0.942	-0.159
RFD <sub>BASIC</sub> LEGEXTISO	0.051	0.985	RFD <sub>allom</sub> LEGEXTISO	0.195	0.979	IndexSNG <sub>SPEC</sub> U	0.891	0.474
RFD <sub>50-100%</sub> LEGEXTISO	-0.150	0.970	RFD <sub>50-100%</sub> LEGEXTISO	-0.025	0.973	RFD <sub>50-100%</sub> LEGEXTISO	0.888	-0.324
IndexSNG <sub>BASIC</sub>	0.040	0.955	IndexSNG <sub>BASIC</sub>	0.147	0.932	Koef S/A gradijent	0.190	0.954

Недостатак литературе о овој проблематици не дозвољава наставак елаборације поменутог феномена. Из тих разлога у овом раду покушаћемо продубити и проширити истраживања која се баве поменутиим карактеристикама изометријске мишићне силе и експлозивности.

## **2.6. Корелација различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића**

Чињеница је да мишићи ногу представљају значајну, готово пресудну активну јединицу од које, заједно са карактеристикама коштано-зглобног система зависи успех у локомоцији, па и у другим врстама кретања (Кукољ, 1996).

Резултати великог броја истраживања су показали да мишићна сила, експлозивност и снага доњих екстремитета значајно утичу на ниво извођења различитих техничко-тактичких захтева у многим спортовима – атлетика (Stone et al., 2003a), бициклизам (Stone et al., 2004), кошарка (Häkkinen, 1989, 1991), одбојка (Rajić et al., 2004; Rajić et al., 2008; Ivanović et al., 2010; Ивановић, 2010), фудбал (McGuigan and Winchester, 2008; Aagaard et al., 2002), скијање (Paasuke et al., 2001), рвање (McGuigan et al., 2006), дизање тегова (Häkkinen et al., 1986; Михајловић и Допсај, 1995; Mihajlović i Čilerdžić, 2004; Haff et al., 2005; Stone et al., 2005)... Због тога се у литератури може пронаћи велики број радова који имају за циљ испитивање корелације између испољене силе добијене неком од метода мерења максималне изометријске силе и тестова за процену перформанси (Alexander, 1989; Mihajlović i Dopsaj, 1995; Young et al., 1995; Blackburn and Morrissey, 1998; Kukolj et al., 1999; Augustsson and Thomee, 2000; Stone et al., 2003; Mihajlović i Čilerdžić, 2004; Wisloff et al., 2004; Ikemoto et al., 2007; Markovic et al., 2007; Melrose et al., 2007; Čoh and Supej, 2008). Веза између карактеристика мишићне силе и функционалних особина покрета често се назива „екстерном“ валидношћу тестова за процену мишићне силе. Овакве врсте истраживања су пожељне и значајне јер се на основу њихових резултата може доћи до закључака који би указали на улогу силе и експлозивности у одговарајућим спортским активностима.

Међутим, изненађује чињеница да се, и поред значајне улоге силе и експлозивности мишића опружача ногу у бројним спортским дисциплинама, врло мали број аутора бавио релацијама унутар простора контрактилних карактеристика мишића ногу посебно са аспекта специфичних и специјалних параметара силе и експлозивности.

### **2.6.1. Резултати досадашњих истраживања корелације различитих индикатора изометријских контрактилних карактеристика мишића**

У ранијим истраживањима добијени су опречни резултати у односу на релације између експлозивности и различитих физиолошких параметара. Један од разлога за овакву опречност лежи у чињеници да је RFD у различитим временским интервалима од почетка мишићне контракције под утицајем контроле различитих система органа а усклађује се са потребама моторичког задатка, односно манифесног моторичког напрезања. Поред тога, на селективну адаптацију експлозивности и максималне силе утичу и различити тренажни процеси.

На пример, истраживање Хакинена (Häkkinen i Komi 1986) је показало да тренинг снаге доводи до побољшања максималне силе, док експлозивни тип тренинга доприноси развоју експлозивности. У складу с овим класичним студијама о тренингу Грубер (Gruber i Gollhofer, 2004) је дошао до сличних резултата: сензомоторни тренинг повећава експлозивност без повећања максималне силе. Циљ истраживања Андерсена и сарадника (Andersen et al., 2010) је био да се испита потенцијално супротан утицај квалитативних и квантитативних мишићних прилагођавања, као последице тренинга снаге високог интензитета, на контрактилни RFD у раној (<100 ms) и каснијој фази (>200 ms) раста мишићне силе. Петнаест здравих младих мушкараца је било укључено у програм тренинга снаге за доњи део тела који је трајао две недеље, а десет одговарајућих субјеката чинило је контролну групу. Максимална мишићна сила и RFD су измерени током максималне изометријске контракције *m. quadriceps femoris*. Мишићна биопсија је урађена на *m.vastus lateralis*. Главни закључак је да се RFD у касној фази раста мишићне силе повећава као реакција на тренинг снаге, док RFD у раној фази мишићне контракције остаје непромењен, а последично рани релативни RFD се смањује. Квантитативно се повећавају површина попречног пресека мишићног влакна и максимална сила, док се квалитативно смањује релативна пропорција мишићног влакна типа IIX. Анализа вишеструке регресије показује да док повећање максималне силе позитивно утиче на рани и касни RFD, смањени тип мишићних влакана IIX негативно утиче само на рани RFD. Закључак аутора је да рани и касни RFD различито реагују на тренинг снаге високог интензитета због различитог

утицаја квалитативних и квантитативних мишићних прилагођавања на рану и касну фазу градијента прираста силе. Андерсен и Агард (Andesen and Aagaard, 2006) су у истраживању о утицају максималне изометријске силе на експлозивност дошли до сличних резултата: како време од почетка мишићне контракције одмиче, експлозивност значајно зависи од максималне силе. У интервалима после 90 ms од почетка контракције максимална мишићна сила може достићи вредност варијансе од 52–81% у односу на RFD. У веома раним интервалима (<40 ms од почетка контракције) и RFD је у мањој мери повезан с максималном мишићном силом.

Због традиционалних метода које се користе код тренинга дизача тегова, који се усредсређују на употребу експлозивних вежби различитог интензитета, Хаф (Haff et al., 2005) је претпоставио да би се могло очекивати да под утицајем таквог тренинга дође до оптимизације криве сила-време у којој би максимална мишићна сила и експлозивност опружача ногу били међусобно повезани. Резултати су показали да су  $F_{\max}$  и  $RFD_{\text{BASIC}}$  у снажној корелацији ( $r=0.70$ ,  $r^2=0.49$ ), што је подржало тврдњу да се дизачи тегова ослањају на комбинацију  $F_{\max}$  и RFD када изводе изометријске или динамичне мишићне покрете.

С друге стране, резултати истраживања Демуре (Demura et al., 2001) су показали да је однос између максималне изометријске силе и експлозивности код стиска шаке у раној фази мишићне контракције низак ( $r=0.100-0.273$ ), што Демура објашњава као утицај градијента прираста силе на друге мишићне функције, а не на мишићну силу. До данас су многи истраживачи предлагали да фаза раста силе код експлозивне изометријске контракције може да се користи да би се одредиле различите мишићне функције какве су максимална снага, експлозивна снага и брзина мишићне контракције (Baker et al., 1994.; Ikemoto et al., 2006).

Без обзира на изненађујућу чињеницу да се изузетно мали број аутора бавио релацијама унутар простора контрактилних карактеристика мишића ногу, посебно на нивоу специфичних и специјалних параметара силе и експлозивности и на опречне резултате ових истраживања, са аспекта теорије и технологије спортског тренинга, веома је важно да се утврде све карактеристике (смерови и интензитети релација) и у оквиру истородног физичког својства, јер је то једини начин да се методом индуктивног закључивања усавршава опште и специфично



знање у науци о тренингу. Због тога смо у овом раду покушали да проширимо истраживање на ову тему и испитамо релације унутар различитих нивоа експлозивности и у односу на различите групе спортова.

## **2.7. Моделовање и модели**

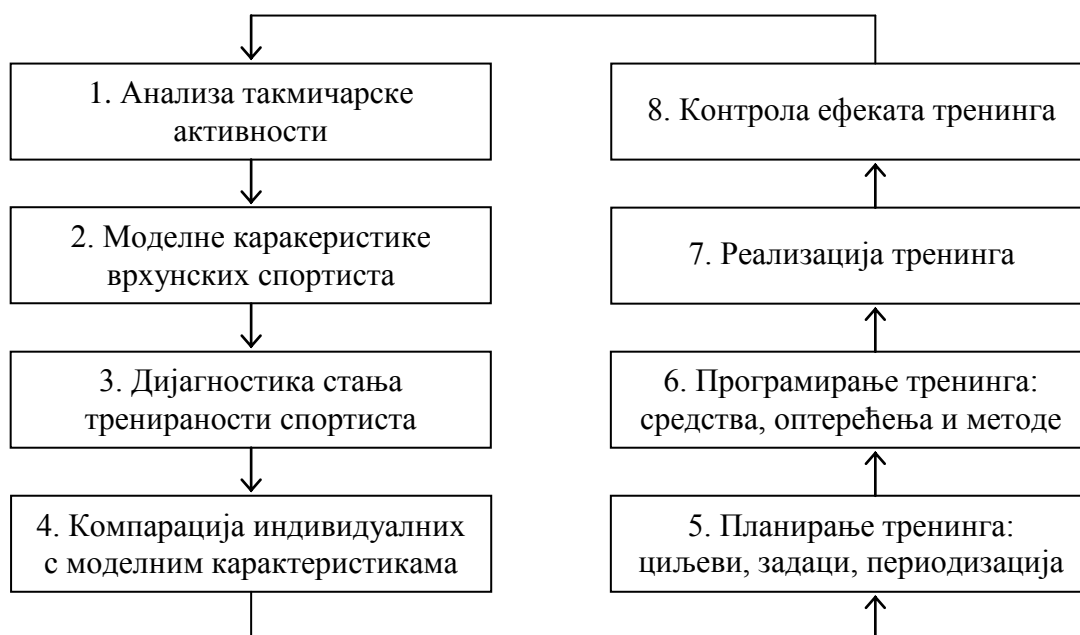
Модели чине једно од основних сазнајних средстава у науци. Њихов значај је пре свега, што успешно отклањају незаобилазни субјективизам као основни недостатак човековог начина размишљања (Ristanović, 1989).

Једна од основних чињеница о којој мора да се води рачуна када је реч о истраживању сложених (посебно биолошких) система је тзв. „принцип аналогije“. Он се заснива на добро познатој чињеници да се често у сасвим разнородним системима одигравају формално истоветне појаве. Такви системи су узајамно слични (аналогни).

Из „принципа аналогije“ произашла је његова усавршена варијанта – метод моделовања (Krajzmer, 1985; Ristanović, 1989; Ристановић и Дачић, 1999). Моделовање је један од основних истраживачких метода савремене науке, који се своди на састављање и стално усавршавање модела изучаваних система и појава (Ristanović, 1989; Ристановић и Дачић, 1999). Појам модела неког система подразумева постојање одређене сличности (аналогije) између њега и система. Моделовање је засновано на чињеници да се одређене појаве, које се тешко испољавају и проучавају на неком систему, релативно лако препознају и прате на другом, који је њему аналоган. Моделовање је такође засновано на човековој способности да издваја сличне појаве и уочава блиска својства у разнородним системима и да између њих проналази одређене везе. Захваљујући томе, појавила се могућност да се појаве у неком систему испитују посредно, изучавањем појава у другом, за проучавање доступнијем систему аналогно полазном. Тај други систем се тада назива његовим моделом. Суштина метода моделовања је у следећем: ако се у два система запази изванредан број истих појава и ако се на једном од система уочи нека нова појава, постоји велика вероватноћа да ће се аналогна појава запазити и на другом систему. Ако се посматрају појаве у два аналогна система, резултати посматрања или мерења на једном од њих могу се искористити за прогнозу тока појаве и својстава другог, аналогног система.

### 2.7.1. Моделне карактеристике у спорту

Велики број аутора (Milanović, 1997; Željaskov, 1998; Malacko, 2000; Milišić, 2003) кроз кибернетички приступ и путем затвореног круга управљања процеса спортске припреме дефинише елементе за успешно планирање, програмирање и спровођење спортског тренинга (Слика 2).



Слика 2. Затворени круг управљања процесом спортског тренинга

С обзиром на циљеве и задатке истраживања највећа пажња у овом поглављу рада биће посвећена објашњењу друге, треће и четврте фазе управљања процесом спортског тренинга.

Прва фаза управљања односи се на обликовање и коришћење базе података о анализи такмичарске активности у конкретном спорту у којем се тренажни процес одвија. Ови подаци говоре о стању показатеља од којих зависи резултат на такмичењу (Корговица, 1988; Копривица, 2002; Milišić, 2003).

Друга фаза управљања се састоји од обликовања и коришћења база података о моделним карактеристикама врхунских спортиста, односно показатељима њихових способности, особина и знања. До ових података долази се на основу праћења и квантитативног оцењивања успешности врхунских спортиста и праћењем развоја спортских резултата у појединим етапама дугорочне спортске припреме. Применом одговарајућих дијагностичких

поступака могуће је утврдити чиме се одликују врхунски спортисти који постижу највише спортске резултате у конкретном спорту и чиме треба да се одликују спортисти, који треба да постигну врхунске спортске резултате. Позната је чињеница да су висока спортска постигнућа достижна само ако се тренажни процес спроводи на основу научних сазнања. Из тог разлога, добро организоване спортске екипе окупљају тимове стручњака из различитих области, а све с циљем да остваре врхунске резултате (Milišić, 2003; Ivanović, 2009; Karalejić i Jakovljević, 2009). Према неким ауторима, у спортском тренингу могу се разликовати три врсте модела и то: модел *стања* спортисте, модел *тренажног* процеса и модел *такмичарске* активности (Koprivica, 1988).

Стварање модела стања спортиста је значајно за успешно управљање тренажним процесом, као и спровођење селекције спортиста. Упоређивање таквог модела са тренутним стањем спортисте, омогућава рационалније „управљање” његовом припремом.

У спортским играма нпр., могуће је направити модел за свако играчко место у екипи. То би омогућило формирање екипе према унапред одређеном моделу и у зависности од тога, какав задатак треба да изврши та екипа (Милишић, 1978). Свака спортска грана, па и играчко место у тиму, одликује се специфичностима везаним за напоре које спортиста подноси током такмичења. У изради модела стања спортисте узимају се у обзир најважнији фактори који утичу на резултат и то (Koprivica, 1988):

- морфолошки показатељи,
- функционалне могућности основних система организма,
- моторичке (физичке) способности,
- психолошки статус и припремљеност спортисте и
- техничко-тактичка припремљеност.

Модел који би обухватио све наведене факторе, с великим бројем показатеља који их одређују, би био и најбољи модел стања спортисте.

Међутим, у пракси се најчешће узима један или више фактора са показатељима који битно утичу на постизање најбољих резултата у одређеној спортској грани. У таквим случајевима се не мисли на модел стања, него на моделне карактеристике стања спортисте.

Утврђивањем специфичних обележја сваке спортске гране, дисциплине, такмичарског нивоа, омогућава се креирање параметара на основу којих се врши контрола тренираности. Емпиријски подаци нам указују на „вредност” тих обележја, а на основу добијених параметара разрађују се моделне карактеристике спортиста у одређеној спортој грани (дисциплини, месту у тиму). Касније, оне се користе за селекцију и ефикасно планирање тренажног процеса (Допсај, Милишић, 1994).

Трећа фаза управљања односи се на спровођење што квалитетнијих поступака дијагнозе стања тренираности конкретног спортисте који је непосредно укључен у тренажни процес. То је важно због тога што је за оптимализацију тренинга нужно имати увид у актуелно стање спортисте како би се могле што објективније утврдити добре (адекватна, тј. одговарајућа припремљеност) и лоше (дефицит припремљености) стране његове припремљености. У ту сврху нужно је применити поуздане, објективне и ваљане мерне инструменте (тестове) и поступке, методе обраде података, те утврдити значење добијених резултата. Након тога најважније је осигурати непосредну примену у моделирању и реализацији тренажног процеса.

У четвртој фази управљања се примењују поступци компарације индивидуалних показатеља тренираности спортисте, непосредно укључених у тренажни процес с моделним карактеристикама врхунских спортиста. У пракси тренер и стручни тим током планирања тренинга морају утврдити однос између података добијених тестирањем с моделним карактеристикама врхунских спортиста у изабраном спорту. На основу таквих анализа одређује се краткорочна и оперативна структура припрема спортиста усмеравајући тренажни рад највише на оне димензије у којима спортиста највише заостаје за параметрима модела.

Тренажни процес може врло успешно да се планира и програмира на основу информација о разликама између дијагностикованих способности мерених спортиста и моделних карактеристика врхунских спортиста.

На пример, на Табели 4 су приказане вредности мерених контрактилних карактеристика изометријске силе опружача ногу спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава мушког пола с апсолутним

вредностима показатеља специјалне експлозивности, с коефицијентом припремљености сваке праћене карактеристике (бодови) и оцене у односу на моделне карактеристике врхунских спортиста Републике Србије. Поред тога, приказане су и просечне измерене вредности у односу на целу екипу.

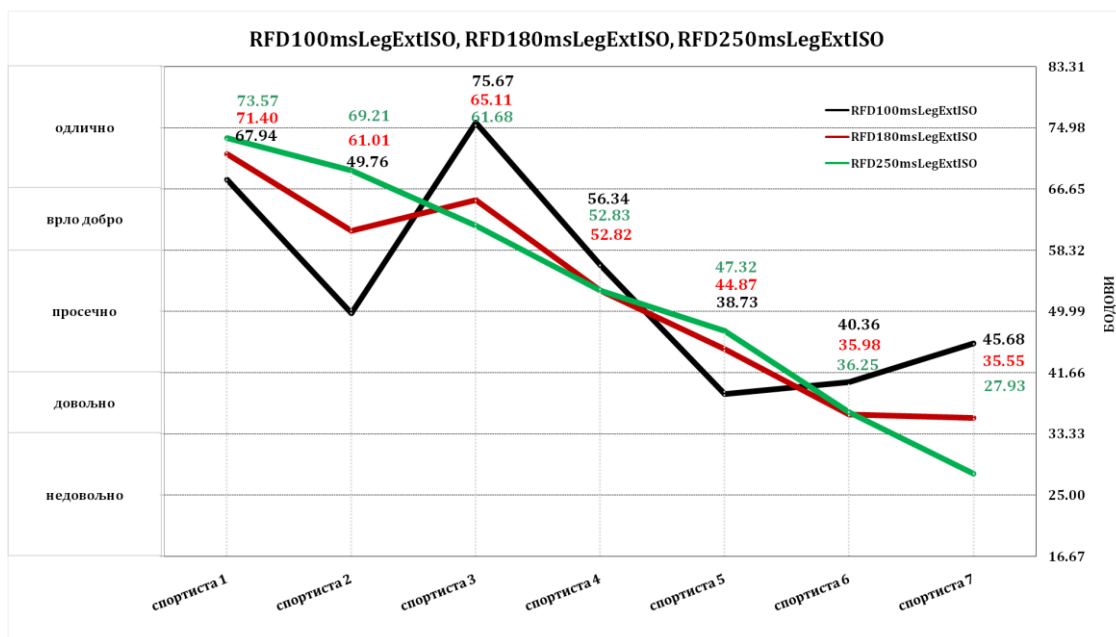
Табела 4. Вредности мерених контрактилних карактеристика изометријске силе опружача ногу – апсолутни показатељи (Ивановић, 2012)

варијабле испитаник	ЕКСПЛОЗИВНОСТ БИЛАТЕРАЛНО											
	RFD100msLegExtISO				RFD180msLegExtISO				RFD250msLegExtISO			
	вредност	бодови	оцена	оцена	вредност	бодови	оцена	оцена	вредност	бодови	оцена	оцена
спортиста 1	17490.72	67.94	6.05	Одлично	17550.23	71.40	6.25	Одлично	15868.48	73.57	6.40	Одлично
спортиста 2	14136.89	56.34	4.85	Просечно	13352.69	52.82	4.65	Просечно	12163.13	52.83	4.65	Просечно
спортиста 3	9046.45	38.73	3.60	Довољно	11555.09	44.87	4.15	Просечно	11180.04	47.32	4.30	Просечно
спортиста 4	9519.09	40.36	3.80	Довољно	9547.26	35.98	3.30	Довољно	9202.48	36.25	3.30	Довољно
спортиста 5	19722.34	75.67	6.50	Одлично	16129.74	65.11	5.80	Врло добро	13744.55	61.68	5.40	Врло добро
спортиста 6	12235.08	49.76	4.45	Просечно	15202.57	61.01	5.30	Врло добро	15090.00	69.21	6.15	Одлично
спортиста 7	11056.63	45.68	4.20	Просечно	9448.94	35.55	3.25	Довољно	7716.43	27.93	2.65	Недовољно
<i>MEAN</i>	13315.31				13255.22				12137.87			
<i>SD</i>	4042.73			Просечно	3205.17			Просечно	3008.26			Просечно
<i>cV%</i>	30.36				24.18				24.78			

У односу на моделне карактеристике резултати спортиста се са аспекта, на примеру мерених контрактилних карактеристика опружача ногу, најчешће рангирају у седам категорија дефинисаних у односу на ниво развијености дате способности (Зациорски, 1982). На тај начин се издвајају појединци код којих су мерене карактеристике опружача ногу развијене на следећим нивоима:

Квалитативна оцена	Квантитативна оцена
<b>Супериорно</b>	➤ <b>7.00 –7.99</b>
<b>Одлично</b>	➤ <b>6.00–6.99</b>
<b>Врло добро</b>	➤ <b>5.00–5.99</b>
<b>Просечно</b>	➤ <b>4.00–4.99</b>
<b>Довољно</b>	➤ <b>3.00–3.99</b>
<b>Недовољно</b>	➤ <b>2.00–2.99</b>
<b>Веома лоше</b>	➤ <b>1.00–1.99</b>

Резултате мерења могуће је ради прегледности и бољег увида у припремљеност датих контрактилних карактеристика сваког спортисте представити и путем графикана (Графикони 5–6).



Графикон 5. Класификација (ранг) играча с аспекта коефицијента припремљености у односу на резултате специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу ( $RFD_{100msLEGEXTISO}$ ) (Ивановић, 2012)

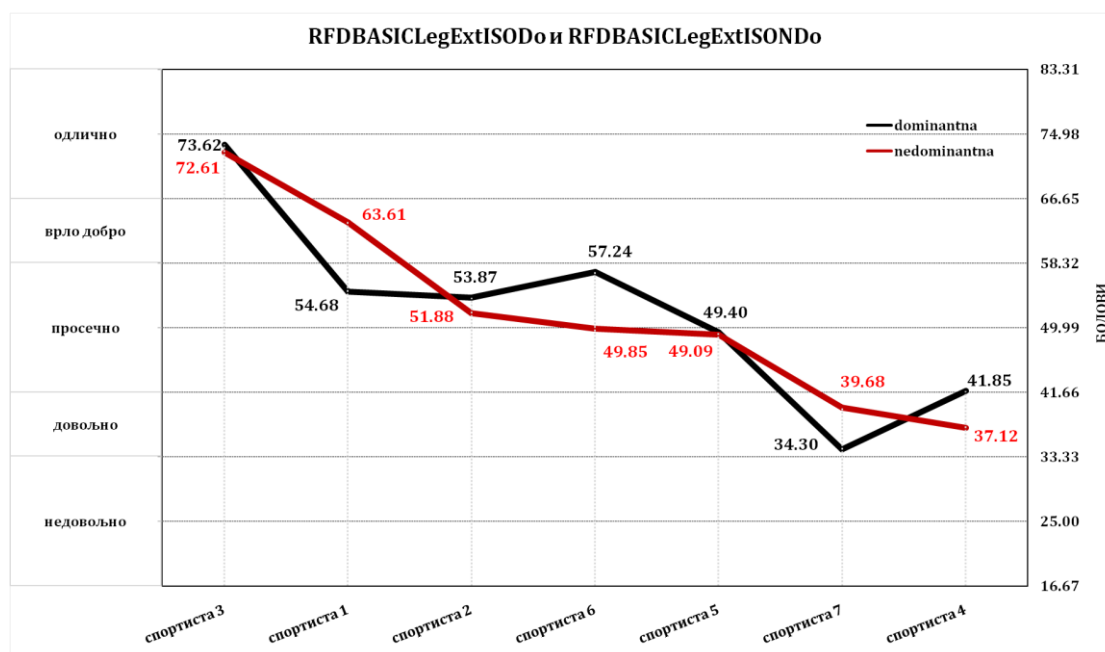
На основу такве компарације у односу на моделне карактеристике врхунских спортиста и датих прегледа кроз табеле и графиконе прави се анализа стања припремљености спортиста. Тако се на датом примеру може закључити да нпр. просечна вредност  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  тестираних спортиста износи  $13315.31 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$  (приближно 1331 kg у секундни напрезања), уз коефицијент варијације (сV%) од 30.36%, што указује да дата популација спортиста у односу на тестирану способност представља хомогену групу. У односу на моделне карактеристике врхунских спортиста исте групе спортова Србије, у тренутку тестирања су се посматране карактеристике мишића опружача ногу тестираних спортиста налазиле у распону *просечно* (*просечно* = од 9895.97 до  $14712.87 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), односно за **23.62%** су биле *веће* од апсолутно просечне вредности модела РС (Табела 4, Графикон 5).

Поред тога може се закључити на којим нивоима су развијене одређене карактеристике опружача ногу код сваког појединца:

- У тренутку тестирања ни један спортиста код примењеног теста није постигао резултат за  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  који би га сврстао у категорију *супериорно*.
- Код спортиста 1 и 2 је утврђена  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  на нивоу *одличне* развијености.

- У тренутку тестирања ни један спортиста код примењеног теста није постигао резултат за  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  који би га сврстао у категорију *врло добре* развијености.
- У тренутку тестирања спортисти 2, 4, 7 су код примењеног теста постигли резултат за  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  који их је сврстао у категорију *просечно*.
- Код спортиста 5 и 6 је утврђена  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  на нивоу *довољне* развијености.

На исти начин могу се представити и резултати мерења експлозивности унилатерално (Графикон б).



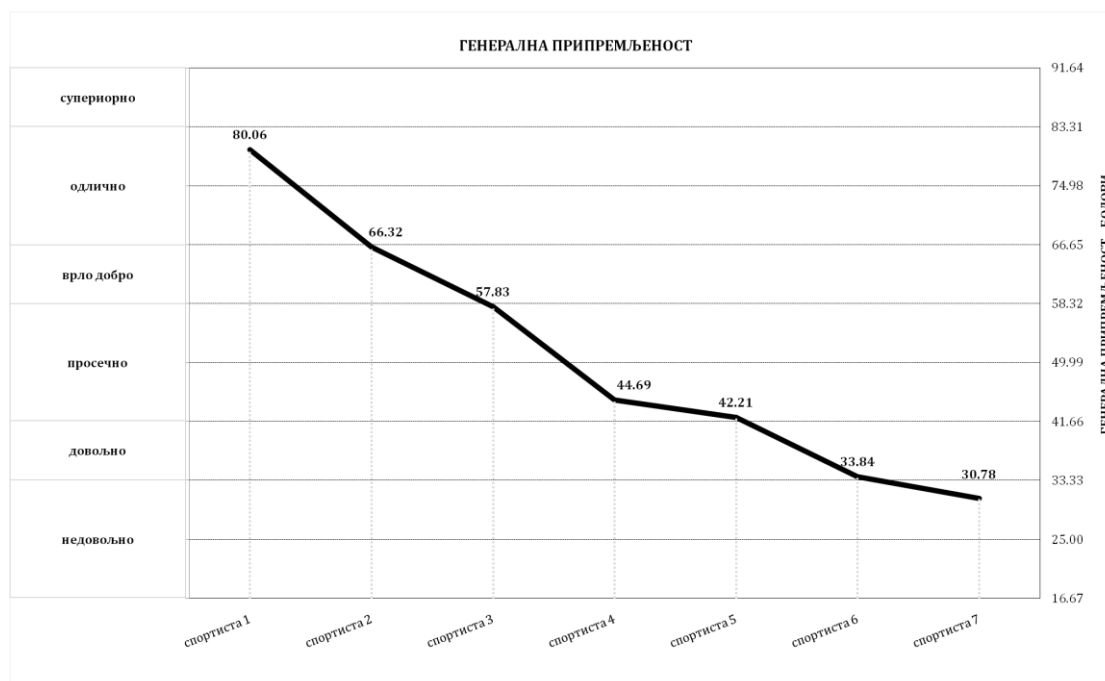
Графикон б. Класификација (ранг) играча с аспекта коефицијента припремљености у односу на резултате општег нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално (Ивановић, 2012)

Даљом анализом података и одређеним статистичким методама, резултате мерења могуће је путем генералног нивоа припремљености спортисте представити у односу на све испитиване карактеристике (Графикон 7).

На графикону 7 приказана је класификација (ранг) играча у односу на резултате генералног коефицијента припремљености с аспекта изометријске силе и експлозивности мишића опружача ногу. Коефицијент је изражен у бодовном скору, где 0 бодова представља апсолутни хипотетски минимум, 100 бодова представља апсолутни хипотетски максимум, док вредност од 50 бодова

представља хипотетски просек. У односу на тестирану популацију **и примењени тест** може се дати следећи закључак:

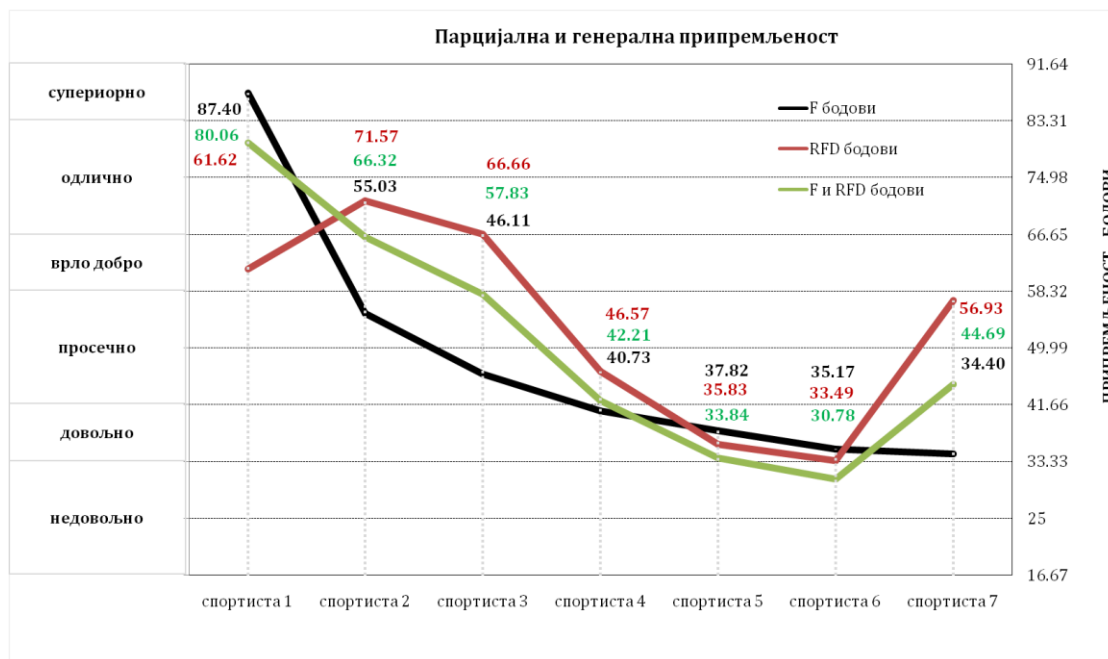
- У тренутку тестирања ни код једног спортисте није утврђена генерална припремљеност у категорији *супериорно*.
- Код једног спортисте је утврђена *одлична* генерална припремљеност.
- Код једног спортисте је утврђена *врло добра* генерална припремљеност.
- Код тројице спортиста је утврђена *просечна* генерална припремљеност.
- Код једног спортисте је утврђен *довољан (испод просека)* ниво дате генералне припремљености.
- Код једног спортисте је утврђен *недовољан (испод просека)* ниво дате генералне припремљености.



Графикон 7. Класификација (ранг) играча у односу на резултате генералног коефицијента припремљености с аспекта изометријске експлозивности мишића опружача ногу (Ивановић, 2012)

Поред *Генералне припремљености* могуће је дати (Табела 5 и Графикон 8) бодове и категорије припремљености на парцијалном нивоу и за све праћене карактеристике мишићне силе (F) и за све праћене карактеристике експлозивности (RFD).



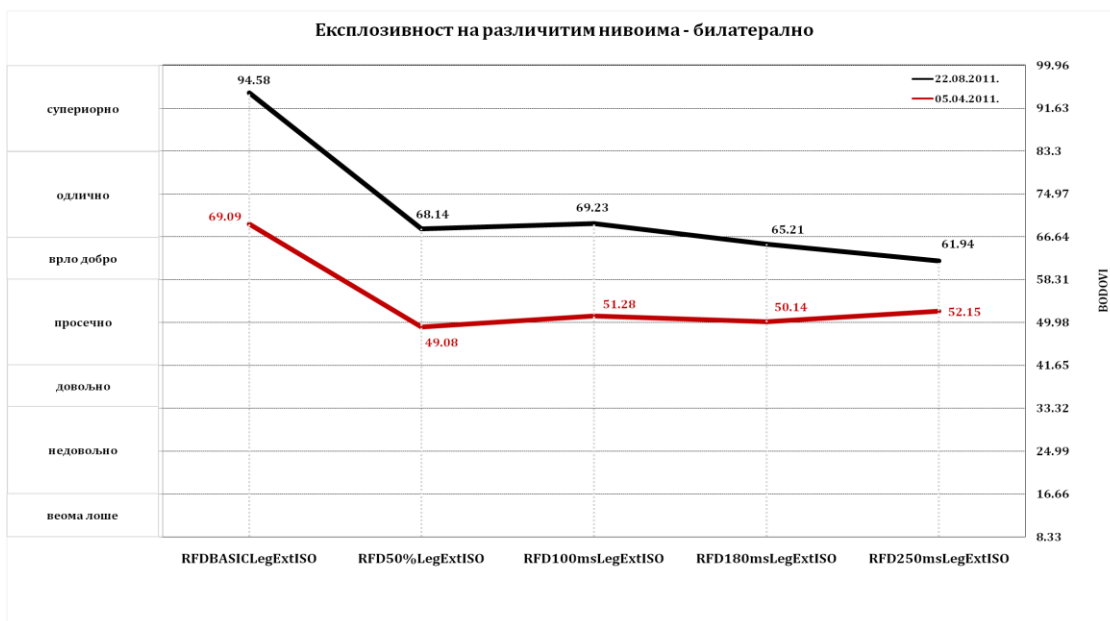


Графикон 8. Класификација (ранг) играча у односу на резултате парцијалног и генералног коефицијента припремљености (Ивановић, 2012)

Табела 5. Дескриптивни показатељи и класификација спортиста у односу на резултате генералног коефицијента припремљености (Ивановић, 2012)

Име и презиме	F припремљеност бодови	Категорија F	RFD припремљеност бодови	Категорија RFD	Генерална припремљеност бодови	Категорија генерално
спортиста 1	87.40	Супериорно	61.62	Врло добро	80.06	Одлично
спортиста 2	55.03	Просечно	71.57	Одлично	66.32	Врло добро
спортиста 3	46.11	Просечно	66.66	Врло добро	57.83	Просечно
спортиста 4	40.73	Довољно	46.57	Просечно	42.21	Просечно
спортиста 5	37.82	Довољно	35.83	Довољно	33.84	Довољно
спортиста 6	35.17	Довољно	33.49	Довољно	30.78	Недовољно
спортиста 7	34.40	Довољно	56.93	Просечно	44.69	Просечно

Резултате мерења могуће је представити и у односу на карактеристике дефинисаних промена у функцији два лабораторијска тестирања и на исти начин дефинисати тренд напретка спортисте и праћење ефикасности тренажног процеса (Графикон 9) али и процену стања након повреде (Графикон 10). На Графикону 9 у односу на апсолутне карактеристике експлозивности на различитим нивоима развијености јасно се види тренд напретка спортисте и утицај тренажног процеса између два мерења. Разлике су посебно видљиве на нивоу општег и специфичног показатеља нивоа развијености експлозивности у односу на специјалне показатеље што ствара могућности за давање квалитетних предлога наредних етапних тренажних поступака али и предвиђање такмичарског резултата тј. нивоа актуелне такмичарске припремљености.

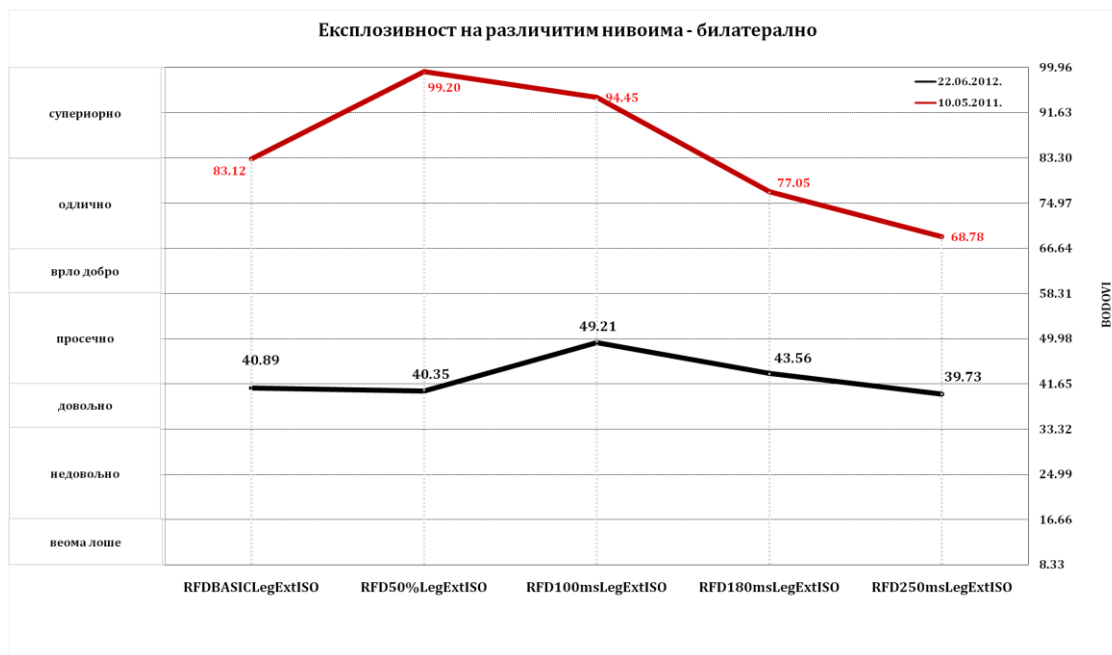


Графикон 9. Тренд напретка спортисте и праћење ефикасности тренажног процеса

С друге стране, на Графикону 10 јасно се види негативан тренд, тј. опадање нивоа неуромишићне функције опружача десне ноге након операције предњих укрштених лигамената, са напоменом да је спортиста чији су резултати приказани на првом тестирању био у рехабилитационом поступку након повреде колена леве ноге, што је и уочљиво у односу на нивое припремљености како у односу на мерене карактеристике опружача ногу у унилатералним условима напрезања (Графикон 10), тако и билатералним условима напрезања (Графикон 11).



Графикон 10. Процена стања неуромишићне функције опружача ногу након повреде – унилатерално (Ивановић, 2012)



Графикон 11. Процена стања неуромишићне функције опружача ногу након повреде – унилатерално (Ивановић, 2012)

На основу добијених и на горе приказане начине анализираних резултата могу се дати генералне, али и конкретне тренажне препоруке. На генералном нивоу код свих спортиста који се у односу на измерене вредности било које тестиране способности налазе у категорији **довољно**, а нарочито они из категорије **недовољно** развијеног својства или генералне припремљености, значи на нивоу испод просечних вредности, потребно је препоручити кориговање плана и програма рада тако да се дата својства у наредном периоду развију и утренирају до нивоа просечних резултата. Уз то, препоручује се одржавање нивоа осталих мерених способности.

У односу на спортисте са дијагностикованим неадекватним (за спортисте млађих узрасних категорија) или недовољним (за спортисте старијих узрасних категорија) нивоом развијености максималне силе ногу, на нивоу испод просечне развијености, препоручљиво је користити методе за развој максималне силе у теретани, на различитим тренинзима комбиновати методе великих, субмаксималних и максималних оптерећења.

У односу на спортисте са дијагностикованим неадекватним (за спортисте млађих узрасних категорија) или недовољним (за спортисте старијих узрасних

категорија) нивоом развијености експлозивне силе ногу, на нивоу испод просечне развијености, препоручљиво је користити методе за развој брзине развијања силе тј. експлозивности (у динамичким условима рада – експлозивне снаге), коришћењем малих оптерећења уз максималну брзину извођења дате вежбе за опружаче ногу, као и метод плиометријског тренинга за развој експлозивне снаге опружача ногу.

Када се код спортисте примети разлика у нивоу припремљености са аспекта развијености праћених карактеристика мишићне силе у односу на карактеристике експлозивности (нпр. спортисти 1,2,3,7 на Графикону 8 и Табели 5) поред *Генералне припремљености* дају се бодови и категорије припремљености на парцијалном нивоу за све праћене карактеристике мишићне силе (F) и за све праћене карактеристике експлозивности (RFD). Пожељно је скренути пажњу тренеру и спортисти како би на адекватан начин пројектовао наредну етапу тренажног процеса а у односу на тренутне приоритете.

### 3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Проблематиком у вези с контрактилним карактеристикама оствареним у изометријском режиму мишићног напрезања бавили су се многи аутори (Häkkinen and Komi, 1986; Mero, 1988; MacDougall et al., 1991; Pryor et al., 1994; Haff et al., 1997; Häkkinen et al., 1997; Müller et al., 2000; Hertzog, 2001; Aagaard et al., 2002; Mirkov et al., 2003; Christou et al., 2008; Rajić et al., 2008; Andersen et al., 2010). Међутим, много мањи број истраживања се бавио специфичним параметрима мишићне силе и контролом њеног испољавања (Herzog, 2001; Milošević, 2002; Christou et al., 2002; Linnamo et al., 2002), нарочито у функцији спортског тренинга (Dopsaj et al., 2002; Milošević et al., 2004; Rajić et al., 2004; Амановић и сар., 2004; Амановић и Допсај, 2005; Rajić et al., 2008).

Већ је поменуто да дијагностика нивоа утренираности и селекције спортиста у домену контрактилних способности, која се проверава на основу базичних параметара, односно према нивоу развијености максималне силе ( $F_{\max}$ ) или експлозивности ( $RFD_{F_{\max}}$ ) не обезбеђује довољан број валидних података у функцији потпуне контроле тренажног процеса, па самим тим ни довољно података за оптимализацију тренажног процеса (Wilson and Murphy, 1996; Milošević, 2002; Zatsiorsky, 2006).

Значај процене експлозивности огледа се у чињеници да је време неопходно да се достигне неки ниво силе у одређеним спортским активностима понекад и од пресудне важности. Вредност градијента прираста силе – *Rate of force development* најпрецизније одређује које се вредности максималне силе и времена потребног за њено испољавање могу постићи приликом реализације брзих покрета руку и ногу. Врхунским спортистима за извођење брзих покрета потребно је од 50 до 250 ms, док је за достизање апсолутне мишићне силе код већине мишића потребно дуже време. Због тога је свако повећање RFD у специфичном временском интервалу у коме се покрет или трајање контакта са тлом реализује веома значајно, јер оно омогућава достизање виших нивоа интензитета стварања силе у раној фази мишићне контракције (првих 100–200 ms), односно последично ефикаснију и бржу спортску и специфичну моторику тј. перформансу (Taylor and Beneke, 2012). Како се спортске способности побољшавају, уочава се феномен интензификације такмичарске активности што

последично доводи и до скраћивања времена извођења елемената технике, самим тим је и улога специфичних карактеристика контрактилних способности активних мишића у достизању високог нивоа такмичарске ефикасности значајнија.

Поред тога, на основу резултата претходних истраживања (Dopsaj, 2010; Ивановић, 2010) анализирани су и предложени следећи индикатори са значајним информативним вредностима у процени експлозивне мишићне силе, односно индикатори који имају научно валидни значај у метролошким и дијагностичким процедурама тестирања спортиста:

1. показатељи експлозивности тј. експлозивне мишићне силе (RFD) са следећом структуром:

- $RFD_{BASIC}$  – општи или базични показатељ развијености експлозивне силе дефинисани на нивоу пуног контрактилног потенцијала тј.  $F_{max}$  и  $tF_{max}$ ,
- $RFD_{SPEC}$  – специфични показатељ развијености експлозивне силе дефинисан на нивоу 50% од пуног контрактилног потенцијала тј.  $F_{50\%}$  и  $tF_{50\%}$ ,
- $RFD_{SPECII}$  – специјални показатељ развијености експлозивне силе дефинисан на нивоу временског интервала извођења специфичног такмичарског покрета тј.  $F_x$  и  $tF_x$ ;

2. индекси синергије тј. односа развијености нивоа испољавања дате мишићне силе и експлозивне мишићне силе са следећом структуром:

- $IndexSNG_{BASIC}$  – општи или базични индекс синергије као однос  $F_{max}$  и  $RFD_{BASIC}$ ,
- $IndexSNG_{SPEC}$  – специфични индекс синергије као однос  $F_{50\%}$  и  $RFD_{SPEC}$ ,
- $IndexSNG_{SPECII}$  – специјални индекс синергије као однос  $F_x$  и  $RFD_x$ ;

3. различити функционални и математички аспекти F-t криве са следећом структуром (апсолутни, релативни или релативизовани F или t аспекти криве).

- Релативне вредности силе у функцији времена испољавања:  $F_{rel}$  – t зависност,
- Релативне вредности силе у функцији релативног времена испољавања:  $F_{rel}$  –  $t_{rel}$  зависност,
- Апсолутни показатељи силе у функцији релативног времена испољавања: F –  $t_{rel}$  зависност,

- Релативизовани показатељи силе у функцији времена:  $F\% - t$  зависност,
- Релативизовани показатељи силе у функцији релативног времена испољавања:  $F\% - t_{rel}$  зависност.

Анализирајући доступну литературу може се закључити:

- да не постоје подаци о моделним карактеристикама различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића опружача ногу;
- да не постоји јасно дефинисана структура различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића опружача ногу;
- да су подељена мишљена у радовима који разматрају поузданост и ваљаност мерења различитих мишићних група у изометријском режиму рада;
- да не постоје подаци о резултатима функционалног и полног диморфизма различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића опружача ногу;
- да су подељена мишљена у радовима који разматрају корелације између различитих индикатора за процену изометријских контрактилних карактеристика мишића опружача ногу.

Из тих разлога, стиче се утисак да је потребно да се у циљу прикупљања информација битних за постизање врхунских резултата у великом броју спортских дисциплина који се односе на праћење, контролу и анализу стања утренираности врхунских спортиста оба пола испитају и карактеристике специфичних и специјалних параметара експлозивне изометријске силе опружача ногу.

**Предмет** овог истраживања може се систематизовати у четири мање али повезане целине. У првој целини питања су усмерена на дефинисање моделних карактеристика различитих индикатора експлозивне силе опружача ногу мерене на нивоима 100 ms, 180 ms, 250 ms, 50 и 100% од максималне силе ( $F_{maxLEGEXTISO}$ ) у билатералним и унилатералним условима напрезања код врхунских спортиста оба пола из спортских грана подељених у групе: 1) брзинско-снажних спортова, 2) спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 3) спортова

издржљивости и 4) нетренираних особа, и то са аспекта релативних и апсолутних показатеља.

У другој тематској целини је истраживана повезаност, тј. корелација различитих индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу.

У трећој тематској целини је истраживана факторска структура различитих индикатора F-t криве за процену експлозивности у односу на различите групе спортова.

У четвртој тематској целини су истраживани функционални и полни диморфизам различитих индикатора F-t криве за процену експлозивности у односу на различите групе спортова.

**Примарни циљ** истраживања је дефинисање моделних карактеристика различитих индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу врхунских спортиста оба пола у функцији добијања најинформативнијих индикатора који ће обогатити технолошки процес руковођења, праћења утренираности спортисте, потпуне контроле и оптимализације тренажног процеса.

**Секундарни циљеви** се односе на:

– утврђивање постојања повезаности посматраних индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова;

– утврђивање постојања разлика у факторској структури посматраних индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова;

– утврђивање разлика функционалног и полног диморфизма индикатора F-t криве за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова.

За реализацију постављених циљева истраживања било је неопходно испунити следеће истраживачке **зadatке**:

– извршити мерење контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) најмање 30 врхунских спортиста оба пола из спортских грана које припадају групи брзинско-снажних спортова,



–извршити мерење контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) најмање 30 врхунских спортиста оба пола из спортских грана које припадају групи спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава,

–извршити мерење контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) најмање 30 врхунских спортиста оба пола из спортских грана које припадају групи спортова издржљивости,

–извршити мерење контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) најмање 30 нетренираних особе оба пола.

На основу записа F-t криве који је добијен мерењем контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) и који се разликовао у зависности од способности сваког појединца и спортских грана и дисциплина које су праћене, било је потребно применом одговарајућих метролошких процедура и стандардних математичких операција:

–израчунати различите показатеље за процену експлозивности опружача ногу и представити их одговарајућом нумеричком вредношћу која директно описује њене карактеристике;

–анализирати резултате мерења у циљу дефинисања моделних карактеристика различитих индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова и пол;

–анализирати резултате мерења у циљу утврђивања постојања корелација између различитих индикатора за процену експлозивности опружача ногу;

–анализирати резултате мерења у циљу утврђивања структуре простора с аспекта различитих индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова и пол;

–анализирати резултате мерења у циљу утврђивања функционалног и полног диморфизма различитих индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова и пол.

#### 4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

На основу досадашњих истраживања, предмета и циља истраживања, као и на основу експеримента, формулисана је основна хипотеза:

*X0* – Могуће је дефинисати моделне карактеристике различитих индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста оба пола у односу на различите групе спортова.

Са аспекта секундарних циљева истраживања формулисане су помоћне хипотезе:

*X1* – Различите карактеристике експлозивности опружача ногу оба пола неће корелирати.

*X2* – Код спортиста из различитих група спортова оба пола утврдиће се и различит ниво развијености посматраних индикатора експлозивности.

*X3* – Код спортиста из различитих група спортова оба пола утврдиће се и различита факторска структура посматраних индикатора експлозивности.

*X4* – Због специфичне адаптације услед дуготрајних тренажних напора код група спортова где се доминантно користи једна нога утврдиће се већи ниво функционалног диморфизма без обзира на пол.

*X5* – Због специфичне адаптације услед дуготрајних тренажних напора код различитих група спортова утврдиће се различит ниво полног диморфизма.

## 5. ПРИМЕЊЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

Као основни метод истраживања коришћена је експериментална метода. У функцији класификације експерименталне методе у односу на циљеве коришћен је научно-истраживачки експеримент, а у односу на врсту – експеримент са паралелним групама. Од примењених техника коришћена је техника лабораторијског тестирања, и то принципом квантитативног мерења (Ристановић и Дачић, 1999).

Као основне методе сазнања коришћени су аналитички метод, метод индукције и дедукције. Од аналитичких метода највише је коришћен метод структурне анализе (откривање структуре одређене појаве која се истражује), функционалне анализе (откривање међусобних односа делова појаве или процеса као целине) и компаративне анализе (упоређивање својстава, структура и законитости праћених појава) (Hair et al., 1998; Ристановић и Дачић, 1999).

Сви тестови за процену индикатора експлозивности опружача ногу реализовани су у стандардизованим лабораторијским условима у Лабораторији за мерење моторичких способности у Центру за моторичка истраживања и аналитику у спорту Завода за спорт и медицину спорта Републике Србије, применом исте стандардизоване процедуре, као и помоћу исте опреме (Допсај, 2005а; Ивановић, 2010; Dopsaj and Ivanović, 2011; Ivanović et al., 2011a; Ivanović et al., 2011b).

### 5.1. Узорак испитаника

У овом истраживању је учествовало 378 испитаника распоређених у 8 група према полу и специфичности тренажног процеса којем су подвргнути. У односу на пол, узорак испитаника женског пола чинило је укупно 142 испитаница а узорак испитаника мушког пола 236.

На основу различитих класификација спортова пронађених у доступној литератури (Вомра, 1999; Корџива, 2002; Dopsaj, 2010), врхунски спортисти су у овом истраживању подељени у три основне групе и то: 1) брзинско-снажних спортова, 2) спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и 3) спортова издржљивости.

Испитанике у групи брзинско-снажних спортова чине 74 спортисте оба пола који се баве различитим бацачким, скакачким и спринтерским (до 400 m) дисциплинама атлетике, дизачи тегова, гимнастичари, скијаши и спринтерским дисциплинама (до 200 m) у пливању. Испитанике у групи брзинско-снажних спортова женског пола чинило је 34 врхунско тренираних спортисткиња (БрзСНЖ). Од тог броја 8 спортисткиња се бави спринтерским дисциплинама у пливању, 17 различитим бацачким, скакачким и спринтерским (до 400 m) дисциплинама атлетике, 4 су такмичарке у дисциплинама алпског скијања и 5 су такмичарке у дизању тегова. Све испитанице из групе брзинско-снажних спортова биле су активне такмичарке и чланице сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клупском нивоу, спортисткиње из групе брзинско-снажних спортова су учеснице бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи брзинско-снажних спортова мушког пола чинило је 40 врхунско тренираних спортиста (БрзСНМ). Од тог броја 12 спортиста се бави спринтерским дисциплинама у пливању, 16 различитим бацачким, скакачким и спринтерским (до 400 m) дисциплинама атлетике, 2 су такмичари у дисциплинама нордијског скијања, 7 су такмичари у дизању тегова и 3 такмичара у гимнастици. Сви испитаници из групе брзинско-снажних спортова били су активни такмичари и чланови сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клупском нивоу, спортисти из групе брзинско-снажних спортова су учесници бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава чини 142 спортиста оба пола који се баве спортским играма – одбојка, рукомет, кошарка, фудбал, ватерполо и борилачким спортовима – џудо, рвање, бокс, теквондо, мачевање. Испитанике у групи спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава женског пола чиниле су 43 врхунско трениране спортисткиње (КомИсМСЖ). Од тог броја 9 одбојкашица, 18 рукометашица, 6 кошаркашица, 2 каратискиње, 4 такмичарке теквондоа, 1

спортискиња из мачевања, 3 тенисерке. Све испитанице из групе спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава биле су активне такмичарке и чланице сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клубском нивоу, спортискиње из групе спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава су учеснице бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава мушког пола чинило је 99 врхунско тренираних спортиста (КомИсМС<sub>М</sub>). Од тог броја 16 џудиста, 8 рвача, 2 боксера, 17 каратиста, 4 теквондоке, 12 мачеваоца, 15 ватерполиста, 8 кошаркаша, 7 фудбалера, 3 рукометаша, 7 одбојкаша. Сви испитаници из групе спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава били су активни такмичари и чланови сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клубском нивоу, спортисти из групе спортова с комплексним испољавањем свих моторичких својстава су учесници бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи спортова издржљивости – гликолитичког и аеробног типа, и ацикличног и цикличног типа, чини 97 спортиста оба пола различитих атлетских дисциплина, средње и дугопругаши, веслачи, одређених пливачких дисциплина (преко 400 m), бициклисти и триатлонци. Испитанике у групи спортова издржљивости женског пола чинило је 33 врхунско тренираних спортисткиња (Издр<sub>Ж</sub>). Од тог броја 14 спортисткиња се бави различитим атлетским, средње и дугопругаши, 2 су такмичарке у дисциплинама алпског скијања, 4 су такмичарке у веслању, 6 су такмичарке у бициклизму, 7 их се бави оријентирингом. Све испитанице из групе спортова издржљивости биле су активне такмичарке и чланице сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клубском нивоу, спортискиње из групе спортова издржљивости су учеснице бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи спортова издржљивости мушког пола чинило је 64 врхунско тренираних спортиста (Издр<sub>М</sub>). Од тог броја 3 спортиста се бави пливачким дисциплинама преко 400 m, 1 триатлонац, 9 скијаша нордијских дисциплина, 3 бициклиста, 15 спортиста се бави различитим атлетским дисциплинама, средње и дугопругаши, 25 су такмичари у веслању, 8 их се бави оријентирингом. Сви испитаници из групе спортова издржљивости били су активни такмичари и чланови сениорске репрезентације Србије, са тренажним стажом од најмање 8 година. Како на репрезентативном, тако и на клупском нивоу, спортисти из групе спортова издржљивости су учесници бројних великих међународних такмичења и имају завидне спортско такмичарске успехе на светском и европском нивоу.

Испитанике у групи нетрениране особе чини укупно 65 физички активних и здравих особа оба пола одговарајуће старосне доби (33 мушкарца – Контрол<sub>М</sub> и 32 жене – Контрол<sub>Ж</sub>).

Под појмом врхунског спортисте сениорског узраста подразумевају се спортисти оба пола који су чланови репрезентације с најмање осам година спортског стажа или чланови националних клубова, категорисани на Прволигашким такмичењима под условом да су наступали за репрезентацију било које узрасне категорије или са својом екипом на међународним такмичењима.

## **5.2. Узорак варијабли**

### **5.2.1. Показатељи за процену F-t карактеристика изометријске силе опружача ногу**

Мерни опсег је дефинисан на основу 81 варијабле подељених у 6 димензија које се односе на контрактилне карактеристике изометријске силе опружача ногу са аспекта:

- 1) нивоа испољене силе мерене уни и билатерално,
- 2) градијента прираста силе или експлозивности мерене уни и билатерално,
- 3) времена потребног за достизање дате силе мереног уни и билатерално,
- 4) нивоа билатералног дефицита различитих карактеристика F-t криве,
- 5) нивоа функционалног диморфизма различитих карактеристика F-t криве,
- 6) нивоа полног диморфизма различитих карактеристика F-t криве.

### 5.2.1.1. Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално

Апсолутни показатељи

- Максимална изометријска сила опружача ногу –  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача ногу достигнута на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  –  $F_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача ногу достигнута на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  –  $F_{250\text{msLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача ногу достигнута на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  –  $F_{180\text{msLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача ногу достигнута на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  –  $F_{100\text{msLEGEXTISO}}$ , у N.

Релативни показатељи

- Релативне вредности максималне изометријске силе опружача ногу мерене алометријском парцијализацијом –  $F_{\text{allomLEGEXTISO}}$ , у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  су добијене на основу следеће процедуре (Vanderburgh et al., 1995; Јарић, 2002; Zatsiorsky et al., 2006):

$$F_{\text{allomLEGEXTISO}} = F_{\max\text{LEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomLEGEXTISO}}$  представља релативну вредност максималне изометријске силе опружача ногу после алометријске парцијализације, у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  је максимална изометријска сила опружача ногу, у N; BM телесна маса, у kg.

- Релативне вредности силе опружача ногу мерене алометријском методом достигнуте на 50% од максималне силе –  $F_{\text{allomLEGEXTISO}50\%}$ , у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  су добијене на основу следеће процедуре:

$$F_{\text{allomLEGEXTISO}50\%} = F_{50\%\text{LEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomLEGEXTISO}50\%}$  представља релативну вредност изометријске силе опружача ногу достигнуте на 50% од максималне силе после алометријске парцијализације, у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{50\%\text{LEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача ногу достигнута на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у N; BM телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача ногу измерена на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  применом алометријске методе –  $F_{\text{allomLEGEXTISO}250\text{ms}\%}$ , изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$F_{\text{allomLEGEXTISO}250\text{ms}} = F_{250\text{msLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomLEGEXTISO}250\text{ms}}$  представља релативну вредност изометријске силе опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{250\text{msLEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача ногу измерена на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у N; BM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача ногу измерена на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  применом алометријске методе –  $F_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$F_{\text{allomLEGEXTISO180ms}} = F_{180\text{msLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  представља релативну вредност изометријске силе опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{180\text{LEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача ногу измерена на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у N; BM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача ногу измерена на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  применом алометријске методе –  $F_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$F_{\text{allomLEGEXTISO100ms}} = F_{100\text{msLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  представља релативну вредност изометријске силе опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{100\text{LEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача ногу измерена на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у N; BM је телесна маса, у kg.

### 5.2.1.2. Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу унилатерално

Апсолутни показатељи

- Максимална изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге
  - Доминантна нога  $F_{\max\text{DoLEGEXTISO}}$ , у N,
  - Недоминантна нога  $F_{\max\text{NdLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге достигнута на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ 
  - Доминантна нога  $F_{50\%\text{DoLEGEXTISO}}$ , у N,
  - Недоминантна нога  $F_{50\%\text{NdLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге достигнута на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ 
  - Доминантна нога  $F_{250\text{msDoLEGEXTISO}}$ , у N,
  - Недоминантна нога  $F_{250\text{msNdLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге достигнута на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ 
  - Доминантна нога  $F_{180\text{msDoLEGEXTISO}}$ , у N,
  - Недоминантна нога  $F_{180\text{msNdLEGEXTISO}}$ , у N.
- Изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге достигнута на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$



- Доминантна нога  $F_{100\text{msDoLEGEXTISO}}$ , у N,
- Недоминантна нога  $F_{100\text{msNdLEGEXTISO}}$ , у N.

#### Релативни показатељи

- Релативне вредности максималне изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге мерене алометријском парцијализацијом, у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  су добијене на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO}} = F_{\text{maxDoLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$
- Недоминантна нога  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO}} = F_{\text{maxNdLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$

Где:  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO}}$  и  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO}}$  представљају релативну вредност максималне изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге после алометријске парцијализације, у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{\text{maxDoLEGEXTISO}}$  и  $F_{\text{maxNdLEGEXTISO}}$  су максимална изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге, у N; VM телесна маса, у kg.

- Релативне вредности силе опружача доминантне и недоминантне ноге мерене алометријском методом достигнуте на 50% од максималне силе у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  су добијене на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO50\%}} = F_{50\%\text{DoLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$
- Недоминантна нога  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO50\%}} = F_{50\%\text{NdLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$

Где:  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO50\%}}$  и  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO50\%}}$  представљају релативну вредност изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге достигнуте на 50% од максималне силе после алометријске парцијализације, у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{50\%\text{DoLEGEXTISO}}$  и  $F_{50\%\text{NdLEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге достигнута на 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$ , у N; VM телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 250 ms од  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO250ms}} = F_{250\text{msDoLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$
- Недоминантна нога  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO250ms}} = F_{250\text{msNdLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$

Где:  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO250ms}}$  и  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO250ms}}$  представљају релативну вредност изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{250\text{msDoLEGEXTISO}}$  и  $F_{250\text{msNdLEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 250 ms од  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$ , у N; VM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 180 ms од  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO180ms}} = F_{180\text{msDoLEGEXTISO}}/\text{kgVM}^{0.667}$

$$- \text{Недоминантна нога } F_{\text{allomNdLEGEXTISO180ms}} = F_{180\text{msNdLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO180ms}}$  и  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO180ms}}$  представљају релативну вредност изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{180\text{msDoLEGEXTISO}}$  и  $F_{180\text{msNdLEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 180 ms од  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$ , у N; BM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност силе опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 100 ms од  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$- \text{Доминантна нога } F_{\text{allomDoLEGEXTISO100ms}} = F_{100\text{msDoLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

$$- \text{Недоминантна нога } F_{\text{allomNdLEGEXTISO100ms}} = F_{100\text{msNdLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $F_{\text{allomDoLEGEXTISO100ms}}$  и  $F_{\text{allomNdLEGEXTISO100ms}}$  представљају релативну вредност изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $F_{100\text{msDoLEGEXTISO}}$  и  $F_{100\text{msNdLEGEXTISO}}$  је изометријска сила опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 100 ms, у N; BM је телесна маса, у kg.

### 5.2.1.3. Показатељи општих карактеристика F-t криве билатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, добијен је на основу следеће процедуре (Zatsiorsky and Kreamer, 2006; Dopsaj, 2010; Dopsaj et al., 2010; Ivanović, 2010):

$$\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}} = F_{\text{maxLEGEXTISO}}/tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$$

Где:  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  представља максималну вредност достигнуте изометријске силе опружача ногу, док  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$  представља време у s потребно да се достигне  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$ , изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Време потребно за достизање максималне изометријске силе опружача ногу –  $tF_{\text{maxLEGEXTISO}}$ , у s.

Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености опште експлозивности опружача ногу мерена алометријском методом –  $\text{RFD}_{\text{allomLEGEXTISO}}$ , у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре (Vanderburgh et al., 1995; Paasuke et al., 2001; Jarić, 2002; Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

$$\text{RFD}_{\text{allomLEGEXTISO}} = \text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$$

Где:  $\text{RFD}_{\text{allomLEGEXTISO}}$  представља релативну вредност опште експлозивности опружача ногу релативизоване алометријском методом, у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  је показатељ развијености опште експлозивности опружача ногу у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

#### 5.2.1.4. Показатељи општих карактеристика F-t криве унилатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге, добијен је на основу следеће процедуре (Mirkov et al., 2004; Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

- Доминантна нога  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO} = F_{maxDOLEGEXTISO}/tF_{maxDOLEGEXTISO}$

- Недоминантна нога  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO} = F_{maxNDLEGEXTISO}/tF_{maxNDLEGEXTISO}$

Где:  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  представља максималну вредност достигнуте изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге, док  $tF_{maxDOLEGEXTISO}$  и  $tF_{maxNDLEGEXTISO}$  представљају време у s потребно да се достигне максимална сила доминантне и недоминантне ноге, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Време потребно за достизање максималне изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге

- Доминантна нога  $tF_{maxDOLEGEXTISO}$ , у s

- Недоминантна нога  $tF_{maxNDLEGEXTISO}$ , у s

Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености опште експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге мерена алометријском методом, у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{allomDOLEGEXTISO} = RFD_{BASICDOLEGEXTISO}/kgBM^{0.667}$

- Недоминантна нога  $RFD_{allomNDLEGEXTISO} = RFD_{BASICNDLEGEXTISO}/kgBM^{0.667}$

Где:  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  представљају релативну вредност опште експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  је показатељ развијености опште експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге у  $N \cdot s^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

#### 5.2.1.5. Показатељи специфичних карактеристика F-t криве билатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ развијености специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу или S gradiјent, измерен на 50% од  $F_{maxLEGEXTISO}$  је добијен на основу следеће процедуре (Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

$$RFD_{50\%LEGEXTISO} = F_{50\%LEGEXTISO}/tF_{50\%LEGEXTISO}$$

Где:  $F_{50\%LEGEXTISO}$  представља вредност изометријске силе достигнуте на 50% од  $F_{maxLEGEXTISO}$ , док  $tF_{50\%LEGEXTISO}$  представља време у s потребно за достизање  $F_{50\%LEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Време потребно за достизање 50% од максималне изометријске силе опружача ногу –  $tF_{50\%LEGETISO}$ , у s;

Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености специфичног нивоа експлозивности опружача ногу измерена на 50% од  $F_{maxLEGETISO}$  применом алометријске методе –  $RFD_{allomLEGETISO50\%}$ , изражена у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$RFD_{allomLEGETISO50\%} = RFD_{50\%LEGETISO} / kgBM^{0.667}$$

Где:  $RFD_{allomLEGETISO50\%}$  представља релативну вредност развијености специфичног нивоа експлозивности опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{50\%LEGETISO}$  је  $S$  gradient силе опружача ногу, у  $N \cdot s^{-1}$ ;  $BM$  је телесна маса, у kg.

#### 5.2.1.6. Показатељи специфичних карактеристика F-t криве унилатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ развијености специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге или  $S$  gradient, измерен на 50% од  $F_{maxLEGETISO}$  је добијен на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{50\%DOLEGETISO} = F_{50\%DOLEGETISO} / tF_{50\%DOLEGETISO}$
- Недоминантна нога  $RFD_{50\%NDLEGETISO} = F_{50\%NDLEGETISO} / tF_{50\%NDLEGETISO}$

Где:  $RFD_{50\%DOLEGETISO}$  и  $RFD_{50\%NDLEGETISO}$  представљају вредности изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге достигнуте на 50% од  $F_{maxLEGETISO}$ , док  $tF_{50\%DOLEGETISO}$  и  $tF_{50\%NDLEGETISO}$  представљају времена у s потребно за достизање  $F_{50\%DOLEGETISO}$  и  $F_{50\%NDLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Време потребно за достизање 50% од максималне изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге

- Доминантна нога  $tF_{50\%DOLEGETISO}$ , у s,
- Недоминантна нога  $tF_{50\%NDLEGETISO}$ , у s.

Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености специфичног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 50% од  $F_{maxLEGETISO}$  применом алометријске методе изражена у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{allomDOLEGETISO50\%} = RFD_{50\%DOLEGETISO} / kgBM^{0.667}$
- Недоминантна нога  $RFD_{allomNDLEGETISO50\%} = RFD_{50\%NDLEGETISO} / kgBM^{0.667}$

Где:  $RFD_{allomDOLEGETISO50\%}$  и  $RFD_{allomNDLEGETISO50}$  представљају релативну вредност развијености специфичног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{50\%DOLEGETISO}$  и  $RFD_{50\%NDLEGETISO}$  је S градијент силе опружача доминантне и недоминантне ноге, у  $N \cdot s^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

### 5.2.1.7. Показатељи специјалних карактеристика F-t криве билатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$  је добијен на основу следеће процедуре (Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

$$RFD_{250msLEGETISO} = F_{250msLEGETISO} / tF_{250msLEGETISO}$$

Где:  $F_{250msLEGETISO}$  представља вредност изометријске силе достигнуте на 250 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$ , док  $tF_{250msLEGETISO}$  представља време у s потребно за достизање  $F_{250msLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$  је добијен на основу следеће процедуре (Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

$$RFD_{180msLEGETISO} = F_{180msLEGETISO} / tF_{180msLEGETISO}$$

Где:  $F_{180msLEGETISO}$  представља вредност изометријске силе достигнуте на 180 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$ , док  $tF_{180msLEGETISO}$  представља време у s потребно за достизање  $F_{180msLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$  је добијен на основу следеће процедуре (Zatsiorsky and Kreamer, 2006):

$$RFD_{100msLEGETISO} = F_{100msLEGETISO} / tF_{100msLEGETISO}$$

Где:  $F_{100msLEGETISO}$  представља вредност изометријске силе достигнуте на 100 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$ , док  $tF_{100msLEGETISO}$  представља време у s потребно за достизање  $F_{100msLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу измерена на 250 ms од  $tF_{maxLEGETISO}$  применом алометријске методе –  $RFD_{allomLEGETISO250ms\%}$ , изражена у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$RFD_{allomLEGETISO250ms} = RFD_{250msLEGETISO} / kgBM^{0.667}$$

Где:  $RFD_{allomLEGETISO250ms}$  представља релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у

$N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{250\%LEGEXTISO}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$ , у  $N \cdot s^{-1}$ ;  $BM$  је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу измерена на 180 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$  применом алометријске методе –  $RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$  изражена у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$RFD_{allomLEGEXTISO180ms} = RFD_{180msLEGEXTISO}/kgBM^{0.667}$$

Где:  $RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$  представља релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{180LEGEXTISO}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$ , у  $N \cdot s^{-1}$ ;  $BM$  је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу измерена на 100 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$  применом алометријске методе –  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$  изражена у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

$$RFD_{allomLEGEXTISO100ms} = RFD_{100msLEGEXTISO}/kgBM^{0.667}$$

Где:  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$  представља релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача ногу релативизоване алометријском методом, изражене у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ ;  $RFD_{100LEGEXTISO}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу, измерен на 100 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$ , у  $N \cdot s^{-1}$ ;  $BM$  је телесна маса, у kg.

### 5.2.1.8. Показатељи специјалних карактеристика F-t криве унилатерално

Апсолутни показатељи

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 250 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$  је добијен на основу следеће процедуре:

– Доминантна нога  $RFD_{250msDOLEGEXTISO} = F_{250msDOLEGEXTISO}/tF_{250msDOLEGEXTISO}$

– Недоминантна нога  $RFD_{250msNDLEGEXTISO} = F_{250msNDLEGEXTISO}/tF_{250msNDLEGEXTISO}$

Где:  $F_{250msDOLEGEXTISO}$  и  $F_{250msNDLEGEXTISO}$  представљају вредности изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге достигнуте на 250 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$ , док  $tF_{250msDOLEGEXTISO}$  и  $tF_{250msNDLEGEXTISO}$  представљају времена у s потребно за достизање  $F_{250msLEGEXTISO}$  доминантне и недоминантне ноге, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 180 ms од  $tF_{maxLEGEXTISO}$  је добијен на основу следеће процедуре:

– Доминантна нога  $RFD_{180msDOLEGEXTISO} = F_{180msDOLEGEXTISO}/tF_{180msDOLEGEXTISO}$

– Недоминантна нога  $RFD_{180msNDLEGEXTISO} = F_{180msNDLEGEXTISO}/tF_{180msNDLEGEXTISO}$

Где:  $F_{180\text{msDOLEGETISO}}$  и  $F_{180\text{msNDLEGETISO}}$  представљају вредности изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге достигнуте на 180 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$ , док  $tF_{180\text{msDOLEGETISO}}$  и  $tF_{180\text{msNDLEGETISO}}$  представљају време у s потребно за достизање  $F_{180\text{msLEGETISO}}$  доминантне и недоминантне ноге, изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 100 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$  је добијен на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{100\text{msDOLEGETISO}} = F_{100\text{msDOLEGETISO}}/tF_{100\text{msDOLEGETISO}}$

- Недоминантна нога  $RFD_{100\text{msNDLEGETISO}} = F_{100\text{msNDLEGETISO}}/tF_{100\text{msNDLEGETISO}}$

Где:  $F_{100\text{msDOLEGETISO}}$  и  $F_{100\text{msNDLEGETISO}}$  представљају вредности изометријске силе опружача доминантне и недоминантне ноге достигнуте на 100 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$ , док  $tF_{100\text{msDOLEGETISO}}$  и  $tF_{100\text{msNDLEGETISO}}$  представљају време у s потребно за достизање  $F_{100\text{msLEGETISO}}$  доминантне и недоминантне ноге, изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

#### Релативни показатељи

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 250 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}250\text{ms}} = RFD_{250\text{msDOLEGETISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$

- Недоминантна нога  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}250\text{ms}} = RFD_{250\text{msNDLEGETISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$

Где:  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}250\text{ms}}$  и  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}250\text{ms}}$  представља релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $RFD_{250\text{msDOLEGETISO}}$  и  $RFD_{250\text{msNDLEGETISO}}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 250 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$ , у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 180 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}180\text{ms}} = RFD_{180\text{msDOLEGETISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$

- Недоминантна нога  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}180\text{ms}} = RFD_{180\text{msNDLEGETISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$

Где:  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}180\text{ms}}$  и  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}180\text{ms}}$  представља релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $RFD_{180\text{msDOLEGETISO}}$  и  $RFD_{180\text{msNDLEGETISO}}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 180 ms од  $tF_{\text{maxLEGETISO}}$ , у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

- Релативна вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерена на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  применом алометријске методе изражена у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$  је добијена на основу следеће процедуре:

- Доминантна нога  $\text{RFD}_{\text{allomDOLEGEXTISO}100\text{ms}} = \text{RFD}_{100\text{msDOLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$
- Недоминантна нога  $\text{RFD}_{\text{allomNDLEGEXTISO}100\text{ms}} = \text{RFD}_{100\text{msNDLEGEXTISO}}/\text{kgBM}^{0.667}$

Где:  $\text{RFD}_{\text{allomDOLEGEXTISO}100\text{ms}}$  и  $\text{RFD}_{\text{allomNDLEGEXTISO}100\text{ms}}$  представљају релативну вредност развијености специјалног нивоа експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге релативизоване алометријском методом, изражене у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ ;  $\text{RFD}_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$  је показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне и недоминантне ноге, измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ ; BM је телесна маса, у kg.

### 5.2.1.9. Показатељи билатералног дефицита карактеристика F-t криве

- Показатељ билатералног дефицита општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{BDRFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}} = (\text{RFD}_{\text{BASICDOLEGEXTISO}} + \text{RFD}_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}) - \text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{BDRFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представља билатерални дефицит базичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{RFD}_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге,  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представља показатељ општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања, изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Показатељ билатералног дефицита развијености специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу или *S gradient*, измерен на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{BDRFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}} = (\text{RFD}_{50\%\text{DOLEGEXTISO}} + \text{RFD}_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}) - \text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{BDRFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$  представља билатерални дефицит специфичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{RFD}_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специфичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге,  $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специфичног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања, изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Показатељ билатералног дефицита специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:



$$\text{BDRFD}_{250\text{msLEGEXTISO}} = (\text{RFD}_{250\text{msDOLEGEXTISO}} + \text{RFD}_{250\text{msNDLEGEXTISO}}) - \text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{BDRFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$  представља билатерални дефицит специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{250\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{250\text{msNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 250 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 250 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ , изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Показатељ билатералног дефицита специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{BDRFD}_{180\text{msLEGEXTISO}} = (\text{RFD}_{180\text{msDOLEGEXTISO}} + \text{RFD}_{180\text{msNDLEGEXTISO}}) - \text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{BDRFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  представља билатерални дефицит специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{180\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 180 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 180 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ , изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Показатељ билатералног дефицита специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{BDRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}} = (\text{RFD}_{100\text{msDOLEGEXTISO}} + \text{RFD}_{100\text{msNDLEGEXTISO}}) - \text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{BDRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  представља билатерални дефицит специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 100 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 100 ms од  $t_{\text{FmaxLEGEXTISO}}$ , изражено у  $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}$ .

#### 5.2.1.10. Показатељи функционалног диморфизма карактеристика F-t криве

- Показатељ функционалног диморфизма општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{FDRFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}} = \text{RFD}_{\text{BASICNDLEGEXTISO}} / \text{RFD}_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{FDRFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представља функционални диморфизам базичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{RFD}_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге,  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представља показатељ општег

или базичног нивоа развијености експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања, изражено у индексним вредностима.

- Показатељ функционалног диморфизма развијености специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу или *S gradient*, измерен на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{FDRFD}_{50\% \text{LEGEXTISO}} = \text{RFD}_{50\% \text{NDLEGEXTISO}} / \text{RFD}_{50\% \text{DOLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{FDRFD}_{50\% \text{NDLEGEXTISO}}$  представља функционални диморфизам специфичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{RFD}_{50\% \text{DOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{50\% \text{NDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специфичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге,  $\text{RFD}_{50\% \text{LEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специфичног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања, изражено у индексним вредностима.

- Показатељ функционалног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{FDRFD}_{250\text{ms} \text{LEGEXTISO}} = \text{RFD}_{250\text{ms} \text{NDLEGEXTISO}} / \text{RFD}_{250\text{ms} \text{DOLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{FDRFD}_{250\text{ms} \text{LEGEXTISO}}$  представља функционални диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{250\text{ms} \text{DOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{250\text{ms} \text{NDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{250\text{ms} \text{LEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

- Показатељ функционалног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{FDRFD}_{180\text{ms} \text{LEGEXTISO}} = \text{RFD}_{180\text{ms} \text{NDLEGEXTISO}} / \text{RFD}_{180\text{ms} \text{DOLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{FDRFD}_{180\text{ms} \text{LEGEXTISO}}$  представља функционални диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{180\text{ms} \text{DOLEGEXTISO}}$  и  $\text{RFD}_{180\text{ms} \text{NDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{RFD}_{180\text{ms} \text{LEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

- Показатељ функционалног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$\text{FDRFD}_{100\text{ms} \text{LEGEXTISO}} = \text{RFD}_{100\text{ms} \text{NDLEGEXTISO}} / \text{RFD}_{100\text{ms} \text{DOLEGEXTISO}}$$

Где:  $\text{FDRFD}_{100\text{ms} \text{LEGEXTISO}}$  представља функционални диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од

$tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $RFD_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне и недоминантне ноге измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $RFD_{100\text{msLEGEXTISO}}$  представља показатељ развијености специјалног нивоа експлозивне силе мерене у билатералним условима напрезања измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

#### 5.2.1.11. Показатељи полног диморфизма карактеристика F-t криве

- Показатељ полног диморфизма општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, добијен је на основу следеће процедуре:

$$F/M_{\text{relation}}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}} = \text{Female}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}} / \text{Male}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$$

Где:  $F/M_{\text{relation}}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представља полни диморфизам базичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{Female}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  и  $\text{Male}RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  представљају показатеље општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача код жена и мушкараца, изражено у индексним вредностима.

- Показатељ полног диморфизма развијености специфичног нивоа експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу или S gradijent, измерен на 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$F/M_{\text{relation}}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}} = \text{Female}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}} / \text{Male}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}}$$

Где:  $F/M_{\text{relation}}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}}$  представља полни диморфизам специфичног нивоа развијености експлозивне силе,  $\text{Female}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}}$  и  $\text{Male}RFD_{50\% \text{LEGEXTISO}}$  представљају показатеље специфичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача код жена и мушкараца, изражено у индексним вредностима.

- Показатељ полног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$F/M_{\text{relation}}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}} = \text{Female}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}} / \text{Male}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $F/M_{\text{relation}}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  представља полни диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{Female}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  и  $\text{Male}RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача код жена и мушкараца измерен на 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

- Показатељ полног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$F/M_{\text{relation}}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}} = \text{Female}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}} / \text{Male}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $F/M_{\text{relation}}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}}$  представља полни диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,  $\text{Female}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}}$  и  $\text{Male}RFD_{180\text{msLEGEXTISO}}$  представљају показатеље

специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача код жена и мушкараца измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

- Показатељ полног диморфизма специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , добијен је на основу следеће процедуре:

$$F/M_{\text{relation}}\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}} = \text{FemaleRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}} / \text{MaleRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$$

Где:  $F/M_{\text{relation}}\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  представља полни диморфизам специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ .  $\text{FemaleRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  и  $\text{MaleRFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  представљају показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача код жена и мушкараца измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , изражено у индексним вредностима.

### 5.3. Поступак мерења

#### 5.3.1. Карактеристике мерног инструмента

За процену контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе опружача ногу (билатерално и унилатерално) коришћена је стандардизована опрема, справа металне конструкције где је сила мерена у седећем положају. Тестирање и аквизиција сирових података је реализовано коришћењем посебно израђеног хардверско-софтверског система, M\_S\_NI CW UI 8.0, од стране Института „Никола Тесла“, Београд за потребе контроле и праћења тренираности спортиста у Заводу за спорт и медицину спорта РС (Слика 3).



Слика 3. Апаратура за мерење максималне изометријске силе опружача ногу с припадајућом хардверско-софтверском опремом



Слика 4. Читач силе с рачунаром (а), тензиометријска сонда унутар платформе за стопала (б)

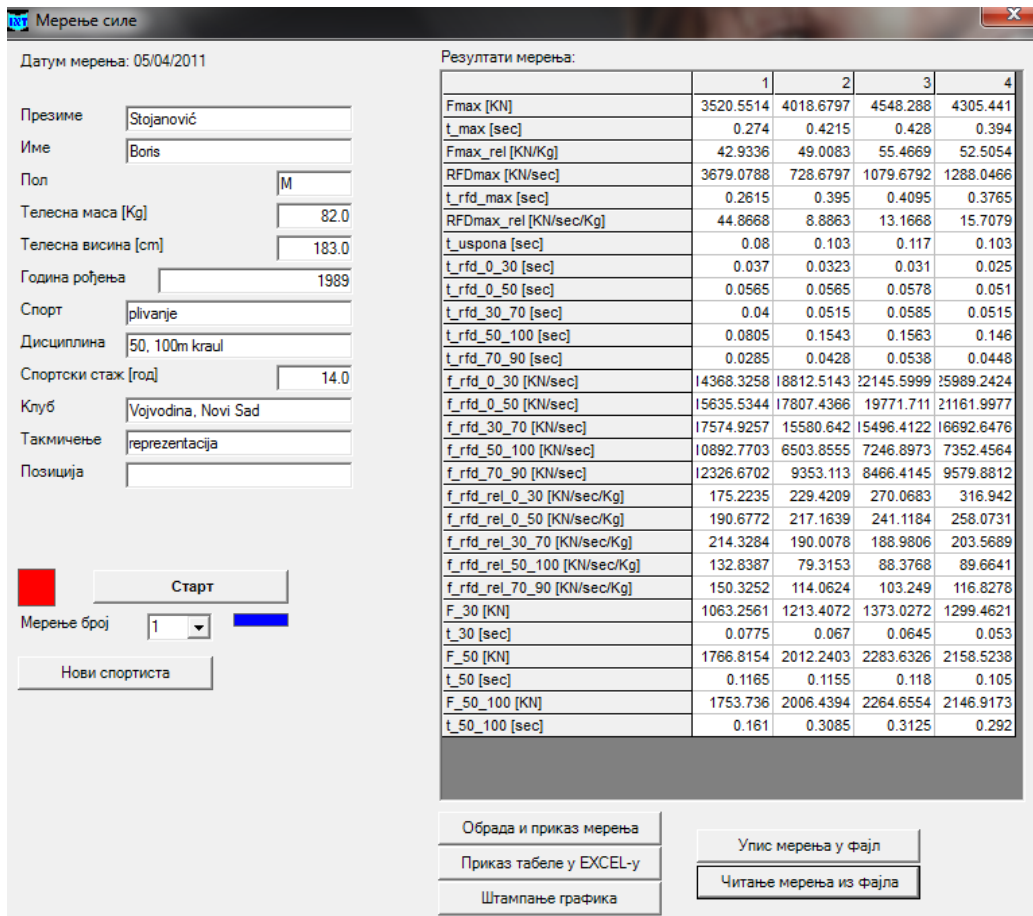
Тензиометријска сонда, фреквенције одабира, узорковања података од 2000 Hz, налази се унутар платформе за стопала која је фиксирана за конструкцију (Слика 3). Тензиометријска сонда, граничне фреквенције НФ филтра кроз који се пропушта измерени сигнал од 50 Hz, била је повезана с читачем силе (индикатором силе) повезаним с рачунаром (Слика 4 (а), (б), Слика 5).



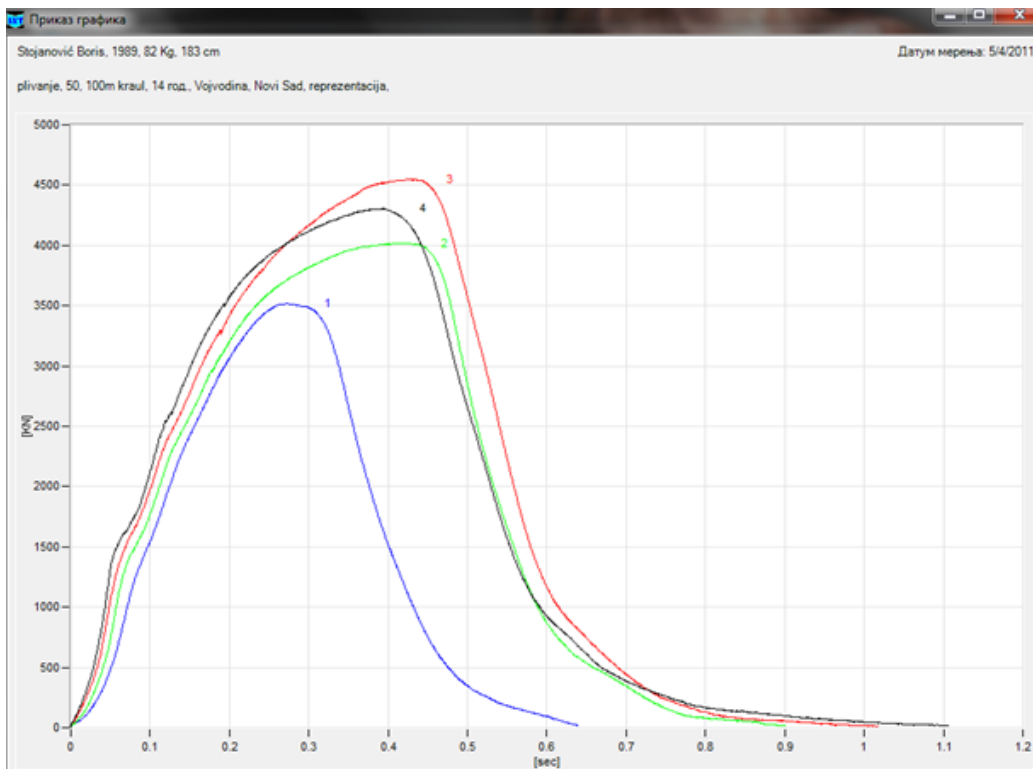
Слика 5. Метална конструкција

### Опис програма

Покретањем извршног фајла отвара се главни прозор апликације приказан на Слици 6. У главном прозору се дефинишу општи подаци о испитанику, покрећу мерења и приказују резултати мерења у табеларном облику. После сваког мерења се приказује прозор са временским дијаграмом мерења односно запис F-t криве (Слика 7).

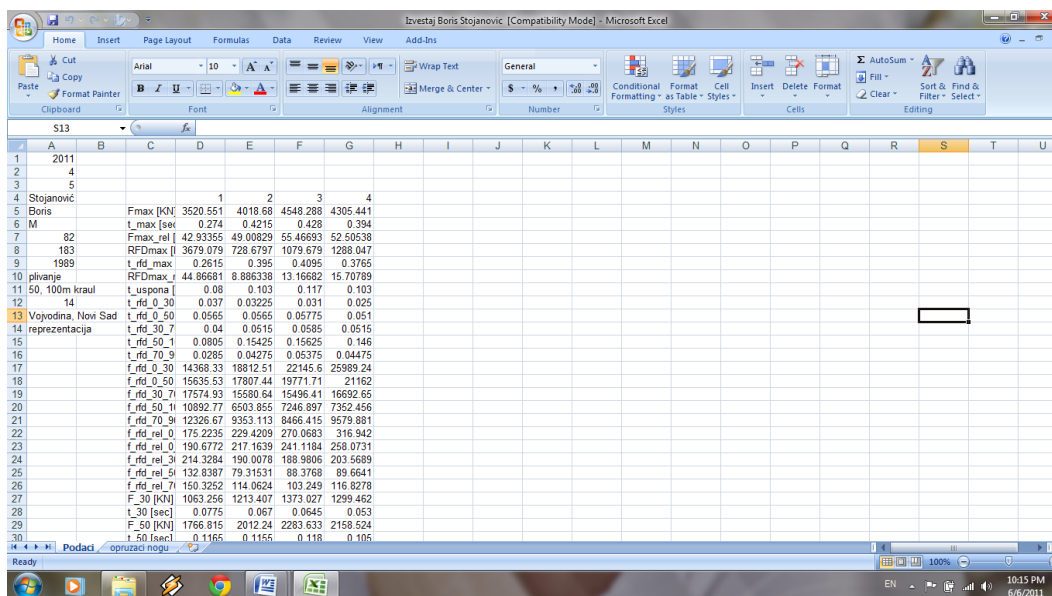


Слика 6 – Главни прозор апликације

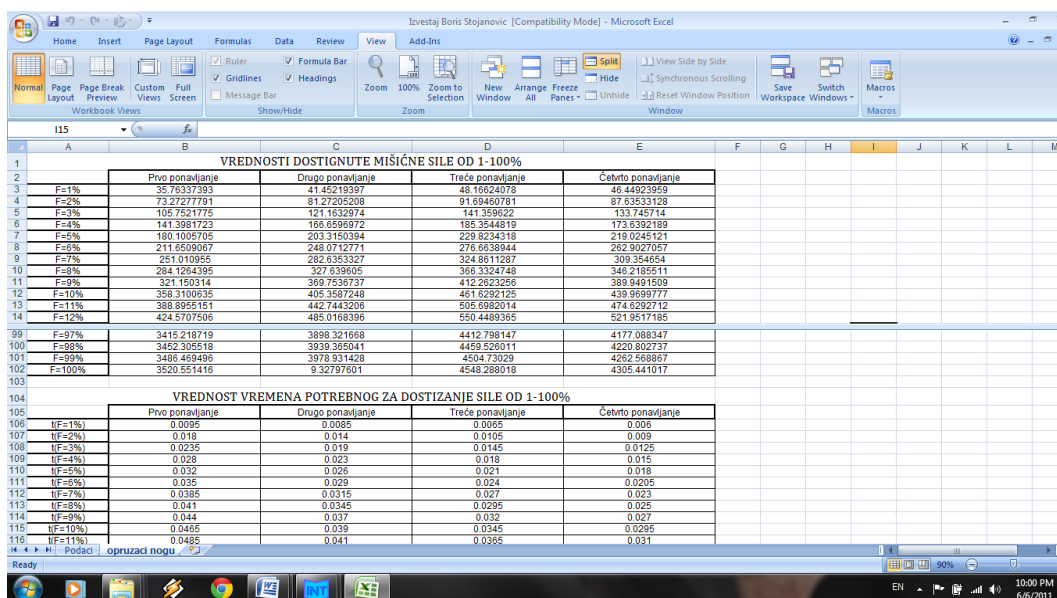


Слика 7 – Временски дијаграм мерења, запис F-t криве

Поред горе наведених функционалности, програм омогућава генерисање извештаја у *Excel*-у на два начина (слика 8 и 9).



Слика 8 – Приказ извештаја у *Excel*-у



Слика 9 – Приказ извештаја у *Excel*-у

### 5.3.2. Процедура узорковања карактеристика F-t криве опружача ногу билатерално

На основу употребљеног протокола тестирања, испитаници су током теста мерења карактеристика F-t криве опружача ногу билатерално реализовали четири појединачна тестовна покушаја, према следећој процедури: сви испитаници су тестирани после 5 минута индивидуалног загревања. Задатак испитаника био је да



остваре максималну мишићну силу применом максимално интензивног напрезања у што краћем временском периоду у седећем положају (позиција билатералног гурања ногама). Тестирање је реализовано у изометријским условима напрезања и при углу натколенице и потколенице од  $120^{\circ}$ , односно при углу потколенице и стопала од  $90^{\circ}$  (Слика 10). Испитаник је изводио тестовни покушај на звучни сигнал мериоца. Сваки испитаник имао је право на четири покушаја између којих је била пауза од једног минута. Резултати теста су аутоматски, помоћу коришћења тензиометријске сонде и припадајућег хардверско-софтверског система бележени у посебну базу података уз могућност прегледа записа F-t криве (Слика 7). За потребе овог рада анализиран је покушај са измереним највећим показатељем општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу.



Слика 10. Позиција испитаника приликом мерења у билатералним изометријским условима напрезања

### **5.3.3. Процедура узорковања карактеристика F-t криве опружача ногу унилатерално**

На основу употребљеног протокола тестирања, испитаници су након реализовања теста у позицији билатералног гурања ногама изводили и четири тестовна покушаја у позицији унилатералног гурања ногама. Задатак испитаника био је да остваре максималну мишићну силу применом максимално интензивног напрезања у што краћем временском периоду у седећем положају (позиција



унилатералног гурања ногама). Тестирање је реализовано у изометријским условима напрезања и при углу натколенице и потколенице од  $120^{\circ}$ , односно при углу потколенице и стопала од  $90^{\circ}$  (Слика 11 и 12). Испитаник је изводио тестовни покушај на звучни сигнал мериоца. Сваки испитаник имао је право на четири покушаја, по два покушаја сваком ногом, између којих је била пауза од једног минута. Први покушај су испитаници радили десном, други левом, трећи десном и четврти левом ногом. Нога којом се изводи тестовни покушај у позицији унилатералног напрезања је била у истом положају као и при напрезању у билатералним условима, док је слободна нога била опуштена са стране конструкције поред платформе за стопала у којој је смештена тензиометријска сонда. Као и код процедуре узорковања карактеристика F-t криве опружача ногу билатерално и у унилатералним условима напрезања, резултати теста су аутоматски, помоћу тензиометријске сонде и припадајућег хардверско-софтверског система бележени у посебну базу података уз могућност прегледа записа F-t криве (Слика 7). За потребе овог рада анализиран је покушај са измереним највећим показатељем општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу.



Слика 11. Позиција испитаника приликом мерења у унилатералним изометријским условима напрезања – десна нога



Слика 12. Позиција испитаника приликом мерења у унилатералним изометријским условима напрезања – лева нога

#### 5.4. Статистичка обрада података

Основне мере централне тенденције и мере дисперзије резултата приказане су помоћу: аритметичке средине (Mean), стандардне девијације (SD), коефицијента варијације (cV%), стандардне грешке аритметичке средине ( $SE_{Mean}$ ) и граничне вредности тоталног опсега тј. распона (Min и Max).

Правилна дистрибуираност варијабли процењена је помоћу показатеља степена „нагнутости“ резултата, тј. мере асиметрије – *Skewness* (*Skew*), а показатељ степена „закривљености“ резултата процењен је мером спљоштености – *Kurtosis* (*Kurt*). У циљу тестирања нормалитета распореда коришћен је непараметријски Колмогоров-Смирнов тест.

Од статистичких метода, поред дескриптивног статистичког модела, коришћени су и униваријатна и мултиваријатна статистичка метода *General Linear Model – multivariate procedure* и *post-hoc test (Bonferonni's test) Cronbah alfa* коефицијенти поузданости, факторска анализа – метод главних компоненти, мере просека, анализа варијансе и накнадни *LSD* и *Šefeovi* тестови, корелациона анализа. Свака појединачна механичка контрактилна карактеристика мишића опружача ногу представљена је као посебна ставка у мултиваријатној анализи (Hair et al., 1998).

За дефинисање структуре, тј. стварне квалитативне релације између варијабли коришћена је мултиваријациона анализа из групе метода међусобне зависности. Од метода међусобне зависности употребљен је метод конфирмативне факторске анализе коришћењем ротација оптималне зависности (*Oblimin*).

Процена мултиваријатне адекватности силових података вршен је применом мере КМО (*Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy*), и Бартлетовим тестом сферичности (*Bartlett's Tests of Sphericity*) чија је статистичка значајност изражена преко хи квадрата ( $\chi^2$ ) (Hair et al., 1998).

Да би се дефинисале категорије, тј. класе (клустери) вредности свих посматраних варијабли у односу на испитивану популацију, као карактеристичне популационе подгрупе, коришћена је Клустер анализа (*K-Means Cluster Analysis*) и то метод конфирмационог критеријума (Hair et al., 1998). Класе су дефинисане у седам карактеристичних под-класа у складу са спортско метролошким процедурама (Зациорски, 1982). Све појединачне вредности посматраних варијабли свих испитаника су затим подвргнути анализи утврђивања перцентилне дистрибуције. У датој анализи апсолутна минимална и апсолутна максимална бодовна вредност које су испитаници у тестираном узорку остварили,

представљала је хипотетски минимум, односно хипотетски максимум третиране варијабле.

На тај начин су пројектоване граничне вредности распона дистрибуције посматраних података. Перцентилном методом је дефинисан склоп дистрибуираности осталих испитаника из узорка, ради израчунавања њихове позиционираности у функцији Гаусове расподеле. На тај начин је добијена зависност постигнутих резултата дате варијабле и перцентилне дистрибуираности сваког кандидата, односно кандидаткиње у функцији целокупно тестираног узорка (Hair et al., 1998; Fajgelj, 2003). Дата зависност је, као био-систем који феноменолошки описује мерени ниво моторичке (физичке) способности у односу на класификациону расподелу тестираних ентитета, у функцији популационе законитости математички описана применом методе фитовања полиномијалном степеном функцијом к-тог степена општег облика (Ristanović, 1989, str. 42-43; Dopsaj et al., 2007):

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

Одабир степена функције је био заснован на критерију нивоа објашњења појаве изражен преко коефицијента детерминације ( $R^2$ ) (Ristanović, 1989, стр. 33).

Такође, резултати перцентилне дистрибуције су приказани и у табеларној форми где су прва три перцентила вредности зоне минимума (1, 2.5 и 5) и максимума (95, 97.5 и 100) приказана на датим перцентилним распонима, док су све остале вредности приказане фреквенцијом од пет перцентила (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 и 90).

## 6. РЕЗУЛТАТИ

### 6.1. Резултати дескриптивне статистике у односу на цео узорак – мушкарци

Узорак мушког пола чинило је укупно 236 испитаника. Основни хронолошко-морфолошки показатељи и подаци о спортско-тренажном стажу тестираног узорка су: ТВ=184.08±7.48 cm, ТМ= 82.43±11.64 kg, БМИ=24.26±2.61 kg/m<sup>2</sup>, Узрост=22.94±4.61 година. Резултати морфолошких карактеристика на нивоу испитаника мушког пола приказани су на Табели 6. На основу добијених дескриптивних статистичких параметара антропо-морфолошких показатеља тестираног узорка можемо тврдити да резултати припадају изразито хомогеном скупу. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 4.07% за варијаблу ТВ и 20.10% за варијаблу Узрост испитаника.

Табела 6. Основни дескриптивни хронолошко-морфолошки показатељи испитаника мушког пола

<b>Мушкарци (N=236)</b>				
	ТМ (kg)	ТВ (cm)	БМИ (kg/m <sup>2</sup> )	Узрост (године)
Mean	82.43	184.08	24.26	22.94
SD	11.64	7.48	2.61	4.61
сV%	14.12	4.07	10.74	20.10
Min	51.00	162.00	18.01	17.00
Max	130.00	204.00	37.18	37.00

#### 6.1.1. Показатељи F-t карактеристика изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално на нивоу целог узорка испитаника мушког пола су приказани на Табели 7. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 22.99% за варијаблу F<sub>allomLEGEXTISO</sub> и 41.47% за варијаблу tF<sub>maxLEGEXTISO</sub>, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Табела 7. Резултати дескриптивне статистике посматраних карактеристика изометријске силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка мушког пола

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
$F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ (N)	4180.0±983.5	23.53	2093.4-7992.5	0.850	1.264	1.092   0.184
$F_{\text{allomLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	221.50±50.92	22.99	109.83-433.48	0.928	1.696	1.132   0.154
$tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ (s)	1.273±0.528	41.47	0.267-2.970	0.803	0.666	1.017   0.252
$F_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ (N)	2093.6±492.4	23.52	1051.4-4001.4	0.849	1.263	1.117   0.165
$F_{\text{allomLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	110.94±25.49	22.97	54.95-217.02	0.928	1.699	1.093   0.183
$tF_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ (s)	0.178±0.059	33.01	0.071-0.532	1.757	5.960	1.473   0.026
$F_{100\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	1163.2±479.0	41.18	190.3-2507.8	0.180	-0.339	0.717   0.683
$F_{\text{allomLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	61.55±25.02	40.65	10.62-138.41	0.222	-0.041	0.574   0.896
$F_{180\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	2181.7±682.6	31.28	490.9-4244.3	0.116	-0.045	0.679   0.747
$F_{\text{allomLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	115.49±35.49	30.73	26.63-230.94	0.224	0.592	0.701   0.710
$F_{250\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	2802.0±788.1	28.13	895.4-5596.8	0.247	0.124	0.561   0.911
$F_{\text{allomLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	148.27±40.39	27.24	48.56-303.55	0.318	0.694	0.893   0.402
$F_{\max\text{DOLEGEXTISO}}$ (N)	2330.4±589.8	25.31	1224.6-4714.1	0.732	0.817	1.131   0.155
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	123.63±31.22	25.25	60.00-255.67	0.745	1.176	0.790   0.561
$tF_{\max\text{DOLEGEXTISO}}$ (s)	1.263±0.521	41.25	0.322-3.009	0.738	0.804	0.686   0.734
$F_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$ (N)	1167.6±295.2	25.28	614.0-2358.4	0.729	0.807	1.131   0.155
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	61.95±15.60	25.19	30.08-127.91	0.748	1.173	0.794   0.553
$tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$ (s)	0.176±0.056	32.09	0.087-0.378	1.193	1.677	1.399   0.040
$F_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	635.6±257.1	40.45	47.4-1477.6	0.115	-0.167	0.681   0.742
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	33.71±13.52	40.12	2.74-80.14	0.080	-0.122	0.609   0.852
$F_{180\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	1203.0±384.5	31.96	211.9-2878.6	0.217	1.304	0.814   0.522
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	63.79±20.10	31.50	12.25-156.12	0.146	1.494	0.641   0.806
$F_{250\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	1570.2±439.6	28.00	516.1-3589.4	0.506	1.715	1.034   0.235
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	83.23±22.70	27.27	27.58-194.67	0.398	2.031	0.712   0.691
$F_{\max\text{NDLEGEXTISO}}$ (N)	2205.3±563.0	25.53	1059.8-3907.7	0.569	0.211	0.975   0.297
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	116.96±29.87	25.54	54.84-211.93	0.628	0.453	0.660   0.777
$tF_{\max\text{NDLEGEXTISO}}$ (s)	1.234±0.498	40.37	0.272-3.431	0.746	0.989	1.102   0.176
$F_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$ (N)	1105.0±281.9	25.51	530.0-1959.1	0.571	0.215	0.967   0.307
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	58.61±14.94	25.49	27.49-106.25	0.635	0.450	0.697   0.715
$tF_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$ (s)	0.176±0.064	36.29	0.093-0.563	2.513	10.564	2.053   0.000
$F_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	601.8±243.6	40.47	117.4-1253.7	-0.042	-0.546	0.697   0.717
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	31.98±13.12	41.02	6.93-67.44	0.007	-0.507	0.572   0.900
$F_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	1156.2±367.4	31.77	205.3-2346.8	-0.035	0.060	0.450   0.987
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	61.32±19.53	31.85	12.85-127.28	-0.001	0.070	0.526   0.944
$F_{250\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	1504.3±433.6	28.82	293.1-2971.0	0.082	0.446	0.586   0.882
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	79.69±22.58	28.33	16.38-161.13	0.062	0.538	0.720   0.677

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.450 за варијаблу  $F_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$  до 1.399 за варијаблу  $tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$ . Код субузорака испитаника мушког пола резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код три варијабле одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $tF_{50\%\text{LEGEXTISO}}$   $p=0.026$ ,  $tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$   $p=0.040$ ,  $tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$   $p=0.000$ . Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије

три показатеља времена потребног за достизање изометријске силе опружача ногу измерених на нивоима 50% од максималне у би и унилатералним условима напрезања у распону од  $Sk=1.193$  за  $tF_{50\%LEGEXTISO}$  до  $Sk=2.513$  за  $tF_{50\%NDLEGEXTISO}$ . Остале добијене позитивне вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код три праћене варијабле примећене су високе вредности степена закривљености:  $tF_{50\%LEGEXTISO}$  ( $Ku=5.960$ ),  $tF_{50\%NDLEGEXTISO}$  ( $Ku=2.031$ ),  $tF_{50\%NDLEGEXTISO}$  ( $Ku=10.564$ ) (Табела 7). Средње вредности посматраних карактеристика изометријске силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка испитаника мушког пола приказани су на Табели 7.

#### **6.1.2. Показатељи нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално**

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално за узорак испитаника мушког пола су приказани на Табели 8. Вредности коефицијента варијације ( $cV\%$ ) се налазе на нивоу између 26.73% за варијаблу  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  и 51.01% за варијаблу  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ , па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорака испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности  $KC$  се налазе у распону од 0.487 за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO50\%}$  до 2.280 за варијаблу  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ . Код субузорака испитаника мушког пола резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код три варијабле одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$   $p=0.003$ ,  $RFD_{allomLEGEXTISO}$   $p=0.010$ ,  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $p=0.000$ ,  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$   $p=0.000$ ,  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$   $p=0.000$ ,  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$   $p=0.001$ . Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије шест показатеља изометријске силе опружача ногу у распону од  $Sk=1.522$  за  $RFD_{allomLEGEXTISO}$  до  $Sk=1.985$  за  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ . Остале добијене позитивне

вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код шест праћених варијабли примећене су високе вредности степена закривљености:  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  (Ku=3.324),  $RFD_{allomLEGEXTISO}$  (Ku=3.394),  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  (Ku=5.547),  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  (Ku=4.661),  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  (Ku=5.819),  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  (Ku=4.902) (Табела 8). Средње вредности посматраних карактеристика изометријске експлозивне силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка испитаника мушког пола су приказани на Табели 8.

Табела 8. Резултати дескриптивне статистике посматраних карактеристика изометријске експлозивне силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка мушког пола

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
$RFD_{BASICLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	3916.5±1987.6	50.75	772.7-12487.4	1.541	3.324	1.792 0.003
$RFD_{allomLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	207.22±103.65	50.02	48.83-683.04	1.522	3.394	1.623 0.010
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	12695.0±4115.0	32.41	3115.2-24380.3	0.345	-0.055	0.689 0.730
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	671.21±211.99	31.58	211.80-1328.87	0.445	0.482	0.770 0.594
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11651.0±4807.3	41.26	1778.7-25331.1	0.184	-0.336	0.664 0.770
$RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	616.41±250.89	40.70	106.70-1384.11	0.221	-0.064	0.600 0.864
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	12130.7±3791.8	31.26	2712.4-23645.3	0.115	-0.047	0.744 0.638
$RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	642.09±196.96	30.67	147.11-1282.41	0.216	0.583	0.628 0.825
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11242.0±3111.6	27.68	3610.4-22387.3	0.245	0.177	0.542 0.931
$RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	594.78±158.98	26.73	195.81-1214.19	0.299	0.696	0.836 0.487
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	2172.5±1097.2	50.50	572.2-7830.1	1.950	5.547	2.057 0.000
$RFD_{allomDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	115.05±57.76	50.21	28.88-375.51	1.841	4.661	2.115 0.000
$RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	7073.7±2158.1	30.51	2585.0-16209.0	0.471	0.748	0.812 0.524
$RFD_{allomDOLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	374.83±111.84	29.84	130.95-879.10	0.427	0.980	0.487 0.972
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6365.7±2574.8	40.45	473.6-14702.4	0.104	-0.201	0.671 0.759
$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	337.60±135.51	40.14	27.37-797.39	0.075	-0.132	0.583 0.886
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6694.0±2140.5	31.98	1180.6-16126.5	0.226	1.371	0.842 0.478
$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	354.96±111.89	31.52	68.25-874.62	0.156	1.566	0.724 0.671
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6285.6±1753.8	27.90	2052.0-14271.9	0.495	1.688	1.028 0.241
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	333.15±90.48	27.16	110.31-774.04	0.379	1.982	0.773 0.589
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	2091.7±1066.9	51.01	402.9-7649.5	1.985	5.819	2.280 0.000
$RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	110.14±55.52	50.41	13.73-366.85	1.829	4.902	1.910 0.001
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6730.7±2048.0	30.43	1726.6-12974.0	0.114	-0.142	0.556 0.917
$RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	356.96±108.52	30.40	85.21-703.65	0.150	-0.087	0.515 0.953
$RFD_{100msNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6025.2±2448.1	40.63	1101.6-12663.7	-0.039	-0.519	0.687 0.734
$RFD_{allomNDLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	320.24±131.90	41.19	59.75-671.03	0.011	-0.486	0.594 0.872
$RFD_{180msNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6429.3±2042.7	31.77	1108.2-12929.8	-0.045	0.060	0.421 0.994
$RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	340.97±108.64	31.86	69.26-701.26	-0.008	0.075	0.528 0.943
$RFD_{250msNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6021.9±1729.5	28.72	1188.8-11836.6	0.056	0.436	0.590 0.877
$RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	319.01±90.13	28.25	65.40-641.96	0.038	0.520	0.745 0.636

## 6.2. Резултати дескриптивне статистике у односу на цео узорак – жене

Узорак женског пола чинило је укупно 142 испитаника. Основни хронолошко-морфолошки показатељи тестираног узорка су: ТВ=171.34±8.66 cm, ТМ=63.40±8.87 kg, БМИ=21.80±3.82 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=22.03±4.14 година. Резултати морфолошких карактеристика су приказани на Табели 9. На основу добијених дескриптивних статистичких параметара антропо-морфолошких показатеља тестираног узорка можемо тврдити да резултати припадају изразито хомогеном скупу. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 5.06% за варијаблу ТВ и 18.80% за варијаблу Узраст испитаника.

Табела 9. Основни дескриптивни показатељи хронолошких, морфолошких и података о спортско-тренажном стажу испитаника женског пола

<b>ЖЕНЕ (N=142)</b>				
	ТМ (kg)	ТВ (cm)	БМИ (kg/m <sup>2</sup> )	Узраст (године)
Mean	63.40	171.34	21.80	22.03
SD	8.87	8.66	3.82	4.14
сV%	13.99	5.06	17.52	18.80
Min	47.00	154.00	17.41	17.00
Max	88.00	196.00	60.38	37.00

### 6.2.1. Показатељи нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља нивоа изометријске силе опружача ногу билатерално и унилатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 10. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 26.48% за варијаблу F<sub>50%LEGEXTISO</sub> и 49.28% за варијаблу F<sub>100msLEGEXTISO</sub>, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Средње вредности посматраних карактеристика изометријске силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка испитаника женског пола су приказани на Табели 10.



Табела 10. Резултати дескриптивне статистике посматраних карактеристика изометријске силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка женског пола

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skewness	Kurtosis	KS (Z/p)	
$F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ (N)	2823.3±748.3	26.51	1091.7-5305.1	0.846	0.961	1.016	0.253
$F_{\text{allomLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	178.03±47.81	26.85	68.86-327.56	0.680	0.355	1.253	0.087
$tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ (s)	1.449±0.660	45.52	0.361-3.879	1.142	1.904	0.990	0.281
$F_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ (N)	1414.0±374.5	26.48	546.6-2655.9	0.843	0.956	0.997	0.273
$F_{\text{allomLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	89.11±23.89	26.81	34.48-163.82	0.682	0.372	1.237	0.094
$tF_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ (s)	0.240±0.098	40.77	0.082-0.629	1.383	2.428	1.557	0.016
$F_{100\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	601.2±296.3	49.28	160.2-1542.14	0.793	0.239	0.937	0.344
$F_{\text{allomLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	37.68±18.40	48.83	11.06-98.82	0.864	0.303	1.020	0.250
$F_{180\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	1142.0±479.9	42.03	240.1-2495.5	0.366	-0.521	0.780	0.578
$F_{\text{allomLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	71.54±29.72	41.54	16.58-153.69	0.451	-0.431	0.885	0.414
$F_{250\text{msLEGEXTISO}}$ (N)	1560.9±594.3	38.07	378.8-3560.8	0.370	-0.067	0.845	0.473
$F_{\text{allomLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	97.87±36.55	37.34	26.16-191.51	0.365	-0.305	1.030	0.240
$F_{\max\text{DOLEGEXTISO}}$ (N)	1649.7±491.7	29.81	527.7-3680.7	0.952	1.687	0.902	0.389
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	104.18±31.46	30.20	33.28-199.94	0.582	0.319	0.709	0.696
$tF_{\max\text{DOLEGEXTISO}}$ (s)	1.266±0.566	44.69	0.348-3.207	1.025	1.116	1.239	0.093
$F_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$ (N)	826.8±245.9	29.74	267.3-1841.2	0.951	1.677	0.911	0.378
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	52.21±15.74	30.14	16.86-100.07	0.581	0.313	0.667	0.766
$tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$ (s)	0.203±0.066	32.53	0.0980.436	1.032	1.041	1.528	0.019
$F_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	409.7±175.1	42.75	105.2-1277.3	1.091	3.071	1.085	0.189
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	25.83±11.09	42.92	5.91-82.32	1.118	3.580	0.785	0.569
$F_{180\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	769.3±283.3	36.82	223.1-1494.5	0.391	-0.450	0.922	0.363
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	48.43±17.76	36.67	12.53-96.31	0.351	-0.452	0.986	0.285
$F_{250\text{msDOLEGEXTISO}}$ (N)	1018.5±345.9	33.96	353.5-1923.3	0.402	-0.525	1.199	0.113
$F_{\text{allomDOLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	64.11±21.65	33.77	19.85-118.81	0.333	-0.555	0.987	0.284
$F_{\max\text{NDLEGEXTISO}}$ (N)	1562.3±429.4	27.48	444.8-2971.7	0.560	0.563	0.791	0.559
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	98.50±27.71	28.14	28.05-187.43	0.485	0.362	0.857	0.455
$tF_{\max\text{NDLEGEXTISO}}$ (s)	1.243±0.575	46.29	0.343-3.569	1.220	1.946	1.500	0.022
$F_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$ (N)	783.0±215.2	27.49	224.0-1488.7	0.559	0.549	0.817	0.517
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}50\%}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	49.36±13.90	28.15	14.13-93.90	0.486	0.359	0.873	0.431
$tF_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$ (s)	0.204±0.075	36.66	0.111-0.648	2.377	8.873	2.216	0.000
$F_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	382.2±150.0	39.25	82.6-770.2	0.348	-0.611	0.954	0.323
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}100\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	24.09±9.59	39.81	4.6-53.18	0.419	-0.448	1.015	0.254
$F_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	726.9±260.8	35.87	211.9-1421.5	0.243	-0.666	0.992	0.278
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}180\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	45.76±16.57	36.21	13.76-87.81	0.322	-0.571	1.427	0.034
$F_{250\text{msNDLEGEXTISO}}$ (N)	975.6±324.0	33.21	249.5-1907.6	0.267	-0.426	0.870	0.436
$F_{\text{allomNDLEGEXTISO}250\text{ms}}$ ( $\text{N}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ )	61.38±20.49	33.38	15.74-117.84	0.300	-0.444	0.988	0.283

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.709 за варијаблу  $F_{\text{allomDOLEGEXTISO}}$  до 1.557 за варијаблу  $tF_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ . Код субузорака испитаника женског пола резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код три варијабле одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $tF_{50\%\text{LEGEXTISO}}$   $p=0.016$ ,  $tF_{50\%\text{DOLEGEXTISO}}$   $p=0.019$ ,  $tF_{\max\text{NDLEGEXTISO}}$   $p=0.022$ ,  $tF_{50\%\text{NDLEGEXTISO}}$   $p=0.000$ ,  $F_{\text{allomNDLEGEXTISO}180\text{ms}}$   $p=0.034$ . Асиметричност уредно у односу на нормалну расподелу,

манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије једног показатеља изометријске силе опружача ногу у унилатералним условима напрезања у износу од  $Sk=2.377$  за  $tF_{50\%NDLEGETISO}$ . Остале добијене позитивне вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Проценом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код три праћене варијабле примећене су високе вредности степена закривљености:  $tF_{50\%LEGETISO}$  ( $Ku=2.428$ ),  $F_{100msDOLEGETISO}$  ( $Ku=3.071$ ),  $F_{allomDOLEGETISO100ms}$  ( $Ku=3.580$ ),  $tF_{50\%NDLEGETISO}$  ( $Ku=8.873$ ) (Табела 10).

### **6.2.2. Показатељи нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално**

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално и унилатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 11. Вредности коефицијента варијације ( $cV\%$ ) се налазе на нивоу између 33.16% за варијаблу  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  и 55.49% за варијаблу  $RFD_{BASICLEGETISO}$ , па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности  $KC$  се налазе у распону од 0.800 за варијаблу  $RFD_{180msLEGETISO}$  до 1.853 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGETISO}$ . Код субузорака испитаника женског пола резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код три варијабле одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $RFD_{BASICDOLEGETISO}$   $p=0.002$ ,  $RFD_{allomDOLEGETISO}$   $p=0.003$ ,  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$   $p=0.003$ ,  $RFD_{allomNDLEGETISO}$   $p=0.002$ ,  $RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$   $p=0.031$ . Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије једног показатеља изометријске силе опружача ногу у унилатералним условима напрезања у износу од  $Sk=1.504$  за  $RFD_{allomNDLEGETISO}$ . Остале добијене позитивне вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Проценом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не

одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код три праћене варијабле примећене су високе вредности степена закривљености:  $RFD_{allomDOLEXTISO100ms}$  ( $Ku=3.159$ ),  $RFD_{allomNDLEXTISO}$  ( $Ku=2.716$ ),  $RFD_{100msDOLEXTISO}$  ( $Ku=2.702$ ),  $RFD_{BASICLEXTISO}$  ( $Ku=2.499$ ),  $RFD_{BASICNDLEXTISO}$  ( $Ku=2.083$ ) (Табела 11). Средње вредности посматраних карактеристика изометријске силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка испитаника женског пола приказани су на Табели 11.

Табела 11. Резултати дескриптивне статистике посматраних карактеристика изометријске експлозивне силе мишића опружача ногу на нивоу целог узорка женског пола

	Mean±SD	cV%	Min- Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
$RFD_{BASICLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	2416.0±1340.5	55.49	465.4-7939.7	1.296	2.499	1.210 0.107
$RFD_{allomLEXTISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	151.44±81.18	53.60	29.96-470.51	1.111	1.727	1.098 0.179
$RFD_{50\%LEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	6746.2±2874.2	42.61	1584.4-17549.1	0.670	0.564	0.902 0.390
$RFD_{allomLEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	423.09±178.32	42.15	109.41-980.99	0.689	0.244	0.961 0.315
$RFD_{100msLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	6009.0±2948.0	49.06	1470.0-15411.0	0.748	0.099	0.935 0.347
$RFD_{allomLEXTISO100ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	376.70±183.40	48.69	101.51-993.15	0.839	0.269	0.972 0.302
$RFD_{180msLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	6352.4±2669.5	42.02	1345.1-13863.8	0.375	-0.502	0.800 0.544
$RFD_{allomLEXTISO180ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	398.03±165.53	41.59	92.88-861.01	0.466	-0.395	0.893 0.403
$RFD_{250msLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	6247.2±2378.8	38.08	1542.9-14214.8	0.366	-0.087	0.844 0.475
$RFD_{allomLEXTISO250ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	390.61±146.78	37.58	106.54-764.51	0.357	-0.322	1.017 0.252
$RFD_{BASICDOLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	1579.4±864.6	54.75	282.3-4439.7	1.317	1.677	1.887 0.002
$RFD_{allomDOLEXTISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	98.79±52.94	53.59	17.80-274.25	1.289	1.557	1.816 0.003
$RFD_{50\%DOLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4376.6±1563.2	35.72	1686.5-8319.2	0.440	-0.639	1.112 0.168
$RFD_{allomDOLEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	275.38±97.52	35.41	106.37-514.61	0.378	-0.703	0.976 0.296
$RFD_{100msDOLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4106.6±1740.7	42.39	1078.8-12522.6	1.043	2.702	1.066 0.206
$RFD_{allomDOLEXTISO100ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	258.91±110.23	42.58	60.57807.01	1.063	3.159	0.813 0.523
$RFD_{180msDOLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4274.0±1576.8	36.89	1243.0-8396.1	0.395	-0.439	0.973 0.300
$RFD_{allomDOLEXTISO180ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	269.04±98.85	36.74	69.79-541.08	0.356	-0.433	1.123 0.161
$RFD_{250msDOLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4080.1±1388.9	34.04	1405.7-7724.2	0.410	-0.518	1.199 0.113
$RFD_{allomDOLEXTISO250ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	256.81±86.97	33.86	78.93-477.13	0.349	-0.536	0.977 0.295
$RFD_{BASICNDLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	1535.4±849.4	55.32	301.2-4531.0	1.384	2.083	1.815 0.003
$RFD_{allomNDLEXTISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	95.99±53.40	55.63	18.99-292.49	1.504	2.716	1.853 0.002
$RFD_{50\%NDLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4159.6±1471.7	35.38	581.1-7788.7	0.247	-0.648	1.041 0.228
$RFD_{allomNDLEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	261.82±94.18	35.97	39.65-519.96	0.376	-0.433	1.329 0.058
$RFD_{100msNDLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	3822.5±1496.0	39.14	834.4-7625.8	0.334	-0.659	0.903 0.388
$RFD_{allomNDLEXTISO100ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	240.95±95.75	39.74	46.85-526.58	0.415	-0.482	1.079 0.195
$RFD_{180msNDLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4043.1±1449.9	35.86	1200.7-7875.2	0.247	-0.674	0.938 0.343
$RFD_{allomNDLEXTISO180ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	254.48±92.13	36.20	78.17-486.46	0.329	-0.569	1.444 0.031
$RFD_{250msNDLEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	3904.3±1294.5	33.16	1002.1-7584.9	0.259	-0.432	0.817 0.516
$RFD_{allomNDLEXTISO250ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	245.65±81.83	33.31	63.20-468.53	0.286	-0.458	0.923 0.362

### 6.3. Моделне карактеристике – мушкарци

#### 6.3.1. Дескриптивно статистички параметри антропо-морфолошких показатеља

Табела 12. Основни дескриптивни показатељи хронолошких, морфолошких и података о спортско-тренажном стажу испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова

	ТМ (kg)	ТВ (cm)	БМИ (kg/m <sup>2</sup> )	Узраст (године)	Спортски стаж (године)
Брзинско-снажни спортови (N=40)					
Mean	80.61	182.10	24.23	21.48	10.95
SD	13.81	7.72	3.33	3.43	3.34
cV%	17.13	4.24	13.73	15.99	30.46
Min	59.00	169.00	18.01	18.00	8.00
Max	130.00	203.00	37.18	31.00	20.00
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)					
Mean	83.35	183.97	24.57	22.24	11.87
SD	11.60	6.97	2.66	4.31	3.72
cV%	13.92	3.79	10.84	19.37	31.38
Min	51.00	162.00	18.87	17.00	8.00
Max	115.00	201.00	33.60	35.00	27.00
Спортови издржљивости (N=64)					
Mean	82.36	186.67	23.57	23.88	11.27
SD	10.18	8.02	1.80	5.04	3.58
cV%	12.36	4.30	7.62	21.11	31.76
Min	65.00	171.00	18.52	17.00	8.00
Max	105.00	204.00	29.71	37.00	25.00
Контролна група (N=33)					
Mean	80.93	181.24	24.57	24.77	
SD	10.91	5.59	2.51	5.09	
cV%	13.48	3.08	10.20	20.55	
Min	56.00	171.00	19.15	18.00	
Max	109.00	197.00	30.51	34.00	

Од укупно 236 испитаника узорак мушког пола је чинило 40 врхунско тренираних спортиста из групе брзинско-снажних спортова, 99 врхунских спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 64 врхунских спортиста из групе спортова издржљивости и 33 испитаника контролне групе. Основни хронолошко-морфолошки показатељи и подаци о спортско-тренажном стажу тестираног узорка су: за испитанике из групе брзинско-снажних спортова – ТВ=182.10±7.72 cm, ТМ=80.61±13.81 kg, БМИ=24.23±3.33 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=21.48±3.43 година, Спортскистаж=10.95±3.34 година; за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава – ТВ=183.97±6.97 cm, ТМ=83.35±11.60 kg, БМИ=24.57±2.66 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=22.24±4.31 година, Спортски стаж=11.87±3.72 година; за испитанике

из групе спортова издржљивости  $TB=186.67\pm 8.02$  cm,  $TM=82.36\pm 10.18$  kg,  $BMI=23.57\pm 1.80$  kg/m<sup>2</sup>,  $Узраст=23.88\pm 5.04$  година, Спортски стаж= $11.27\pm 3.58$  година и за контролну групу испитаника –  $TB=181.24\pm 5.59$  cm,  $TM=80.93\pm 10.91$  kg,  $BMI=24.57\pm 2.51$  kg/m<sup>2</sup>,  $Узраст=24.77\pm 5.09$  година. Резултати морфолошких карактеристика на нивоу испитаника врхунско тренираних испитаника мушког пола су приказани на Табели 12. На основу добијених дескриптивних статистичких параметара антропо-морфолошких показатеља тестираних узорака можемо тврдити да резултати припадају хомогеном скупу код свих испитиваних група. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 3.08% за варијаблу  $TB$  код испитаника контролне групе и 31.76% за варијаблу Спортски стаж код испитаника из групе спортова издржљивости.

### **6.3.2. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално**

#### **6.3.2.1. Дескриптивно статистички модел**

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова су приказани на Табели 13. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 40.17% за варијаблу  $RFD_{allomLEGEXTISO}$  код испитаника из групе брзинско-снажних спортова и 48.77% за варијаблу  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  код испитаника из групе спортова издржљивости, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности  $KC$  се налазе у распону од 0.810 за варијаблу  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  код испитаника из контролне групе до 1.250 за варијаблу  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  код испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава. Добијене позитивне вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, код групе брзинско-снажних спортова вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код праћених варијабли примећене су високе вредности степена закривљености осталих испитиваних група (Табела 13).

Табела 13. Основне дескриптивне карактеристике показатеља базичног нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5027.7±2146.4	42.69	2613.8-10565.1	1.202	0.779	1.143 0.146
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	269.43±108.23	40.17	137.11-558.93	1.137	0.737	1.113 0.168
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4085.4±1957.1	47.90	1125.6-12487.4	1.811	4.990	1.250 0.088
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	214.96±103.48	48.14	78.77-683.04	1.858	5.285	1.098 0.179
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3708.1±1808.5	48.77	994.9-11372.1	1.607	4.185	1.029 0.241
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	195.60±92.54	47.31	55.37-587.38	1.565	4.162	0.868 0.438
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2514.0±1189.6	47.32	772.7-6465.2	1.417	2.851	0.810 0.528
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	134.19±61.96	46.17	52.72-337.92	1.363	2.568	0.920 0.366

### 6.3.2.2. Перцентилно дистрибуциони модел

На Табели 14 приказани су перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

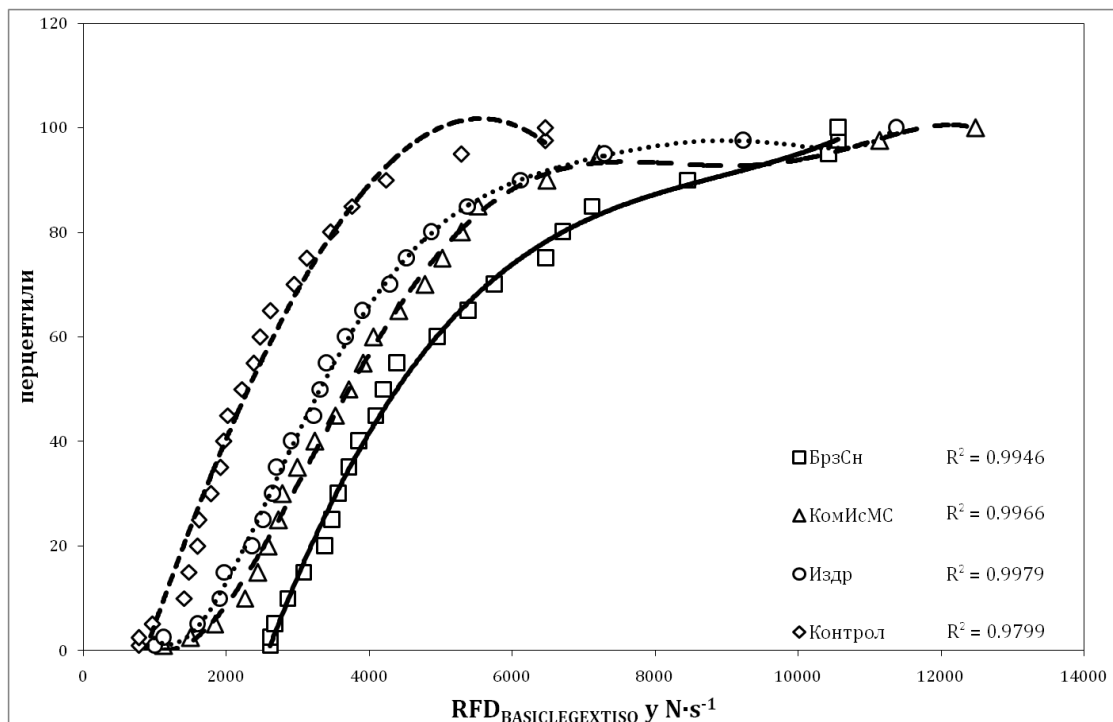
Табела 14. Перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентили	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2613.77	1125.58	994.86	772.75	137.11	78.77	55.37	52.72
2.5	2615.49	1501.57	1116.42	772.75	137.26	81.65	64.89	48.83
5	2685.05	1837.66	1593.94	967.26	143.10	97.85	80.76	58.39
10	2858.87	2258.97	1906.00	1412.27	154.55	119.59	96.67	75.03
15	3078.63	2441.57	1977.67	1482.03	176.56	124.27	112.85	79.02
20	3387.27	2587.78	2360.73	1596.54	178.62	128.83	116.58	81.10
25	3482.02	2731.56	2522.71	1617.47	188.03	139.24	134.16	83.97
30	3572.88	2781.14	2653.11	1789.64	199.64	152.70	142.49	89.34
35	3712.37	2994.40	2709.21	1919.60	210.97	159.10	149.19	101.13
40	3863.10	3237.20	2903.94	1969.01	216.89	171.81	157.58	105.76
45	4090.09	3528.83	3226.41	2023.65	222.13	183.71	166.10	110.88
50	4207.72	3716.26	3321.63	2223.15	226.31	189.34	177.72	121.64
55	4394.77	3919.61	3403.31	2381.90	239.14	203.31	187.37	128.74
60	4957.19	4064.43	3675.18	2472.07	268.96	216.46	195.80	131.59
65	5390.45	4419.15	3899.75	2619.36	301.25	242.71	214.95	139.21
70	5758.42	4780.12	4295.82	2955.76	313.72	251.53	231.02	168.91
75	6480.31	5020.22	4528.87	3130.87	331.93	263.75	239.29	172.36
80	6705.17	5288.04	4863.78	3462.62	347.17	277.94	252.31	178.54
85	7114.84	5527.00	5379.55	3760.72	387.92	291.12	288.07	197.20
90	8463.35	6489.75	6126.66	4239.87	438.96	348.22	311.97	221.88
95	10438.59	7218.35	7302.52	5289.92	534.44	381.55	380.10	276.51
97.5	10562.69	11146.37	9238.23	6465.17	558.36	570.35	480.65	337.92
100	10565.13	12487.38	11372.13	6465.17	558.93	683.04	587.38	337.92

### 6.3.2.3. Математички модел

#### Апсолутне вредности

На Графикону 12 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 12. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000003x^3 - 0.0000078867x^2 + 0.0707373656x - 135.9862065091$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000000004x^4 - 0.0000000055821x^3 + 0.0000316305436x^2 - 0.0534708123059x + 27.5102397957970$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000000002x^4 - 0.000000018641x^3 + 0.000074651796x^2 - 0.113280009361x + 57.310307060343$$

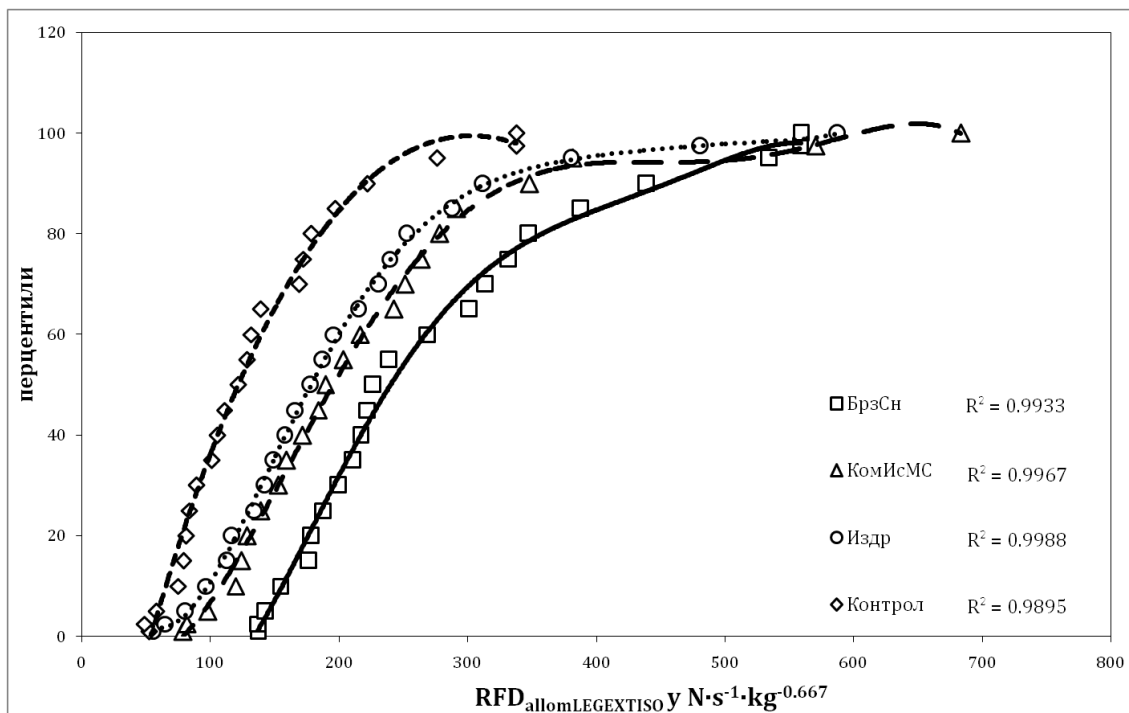
$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000002x^3 - 0.0000024636x^2 + 0.0441763937x - 36.6391386505$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.66% ( $R^2=0.9966$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.79% ( $R^2=0.9979$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости а на нивоу од 97.99% ( $R^2=0.9799$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 6.75, 4.81, 6.10 и 8.64%, редом.

#### Релативне вредности

На Графикону 13 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 13. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола



Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима петог, шестог и трећег степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000000000005x^5 + 0.00000008500x^4 - 0.00005699596x^3 + 0.01692801760x^2 - 1.78476636840x + 46.85404185636$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000000000002x^5 + 0.00000004192x^4 - 0.00002992446x^3 + 0.00873654257x^2 - 0.63712493386x + 9.19890236828$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.0000000000001x^6 - 0.0000000002084x^5 + 0.0000001934799x^4 - 0.0000892565988x^3 + 0.0201829752751x^2 - 1.6269064272547x + 43.5367854762789$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000001x^3 - 0.002516x^2 + 1.141394x - 54.031545$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.33% ( $R^2=0.9933$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.67% ( $R^2=0.9967$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и код спортова издржљивости на нивоу од 99.88% ( $R^2=0.9988$ ) и на нивоу од 98.95% ( $R^2=0.9895$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 6.35, 8.43, 4.84 и 5.91%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу су приказане на Табели 15.

Табела 15. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе

RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	8772.78		7648.19		7069.27		4893.28	
Одлично	6858.38	8772.77	5843.53	7648.18	5376.17	7069.26	3703.63	4893.27
Врло добро	5901.19	6858.37	4941.20	5843.52	4529.63	5376.16	3108.81	3703.62
Просечно	3986.80	5901.18	3136.54	4941.19	2836.54	4529.62	1919.16	3108.80
Довољно	3029.60	3986.79	2234.21	3136.53	1989.99	2836.53	1324.34	1919.15
Недовољно	1115.21	3029.59	429.55	2234.20	296.90	1989.98	134.69	1324.33
Веома лоше		1115.20		429.54		296.89		134.68
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	455.93		402.59		369.98		258.12	
Одлично	360.54	455.92	307.53	402.58	282.41	369.97	196.16	258.11
Врло добро	312.84	360.53	260.00	307.52	238.63	282.40	165.18	196.15
Просечно	217.44	312.83	164.93	259.99	151.06	238.62	103.22	165.17
Довољно	169.74	217.43	117.40	164.92	107.27	151.05	72.24	103.21
Недовољно	74.35	169.73	22.34	117.39	19.71	107.26	10.28	72.23
Веома лоше		74.34		22.33		19.70		10.27

### 6.3.3. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

#### 6.3.3.1. Дескриптивно статистички модел – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова су приказани на Табели 16. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 38.72% за варијаблу RFD<sub>allomLEGEXTISO</sub> код испитаника из контролне групе и 49.96% за варијаблу RFD<sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> код испитаника из групе брзинско-снажних спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Код субузорака испитаника из група БрСж, КомИсМС и Издрж резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код три варијабле одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то: RFD<sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> p=0.022, RFD<sub>allomDOLEGEXTISO</sub> p=0.011, RFD<sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> p=0.030. Добијене позитивне вредности коефицијента асиметрије указују на малу и средњу асиметрију удесно. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача

ногу, код свих испитиваних група вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата варијабилно благо одступа од нормалне дистрибуције (Табела 16).

Табела 16. Основне дескриптивне карактеристике показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skewness	Kurtosis	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2764.9±1381.3	49.96	1485.1-7830.1	2.016	4.161	1.502 0.022
RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	147.77±71.99	48.72	81.11-375.51	1.929	3.470	1.333 0.057
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2042.0±980.8	48.03	735.2-6809.8	1.765	4.799	1.349 0.053
RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	107.87±52.38	48.56	36.83-333.65	1.570	3.055	1.614 0.011
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2221.0±1079.5	48.61	764.5-6853.5	1.753	4.697	1.447 0.030
RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	117.34±55.74	47.50	44.94-353.99	1.689	4.502	1.207 0.109
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	1473.4±605.5	41.10	572.2-3104.1	0.591	0.225	0.562 0.910
RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	78.24±30.30	38.72	28.88-165.16	0.712	0.912	0.457 0.985

### 6.3.3.2. Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога

Табела 17. Перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1485.10	735.19	764.46	572.18	81.11	36.83	44.94	28.88
2.5	1487.69	923.91	814.79	572.18	81.11	45.75	46.77	28.88
5	1589.58	1024.19	872.09	613.10	81.34	54.52	51.19	33.16
10	1622.00	1154.51	1262.82	654.32	85.98	65.68	59.20	37.11
15	1725.62	1274.31	1320.36	749.02	92.69	68.53	72.31	44.86
20	1801.73	1422.54	1429.94	921.49	96.14	71.87	75.65	53.14
25	1916.57	1511.69	1511.25	1066.88	98.02	74.85	81.34	59.44
30	1954.37	1546.14	1627.41	1099.57	106.89	79.09	84.11	61.29
35	2001.00	1647.40	1691.75	1131.86	111.74	85.42	87.28	61.42
40	2153.84	1741.49	1717.76	1185.76	116.69	92.38	89.88	65.72
45	2269.75	1821.42	1817.60	1332.70	119.77	95.59	91.78	71.58
50	2334.54	1886.36	1849.60	1468.01	125.40	102.18	100.96	76.11
55	2423.09	2021.19	1968.21	1554.62	134.33	105.17	109.27	79.70
60	2505.73	2099.67	2208.69	1589.00	136.55	108.68	118.86	83.94
65	2628.92	2257.78	2427.98	1637.42	143.21	115.42	134.65	87.07
70	2718.05	2361.88	2604.17	1788.33	155.21	123.24	143.66	92.69
75	3018.96	2438.74	2736.60	1862.48	158.99	127.98	147.84	99.07
80	3098.14	2672.11	2991.10	2079.14	180.44	144.71	156.02	103.51
85	4170.44	3111.68	3212.95	2231.59	197.46	160.17	166.01	109.33
90	5390.15	3483.64	3601.07	2261.74	284.71	199.16	177.80	115.52
95	5891.81	4203.66	4569.95	2659.78	361.81	218.75	227.04	144.61
97.5	7782.16	4577.21	5657.72	3104.15	375.26	253.65	303.10	165.16
100	7830.09	6809.75	6853.53	3104.15	375.51	333.65	353.99	165.16

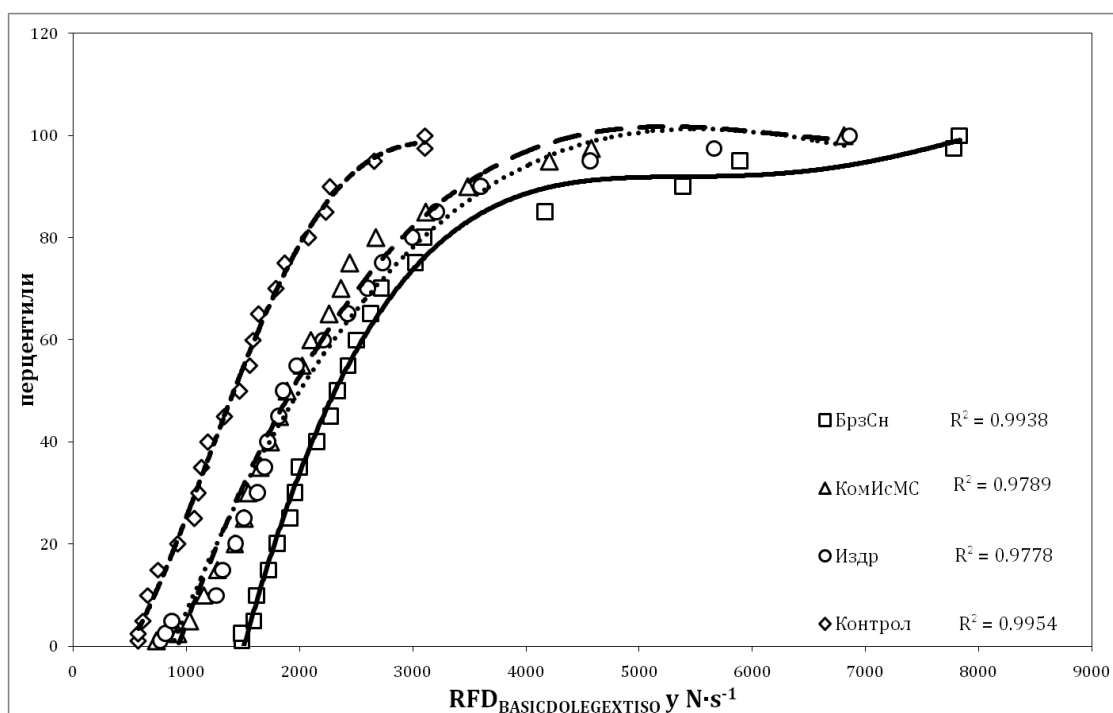
На Табели 17 су приказани перцентилни модели показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога

испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

### 6.3.3.3. Математички модел – доминантна нога

#### Апсолутне вредности

На Графикону 14 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 14. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномом четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000000000002x^4 + 0.0000000046297x^3 - 0.0000445392072x^2 + 0.1857536940879x - 193.5471786307780$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.00000000000003x^4 - 0.000000028209x^3 + 0.000073123851x^2 - 0.016328177876x - 6.239312617134$$

и полиномом трећег степена са следећим обликом за:

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.0000000007x^3 - 0.0000139185x^2 + 0.0846314059x - 66.5888661149$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.0000000005x^3 - 0.0000104157x^2 + 0.0710250665x - 54.2050664591$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.38% ( $R^2=0.9938$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 97.89% ( $R^2=0.9789$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 97.78% ( $R^2=0.9778$ ) за испитанике из спортова издржљивости а на нивоу од 99.54% ( $R^2=0.9954$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 7.90, 4.60, 6.08 и 7.50%, редом.

#### Релативне вредности

На Графикону 15 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEgEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима другог и трећег степена. Дати модели имају следећи облик за:

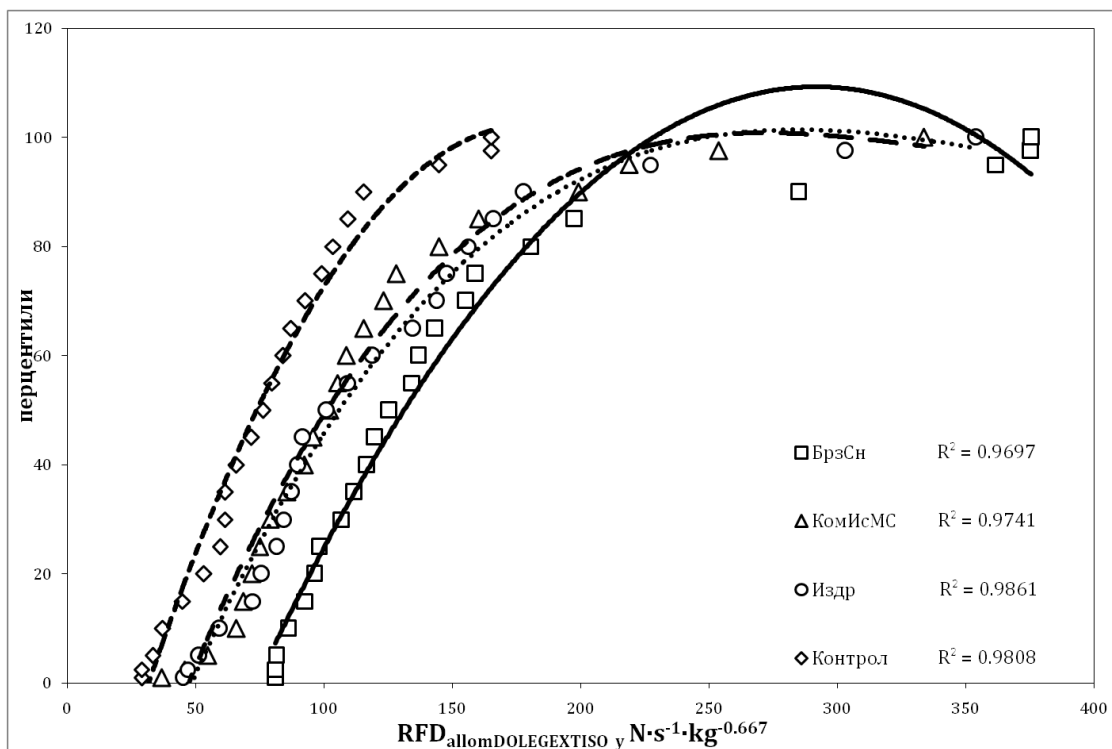
брзинско-снажну групу спортова –  $y = -0.0023x^2 + 1.3385x - 86.1351$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.000005x^3 - 0.004818x^2 + 1.561691x - 63.447581$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.000004x^3 - 0.004071x^2 + 1.430286x - 60.090297$

контролну групу –  $y = -0.0047x^2 + 1.6849x - 48.6557$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 15. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 96.97% ( $R^2=0.9697$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 97.41% ( $R^2=0.9741$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.61% ( $R^2=0.9861$ ) за спортове издржљивости, и на нивоу од 98.08% ( $R^2=0.9808$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 7.70, 4.66, 7.07 и 5.94%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге приказане су на Табели 18.

Табела 18. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

RFD <sub>BASICDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	4859.57		3797.62		3959.02		2684.49	
Одлично	3748.91	4859.56	2942.65	3797.61	3053.81	3959.01	2078.96	2684.48
Врло добро	3193.58	3748.90	2515.16	2942.64	2601.20	3053.80	1776.19	2078.95
Просечно	2082.91	3193.57	1660.19	2515.15	1695.99	2601.19	1170.66	1776.18
Довољно	1527.58	2082.90	1232.70	1660.18	1243.38	1695.98	867.89	1170.65
Недовољно	416.92	1527.57	377.72	1232.69	338.17	1243.37	262.35	867.88
Веома лоше		416.91		377.71		338.16		262.34
RFD <sub>allomDOLLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	267.84		204.77		207.54		138.85	
Одлично	205.85	267.83	158.06	204.76	160.60	207.53	108.55	138.84
Врло добро	174.86	205.84	134.71	158.05	137.12	160.59	93.40	108.54
Просечно	112.87	174.85	88.01	134.70	90.18	137.11	63.10	93.39
Довољно	81.88	112.86	64.66	88.00	66.70	90.17	47.95	63.09
Недовољно	19.90	81.87	17.96	64.65	19.76	66.69	17.66	47.94
Веома лоше		19.89		17.95		137.11		17.65

#### 6.3.3.4. Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља општег (базичног) нивоа експлозивне силе опружача ногу унилатерално – недоминантна нога за узорак испитаника у групи брзинско-снажних спортова мушког пола су приказани на Табели 19. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 42.54% за варијаблу RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub> код испитаника контролне групе и 49.70% за варијаблу RFD<sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> у групи брзинско-снажних спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС налазе се у распону од 0.630 за варијаблу RFD<sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> до 0.890 за варијаблу RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub> код испитаника из групе спортова издржљивости и контролне групе. Код испитаника из групе брзинско-снажних спортова и спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су код свих варијабли одступање дистрибуције од нормалне расподеле. Блага асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци

коэффициента асиметрије свих посматраних показатеља. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли благо одступа од нормалне дистрибуције (Табела 19).

Табела 19. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену општег (базичног) нивоа експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skewness	Kurtosis	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2735.3±1359.5	49.70	1560.7-7649.5	2.049	4.519	1.453 0.029
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	146.19±67.73	46.33	78.77-366.85	1.911	3.473	1.496 0.023
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2008.6±982.9	48.93	668.6-5859.6	1.776	3.909	1.742 0.005
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	105.83±51.37	48.54	32.58-308.16	1.716	3.853	1.547 0.017
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2079.3±1015.9	48.86	596.7-6770.9	1.810	6.080	0.757 0.616
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	109.54±51.88	47.36	36.12-349.72	1.781	6.008	0.890 0.407
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	1640.2±720.1	43.90	402.9-3854.2	0.977	1.881	0.630 0.823
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	87.02±37.02	42.54	27.49-201.45	1.110	2.033	0.657 0.781

### 6.3.3.5. Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога

Табела 20. Перцентилни модел показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1560.65	668.56	596.73	402.95	78.77	32.58	36.12	27.49
2.5	1561.18	746.15	739.91	402.95	78.91	40.31	38.83	13.73
5	1582.97	888.36	848.71	567.03	84.85	44.64	50.12	35.49
10	1621.76	1171.58	1086.31	820.20	92.92	62.22	58.14	46.22
15	1641.33	1217.97	1210.76	914.43	95.68	63.83	61.97	49.49
20	1790.53	1271.55	1258.80	960.62	100.69	66.59	65.27	54.27
25	1830.39	1336.31	1273.79	1043.63	101.87	71.48	71.01	58.60
30	1924.85	1412.70	1395.28	1246.83	106.54	75.41	76.83	63.00
35	1966.56	1572.40	1496.62	1341.08	109.44	83.12	82.38	66.35
40	2011.35	1676.23	1687.36	1440.10	114.22	86.47	84.45	74.73
45	2167.64	1741.12	1761.61	1548.36	116.52	90.64	90.15	82.80
50	2309.30	1823.50	1934.75	1645.24	121.38	93.81	99.28	88.39
55	2469.10	1895.14	2005.27	1656.06	132.14	97.99	111.50	89.69
60	2581.87	1967.83	2116.99	1741.68	134.92	102.96	119.03	91.35
65	2624.31	2056.87	2388.48	1829.95	135.64	106.59	123.02	93.95
70	2812.19	2130.78	2486.63	1904.91	149.85	120.72	128.40	102.39
75	3188.43	2312.07	2620.37	1946.73	158.30	126.18	134.45	104.06
80	3422.66	2557.89	2801.11	2063.76	186.02	133.93	143.00	107.46
85	3862.88	2816.71	2961.04	2284.52	208.14	147.81	158.01	118.46
90	4857.31	3343.46	3276.78	2690.33	254.77	175.20	174.01	139.44
95	6532.18	4116.42	3722.12	3310.82	345.92	201.68	198.74	178.39
97.5	7623.42	5239.79	5315.35	3854.18	366.42	282.80	265.23	201.45
100	7649.49	5859.64	6770.86	3854.18	366.85	308.16	349.72	201.45

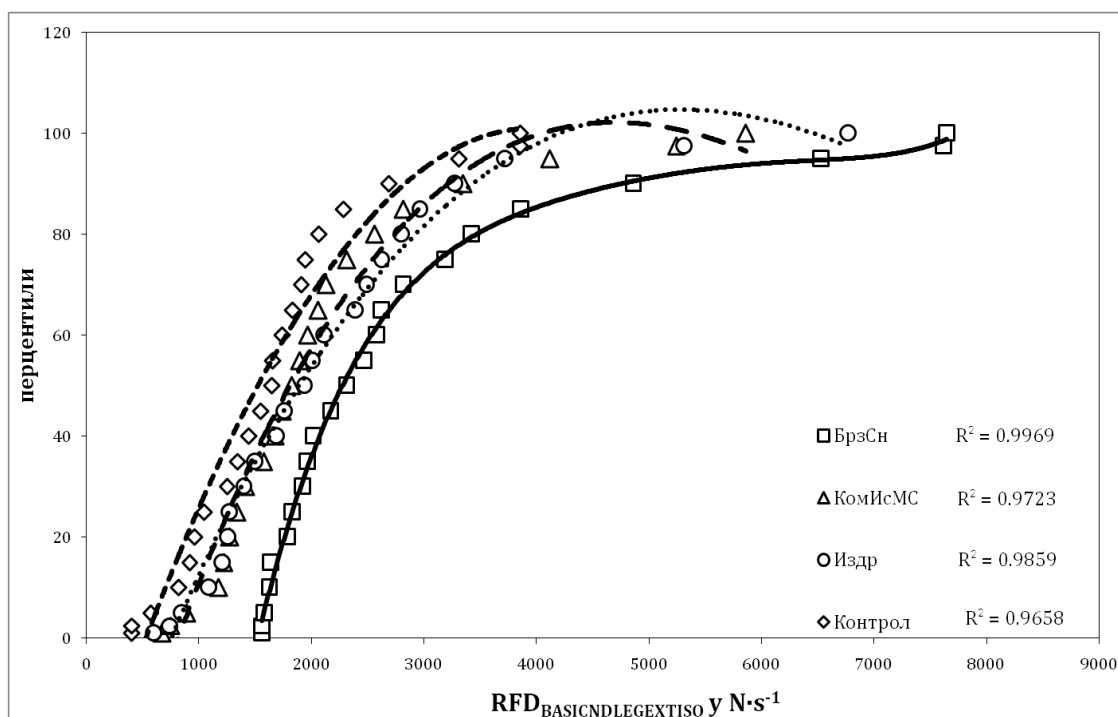


На Табели 20 су приказани перцентилни модели показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

### 6.3.3.6. Математички модел – недоминантна нога

#### Апсолутне вредности

На Графикону 16 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 16. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномом четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажна група спортова} - y = -0.000000000002x^4 + 0.000000022097x^3 - 0.000118523116x^2 + 0.328210048768x - 292.383043447855$$

полиномима трећег степена са следећим обликом за:

$$\begin{aligned} \text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = \\ 0.0000000005x^3 - 0.0000121232x^2 + 0.0792668119x - 56.7509839713 \\ \text{групу спортова издржљивости} - y = 0.0000000003x^3 - 0.0000085309x^2 + \\ 0.0647715978x - 44.0239429660 \end{aligned}$$

и полиномом другог степена са следећим обликом за:

$$\text{контролну групу} - y = -0.000009x^2 + 0.067733x - 33.283506$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.69% ( $R^2=0.9969$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 97.23% ( $R^2=0.9723$ ) за испитанике из спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.59% ( $R^2=0.9859$ ) за испитанике из спортова издржљивости и на нивоу од 96.58% ( $R^2=0.9658$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 7.86, 4.85, 6.11 и 8.02%, редом.

#### *Релативне вредности*

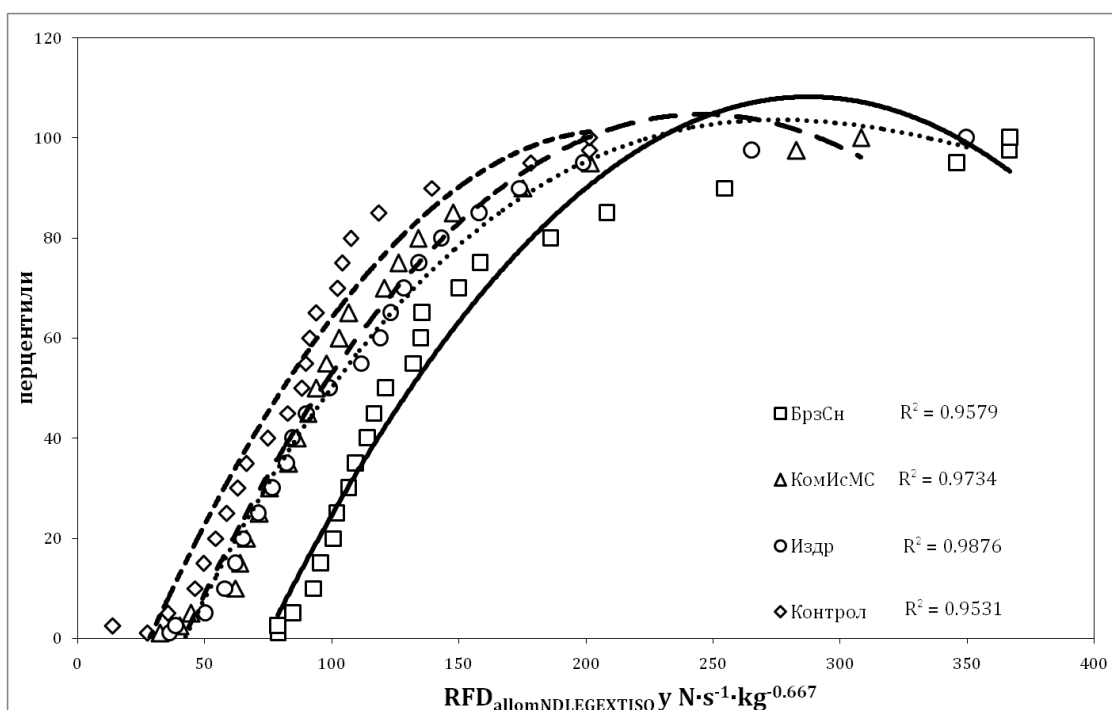
На Графикону 17 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима другог и трећег степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\begin{aligned} \text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.002x^2 + 1.366x - 88.164 \\ \text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = \\ 0.000001x^3 - 0.003163x^2 + 1.332296x - 49.805153 \\ \text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000003x^3 - 0.003630x^2 + 1.337574x - \\ 50.172029 \\ \text{контролну групу} - y = -0.0030x^2 + 1.2848x - 34.0101 \end{aligned}$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 95.79% ( $R^2=0.9579$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 97.34% ( $R^2=0.9734$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.76% ( $R^2=0.9876$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 95.31% ( $R^2=0.9531$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 7.33, 4.81, 5.92 и 7.77%, редом.



Графикон 17. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге су приказане на Табели 21.

Табела 21. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	4815.93		3762.73		3636.02		3080.40	
Одлично	3727.07	4815.92	2879.00	3762.72	2832.77	3636.01	2360.30	3080.39
Врло добро	3182.64	3727.06	2437.14	2878.99	2431.15	2832.76	2000.25	2360.29
Просечно	2093.78	3182.63	1553.41	2437.13	1627.90	2431.14	1280.15	2000.24
Довољно	1549.35	2093.77	1111.54	1553.40	1226.27	1627.89	920.10	1280.14
Недовољно	460.49	1549.34	227.81	1111.53	423.02	1226.26	200.00	920.09
Веома лоше		460.48		227.80		423.01		199.99
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	255.50		197.31		189.74		161.07	
Одлично	198.87	255.49	151.23	197.30	147.77	189.73	124.05	161.06
Врло добро	170.55	198.86	128.20	151.22	126.78	147.76	105.54	124.04
Просечно	113.92	170.54	82.12	128.19	84.81	126.77	68.52	105.53
Довољно	85.60	113.91	59.09	82.11	63.83	84.80	50.01	68.51
Недовољно	28.97	85.59	13.01	59.08	21.86	63.82	12.99	50.00
Веома лоше		28.96		13.00		21.85		12.98

### 6.3.4. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

#### 6.3.4.1. Дескриптивно статистички модел

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника у групи брзинско-снажних спортова мушког пола су приказани на Табели 22. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 24.40% за варијаблу RFD<sub>allomLEGETISO50%</sub> испитаника контролне групе и 32.74% за варијаблу RFD<sub>50%LEGETISO</sub> за испитанике групе брзинско-снажних спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.428 за варијаблу RFD<sub>allomLEGETISO50%</sub> спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава до 0.935 за варијаблу RFD<sub>allomLEGETISO50%</sub> контролне групе. Малу или незнатну асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије шест праћених показатеља експлозивне силе опружача ногу код свих група сем контролне. Процентом степена

„закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 22).

Табела 22. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	14269.7±4671.5	32.74	5219.4-24380.3	0.294	-0.446	0.599 0.865
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	761.33±227.21	29.84	303.97-1328.87	0.568	0.407	0.570 0.901
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	13288.7±4112.3	30.95	4419.3-23072.9	0.107	-0.479	0.561 0.911
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	699.17±215.83	30.87	272.98-1255.61	0.234	0.015	0.428 0.993
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	12371.7±3511.4	28.38	5218.9-23070.0	0.369	0.521	0.615 0.844
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	653.86±180.00	27.53	289.40-1226.07	0.505	1.192	0.621 0.836
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	10027.5±2555.8	25.49	3115.2-13815.4	-0.927	0.675	0.698 0.714
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	535.00±130.57	24.40	212.54-688.75	-0.811	-0.030	0.935 0.346

#### 6.3.4.2. Перцентилно дистрибуциони модел

Табела 23. Перцентилни модел показатеља развијености специфичног нивоа експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	5219.35	4419.28	5218.92	3115.23	303.97	272.98	289.40	212.54
2.5	5268.74	5533.30	5648.76	3115.23	307.03	287.02	302.14	211.80
10	8232.45	7816.35	7471.22	6885.68	496.80	404.92	420.06	370.96
15	9296.43	8607.35	8792.69	7186.52	515.76	460.49	482.63	400.00
20	10108.02	9576.57	9605.80	7654.35	572.29	497.25	507.48	428.23
25	10961.30	9882.54	10230.11	8543.13	620.33	552.55	534.27	436.14
30	11423.33	11165.88	10650.78	9047.77	636.87	585.31	557.62	447.43
35	11959.20	11576.25	11232.53	9329.34	643.39	603.68	575.50	485.56
40	12410.38	11876.47	11422.59	9764.70	664.86	640.08	619.44	498.17
45	13564.44	12851.47	11759.39	10342.91	695.37	670.11	636.66	531.38
50	13866.74	13808.77	12356.23	10690.57	746.62	710.78	661.66	571.78
55	14026.04	14061.25	12473.74	10935.67	767.38	735.44	676.03	586.99
60	15021.12	14536.15	12658.05	11031.67	779.15	767.61	701.00	620.55
65	15999.85	14931.74	13158.99	11364.76	822.89	796.57	718.57	632.88
70	16965.79	15214.21	13850.13	11746.77	880.21	800.66	730.89	640.34
75	18025.98	15902.61	14903.11	11850.17	927.06	833.44	751.04	655.97
80	19091.30	16683.16	15234.22	12084.54	933.85	867.53	778.36	658.83
85	19423.19	17771.20	15906.44	12633.05	1006.21	917.77	798.60	659.86
90	20550.53	19076.74	16965.62	13004.06	1027.91	956.54	845.90	668.14
95	24183.81	20880.27	18885.98	13464.48	1310.54	1092.24	1041.87	685.70
97.5	24378.86	21578.79	21056.52	13815.39	1328.63	1233.28	1141.72	688.75
100	24380.26	23072.93	23069.95	13815.39	1328.87	1255.61	1226.07	688.75

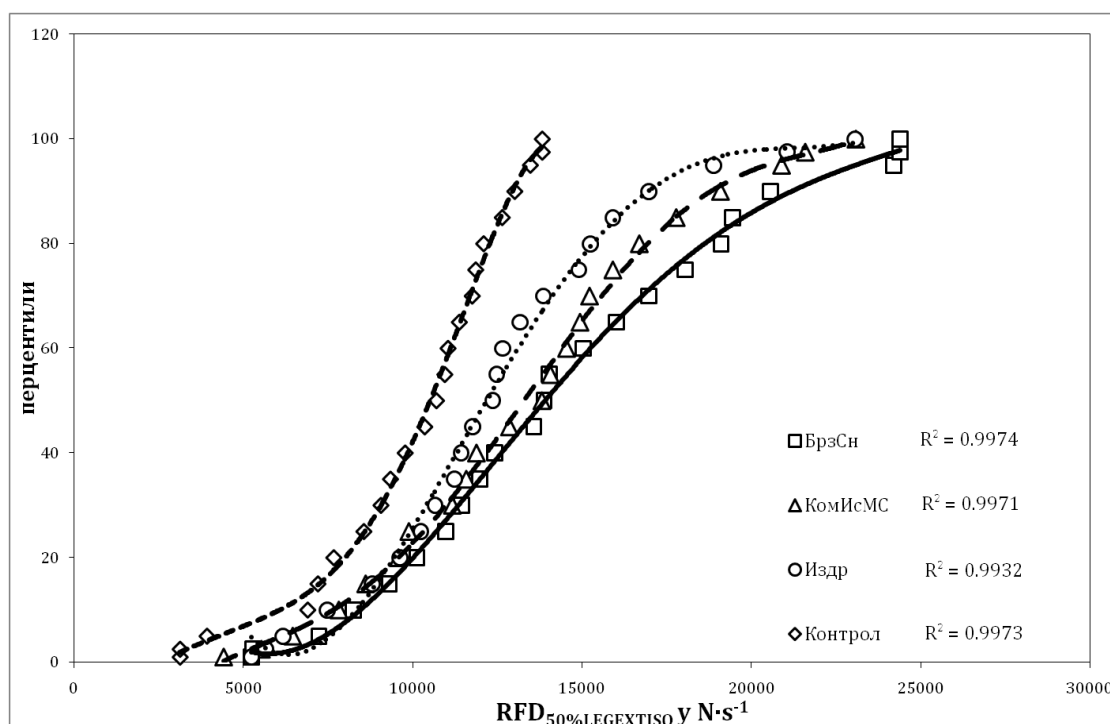
На Табели 23 су приказани перцентилни модел показатеља развијености специфичног нивоа експлозивне силе билатерално испитаника мушког пола у

односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

### 6.3.4.3. Математички модел

#### Апсолутне вредности

На Графикону 18 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 18. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе – билатерално у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисан је полиномом четвртог степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000002x^3 + 0.0000036180x^2 - 0.0276693591x + 68.5855507008$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.00000000000002x^4 + 0.00000000052745x^3 - 0.00000524623016x^2 + 0.02568776864663x - 48.48653339814370$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000004x^3 + 0.0000081012x^2 - 0.0642422232x + 167.1387444114$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.00000000000001x^4 - 0.0000000010719x^3 + 0.0000054284284x^2 - 0.0101934860789x + 5.2516714952141$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.74% ( $R^2=0.9974$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.71% ( $R^2=0.9971$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.32% ( $R^2=0.9932$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 99.73% ( $R^2=0.9973$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 5.18, 3.11, 3.55 и 4.65%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 19 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO50\%}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе мерене алометријском методом у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000003x^3 + 0.0005791x^2 - 0.2722312x + 36.8336393$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.0000009x^3 - 0.0008781x^2 + 0.3572692x - 43.7855344$$

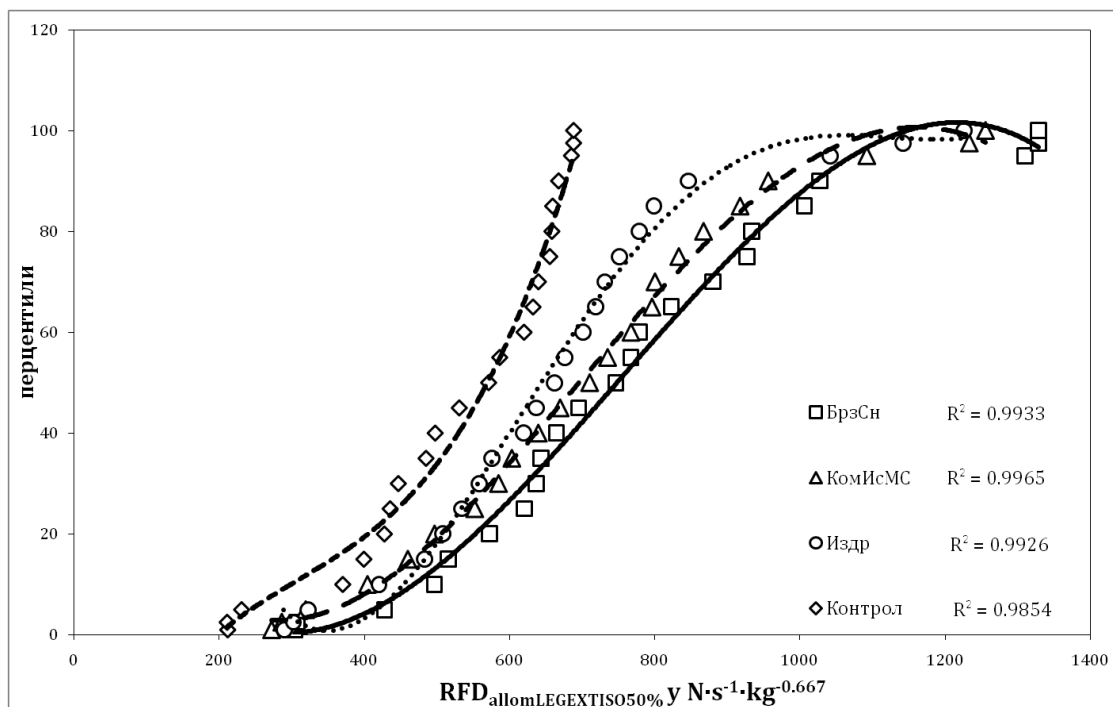
и полиномима четвртог степена за:

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.0000000001x^4 - 0.0000005169x^3 + 0.0008472684x^2 - 0.3649128367x + 49.4266450716$$

$$\text{группу спортова издржљивости} - y = 0.0000000008x^4 - 0.0000029044x^3 + 0.0034374192x^2 - 1.4814793448x + 210.1681480425$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе мерене алометријском методом, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.33% ( $R^2=0.9933$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.65% ( $R^2=0.9965$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и код спортова издржљивости на нивоу од 99.26% ( $R^2=0.9926$ ), на нивоу од 98.54% ( $R^2=0.9854$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 4.72, 3.10, 3.44 и 4.46%, редом.



Графикон 19. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Дефинисане нормативне вредности процене апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе приказане су на Табели 24.



Табела 24. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе

RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	23612.75		21513.35		19394.49		15139.07	
Одлично	18941.21	23612.74	17401.03	21513.34	15883.11	19394.48	12583.31	15139.06
Врло добро	16605.44	18941.20	15344.87	17401.02	14127.42	15883.10	11305.42	12583.30
Просечно	11933.90	16605.43	11232.55	15344.86	10616.05	14127.41	8749.66	11305.41
Довољно	9598.13	11933.89	9176.38	11232.54	8860.36	10616.04	7471.78	8749.65
Недовољно	4926.59	9598.12	5064.06	9176.37	5348.98	8860.35	4916.02	7471.77
Веома лоше		4926.58		5064.05		5348.97		4916.01
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	1215.76		1122.72		1013.87		796.15	
Одлично	988.55	1215.75	915.09	1122.71	833.87	1013.86	665.58	796.14
Врло добро	874.94	988.54	811.28	915.08	743.87	833.86	600.30	665.57
Просечно	647.73	874.93	603.66	811.27	563.87	743.86	469.73	600.29
Довољно	534.13	647.72	499.85	603.65	473.87	563.86	404.45	469.72
Недовољно	306.92	534.12	292.23	499.84	293.87	473.86	273.88	404.44
Веома лоше		306.91		292.22		293.86		273.87

### 6.3.5. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално

#### 6.3.5.1. Дескриптивно статистички модел - доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално за узорак испитаника у групи брзинско-снажних спортова мушког пола су приказани на Табели 25. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 25.02% за варијаблу RFD<sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> код испитаника из групе спортова издржљивости и 32.57% за варијаблу RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> за испитанике брзинско-снажне групе спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.548 за варијаблу RFD<sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> код испитаника спортова издржљивости до 0.715 за варијаблу RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> спортиста брзинско-снажне групе спортова. Благо асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих праћених показатеља експлозивне силе опружача доминантне ноге. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених

контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 25).

Табела 25. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену нивоа експлозивне силе опружача ногу унилатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	8013.6±2610.0	32.57	3189.7-16209.0	0.902	1.486	0.715   0.686
RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	430.03±130.88	30.43	184.38-879.10	0.928	2.372	0.599   0.866
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6991.5±2104.9	30.11	2585.0-12653.9	0.127	-0.497	0.692   0.725
RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	369.11±111.90	30.32	130.95-617.22	0.009	-0.562	0.552   0.921
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7141.8±1841.3	25.78	3189.7-11315.9	0.072	-0.388	0.547   0.925
RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	377.50±94.44	25.02	184.38-613.77	0.206	-0.182	0.548   0.924
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5893.3±1842.4	31.26	3158.5-8960.2	0.227	-1.224	0.747   0.632
RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	314.82±91.91	29.19	152.76-465.34	0.015	-1.397	0.984   0.287

### 6.3.5.2. Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога

Табела 26. Перцентилни модел показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

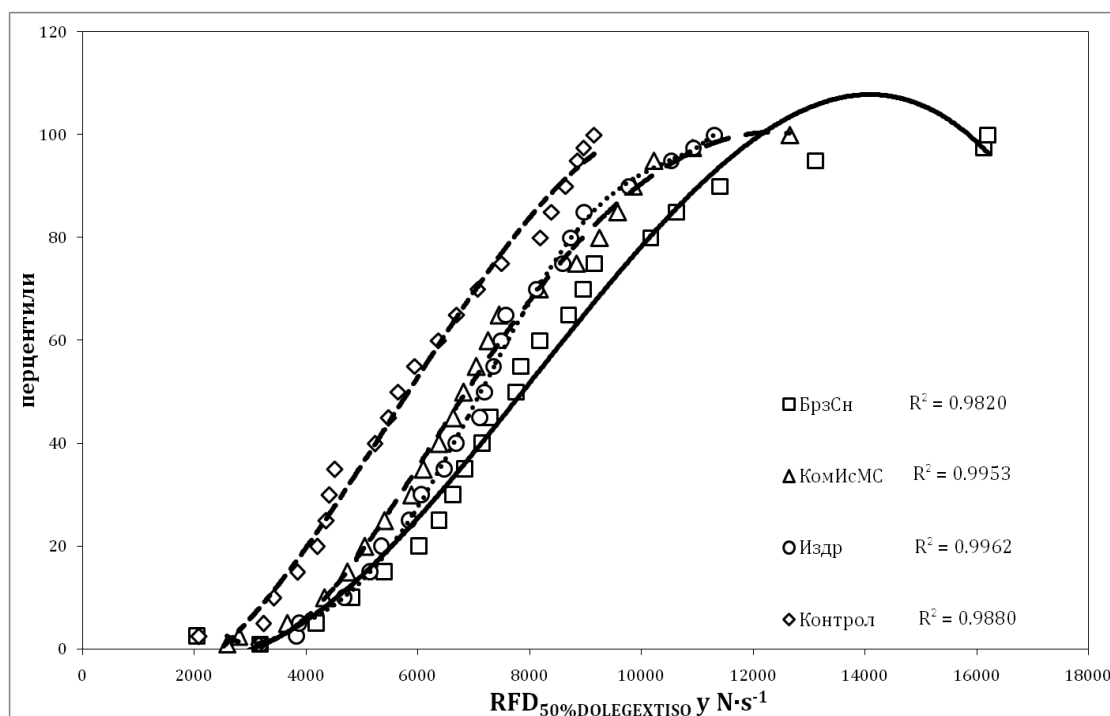
перцентил	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	3189.72	2585.00	3189.72	3158.46	184.38	130.95	184.38	152.76
2.5	3214.42	2885.28	3486.30	3158.46	185.04	141.07	195.49	152.76
5	4194.02	3670.65	3872.42	3234.56	211.94	176.04	211.32	167.92
10	4823.21	4330.47	4676.49	3418.46	281.62	225.16	258.15	188.53
15	5410.36	4745.02	5147.61	3845.00	310.55	259.57	275.89	225.01
20	6032.02	5055.53	5342.37	4196.98	341.17	274.31	289.15	229.38
25	6373.76	5404.14	5835.83	4354.70	346.59	288.05	314.54	234.33
30	6635.83	5879.37	6065.56	4413.60	355.11	305.35	321.89	237.73
35	6852.87	6101.12	6484.40	4518.50	374.60	324.40	334.49	246.79
40	7156.68	6377.46	6689.81	5227.85	376.97	334.96	339.82	271.64
45	7302.72	6632.70	7114.41	5479.20	395.67	351.84	352.40	294.25
50	7765.03	6813.96	7202.88	5649.84	413.88	366.49	375.73	297.56
55	7850.83	7046.73	7349.26	5943.88	426.60	383.16	398.45	313.86
60	8194.80	7255.16	7498.31	6363.08	447.03	389.95	406.61	357.04
65	8692.80	7454.39	7584.42	6688.46	480.78	402.52	423.87	396.82
70	8971.96	8172.83	8113.90	7066.39	485.40	421.67	432.59	399.98
75	9170.66	8835.41	8602.81	7494.86	503.56	455.01	447.98	407.05
80	10162.68	9252.47	8746.94	8192.91	511.50	485.70	463.18	415.94
85	10641.87	9576.13	8986.07	8389.02	558.45	510.78	473.12	419.12
90	11412.65	9863.40	9767.51	8647.26	604.01	526.25	489.11	430.05
95	13126.62	10224.52	10532.27	8850.94	646.20	551.21	564.28	450.29
97.5	16132.20	10922.39	10925.63	9155.88	873.33	576.19	598.83	465.34
100	16209.02	12653.92	11315.94	9155.88	879.10	617.22	613.77	465.34

На Табели 26 је приказан перцентилни модел показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

### 6.3.5.3. Математички модел – доминантна нога

#### Апсолутне вредности

На Графикону 20 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 20. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000001x^3 + 0.0000030692x^2 - 0.0110976448x + 8.9384981780$$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.0000000000000001x^4 - 0.00000000022573x^3 + 0.0000217589674x^2 - 0.0812556668462x + 101.4893175335880$

групу спортова издржљивости –  $y = -0.00000000000009x^4 + 0.0000000115883x^3 - 0.0000693809690x^2 + 0.1979104374219x - 218.2555731837380$

контролну групу –  $y = -0.0000000002x^3 + 0.0000040622x^2 - 0.0057171783x - 6.8233329436$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.20% ( $R^2=0.9820$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.53% ( $R^2=0.9953$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.62% ( $R^2=0.9962$ ) за испитанике из спортова издржљивости и на нивоу од 98.00% ( $R^2=0.9800$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 5.15, 3.03, 3.22 и 5.71%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 21 приказан је математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEgEXTISO50\%}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима шестог, четвртог и трећег степена. Дати модели имају следећи облик за:

брзинско-снажну групу спортова –  $y = -0.000000000000003x^6 + 0.00000000009833x^5 - 0.00000011485556x^4 + 0.00006422464392x^3 - 0.01730403456051x^2 + 2.16961542441624x - 98.90273640164640$

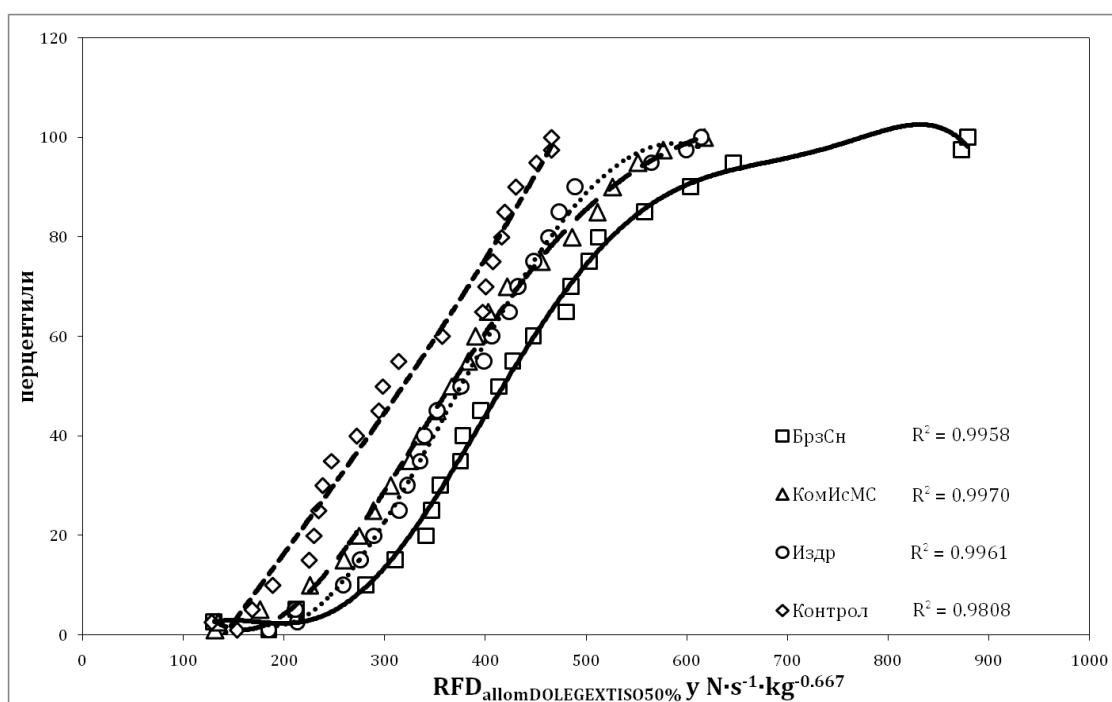
спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.0000000004x^4 - 0.000007765x^3 + 0.005190395x^2 - 1.124794456x + 77.381357294$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.000000003x^4 - 0.000008164x^3 + 0.006318689x^2 - 1.611603343x + 131.715275851$

контролну групу –  $y = 0.0000003x^3 - 0.0001664x^2 + 0.3030722x - 40.1524280$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.58% ( $R^2=0.9958$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.70% ( $R^2=0.9970$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.61% ( $R^2=0.9961$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, и на нивоу од 98.08% ( $R^2=0.9808$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 4.81, 3.05, 3.13 и 5.33%, редом.



Графикон 21. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEXTISO50\%}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге су приказане у Табели 27.

Табела 27. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	12160.44		11201.27		10824.42		9578.16	
Одлично	10042.34	12160.43	9096.41	11201.26	8983.13	10824.41	7735.72	9578.15
Врло добро	8983.30	10042.33	8043.98	9096.40	8062.48	8983.12	6814.50	7735.71
Просечно	6865.20	8983.29	5939.12	8043.97	6221.19	8062.47	4972.06	6814.49
Довољно	5806.15	6865.19	4886.69	5939.11	5300.54	6221.18	4050.84	4972.05
Недовољно	3688.06	5806.14	2781.83	4886.68	3459.25	5300.53	2208.40	4050.83
Веома лоше		3688.05		2781.82		3459.24		2208.39
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	636.33		592.92		566.40		498.65	
Одлично	527.57	636.32	481.02	592.91	471.95	566.39	406.74	498.64
Врло добро	473.20	527.56	425.07	481.01	424.73	471.94	360.79	406.73
Просечно	364.44	473.19	313.17	425.06	330.29	424.72	268.88	360.78
Довољно	310.06	364.43	257.22	313.16	283.07	330.28	222.93	268.87
Недовољно	201.30	310.05	145.32	257.21	188.62	283.06	131.02	222.92
Веома лоше		201.29		145.31		188.61		131.01

#### 6.3.5.4. Дескриптивно статистички модел - недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа експлозивне силе опружача недоминантне ноге за узорак испитаника мушког пола су приказани у Табели 28. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 23.71% за варијаблу RFD<sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub> испитаника спортова издржљивости и 32.93% за варијаблу RFD<sub>50%NDLEGEXTISO</sub> испитаника брзинско-снажне групе спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субзорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.422 за варијаблу RFD<sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub> контролне групе до 0.676 за варијаблу RFD<sub>50%NDLEGEXTISO</sub> код спортова издржљивости. Лаку симетричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих показатеља експлозивне силе опружача недоминантне ноге. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (К<sub>и</sub>) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 28).

Табела 28. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специфичног нивоа експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)	
Брзинско-снажни спортови (N=40)							
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7300.3±2403.9	32.93	2039.8-12974.0	0.171	0.187	0.517	0.952
RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	390.47±118.96	30.47	130.03-703.65	0.052	0.190	0.612	0.848
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)							
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6749.7±2071.1	30.68	1726.6-11589.9	-0.052	-0.654	0.492	0.969
RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	357.62±116.16	32.48	85.21-668.71	0.121	-0.326	0.499	0.965
Спортови издржљивости (N=64)							
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6885.8±1640.8	23.83	3689.8-10246.3	0.178	-0.593	0.676	0.751
RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	364.92±86.53	23.71	205.35-549.54	0.172	-0.652	0.593	0.874
Контролна група (N=30)							
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5546.8±1962.6	35.38	2082.7-10878.5	0.410	0.500	0.510	0.957
RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	294.54±93.68	31.80	127.71-511.00	0.026	-0.376	0.422	0.994

### 6.3.5.5. Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога

Табела 29. Перцентилни модел показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2039.76	1726.60	3689.78	2082.65	130.03	85.21	205.35	127.71
2.5	2054.30	2796.05	3840.31	2082.65	130.60	134.03	212.54	127.71
5	2702.11	3386.77	4153.56	2232.34	156.53	173.57	225.32	135.62
10	4519.63	3890.51	4604.75	2977.84	256.66	200.31	245.88	153.82
15	4686.10	4460.20	5342.90	3390.24	264.61	241.40	261.98	178.61
20	5243.70	4828.00	5505.18	3627.86	278.29	254.29	287.67	194.94
25	5524.56	5150.30	5674.39	3962.39	286.06	267.11	293.99	210.34
30	5737.79	5575.11	5849.36	4325.99	310.11	288.22	319.78	246.12
35	6201.78	5827.95	6036.79	4823.09	335.75	307.09	328.96	267.24
40	6706.24	6034.90	6197.60	5035.32	354.41	314.64	342.01	273.26
45	7123.27	6568.16	6520.60	5375.80	385.43	336.26	362.27	287.11
50	7392.29	6676.00	6863.16	5786.78	395.19	350.34	366.55	305.59
55	7556.66	7041.09	7132.37	6026.59	428.41	374.33	370.84	312.01
60	7999.97	7380.70	7271.91	6146.69	436.94	385.13	381.83	329.98
65	8167.89	7761.00	7471.26	6249.86	453.16	408.73	386.78	340.30
70	8518.38	8096.03	7792.53	6355.91	462.26	423.76	402.07	357.25
75	8856.86	8452.28	7959.36	6568.62	472.60	446.61	430.85	366.78
80	9378.46	8849.06	8302.37	7042.64	487.63	469.40	447.39	371.58
85	9640.69	9091.66	8757.68	7798.96	496.75	479.01	470.36	380.43
90	9721.68	9341.38	9283.13	7916.86	523.63	510.59	486.51	400.19
95	12442.49	9962.86	9928.69	9488.15	588.71	541.03	519.97	470.68
97.5	12961.99	10504.72	10187.17	10878.52	700.84	598.05	547.65	511.00
100	12973.97	11589.86	10246.28	10878.52	703.65	668.71	549.54	511.00

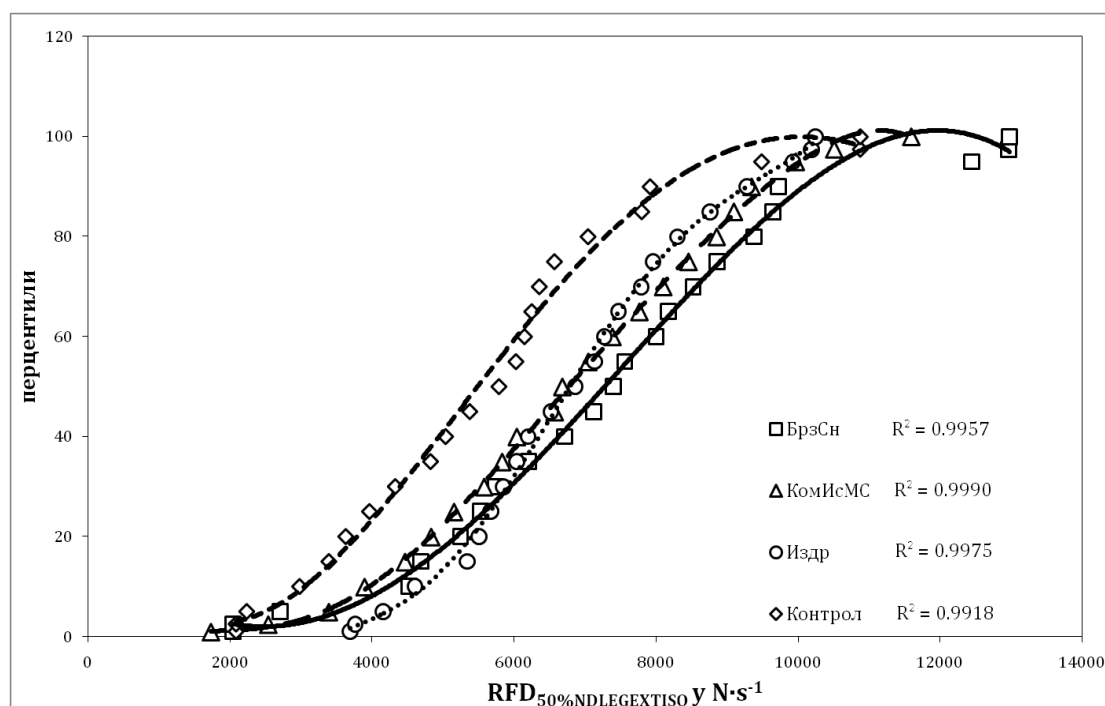
На Табели 29 је приказан перцентилни модел показатеља развијености специфичног нивоа експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога

испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

### 6.3.5.6. Математички модел – недоминантна нога

#### Апсолутне вредности

На Графикону 22 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.



Графикон 22. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = - 0.0000000001x^3 + 0.0000036970x^2 - 0.0163304740x + 21.3562018652$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = - 0.0000000000007x^4 + 0.0000000051139x^3 - 0.0000170004983x^2 + 0.0258869842890x - 13.7653431670115$$



$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000004x^4 + 0.000000041875x^3 - 0.000212324436x^2 + 0.538650056871x - 543.590624599462$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.0000000000003x^4 - 0.0000000097269x^3 + 0.00001100418441x^2 - 0.03166935961823x + 29.64279897193640$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.57% ( $R^2=0.9957$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.90% ( $R^2=0.9990$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 99.75% ( $R^2=0.9975$ ) за испитанике из спортова издржљивости и за контролну групу 99.18% ( $R^2=0.9918$ ), док су вредности стандардизоване грешке 5.21, 3.08, 2.98 и 6.46%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 23 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEXTISO50\%}}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима петог и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.000000000009x^5 - 0.000000019631x^4 + 0.000014719191x^3 - 0.004422360070x^2 + 0.661108402810x - 36.451966135707$$

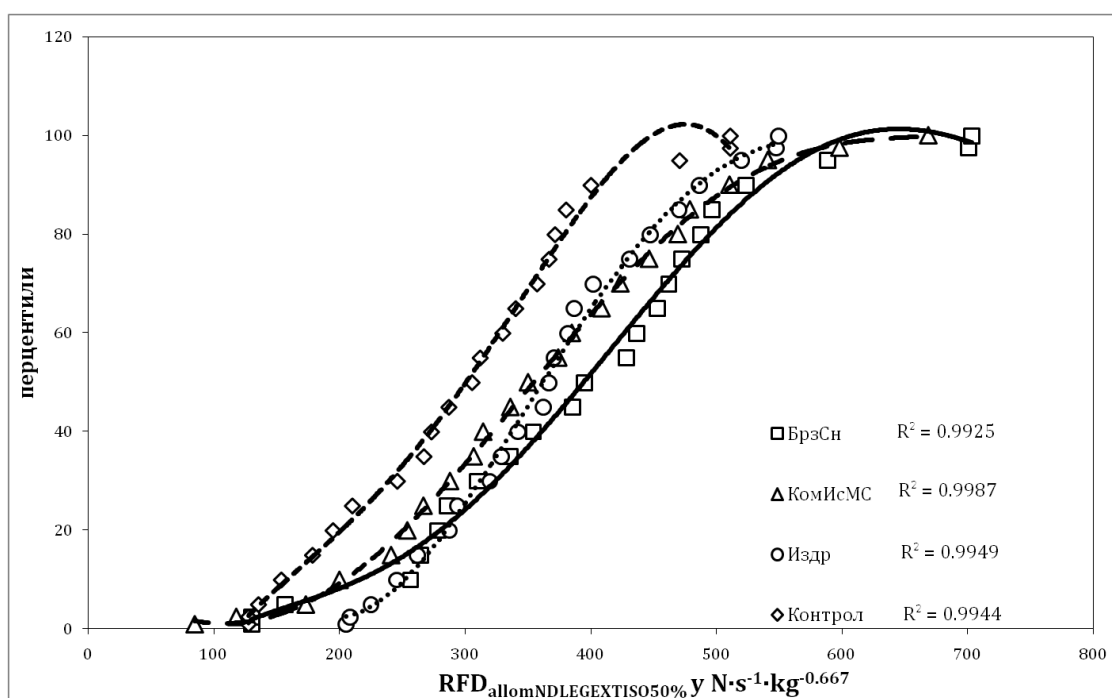
$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000000006x^5 - 0.000000009753x^4 + 0.000004207118x^3 + 0.000189981207x^2 - 0.143667771423x + 10.400950374668$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000007x^4 - 0.000014219x^3 + 0.009851481x^2 - 2.438361533x + 198.733388943$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000001x^4 + 0.00001493x^3 - 0.00505610x^2 + 0.93806434x - 61.86643270$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.25% ( $R^2=0.9925$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.87% ( $R^2=0.9987$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.49% ( $R^2=0.9949$ ) за спортове издржљивости, на нивоу од 99.44% ( $R^2=0.9944$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.82, 3.26, 2.96 и 5.81%, редом.



Графикон 23. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEExtISO50\%}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге су приказане на Табели 30.

Табела 30. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	11413.50		10891.79		10167.32		9472.02	
Одлично	9353.39	11413.49	8820.74	10891.78	8526.54	10167.31	7509.41	9472.01
Врло добро	8323.33	9353.38	7785.21	8820.73	7706.16	8526.53	6528.11	7509.40
Просечно	6263.22	8323.32	5714.15	7785.20	6065.38	7706.15	4565.51	6528.10
Довољно	5233.17	6263.21	4678.63	5714.14	5245.00	6065.37	3584.20	4565.50
Недовољно	3173.05	5233.16	2607.57	4678.62	3604.23	5244.99	1621.60	3584.19
Веома лоше		3173.04		2607.56		3604.22		1621.59
RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
Супериорно	588.29		589.96		537.98		481.91	
Одлично	488.81	588.28	473.79	589.95	451.45	537.97	388.23	481.90
Врло добро	439.06	488.80	415.71	473.78	408.19	451.44	341.39	388.22
Просечно	339.58	439.05	299.55	415.70	321.66	408.18	247.72	341.38
Довољно	289.84	339.57	241.47	299.54	278.40	321.65	200.88	247.71
Недовољно	190.35	289.83	125.31	241.46	191.87	278.39	107.20	200.87
Веома лоше		190.34		125.30		191.86		107.19

### 6.3.6. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

#### 6.3.6.1. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника мушког пола су приказани на Табели 31. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 20.08% за варијаблу RFD<sub>250msLEGETISO</sub> код испитаника контролне групе и 40.31% за варијаблу RFD<sub>100msLEGETISO</sub> код испитаника спортова издржљивости, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.447 за варијаблу RFD<sub>250msLEGETISO</sub> код испитаника брзинско-снажне групе спортова до 1.080 за варијаблу RFD<sub>250msLEGETISO</sub> код контролне групе. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (К<sub>и</sub>) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код једне праћене варијабле

примећена је висока вредност степена закривљености:  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  ( $Ku=3.140$ ) код испитаника контролне групе (Табела 31).

Табела 31. Основни дескриптивни показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
<b>Брзинско-снажни спортови (N=40)</b>						
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	13133.7±5263.8	40.08	2888.8-25331.1	0.119	-0.501	0.745 0.636
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	13748.8±4171.3	30.34	6824.7-23645.3	0.378	-0.417	0.454 0.986
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	12810.4±3648.9	28.48	7443.5-22387.3	0.550	-0.107	0.447 0.988
<b>Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)</b>						
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	12304.4±4816.9	39.15	1778.7-22189.5	0.058	-0.446	0.421 0.994
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	12714.8±3766.0	29.62	3035.2-20177.5	-0.235	-0.382	0.540 0.933
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11658.5±2977.3	25.54	4309.3-17045.7	-0.196	-0.749	0.757 0.616
<b>Спортови издржљивости (N=64)</b>						
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11084.9±4468.5	40.31	2957.3-23540.1	0.174	-0.303	0.472 0.979
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11791.2±3211.7	27.24	4393.6-18836.0	-0.137	0.154	0.541 0.931
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	11091.1±2478.6	22.35	5366.5-16384.9	-0.333	0.172	0.953 0.324
<b>Контролна група (N=30)</b>						
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	9411.6±3572.0	37.95	2404.4-14334.3	-0.645	-0.642	0.750 0.627
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	9424.4±2367.2	25.12	2712.4-11841.5	-1.390	1.551	1.078 0.196
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	8654.8±1737.6	20.08	3610.4-10970.4	-1.626	3.140	1.080 0.194

### 6.3.6.2. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље

На Табели 32 приказани су перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 32. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних вредности

	$RFD_{100msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )				$RFD_{180msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )				$RFD_{250msLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2888.82	1778.70	2957.29	2404.43	6824.73	3035.20	4393.56	2712.36	7443.47	4309.32	5366.45	3610.35
2.5	2920.46	2240.96	3034.77	2404.43	6824.76	4211.85	4514.28	2712.36	7446.02	5813.13	5451.08	3610.35
5	4188.65	4791.79	3620.82	2657.41	6891.05	6474.41	5471.84	3210.36	7553.74	6703.23	5903.98	3623.24
10	6680.13	5808.75	5216.30	2914.97	8240.79	7692.69	7199.43	6186.14	7911.72	7505.59	7288.02	6771.80
15	7147.50	6974.81	5812.52	4513.40	8894.51	8515.03	8729.66	6737.19	8922.63	8103.23	8242.50	6998.28
20	7875.96	7992.62	6356.66	5912.07	10047.18	9448.94	9329.05	7394.64	9241.28	8956.86	9109.41	7606.08
25	9000.56	9046.45	7269.61	6671.31	10670.68	9807.90	9894.37	8116.11	9857.04	9247.19	9663.34	8048.35
30	9740.45	9519.09	8323.80	7609.61	11121.51	10642.18	10360.19	8782.48	10554.85	10060.68	9994.16	8458.86
35	11221.87	10416.97	9808.66	8614.45	11480.01	11347.59	10972.88	9240.53	11058.85	10735.06	10558.55	8751.74
40	12210.38	10869.53	10253.94	9302.58	12359.10	11775.41	11188.78	9807.66	11460.56	10961.49	11107.86	8817.46
45	12507.87	11504.88	10824.05	10017.16	12758.92	12137.19	11578.55	9992.09	12011.53	11381.46	11381.87	8859.46
50	13093.96	12235.08	11043.42	10392.05	13592.36	13072.02	11724.85	10174.01	12639.31	11604.28	11520.52	8918.54
55	13417.85	13248.30	11682.19	10694.95	13715.12	13423.87	12250.05	10310.49	12882.15	12165.06	11630.20	9137.62
60	13534.89	13511.07	12150.66	11061.44	14961.66	13788.21	12552.70	10793.05	13375.70	12665.55	11862.86	9218.33
65	14741.79	14356.60	12497.63	11388.71	15356.09	14166.68	13052.39	10956.39	14291.20	12998.31	11973.14	9283.51
70	16709.02	14725.90	13575.58	11741.31	15760.25	14529.77	13511.11	10993.74	14638.17	13272.57	12103.75	9515.11
75	17930.18	15044.64	14798.72	12086.03	16231.98	15444.13	13836.56	11136.38	14857.90	13930.10	12519.89	9768.88
80	18358.08	16297.98	15286.39	12643.75	17404.86	16560.20	14068.36	11237.73	15400.34	14986.22	12953.85	10075.30
85	19383.75	17490.72	15939.61	13184.59	19126.30	16966.49	14713.42	11496.92	17196.21	15275.52	13445.36	10277.25
90	19461.84	19388.43	16628.76	13576.67	20305.90	17674.02	15876.53	11726.69	18587.94	15774.76	13732.23	10479.45
95	22266.69	21183.06	18374.48	14222.88	21193.23	18707.42	18136.17	11816.66	19332.62	16054.62	15564.97	10748.89
97.5	25257.98	21950.78	20822.53	14334.34	23584.59	19236.15	18688.37	11841.51	22311.76	16516.88	16365.46	10970.35
100	25331.08	22189.52	23540.13	14334.34	23645.26	20177.53	18835.99	11841.51	22387.33	17045.70	16384.86	10970.35

### 6.3.6.3. Математички модел за апсолутне показатеље

#### Апсолутне вредности

На Графиконима 24, 25, 26 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли –  $RFD_{100msLEGETISO}$ ,  $RFD_{180msLEGETISO}$ ,  $RFD_{250msLEGETISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

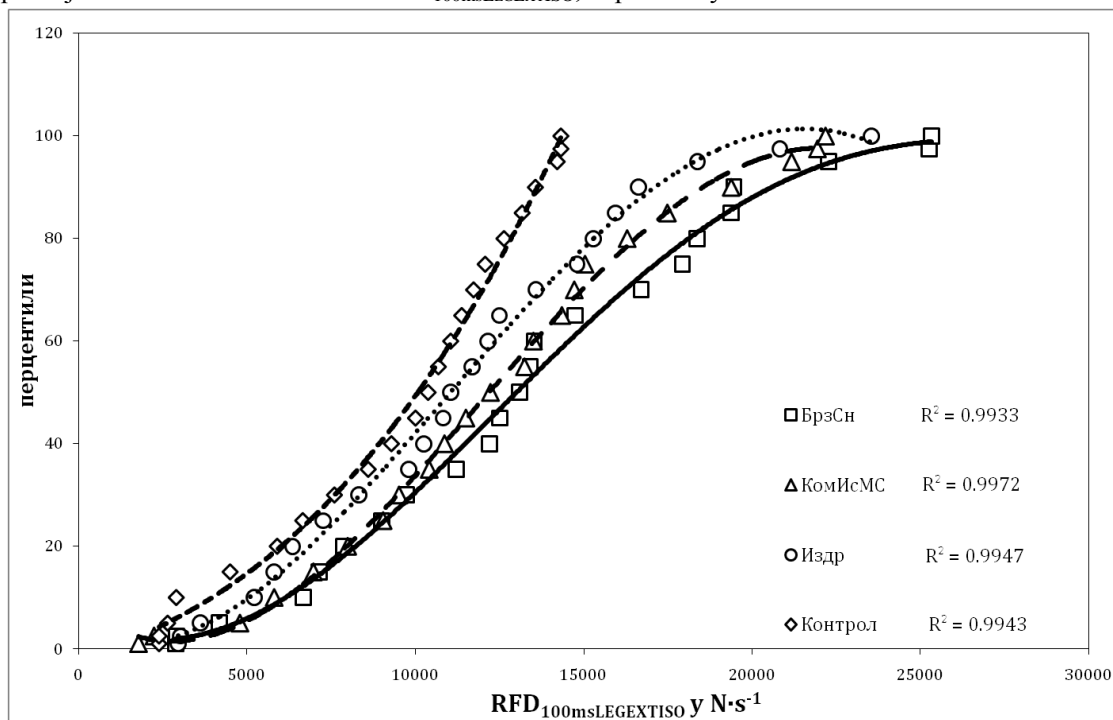
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = - 0.00000000002x^3 + 0.00000078810x^2 - 0.00348484603x + 5.90551272296$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = - 0.00000000004x^3 + 0.00000116782x^2 - 0.00559382749x + 8.75400520241$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = - 0.00000000004x^3 + 0.00000105429x^2 - 0.00311085822x + 3.51626141544$$

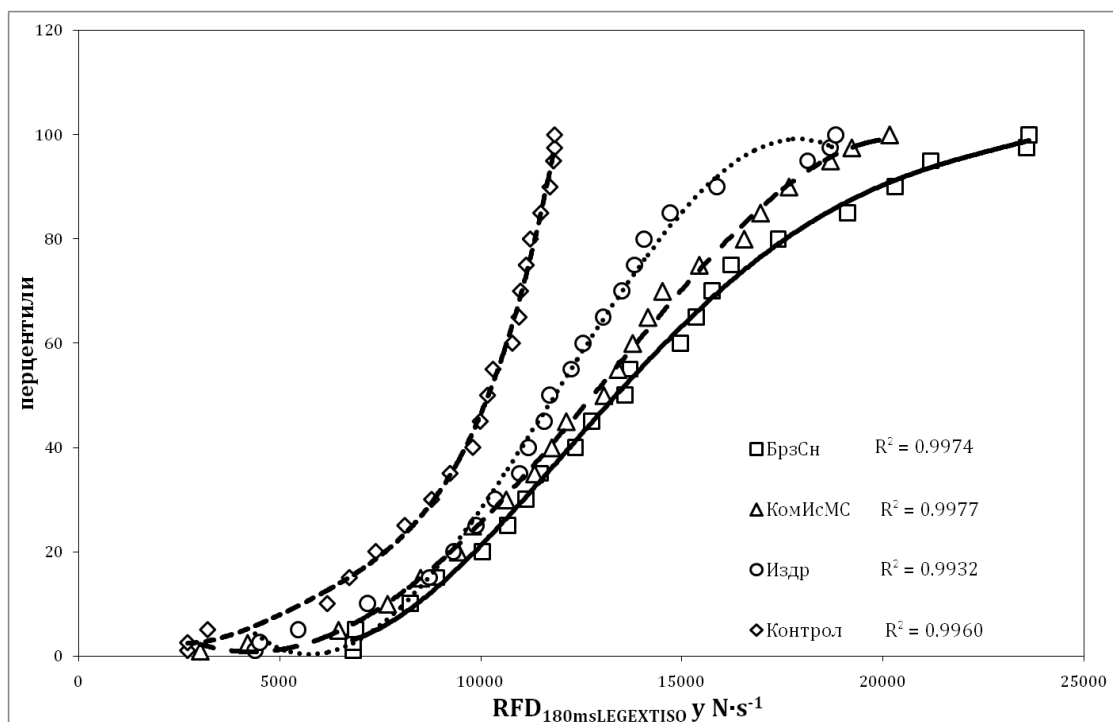
$$\text{контролну групу} - y = 0.00000000001x^3 + 0.00000021125x^2 + 0.00198637973x - 1.91157014499$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 24. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли –  $RFD_{100msLEGETISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.33% ( $R^2=0.9933$ ) за брзинско-снажне спортове, 99.72% ( $R^2=0.9972$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.47% ( $R^2=0.9947$ ) за спортове издржљивости и 99.43% ( $R^2=0.9943$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 6.34, 3.93, 5.04 и 6.93%, редом.



Графикон 25. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за: брзинско-снажну групу спортова –  $y = -0.0000000002x^3 + 0.0000043749x^2 - 0.0348998963x + 90.2566188627$

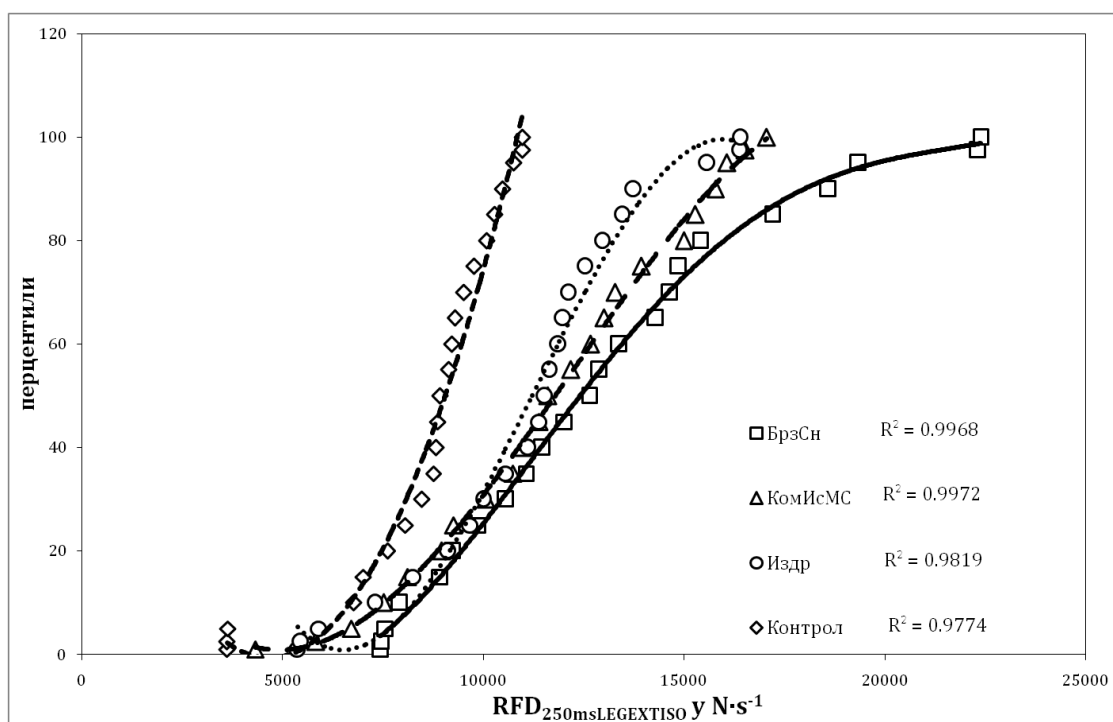
спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.000000000003x^3 + 0.000000953779x^2 - 0.008051396375x + 17.840559508653$

групу спортова издржљивости –  $y = -0.0000000001x^3 + 0.0000039207x^2 - 0.0341537982x + 88.1493479406$

контролну групу –  $y = 0.00000000000003x^4 - 0.00000000065316x^3 + 0.00000553723080x^2 - 0.01790247048662x + 21.67846703786130$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.74% ( $R^2=0.9974$ ) за брзинско-снажне спортове, на нивоу од 99.77% ( $R^2=0.9977$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 99.32% ( $R^2=0.9932$ ) за спортове издржљивости и за контролну групу 99.60% ( $R^2=0.9960$ ), док су вредности стандардизоване грешке 4.80, 2.98, 3.40 и 4.59%, редом.



Графикон 26. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и другог степена са следећим обликом за: брзинско-снажну групу спортова –  $y = -0.0000000003x^3 + 0.0000056905x^2 - 0.0420895487x + 96.0757981693$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = -0.00000000005x^3 + 0.00000225941x^2 - 0.01847876312x + 43.01874057569$

групу спортова издржљивости –  $y = -0.00000000002x^3 + 0.0000078103x^2 - 0.0720259166x + 202.7323042536$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000003x^2 - 0.024649x + 56.821136$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msNDLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.68% ( $R^2=0.9968$ ) за брзинско-снажну групу, на нивоу од 99.72% ( $R^2=0.9972$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 98.19% ( $R^2=0.9819$ ) код контролне групе и 97.74% ( $R^2=0.9774$ ) за спортове издржљивости, док су вредности стандардизоване грешке 4.50, 2.57, 2.79 и 3.67%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе су приказане на Табели 33.

Табела 33. Нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе

RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	23661.25		21938.24		20021.87		16555.65	
Одлично	18397.47	23661.24	17121.33	21938.23	15553.40	20021.86	12983.63	16555.64
Врло добро	15765.58	18397.46	14712.88	17121.32	13319.16	15553.39	11197.62	12983.62
Просечно	10501.80	15765.57	9895.97	14712.87	8850.69	13319.15	7625.59	11197.61
Довољно	7869.91	10501.79	7487.52	9895.96	6616.45	8850.68	5839.58	7625.58
Недовољно	2606.13	7869.90	2670.61	7487.51	2147.98	6616.44	2267.55	5839.57
Веома лоше		2606.12		2670.60		2147.97		2267.54
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	22091.37		20246.83		18214.48		14158.90	
Одлично	17920.10	22091.36	16480.81	20246.82	15002.82	18214.47	11791.67	14158.89
Врло добро	15834.46	17920.09	14597.81	16480.80	13396.99	15002.81	10608.05	11791.66
Просечно	11663.18	15834.45	10831.80	14597.80	10185.34	13396.98	8240.82	10608.04
Довољно	9577.54	11663.17	8948.79	10831.79	8579.51	10185.33	7057.20	8240.81
Недовољно	5406.27	9577.53	5182.78	8948.78	5367.85	8579.50	4689.97	7057.19
Веома лоше		5406.26		5182.77		5367.84		4689.96
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	20108.17		17613.13		16048.32		12129.90	
Одлично	16459.27	20108.16	14635.81	17613.12	13569.70	16048.31	10392.35	12129.89
Врло добро	14634.82	16459.26	13147.15	14635.80	12330.39	13569.69	9523.57	10392.34
Просечно	10985.91	14634.81	10169.82	13147.14	9851.78	12330.38	7786.02	9523.56
Довољно	9161.46	10985.90	8681.16	10169.81	8612.47	9851.77	6917.25	7786.01
Недовољно	5512.56	9161.45	5703.84	8681.15	6133.85	8612.46	5179.70	6917.24
Веома лоше		5512.55		5703.83		6133.84		5179.69



#### 6.3.6.4. Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље

Резултати дескриптивне статистике посматраних релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника мушког пола су приказани у Табели 34. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 19.69% за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$  код испитаника контролне групе и 39.39% за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  код испитаника спортова издржљивости, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.412 за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  до 1.017 за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$  код испитаника спортова издржљивости. Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије једног показатеља експлозивне силе опружача ногу на нивоу од  $Sk=1.038$  за  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$  код испитаника брзинско-снажне групе спортова. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 34).

Табела 34. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену нивоа експлозивне силе опружача ногу унилатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	701.03±268.48	38.30	184.16-1384.11	0.228	-0.094	0.426   0.994
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	733.98±200.62	27.33	415.28-1282.41	0.827	1.092	0.566   0.905
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	683.92±170.18	24.88	403.07-1214.19	1.038	1.550	0.815   0.520
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	649.40±255.35	39.32	106.70-1269.39	0.069	-0.171	0.579   0.891
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	669.75±199.22	29.75	160.18-1164.20	-0.144	-0.013	0.528   0.943
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	613.10±154.07	25.13	257.29-955.81	-0.125	-0.534	0.451   0.987
Спортови издржљивости (N=64)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	585.33±230.58	39.39	141.82-1185.51	0.212	-0.114	0.412   0.996
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	624.11±168.06	26.93	215.26-1148.93	0.122	1.374	0.856   0.456
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	587.38±129.78	22.10	262.93-937.50	-0.136	0.920	1.017   0.252
Контролна група (N=30)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	499.68±178.00	35.62	130.40-708.17	-0.824	-0.520	0.887   0.411
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	503.71±124.58	24.73	147.11-664.99	-1.048	1.037	0.853   0.461
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	462.91±91.15	19.69	195.81-633.43	-0.927	2.299	0.787   0.566

### 6.3.6.5. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље

На Табели 35 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

Табела 35. Перцентилни модели показатеља специјалних карактеристика експлозивности билатерално са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>				RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>				RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	184.16	106.70	141.82	130.40	415.28	160.18	215.26	147.11	403.07	257.29	262.93	195.81
2.5	184.86	108.69	147.54	130.40	415.77	221.73	218.20	147.11	404.22	282.82	274.56	195.81
5	217.25	241.84	194.45	139.74	435.61	338.19	309.82	201.96	450.13	363.30	328.48	224.47
10	347.92	316.37	284.55	168.19	467.43	404.22	415.30	334.39	488.22	402.83	410.57	364.83
15	397.25	349.30	340.22	258.92	536.67	446.48	474.68	372.36	514.92	443.47	443.17	389.44
20	446.71	414.19	377.33	336.51	567.84	490.51	501.67	413.29	534.19	477.75	481.14	415.47
25	486.02	480.97	405.47	347.20	601.96	556.93	518.10	428.45	572.51	488.66	515.08	429.93
30	553.90	531.86	446.40	407.14	619.79	573.43	525.43	438.27	594.92	529.65	541.34	438.24
35	594.82	554.24	495.60	481.43	649.25	594.92	561.46	465.62	610.33	551.53	557.26	442.26
40	627.90	587.53	535.18	502.85	677.46	608.42	600.81	489.37	623.57	583.29	589.36	450.28
45	673.84	626.25	566.17	532.85	688.63	655.90	625.87	517.00	641.22	602.02	595.47	459.03
50	715.62	676.26	583.39	558.97	697.44	679.35	645.37	537.60	650.51	615.81	603.97	465.38
55	723.10	686.13	620.25	568.94	737.78	703.04	667.60	559.30	660.29	633.32	615.51	470.84
60	756.37	711.06	645.85	592.54	764.24	735.51	680.56	565.52	709.72	658.14	625.89	494.35
65	785.79	749.23	663.43	614.25	796.86	750.58	690.24	572.91	729.19	678.55	640.77	500.18
70	811.19	786.54	721.96	624.58	804.12	774.53	703.18	585.49	737.88	694.12	650.11	503.44
75	877.60	811.07	737.20	658.05	861.06	797.70	715.17	603.87	764.32	722.64	656.86	509.95
80	983.40	835.74	765.12	670.56	890.50	844.06	729.23	610.10	810.90	762.41	668.15	514.84
85	1006.66	900.69	796.08	672.88	926.35	890.36	746.16	612.98	853.59	785.80	675.08	546.01
90	1034.22	987.91	868.82	681.77	989.99	921.00	783.27	652.27	880.15	819.37	719.70	567.41
95	1183.18	1101.67	1008.05	696.80	1265.98	980.92	934.03	662.19	1070.59	864.20	821.05	626.87
97.5	1379.26	1221.27	1140.41	708.17	1282.34	1092.74	1068.07	664.99	1210.68	892.86	915.47	633.43
100	1384.11	1269.39	1185.51	708.17	1282.41	1164.20	1148.93	664.99	1214.19	955.81	937.50	633.43

### 6.3.6.6. Математички модел за апсолутне показатеље

На Графиконима 27, 28 и 29 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле – RFD<sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>, RFD<sub>allomLEGEXTISO180ms</sub> и RFD<sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> тестиране популације мушког пола.

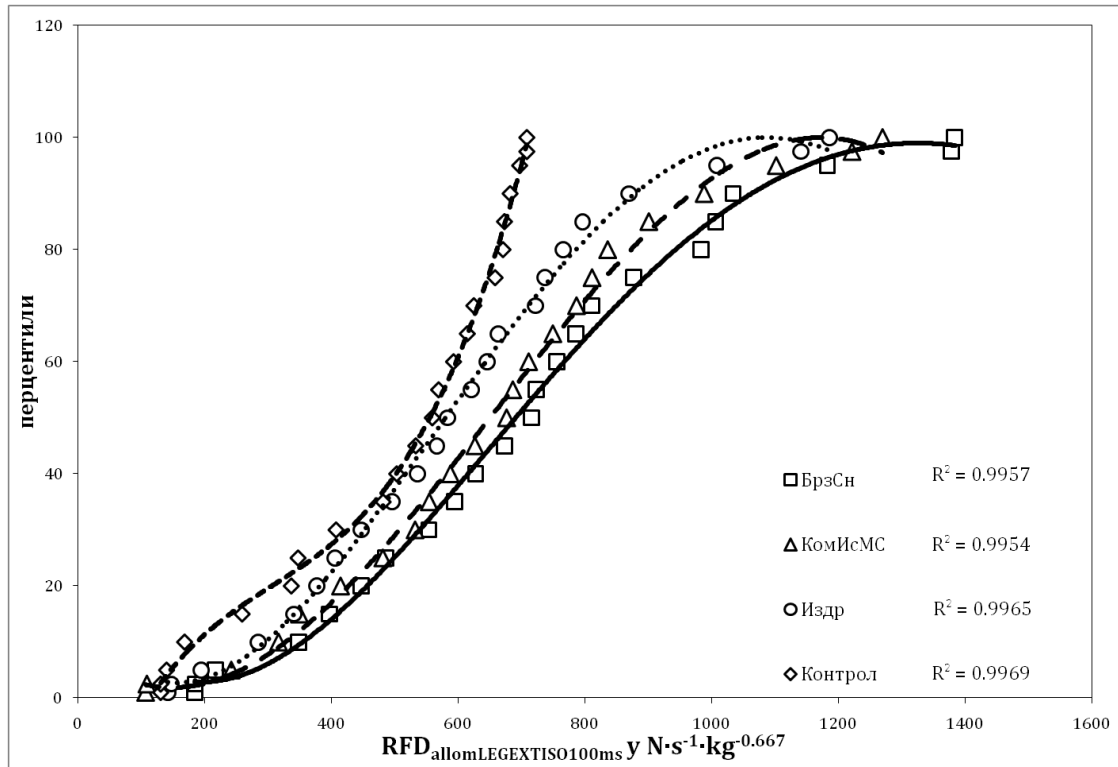
Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>allomLEGEXTISO100ms</sub> у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

$$\begin{aligned} \text{брзинско-снажну групу спортова} - y &= 0.00000000008x^4 - 0.00000037571x^3 + \\ &0.00052894315x^2 - 0.16559693956x + 17.70233827550 \\ \text{групу спортова издржљивости} - y &= 0.0000000001x^4 - 0.0000005128x^3 + \\ &0.0006534940x^2 - 0.1670092834x + 14.7010628667 \end{aligned}$$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.00000000001x^4 - 0.00000020715x^3 + 0.00038146536x^2 - 0.09994243982x + 8.96598803176$

контролну групу –  $y = -0.00000000001x^4 + 0.0000009625x^3 - 0.0008205870x^2 + 0.3174188653x - 26.8180402461$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 27. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.57% ( $R^2=0.9957$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.54% ( $R^2=0.9954$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.65% ( $R^2=0.9965$ ) за спортове издржљивости, на нивоу од 99.69% ( $R^2=0.9969$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 6.06, 3.95, 4.92 и 6.50%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$  у односу на

различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

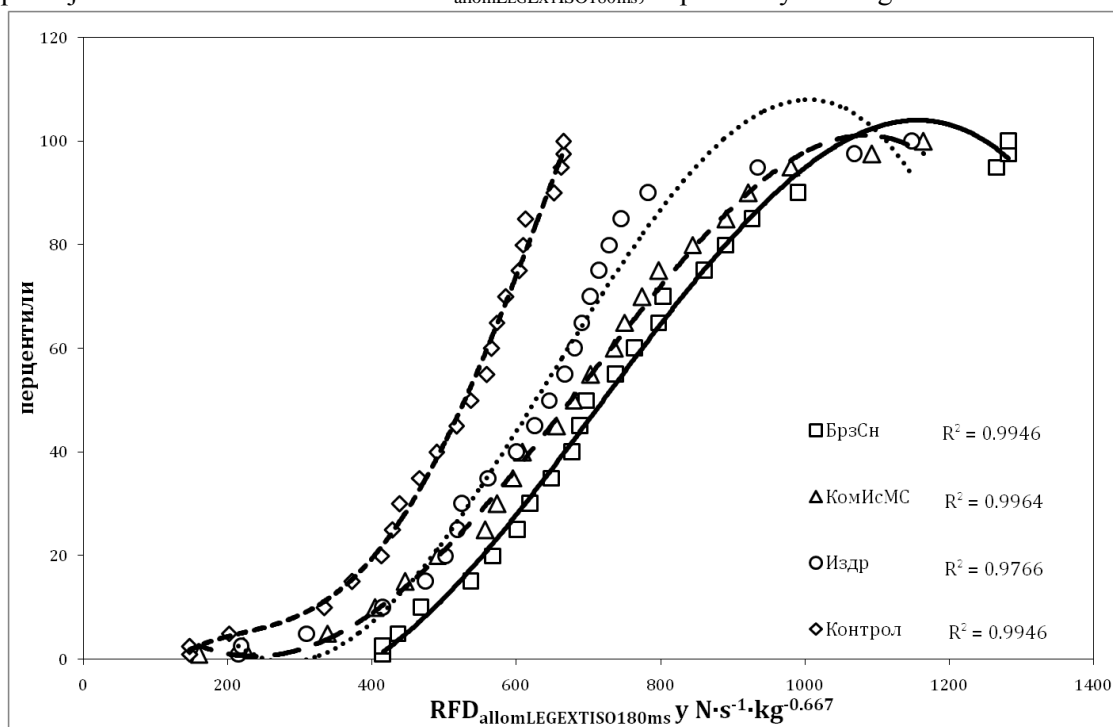
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000003x^3 + 0.0006857x^2 - 0.3030578x + 32.0533311$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000006x^3 + 0.0011164x^2 - 0.4931652x + 62.7298773$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000001x^4 - 0.0000000397x^3 + 0.0004071186x^2 - 0.1806703005x + 21.4191556236$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000002x^4 + 0.000003864x^3 - 0.001913638x^2 + 0.409088603x - 28.193380383$$

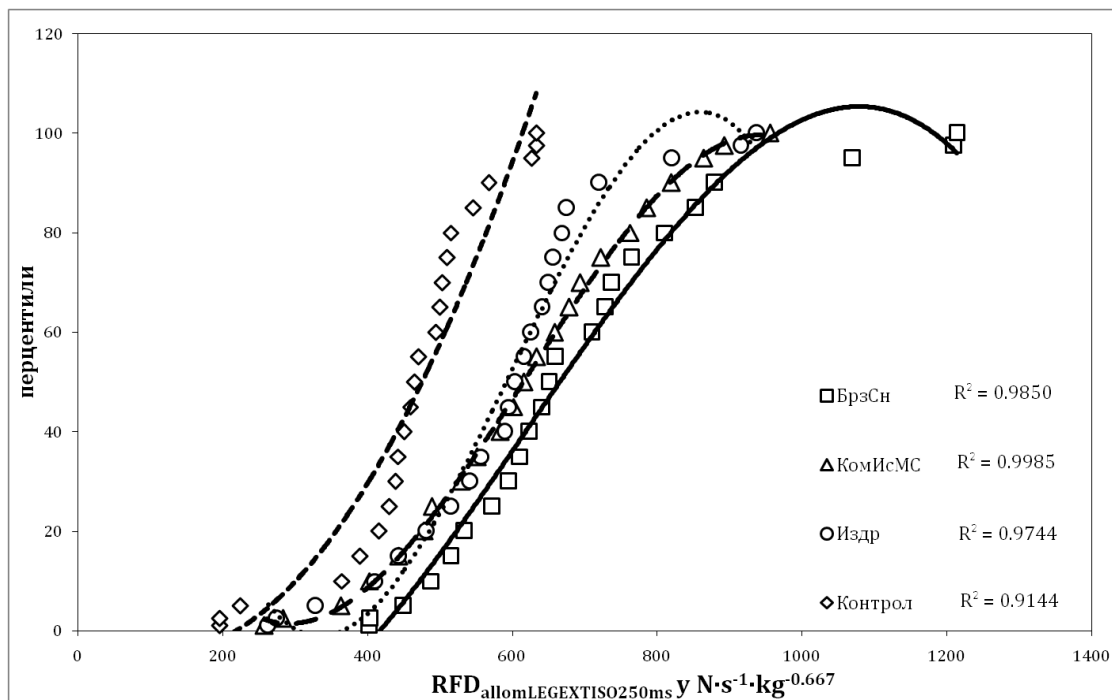
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 28. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова и за испитанике контролне групе, на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих

моторичких својстава, на нивоу од 99.64% ( $R^2=0.9964$ ) за спортове издржљивости на нивоу од 97.66% ( $R^2=0.9766$ ), док су вредности стандардизоване грешке 4.32, 2.99, 3.37 и 4.52%, редом.



Графикон 29. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима другог и трећег степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000003x^3 + 0.0006235x^2 - 0.1736612x - 11.6387457$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000007x^3 + 0.0013142x^2 - 0.5859027x + 78.0977816$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000001x^3 + 0.002605x^2 - 1.254343x + 181.508026$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.00042x^2 - 0.09502x + 0.81880$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су

на нивоу од 98.50% ( $R^2=0.9850$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.85% ( $R^2=0.9985$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 97.44% ( $R^2=0.9744$ ) за спортове издржљивости, а на нивоу од 91.44% ( $R^2=0.9174$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 3.93, 2.53, 2.76 и 3.59%, редом.

Дефинисане нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе приказане су на Табели 36.

Табела 36. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	1237.99		1160.10		1046.51		855.69	
Одлично	969.51	1237.98	904.76	1160.09	815.93	1046.50	677.69	855.68
Врло добро	835.28	969.50	777.08	904.75	700.64	815.92	588.69	677.68
Просечно	566.80	835.27	521.74	777.07	470.05	700.63	410.69	588.68
Довољно	432.56	566.79	394.06	521.73	354.76	470.04	321.68	410.68
Недовољно	164.09	432.55	138.72	394.05	124.18	354.75	143.68	321.67
Веома лоше		164.08		138.71		124.17		143.67
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	1135.23		1068.21		960.25		752.89	
Одлично	934.61	1135.22	868.99	1068.20	792.19	960.24	628.31	752.88
Врло добро	834.30	934.60	769.38	868.98	708.16	792.18	566.01	628.30
Просечно	633.68	834.29	570.15	769.37	540.09	708.15	441.43	566.00
Довољно	533.37	633.67	470.54	570.14	456.06	540.08	379.14	441.42
Недовољно	332.74	533.36	271.32	470.53	287.99	456.05	254.56	379.13
Веома лоше		332.73		271.31		287.98		254.55
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	1024.29		921.25		846.95		645.21	
Одлично	854.11	1,024.28	767.18	921.24	717.17	846.94	554.07	645.20
Врло добро	769.02	854.10	690.14	767.17	652.28	717.16	508.49	554.06
Просечно	598.83	769.01	536.07	690.13	522.49	652.27	417.34	508.48
Довољно	513.74	598.82	459.04	536.06	457.60	522.48	371.77	417.33
Недовољно	343.56	513.73	304.96	459.03	327.82	457.59	280.62	371.76
Веома лоше		343.55		304.95		327.81		280.61

### 6.3.7. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално

#### 6.3.7.1. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално за узорак испитаника у групи брзинско-снажних спортова мушког пола су приказани на Табели 37. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 21.66% за варијаблу  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  код испитаника спортова издржљивости и 43.25% за варијаблу  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  код испитаника контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субзорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.378 за варијаблу  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава до 1.146 за варијаблу  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  испитаника брзинско-снажне групе спортова. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 37).

Табела 37. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену нивоа експлозивне силе опружача доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	7445.6±2886.1	38.76	473.6-14702.4	0.216	0.669	0.578 0.892
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	7623.3±2666.6	34.98	1180.6-16126.5	0.554	2.166	0.727 0.666
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6982.9±2235.2	32.01	2052.0-14271.9	0.870	2.109	1.146 0.144
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6060.8±2507.1	41.37	1259.0-12046.1	0.128	-0.843	0.790 0.560
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6637.4±2102.2	31.67	1952.7-12544.6	-0.003	-0.201	0.477 0.977
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6346.0±1735.5	27.35	2370.0-11722.5	0.077	0.181	0.378 0.999
Спортови издржљивости (N=64)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6453.1±2405.8	37.28	473.6-11324.2	-0.157	-0.408	0.552 0.921
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6772.2±1792.3	26.47	1180.6-10069.7	-0.654	0.817	0.780 0.577
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	6403.6±1387.0	21.66	2052.0-9147.3	-0.421	0.716	0.799 0.546
Контролна група (N=30)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	5621.1±2431.2	43.25	1208.5-9279.4	-0.249	-1.061	0.547 0.926
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	5486.7±1698.7	30.96	1486.4-7990.0	-0.471	-0.529	0.860 0.451
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	4994.7±1143.2	22.89	2280.7-6878.5	-0.262	-0.367	0.586 0.882

### 6.3.7.2. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

На Табели 38 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 38. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних вредности

	RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	473.56	1258.96	473.56	1208.54	1180.61	1952.68	1180.61	1486.36	2052.02	2370.04	2052.02	2280.66
2.5	515.76	1585.30	1097.81	1208.54	1209.32	2172.67	2037.52	1486.36	2076.21	2806.25	3046.08	2280.66
5	2221.27	1869.99	2160.09	1324.12	2435.05	2989.20	2920.95	2160.37	3108.82	3127.63	3787.95	2819.91
10	3910.76	2748.81	3378.55	2219.92	4808.26	3710.61	4489.24	3087.83	4817.11	3949.71	4522.97	3424.16
15	4561.62	3397.43	3902.79	2362.73	5404.93	4604.85	5023.09	3344.60	5114.80	4508.51	4938.83	3825.97
20	5318.73	3741.91	4308.41	2737.64	6039.92	4740.11	5269.49	3707.00	5487.41	4990.94	5333.31	4092.01
25	5775.96	4184.14	4436.55	3814.23	6281.71	5181.39	5491.77	4428.79	5798.23	5150.89	5597.76	4229.41
30	6279.81	4503.93	5072.50	4141.42	6374.98	5377.04	6006.65	4497.65	5956.09	5448.49	5749.39	4312.05
35	6345.75	4745.31	5197.12	4190.62	6517.24	5927.48	6310.82	4870.58	6086.26	5749.93	6119.25	4464.85
40	6769.77	5344.42	6029.65	5407.64	6833.88	6242.12	6495.83	5185.12	6255.50	5999.40	6235.87	4531.20
45	6987.31	5587.98	6347.69	5650.81	7234.29	6476.69	6937.29	5327.60	6358.38	6116.15	6361.64	4618.44
50	7235.05	6005.17	6524.26	5750.96	7277.02	6707.44	7120.76	5361.16	6477.14	6448.44	6576.80	4977.46
55	7545.24	6134.18	6954.48	6121.76	7512.99	6822.83	7219.51	5826.24	6654.72	6619.13	6685.85	5220.58
60	7912.00	6343.22	7124.21	6531.48	7736.86	7075.99	7377.54	6497.12	6705.24	6769.61	6799.11	5531.60
65	8107.40	6743.10	7455.66	7010.10	8181.73	7316.37	7513.96	6540.72	6988.49	7130.46	6892.97	5707.46
70	8421.03	7883.36	7955.69	7082.74	8377.18	7650.29	7608.82	6775.69	7874.45	7300.35	6934.07	5805.57
75	8900.90	8326.85	8371.67	7653.16	8811.63	8324.95	7841.28	6896.59	8259.42	7515.75	7163.11	5913.64
80	9947.57	8656.54	8645.68	8433.08	9650.29	8594.80	8297.56	6988.24	8781.41	7635.20	7478.90	6009.92
85	10673.22	9045.06	8956.08	8638.14	10495.07	8945.11	8501.22	7389.22	9233.38	8193.95	7766.86	6104.45
90	10823.93	9373.96	9439.62	8797.77	11268.38	9510.43	8994.65	7623.92	10323.21	8475.07	8396.52	6697.62
95	13022.47	9989.32	10508.59	9025.17	12272.42	9995.30	9633.68	7901.89	11067.31	8954.88	8869.43	6867.24
97.5	14316.26	10540.59	10983.40	9279.38	15249.51	10272.25	10051.02	7989.95	13540.83	9690.72	9045.68	6878.50
100	14702.41	12046.09	11324.17	9279.38	16126.45	12544.59	10069.70	7989.95	14271.95	11722.54	9147.28	6878.50

### 6.3.7.3. Математички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

На Графиконима 30, 31, 32 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>100msDOLEGETISO</sub>, RFD<sub>180msDOLEGETISO</sub>, RFD<sub>250msDOLEGETISO</sub> тестиране популације мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге RFD<sub>100msDOLEGETISO</sub> у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000001x^3 + 0.0000029080x^2 - 0.0083247199x + 5.7096735948$$



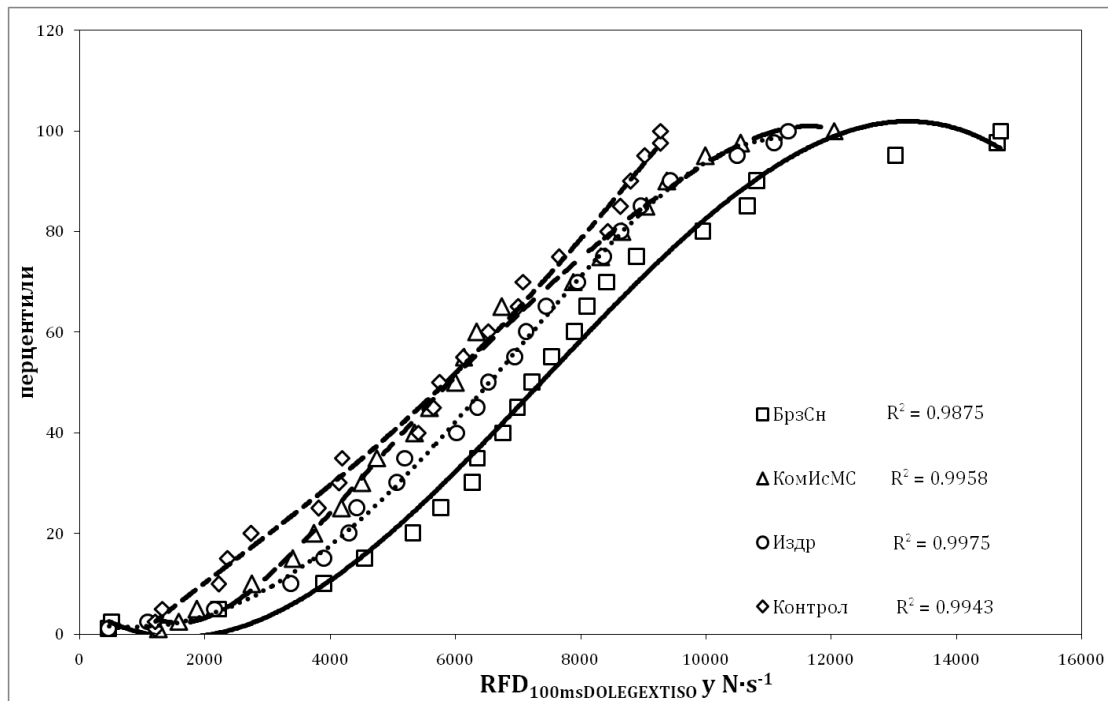
спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.0000000000001x^4 - 0.0000000020159x^3 + 0.0000136621224x^2 - 0.0301252031120x + 22.7360130793672$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.00000000009x^3 + 0.00000139132x^2 - 0.00246704399x + 2.49961959959$

контролну групу –  $y = 0.0000000002x^3 - 0.0000009235x^2 + 0.0115441923x - 10.3852673194$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msDOLEGEEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{100msDOLEGEEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.75% ( $R^2=0.9875$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.58% ( $R^2=0.9958$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.75% ( $R^2=0.9975$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости и на нивоу од 99.43% ( $R^2=0.9943$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 6.13, 4.16, 4.66 и 7.90%, редом.



Графикон 30. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{100msDOLEGEEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

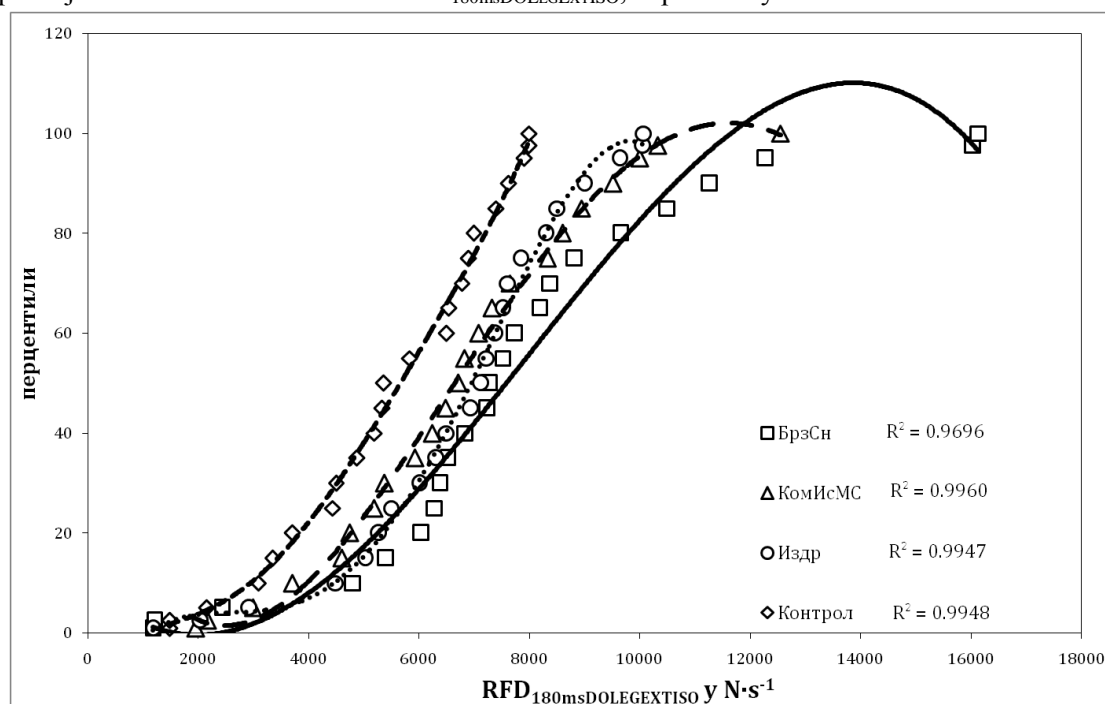
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000001x^3 + 0.0000031382x^2 - 0.0109380778x + 10.0347934125$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000006x^3 + 0.0000085991x^2 - 0.0325672852x + 37.9991651576$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.00000000000001x^4 + 0.0000000020186x^3 - 0.0000115719538x^2 + 0.0267188962648x - 17.9929122653211$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000000004x^4 + 0.0000000030788x^3 - 0.0000090888437x^2 + 0.0147768733554x - 8.4484994365289$$

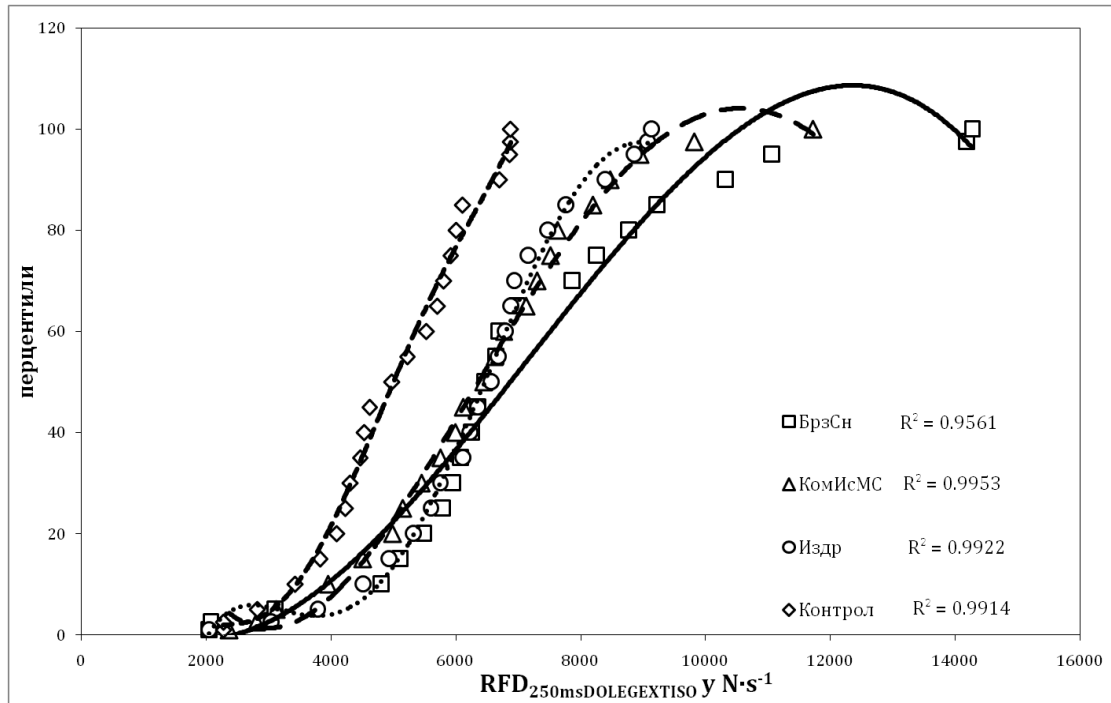
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 31. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.69% ( $R^2=0.9969$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.47% ( $R^2=0.9947$ ) за испитанике из групе

спортова издржљивости и за контролну групу, а код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 99.60% ( $R^2=0.9960$ ), док су вредности стандардизоване грешке 5.53, 3.18, 3.31 и 5.65%, редом.



Графикон 32. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msDOLEgEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{250msDOLEgEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000002x^3 + 0.0000040781x^2 - 0.0133485177x + 11.0378613805$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000003x^4 - 0.00000000125079x^3 + 0.00001671587560x^2 - 0.06950964326366x + 90.86352048381820$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000002x^4 + 0.000000020571x^3 - 0.000110103200x^2 + 0.265822558131x - 231.026748635440$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000000004x^4 + 0.000000034452x^3 - 0.000127111292x^2 + 0.214952131947x - 134.565650797588$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msDOLEgEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{250msDOLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 95.61% ( $R^2=0.9561$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.53% ( $R^2=0.9953$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.22% ( $R^2=0.9922$ ) за испитанике из спортова издржљивости, на нивоу од 99.14% ( $R^2=0.9914$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 5.06, 2.75, 2.71 и 4.18%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге су приказане на Табели 39.

Табела 39. Нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

$RFD_{100msDOLEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	13217.82		11075.04		11264.80		10483.41	
Одлично	10331.70	13217.81	8567.93	11075.03	8858.97	11264.79	8052.26	10483.40
Врло добро	8888.63	10331.69	7314.38	8567.92	7656.06	8858.96	6836.68	8052.25
Просечно	6002.51	8888.62	4807.27	7314.37	5250.23	7656.05	4405.52	6836.67
Довољно	4559.45	6002.50	3553.71	4807.26	4047.32	5250.22	3189.94	4405.51
Недовољно	1673.32	4559.44	1046.61	3553.70	1641.49	4047.31	758.78	3189.93
Веома лоше		1673.31		1046.60		1641.48		758.77
$RFD_{180msDOLEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	11660.51		10841.76		10356.74		8884.08	
Одлично	9613.50	11660.50	8739.56	10841.75	8564.47	10356.73	7185.41	8884.07
Врло добро	8590.00	9613.49	7688.47	8739.55	7668.33	8564.46	6336.07	7185.40
Просечно	6542.99	8589.99	5586.27	7688.46	5876.06	7668.32	4637.40	6336.06
Довољно	5519.49	6542.98	4535.17	5586.26	4979.93	5876.05	3788.06	4637.39
Недовољно	3472.48	5519.48	2432.97	4535.16	3187.65	4979.92	2089.39	3788.05
Веома лоше		3472.47		2432.96		3187.64		2089.38
$RFD_{250msDOLEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	10387.62		9817.12		9177.60		7281.06	
Одлично	8653.51	10387.61	8081.58	9817.11	7790.62	9177.59	6137.89	7281.05
Врло добро	7786.45	8653.50	7213.80	8081.57	7097.12	7790.61	5566.31	6137.88
Просечно	6052.34	7786.44	5478.26	7213.79	5710.13	7097.11	4423.15	5566.30
Довољно	5185.28	6052.33	4610.48	5478.25	5016.64	5710.12	3851.56	4423.14
Недовољно	3451.16	5185.27	2874.94	4610.47	3629.65	5016.63	2708.40	3851.55
Веома лоше		3451.15		2874.93		3629.64		2708.39

#### 6.3.7.4. Дескриптивно статистички модел за релативне вредности – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге за узорак испитаника мушког пола су приказани на Табели 40. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 21.30% за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  код испитаника спортова издржљивости и 41.50% за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$  код испитаника контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.429 за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  код испитаника спортова издржљивости до 0.914 за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  код испитаника брзинско-снажне групе спортова. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код две праћене варијабле испитаника брзинско-снажне групе спортова примећене су високе вредности степена закривљености:  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$  ( $Ku=3.643$ ),  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  (4.330) (Табела 40).

Табела 40. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	400.87±152.07	37.93	27.37-797.39	0.099	0.675	0.629   0.823
$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	408.56±133.55	32.69	68.25-874.62	0.548	3.643	0.724   0.671
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	373.88±108.87	29.12	118.62-774.04	1.012	4.330	0.914   0.374
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	320.60±133.05	41.50	65.54-608.17	0.056	-0.823	0.653   0.788
$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	350.79±112.06	31.95	85.44-592.69	-0.160	-0.401	0.470   0.980
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	334.87±91.30	27.27	114.47-548.84	-0.195	-0.195	0.657   0.781
Спортови издржљивости (N=64)						
$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	340.53±125.57	36.87	27.37-607.48	-0.084	-0.246	0.526   0.945
$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	358.06±94.03	26.26	68.25-557.59	-0.492	0.797	0.640   0.807
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	338.83±72.16	21.30	118.62-504.66	-0.254	0.448	0.429   0.993
Контролна група (N=30)						
$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	299.74±123.96	41.36	58.45-481.35	-0.407	-1.057	0.762   0.608
$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	293.86±87.48	29.77	71.89-406.84	-0.585	-0.220	0.651   0.790
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	267.95±59.71	22.29	110.31-364.19	-0.338	0.174	0.607   0.855

**6.3.7.5. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – доминантна нога**

Табела 41. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO100ms</sub>				RFD <sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO180ms</sub>				RFD <sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO250ms</sub>			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	27.37	65.54	27.37	58.45	68.25	85.44	68.25	71.89	118.62	114.47	118.62	110.31
2.5	29.42	75.96	64.89	58.45	69.48	119.68	113.58	71.89	119.46	141.69	170.83	110.31
5	112.82	103.00	114.78	68.98	123.84	147.53	163.91	113.93	157.18	148.54	207.78	147.75
10	203.34	129.81	189.43	124.07	260.66	194.90	255.14	167.46	276.06	195.39	247.58	189.54
15	266.09	169.99	204.42	128.01	308.29	235.44	265.16	192.42	289.72	247.11	273.60	218.02
20	293.33	200.65	217.21	175.40	328.78	252.14	277.05	227.98	323.85	260.77	285.69	227.39
25	310.38	219.59	235.02	205.25	346.64	275.89	305.90	232.66	328.70	270.67	291.57	231.30
30	334.36	235.14	284.66	216.39	357.75	288.58	315.96	249.34	338.25	287.97	299.73	234.06
35	342.21	274.21	296.98	231.33	365.34	303.79	330.88	255.87	342.11	303.09	309.21	237.23
40	361.20	283.22	308.36	280.06	374.21	329.76	339.51	268.77	343.50	311.20	321.77	243.82
45	377.59	290.61	318.50	300.12	390.19	347.68	344.95	289.33	345.91	327.27	328.75	255.77
50	390.32	300.33	332.49	309.79	395.22	357.12	354.65	294.37	349.81	336.09	333.83	262.19
55	412.71	331.08	353.42	342.96	402.18	367.35	365.45	300.32	355.82	359.88	342.71	266.37
60	422.10	351.84	363.46	373.35	424.89	380.89	396.80	335.36	375.23	366.89	356.08	276.68
65	428.74	368.65	400.17	382.13	444.98	392.58	408.67	354.15	383.64	378.88	366.72	293.00
70	476.35	409.42	426.51	398.58	457.57	408.40	420.28	364.85	407.32	385.49	384.03	313.31
75	501.69	427.98	436.29	414.51	474.48	431.95	426.31	381.46	418.04	391.27	390.92	323.56
80	533.59	456.97	448.28	419.86	508.46	454.35	436.42	384.79	445.43	399.25	398.49	332.31
85	557.43	479.45	475.81	433.97	530.15	466.76	441.91	392.12	471.42	430.00	412.53	339.43
90	605.66	506.59	491.87	438.13	545.33	506.16	466.37	396.83	497.01	455.40	439.03	348.44
95	661.84	537.25	566.92	466.03	600.02	535.64	509.35	403.86	572.78	494.92	460.66	361.70
97.5	794.02	565.39	605.92	481.35	867.77	556.54	556.32	406.84	769.07	504.16	478.19	364.19
100	797.39	608.17	607.48	481.35	874.62	592.69	557.59	406.84	774.04	548.84	504.66	364.19

На Табели 41 су приказани перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

**6.3.7.6. Математички модел за релативне показатеље – доминантна нога**

На Графикону 33, 34, 35 су приказани математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO100ms</sub>, RFD<sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO180ms</sub> и RFD<sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO250ms</sub> тестиране популације мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>allomDOLEGE<sup>EXT</sup>ISO100ms</sub> у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима четвртог и петог степена са следећим обликом за:

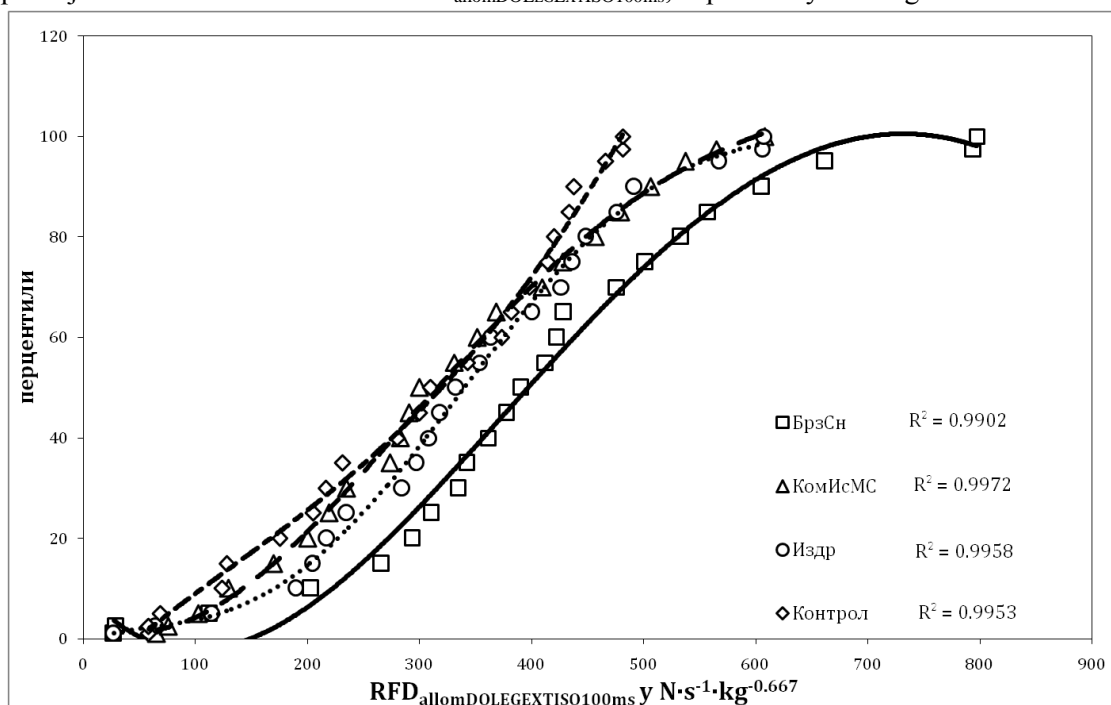
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000005x^4 - 0.0000017236x^3 + 0.0014735460x^2 - 0.2448857415x + 9.1896628748$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000006x^4 + 0.0000012435x^3 - 0.0004267340x^2 + 0.2159695442x - 9.4959887718$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000000009x^5 - 0.0000000003371x^4 - 0.0000015736182x^3 + 0.0013187046902x^2 - 0.1127773640202x + 4.0091733902061$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000001x^5 - 0.00000001466x^4 + 0.00000769663x^3 - 0.00109298083x^2 + 0.09079358277x - 0.72732026248$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 33. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$  тестиране популације мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.02% ( $R^2=0.9902$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.58% ( $R^2=0.9958$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 99.72% ( $R^2=0.9972$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.53% ( $R^2=0.9953$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 6.00, 4.17, 4.61 и 7.55%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена са следећим обликом за:

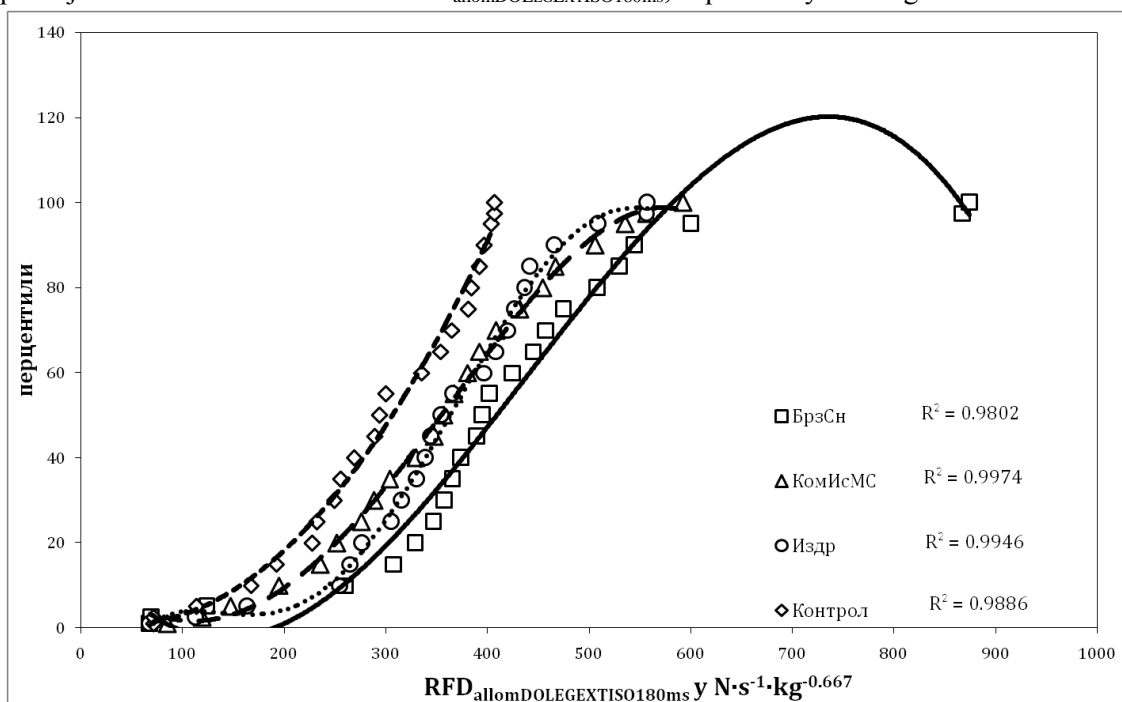
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000001x^3 + 0.001527x^2 - 0.359601x + 21.085105$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000000001x^4 + 0.000000038x^3 + 0.001150137x^2 - 0.249071103x + 15.365389636$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000000003x^5 - 0.00000005498x^4 + 0.00003569923x^3 - 0.00926168490x^2 + 1.01768551307x - 35.87965189085$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000004x^3 + 0.00073888x^2 - 0.06820704x + 2.52671028$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 34. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$  тестиране популације мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.02% ( $R^2=0.9802$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на



нивоу од 99.74% ( $R^2=0.9974$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.86% ( $R^2=0.9886$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.17, 3.21, 3.28 и 5.44%, редом.

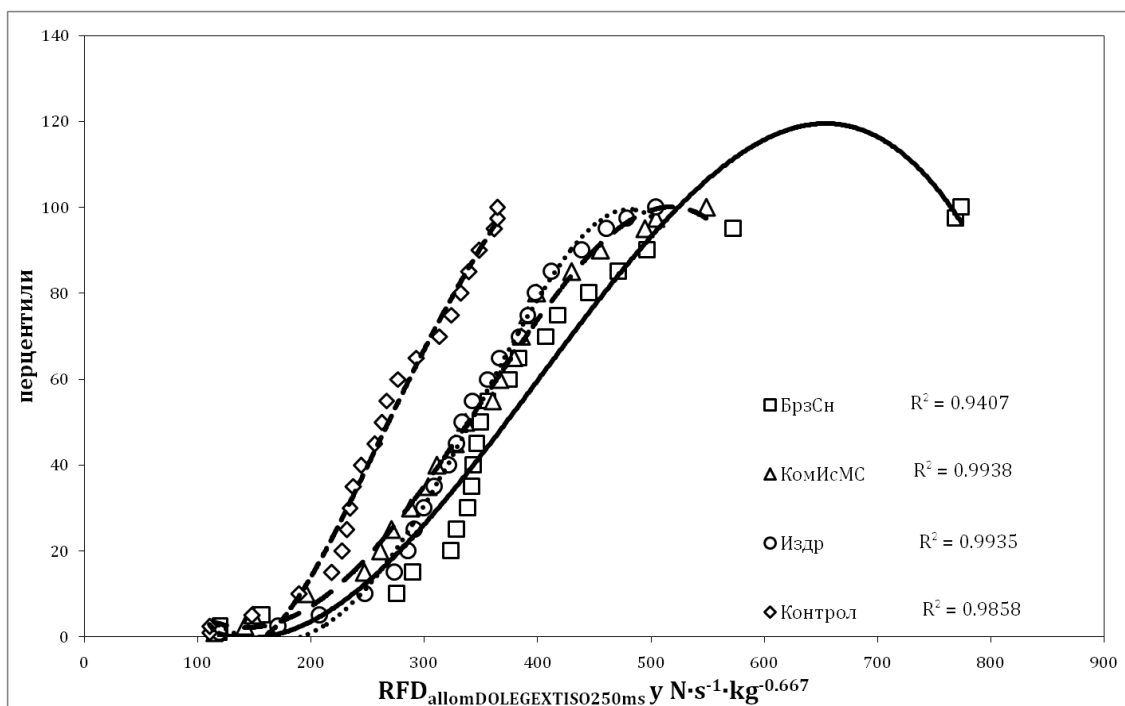
Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000002x^3 + 0.002183x^2 - 0.519433x + 34.804502$$

$$\begin{aligned} \text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = - \\ 0.000000004x^4 + 0.000000983x^3 + 0.001599546x^2 - 0.475046108x + 36.043778109 \\ \text{групу спортова издржљивости} - y = -0.00000001x^4 + 0.000000990x^3 - 0.00102311x^2 - \\ 0.24808155x + 32.59610706 \end{aligned}$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.00000003x^4 - 0.00004081x^3 + 0.01891397x^2 - 3.22887138x + 179.07123311$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 35. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 94.07% ( $R^2=0.9407$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.38% ( $R^2=0.9938$ ) за испитанике спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.35% ( $R^2=0.9935$ ) за испитанике спортова издржљивости, на нивоу од 99.58% ( $R^2=0.9958$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.60, 2.74, 2.66 и 4.07%, редом.

Дефинисане нормативне вредности процене релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге су приказане на Табели 42.

Табела 42. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	705.02		586.71		591.68		547.68	
Одлично	552.95	705.01	453.66	586.70	466.11	591.67	423.72	547.67
Врло добро	476.92	552.94	387.14	453.65	403.33	466.10	361.74	423.71
Просечно	324.85	476.91	254.09	387.13	277.76	403.32	237.77	361.73
Довољно	248.81	324.84	187.57	254.08	214.97	277.75	175.79	237.76
Недовољно	96.74	248.80	54.52	187.56	89.41	214.96	51.83	175.78
Веома лоше		96.73		54.51		89.40		51.82
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	605.16		564.30		546.12		468.82	
Одлично	504.77	605.15	457.52	564.29	452.10	546.11	381.35	468.81
Врло добро	454.57	504.76	404.14	457.51	405.08	452.09	337.61	381.34
Просечно	354.18	454.56	297.36	404.13	311.06	405.07	250.13	337.60
Довољно	303.99	354.17	243.97	297.35	264.04	311.05	206.39	250.12
Недовољно	203.60	303.98	137.19	243.96	170.02	264.03	118.91	206.38
Веома лоше		203.59		137.18		170.01		118.90
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	526.19		506.70		483.16		387.39	
Одлично	448.31	526.18	420.83	506.69	411.00	483.15	327.67	387.38
Врло добро	409.37	448.30	377.90	420.82	374.92	410.99	297.82	327.66
Просечно	331.49	409.36	292.03	377.89	302.76	374.91	238.10	297.81
Довољно	292.55	331.48	249.10	292.02	266.68	302.75	208.25	238.09
Недовољно	214.68	292.54	163.23	249.09	194.52	266.67	148.54	208.24
Веома лоше		214.67		163.22		194.51		148.53

### 6.3.7.7. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге за узорак испитаника мушког пола су приказани на Табели 43. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 20.57% за варијаблу RFD<sub>250msNDLEGETISO</sub> код спортова издржљивости и 48.53% за варијаблу RFD<sub>100msNDLEGETISO</sub> контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Табела 43. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	сV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=40)						
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6447.5±2897.6	44.94	1176.9-12663.7	-0.070	-0.359	0.768   0.598
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6943.5±2519.8	36.29	1108.2-12929.8	-0.077	0.235	0.425   0.994
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6546.1±2186.0	33.39	1188.8-11836.6	-0.025	0.690	0.595   0.871
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)						
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5963.1±2414.8	40.50	1479.3-11630.2	0.036	-0.842	0.690   0.728
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6484.7±2072.1	31.95	1484.4-10791.2	-0.138	-0.561	0.473   0.979
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6102.5±1778.0	29.14	1401.8-9283.1	-0.268	-0.371	0.699   0.713
Спортови издржљивости (N=64)						
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6273.0±2146.1	34.21	1405.6-10346.0	-0.300	-0.341	0.547   0.926
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6647.1±1585.0	23.84	3477.3-9915.4	0.024	-0.457	0.407   0.996
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6196.7±1274.5	20.57	3220.9-9790.3	0.346	0.246	0.601   0.864
Контролна група (N=30)						
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5031.3±2441.9	48.53	1101.6-10878.5	0.176	-0.375	0.572   0.899
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5113.6±1726.5	33.76	1332.2-7907.9	-0.595	-0.320	0.677   0.749
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4757.1±1171.3	24.62	1986.1-6514.8	-0.777	0.178	0.685   0.735

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.407 за варијаблу RFD<sub>180msNDLEGETISO</sub> код спортова издржљивости до 0.768 за варијаблу RFD<sub>100msNDLEGETISO</sub> испитаника брзинско-снажне групе спортова. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата свих варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 43).

### 6.3.7.8. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

На Табели 44 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 44. Перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге са аспекта апсолутних вредности

	RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	КомИсМС	БрзСн	Издр	Контрол
1	1176.94	1479.32	1405.61	1101.60	1108.22	1484.38	3477.30	1332.23	1188.80	1401.76	3220.90	1986.11
2.5	1182.66	1713.10	1467.87	1101.60	1116.44	1891.18	3483.31	1332.23	1194.07	2110.76	3782.54	1986.11
5	1410.59	1985.68	1910.96	1216.35	1539.43	3057.77	3776.69	1533.79	1541.05	3137.37	4172.56	2040.39
10	1554.41	2660.72	3515.86	1616.93	4168.01	3653.64	4433.15	2410.92	4383.44	3734.86	4514.12	3043.59
15	3320.40	2986.54	3959.84	1712.12	4396.00	4312.09	4851.96	2645.48	4560.44	4250.12	5054.31	3372.74
20	3894.99	3551.22	4521.51	2698.77	4655.36	4626.42	5427.79	3699.93	5014.49	4589.68	5168.65	3732.16
25	4057.35	3902.36	4721.61	2874.16	5040.22	4833.20	5592.92	4184.89	5306.54	4926.88	5398.07	4007.91
30	4543.68	4295.99	5097.10	3239.39	5537.62	5320.95	5707.36	4265.34	5515.18	5189.68	5456.38	4455.33
35	5638.74	4986.62	5559.92	4307.76	6111.72	5640.76	5892.82	4675.51	5587.96	5257.18	5498.54	4539.97
40	5794.69	5231.20	5840.85	4420.15	6614.78	5913.06	6116.32	4997.16	5849.81	5433.27	5796.71	4690.90
45	6477.61	5620.20	6040.05	4935.41	6775.33	6205.30	6464.80	5343.69	6040.69	5856.27	5934.77	4758.58
50	7156.44	6002.44	6496.08	5179.41	6970.18	6611.37	6699.11	5461.15	6166.64	6331.06	6180.20	4887.97
55	7290.22	6487.00	6757.58	5458.51	7259.60	6709.97	6897.43	5522.57	6556.84	6558.83	6301.42	5018.22
60	7449.44	6691.73	6970.13	5945.45	7369.30	7029.55	7055.22	5648.65	6834.62	6707.26	6525.58	5130.86
65	7670.49	6977.32	7122.20	6028.25	7802.38	7415.13	7392.08	6089.60	7168.28	6983.14	6631.90	5297.00
70	8090.57	7563.87	7407.66	6397.69	8339.63	7756.09	7584.18	6252.51	7328.42	7165.09	6719.37	5612.84
75	8339.22	7947.40	7940.16	6663.86	8854.15	8188.60	7782.38	6388.25	8123.99	7310.61	6949.92	5796.01
80	8573.86	8102.71	8372.99	7045.29	9253.75	8497.64	7975.65	6461.07	8581.59	7616.40	7354.10	5875.27
85	9032.54	8631.49	8593.89	7780.88	9418.68	8960.31	8161.73	7104.46	8975.49	8015.83	7488.33	5970.88
90	9554.82	9043.04	8779.82	8081.04	9769.19	9253.58	8780.03	7223.58	9889.28	8633.32	7842.89	6056.25
95	11898.72	9911.76	9953.08	9576.64	11450.22	9634.42	9627.25	7570.50	10005.50	8975.25	8486.20	6365.44
97.5	12644.97	10493.24	10224.80	10878.52	12893.90	10190.54	9839.25	7907.95	11790.83	9190.84	9294.86	6514.82
100	12663.70	11630.15	10346.01	10878.52	12929.85	10791.16	9915.39	7907.95	11836.58	9283.08	9790.28	6514.82

### 6.3.7.9. Математички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

На Графиконима 36, 37, 38 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>100msNDLEGETISO</sub>, RFD<sub>180msNDLEGETISO</sub>, RFD<sub>250msNDLEGETISO</sub> тестиране популације мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге RFD<sub>100msNDLEGETISO</sub> у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

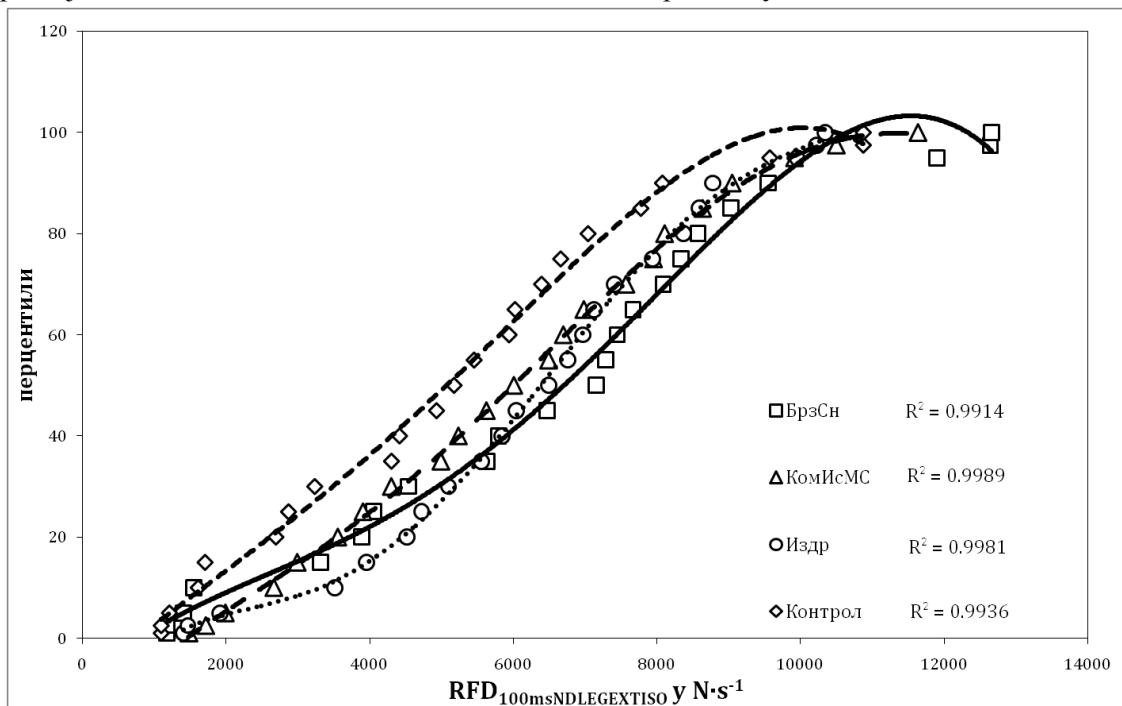
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000000000000003x^4 + 0.00000000053136x^3 - 0.00000310161464x^2 + 0.01322698499546x - 8.82866716112037$$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = -0.000000000000008x^4 + 0.00000000098499x^3 - 0.00000456340789x^2 + 0.01822478957468x - 19.43275597116550$

групу спортова издржљивости –  $y = -0.000000000000003x^4 + 0.0000000036052x^3 - 0.0000160042098x^2 + 0.0340986907919x - 23.4503342114006$

контролну групу –  $y = -0.000000000000002x^4 + 0.00000000029889x^3 - 0.00000118317929x^2 + 0.01248053384557x - 8.91440519845957$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msNDLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 36. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{100msNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{100msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.14% ( $R^2=0.9914$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.89% ( $R^2=0.9989$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.81% ( $R^2=0.9981$ ) за испитанике из спортова издржљивости и на нивоу од 99.36% ( $R^2=0.9936$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 7.11, 4.07, 4.28 и 8.86%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

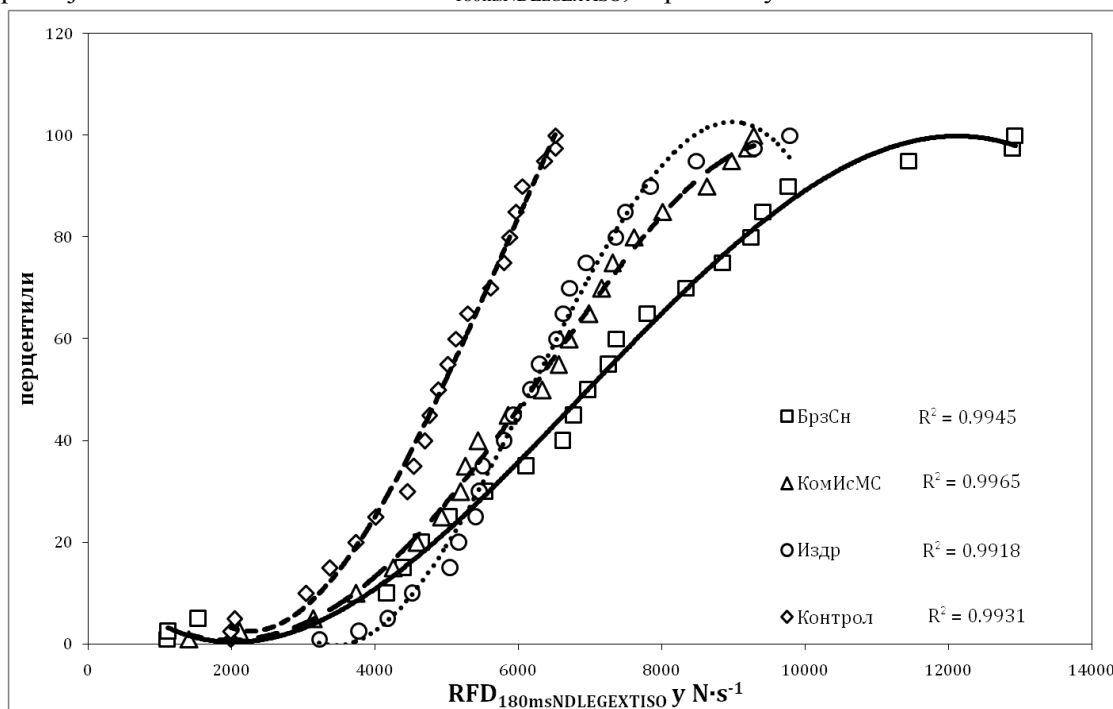
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000046738x^2 - 0.0158447634x + 15.4309843829$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.00000000000004x^4 + 0.00000000038365x^3 + 0.00000157011031x^2 - 0.00965822806445x + 11.37046531883460$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000001x^3 + 0.000022683x^2 - 0.113046046x + 169.776369031$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000001x^3 + 0.000014596x^2 - 0.053462252x + 58.433083943$$

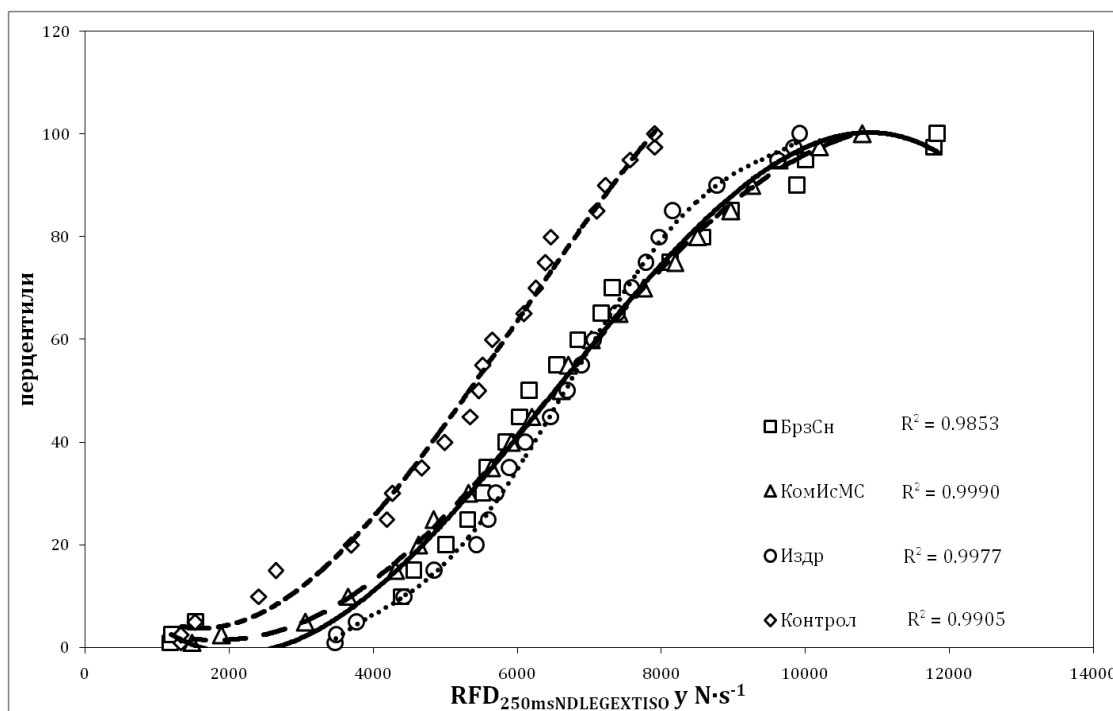
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 37. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.45% ( $R^2=0.9945$ ) за испитанике из групе

брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.65% ( $R^2=0.9965$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 99.18% ( $R^2=0.9918$ ) за испитанике спортова издржљивости и за контролну групу 99.31% ( $R^2=0.9931$ ), док су вредности стандардизоване грешке 5.74, 3.21, 2.98 и 6.16%, редом.



Графикон 38. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msNDLEGE XTISO}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{250msNDLEGE XTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000058503x^2 - 0.0206951896x + 19.4361059812$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.00000000000001x^4 + 0.0000000008173x^3 - 0.0000006390464x^2 - 0.0037306616380x + 6.3859917930630$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000000002x^4 + 0.000000024676x^3 - 0.000146835524x^2 + 0.420617406120x - 468.826062657934$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000004x^3 + 0.0000063804x^2 - 0.0178568141x + 17.4793047920$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msNDLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.53% ( $R^2=0.9853$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.90% ( $R^2=0.9990$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 99.77% ( $R^2=0.9977$ ) за испитанике из спортова издржљивости, на нивоу од 99.05% ( $R^2=0.9905$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 5.28, 2.93, 2.57 и 4.50%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге приказане су на Табели 45.

Табела 45. Нормативне вредности процене апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

$RFD_{100msNDLEGETISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	11611.44		10751.45		10565.25		9308.45	
Одлично	9012.83	11611.43	8379.90	10751.44	8419.13	10565.24	7236.80	9308.44
Врло добро	7713.53	9012.82	7194.13	8379.89	7346.06	8419.12	6200.98	7236.79
Просечно	5114.93	7713.52	4822.59	7194.12	5199.94	7346.05	4129.33	6200.97
Довољно	3815.63	5114.92	3636.81	4822.58	4126.87	5199.93	3093.51	4129.32
Недовољно	1217.02	3815.62	1265.27	3636.80	1980.74	4126.86	1021.86	3093.50
Веома лоше		1217.01		1265.26		1980.73		1021.85
$RFD_{180msNDLEGETISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	11249.25		10628.79		9817.00		8566.61	
Одлично	9092.09	11249.24	8556.74	10628.78	8232.05	9816.99	6840.12	8566.60
Врло добро	8013.51	9092.08	7520.72	8556.73	7439.57	8232.04	5976.88	6840.11
Просечно	5856.35	8013.50	5448.66	7520.71	5854.62	7439.56	4250.39	5976.87
Довољно	4777.77	5856.34	4412.64	5448.65	5062.14	5854.61	3387.15	4250.38
Недовољно	2620.61	4777.76	2340.59	4412.63	3477.19	5062.13	1660.66	3387.14
Веома лоше		2620.60		2340.58		3477.18		1660.65
$RFD_{250msNDLEGETISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	10438.05		9658.54		8745.68		7099.65	
Одлично	8623.38	10438.04	7880.51	9658.53	7471.20	8745.67	5928.38	7099.64
Врло добро	7716.05	8623.37	6991.49	7880.50	6833.96	7471.19	5342.75	5928.37
Просечно	5901.38	7716.04	5213.46	6991.48	5559.48	6833.95	4171.49	5342.74
Довољно	4994.05	5901.37	4324.45	5213.45	4922.24	5559.47	3585.86	4171.48
Недовољно	3179.38	4994.04	2546.42	4324.44	3647.76	4922.23	2414.60	3585.85
Веома лоше		3179.37		2546.41		3647.75		2414.59



### 6.3.7.10. Дескриптивно статистички модел за релативне вредности – недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге са аспекта релативних вредности за узорак испитаника мушког пола су приказани на Табели 46. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 20.38% за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$  код испитаника спортова издржљивости и 45.14% за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGETISO100ms}$  код испитаника контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника мушког пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.514 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$  до 0.772 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$  испитаника контролне групе. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата свих варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 46).

Табела 46. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
<b>Брзинско-снажни спортови (N=40)</b>						
$RFD_{allomNDLEGETISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	346.08±150.34	43.44	75.03-646.18	-0.309	-0.709	0.732   0.657
$RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	371.15±127.37	34.32	70.65-701.26	-0.184	0.536	0.630   0.823
$RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	349.41±107.65	30.81	75.78-641.96	-0.093	1.502	0.541   0.931
<b>Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=99)</b>						
$RFD_{allomNDLEGETISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	317.49±136.79	43.08	69.02-671.03	0.261	-0.402	0.546   0.927
$RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	343.52±114.53	33.34	69.26-622.63	-0.052	-0.427	0.577   0.893
$RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	322.31±95.40	29.60	65.40-512.16	-0.280	-0.258	0.592   0.875
<b>Спортови издржљивости (N=64)</b>						
$RFD_{allomNDLEGETISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	332.67±114.60	34.45	77.14-556.30	-0.276	-0.371	0.654   0.785
$RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	352.21±83.88	23.81	191.85-535.21	0.083	-0.546	0.535   0.937
$RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	328.34±66.92	20.38	179.26-513.03	0.369	0.095	0.655   0.785
<b>Контролна група (N=30)</b>						
$RFD_{allomNDLEGETISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	265.86±120.01	45.14	59.75-511.00	-0.133	-0.893	0.584   0.884
$RFD_{allomNDLEGETISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	272.00±87.10	32.02	72.25-405.35	-0.642	-0.375	0.772   0.591
$RFD_{allomNDLEGETISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	253.85±58.71	23.13	107.72-347.37	-0.591	0.012	0.514   0.954

### 6.3.7.11. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – недоминантна нога

На Табели 47 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога испитаника мушког пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

Табела 47. Перцентилни модели показатеља специјалних карактеристика експлозивности унилатерално – недоминантна нога са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>				RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>				RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	75.03	69.02	77.14	59.75	70.65	69.26	191.85	72.25	75.78	65.40	179.26	107.72
2.5	75.08	86.02	79.71	59.75	70.97	95.10	197.92	72.25	75.93	106.67	197.87	107.72
5	77.16	98.00	103.22	76.05	89.58	155.85	213.17	96.26	88.98	157.15	229.72	126.71
10	84.16	129.63	181.96	91.28	213.09	192.75	229.06	136.10	236.92	186.70	242.40	171.00
15	166.72	156.43	207.16	95.28	230.31	227.15	256.31	147.27	256.20	227.59	258.33	186.54
20	201.28	182.30	224.16	133.77	255.68	242.10	260.30	187.75	281.42	247.79	268.91	193.98
25	225.81	215.02	248.99	145.77	273.93	264.16	290.19	208.94	286.24	262.78	281.68	225.98
30	254.07	224.43	267.86	183.55	294.90	282.08	310.13	240.75	298.41	268.16	293.83	230.68
35	285.94	257.98	306.96	226.21	337.33	299.06	323.99	262.77	310.02	284.87	302.78	234.78
40	317.97	285.80	319.03	241.03	353.52	308.64	334.86	268.04	323.24	288.87	306.81	240.01
45	364.72	302.22	337.67	276.51	365.09	321.49	348.95	269.80	330.21	312.89	312.20	249.89
50	376.60	322.13	345.71	288.21	380.00	337.03	359.55	280.91	338.23	325.69	323.28	257.18
55	388.36	328.32	350.95	298.32	395.50	350.49	365.36	305.88	364.88	337.66	326.67	265.68
60	413.00	342.99	358.12	303.26	432.21	360.82	370.25	314.20	373.98	359.38	332.96	273.23
65	432.33	376.58	367.77	330.83	439.32	402.46	380.32	318.35	388.87	373.23	348.21	284.73
70	458.75	389.26	398.10	357.19	449.11	411.67	390.52	332.11	395.31	387.62	364.55	295.61
75	475.64	414.67	422.68	368.29	454.88	433.33	397.54	336.51	414.51	394.11	372.97	306.32
80	482.77	442.00	436.58	372.04	464.34	448.07	430.89	343.10	434.86	407.16	386.22	309.76
85	486.20	470.63	463.76	383.85	485.13	472.42	451.08	365.24	451.64	419.31	397.98	315.59
90	492.49	485.00	484.54	401.59	522.15	497.63	474.17	371.32	476.69	439.41	423.41	318.49
95	594.53	558.99	502.93	467.40	549.84	528.59	492.99	395.97	523.81	468.02	456.81	343.58
97.5	645.01	640.27	553.51	511.00	697.48	552.39	532.27	405.35	639.01	505.88	487.92	347.37
100	646.18	671.03	556.30	511.00	701.26	622.63	535.21	405.35	641.96	512.16	513.03	347.37

### 6.3.7.12. Математички модел за релативне показатеље – недоминантна нога

На Графиконима 39, 40, 41 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>, RFD<sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub> и RFD<sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub> тестиране популације мушког пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub> у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена са следећим обликом за:

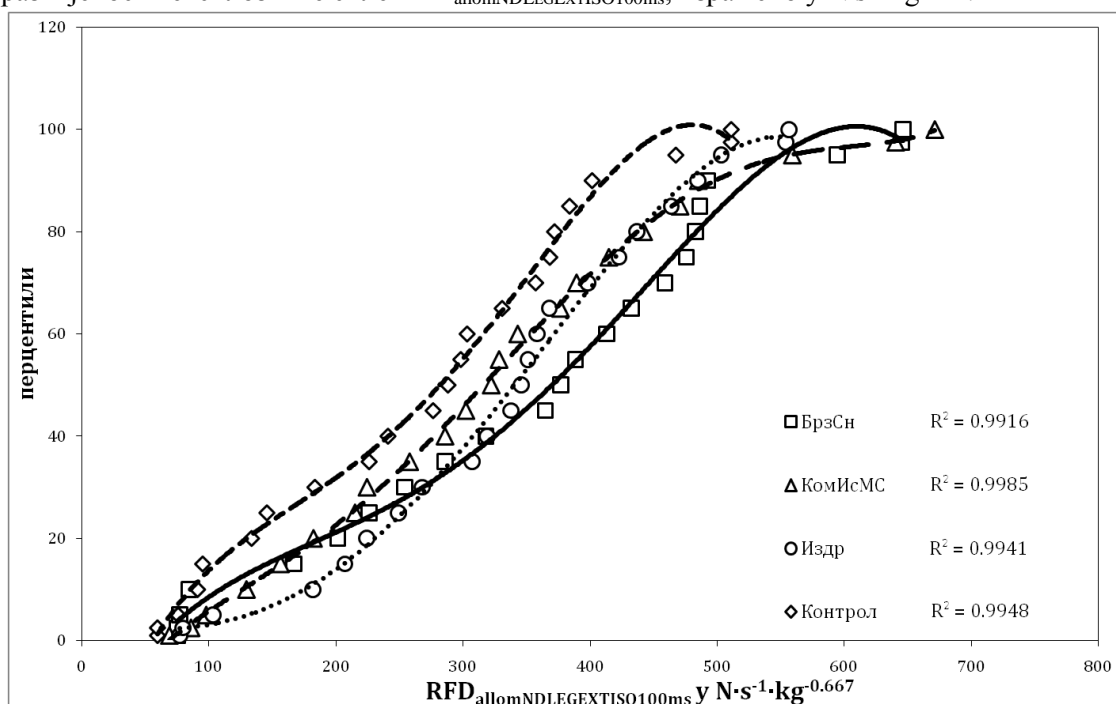
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000000004x^4 + 0.000005627x^3 - 0.002184048x^2 + 0.455052746x - 20.315275889$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000003x^4 + 0.000002336x^3 + 0.000062186x^2 - 0.025256114x + 2.965942023$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000001x^4 + 0.00001311x^3 - 0.00446509x^2 + 0.79170451x - 32.63442511$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000001x^5 - 0.00000001815x^4 + 0.00001090922x^3 - 0.00261440103x^2 + 0.43019756305x - 20.33772247756$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO100ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 39. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO100ms}}$  тестиране популације мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO100ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.16% ( $R^2=0.9916$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.85% ( $R^2=0.9985$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.41% ( $R^2=0.9941$ ) за спортове издржљивости, на нивоу од 99.48% ( $R^2=0.9948$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 6.87, 4.33, 4.31 и 8.24%, редом.

Моделу зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO180ms}}$  у односу

на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима четвртог и петог степена са следећим обликом за:

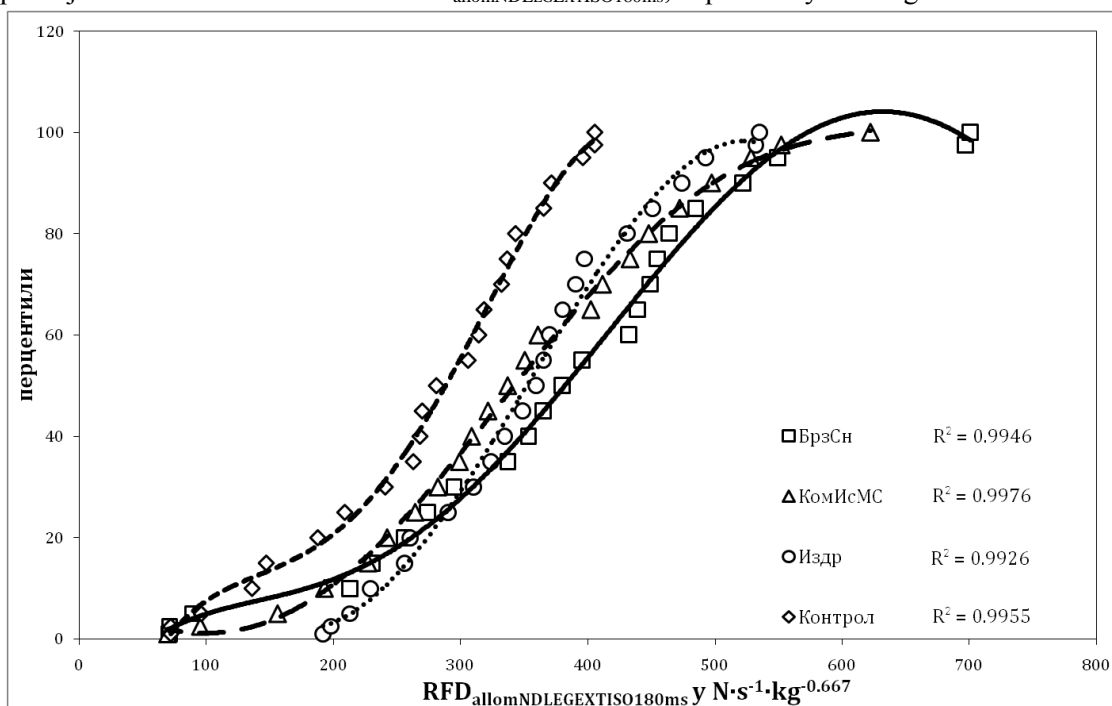
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.000000000007x^5 - 0.000000015702x^4 + 0.000011602013x^3 - 0.003207027226x^2 + 0.432386642324x - 16.278926884976$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000001x^4 - 0.0000002642x^3 + 0.003860186x^2 - 1.080418390x + 88.241179396$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000003x^4 + 0.00003002x^3 - 0.00883321x^2 + 1.16663669x - 47.5453285$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.0000000000008x^5 - 0.000000012605x^4 + 0.000005571185x^3 - 0.000091064515x^2 - 0.101329144320x + 7.867072539699$$

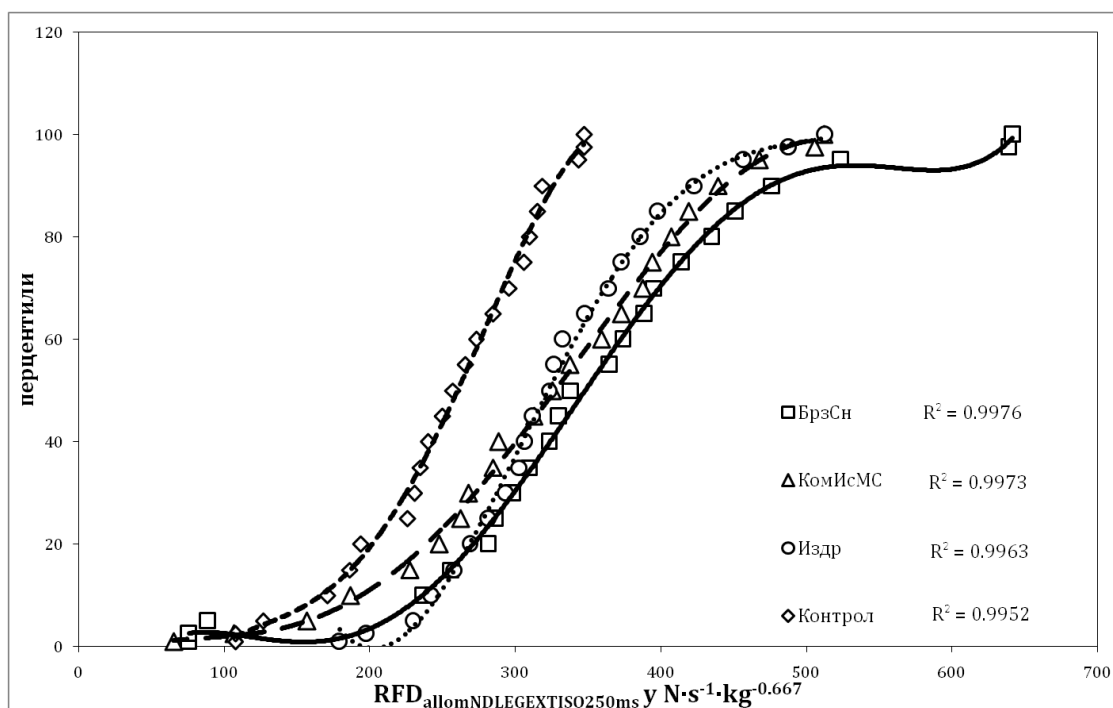
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO180ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 40. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO180ms}}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO180ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.76% ( $R^2=0.9976$ ) за спортове са комплексним испољавањем

свих моторичких својстава, на нивоу од 99.26% ( $R^2=0.9926$ ) за спортове издржљивости и на нивоу од 99.55% ( $R^2=0.9955$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.43, 3.35, 2.98 и 5.85%, редом.



Графикон 41. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације испитаника мушког пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисани су полиномима шестог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.00000000004x^5 - 0.00000006285x^4 + 0.00003670903x^3 - 0.00833954195x^2 + 0.77004923678x - 21.82320282812$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000004x^4 - 0.00005728x^3 + 0.03235763x^2 - 7.24543179x + 555.43633544$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000007x^4 + 0.00005850x^3 - 0.01525335x^2 + 1.74419035x - 72.35412895$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000001x^5 - 0.00000002410x^4 + 0.00001435748x^3 - 0.00272406614x^2 + 0.22699859879x - 5.57557248392$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника мушког пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.76% ( $R^2=0.9976$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.73% ( $R^2=0.9973$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.63% ( $R^2=0.9963$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, а на нивоу од 99.52% ( $R^2=0.9952$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.87, 2.97, 2.55 и 4.22%, редом.

Дефинисане нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге приказане су на Табели 48.

Табела 48. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	633.06		575.66		561.88		505.90	
Одлично	496.41	633.05	446.03	575.65	447.28	561.87	385.88	505.89
Врло добро	428.08	496.40	381.22	446.02	389.98	447.27	325.87	385.87
Просечно	291.44	428.07	251.59	381.21	275.38	389.97	205.86	325.86
Довољно	223.11	291.43	186.78	251.58	218.08	275.37	145.85	205.85
Недовољно	86.46	223.10	57.15	186.77	103.47	218.07	25.84	145.84
Веома лоше		86.45		57.14		103.46		25.83
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	600.95		558.50		519.97		446.21	
Одлично	493.40	600.94	451.00	558.49	436.10	519.96	359.11	446.20
Врло добро	439.63	493.39	397.26	450.99	394.16	436.09	315.56	359.10
Просечно	332.08	439.62	289.76	397.25	310.28	394.15	228.46	315.55
Довољно	278.31	332.07	236.02	289.75	268.34	310.27	184.91	228.45
Недовољно	170.76	278.30	128.52	236.01	184.47	268.33	97.81	184.90
Веома лоше		170.75		128.51		184.46		97.80
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	522.05		503.97		462.19		371.29	
Одлично	435.59	522.04	415.69	503.96	395.27	462.18	312.57	371.28
Врло добро	392.35	435.58	371.55	415.68	361.81	395.26	283.22	312.56
Просечно	305.89	392.34	283.27	371.54	294.89	361.80	224.50	283.21
Довољно	262.66	305.88	239.13	283.26	261.43	294.88	195.15	224.49
Недовољно	176.19	262.65	150.85	239.12	194.52	261.42	136.43	195.14
Веома лоше		176.18		150.84		194.51		136.42

## 6.4. Моделне карактеристике – жене

### 6.4.1. Дескриптивно статистички параметри антропо-морфолошких показатеља

Табела 49. Основни дескриптивни показатељи хронолошких, морфолошких и података о спортско-тренажном стажу испитаника женског пола у односу на различите групе спортова

	ТМ (kg)	ТВ (cm)	БМИ (kg/m <sup>2</sup> )	Узраст (године)	Спортски стаж (године)
Брзинско-снажни спортови (N=34)					
Mean	66.44	169.29	23.16	21.65	11.06
SD	19.52	7.41	6.92	3.32	3.19
cV%	29.37	4.38	29.86	15.34	28.85
Min	50.00	154.00	17.41	18.00	8.00
Max	88.00	184.00	60.38	29.00	22.00
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)					
Mean	67.49	175.45	21.89	21.16	11.27
SD	8.92	10.42	1.92	2.79	2.83
cV%	13.22	5.94	8.78	13.16	25.11
Min	53.00	158.00	18.59	17.00	7.00
Max	87.40	196.00	26.99	27.00	18.00
Спортови издржљивости (N=33)					
Mean	60.91	171.70	20.57	22.45	8.97
SD	8.61	7.31	1.69	5.48	1.76
cV%	14.13	4.26	8.19	24.42	19.61
Min	48.00	160.00	17.99	17.00	7.00
Max	82.00	186.00	24.39	37.00	14.00
Контролна група (N=32)					
Mean	60.36	167.63	21.47	23.16	
SD	6.29	6.18	1.91	4.69	
cV%	10.42	3.68	8.91	20.26	
Min	47.00	155.00	18.42	18.00	
Max	75.00	180.80	28.04	34.00	

Од укупно 142 испитаника женског пола, узорак је чинило 34 врхунско тренираних спортиста из групе брзинско-снажних спортова, 43 врхунских спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 33 врхунских спортиста из групе спортова издржљивости и 32 испитаника контролне групе. Основни хронолошко-морфолошки показатељи тестираног узорка су: за испитанице из групе брзинско-снажних спортова – ТВ=169.29±7.41 cm, ТМ=66.44±19.52 kg, БМИ=23.16±6.92 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=21.65±3.32 година, Спортски стаж=11.06±3.19 година; за испитанице из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава – ТВ=175.45±10.42 cm, ТМ=67.49±8.92 kg, БМИ=21.89±1.92 kg/m<sup>2</sup>,

Узраст=21.16±2.79 година, Спортски стаж=11.27±2.83 година; за испитанице из групе спортова издржљивости – ТВ=171.70±7.31 cm, ТМ=60.91±8.61 kg, БМИ=20.57±1.69 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=22.45±5.48 година, Спортски стаж=8.97±1.76 година и за контролну групу испитаника – ТВ=167.63±6.18 cm, ТМ=60.36±6.29 kg, БМИ=21.47±1.91 kg/m<sup>2</sup>, Узраст=23.16±4.69 година. Резултати морфолошких карактеристика приказани су на Табели 49. На основу добијених дескриптивних статистичких параметара антропо-морфолошких показатеља тестираног узорка можемо тврдити да резултати припадају хомогеном скупу. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 3.68% за варијаблу ТВ код испитаника контролне групе и 29.86% за варијаблу БМИ испитаника брзинско-снажне групе спортова.

#### **6.4.2. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално**

##### **6.4.2.1. Дескриптивно статистички модел**

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 50. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 39.33% за варијаблу RFD<sub>BASICLEGEXTISO</sub> за испитанике брзинско-снажне групе спортова и 49.98% за варијаблу RFD<sub>allomLEGEXTISO</sub> за испитанике контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.534 за варијаблу RFD<sub>BASICLEGEXTISO</sub> за испитанике брзинско-снажне групе спортова до 1.257 за варијаблу RFD<sub>allomLEGEXTISO</sub> за испитанике контролне групе. Благоу асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих посматраних показатеља експлозивне силе. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 50).



Табела 50. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3172.6±1247.9	39.33	1345.3-7459.8	1.183	2.436	0.534   0.938
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	199.25±80.53	40.41	44.97-470.51	1.003	2.284	0.572   0.900
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3028.6±1434.5	47.36	796.0-7939.7	1.245	2.442	0.857   0.454
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	182.74±81.91	44.82	49.17-422.10	0.977	1.405	0.755   0.619
Спортови издржљивости (N=33)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	1949.6±785.5	40.29	943.3-4430.1	1.182	1.466	0.719   0.679
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	127.76±54.70	42.82	60.13-288.66	1.133	0.976	0.831   0.494
Контролна група (N=32)						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	1315.1±640.1	48.67	465.4-3375.8	1.071	0.808	0.910   0.379
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	86.10±43.03	49.98	29.96-237.45	1.210	1.583	1.257   0.085

#### 6.4.2.2. Перцентилно дистрибуциони модел

На Табели 51 приказани су перцентилни модели показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

Табела 51. Перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1345.27	796.04	943.30	465.39	44.97	49.17	60.13	29.96
2.5	1345.27	834.18	943.30	465.39	44.97	50.75	60.13	29.96
5	1396.12	1181.49	973.54	482.53	70.46	66.36	61.62	30.65
10	1588.01	1394.69	1093.47	587.74	106.10	88.23	68.49	35.74
15	1893.92	1550.28	1189.44	706.85	115.60	91.19	79.61	47.73
20	1971.56	1894.10	1287.13	758.45	127.33	117.17	81.16	51.05
25	2033.60	2136.29	1317.82	881.92	128.70	132.34	83.42	54.82
30	2117.14	2251.61	1372.55	894.76	132.44	137.17	86.46	61.44
35	2512.21	2291.72	1600.00	1003.39	156.62	152.26	89.80	64.65
40	2859.44	2553.50	1635.30	1130.30	170.73	158.67	102.03	68.67
45	2960.22	2678.93	1696.14	1137.30	180.48	166.90	106.68	74.59
50	3058.35	2812.74	1766.60	1156.18	183.86	171.40	110.46	76.87
55	3249.25	2983.45	1873.22	1182.41	190.52	184.19	117.99	78.64
60	3321.95	3094.58	1951.46	1228.28	226.25	191.61	130.88	83.41
65	3554.73	3279.07	2097.69	1292.18	228.89	199.80	141.81	85.79
70	3666.04	3342.92	2346.78	1390.66	239.13	213.30	154.84	87.60
75	3918.44	3800.66	2468.71	1441.80	256.74	218.72	170.24	88.62
80	4132.29	4223.73	2611.43	1713.93	273.25	228.98	178.67	114.15
85	4445.63	4402.79	2833.21	2030.03	283.85	266.89	191.03	140.79
90	4961.65	4652.96	3382.04	2296.81	291.26	293.02	198.73	147.68
95	6407.28	6317.83	3906.88	2600.11	392.26	388.55	272.20	168.72
97.5	7459.85	7800.78	4430.15	2907.94	470.51	420.36	288.66	204.54
100	7459.85	7939.67	4430.15	2907.94	470.51	422.10	288.66	204.54

### 6.4.2.3. Математички модел

#### Апсолутне вредности

На Графикону 42 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  тестиране популације женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

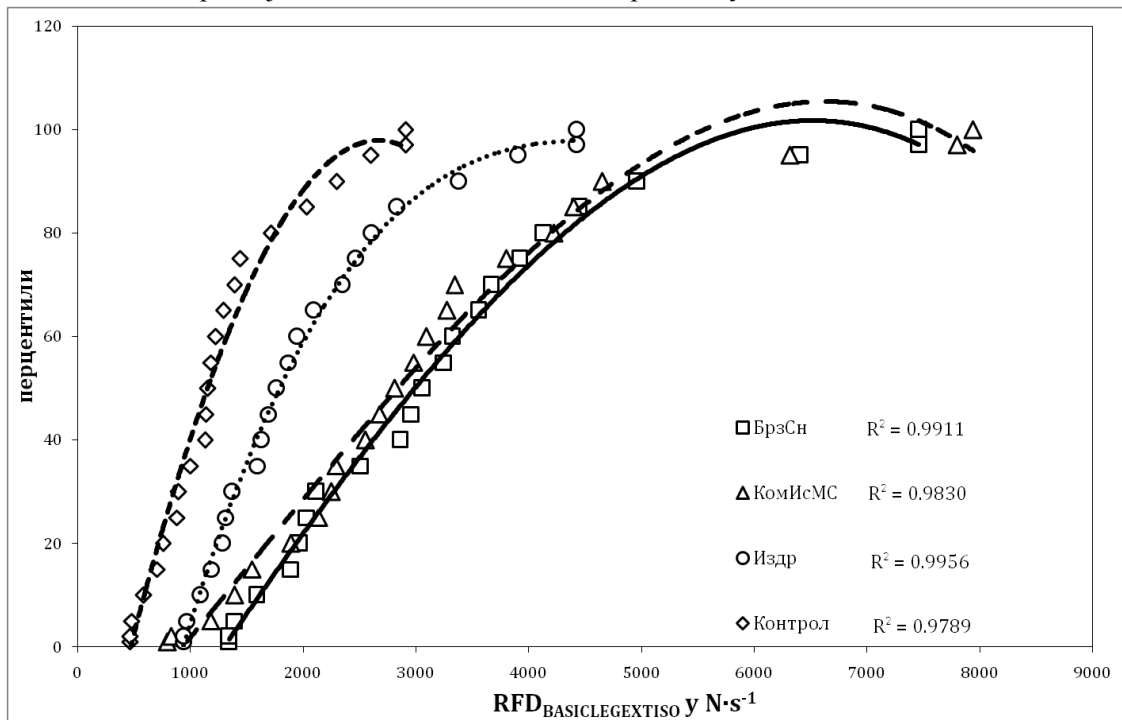
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000002x^3 - 0.0000001889x^2 + 0.0339616143x - 43.2828797178$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000013121x^2 + 0.0250506250x - 24.4045361912$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000001x^3 - 0.000021413x^2 + 0.108968068x - 84.561215415$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000001x^3 - 0.000015342x^2 + 0.100247450x - 43.992180545$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 42. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.11% ( $R^2=0.9911$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.30% ( $R^2=0.9830$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.56% ( $R^2=0.9956$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости а на нивоу од 97.89% ( $R^2=0.9789$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 7.97, 7.22, 7.72 и 8.30%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 43 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000003x^3 + 0.001497x^2 + 0.122007x - 9.699066$$

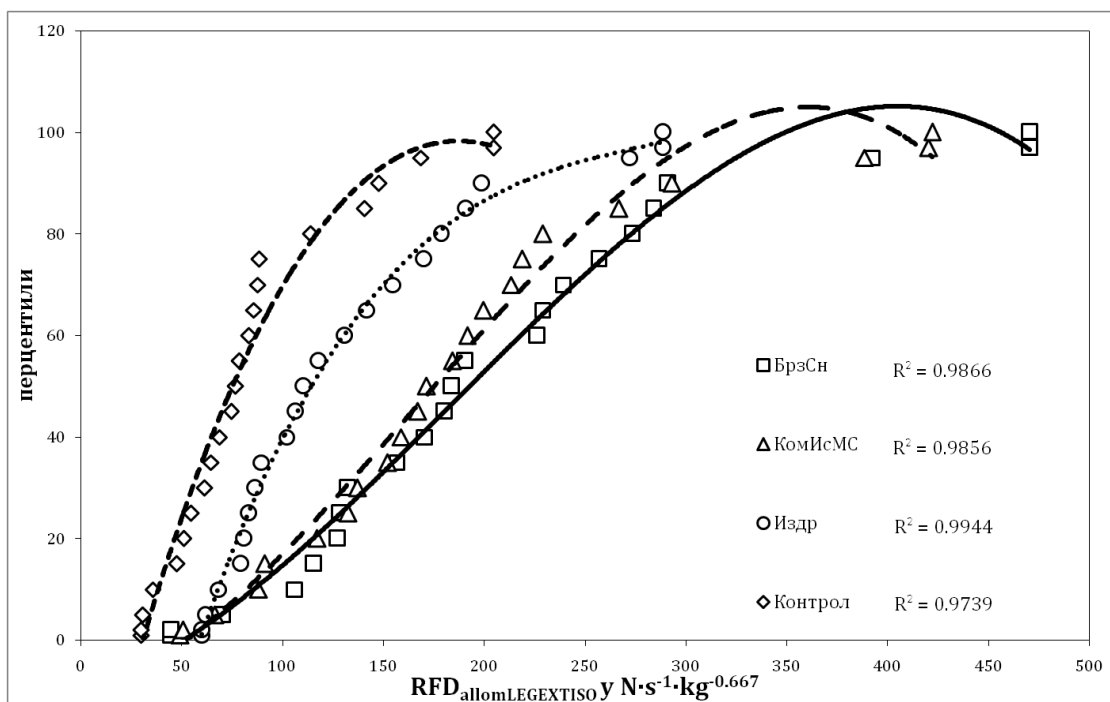
$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000004x^3 + 0.002027x^2 + 0.117346x - 11.123548$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000007x^3 - 0.006108x^2 + 1.791566x - 86.006812$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000004x^3 - 0.005499x^2 + 1.672190x - 46.065471$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.66% ( $R^2=0.9866$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.56% ( $R^2=0.9856$ ) за спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, код спортова издржљивости на нивоу од 99.44% ( $R^2=0.9944$ ) а код контролне групе на нивоу од 97.39% ( $R^2=0.9739$ ), док су вредности стандардизоване грешке 8.18, 6.84, 8.27 и 8.49%, редом.



Графикон 43. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе приказане су на Табели 52.

Табела 52. Нормативне вредности процене апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе

$RFD_{BASICLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	5668.45		5295.00		3520.57		2271.56	
Одлично	4420.51	5668.44	4128.52	5294.99	2735.11	3520.56	1756.36	2271.55
Врло добро	3796.54	4420.50	3545.28	4128.51	2342.37	2735.10	1498.75	1756.35
Просечно	2548.60	3796.53	2378.79	3545.27	1556.91	2342.36	983.55	1498.74
Довољно	1924.63	2548.59	1795.55	2378.78	1164.17	1556.90	725.94	983.54
Недовољно	676.69	1924.62	629.07	1795.54	378.71	1164.16	210.74	725.93
Веомалоше		676.68		629.06		378.70		210.73
$RFD_{allomLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	320.49		322.83		215.65		146.61	
Одлично	255.77	320.48	249.94	322.82	169.19	215.64	113.66	146.60
Врло добро	223.40	255.76	213.49	249.93	145.97	169.18	97.19	113.65
Просечно	158.67	223.39	140.61	213.48	99.51	145.96	64.24	97.18
Довољно	126.31	158.66	104.16	140.60	76.29	99.50	47.77	64.23
Недовољно	61.58	126.30	31.27	104.15	29.83	76.28	14.82	47.76
Веомалоше		61.57		31.26		29.82		14.81

### 6.4.3. Показатељи општег нивоа експлозивне силе опружача унилатерално

#### 6.4.3.1. Дескриптивно статистички модел - доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља базичног нивоа експлозивне силе опружача доминантне ноге за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 53. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 39.07% за варијаблу  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  за испитанике брзинско-снажне групе спортова и 49.70% за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  за контролну групу испитаника па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 53. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	2187.7±854.7	39.07	1009.5-4385.6	0.648	-0.536	0.770   0.593
$RFD_{allomDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	136.38±53.67	39.35	51.69-257.84	0.400	-0.794	0.730   0.661
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	1749.3±839.2	47.97	859.1-4439.7	1.856	2.995	1.483   0.025
$RFD_{allomDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	105.51±49.70	47.11	52.99-274.25	2.003	3.850	1.799   0.003
Спортови издржљивости (N=33)						
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	1410.9±694.8	49.23	662.6-4154.2	2.119	6.213	1.166   0.132
$RFD_{allomDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	91.50±44.81	48.98	42.89-256.97	1.908	4.575	1.144   0.146
Контролна група (N=32)						
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	890.3±441.2	49.56	282.3-2188.5	0.847	0.143	0.728   0.664
$RFD_{allomDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	58.06±28.86	49.70	17.80-136.51	0.928	0.352	0.684   0.738

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да сем код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.684 за варијаблу  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  контролне групе испитаника до 1.166 за варијаблу  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова издржљивости. Код посматраног субузорка групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $p=0.025$  и  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$   $p=0.003$ . Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије два посматрана показатеља експлозивне силе опружача доминантне ноге:  $Sk=2.003$  за  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем

свих моторичких својстава и  $Sk=2.119$  за  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова издржљивости. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $Ku$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код спортова издржљивости примећене су високе вредности степена закривљености:  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$  ( $Ku=6.213$ ),  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  ( $Ku=4.575$ ) (Табела 53).

#### 6.4.3.2. Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога

На Табели 54 су приказани перцентилни модели показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

Табела 54. Перцентилни модел показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентил	$RFD_{BASICDOLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$				$RFD_{allomDOLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1009.47	859.13	662.63	282.28	51.69	52.99	42.89	17.80
2.5	1009.47	865.91	662.63	282.28	51.69	53.49	42.89	17.80
5	1120.77	933.23	678.47	340.32	56.99	58.28	44.05	20.90
10	1257.60	1054.96	702.44	386.71	72.76	61.09	47.39	25.90
15	1293.37	1113.46	805.87	408.27	76.85	66.18	50.51	28.15
20	1355.94	1167.08	942.78	514.67	85.35	73.59	58.87	33.79
25	1446.14	1193.38	958.68	552.19	88.04	77.45	61.05	34.32
30	1570.28	1269.04	985.35	563.21	92.91	79.93	68.95	35.25
35	1644.77	1365.54	1157.44	580.85	105.04	80.85	72.83	38.49
40	1819.16	1414.02	1230.54	666.18	117.23	86.74	76.63	43.44
45	1831.35	1471.11	1267.48	735.43	117.95	91.31	80.50	52.14
50	2017.42	1516.44	1297.43	805.74	125.28	97.32	84.54	54.49
55	2271.85	1554.76	1390.32	891.92	155.99	98.05	85.54	60.42
60	2395.78	1595.11	1455.63	952.42	161.91	98.93	95.67	61.02
65	2581.75	1662.04	1499.96	989.67	168.80	99.41	97.64	63.44
70	2673.13	1730.76	1627.48	1014.51	174.89	104.31	100.60	65.74
75	2935.15	1878.87	1644.33	1110.27	185.13	105.97	102.91	70.39
80	3300.73	1982.14	1673.52	1228.93	193.39	113.15	110.07	73.49
85	3417.90	2540.70	2002.60	1420.89	206.31	151.58	138.28	93.48
90	3645.44	3302.02	2558.40	1613.93	223.87	187.32	158.69	109.47
95	4093.83	3974.26	3365.31	1796.15	256.55	243.35	220.83	122.72
97.5	4385.59	4397.53	4154.22	1991.46	257.84	271.62	256.97	126.95
100	4385.59	4439.69	4154.22	1991.46	257.84	274.25	256.97	126.95

### 6.4.3.3. Математички модел – доминантна нога

#### Апсолутне вредности

На Графикону 44 приказан је математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

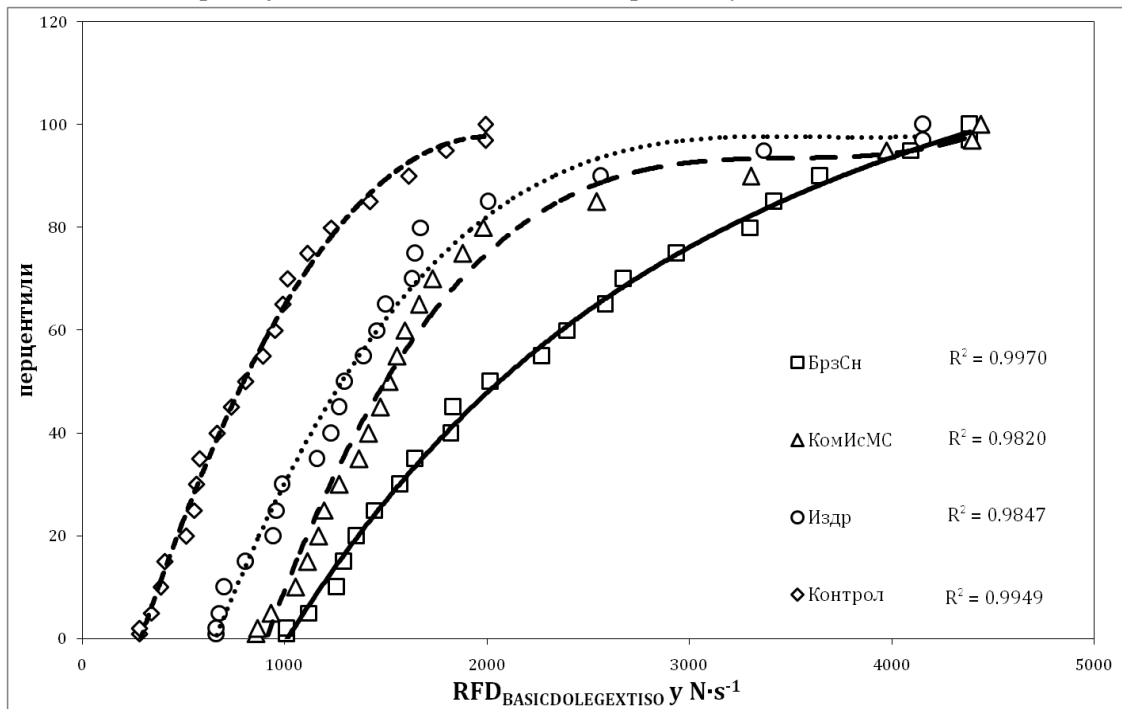
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000000002x^4 + 0.0000000036938x^3 - 0.0000270632139x^2 + 0.1072128127062x - 84.4737086190040$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000005x^3 - 0.000056044x^2 + 0.196249681x - 136.038137536$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000004x^3 - 0.000040963x^2 + 0.148358902x - 80.705458514$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000000001x^3 - 0.000037835x^2 + 0.137883213x - 36.299160829$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

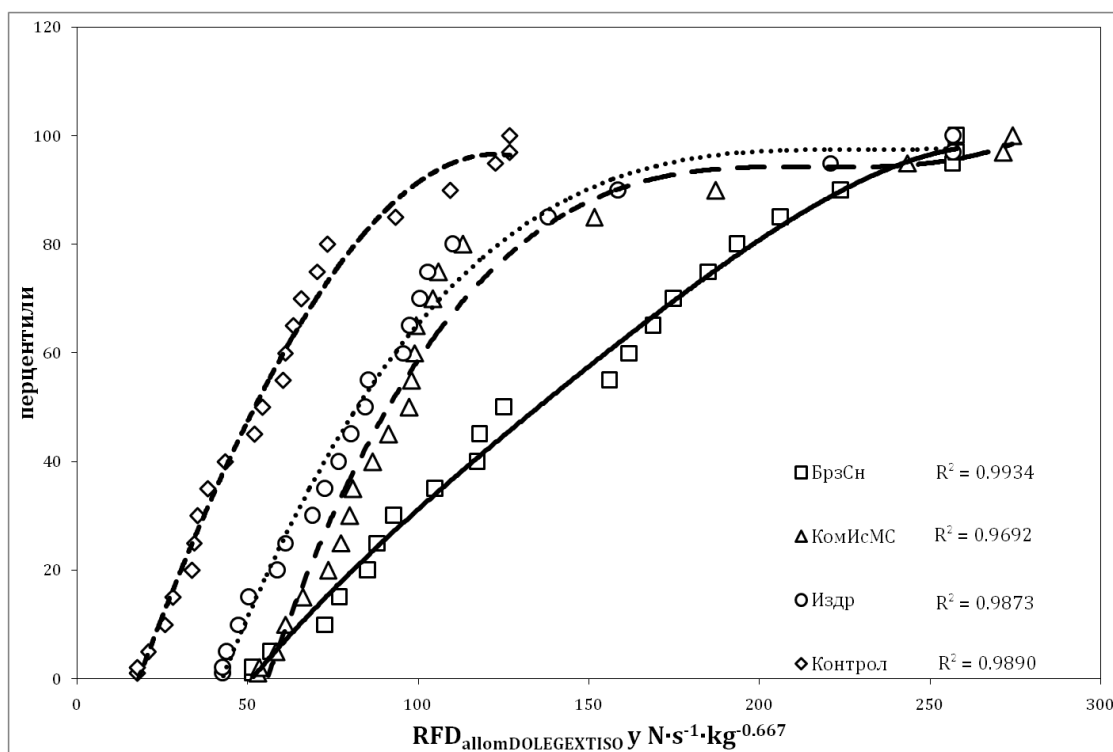


Графикон 44. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.70% ( $R^2=0.9970$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.20% ( $R^2=0.9820$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.47% ( $R^2=0.9647$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости а на нивоу од 99.49% ( $R^2=0.9949$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 7.64, 7.32, 9.26 и 8.69%, редом.

#### Релативне вредности

На Графикону 45 приказан је математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEgEXTISO}$  тестиране популације женског пола.



Графикон 45. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEgEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена. Дати модели имају следећи облик за:



$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000005x^4 + 0.00002838x^3 -$$

$$0.00659203x^2 + 1.22696038x - 49.04387067$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00002x^3$$

$$- 0.01495x^2 + 3.22787x - 137.64415$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00002x^3 - 0.01043x^2 + 2.38111x - 83.64784$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00002x^3 - 0.00467x^2 + 1.86069x - 31.97174$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.34% ( $R^2=0.9934$ ) за брзинско-снажне спортисте, на нивоу од 96.92% ( $R^2=0.9692$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.73% ( $R^2=0.9873$ ) за спортове издржљивости, и на нивоу од 98.90% ( $R^2=0.9890$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 7.82, 7.18, 9.27 и 8.83%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге приказан је на Табели 55.

Табела 55. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

RFD <sub>BASICDOLEXTISO</sub> ( $N \cdot s^{-1}$ )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	3620.73		3135.37		2302.26		1595.55	
Одлично	2884.23	3620.72	2420.39	3135.36	1826.55	2302.25	1228.29	1595.54
Врло добро	2515.98	2884.22	2062.90	2420.38	1588.70	1826.54	1044.66	1228.28
Просечно	1779.48	2515.97	1347.92	2062.89	1112.99	1588.69	677.40	1044.65
Довољно	1411.24	1779.47	990.43	1347.91	875.14	1112.98	493.77	677.39
Недовољно	674.74	1411.23	275.44	990.42	399.43	875.13	126.52	493.76
Веома лоше		674.73		275.43		399.42		126.51
RFD <sub>allomDOLEXTISO</sub> ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	228.90		185.56		152.60		107.17	
Одлично	181.77	228.89	144.10	185.55	119.88	152.59	81.87	107.16
Врло добро	158.21	181.76	123.37	144.09	103.53	119.87	69.21	81.86
Просечно	111.09	158.20	81.90	123.36	70.82	103.52	43.90	69.20
Довољно	87.53	111.08	61.17	81.89	54.46	70.81	31.25	43.89
Недовољно	40.40	87.52	19.71	61.16	21.75	54.45	5.94	31.24
Веома лоше		40.39		19.70		21.74		5.93

#### 6.4.3.4. Дескриптивно статистички модел - недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 56. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 46.08% за варијаблу  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  код испитанике брзинско-снажне групе спортова и 49.98% за варијаблу  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  код испитаника контролне групе, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 56. Основни дескриптивни показатељи карактеристика базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)	
Брзинско-снажни спортови (N=34)							
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	1979.4±912.1	46.08	798.0-4531.0	0.952	0.447	0.724	0.672
$RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	123.35±57.50	46.61	32.12-285.78	0.892	0.496	0.706	0.702
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)							
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	1752.4±833.5	47.56	830.8-4516.7	1.814	3.152	1.564	0.015
$RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	106.40±52.48	49.32	50.44-292.49	2.134	5.000	1.472	0.026
Спортови издржљивости (N=33)							
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	1464.5±712.0	48.62	580.0-4308.8	1.926	4.930	0.924	0.361
$RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	95.00±46.54	48.99	39.57-271.70	2.049	5.383	1.168	0.131
Контролна група (N=32)							
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	912.9±456.2	49.98	301.2-2020.5	0.656	0.072	0.615	0.844
$RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	59.55±29.73	49.93	18.99-140.92	0.908	0.945	0.518	0.951

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да сем код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.518 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  за контролну групу испитаника до 1.168 за варијаблу  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова издржљивости. Код посматраног субузорка групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава резултати Колмогоров-Смирнов теста показали су одступање дистрибуције од нормалне расподеле и то:  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$   $p=0.015$  и  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$   $p=0.026$ . Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије два посматрана показатеља експлозивне силе опружача недоминантне ноге:  $Sk=2.134$  за  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и  $Sk=2.049$  за  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$  код испитаника групе

спорта издржљивости. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $K_u$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције. Код спорта издржљивости примећене су високе вредности степена закривљености:  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  ( $K_u=4.930$ ),  $RFD_{allomNDLEGETISO}$  ( $K_u=5.383$ ) (Табела 56).

#### 6.4.3.5. Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога

На Табели 57 су приказани перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога испитаника женског пола у односу на различите групе спорта са аспекта апсолутних и релативних вредности.

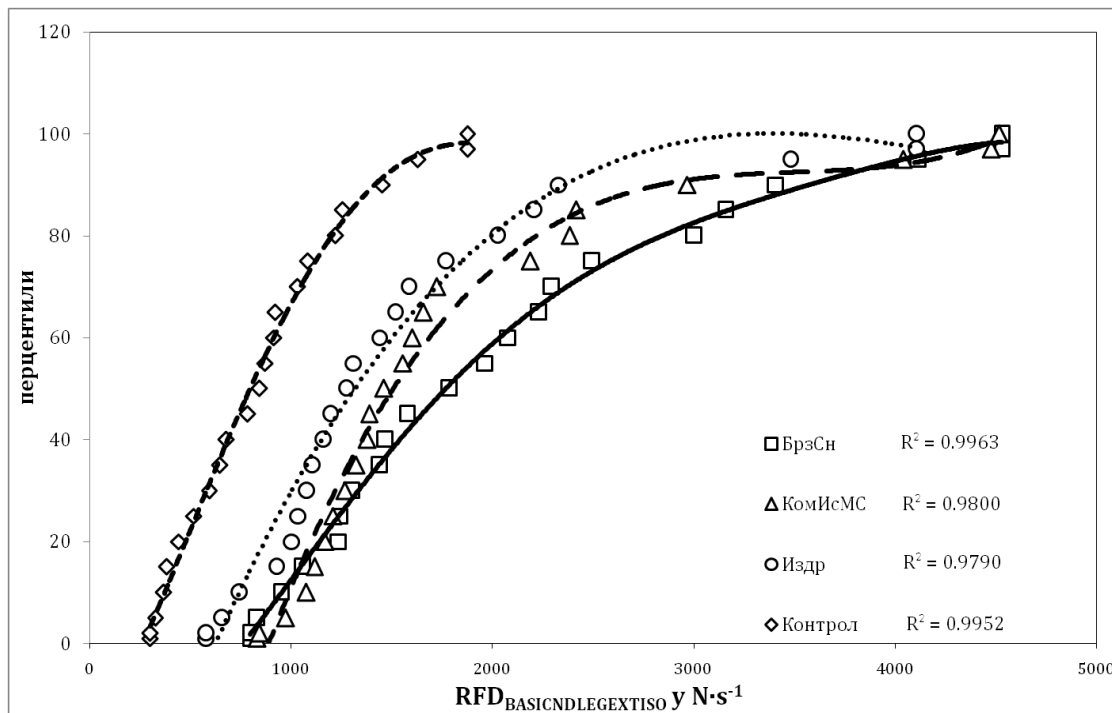
Табела 57. Перцентилни модел показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцент или	$RFD_{BASICNDLEGETISO} (N \cdot s^{-1})$				$RFD_{allomNDLEGETISO} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	798.01	830.78	580.00	301.15	32.12	50.44	39.57	18.99
2.5	798.01	844.24	580.00	301.15	32.12	50.92	39.57	18.99
5	830.67	974.15	658.16	326.20	41.07	55.81	43.58	19.88
10	951.91	1074.88	746.56	367.67	62.13	62.14	52.78	23.12
15	1060.24	1117.02	928.07	382.79	66.60	68.60	59.39	24.36
20	1236.51	1169.75	1006.22	441.39	72.66	69.92	64.54	28.07
25	1244.21	1210.59	1035.28	517.81	75.55	77.12	65.57	34.01
30	1303.78	1267.12	1079.58	593.64	83.63	79.06	72.49	36.52
35	1442.67	1324.83	1107.10	646.30	90.68	79.93	74.99	38.54
40	1469.08	1378.07	1162.42	677.00	94.01	82.72	77.02	44.71
45	1577.52	1388.40	1195.54	783.78	100.62	87.67	77.71	46.72
50	1788.76	1459.63	1274.28	843.20	113.99	92.55	78.71	53.57
55	1964.99	1556.38	1310.93	869.89	127.42	94.83	80.82	55.31
60	2077.45	1602.86	1439.14	914.18	131.51	98.06	84.07	56.79
65	2232.14	1656.95	1518.29	921.68	135.36	100.96	93.47	59.93
70	2293.69	1725.80	1585.38	1031.60	141.92	107.20	106.56	63.22
75	2494.45	2188.25	1771.98	1084.66	161.33	120.72	122.36	67.07
80	3002.57	2383.62	2025.80	1220.13	174.10	131.03	123.48	78.14
85	3158.79	2415.55	2207.38	1256.50	201.37	146.11	136.31	81.86
90	3408.19	2968.18	2330.80	1453.42	214.21	182.63	145.22	91.56
95	4117.36	4040.02	3481.29	1629.12	261.12	262.41	230.07	110.03
97.5	4531.00	4478.23	4108.83	1876.45	285.78	291.16	267.73	131.17
100	4531.00	4516.66	4108.83	1876.45	285.78	292.49	267.73	131.17

#### 6.4.3.6. Математички модел – недоминантна нога

##### Апсолутне вредности

На Графикону 46 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника женског пола.



Графикон 46. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000001x^4 - 0.00000003109x^3 + 0.00006129943x^2 + 0.00164606275x - 25.10880469233$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.0000000001x^4 - 0.00000005905x^3 + 0.00007199170x^2 + 0.06334132410x - 20.67007674422$$

и полиномом трећег степена следећег облика за:

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000005x^3 - 0.000051982x^2 + 0.183960552x - 126.224686249$$

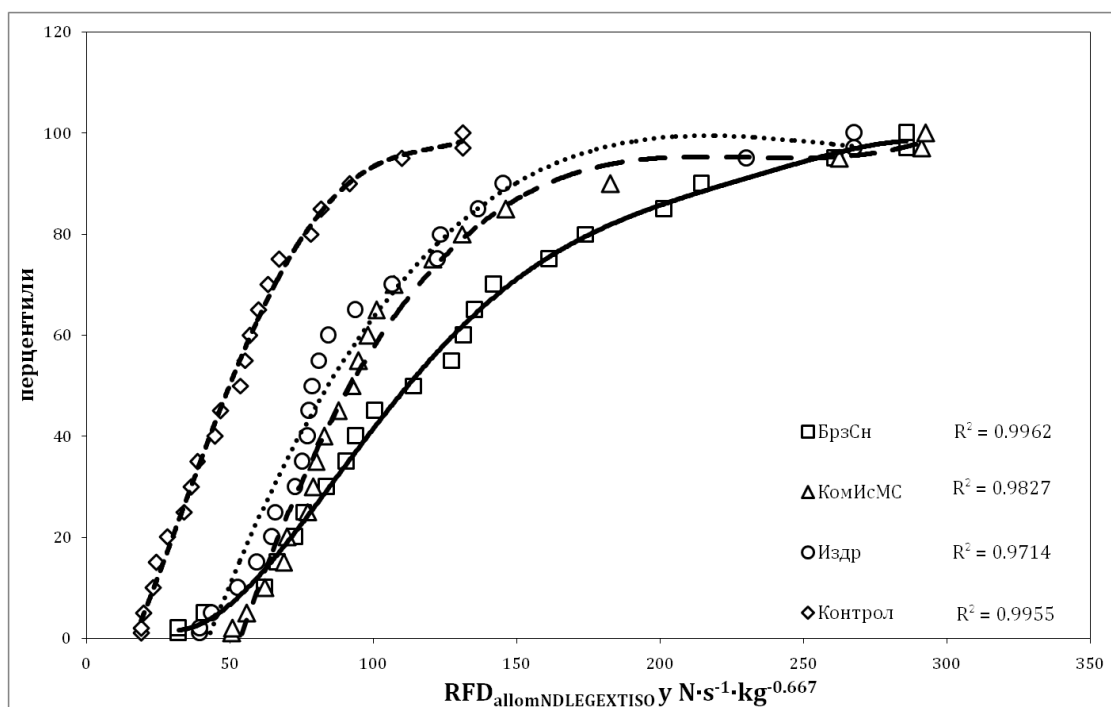
$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000002x^3 - 0.000028778x^2 + 0.121986623x - 65.558980781$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.63% ( $R^2=0.9963$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.00% ( $R^2=0.9800$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 97.90% ( $R^2=0.9790$ ) за испитанике за испитанике из спортова издржљивости и за контролну групу на нивоу од 99.52% ( $R^2=0.9952$ ), док су вредности стандардизоване грешке 8.93, 7.25, 9.15 и 8.18%, редом.

### Релативне вредности

На Графикону 47 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола.



Графикон 47. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у

односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000007x^5 + 0.0000006623x^4 - 0.0002275943x^3 + 0.0339010969x^2 - 1.5095336790x + 21.9798836969$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00002x^3 - 0.01207x^2 + 2.77764x - 116.89167$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00001x^3 - 0.00851x^2 + 2.13866x - 76.18184$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000001x^4 - 0.000336x^3 + 0.026140x^2 + 0.765200x - 18.273463$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.62% ( $R^2=0.9962$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.27% ( $R^2=0.9827$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 97.14% ( $R^2=0.9714$ ) за испитанике из контролне групе, и на нивоу од 99.55% ( $R^2=0.9955$ ) за спортове издржљивости, док су вредности стандардизоване грешке 9.17, 7.52, 9.22 и 8.59%, редом.

Табела 58. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	3473.56		3108.20		2428.33		1497.48	
Одлично	2705.09	3473.55	2407.81	3108.19	1917.61	2428.32	1154.68	1497.47
Врло добро	2320.86	2705.08	2057.61	2407.80	1662.26	1917.60	983.29	1154.67
Просечно	1552.39	2320.85	1357.22	2057.60	1151.55	1662.25	640.49	983.28
Довољно	1168.16	1552.38	1007.02	1357.21	896.19	1151.54	469.09	640.48
Недовољно	399.69	1168.15	306.63	1007.01	385.48	896.18	126.30	469.08
Веома лоше		399.68		306.62		385.47		126.29
RFD <sub>allomNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	215.99		192.06		158.36		95.07	
Одлично	168.56	215.98	147.78	192.05	124.83	158.35	73.78	95.06
Врло добро	144.85	168.55	125.64	147.77	108.07	124.82	63.13	73.77
Просечно	97.42	144.84	81.36	125.63	74.53	108.06	41.84	63.12
Довољно	73.71	97.41	59.22	81.35	57.77	74.52	31.20	41.83
Недовољно	26.28	73.70	14.95	59.21	24.23	57.76	9.91	31.19
Веома лоше		26.27		14.94		24.22		9.90

Дефинисане нормативне вредности процене апсолутних и релативних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге приказане су на Табели 58.

#### 6.4.4. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

##### 6.4.4.1. Дескриптивно статистички модел

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 59. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 24.35% за варијаблу  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  код испитаника брзинско-снажне групе спортова и 41.66% за варијаблу  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  код испитаника групе спортова издржљивости, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 59. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу

	Mean±SD	сV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)	
Брзинско-снажни спортови (N=34)							
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$	8411.2±2049.1	24.35	4737.6-13126.8	0.539	0.277	0.740	0.644
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	526.09±144.24	27.42	266.24-827.94	0.221	-0.220	0.514	0.954
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)							
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$	7660.2±2994.5	39.09	2540.1-17549.1	1.019	1.719	0.982	0.289
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	463.94±182.06	39.24	159.12-980.99	0.901	0.625	0.893	0.402
Спортови издржљивости (N=33)							
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$	6370.1±2653.8	41.66	2108.9-12208.5	0.380	-0.894	0.699	0.713
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	411.95±170.20	41.32	134.44-870.35	0.566	-0.158	0.959	0.317
Контролна група (N=32)							
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$	4109.0±1442.6	35.11	1584.4-8512.0	0.658	0.877	0.416	0.995
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	268.65±92.24	34.33	109.41-507.72	0.177	-0.321	0.500	0.964

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС налазе се у распону од 0.416 за варијаблу  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  код испитаника контролне групе до 0.982 за варијаблу  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  код испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава. Благоу асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача

ногу, вредности спљоштености ( $K_u$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 59).

#### 6.4.4.2. Перцентилно дистрибуциони модел

Табела 60. Перцентилни модел показатеља развијености специфичног нивоа експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцен тили	RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	4737.59	2540.15	2108.85	1584.40	266.24	159.12	134.44	109.41
2.5	4737.59	2543.73	2108.85	1584.40	266.24	160.54	134.44	109.41
5	5543.15	2886.35	2623.82	1940.01	271.77	192.44	175.59	116.93
10	6565.46	4611.04	3187.44	2160.11	384.61	280.25	231.47	133.75
15	6724.64	5058.50	3878.21	2373.83	408.05	315.89	244.54	145.59
20	6848.40	5252.04	4078.61	2542.32	416.99	324.49	269.22	156.01
25	6914.18	5484.40	4614.17	2948.43	425.59	330.88	289.56	198.91
30	7282.16	5815.22	4709.20	3135.60	437.47	338.48	303.45	200.83
35	7500.22	6277.69	4790.47	3689.01	454.99	360.12	323.23	237.63
40	7778.48	6590.74	5351.95	3861.91	471.47	379.38	332.00	244.78
45	7913.99	6770.60	5783.02	4019.00	502.00	392.40	336.12	262.36
50	7941.87	6896.56	6321.11	4049.35	509.81	409.88	413.66	277.51
55	8110.33	7127.35	6838.10	4179.05	522.71	442.13	463.68	291.85
60	8537.10	7924.48	6974.78	4448.61	544.94	460.19	475.79	306.64
65	8824.61	8455.93	7484.40	4534.17	556.83	495.90	486.87	312.95
70	9694.78	8708.48	7975.63	4744.83	610.50	554.24	499.98	332.52
75	9946.45	9208.64	8565.68	5105.66	631.61	598.30	562.76	340.05
80	10111.70	10180.72	9990.31	5378.66	666.84	606.57	587.95	351.62
85	10675.73	10833.93	10305.95	5479.01	694.65	655.47	647.25	368.46
90	10918.44	11553.17	11201.58	6134.79	711.92	731.99	650.96	384.72
95	12177.08	13620.68	11404.71	7389.32	783.77	870.98	781.14	455.86
97.5	14090.51	17173.93	11510.18	8511.96	908.05	972.08	870.35	507.72
100	13126.81	17549.14	11510.18	8511.96	827.94	980.99	870.35	507.72

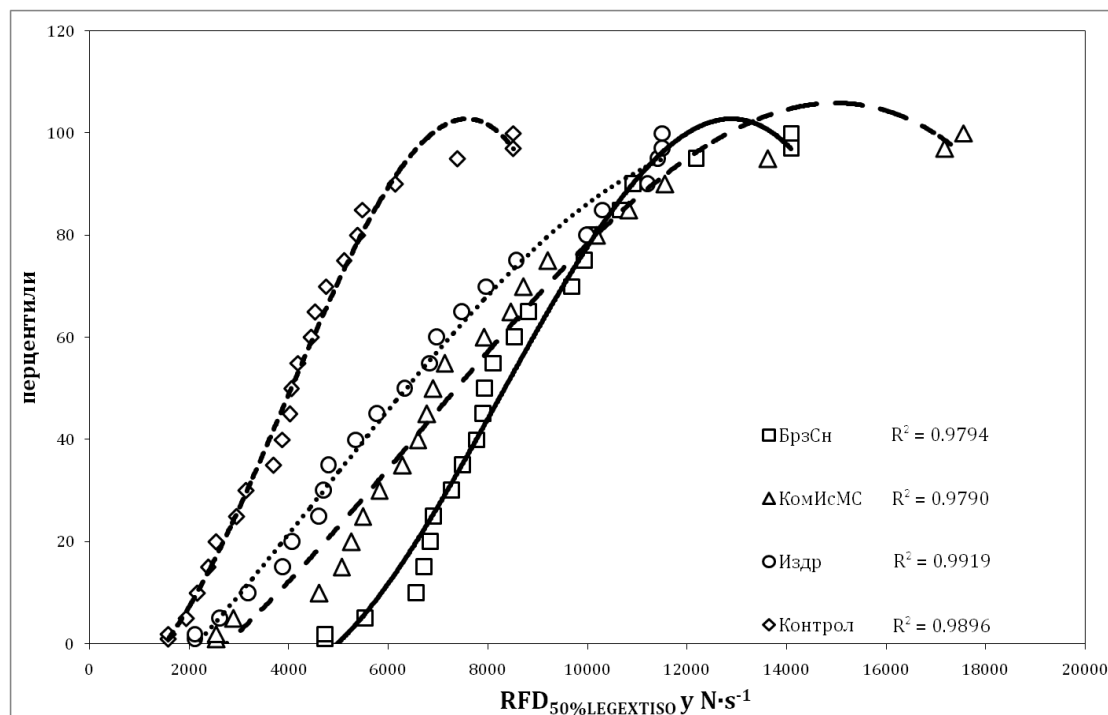
На Табели 60 су приказани перцентилни модел показатеља развијености специфичног нивоа експлозивне силе билатерално испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

#### 6.4.4.3. Математички модел

##### *Апсолутне вредности*

На Графикону 48 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијагле – RFD<sub>50%LEGEXTISO</sub> тестиране популације испитаника женског пола.





Графикон 48. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  тестираних популација испитаника женског пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена.

Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000066235x^2 - 0.0368673118x + 52.7346189413$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000001x^3 + 0.0000011016x^2 + 0.0042038955x - 18.6415293044$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000001x^3 + 0.0000008505x^2 + 0.0081648013x - 20.9550981991$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000001x^3 + 0.000006676x^2 - 0.003339369x - 8.199205627$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 97.94% ( $R^2=0.9794$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од

97.94% ( $R^2=0.9794$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.19% ( $R^2=0.9919$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости а на нивоу од 99.96 % ( $R^2=0.9896$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.10, 5.96, 7.56 и 6.49%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 49 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO50\%}}$  тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе мерене алометријском методом у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000008x^3 + 0.0013020x^2 - 0.4344602x + 39.6945826$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000002x^3 + 0.0002716x^2 + 0.0943760x - 23.1861692$$

и полиномом четвртог степена са следећим обликом за:

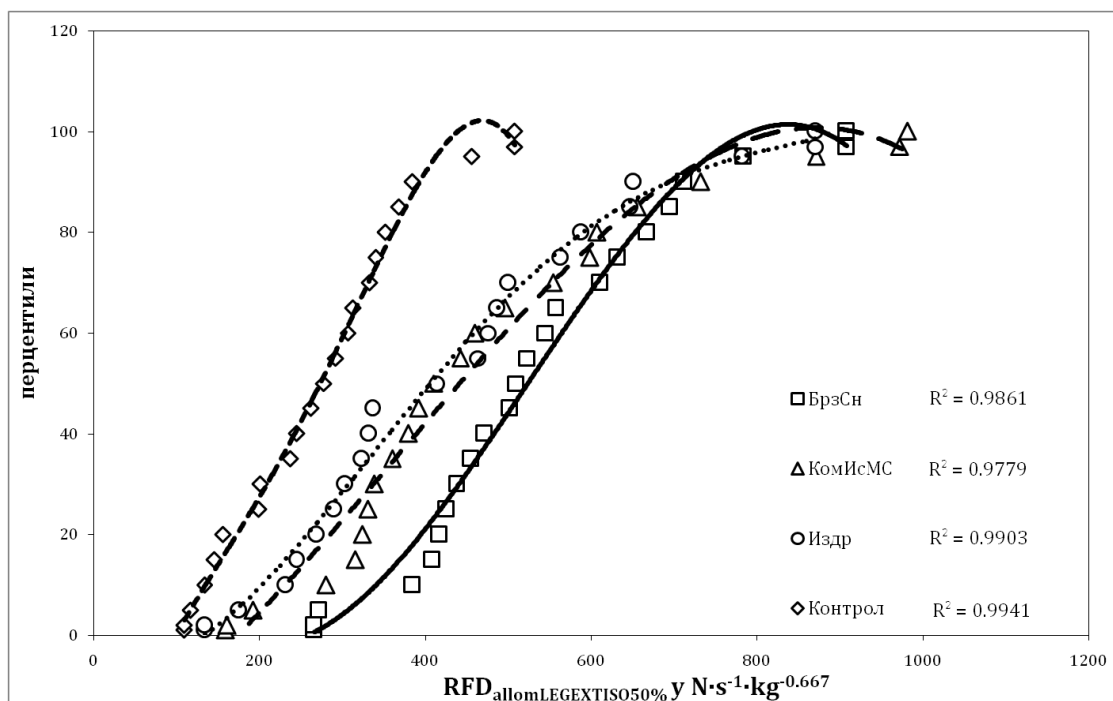
$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.000000001x^4 - 0.000001462x^3 + 0.001044345x^2 - 0.095052711x - 2.506562656$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000001x^4 + 0.00000920x^3 - 0.00286369x^2 + 0.63361354x - 42.69966172$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе мерене алометријском методом, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.61% ( $R^2=0.9861$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 97.79% ( $R^2=0.9779$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.03% ( $R^2=0.9903$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости а на нивоу од 99.41% ( $R^2=0.9941$ ) за

испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.86, 5.98, 7.60 и 6.37%, редом.



Графикон 49. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$  тестиране популације испитаника женског пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе су приказане на Табели 61.

Табела 61. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе

RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	12509.47		13649.14		11677.71		7175.53	
Одлично	10460.36	12509.46	10654.66	13649.13	9023.92	11677.70	5656.16	7175.52
Врло добро	9435.81	10460.35	9157.42	10654.65	7697.02	9023.91	4896.47	5656.15
Просечно	7386.70	9435.80	6162.94	9157.41	5043.23	7697.01	3377.10	4896.46
Довољно	6362.14	7386.69	4665.70	6162.93	3716.33	5043.22	2617.41	3377.09
Недовољно	4313.03	6362.13	1671.22	4665.69	1062.54	3716.32	1098.03	2617.40
Веома лоше		4313.02		1671.21		1062.53		1098.02
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	814.58		828.06		752.35		464.96	
Одлично	670.34	814.57	646.00	828.05	582.15	752.34	367.60	464.95
Врло добро	598.22	670.33	554.97	645.99	497.05	582.14	318.92	367.59
Просечно	453.99	598.21	372.92	554.96	326.86	497.04	221.57	318.91
Довољно	381.87	453.98	281.89	372.91	241.76	326.85	172.89	221.56
Недовољно	237.63	381.86	99.84	281.88	71.56	241.75	75.53	172.88
Веома лоше		237.62		99.83		71.55		75.52

#### 6.4.5. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално

##### 6.4.5.1. Дескриптивно статистички модел – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 62.

Табела 62. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5287.0±1353.1	25.58	2500.3-7279.6	-0.228	-1.176	0.839   0.482
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	332.46±95.77	28.81	123.32-481.53	-0.454	-0.787	0.731   0.660
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4550.3±1653.6	36.34	2116.9-8319.2	0.525	-0.302	0.604   0.859
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	273.70±94.77	34.63	135.76-513.89	0.554	-0.248	0.490   0.970
Спортови издржљивости (N=33)						
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4396.7±1391.2	31.64	2420.0-7897.7	0.465	-0.292	0.650   0.792
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	285.97±91.20	31.89	136.99-514.61	0.343	-0.377	0.861   0.448
Контролна група (N=32)						
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3138.5±952.6	30.35	1686.5-5961.2	1.112	1.734	0.910   0.379
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	205.20±61.64	30.04	106.37-364.50	0.641	0.436	0.452   0.987

Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 25.58% за варијаблу RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> код испитаника брзинско-снажне групе спортова и 36.34% за варијаблу RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> код испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.452 за варијаблу RFD<sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> до 0.910 за варијаблу RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> код испитаника контролне групе. Благо асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих показатеља експлозивне силе опружача доминантне ноге код свих група сем брзинско-снажне. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата свих праћених варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 62).

#### 6.4.5.2. Перцентилно дистрибуциони модел – доминантна нога

На Табели 63 су приказани перцентилни модел показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

Табела 63. Перцентилни модел показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентили	RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2500.33	2116.93	2295.15	1686.48	123.32	135.76	136.99	106.37
2.5	2500.33	2120.91	2295.15	1686.48	123.32	136.46	136.99	106.37
5	2905.93	2164.96	2357.56	1846.06	133.98	143.62	140.12	107.74
10	3420.25	2404.33	2472.64	1948.22	177.62	152.80	154.27	126.82
15	3602.10	2664.53	2580.46	2111.78	208.48	165.00	175.81	135.60
20	3677.41	2881.86	3236.15	2277.40	219.23	187.02	179.56	145.37
25	3903.80	3284.58	3300.49	2429.40	253.64	193.66	230.33	150.96
30	4312.77	3572.86	3520.83	2672.02	272.73	209.12	231.94	165.72
35	4516.67	3749.85	3611.22	2712.46	291.70	221.08	236.44	172.32
40	4780.09	3802.76	3638.31	2850.74	323.55	240.73	239.53	197.58
45	5204.50	4144.02	3876.82	3056.80	328.53	247.56	243.30	203.38
50	5396.67	4642.79	4228.11	3125.69	342.51	260.07	248.95	203.76
55	5541.40	4741.17	4437.44	3239.11	355.45	279.05	286.84	208.44
60	6128.51	4846.30	4870.03	3256.33	373.27	290.62	324.61	213.66
65	6187.91	5021.63	5078.00	3281.85	399.07	306.35	345.29	221.15
70	6227.27	5165.06	5163.02	3309.58	402.74	329.32	357.73	231.34
75	6421.63	5533.76	5419.85	3479.29	412.99	344.50	358.24	248.55
80	6672.50	5966.19	5800.72	3919.29	427.12	352.93	368.25	261.15
85	6954.60	6311.42	5908.53	4070.37	448.02	371.19	383.89	266.65
90	7062.86	7206.56	6310.19	4346.93	450.25	415.40	389.79	281.19
95	7200.71	8042.62	7283.30	5776.00	468.64	468.50	457.67	360.29
97.5	7279.61	8300.22	7897.71	5961.19	481.53	510.53	514.61	364.50
100	7279.61	8319.18	7897.71	5961.19	481.53	513.89	514.61	364.50

#### 6.4.5.3. Математички модел – доминантна нога

*Апсолутне вредности*

На Графикону 50 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле – RFD<sub>50%DOLEGEXTISO</sub> тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на

различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000000004x^4 - 0.0000000070881x^3 + 0.0000494171631x^2 - 0.1316821361463x + 117.6405000575370$$

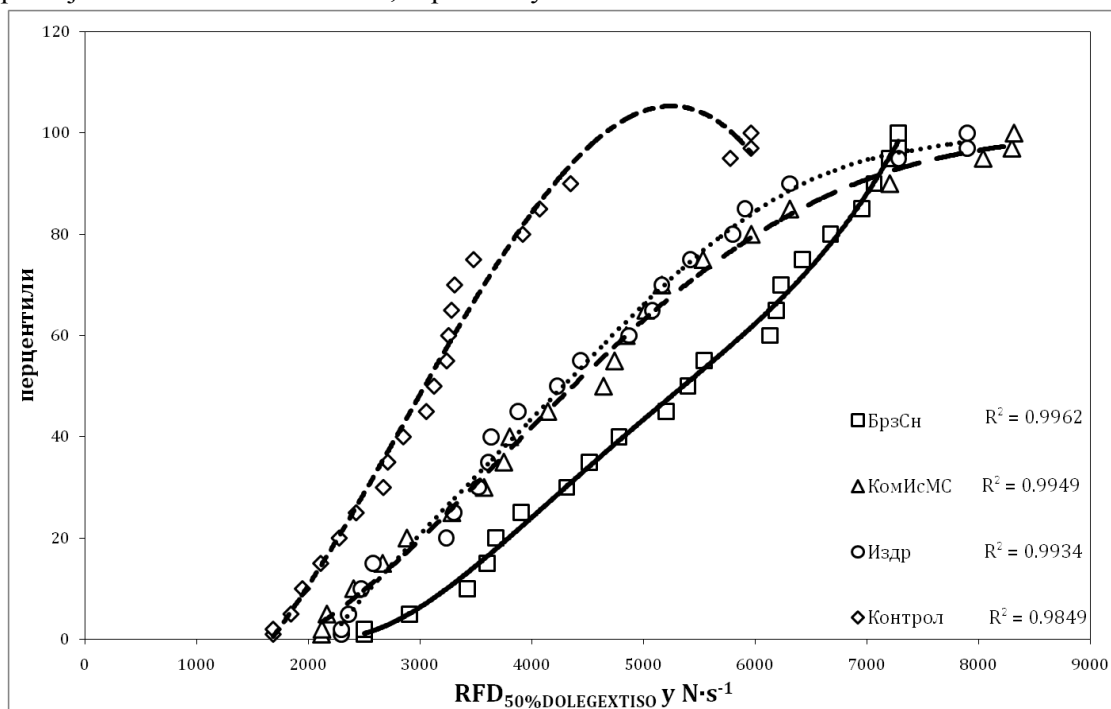
$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000008x^4 - 0.00000000196429x^3 + 0.00001542649175x^2 - 0.02690633701445x + 8.31780018461498$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000001x^4 + 0.000000013493x^3 - 0.000060951735x^2 + 0.155802435959x - 160.563757109510$$

и полиномом трећег степена за:

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000002x^3 + 0.000019661x^2 - 0.017022346x - 15.730385807$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 50. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.62% ( $R^2=0.9962$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од

99.49% ( $R^2=0.9949$ ) за испитанике из групе групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.34% ( $R^2=0.9934$ ) за испитанике из спортова издржљивости и на нивоу од 98.49% ( $R^2=0.9849$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 4.97, 5.54, 6.06 и 5.52%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 51 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEgEXTISO50\%}$  тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена. Дати модели имају следећи облик за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000000006x^4 + 0.000007201x^3 - 0.002607280x^2 + 0.544907907x - 37.819232661$$

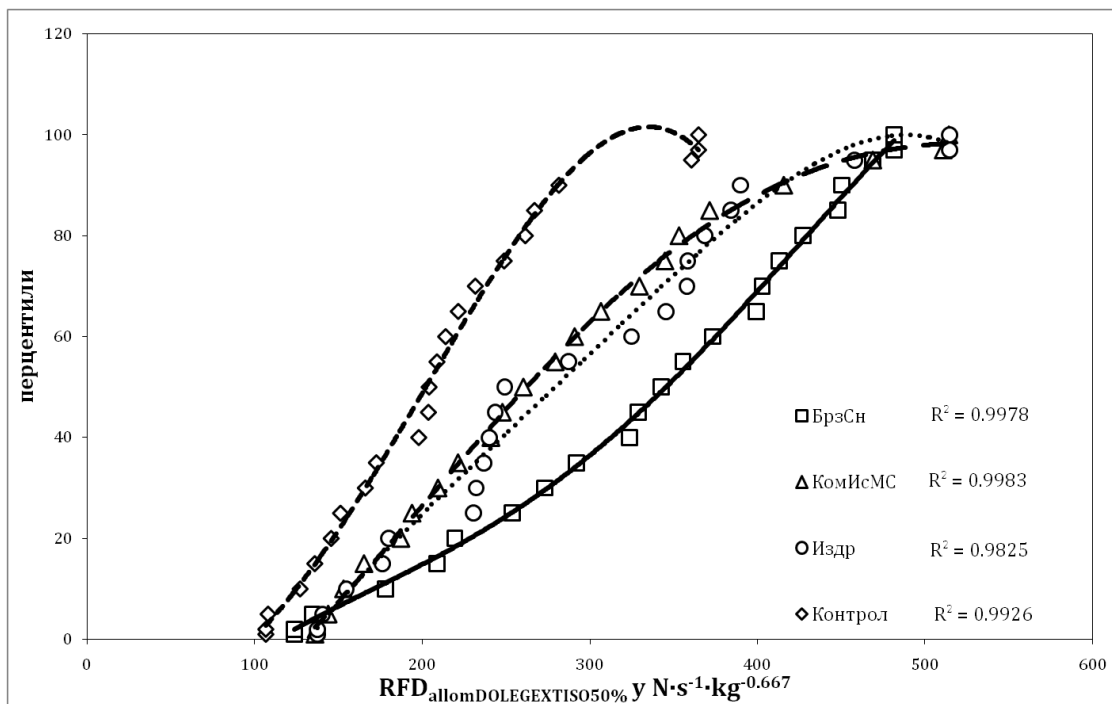
$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000003x^4 - 0.000005355x^3 + 0.002403759x^2 - 0.038590844x - 24.482052776$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000009x^4 + 0.000009744x^3 - 0.004048856x^2 + 1.057852335x - 88.628008007$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000001x^4 + 0.00000081x^3 + 0.00241754x^2 - 0.11965548x - 11.46130355$$

Где је:  $y$ = перцентилна дистрибуција;  $x$ = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.78% ( $R^2=0.9978$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.83% ( $R^2=0.9983$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.25% ( $R^2=0.9825$ ) за испитанике из групе за спортове издржљивости, и на нивоу од 99.26% ( $R^2=0.9926$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.74, 5.28, 6.13 и 5.48%, редом.



Графикон 51. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEEXTISO50\%}$  тестиране популације женског пола.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге су приказане на Табели 64.

Табела 64. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

$RFD_{50\%DOLEGEEXTISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	8007.13		7857.57		7179.08		5126.76	
Одлично	6666.52	8007.12	6203.93	7857.56	5787.92	7179.07	4140.98	5126.75
Врло добро	5996.21	6666.51	5377.11	6203.92	5092.34	5787.91	3648.10	4140.97
Просечно	4655.60	5996.20	3723.47	5377.10	3701.17	5092.33	2662.32	3648.09
Довољно	3985.30	4655.59	2896.65	3723.46	3005.59	3701.16	2169.43	2662.31
Недовољно	2644.69	3985.29	1243.00	2896.64	1614.43	3005.58	1183.66	2169.42
Веома лоше		2644.68		1242.99		1614.42		1183.65
$RFD_{allomDOLEGEEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	525.51		463.25		468.38		333.93	
Одлично	430.24	525.50	368.48	463.24	377.18	468.37	270.01	333.92
Врло добро	382.61	430.23	321.10	368.47	331.58	377.17	238.05	270.00
Просечно	287.34	382.60	226.33	321.09	240.38	331.57	174.12	238.04
Довољно	239.71	287.33	178.94	226.32	194.78	240.37	142.16	174.11
Недовољно	144.44	239.70	84.17	178.93	103.58	194.77	78.24	142.15
Веома лоше		144.43		84.16		103.57		78.23



#### 6.4.5.4. Дескриптивно статистички модел – недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 65. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 22.38% за варијаблу  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  испитаника брзинско-снажне групе спортова и 37.73% за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.456 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$  испитаника брзинско-снажне групе спортова до 0.933 за варијаблу  $RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава. Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих праћених показатеља експлозивне силе опружача недоминантне ноге. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата свих праћених варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 65).

Табела 65. Основни дескриптивни показатељи карактеристика за процену специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)	
Брзинско-снажни спортови (N=34)							
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4874.4±1090.8	22.38	2976.1-6840.7	0.107	-0.965	0.551	0.922
$RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	305.37±79.12	25.91	148.51-453.47	0.013	-0.889	0.456	0.986
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)							
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4410.4±1615.9	36.64	1894.2-7788.7	0.263	-0.905	0.755	0.618
$RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	267.09±100.79	37.73	109.13-519.96	0.596	-0.247	0.933	0.348
Спортови издржљивости (N=33)							
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	4126.6±1496.4	36.25	581.1-7151.4	-0.001	-0.151	0.623	0.832
$RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	268.15±99.38	37.06	39.65-465.98	0.073	-0.376	0.765	0.602
Контролна група (N=32)							
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO} (N \cdot s^{-1})$	3096.4±904.8	29.22	1185.3-5651.2	0.574	0.660	0.733	0.656
$RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	202.23±58.65	29.00	74.76-345.54	0.346	0.077	0.790	0.560

#### 6.4.5.5. Перцентилно дистрибуциони модел – недоминантна нога

На Табели 66 су приказани перцентилни модели показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – недоминантна нога испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних и релативних вредности.

Табела 66. Перцентилни модел показатеља специфичних карактеристика експлозивности унилатерално – недоминантна нога са аспекта апсолутних и релативних вредности

перцентили	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2976.11	1894.16	581.12	1185.29	148.51	109.13	39.65	74.76
2.5	2976.11	1900.82	581.12	1185.29	148.51	111.29	39.65	74.76
5	3036.90	1966.77	1327.02	1464.62	162.88	131.48	88.63	90.35
10	3232.44	2333.60	2158.53	1938.42	187.89	147.60	143.14	123.84
15	3356.18	2525.22	2635.87	2241.49	197.66	154.25	176.81	145.64
20	3540.16	2569.95	2891.78	2365.34	211.81	169.93	182.94	151.84
25	3706.42	3284.58	3087.92	2421.48	225.53	188.46	185.39	161.82
30	3997.17	3476.33	3227.74	2509.79	237.17	205.26	187.84	166.90
35	4176.62	3692.17	3307.44	2671.42	256.76	214.56	207.55	178.25
40	4500.41	3865.16	3458.06	2741.28	277.02	225.07	211.80	183.37
45	4597.31	3908.07	3716.84	2778.91	294.14	234.11	242.90	191.93
50	4895.11	4045.54	4173.87	3028.19	303.75	236.76	274.19	198.29
55	5090.52	4215.70	4274.58	3244.28	318.99	246.99	280.79	203.10
60	5148.98	4527.99	4569.79	3279.68	324.76	306.34	288.92	206.76
65	5176.35	5431.08	4740.73	3319.70	336.61	318.23	309.07	211.79
70	5283.63	5713.19	5003.68	3379.36	342.69	325.50	325.87	216.38
75	5733.38	5869.93	5226.86	3659.00	368.30	335.34	331.40	235.39
80	5892.07	5956.36	5527.90	3916.80	378.35	351.75	365.53	259.98
85	6009.78	6155.56	5809.18	3965.33	387.21	363.80	390.93	275.23
90	6575.63	6606.57	6423.35	4636.75	404.93	407.84	414.75	301.04
95	6756.30	7434.87	6932.79	5099.93	443.56	477.34	449.54	324.34
97.5	6840.71	7762.85	7151.38	5651.17	453.47	516.08	465.98	345.54
100	6840.71	7788.73	7151.38	5651.17	453.47	519.96	465.98	345.54

#### 6.4.5.6. Математички модел – недоминантна нога

##### Апсолутне вредности

На Графикону 52 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле – RFD<sub>50%NDLEGETISO</sub> тестиране популације испитаника женског пола.

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

брзинско-снажну групу спортова –  $y = -0.00000000000008x^4 + 0.0000000146523x^3 - 0.0001011979373x^2 + 0.3302588344843x - 409.3764485595700$

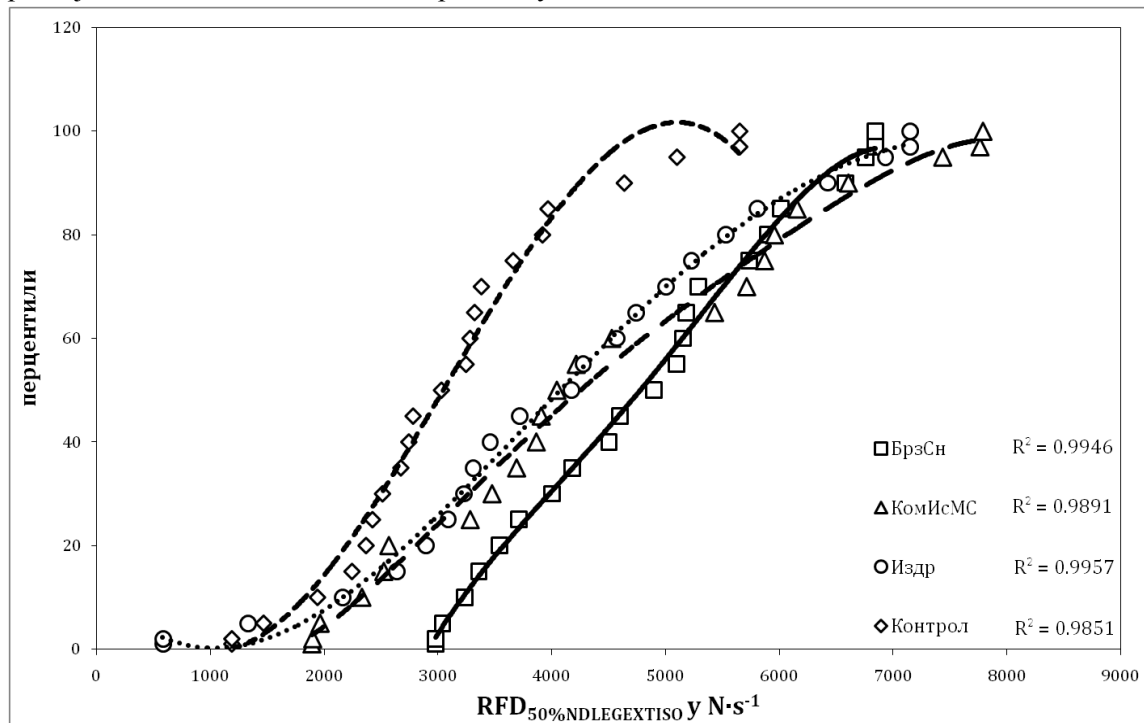
спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = 0.00000000000001x^4 - 0.000000009640x^3 + 0.000043899595x^2 - 0.073087098744x + 37.262652652714$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.00000000000006x^4 - 0.00000000172011x^3 + 0.00001428509425x^2 - 0.02441738679609x + 11.98587584411870$

и полиномом трећег степена са следећим обликом за:

контролну групу –  $y = -0.0000000003x^3 + 0.000027561x^2 - 0.046860638x + 21.881243702$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 52. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.57% ( $R^2=0.9957$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 98.91% ( $R^2=0.9891$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним

испољавањем свих моторичких својстава, и за контролну групу 98.51% ( $R^2=0.9851$ ), док су вредности стандардизоване грешке 4.48, 5.59, 6.86 и 5.48%, редом.

#### *Релативне вредности*

На Графикону 53 је приказан математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO50\%}}$  тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима петог и трећег степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000000007x^5 + 0.00000009214x^4 - 0.00004437831x^3 + 0.01074325337x^2 - 1.01988333079x + 21.63821796226$$

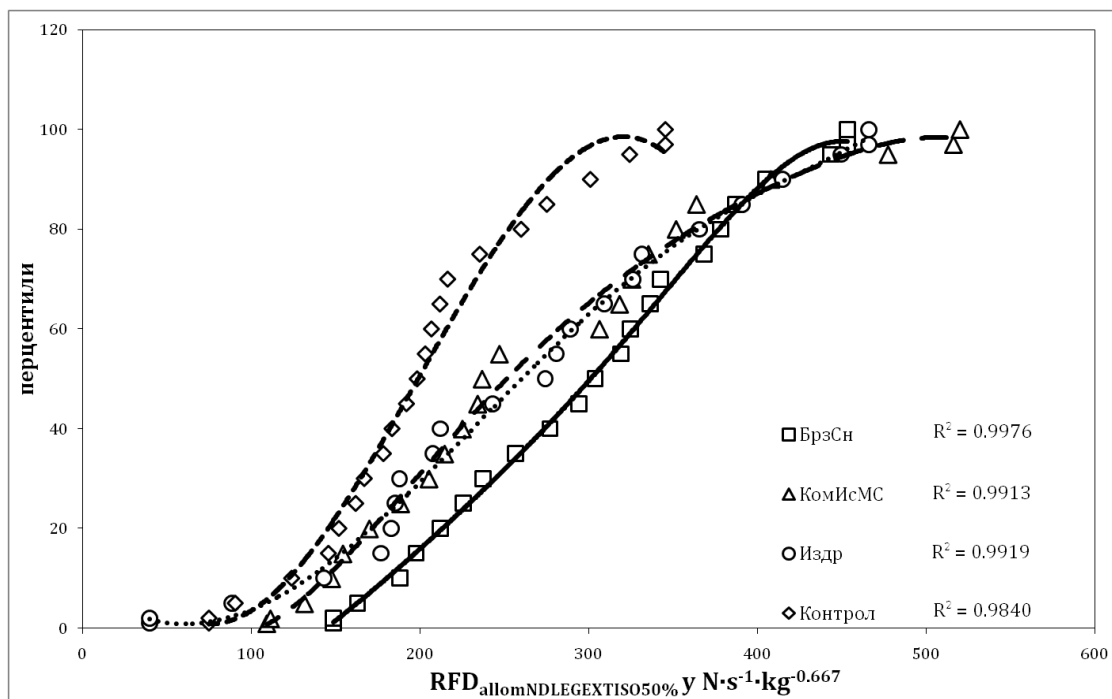
$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.00000000003x^5 + 0.00000005910x^4 - 0.00003880833x^3 + 0.01177817862x^2 - 1.27749075127x + 42.48098816982$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000001x^5 - 0.00000001217x^4 + 0.00000000162x^3 + 0.00215466686x^2 - 0.25162791965x + 8.43408201597$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00001x^3 + 0.00795x^2 - 0.97648x + 35.16875$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе, изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.76% ( $R^2=0.9976$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.13% ( $R^2=0.9913$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.19% ( $R^2=0.9919$ ) за спортове издржљивости, на нивоу од 98.40% ( $R^2=0.9840$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 5.18, 5.75, 7.05 и 5.44%, редом.



Графикон 53. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGETISO50\%}$  популације испитаника женског пола

Дефинисане нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге су приказане на Табели 67.

Табела 67. Нормативне вредности апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

$RFD_{50\%NDLEGETISO} (N \cdot s^{-1})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	7055.96		7642.30		7119.45		5016.03	
Одлично	5965.17	7055.95	6026.38	7642.29	5623.04	7119.44	4056.52	5016.02
Врло добро	5419.77	5965.16	5218.41	6026.37	4874.83	5623.03	3576.76	4056.51
Просечно	4328.97	5419.76	3602.49	5218.40	3378.42	4874.82	2617.25	3576.75
Довољно	3783.58	4328.96	2794.52	3602.48	2630.21	3378.41	2137.50	2617.24
Недовољно	2692.78	3783.57	1178.60	2794.51	1133.80	2630.20	1177.99	2137.49
Веома лоше		2692.77		1178.59		1133.79		1177.98
$RFD_{allomNDLEGETISO50\%} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	463.62		446.55		466.91		326.20	
Одлично	384.50	463.61	353.81	446.54	367.54	466.90	264.09	326.19
Врло добро	344.94	384.49	307.45	353.80	317.85	367.53	233.03	264.08
Просечно	265.82	344.93	214.72	307.44	218.47	317.84	170.91	233.02
Довољно	226.26	265.81	168.35	214.71	168.78	218.46	139.85	170.90
Недовољно	147.14	226.25	75.62	168.34	69.40	168.77	77.73	139.84
Веома лоше		147.13		75.61		69.39		77.72

## 6.4.6. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

### 6.4.6.1. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 68. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 19.87% за варијаблу RFD<sub>250msLEGEXTISO</sub> за испитанике брзинско-снажне групе спортова и 48.29% за варијаблу RFD<sub>100msLEGEXTISO</sub>, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.409 за варијаблу RFD<sub>100msLEGEXTISO</sub> за испитанике брзинско-снажне групе спортова до 0.913 за варијаблу RFD<sub>100msLEGEXTISO</sub> за испитанике спортова издржљивости. Благоу асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих праћених показатеља експлозивне силе опружача ногу измерених на нивоима 100, 180 и 250 ms са аспекта апсолутних вредности. Проценом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 68).

Табела 68. Основне дескриптивне карактеристике показатеља за процену специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7145.3±3027.6	42.37	2227.8-13024.7	0.074	-0.657	0.409 0.996
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7862.8±2219.0	28.22	4318.4-12210.1	0.223	-0.678	0.683 0.740
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7908.8±1571.6	19.87	4737.8-10517.5	0.205	-0.187	0.642 0.804
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6738.8±3254.2	48.29	1778.6-14548.5	0.514	-0.083	0.457 0.985
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	7038.5±2672.6	37.97	1806.6-13863.8	0.136	-0.217	0.403 0.997
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6918.6±2440.3	35.27	1835.1-14214.8	0.538	0.940	0.565 0.907
Спортови издржљивости (N=33)						
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5901.2±2790.7	47.29	1764.2-12397.0	0.518	-0.857	0.913 0.375
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	6117.6±2567.9	41.98	2110.3-11244.7	0.258	-1.078	0.666 0.766
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	5857.9±2088.2	35.65	2167.3-9802.3	0.128	-0.994	0.513 0.955
Контролна група (N=32)						
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4095.2±1703.1	41.59	1470.0-8775.1	0.721	-0.133	0.887 0.411
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4039.1±1379.2	34.15	1345.1-7410.1	0.394	-0.330	0.529 0.942
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3968.8±1137.2	28.65	1542.9-6231.1	-0.142	-0.596	0.466 0.982

#### 6.4.6.2. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље

На Табели 69 је приказан перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 69. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално са аспекта апсолутних вредности

	RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	2227.83	1778.56	2347.58	1470.02	4318.43	1806.60	2110.27	1345.08	4737.81	1835.13	2167.33	1542.95
2.5	2227.83	1787.88	2347.58	1470.02	4318.43	1876.94	2110.27	1345.08	4737.81	1909.70	2167.33	1542.95
5	2256.08	1895.34	2373.06	1794.68	4586.22	2632.16	2376.73	1809.59	5384.89	2814.33	2454.82	1898.04
10	3219.10	2153.19	2586.85	2118.36	5282.74	3307.50	3025.15	2288.20	6508.48	4022.55	3208.46	2181.23
15	3478.67	3170.00	2713.13	2621.22	5754.05	3591.93	3535.87	2684.97	6633.20	4518.25	3798.48	2555.24
20	4538.43	3871.93	3164.97	2706.06	6221.06	4287.59	3660.98	2768.14	6644.00	4682.93	4039.95	2653.63
25	5012.01	4394.59	3456.23	2817.61	6513.85	5333.05	3776.14	2921.89	6973.33	5076.00	4450.21	3074.57
30	5445.16	4486.53	3585.79	2887.84	6633.36	5628.48	4581.23	3068.12	7040.30	5531.43	4556.38	3323.75
35	5561.42	5174.04	3661.10	2922.04	6797.15	6010.61	4750.48	3198.30	7088.09	6122.43	4782.86	3707.73
40	6216.34	5930.58	4855.35	3054.48	7164.16	6202.54	4966.80	3507.32	7268.44	6423.96	5227.05	3825.57
45	6799.60	6112.43	5534.57	3242.90	7464.70	6739.72	5641.94	3728.78	7460.89	6680.93	5496.59	3924.68
50	7258.14	6395.06	6230.70	3673.15	7817.16	6906.89	6321.28	4013.56	7584.60	6708.35	5782.28	4070.77
55	7744.72	6936.48	6603.40	3892.35	7959.16	7167.25	6766.95	4168.84	7875.63	6781.20	6233.37	4134.83
60	8011.66	7306.03	6684.64	4258.87	8216.99	7909.43	7002.88	4190.69	8246.28	7332.25	6395.46	4253.01
65	8309.39	7558.00	6923.94	4736.98	8339.73	8440.50	7272.50	4577.08	8384.99	7812.56	6781.16	4467.41
70	8578.13	8344.66	7532.07	4976.95	9740.29	8671.05	7503.68	4803.38	8642.19	7876.17	7533.01	4574.34
75	8756.13	8623.79	7935.52	5668.94	9865.60	8810.87	8541.24	5249.74	8916.62	8464.07	8028.50	4934.57
80	10233.53	9325.58	9964.28	6059.16	9935.44	9388.73	9356.16	5522.28	9082.35	8700.76	8558.21	5171.00
85	10652.28	10348.25	10418.02	6357.81	10039.97	9662.66	9947.82	5657.11	9801.12	9388.52	8797.86	5299.87
90	11059.32	11077.45	11281.60	6567.12	10761.77	10322.64	10282.45	6134.07	10222.39	10157.14	9123.89	5557.61
95	12182.16	13975.24	11989.64	7476.64	11672.89	11454.48	10836.87	6968.40	10506.48	11615.77	9573.81	6072.39
97.5	13024.68	14516.22	12214.01	8775.12	13360.54	13627.13	11244.66	7410.10	11753.38	13982.62	9802.27	6231.07
100	15411.04	14548.46	12214.01	8775.12	12210.10	13863.81	11244.66	7410.10	10517.45	14214.83	9802.27	6231.07

#### 6.4.6.3. Математички модел за апсолутне показатеље

На Графиконима 54, 55, 56 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>100msLEGEXTISO</sub>, RFD<sub>180msLEGEXTISO</sub>, RFD<sub>250msLEGEXTISO</sub> тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>100msLEGEXTISO</sub> у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег степена са следећим обликом за:

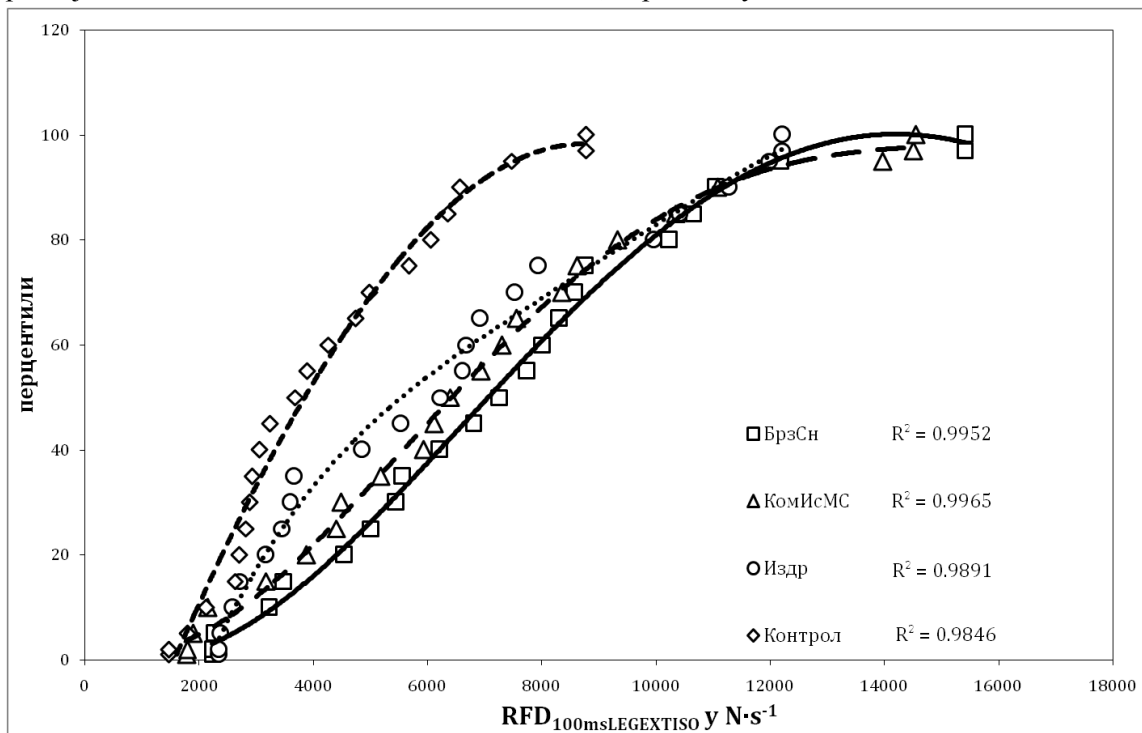
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = - 0.0000000002x^3 + 0.0000029722x^2 - 0.0058264661x + 3.4870862581$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = - 0.0000000003x^3 + 0.0000035408x^2 - 0.0054549994x + 3.8565180485$$

$$\text{группу спортова издржљивости} - y = 0.0000000005x^3 - 0.0000064770x^2 + 0.0455477565x - 72.7783664318$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000005x^3 - 0.00000100965x^2 + 0.02838960460x - 41.44425480945$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 54. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.52% ( $R^2=0.9952$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.65% ( $R^2=0.9965$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.91% ( $R^2=0.9891$ ) за испитанике из спортова издржљивости и 98.46% ( $R^2=0.9846$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 7.57, 7.36, 9.27 и 7.55%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:



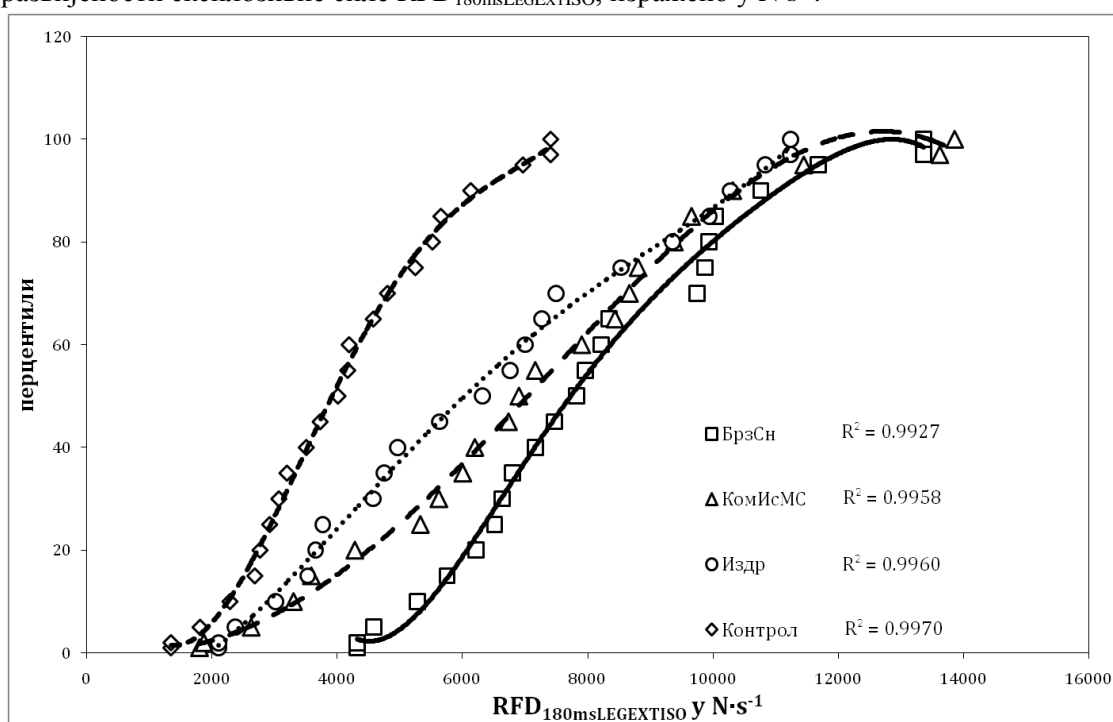
брзинско-снажну групу спортова –  $y = 0.000000000001x^4 - 0.000000011174x^3 + 0.000100106996x^2 - 0.416735565027x + 644.006838111818$

спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава –  $y = -0.000000000003x^3 + 0.00000180368x^2 - 0.00316537734x + 1.93435306313$

групу спортова издржљивости –  $y = 0.00000000000002x^4 - 0.00000000055611x^3 + 0.00000482707870x^2 - 0.00402396318474x - 6.69793174159779$

контролну групу –  $y = 0.0000000000002x^4 - 0.0000000046227x^3 + 0.0000316381343x^2 - 0.0642966932762x + 41.3450737054645$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 55. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.27% ( $R^2=0.9927$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.58% ( $R^2=0.9958$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.60% ( $R^2=0.9960$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости и на нивоу од 99.70% ( $R^2=0.9970$ ) за

испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 4.77, 5.79, 7.75 и 6.28% редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

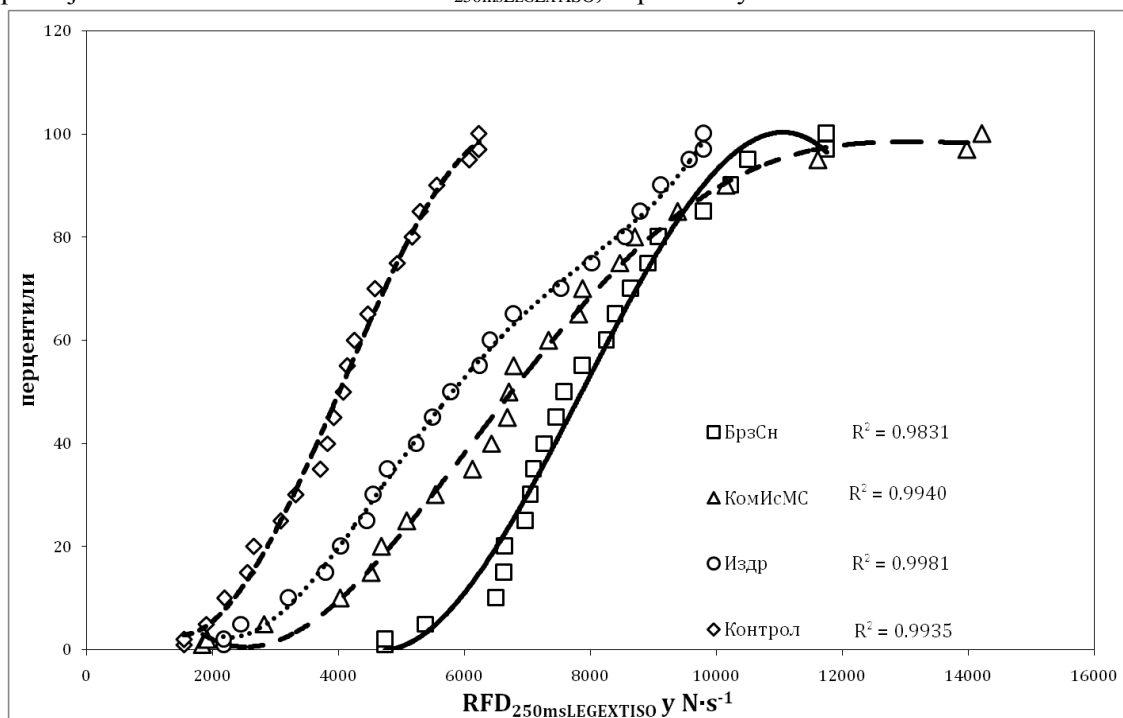
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000008x^3 + 0.0000183402x^2 - 0.1206515871x + 242.5659611188$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000002x^4 - 0.00000000081360x^3 + 0.00001030313467x^2 - 0.03770711127613x + 42.28065901875640$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.0000000000001x^4 - 0.0000000025940x^3 + 0.0000228570697x^2 - 0.0684064063863x + 67.4910352925883$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000001x^3 + 0.000017313x^2 - 0.042099367x + 31.854185943$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 56. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.31% ( $R^2=0.9831$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.40% ( $R^2=0.9940$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.81% ( $R^2=0.9981$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 99.35% ( $R^2=0.9935$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 3.37, 5.38, 6.56 и 5.30%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе су приказане на Табели 70.

Табела 70. Нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе

RFD <sub>100msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	12281.25		12023.72		11016.79		7650.30	
Одлично	9588.06	12281.24	9270.69	12023.71	8421.74	11016.78	5888.37	7650.29
Врло добро	8241.46	9588.05	7894.18	9270.68	7124.21	8421.73	5007.40	5888.36
Просечно	5548.26	8241.45	5141.15	7894.17	4529.15	7124.20	3245.47	5007.39
Довољно	4201.66	5548.25	3764.64	5141.14	3231.62	4529.14	2364.50	3245.46
Недовољно	1508.46	4201.65	1011.61	3764.63	636.56	3231.61	602.57	2364.49
Веома лоше		1508.45		1011.60		636.55		602.56
RFD <sub>180msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	12300.83		12383.79		11253.31		6956.24	
Одлично	10081.84	12300.82	9711.17	12383.78	8685.44	11253.30	5512.07	6956.23
Врло добро	8972.34	10081.83	8374.85	9711.16	7401.51	8685.43	4789.98	5512.06
Просечно	6753.34	8972.33	5702.23	8374.84	4833.64	7401.50	3345.80	4789.97
Довољно	5643.84	6753.33	4365.91	5702.22	3549.71	4833.63	2623.72	3345.79
Недовољно	3424.85	5643.83	1693.29	4365.90	981.84	3549.70	1179.54	2623.71
Веома лоше		3424.84		1693.28		981.83		1179.53
RFD <sub>250msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	11052.02		11799.11		10034.22		6368.48	
Одлично	9480.42	11052.01	9358.84	11799.10	7946.06	10034.21	5174.86	6368.47
Врло добро	8694.62	9480.41	8138.70	9358.83	6901.98	7946.05	4578.05	5174.85
Просечно	7123.01	8694.61	5698.43	8138.69	4813.83	6901.97	3384.43	4578.04
Довољно	6337.21	7123.00	4478.29	5698.42	3769.75	4813.82	2787.62	3384.42
Недовољно	4765.61	6337.20	2038.02	4478.28	1681.60	3769.74	1594.00	2787.61
Веома лоше		4765.60		2038.01		1681.59		1593.99

#### 6.4.6.4. Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа експлозивне силе опружача ногу билатерално за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 71. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 23.51% за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}}$  за испитанике брзинско-снажне групе спортова и 49.26% за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субзорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.368 за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  за испитанике брзинско-снажне групе спортова до 0.830 за варијаблу  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  за испитанике групе спортова издржљивости. Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије скоро свих праћених показатеља експлозивне силе опружача ногу измерених на нивоима 100, 180 и 250 ms са аспекта релативних вредности. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 71).

Табела 71. Основне дескриптивне карактеристике показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	446.34±198.97	44.58	119.16-821.50	0.240	-0.673	0.368   0.999
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	490.92±151.18	30.80	253.89-770.12	0.161	-0.915	0.598   0.867
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	496.38±116.70	23.51	235.70-695.39	-0.220	0.165	0.513   0.955
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	408.28±201.11	49.26	109.86-895.74	0.583	-0.234	0.662   0.773
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	425.15±160.50	37.75	123.26-745.63	0.052	-1.016	0.722   0.674
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	417.58±143.40	34.34	125.21-764.51	0.357	-0.080	0.733   0.655
Спортови издржљивости (N=33)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	381.56±179.49	47.04	112.47-853.07	0.618	-0.511	0.830   0.496
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	395.45±165.19	41.77	134.53-850.27	0.508	-0.161	0.696   0.718
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	379.11±134.22	35.41	138.17-741.21	0.377	-0.130	0.711   0.693
Контролна група (N=32)						
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	266.91±107.85	40.41	101.51-523.42	0.461	-0.754	0.779   0.578
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	263.92±88.49	33.53	92.88-442.00	0.011	-0.935	0.611   0.849
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$	259.86±75.64	29.11	106.54-371.67	-0.424	-0.994	0.748   0.631

#### 6.4.6.5. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље

На Табели 72 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу билатерално испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

Табела 72. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )				RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	119.16	109.86	149.66	101.51	253.89	123.26	134.53	92.88	235.70	125.21	138.17	106.54
2.5	119.16	110.68	149.66	101.51	253.89	126.44	134.53	92.88	235.70	128.63	138.17	106.54
5	139.31	119.28	153.62	113.80	259.45	164.71	158.52	114.37	254.98	176.38	163.76	120.33
10	204.98	143.40	165.63	130.51	287.40	211.28	212.67	138.12	376.89	265.75	231.41	133.30
15	215.40	196.90	188.41	163.77	347.15	232.72	223.47	152.05	395.28	276.31	242.44	148.59
20	256.76	218.26	205.89	169.00	372.18	266.59	239.18	177.78	398.35	287.48	252.15	166.34
25	296.36	252.75	217.36	171.78	395.06	283.91	255.26	189.78	426.73	296.95	281.57	207.10
30	338.72	290.81	226.88	182.00	403.87	327.07	284.16	193.76	444.04	309.49	303.04	216.02
35	351.93	297.75	238.89	193.53	415.27	338.58	303.83	205.25	452.30	330.35	311.90	234.14
40	369.78	347.68	329.63	204.41	432.45	372.76	323.73	229.39	457.47	367.42	322.50	244.19
45	402.55	368.27	353.71	235.88	458.01	389.83	338.69	258.72	471.32	390.23	332.93	260.02
50	442.16	382.55	388.64	258.58	477.73	408.76	380.25	278.86	479.78	411.03	371.64	266.83
55	471.21	403.53	409.93	273.02	504.27	439.71	452.76	291.34	487.76	429.51	408.18	293.17
60	490.52	422.98	435.56	289.99	514.63	460.10	469.53	300.79	529.88	463.83	441.62	305.35
65	501.25	441.53	450.64	300.67	540.56	501.22	484.29	306.69	541.43	466.94	478.74	313.75
70	531.36	513.86	473.56	344.88	613.37	553.32	502.00	325.23	557.25	496.74	487.53	323.22
75	559.65	552.73	531.82	372.83	632.63	581.53	542.28	340.88	575.69	530.62	492.32	326.41
80	636.27	574.18	595.33	386.46	642.95	599.90	570.40	350.76	581.81	536.99	507.18	331.37
85	683.94	618.59	649.06	393.90	669.56	610.77	600.91	369.16	609.73	547.48	534.67	339.64
90	721.72	751.99	703.07	431.93	696.45	648.72	618.31	387.98	663.42	615.45	557.84	363.07
95	795.16	806.99	803.77	476.96	743.04	655.24	747.25	430.63	687.47	718.87	659.24	370.47
97.5	993.15	887.49	853.07	523.42	861.01	736.60	850.27	442.00	695.39	761.52	741.21	371.67
100	993.15	895.74	853.07	523.42	770.12	745.63	850.27	442.00	757.44	764.51	741.21	371.67

#### 6.4.6.6. Математички модел за релативне показатеље

На Графиконима 57, 58, 59 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>, RFD<sub>allomLEGEXTISO180ms</sub> и RFD<sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> тестиране популације женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>allomLEGEXTISO100ms</sub> у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

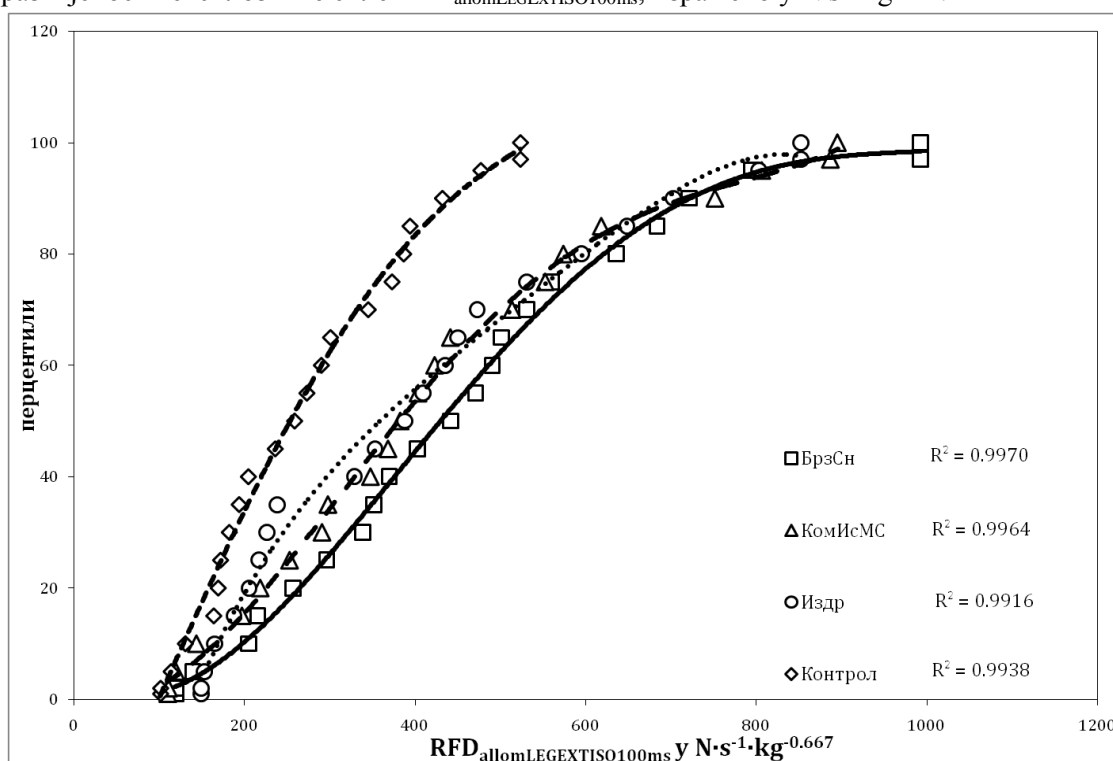
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000004x^4 - 0.0000011207x^3 + 0.0009143428x^2 - 0.1135537366x + 4.7204135745$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.0000000007x^4 - 0.0000015847x^3 + 0.0010543461x^2 - 0.0852171781x + 1.7766340699$$

$$\text{группу спортова издржљивости} - y = -0.0000000009x^4 + 0.0000020032x^3 - 0.0016090342x^2 + 0.7022091664x - 71.6222051528$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000000001x^4 - 0.000001648x^3 + 0.000447139x^2 + 0.299830715x - 32.853639914$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 57. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  тестираних популација испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO100ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.70% ( $R^2=0.9970$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.64% ( $R^2=0.9964$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.16% ( $R^2=0.9916$ ) за спортове издржљивости, и на нивоу од 99.38% ( $R^2=0.9938$ ) за контролну групу, док су вредности стандардизоване грешке 8.01, 7.51, 9.26 и 7.34%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог и петог степена са следећим обликом за:

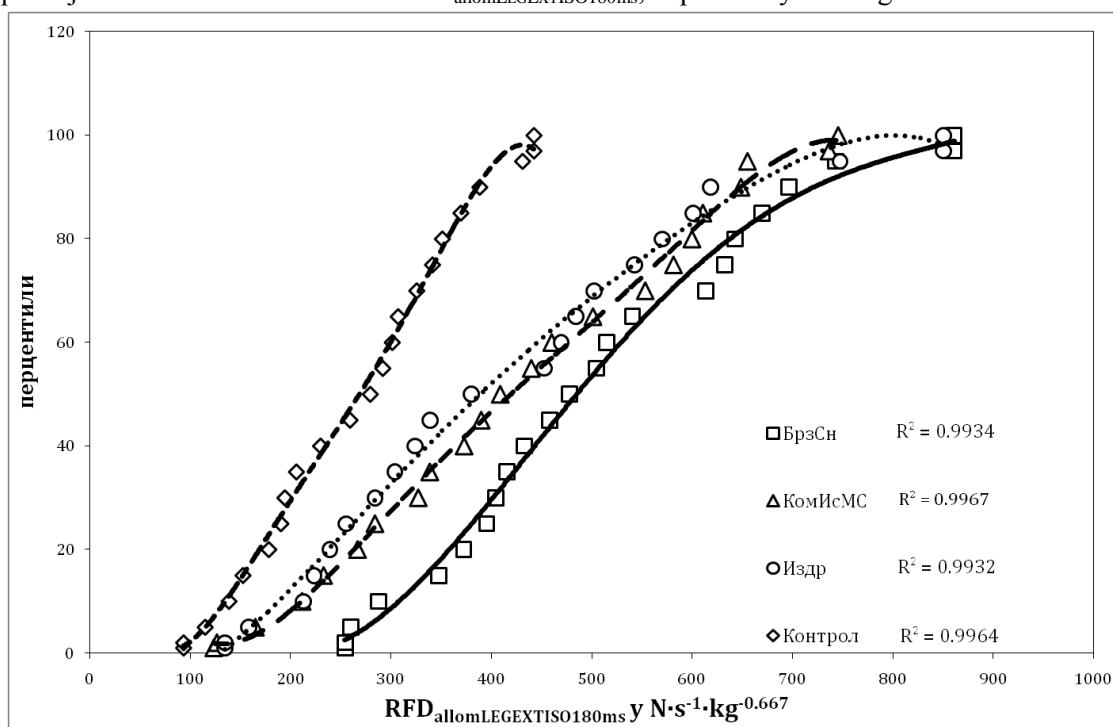
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.000000001x^4 - 0.000003587x^3 + 0.003094008x^2 - 0.874169495x + 78.007121950$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.00000000001x^5 + 0.00000001724x^4 - 0.00001466648x^3 + 0.00592847350x^2 - 0.94080206526x + 51.54642548455$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000002x^5 + 0.000000004343x^4 - 0.000004029887x^3 + 0.001705253447x^2 - 0.126391519711x - 4.668566951966$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000001x^5 + 0.0000001521x^4 - 0.0000729076x^3 + 0.0168644428x^2 - 1.5867140236x + 51.1842166938$$

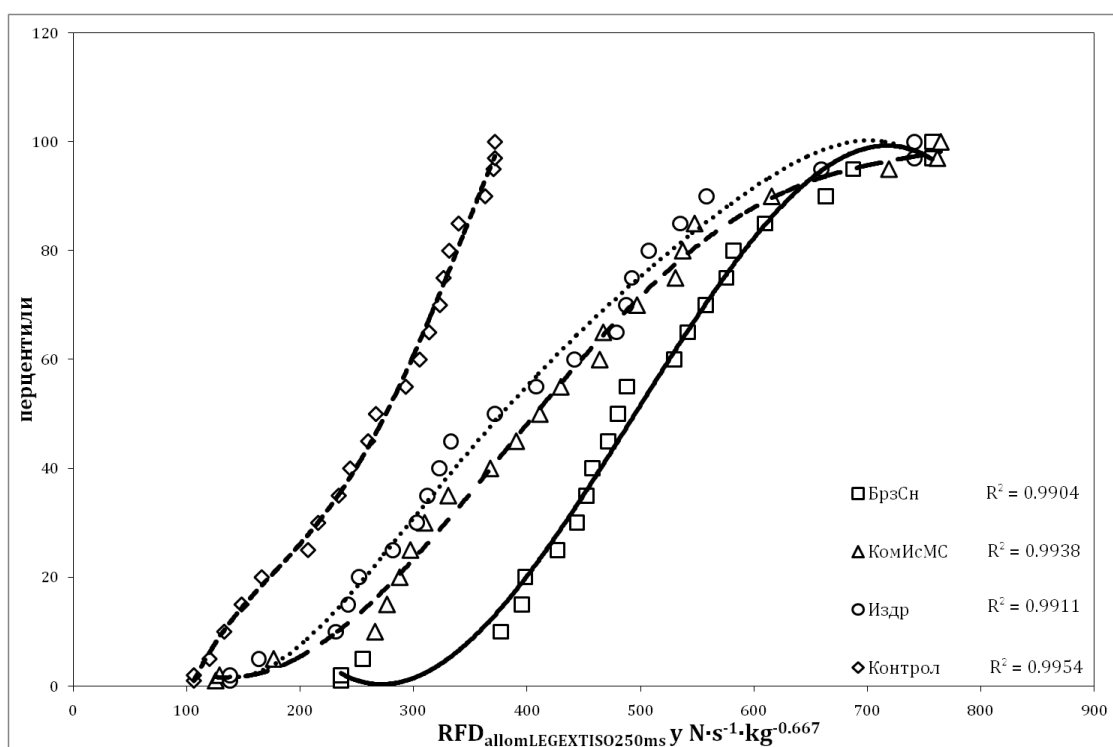
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 58. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomLEGEXTISO180ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.34% ( $R^2=0.9934$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.32% ( $R^2=0.9932$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 99.64% ( $R^2=0.9964$ ) за испитанике контролне групе, на нивоу од 99.67% ( $R^2=0.9967$ ) за испитанике из групе спортова са

комплексним испољавањем свих моторичких својстава, док су вредности стандардизоване грешке 7.34, 5.76, 7.82 и 6.18%, редом.



Графикон 59. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000002x^3 + 0.003306x^2 - 1.301988x + 154.754907$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.000000000002x^5 - 0.000000002473x^4 - 0.000000076354x^3 + 0.001281254078x^2 - 0.322932491034x + 22.763675968399$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000008x^5 + 0.000000018949x^4 - 0.000017010011x^3 + 0.007303583153x^2 - 1.243032435134x + 72.491657981155$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000003x^4 + 0.00003218x^3 - 0.01127460x^2 + 1.87064882x - 105.15988234$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.04% ( $R^2=0.9904$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.54% ( $R^2=0.9954$ ) за испитанике из контролне групе, на нивоу од 99.38% ( $R^2=0.9938$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и на нивоу од 99.11% ( $R^2=0.9911$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, док су вредности стандардизоване грешке 4.21, 5.24, 6.62 и 5.41%, редом.

Дефинисане нормативне вредности процене релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе су приказане на Табели 73.

Табела 73. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

$RFD_{allomLEGEXTISO100ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	769.11		732.92		680.63		491.92	
Одлично	604.06	769.10	563.40	732.91	527.24	680.62	380.31	491.91
Врло добро	521.53	604.05	478.63	563.39	450.54	527.23	324.51	380.30
Просечно	356.48	521.52	309.11	478.62	297.14	450.53	212.90	324.50
Довољно	273.96	356.47	224.34	309.10	220.45	297.13	157.10	212.89
Недовољно	108.90	273.95	54.82	224.33	67.05	220.44	45.49	157.09
Веома лоше		108.89		54.81		67.04		45.48
$RFD_{allomLEGEXTISO180ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	793.29		746.15		725.84		451.27	
Одлично	642.11	793.28	585.66	746.14	560.65	725.83	358.42	451.26
Врло добро	566.52	642.10	505.41	585.65	478.05	560.64	312.00	358.41
Просечно	415.34	566.51	344.91	505.40	312.86	478.04	219.15	311.99
Довољно	339.75	415.33	264.66	344.90	230.27	312.85	172.73	219.14
Недовољно	188.57	339.74	104.17	264.65	65.08	230.26	79.88	172.72
Веома лоше		188.56		104.16		65.07		79.87
$RFD_{allomLEGEXTISO250ms} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	722.05		704.39		647.57		419.84	
Одлично	608.29	722.04	560.99	704.38	513.35	647.56	340.17	419.83
Врло добро	551.41	608.28	489.29	560.98	446.23	513.34	300.33	340.16
Просечно	437.65	551.40	345.89	489.28	312.01	446.22	220.65	300.32
Довољно	380.77	437.64	274.19	345.88	244.90	312.00	180.81	220.64
Недовољно	267.01	380.76	130.79	274.18	110.67	244.89	101.13	180.80
Веома лоше		267.00		130.78		110.66		101.12

#### 6.4.7. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу унилатерално

##### 6.4.7.1. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 74. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 22.70% за варијаблу  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  за испитанике брзинско-снажне групе спортова и 43.20% за варијаблу  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 74. Основне дескриптивне карактеристике показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4970.1±2037.5	41.00	1932.2-7755.3	0.204	-1.172	0.776   0.583
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	5265.2±1375.7	26.13	2429.4-7066.5	-0.231	-0.979	0.683   0.740
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	5040.4±1144.3	22.70	2511.4-6695.7	-0.372	-0.743	0.653   0.787
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4026.6±1739.3	43.20	1293.9-7898.5	0.363	-0.487	0.572   0.899
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4372.9±1718.3	39.29	1427.9-8184.0	0.310	-0.447	0.394   0.998
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4243.3±1502.8	35.42	1483.5-7724.2	0.388	-0.386	0.679   0.746
Спортови издржљивости (N=33)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4312.9±1418.6	32.89	2182.5-7710.7	0.517	-0.304	0.680   0.744
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4310.3±1299.4	30.15	2532.9-7816.3	0.547	0.072	0.638   0.811
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	4007.0±1102.2	27.51	2435.7-7160.8	0.692	0.474	0.661   0.775
Контролна група (N=32)						
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	3078.6±1072.8	34.85	1078.8-6177.8	0.597	1.068	0.838   0.483
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	3053.6±922.0	30.19	1243.0-5669.4	0.610	1.496	0.823   0.507
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ (N·s <sup>-1</sup> )	2925.9±759.2	25.95	1405.7-5247.4	0.543	1.789	0.664   0.771

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.394 за варијаблу  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава до 0.838 за варијаблу  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  за испитанике контролне групе. Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих праћених показатеља експлозивне силе опружача доминантне ноге измерених на нивоима 100,

180 и 250 ms са аспекта апсолутних вредности код свих група сем брзинско-снажне. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $K_u$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 74).

#### 6.4.7.2. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

На Табели 75 су приказани перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 75. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално – доминантна нога са аспекта апсолутних вредности

	RFD <sub>100msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>180msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>250msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1932.24	1293.95	2182.51	1078.77	2429.36	1427.92	2335.13	1243.05	2511.41	1483.48	2361.78	1405.71
2.5	1932.24	1316.70	2182.51	1078.77	2429.36	1459.41	2335.13	1243.05	2511.41	1534.78	2361.78	1405.71
5	2167.05	1545.99	2201.26	1170.28	2863.42	1752.44	2434.00	1388.67	2820.12	2034.02	2398.72	1419.58
10	2789.34	1765.08	2319.99	1443.39	3402.99	2092.87	2578.24	1691.09	3365.20	2255.42	2588.16	1862.63
15	3149.30	1881.21	2584.53	1965.18	3550.76	2348.51	2618.41	2040.43	3447.29	2605.75	2611.73	2174.43
20	3239.15	1981.87	2951.25	2391.73	3717.31	2671.78	2966.36	2201.70	3600.27	2914.63	3106.47	2310.01
25	3436.50	2608.68	3126.97	2443.13	3975.43	3006.66	3338.53	2477.04	3851.05	3145.89	3243.98	2392.54
30	3489.79	2919.07	3289.36	2493.31	4114.04	3269.86	3611.94	2608.70	4377.25	3249.03	3372.41	2578.40
35	3582.19	3285.63	3567.23	2660.44	4678.74	3627.52	3629.78	2745.73	4614.54	3587.92	3411.81	2693.94
40	3790.81	3445.86	3788.71	2751.46	4742.75	3772.98	3644.42	3085.72	4720.66	3670.61	3437.88	2773.84
45	4258.47	3892.69	3843.81	2876.23	4813.03	4089.78	3850.45	3094.56	4945.26	3785.06	3558.85	2849.73
50	4604.99	4057.20	3977.42	3008.36	5205.84	4381.13	4079.24	3171.54	5174.62	3893.90	3919.10	2953.09
55	4894.53	4286.09	4067.27	3250.54	5535.38	4519.81	4216.36	3215.46	5266.25	4282.00	4000.65	3026.78
60	4989.49	4436.21	4622.65	3263.88	5719.45	4836.22	4699.02	3244.76	5363.08	4740.45	4072.10	3150.26
65	5205.56	4699.47	4668.60	3269.99	6026.07	5004.02	4924.80	3255.71	5374.84	4974.02	4445.36	3192.51
70	6246.03	4922.15	5076.68	3529.85	6093.74	5166.35	5112.22	3295.62	5436.54	5080.74	4615.99	3260.70
75	6505.14	4967.22	5399.58	3555.03	6129.98	5580.33	5403.28	3393.60	5676.24	5228.18	5014.25	3298.40
80	6628.41	5419.58	5613.34	3746.66	6264.46	5883.74	5582.08	3594.40	6077.92	5414.72	5068.16	3369.08
85	6732.66	5964.83	5870.18	4272.84	6487.18	6145.49	5686.83	3912.35	6230.75	5699.80	5131.16	3525.58
90	6794.44	6706.76	6411.34	4570.31	6913.35	6726.53	5870.56	3927.81	6319.86	6545.38	5565.84	3710.30
95	7382.56	7459.07	7100.88	5576.45	7051.83	7921.12	7019.78	5460.98	6548.31	7176.96	6387.25	4715.36
97.5	12522.60	7857.83	7710.71	6177.78	8396.13	8166.48	7816.30	5669.40	6727.08	7672.32	7160.75	5247.38
100	12522.60	7898.49	7710.71	6177.78	7066.50	8183.98	7816.30	5669.40	6695.67	7724.20	7160.75	5247.38

#### 6.4.7.3. Математички модел за апсолутне показатеље – доминантна нога

На Графиконима 60, 61, 62 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>100msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub>, RFD<sub>180msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub>, RFD<sub>250msDOLEGE<sub>EXT</sub>ISO</sub> тестиране популације женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

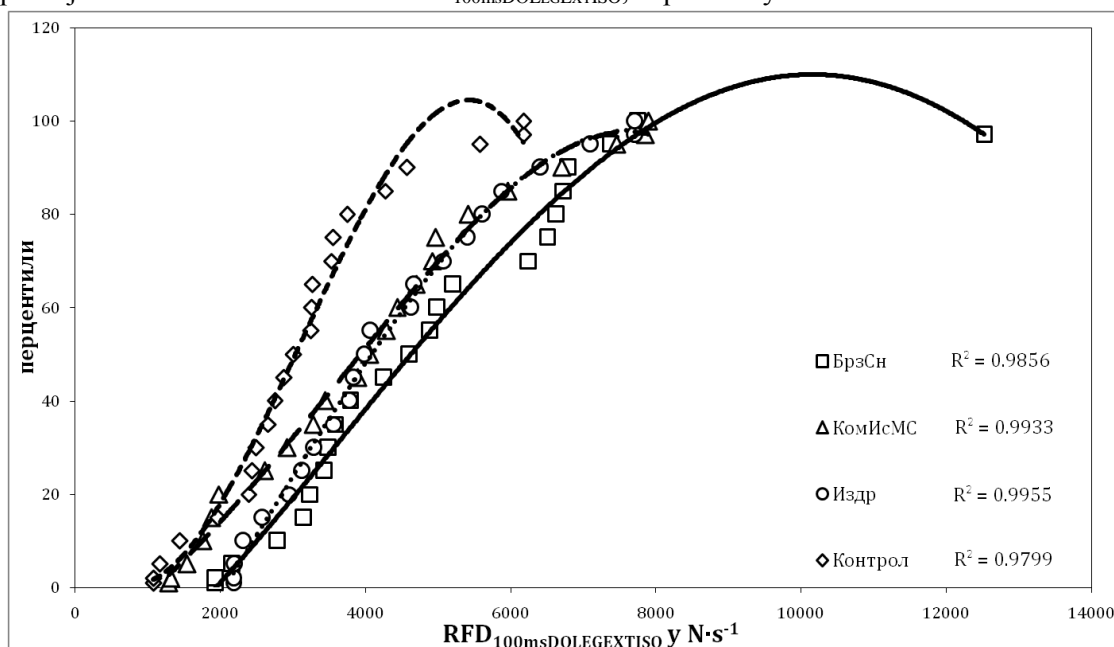
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000030319x^2 + 0.0087522364x - 26.0335846333$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000000000000002x^4 + 0.00000000001604x^3 + 0.00000161232097x^2 + 0.01106223408078x - 14.21986782010850$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000003x^3 + 0.0000021048x^2 + 0.0204209380x - 48.4241466986$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000002x^3 + 0.000019634x^2 - 0.027470837x + 11.135711192$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 60. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 98.56% ( $R^2=0.9856$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.33% ( $R^2=0.9933$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.55% ( $R^2=0.9955$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости и на

нивоу од 97.99% ( $R^2=0.9799$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 6.45, 6.59, 6.26 и 6.37%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

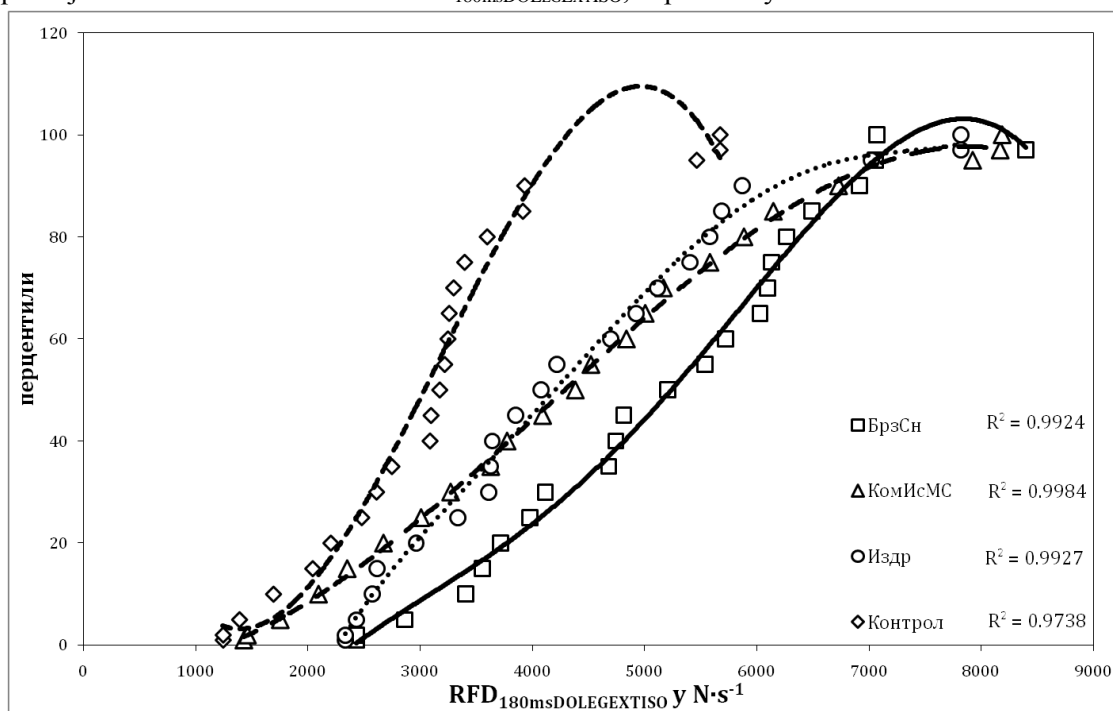
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000000000003x^4 + 0.0000000050653x^3 - 0.0000306079303x^2 + 0.0914084812112x - 103.7833561947470$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000004x^3 + 0.0000056567x^2 - 0.0034681788x - 3.6300858760$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000003x^4 + 0.000000024512x^3 - 0.000112376687x^2 + 0.273400636076x - 266.327613150804$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000005x^3 + 0.000044589x^2 - 0.097133542x + 64.635011735$$

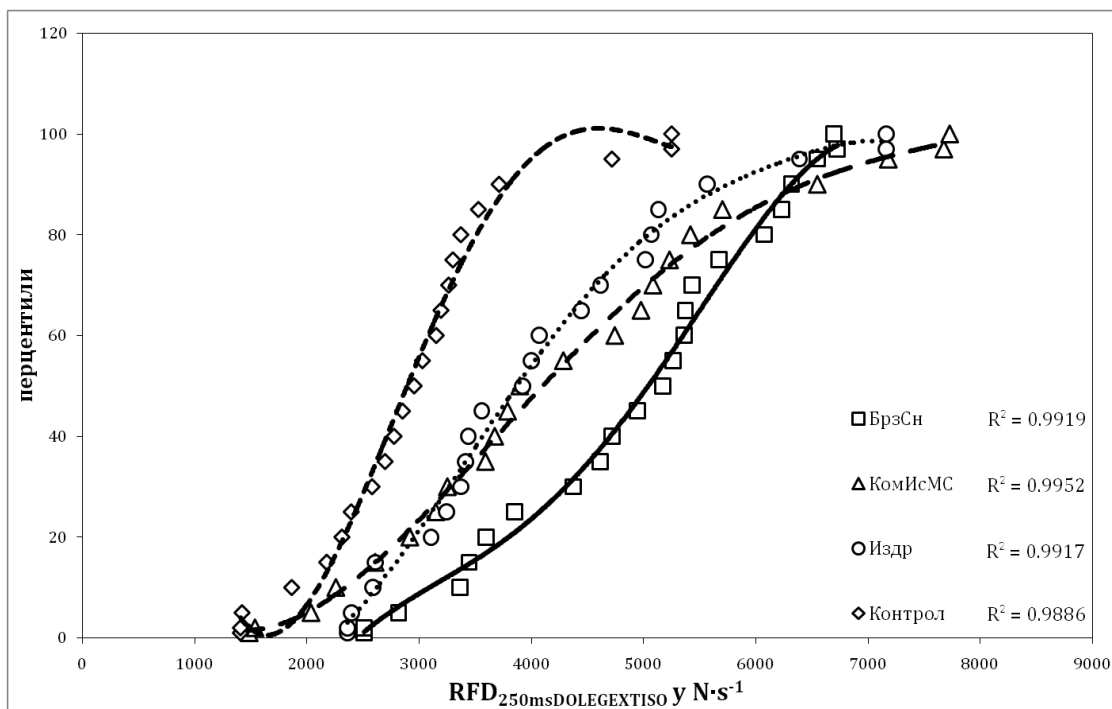
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .



Графикон 61. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.24% ( $R^2=0.9924$ ) за испитанике из

групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.84% ( $R^2=0.9984$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.27% ( $R^2=0.9927$ ) за испитанике из спортова издржљивости и на нивоу од 97.38% ( $R^2=0.9738$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 4.74, 5.99, 5.77 и 5.54%, редом.



Графикон 62. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msDOLEGEEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{250msDOLEGEEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000000000008x^4 + 0.0000000137090x^3 - 0.0000828064561x^2 + 0.2253619558400x - 228.3433190517620$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000002x^4 - 0.0000000034959x^3 + 0.0000258053552x^2 - 0.0542841810674x + 35.8641536937064$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000000000001x^4 + 0.00000007099x^3 - 0.00019179505x^2 + 0.27788888163x - 183.79965420988$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000000000002x^4 - 0.000000037444x^3 + 0.000201320312x^2 - 0.400397215019x + 263.656813280042$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msDOLEgEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге  $RFD_{250msDOLEgEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.19% ( $R^2=0.9919$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.52% ( $R^2=0.9952$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.17% ( $R^2=0.9917$ ) за испитанике из спортова издржљивости, на нивоу од 98.86% ( $R^2=0.9886$ ) за испитанике из контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.30, 5.40, 5.28 и 4.75%, редом.

Табела 76. Нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

RFD <sub>100msDOLEgEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	7958.31		7505.28		7150.18		5305.78	
Одлично	6379.66	7958.30	5765.96	7505.27	5731.56	7150.17	4194.90	5305.77
Врло добро	5590.33	6379.65	4896.31	5765.95	5022.25	5731.55	3639.46	4194.89
Просечно	4011.67	5590.32	3156.99	4896.30	3603.62	5022.24	2528.57	3639.45
Довољно	3222.34	4011.66	2287.33	3156.98	2894.31	3603.61	1973.13	2528.56
Недовољно	1643.69	3222.33	548.01	2287.32	1475.69	2894.30	862.24	1973.12
Веома лоше		1643.68		548.00		1475.68		862.23
RFD <sub>180msDOLEgEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	8016.71		7474.48		6909.16		4962.13	
Одлично	6640.97	8016.70	5915.28	7474.47	5609.75	6909.15	4006.38	4962.12
Врло добро	5953.09	6640.96	5135.68	5915.27	4960.04	5609.74	3528.50	4006.37
Просечно	4577.35	5953.08	3576.48	5135.67	3660.63	4960.03	2572.75	3528.49
Довољно	3889.48	4577.34	2796.87	3576.47	3010.92	3660.62	2094.87	2572.74
Недовољно	2513.74	3889.47	1237.67	2796.86	1711.51	3010.91	1139.12	2094.86
Веома лоше		2513.73		1237.66		1711.50		1139.11
RFD <sub>250msDOLEgEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	7328.96		6900.30		6211.36		4481.30	
Одлично	6184.71	7328.95	5562.99	6900.29	5109.20	6211.35	3698.54	4481.29
Врло добро	5612.58	6184.70	4894.34	5562.98	4558.12	5109.19	3307.16	3698.53
Просечно	4468.32	5612.57	3557.02	4894.33	3455.96	4558.11	2524.40	3307.15
Довољно	3896.20	4468.31	2888.37	3557.01	2904.88	3455.95	2133.02	2524.39
Недовољно	2751.94	3896.19	1551.05	2888.36	1802.72	2904.87	1350.26	2133.01
Веома лоше		2751.93		1551.04		1802.71		1350.25

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге приказане су на Табели 76.

#### 6.4.7.4. Дескриптивно статистички модел за релативне вредности – доминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге са аспекта релативних вредности за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 77. Вредности коефицијента варијације (cV%) се налазе на нивоу између 26.08% за варијаблу  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$  и 43.98% за варијаблу  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$  код испитаника из брзинско-снажне групе спортова, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика свих субузорака испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 77. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	313.38±137.83	43.98	113.60-479.06	0.058	-1.174	0.725   0.669
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	331.32±97.66	29.48	124.84-450.48	-0.516	-0.707	0.706   0.701
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	316.87±82.64	26.08	121.48-430.82	-0.702	-0.270	0.885   0.413
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	241.89±100.26	41.45	78.56-457.35	0.307	-0.662	0.484   0.973
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	262.55±98.65	37.57	96.28-505.54	0.348	-0.329	0.452   0.987
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	255.27±86.67	33.95	100.03-477.13	0.484	-0.113	0.472   0.979
Спортови издржљивости (N=33)						
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	280.63±92.07	32.81	122.74-502.42	0.305	-0.319	0.568   0.903
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	280.57±86.25	30.74	134.00-509.30	0.456	0.020	0.738   0.648
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	260.85±74.02	28.38	138.72-466.59	0.632	0.342	0.798   0.547
Контролна група (N=32)						
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	201.38±68.96	34.24	60.57-377.74	0.217	0.250	0.518   0.951
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	200.07±60.96	30.47	69.79-357.58	0.215	0.482	0.739   0.646
$RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	191.76±51.52	26.86	78.93-330.97	0.186	0.614	0.457   0.985

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.452 за варијаблу  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO180ms}}$  код испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава до 0.885 за варијаблу  $RFD_{\text{allomDOLEGEXTISO250ms}}$  код испитаника из брзинско-снажне групе спортова. Асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије скоро свих праћених показатеља експлозивне



силе опружача доминантне ноге измерених на нивоима 100, 180 и 250 ms са аспекта релативних вредности сем код брзинско-снажне групе спортова. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $K_u$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 77).

### 6.3.7.5. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – доминантна нога

На Табели 78 су приказани перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

Табела 78. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>				RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>				RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	113.60	78.56	122.74	60.57	124.84	96.28	134.00	69.79	121.48	100.03	138.72	78.93
2.5	113.60	80.43	122.74	60.57	124.84	97.23	134.00	69.79	121.48	103.28	138.72	78.93
5	115.07	98.29	130.50	70.88	132.93	109.09	139.87	89.88	133.26	133.33	143.07	86.13
10	144.02	111.11	138.56	95.84	173.17	132.17	165.26	106.86	160.00	143.50	155.27	126.09
15	166.86	118.63	172.25	119.38	207.78	144.86	172.84	124.91	204.67	158.75	177.66	134.94
20	195.11	129.67	188.14	156.30	219.87	163.84	192.04	138.67	217.39	173.27	188.90	142.36
25	206.51	162.15	198.79	159.78	250.94	191.04	218.88	160.09	248.87	186.58	208.14	152.02
30	214.27	176.46	212.75	161.14	259.31	195.36	236.03	168.96	271.72	201.95	226.42	162.30
35	233.11	187.01	231.94	165.52	296.55	211.33	237.62	181.89	295.08	211.79	230.40	168.27
40	252.54	214.66	240.76	183.23	305.97	226.68	243.83	200.67	310.81	223.27	231.24	183.92
45	274.57	226.07	250.87	191.18	323.76	244.51	246.91	201.19	325.01	234.96	232.84	190.79
50	293.79	236.35	261.01	201.86	344.61	251.17	250.71	203.16	336.08	244.70	237.39	197.84
55	314.99	268.64	268.18	206.74	356.28	278.41	268.62	209.66	339.21	258.15	246.65	199.55
60	319.35	272.09	319.87	211.11	358.63	289.92	295.44	214.39	341.57	270.21	254.05	203.01
65	330.01	280.23	326.16	228.98	374.64	303.94	337.01	218.99	345.05	289.71	291.09	206.51
70	399.92	290.53	345.29	241.30	387.81	315.46	349.47	226.97	350.21	308.15	309.88	212.49
75	415.58	294.17	353.70	245.72	392.18	344.50	353.55	233.03	367.71	321.43	317.49	223.02
80	423.72	323.58	363.92	255.87	415.82	347.41	356.72	240.33	374.52	333.26	330.24	228.34
85	426.54	364.76	372.33	273.82	425.14	360.14	362.78	252.46	388.58	340.67	346.22	249.27
90	441.06	397.21	374.52	295.50	437.26	390.44	382.22	277.89	408.06	362.83	359.27	262.86
95	478.73	432.90	449.23	347.55	449.55	460.69	452.57	337.74	429.03	434.86	420.94	291.86
97.5	807.01	455.26	502.42	377.74	541.08	502.23	509.30	357.58	430.82	473.50	466.59	330.97
100	479.06	457.35	502.42	377.74	450.48	505.54	509.30	357.58	430.82	477.13	466.59	330.97

### 6.4.7.6. Математички модел за релативне показатеље – доминантна нога

На Графиконима 63, 64, 65 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли –  $RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ,  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$  и  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$  у односу

на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог и петог степена са следећим обликом за:

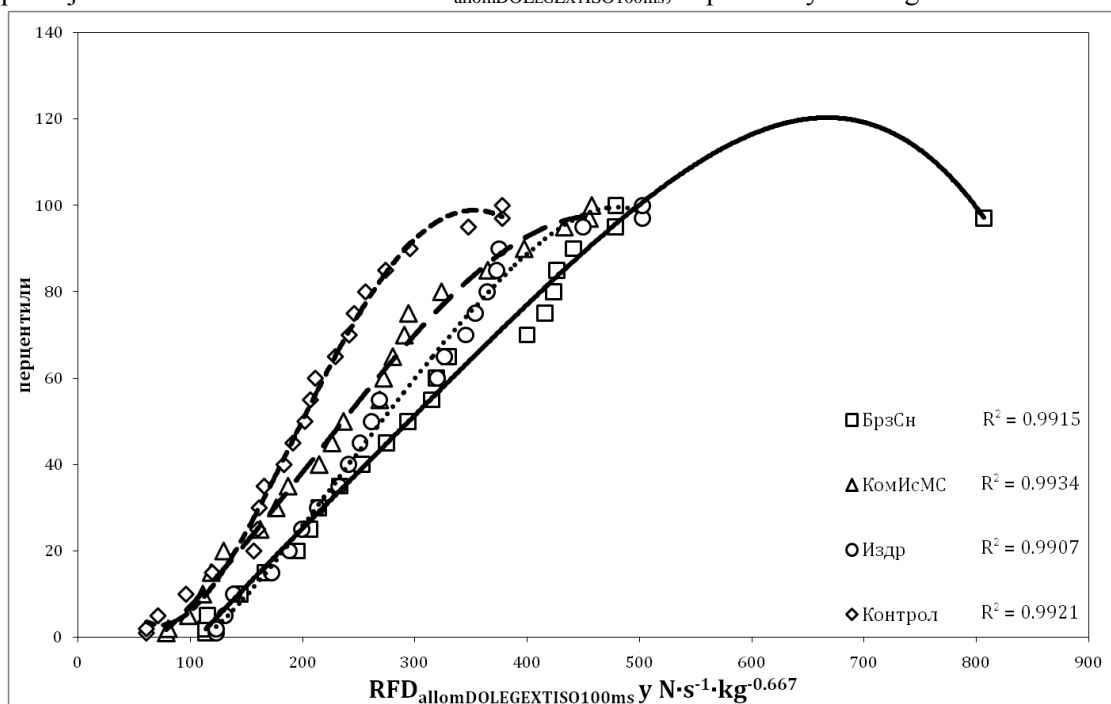
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.000000001x^4 + 0.000001045x^3 - 0.000431709x^2 + 0.342780340x - 32.887438525$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000002x^4 - 0.0000014752x^3 + 0.0009886368x^2 + 0.1190439931x - 12.9551464385$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.00000000002x^5 + 0.00000003318x^4 - 0.00002021852x^3 + 0.00619452579x^2 - 0.58985475813x + 12.06017681413$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.000000002x^4 - 0.00002245x^3 + 0.00933115x^2 - 1.02693649x + 36.31677868$$

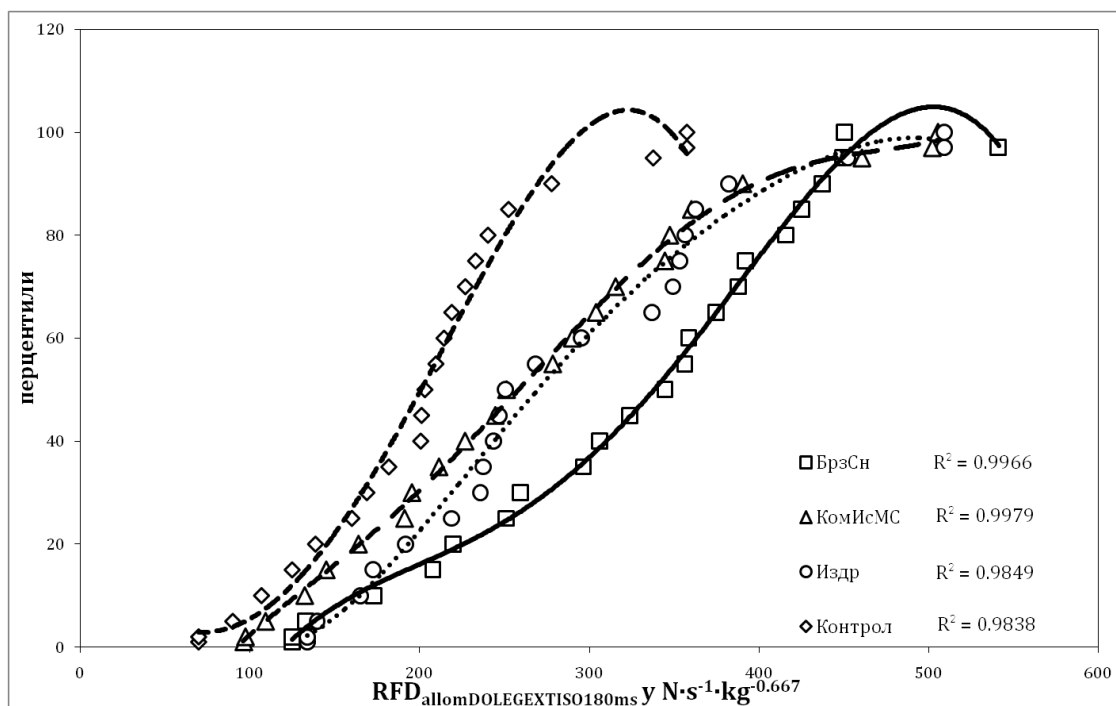
Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO100ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 63. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO100ms}}$  тестиране популације женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO100ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.15% ( $R^2=0.9915$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.34% ( $R^2=0.9934$ ) за испитанике из групе спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.07% ( $R^2=0.9907$ ) за спортове

издржљивости и на нивоу од 99.21% ( $R^2=0.9921$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 7.10, 6.32, 6.26 и 6.28%, редом.



Графикон 64. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGETISO180ms}$  тестиране популације женског пола

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGETISO180ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог и петог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000002x^4 + 0.00002426x^3 - 0.00953491x^2 + 1.71182489x - 105.77584495$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.0000000004x^5 - 0.00000006468x^4 + 0.00003341867x^3 - 0.00757288447x^2 + 1.04575276827x - 53.95130135691$$

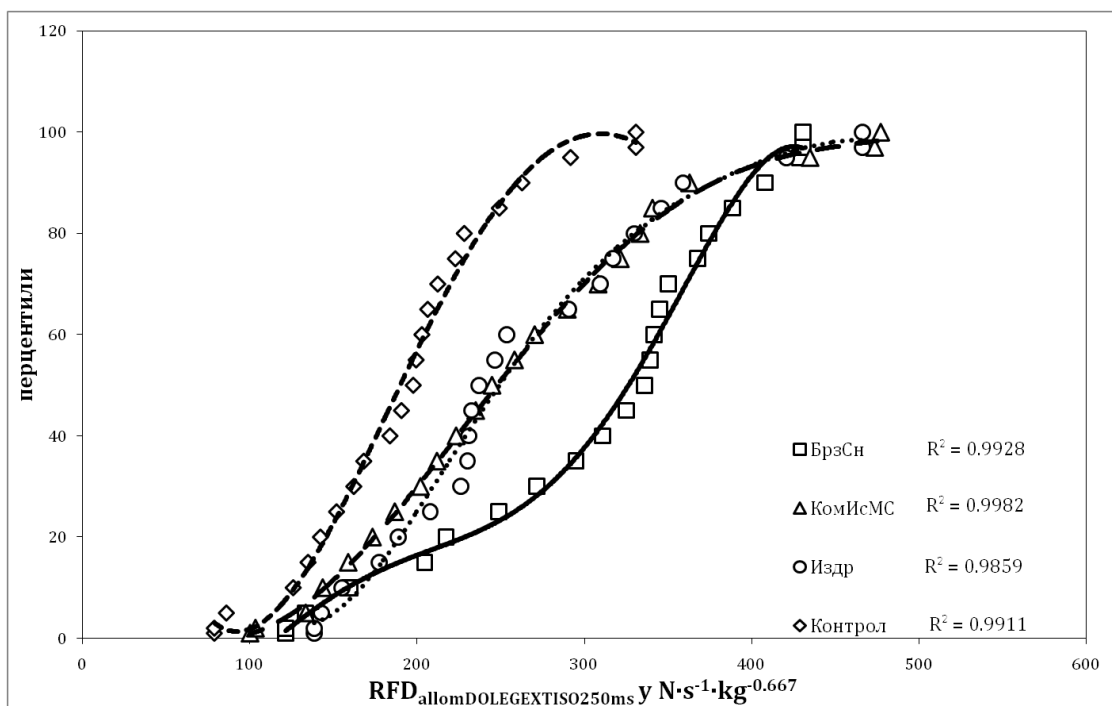
$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000004x^5 + 0.00000006483x^4 - 0.00004511555x^3 + 0.01503013741x^2 - 1.98705143940x + 87.97220540350$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00000002x^4 + 0.00000488x^3 + 0.00305750x^2 - 0.48261057x + 20.57072946$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGETISO180ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGETISO180ms}$

у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.66% ( $R^2=0.9966$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.79% ( $R^2=0.9979$ ) за испитанике из групе спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.49% ( $R^2=0.9849$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, на нивоу од 98.38% ( $R^2=0.9838$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.54, 5.73, 5.92 и 5.60%, редом.



Графикон 65. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomDOLEGEEXTISO250ms}$  тестиране популације женског пола

Моделу зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomDOLEGEEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима петог и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000003x^5 + 0.0000002897x^4 - 0.0001194551x^3 + 0.0221275319x^2 - 1.6315534122x + 30.9908875416$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.0000000001x^5 - 0.00000000413x^4 - 0.00000744756x^3 + 0.00509217466x^2 - 0.68653383455x + 26.47300927779$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000001x^5 + 0.0000001907x^4 - 0.0001283970x^3 + 0.0409541931x^2 - 5.6876663068x + 281.7905746778$$

контролну групу –  $y = 0.00000005x^4 - 0.00006054x^3 + 0.02284212x^2 - 2.83574587x + 112.40928880$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO250ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO250ms}}$  у односу на различите групе спортова женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.28% ( $R^2=0.9928$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.82% ( $R^2=0.9982$ ) за испитанике спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 98.59% ( $R^2=0.9859$ ) за испитанике спортова издржљивости, на нивоу од 99.11% ( $R^2=0.9911$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.14, 5.18, 5.51 и 4.94%, редом.

Табела 79. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге

$RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	521.13		442.42		464.79		344.62	
Одлично	411.81	521.12	342.16	442.41	372.71	464.78	273.08	344.61
Врло добро	357.15	411.80	292.03	342.15	326.68	372.70	237.31	273.07
Просечно	247.83	357.14	191.77	292.02	234.60	326.67	165.76	237.30
Довољно	193.17	247.82	141.64	191.76	188.56	234.59	129.99	165.75
Недовољно	83.85	193.16	41.37	141.63	96.49	188.55	58.45	129.98
Веома лоше		83.84		41.36		96.48		58.44
$RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	526.65		459.86		453.09		326.30	
Одлично	428.99	526.64	361.21	459.85	366.84	453.08	262.99	326.29
Врло добро	380.16	428.98	311.89	361.20	323.71	366.83	231.34	262.98
Просечно	282.50	380.15	213.24	311.88	237.46	323.70	168.03	231.33
Довољно	233.67	282.49	163.91	213.23	194.33	237.45	136.38	168.02
Недовољно	136.01	233.66	65.26	163.90	108.08	194.32	73.07	136.37
Веома лоше		136.00		65.25		108.07		73.06
$RFD_{\text{allomDOLEGEEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	482.16		428.61		408.89		297.56	
Одлично	399.52	482.15	341.95	428.60	334.88	408.88	244.25	297.55
Врло добро	358.20	399.51	298.61	341.94	297.87	334.87	217.59	244.24
Просечно	275.56	358.19	211.95	298.60	223.85	297.86	164.27	217.58
Довољно	234.24	275.55	168.62	211.94	186.84	223.84	137.61	164.26
Недовољно	151.61	234.23	81.95	168.61	112.83	186.83	84.29	137.60
Веома лоше		151.60		81.94		112.82		84.28

Дефинисане нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге су приказане на Табели 79.

#### 6.4.7.7. Дескриптивно статистички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге за узорак испитаника у групи брзинско-снажних спортова женског пола су приказани на Табели 80. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 20.79% за варијаблу RFD<sub>250msNDLEGEXTISO</sub> за групу брзинско-снажних спортова и 45.84% за варијаблу RFD<sub>100msNDLEGEXTISO</sub> код испитаника из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу.

Табела 80. Основне дескриптивне карактеристике показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

	Mean±SD	сV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)
Брзинско-снажни спортови (N=34)						
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4217.7±1257.5	29.81	1848.4-6680.9	0.090	-0.625	0.538   0.935
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4723.9±1113.5	23.57	2567.1-6645.6	0.138	-0.941	0.532   0.940
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4661.6±969.3	20.79	3000.4-6647.5	0.018	-0.874	0.783   0.573
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)						
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3939.0±1805.5	45.84	1306.0-7625.8	0.283	-1.056	0.852   0.462
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4246.4±1664.3	39.19	1200.7-7875.2	0.124	-0.820	0.772   0.591
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4123.5±1438.5	34.89	1413.6-7584.9	0.238	-0.479	0.773   0.589
Спортови издржљивости (N=33)						
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4002.2±1423.0	35.55	1548.1-6950.3	0.271	-0.588	0.478   0.976
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	4072.1±1355.9	33.30	1861.0-7025.4	0.290	-0.547	0.608   0.853
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3834.1±1149.7	29.99	1308.2-6469.2	0.162	-0.031	0.503   0.962
Контролна група (N=32)						
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3049.9±1042.3	34.18	834.4-5940.0	0.340	0.472	0.446   0.989
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	3018.5±919.1	30.45	1239.4-5214.1	0.302	0.045	0.627   0.827
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	2893.2±771.1	26.65	1002.1-4550.5	0.098	0.252	0.405   0.997

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.405 за варијаблу RFD<sub>250msNDLEGEXTISO</sub> код испитаника контролне групе до 0.852 за варијаблу RFD<sub>100msNDLEGEXTISO</sub> за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава. Блага асиметричност удесно у односу на нормалну расподелу, манифестују позитивни предзнаци коефицијента асиметрије свих

праћених показатеља експлозивне силе опружача недоминантне ноге измерених на нивоима 100, 180 и 250 ms са аспекта апсолутних вредности. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености ( $K_u$ ) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 80).

#### 6.4.7.8. Перцентилно дистрибуциони модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

На Табели 81 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта апсолутних вредности.

Табела 81. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге са аспекта апсолутних вредности

	RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )				RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	1848.40	1305.98	1548.07	834.35	2567.07	1200.69	1860.95	1239.37	3000.39	1413.60	1308.20	1002.07
2.5	1848.40	1309.70	1548.07	834.35	2567.07	1237.83	1860.95	1239.37	3000.39	1460.36	1308.20	1002.07
5	1892.40	1367.80	1703.22	1221.35	2772.97	1583.55	1900.29	1296.63	3054.26	1896.10	1658.41	1253.92
10	2118.90	1481.14	2111.55	1595.48	3244.50	1864.14	2129.59	1636.79	3185.47	2183.99	2418.96	1988.61
15	2860.92	1791.77	2413.33	1880.25	3348.73	2415.88	2575.59	1956.53	3255.60	2536.42	2628.04	2104.72
20	3113.32	2249.66	2551.89	2276.83	3573.87	2761.61	2719.98	2180.80	3349.04	2546.19	2981.03	2200.03
25	3159.84	2422.14	3123.04	2373.71	3692.46	2937.12	3079.94	2424.93	3689.49	3054.37	3059.07	2277.04
30	3242.59	2617.15	3222.60	2434.17	3793.02	3266.91	3273.18	2557.97	3772.90	3458.40	3210.55	2514.76
35	3473.20	2935.33	3312.91	2540.39	3995.86	3413.53	3353.30	2695.96	3866.40	3579.02	3247.39	2578.81
40	3754.72	3274.04	3441.65	2716.10	4121.45	3723.58	3493.24	2737.16	4336.43	3718.98	3299.23	2675.83
45	3934.97	3356.96	3673.70	2804.70	4438.27	3863.95	3756.33	2815.12	4579.52	3736.62	3674.16	2698.44
50	4107.95	3751.14	3855.51	2916.85	4635.94	4045.54	4182.29	3015.43	4820.87	3859.65	3927.11	2816.35
55	4257.41	3912.82	4020.22	3352.21	4810.39	4193.93	4287.08	3049.99	4964.35	3946.83	3954.40	2958.02
60	4357.36	4100.29	4193.35	3372.46	4911.71	4299.46	4386.23	3269.03	4990.71	4372.97	3975.23	2981.52
65	4524.99	4708.13	4514.10	3389.88	5132.11	5373.01	4618.82	3297.96	5034.94	4992.35	4246.96	3146.97
70	5194.94	5504.49	4717.82	3523.14	5314.53	5564.90	4826.15	3353.60	5094.35	5213.19	4585.87	3202.99
75	5330.59	5702.85	5154.96	3879.48	5643.12	5749.26	4927.11	3533.80	5249.09	5245.58	4650.09	3352.46
80	5413.10	5827.79	5583.26	3987.70	5851.27	5874.44	5389.00	3796.41	5324.18	5477.07	4777.72	3541.00
85	5523.55	5916.60	5622.77	4095.22	5953.20	6076.81	5641.55	3976.85	5621.47	5561.43	5112.58	3768.38
90	5700.33	6681.13	5894.26	4398.43	6271.15	6476.77	6164.51	4588.52	5768.03	6023.31	5778.68	4181.80
95	6601.17	6965.24	6737.56	5204.34	6643.67	6969.75	6776.51	4986.11	6323.76	6725.40	6139.44	4490.80
97.5	6680.89	7564.21	6950.34	5939.99	6645.61	7793.14	7025.43	5214.11	6647.45	7510.61	6469.18	4550.52
100	6680.89	7625.76	6950.34	5939.99	6645.61	7875.23	7025.43	5214.11	6647.45	7584.91	6469.18	4550.52

#### 6.4.7.9. Математички модел за апсолутне показатеље – недоминантна нога

На Графиконима 66, 67, 68 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>100msNDLEGETISO</sub>, RFD<sub>180msNDLEGETISO</sub>, RFD<sub>250msNDLEGETISO</sub> тестиране популације женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

$RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог и трећег степена са следећим обликом за:

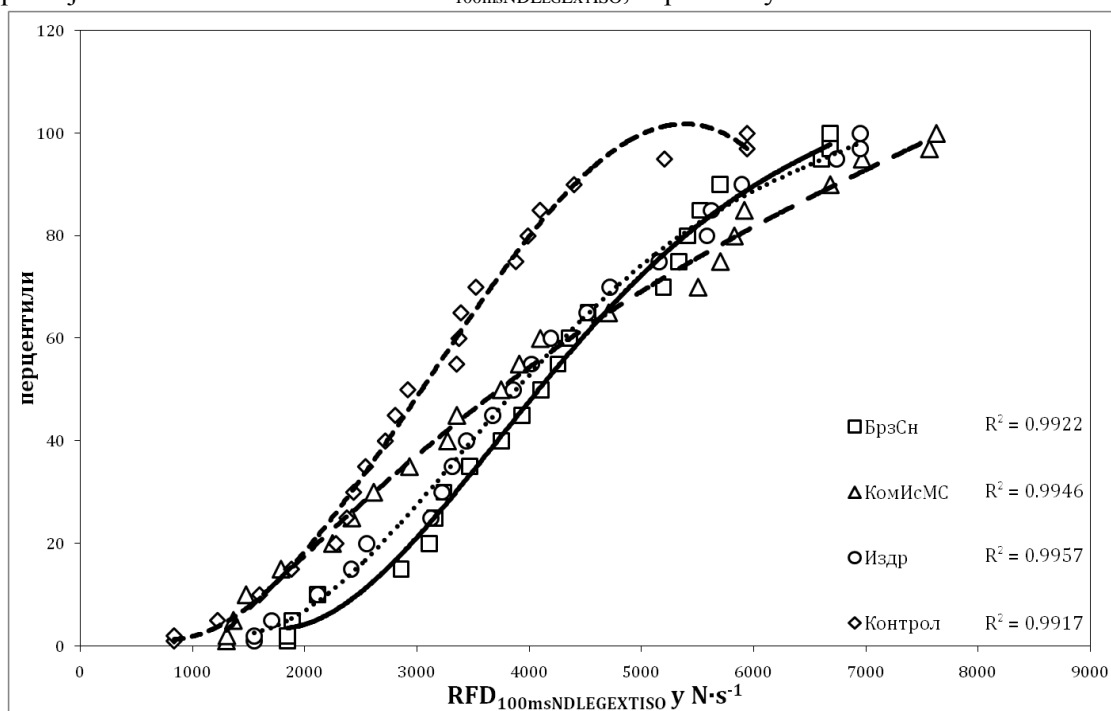
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.00000000000003x^4 - 0.0000000056163x^3 + 0.0000408567683x^2 - 0.0977375555264x + 76.9172277331509$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000002x^4 - 0.00000000026209x^3 + 0.00000029453787x^2 + 0.02193232787995x - 25.62474079070860$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000000002x^4 - 0.0000000045122x^3 + 0.0000306767137x^2 - 0.0614144658784x + 39.6119526420499$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000002x^3 + 0.000019271x^2 - 0.026655094x + 11.312150435$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

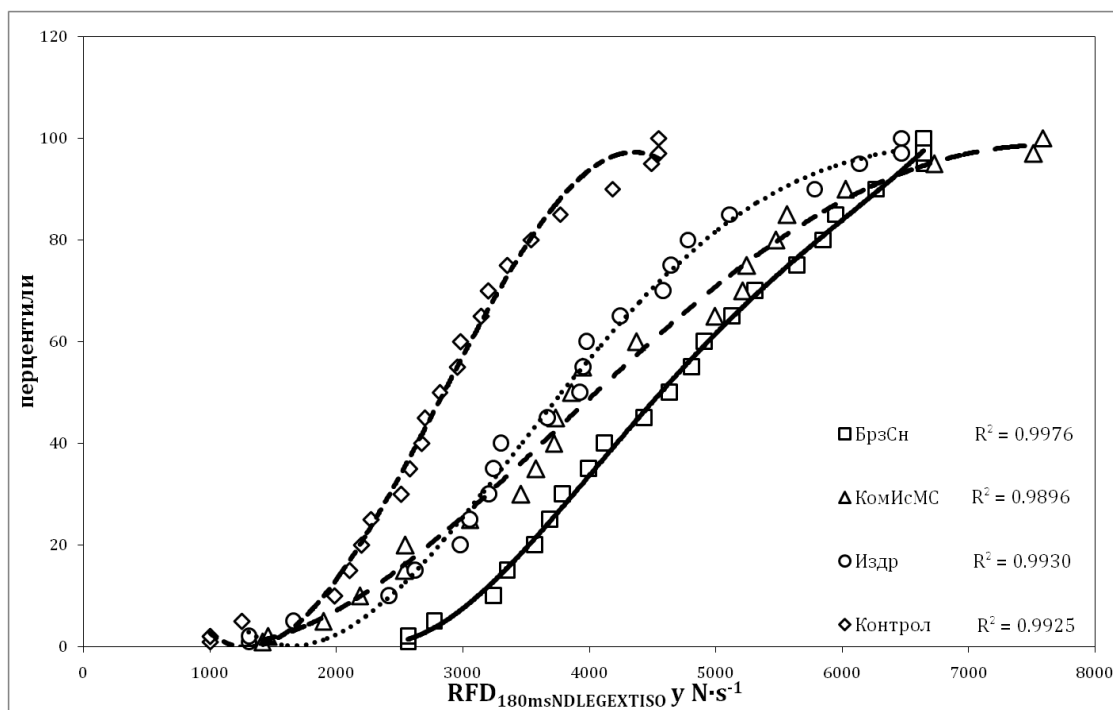


Графикон 66. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.22% ( $R^2=0.9922$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.46% ( $R^2=0.9946$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.57% ( $R^2=0.9957$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости, и на нивоу од



99.17% ( $R^2=0.9917$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.91, 6.99, 6.52 и 6.24%, редом.



Графикон 67. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  тестираних популација испитаника женског пола

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и четвртог степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.0000000000006x^4 - 0.0000000111580x^3 + 0.0000812870220x^2 - 0.2266126704267x + 212.3846126024060$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000007x^4 - 0.00000000194191x^3 + 0.00001591836777x^2 - 0.02874512477059x + 15.31699721137840$$

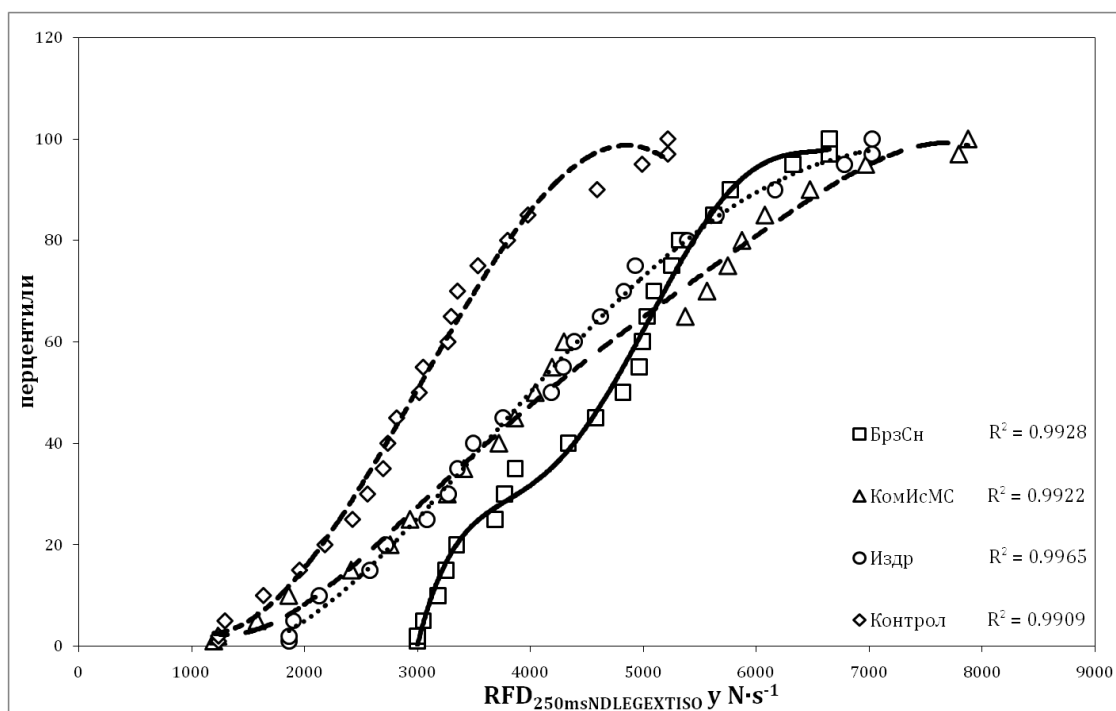
$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000000004x^4 - 0.0000000073740x^3 + 0.0000507839461x^2 - 0.1140542793987x + 80.6843153187488$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000000007x^3 + 0.000057589x^2 - 0.114740525x + 66.692391244$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{180msNDLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског

пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.76% ( $R^2=0.9976$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 98.96% ( $R^2=0.9896$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.30% ( $R^2=0.9930$ ) за испитанике из спортова издржљивости, на нивоу од 99.25% ( $R^2=0.9925$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 4.62, 5.98, 6.23 и 5.67%, редом.



Графикон 68. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  тестиране популације испитаника женског пола

Модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима четвртог и трећег степена са следећим обликом за:

$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.0000000001x^4 + 0.0000005300x^3 - 0.0025814831x^2 + 6.1621953205x - 5,766.0572415109$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = 0.00000000000001x^4 - 0.000000011621x^3 + 0.000050354449x^2 - 0.083124866933x + 47.411806518876$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000000001x^4 - 0.0000000023781x^3 + 0.0000186209484x^2 - 0.0337297429523x + 15.6021376368795$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.0000000004x^3 + 0.000033984x^2 - 0.062918682x + 35.575801062$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{250msNDLEGETISO}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1}$ .

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.28% ( $R^2=0.9928$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, 99.22% ( $R^2=0.9922$ ) код спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, 99.65% ( $R^2=0.9965$ ) за испитанике из спортова издржљивости, 99.09% ( $R^2=0.9909$ ) за испитанике из контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 4.10, 5.32, 5.71 и 5.01%, редом.

Дефинисане нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге приказане су на Табели 82.

Табела 82. Нормативне вредности апсолутних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	6732.57		7242.37		6848.17		5221.20	
Одлично	5475.12	6732.56	5577.85	7242.36	5425.19	6848.16	4141.08	5221.19
Врло добро	4846.39	5475.11	4745.59	5577.84	4713.71	5425.18	3601.02	4141.07
Просечно	3588.94	4846.38	3081.07	4745.58	3290.73	4713.70	2520.90	3601.01
Довољно	2960.21	3588.93	2248.81	3081.06	2579.25	3290.72	1980.84	2520.89
Недовољно	1702.76	2960.20	584.30	2248.80	1156.27	2579.24	900.72	1980.83
Веома лоше		1702.75		584.29		1156.26		900.71
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	6950.86		7250.16		6783.77		4952.75	
Одлично	5837.38	6950.85	5735.97	7250.15	5427.91	6783.76	3984.72	4952.74
Врло добро	5280.64	5837.37	4978.87	5735.96	4749.99	5427.90	3500.71	3984.71
Просечно	4167.15	5280.63	3464.68	4978.86	3394.14	4749.98	2532.69	3500.70
Довољно	3610.41	4167.14	2707.58	3464.67	2716.21	3394.13	2048.67	2532.68
Недовољно	2496.92	3610.40	1193.39	2707.57	1360.36	2716.20	1080.65	2048.66
Веома лоше		2496.91		1193.38		1360.35		1080.64
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	6600.29		6671.29		6133.52		4508.33	
Одлично	5630.97	6600.28	5387.45	6671.28	4983.81	6133.51	3692.97	4508.32
Врло добро	5146.31	5630.96	4745.53	5387.44	4408.96	4983.80	3285.29	3692.96
Просечно	4176.99	5146.30	3461.70	4745.52	3259.25	4408.95	2469.93	3285.28
Довољно	3692.33	4176.98	2819.78	3461.69	2684.40	3259.24	2062.25	2469.92
Недовољно	2723.01	3692.32	1535.94	2819.77	1534.70	2684.39	1246.88	2062.24
Веома лоше		2723.00		1535.93		1534.69		1246.87

**6.4.7.10. Дескриптивно статистички модел за релативне показатеље – недоминантна нога**

Резултати дескриптивне статистике посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге са аспекта релативних вредности за узорак испитаника женског пола су приказани на Табели 83. Вредности коефицијента варијације (сV%) се налазе на нивоу између 23.80% за варијаблу  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$  код испитаника брзинско-снажне групе спортова и 46.44% за варијаблу  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, па можемо тврдити да резултати испитиваних карактеристика субузорка испитаника женског пола припадају хомогеном скупу. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, вредности КС се налазе у распону од 0.388 за варијаблу  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$  до 0.813 за варијаблу  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}}$  код испитаника контролне групе. Процентом степена „закривљености“ резултата праћених контрактилних карактеристика опружача ногу, вредности спљоштености (Ku) дистрибуција резултата већине варијабли не одступа значајно од нормалне дистрибуције (Табела 83).

Табела 83. Основне дескриптивне карактеристике показатеља специјалног нивоа развијености опружача недоминантне ноге са аспекта релативних вредности

	Mean±SD	cV%	Min-Max	Skew	Kurt	KS (Z/p)	
Брзинско-снажни спортови (N=34)							
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	264.70±89.22	33.71	123.40-449.10	0.258	-0.783	0.657	0.781
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	295.72±79.15	26.76	148.11-430.20	0.042	-1.169	0.635	0.815
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	291.62±69.41	23.80	142.97-404.46	-0.215	-0.902	0.672	0.757
Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (N=43)							
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	238.49±110.75	46.44	79.73-526.58	0.468	-0.496	0.707	0.700
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	256.85±102.26	39.81	80.96-486.46	0.360	-0.424	0.805	0.535
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	249.38±87.83	35.22	95.31-468.53	0.436	-0.239	0.657	0.781
Спортови издржљивости (N=33)							
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	259.59±93.43	35.99	106.90-452.88	0.353	-0.825	0.577	0.893
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	264.55±89.96	34.01	126.97-457.77	0.366	-0.775	0.658	0.779
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	249.30±77.13	30.94	89.25-421.52	0.256	-0.376	0.503	0.962
Контролна група (N=32)							
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	199.18±66.89	33.58	46.85-363.20	0.154	0.114	0.388	0.998
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	197.44±60.27	30.53	78.17-318.82	0.106	-0.254	0.813	0.523
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	189.32±51.63	27.27	63.20-287.01	-0.045	-0.092	0.636	0.813

#### 6.4.7.11. Перцентилно дистрибуциони модел за релативне показатеље – недоминантна нога

На Табели 84 су приказани перцентилни модели показатеља специјалног нивоа развијености опружача недоминантне ноге са аспекта релативних вредности испитаника женског пола у односу на различите групе спортова са аспекта релативних вредности.

Табела 84. Перцентилни модел показатеља специјалног нивоа развијености опружача недоминантне ноге са аспекта релативних вредности

	RFD <sub>allomNDLEgEXTISO100ms</sub>				RFD <sub>allomNDLEgEXTISO180ms</sub>				RFD <sub>allomNDLEgEXTISO250ms</sub>			
	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол	БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
1	123.40	79.73	106.90	46.85	148.11	80.96	126.97	78.17	142.97	95.31	89.25	63.20
2.5	123.40	80.07	106.90	46.85	148.11	81.61	126.97	78.17	142.97	96.67	89.25	63.20
5	127.59	83.37	120.06	78.52	165.26	89.72	130.45	80.12	154.53	112.24	113.98	77.35
10	134.64	88.34	153.34	100.73	188.63	120.59	152.66	99.04	181.96	135.83	156.71	124.01
15	142.45	115.97	159.23	129.34	193.92	153.23	162.42	127.96	196.85	158.54	173.28	136.75
20	178.51	134.70	166.99	148.93	198.07	169.18	182.29	145.38	213.45	167.37	174.62	142.47
25	187.10	148.09	172.40	156.71	215.10	184.04	185.05	155.33	222.44	182.49	180.57	154.23
30	196.87	167.66	196.16	163.30	219.84	203.07	187.93	166.28	235.59	202.62	186.65	159.35
35	202.39	181.77	207.99	170.85	238.38	207.96	203.60	179.21	247.40	208.31	203.38	171.02
40	208.76	195.06	219.87	176.14	260.84	214.30	215.68	186.29	270.71	216.33	217.39	177.44
45	237.50	199.77	228.37	185.40	283.68	225.61	247.38	192.47	276.82	218.92	236.36	181.49
50	266.92	214.51	245.79	195.53	296.64	234.89	274.26	194.54	285.94	233.44	248.03	185.35
55	276.21	226.06	266.00	210.37	301.88	241.63	276.28	198.40	312.06	243.11	261.53	186.88
60	286.17	261.45	280.70	215.66	311.36	289.33	288.80	206.30	317.16	255.07	267.78	193.64
65	290.35	271.00	291.52	219.66	336.76	311.71	299.33	208.51	322.13	296.78	277.71	197.93
70	319.45	314.69	300.60	230.96	346.17	322.87	309.04	214.04	326.72	307.86	284.96	205.95
75	338.63	339.23	339.20	242.88	354.38	333.67	319.91	230.88	339.07	316.69	305.08	230.34
80	345.29	352.83	354.80	262.03	376.25	344.82	349.44	260.13	349.17	326.43	324.59	243.26
85	354.12	375.25	372.18	280.33	381.66	362.48	380.38	278.12	363.94	352.26	342.04	266.63
90	367.58	391.45	396.77	294.29	392.40	391.31	403.22	303.03	376.75	358.94	361.27	271.26
95	436.63	413.47	427.96	335.73	425.11	465.19	436.71	311.29	396.64	429.05	405.58	280.58
97.5	449.10	515.45	452.88	363.20	430.20	484.52	457.77	318.82	404.46	465.98	421.52	287.01
100	449.10	526.58	452.88	363.20	430.20	486.46	457.77	318.82	404.46	468.53	421.52	287.01

#### 6.4.7.12. Математички модел за релативне показатеље – недоминантна нога

На Графиконима 69, 70, 71 су приказани математички модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабли – RFD<sub>allomNDLEgEXTISO100ms</sub>, RFD<sub>allomNDLEgEXTISO180ms</sub> и RFD<sub>allomNDLEgEXTISO250ms</sub> тестиране популације испитаника женског пола.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе RFD<sub>allomNDLEgEXTISO100ms</sub> у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена са следећим обликом за:

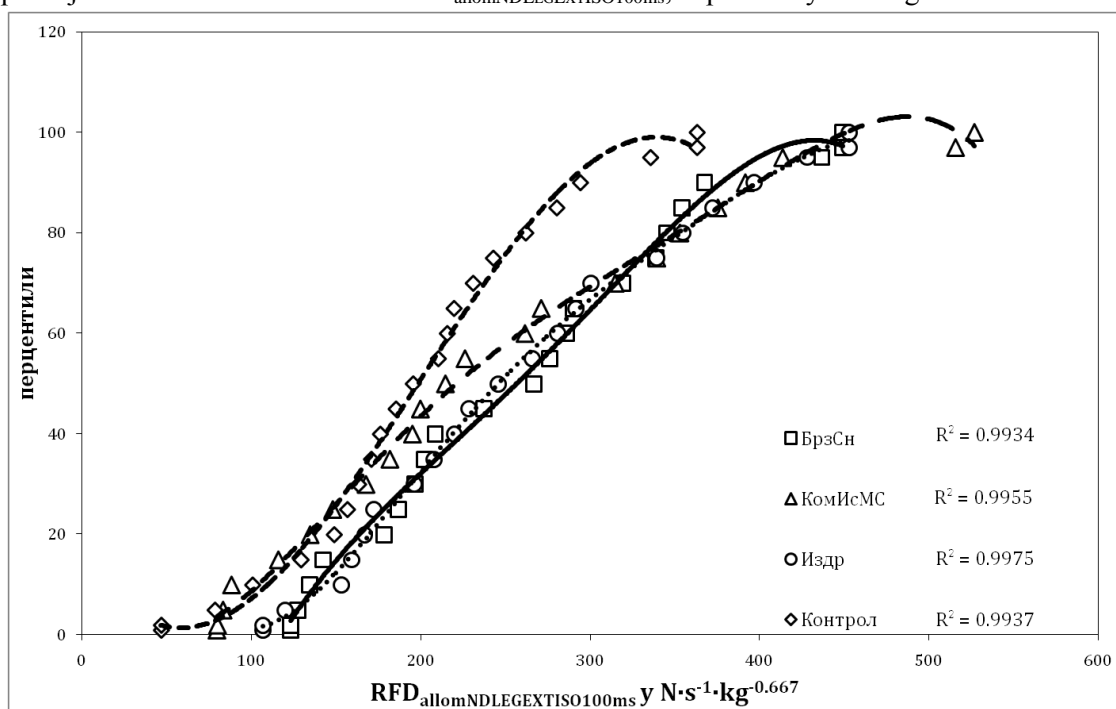
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000002x^4 + 0.00002424x^3 - 0.00931811x^2 + 1.86789983x - 126.06048498$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.0000000001x^5 + 0.0000000782x^4 - 0.0000421508x^3 + 0.0101906520x^2 - 0.7630257712x + 18.0180220478$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.0000000001x^5 + 0.0000001378x^4 - 0.0000815045x^3 + 0.0227308524x^2 - 2.5903749524x + 101.6995415028$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.000009x^3 + 0.005273x^2 - 0.527450x + 15.931805$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 69. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$  тестиране популације испитаника женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.34% ( $R^2=0.9934$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.55% ( $R^2=0.9955$ ) за спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.75% ( $R^2=0.9975$ ) за спортове издржљивости и на нивоу од 99.37% ( $R^2=0.9937$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 6.60, 7.08, 6.61 и 6.16%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег, четвртог и петог степена са следећим обликом за:

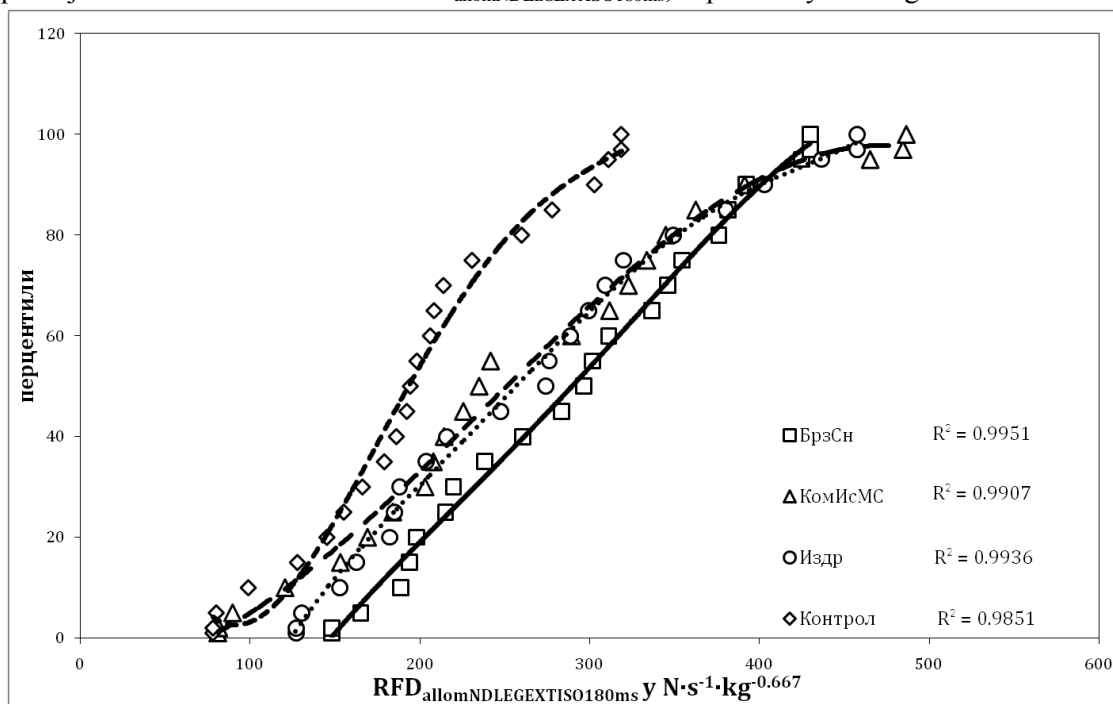
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = -0.00000001x^4 + 0.00001341x^3 - 0.00531448x^2 + 1.24649345x - 105.49076891$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000002x^3 + 0.001455x^2 - 0.013475x - 6.139095$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = 0.00000000009x^5 - 0.00000013011x^4 + 0.00007338150x^3 - 0.01990679890x^2 + 2.96584115628x - 173.51640895307$$

$$\text{контролну групу} - y = 0.00000007x^4 - 0.00007331x^3 + 0.02491866x^2 - 2.94504805x + 114.42948303$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 70. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$  тестиране популације женског пола

Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.51% ( $R^2=0.9951$ ) за испитанике из

групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.07% ( $R^2=0.9907$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.36% ( $R^2=0.9936$ ) за спортове издржљивости и на нивоу од 98.51% ( $R^2=0.9851$ ) за испитанике контролне групе, док су вредности стандардизоване грешке 5.24, 6.07, 6.40 и 5.70%, редом.

Модели зависности перцентилне дистрибуције у функцији показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисани су полиномима трећег и шестог степена са следећим обликом за:

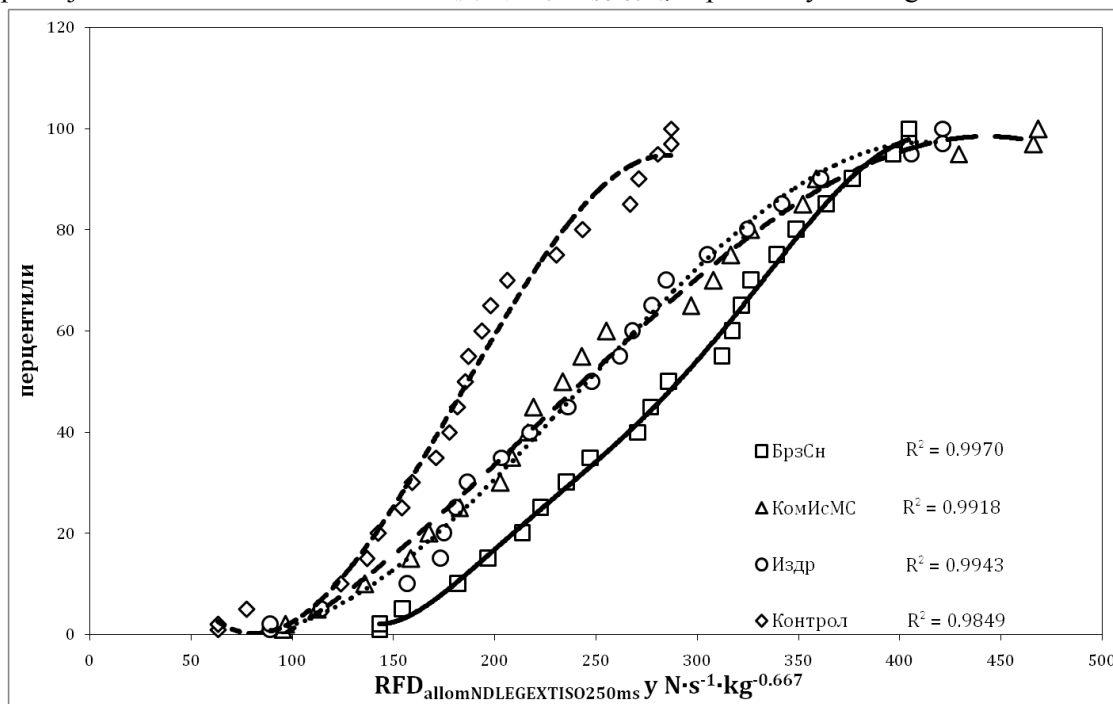
$$\text{брзинско-снажну групу спортова} - y = 0.000000000002x^6 - 0.000000003644x^5 + 0.000002707960x^4 - 0.001033232168x^3 + 0.214482959564x^2 - 22.719546411294x + 955.128714636111$$

$$\text{спортове са комплексним испољавањем свих моторичких својстава} - y = -0.000003x^3 + 0.001847x^2 - 0.039200x - 10.723967$$

$$\text{групу спортова издржљивости} - y = -0.000005x^3 + 0.003634x^2 - 0.452362x + 15.841231$$

$$\text{контролну групу} - y = -0.00002x^3 + 0.01231x^2 - 1.55623x + 57.42279$$

Где је:  $y$  = перцентилна дистрибуција;  $x$  = вредност показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$ , изражено у  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ .



Графикон 71. Математички модел зависности перцентилне дистрибуције у функцији варијабле –  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$  тестиране популације женског пола



Поузданост процене перцентилне дистрибуираности релативних вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе  $RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}}$  у односу на различите групе спортова испитаника женског пола дефинисаног модела су на нивоу од 99.70% ( $R^2=0.9970$ ) за испитанике из групе брзинско-снажних спортова, на нивоу од 99.18% ( $R^2=0.9918$ ) за испитанике из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, на нивоу од 99.43% ( $R^2=0.9943$ ) за испитанике из групе спортова издржљивости и на нивоу од 98.49% ( $R^2=0.9849$ ) за испитанике контролне групе док су вредности стандардизоване грешке 4.73, 5.37, 5.94 и 5.11%, редом.

Дефинисане нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге су приказане на Табели 85.

Табела 85. Нормативне вредности релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе недоминантне ноге

$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO100ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	443.14		432.13		446.47		339.06	
Одлично	353.93	443.13	333.74	432.12	353.04	446.46	269.42	339.05
Врло добро	309.32	353.92	284.54	333.73	306.32	353.03	234.60	269.41
Просечно	220.10	309.31	186.15	284.53	212.89	306.31	164.96	234.59
Довољно	175.49	220.09	136.96	186.14	166.17	212.88	130.15	164.95
Недовољно	86.28	175.48	38.57	136.95	72.74	166.16	60.51	130.14
Веома лоше		86.27		38.56		72.73		60.50
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO180ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	454.03		439.54		444.48		324.16	
Одлично	374.88	454.02	347.55	439.53	354.52	444.47	260.63	324.15
Врло добро	335.30	374.87	301.55	347.54	309.54	354.51	228.86	260.62
Просечно	256.16	335.29	209.56	301.54	219.58	309.53	165.33	228.85
Довољно	216.58	256.15	163.56	209.55	174.59	219.57	133.56	165.32
Недовољно	137.43	216.57	71.57	163.55	84.63	174.58	70.03	133.55
Веома лоше		137.42		71.56		84.62		70.02
$RFD_{\text{allomNDLEGEXTISO250ms}} (N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667})$								
група категорија	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
Супериорно	430.44		402.60		403.57		296.84	
Одлично	361.04	430.43	325.12	402.59	326.44	403.56	242.44	296.83
Врло добро	326.33	361.03	286.38	325.11	287.87	326.43	215.23	242.43
Просечно	256.92	326.32	208.90	286.37	210.74	287.86	160.83	215.22
Довољно	222.22	256.91	170.16	208.89	172.18	210.73	133.63	160.82
Недовољно	152.81	222.21	92.68	170.15	95.05	172.17	79.23	133.62
Веома лоше		152.80		92.67		95.04		79.22

## 6.5. Разлике развијености индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова - мушкарци

### 6.5.1. Генерална разлика испитиваних карактеристика

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака мушког пола постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.496,  $F=1.756$ ,  $p=0.000$ .

Такође, утврђено је постојање статистички значајних разлика за следеће испитиване контрактилне субпросторе у односу на посматрани субузорак различитих група спортова и то: код  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$   $F=10.836$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO}$   $F=11.640$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$   $F=7.740$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$   $F=8.142$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{100msLEGEXTISO}$   $F=4.586$ ,  $p=0.004$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$   $F=4.868$ ,  $p=0.003$ ; код  $RFD_{180msLEGEXTISO}$   $F=9.644$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$   $F=9.961$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{250msLEGEXTISO}$   $F=12.976$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$   $F=13.996$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $F=8.769$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$   $F=9.275$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$   $F=5.891$ ,  $p=0.001$ ; код  $RFD_{allomDOLEGEXTISO50\%}$   $F=6.600$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$   $F=3.768$ ,  $p=0.011$ ; код  $RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$   $F=4.350$ ,  $p=0.005$ ; код  $RFD_{180msDOLEGEXTISO}$   $F=6.050$ ,  $p=0.001$ ; код  $RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$   $F=6.468$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$   $F=8.309$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$   $F=8.749$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$   $F=7.191$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$   $F=8.183$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$   $F=4.660$ ,  $p=0.004$ ; код  $RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$   $F=4.869$ ,  $p=0.003$ ; код  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$   $F=5.504$ ,  $p=0.001$ ; код  $RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$   $F=5.554$ ,  $p=0.001$ ; код  $RFD_{250msNDLEGEXTISO}$   $F=7.362$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$   $F=7.556$ ,  $p=0.000$ .

Код  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{allomNDLEGEXTISO100ms}$  није утврђена статистички значајна разлика.

## 6.5.2. Резултати парцијалне разлике посматраних индикатора експлозивности у односу на различите групе спортова

### 6.5.2.1. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 86.

Табела 86. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – билатерално

карактеристике	(I) субузорак	(J) субузорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
$RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	942.29	18.74	0.046
		издржљивост	1319.60	26.25	0.003
		контролна	2513.74	50.00	0.000
	комплексни	контролна	1571.45	38.46	0.000
	издржљивост	контролна	1194.14	32.20	0.026
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	комплексни	54.47	20.22	0.018
		издржљивост	73.83	27.40	0.001
		контролна	135.24	50.19	0.000
	комплексни	контролна	80.77	37.57	0.001
	издржљивост	контролна	61.41	31.39	0.028

### 6.5.2.2. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 87.

Табела 87. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – унилатерално

карактеристике	(I) субузорак	(J) субузорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност	
ДОМИНАНТНА $RFD_{\text{BASICDOLLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	629.98	22.79	0.009	
		контролна	1291.45	46.71	0.000	
	издржљивост	комплексни	661.47	32.39	0.017	
		контролна	747.56	33.66	0.009	
	$RFD_{\text{allomDOLLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	комплексни	34.93	23.64	0.005
			издржљивост	30.43	20.59	0.039
издржљивост		контролна	69.52	47.05	0.000	
		контролна	34.59	32.07	0.017	
НЕДОМИНАНТНА $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	714.51	26.12	0.002	
		издржљивост	655.99	23.98	0.011	
		контролна	1095.09	40.04	0.000	
	брзинско-снажни	комплексни	39.74	27.18	0.001	
		издржљивост	36.65	25.07	0.004	
		контролна	59.17	40.48	0.000	

### 6.5.2.3. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 88.

Табела 88. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – билатерално

карактеристике	(I) субузорок	(J) субузорок	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
$RFD_{50\%LEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	4242.13	29.73	0.000
	комплексни	контролна	3261.16	24.54	0.000
	издржљивост	контролна	2344.19	18.95	0.042
$RFD_{allomLEGETISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	издржљивост	107.47	14.12	0.048
		контролна	226.33	29.73	0.000
	комплексни	контролна	164.16	23.48	0.001
	издржљивост	контролна	118.86	18.18	0.046

### 6.5.2.4. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 89.

Табела 89. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – унилатерално

карактеристике		(I) субузорок	(J) субузорок	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
доминан тна	$RFD_{50\%DOLEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	2120.37	26.46	0.000
		издржљивост	контролна	1248.55	17.48	0.047
	$RFD_{allomDOLEGETISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	комплексни	60.93	14.17	0.018
	контролна		115.21	26.79	0.000	
недоминантна	$RFD_{50\%NDLEGETISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	1753.51	24.02	0.002
		комплексни	контролна	1202.87	17.82	0.027
		издржљивост	контролна	1338.96	19.45	0.018
	$RFD_{allomNDLEGETISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	95.92	24.57	0.001
		комплексни	контролна	63.08	17.64	0.029
	издржљивост	контролна	70.37	19.28	0.019	

### 6.5.2.5. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 90.

Табела 90. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – билатерално

карактеристике	(I) субзорак	(J) субзорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	3722.09	28.34	0.007
	комплексни	контролна	2892.82	23.51	0.019
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	201.35	28.72	0.004
	комплексни	контролна	149.73	23.06	0.020
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	1957.66	14.24	0.040
		контролна	4324.39	31.45	0.000
	комплексни	контролна	3290.37	25.88	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	109.87	14.97	0.019
		контролна	230.27	31.37	0.000
	издржљивост	контролна	166.04	24.79	0.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	1719.28	13.42	0.019
		контролна	4155.57	32.44	0.000
	комплексни	контролна	3003.69	25.76	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	2436.29	21.97	0.001
		контролна	96.54	14.12	0.006
	издржљивост	контролна	221.01	32.32	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	150.19	24.50	0.000
		контролна	124.47	21.19	0.001
	издржљивост	контролна	124.47	21.19	0.001

### 6.5.2.6. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 91.

Табела 91. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника мушког пола – унилатерално

	карактеристике	(I) субузорок	(J) субузорок	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
Доминантна нога	$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	1384.75	18.60	0.024
			контролна	1824.47	24.50	0.019
	$RFD_{allomDOLEGEXTISO100ms}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	80.27	20.02	0.009
			контролна	101.13	25.23	0.012
	$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	2136.59	28.03	0.000
		издржљивост	контролна	1285.47	18.98	0.035
	$RFD_{allomDOLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	комплексни	57.77	14.14	0.030
			контролна	114.70	28.07	0.000
		издржљивост	контролна	64.20	17.93	0.049
			брзинско-снажни	контролна	1988.18	28.47
	$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	1351.30	21.29	0.001
			издржљивост	контролна	1408.90	22.00
$RFD_{allomDOLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	105.93	28.33	0.000	
	комплексни	контролна	66.91	19.98	0.002	
	издржљивост	контролна	70.88	20.92	0.002	
Недоминантна нога	$RFD_{allomNDLEGEXTISO180ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	99.15	26.71	0.001
		комплексни	контролна	71.52	20.82	0.008
		издржљивост	контролна	80.21	22.77	0.005
	$RFD_{250msNDLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	1789.00	27.33	0.000
		комплексни	контролна	1345.35	22.05	0.001
		издржљивост	контролна	1439.60	23.23	0.001
	$RFD_{allomNDLEGEXTISO250ms}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	95.56	27.35	0.000
		комплексни	контролна	68.47	21.24	0.001
		издржљивост	контролна	74.49	22.69	0.001

## 6.6. Разлике развијености индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова – жене

### 6.6.1. Генерална разлика испитиваних карактеристика

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорока женског пола постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.312,  $F=1.697$ ,  $p=0.000$ . Такође, утврђено је постојање статистички значајних разлика за све испитиване контрактилне субпросторе у односу на посматрани субузорок различитих група спортова и то: код  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$   $F=22.572$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO}$   $F=19.757$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$   $F=20.355$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$   $F=16.316$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{100msLEGEXTISO}$   $F=7.483$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO100ms}$   $F=5.838$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{180msLEGEXTISO}$   $F=25.627$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO180ms}$   $F=14.047$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{250msLEGEXTISO}$   $F=20.596$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{allomLEGEXTISO250ms}$   $F=19.328$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $F=17.066$ ,  $p=0.000$ ;

код  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}}$   $F=13.186$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%DOLEGETISO}$   $F=10.912$ ,  $p=0.000$ ;  
код  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}50\%}$   $F=10.011$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{100\text{msDOLEGETISO}}$   $F=7.615$ ,  $p=0.000$ ;  
код  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}100\text{ms}}$   $F=6.994$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{180\text{msDOLEGETISO}}$   $F=13.870$ ,  $p=0.000$ ;  
код  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}180\text{ms}}$   $F=11.723$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{250\text{msDOLEGETISO}}$   $F=17.485$ ,  
 $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{allomDOLEGETISO}250\text{ms}}$   $F=14.012$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{BASICNDLEGETISO}}$   
 $F=15.212$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}}$   $F=13.153$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{50\%NDLEGETISO}$   
 $F=9.987$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}50\%}$   $F=7.150$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{100\text{msNDLEGETISO}}$   
 $F=3.896$ ,  $p=0.010$ ; код  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}100\text{ms}}$   $F=2.973$ ,  $p=0.034$ ; код  $RFD_{180\text{msNDLEGETISO}}$   
 $F=9.273$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}180\text{ms}}$   $F=6.830$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{250\text{msNDLEGETISO}}$   
 $F=13.506$ ,  $p=0.000$ ; код  $RFD_{\text{allomNDLEGETISO}250\text{ms}}$   $F=9.807$ ,  $p=0.000$ .

## 6.6.2 Резултати парцијалне разлике између посматраних индикатора експлозивности у односу на различите групе спортова

### 6.6.2.1. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 92.

Табела 90. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе код испитаника женског пола – билатерално

карактеристике	(I) субузорак	(J) субузорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
$RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско- снажни	издржљивост	1225.66	38.63	0.000
		контролна	1905.48	60.06	0.000
	комплексни	издржљивост	1078.95	35.63	0.000
		контролна	1758.77	58.07	0.000
$RFD_{\text{allomLEGEXTISO}}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	издржљивост	69.54	34.90	0.000
		контролна	114.32	57.38	0.000
	комплексни	издржљивост	54.97	30.08	0.004
		контролна	99.75	54.59	0.000

### 6.6.2.2. Показатељи општег нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 93.

Табела 93. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе код испитаника женског пола – унилатерално

	карактеристике	(I) субзорак	(J) субзорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
Доминантна нога	$RFD_{BASICDOLLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	комплексни	481.30	22.00	0.035
			издржљивост	819.65	37.47	0.000
		комплексни	контролна	1352.34	61.81	0.000
			издржљивост	871.04	49.79	0.000
	$RFD_{allomDOLLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	комплексни	532.67	37.75	0.025
			издржљивост	32.48	23.82	0.017
		комплексни	издржљивост	46.50	34.09	0.000
			контролна	80.66	59.14	0.000
издржљивост	контролна	48.18	45.66	0.000		
	издржљивост	34.16	37.33	0.019		
Недоминантна нога	$RFD_{BASICNDLLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	1190.81	60.16	0.000
			издржљивост	571.48	32.61	0.015
		комплексни	контролна	907.20	61.95	0.000
			издржљивост	619.32	51.72	0.006
	$RFD_{allomNDLLEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	72.16	58.50	0.000
			издржљивост	52.45	49.29	0.000
		издржљивост	контролна	41.05	43.21	0.004
			издржљивост			

#### 6.6.2.3. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 94.

Табела 94. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања код испитаника женског пола

карактеристике	(I) субзорак	(J) субзорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$ ( $N \cdot s^{-1}$ )	брзинско-снажни	контролна	2164.02	52.28	0.003
		издржљивост	4397.36	46.00	0.000
	комплексни	контролна	3523.39	35.06	0.000
		издржљивост	2233.34	48.65	0.002
$RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$ ( $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ )	брзинско-снажни	контролна	255.96	41.75	0.000
		издржљивост	117.38	22.31	0.017
	комплексни	контролна	193.70	38.08	0.000
		издржљивост	156.87	52.28	0.001

#### 6.6.2.4. Показатељи специфичног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља унутар испитиваних група су приказани на Табели 95.



Табела 95. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника женског пола – унилатерално

карактеристике		(I) субузорак	(J) субузорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
доминантна	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	2162.35	40.90	0.000
		комплексни	контролна	1395.08	30.66	0.000
		издржљивост	контролна	1241.55	28.24	0.003
	RFD <sub>allomDOLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	124.73	37.52	0.000
			комплексни	57.47	21.71	0.037
		издржљивост	контролна	67.63	24.71	0.009
		издржљивост	контролна	79.89	27.94	0.002
недоминантна	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	1769.98	36.31	0.000
		комплексни	контролна	1313.44	29.78	0.000
		издржљивост	контролна	1029.61	24.95	0.016
	RFD <sub>allomNDLEGETISO50%</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	99.54	32.60	0.000
			комплексни	65.14	24.39	0.013
		издржљивост	контролна	66.18	24.68	0.018

#### 6.6.2.5. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља унутар испитиваних група су приказани на Табели 96.

Табела 96. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника женског пола – билатерално

карактеристике	(I) субузорак	(J) субузорак	апсолутне разлике	релативне разлике %	значајност
RFD <sub>100msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	3113.67	43.58	0.000
	комплексни	контролна	2612.41	38.77	0.001
RFD <sub>allomLEGETISO100ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	179.65	39.04	0.002
	комплексни	контролна	139.59	31.27	0.007
RFD <sub>180msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	3962.39	44.00	0.000
		издржљивост	1912.71	36.58	0.006
	комплексни	контролна	2970.65	37.78	0.000
	издржљивост	контролна	2049.68	29.12	0.003
RFD <sub>allomLEGETISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	232.19	46.37	0.000
		издржљивост	102.31	20.84	0.035
	комплексни	контролна	159.59	37.54	0.000
	издржљивост	контролна	129.88	32.57	0.003
RFD <sub>250msLEGETISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	2150.49	27.19	0.000
		контролна	4027.15	50.92	0.000
	комплексни	контролна	2937.32	42.46	0.000
	издржљивост	контролна	1876.66	32.07	0.001
RFD <sub>allomLEGETISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	117.26	23.62	0.001
		комплексни	78.80	15.87	0.001
		контролна	235.90	47.52	0.000
	комплексни	контролна	157.10	37.62	0.000
	издржљивост	контролна	118.63	31.18	0.001

### 6.6.2.6. Показатељи специјалног нивоа развијености експлозивне силе унилатерално

Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања унутар испитиваних група су приказани на Табели 97.

Табела 97. Парцијалне разлике апсолутних и релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе код испитаника женског пола – унилатерално

карактеристике		(I) субзорак	(J) субзорак	апсолутне разлике	релативне разлике%	значајност
Доминантна нога	RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	1924.01	38.71	0.000
		издржљивост	контролна	1228.92	28.49	0.018
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	111.37	35.54	0.000
			комплексни	71.01	22.66	0.024
	RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	контролна	2246.25	42.66	0.000
			комплексни	923.94	17.55	0.033
			издржљивост	986.54	18.74	0.032
		комплексни	контролна	1322.30	30.24	0.001
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	контролна	1259.70	29.23	0.002
			комплексни	67.58	20.40	0.009
			контролна	130.46	39.38	0.000
	RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	62.88	23.95	0.018
			контролна	80.90	28.83	0.002
		комплексни	издржљивост	1050.62	20.05	0.003
			контролна	2141.88	42.49	0.000
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )	брзинско-снажни	комплексни	814.39	15.82	0.025
			контролна	1327.49	31.28	0.000
		издржљивост	контролна	1091.25	27.23	0.002
			комплексни	59.48	18.77	0.007
	Недоминантна нога	RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )	брзинско-снажни	издржљивост	53.91	17.01
контролна				123.84	39.08	0.000
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )		брзинско-снажни	комплексни	64.35	25.21	0.003
			издржљивост	69.92	26.80	0.002
			контролна	1144.95	27.15	0.013
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )		брзинско-снажни	контролна	1702.78	36.05	0.000
			комплексни	1229.75	28.96	0.001
			издржљивост	1055.36	25.92	0.011
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )		брзинско-снажни	издржљивост	95.06	32.15	0.000
			комплексни	59.76	23.27	0.022
			контролна	67.46	25.50	0.013
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub> (N·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-0.667</sup> )		брзинско-снажни	издржљивост	1773.60	38.05	0.000
			комплексни	817.09	17.53	0.030
			контролна	1245.87	30.21	0.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )		брзинско-снажни	издржљивост	956.50	24.95	0.006
			комплексни	99.61	34.16	0.000
			контролна	61.35	24.60	0.003
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (N·s <sup>-1</sup> )		брзинско-снажни	издржљивост	61.27	24.58	0.007
			комплексни			
			контролна			

## 6.7. Корелација различитих карактеристика експлозивне силе опружача ногу

### 6.7.1. Брзинско снажна група спортова - мушкарци

На табелама 98 и 99 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника брзинско-снажне групе спортова мушког пола.

Табела 98. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника брзинско-снажне групе спортова мушког пола (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r = 0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (1)	r	.673**	.558**	.684**	.727**	.743**	.526**	.405**	.570**	.632**	.825**	.450**	.276	.466**	.527**	
	p	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.000	.000	.000	.000	.004	.084	.002	.000
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (2)	r		.926**	.979**	.945**	.542**	.712**	.619**	.689**	.702**	.579**	.718**	.548**	.718**	.739**	
	p		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (3)	r			.917**	.826**	.477**	.637**	.594**	.601**	.581**	.544**	.625**	.521**	.630**	.614**	
	p			.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (4)	r				.971**	.601**	.718**	.615**	.703**	.724**	.623**	.730**	.555**	.724**	.748**	
	p				.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (5)	r					.590**	.707**	.573**	.707**	.758**	.639**	.731**	.525**	.730**	.790**	
	p					.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> (6)	r						.505**	.386*	.511**	.536**	.787**	.443**	.264	.445**	.461**	
	p						.001	.014	.001	.000	.000	.004	.100	.004	.003	
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (7)	r							.953**	.976**	.932**	.496**	.734**	.600**	.736**	.713**	
	p							.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (8)	r								.931**	.839**	.359*	.669**	.638**	.677**	.600**	
	p								.000	.000	.023	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (9)	r									.974**	.548**	.739**	.618**	.751**	.728**	
	p									.000	.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub> (10)	r										.626**	.721**	.549**	.733**	.753**	
	p										.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> (11)	r											.501**	.293	.535**	.607**	
	p											.001	.067	.000	.000	
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub> (12)	r												.900**	.987**	.946**	
	p												.000	.000	.000	
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (13)	r													.903**	.765**	
	p													.000	.000	
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (14)	r														.961**	
	p														.000	
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (15)																.000

Табела 99. Интракласни коефицијент корелације

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.601	0.493	0.719	23.635	0.000
Просек слагања	0.958	0.936	0.975	23.635	0.000

Код тестираног узорка испитаника брзинско-снажне групе спортова статистички значајна релација је утврђена између скоро свих посматраних карактеристика експлозивне силе. Статистички значајна повезаност није пронађена између три пара индикатора:  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$ ,  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ . У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности како у билатералном режиму напрезања тако и у унилатералном нивоу од  $r=0.987$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9742$  за  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{50%NDLEGEXTISO}$  до  $r=0.900$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8100$  за  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  (Табела 98). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори општег нивоа развијености експлозивности недоминантне ноге са индикатором специјалног нивоа развијености експлозивности на 100 ms доминантне ноге на нивоу  $r=0.359$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1287$  и општег нивоа развијености експлозивности доминантне ноге са индикатором специјалног нивоа развијености експлозивности на 100 ms доминантне ноге на нивоу  $r=0.386$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1488$  (Табела 98). За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од  $r=0.405$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1639$  за  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  до  $r=0.826$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.6823$  за  $RFD_{250msLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  (Табела 98).

### 6.7.2. Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава – мушкарци

На табелама 100 и 101 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава мушког пола.

Табела 100. Корелација унутар посматраних показатеља (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r=0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (1)	<i>r</i>	.494**	.389**	.512**	.540**	.620**	.276**	.125	.330**	.404**	.625**	.321**	.162	.344**	.400**
	<i>p</i>	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.217	.001	.000	.000	.001	.109	.000	.000
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (2)	<i>r</i>		.934**	.965**	.903**	.373**	.591**	.439**	.615**	.660**	.428**	.619**	.454**	.615**	.638**
	<i>p</i>		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (3)	<i>r</i>			.918**	.796**	.281**	.569**	.483**	.592**	.585**	.317**	.594**	.481**	.583**	.567**
	<i>p</i>			.000	.000	.005	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (4)	<i>r</i>				.956**	.408**	.629**	.458**	.654**	.714**	.453**	.661**	.473**	.667**	.707**
	<i>p</i>				.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (5)	<i>r</i>					.460**	.623**	.400**	.648**	.760**	.503**	.649**	.416**	.664**	.752**
	<i>p</i>					.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> (6)	<i>r</i>						.315**	.102	.339**	.444**	.694**	.245*	.047	.278**	.370**
	<i>p</i>						.002	.317	.001	.000	.000	.015	.644	.005	.000
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (7)	<i>r</i>							.895**	.964**	.905**	.370**	.706**	.562**	.670**	.662**
	<i>p</i>							.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (8)	<i>r</i>								.889**	.701**	.196	.540**	.533**	.496**	.410**
	<i>p</i>								.000	.000	.052	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (9)	<i>r</i>									.937**	.406**	.685**	.534**	.667**	.666**
	<i>p</i>									.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub> (10)	<i>r</i>										.489**	.703**	.471**	.704**	.775**
	<i>p</i>										.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> (11)	<i>r</i>											.415**	.250*	.440**	.488**
	<i>p</i>											.000	.013	.000	.000
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub> (12)	<i>r</i>												.897**	.978**	.922**
	<i>p</i>												.000	.000	.000
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (13)	<i>r</i>													.879**	.713**
	<i>p</i>													.000	.000
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (14)	<i>r</i>														.952**
	<i>p</i>														.000
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (15)															

Табела 101. Интракласни коефицијент корелације

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.510	0.437	0.591	16.635	.000
Просек слагања	0.940	0.921	0.956	16.635	.000

Код тестираног узорка испитаника спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава статистички значајна релација је утврђена између скоро свих посматраних карактеристика експлозивне силе. Статистички значајна повезаност није пронађена између пет парова индикатора: RFD<sub>BASICLEGEXTISO</sub> и RFD<sub>100msNDLEGEXTISO</sub>, RFD<sub>100msDOLEGEXTISO</sub>, између RFD<sub>100msDOLEGEXTISO</sub> и

$RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$ , између  $RFD_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$ . У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности како у билатералном режиму напрезања тако и у унилатералном режиму индикатори за процену специфичног и специјалног нивоа на 180 и 250 ms на нивоу од  $r=0.978$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9565$  за  $RFD_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  до  $r=0.903$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8153$  за  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  и  $RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  (Табела 100). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори општег нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања са индикаторима специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања на нивоу  $r=0.245$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.060$  за  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  до  $r=0.389$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.3461$  за  $RFD_{100\text{msLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  (Табела 100). За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од од  $r=0.400$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1600$  за  $RFD_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  до  $r=0.897$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8045$  за  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$  (Табела 100).

### 6.7.3. Спортови издржљивости - мушкарци

На табелама 102 и 103 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивности код испитаника спортова издржљивости мушког пола.

Код тестираног узорка испитаника спортова издржљивости значајна релација је утврђена између скоро свих посматраних карактеристика експлозивне силе. Статистички значајна повезаност није пронађена између три пара индикатора:  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{100\text{msNDLEGEXTISO}}$ ,  $RFD_{180\text{msNDLEGEXTISO}}$ ,  $RFD_{250\text{msNDLEGEXTISO}}$ .

Табела 102. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивности (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r=0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (1)	r	.498**	.465**	.512**	.501**	.678**	.409**	.354**	.329**	.304*	.666**	.252*	.177	.223	.244	
	p	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.008	.014	.000	.045	.161	.077	.052	
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (2)	r		.910**	.971**	.915**	.351**	.617**	.491**	.543**	.547**	.455**	.504**	.341**	.485**	.507**	
	p		.000	.000	.000	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.000	.000	
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (3)	r			.909**	.754**	.268*	.527**	.483**	.449**	.404**	.384**	.406**	.338**	.384**	.355**	
	p			.000	.000	.032	.000	.000	.000	.001	.002	.001	.006	.002	.004	
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (4)	r				.946**	.354**	.612**	.480**	.554**	.563**	.454**	.518**	.342**	.500**	.536**	
	p				.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.000	.000	
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (5)	r					.381**	.605**	.443**	.572**	.633**	.437**	.530**	.314**	.523**	.611**	
	p					.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.000	
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> (6)	r						.516**	.416**	.457**	.451**	.885**	.446**	.354**	.443**	.450**	
	p						.000	.001	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (7)	r							.922**	.955**	.875**	.539**	.716**	.657**	.700**	.614**	
	p							.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (8)	r								.900**	.745**	.447**	.618**	.690**	.600**	.443**	
	p								.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (9)	r									.945**	.467**	.726**	.681**	.737**	.666**	
	p									.000	.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub> (10)	r										.458**	.709**	.599**	.739**	.765**	
	p										.000	.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> (11)	r											.570**	.464**	.549**	.536**	
	p											.000	.000	.000	.000	
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub> (12)	r												.890**	.978**	.898**	
	p												.000	.000	.000	
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (13)	r													.896**	.711**	
	p													.000	.000	
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (14)	r														.928**	
	p														.000	
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (15)																

У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности како у билатералном режиму напрезања тако и у унилатералном и то на нивоу од  $r=0.978$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2= 0.9565$  за RFD<sub>180msNDLEGEXTISO</sub> и RFD<sub>50%NDLEGEXTISO</sub> до  $r=0.900$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8100$  за RFD<sub>100msDOLEGEXTISO</sub> и RFD<sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (Табела 102). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори општег нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања са индикаторима специфичног

и специјалног нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања на нивоу од  $r=0.252$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.0634$  за  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  и  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  до  $r=0.384$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1474$  за  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  и  $RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ . За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од од  $r=0.404$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1631$  за  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  и  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  до  $r=0.898$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8063$  за  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{250msNDLEGEXTISO}$  (Табела 102).

Табела 103. Интракласни коефицијент корелације унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника групе спортова издржљивости мушког пола

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.477	0.388	0.580	14.682	0.000
Просек слагања	0.932	0.905	0.954	14.682	0.000

#### 6.7.4. Контролна група - мушкарци

На табелама 104 и 105 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника контролне групе мушког пола.

Код тестираног узорка испитаника контролне групе утврђен је значајно мањи број статистичко значајних релација у односу на остале посматране групе. Статистички значајна повезаност није пронађена између двадесет пет парова индикатора. У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности би и унилатерално и то на нивоу од  $r=0.978$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9565$  за  $RFD_{180msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$  до  $r=0.904$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8171$  за  $RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  (Табела 104). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори општег нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања са индикаторима специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности и у билатералном и унилатералном режиму напрезања на нивоу од  $r=0.362$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1309$  за  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$  и  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  до  $r=0.399$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1591$  за  $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{250msLEGEXTISO}$ . За све остале



индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од  $r=0.401$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1607$  за  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  до  $r=0.892$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.7957$  за  $RFD_{100msNDLEGEXTISO}$  и  $RFD_{100msDOLEGEXTISO}$  (Табела 104).

Табела 104. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивне силе (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r=0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$RFD_{BASICLEGEXTISO}$ (1)	$r$	.362*	.238	.332	.384*	.423*	-.038	.119	.171	.175	.756**	.154	.107	.079	.069
	$p$	.038	.183	.059	.027	.014	.834	.510	.342	.330	.000	.391	.554	.664	.702
$RFD_{50\%LEGEXTISO}$ (2)	$r$		.886**	.966**	.911**	.273	.372*	.457**	.475**	.460**	.448**	.416*	.401*	.470**	.468**
	$p$		.000	.000	.000	.124	.033	.008	.005	.007	.009	.016	.021	.006	.006
$RFD_{100msLEGEXTISO}$ (3)	$r$			.876**	.717**	.336	.513**	.597**	.571**	.534**	.480**	.523**	.549**	.521**	.473**
	$p$			.000	.000	.056	.002	.000	.001	.001	.005	.002	.001	.002	.005
$RFD_{180msLEGEXTISO}$ (4)	$r$				.949**	.289	.384*	.463**	.476**	.461**	.401*	.405*	.391*	.474**	.494**
	$p$				.000	.102	.027	.007	.005	.007	.021	.020	.025	.005	.003
$RFD_{250msLEGEXTISO}$ (5)	$r$					.259	.284	.339	.379*	.399*	.350*	.370*	.321	.449**	.514**
	$p$					.146	.109	.053	.029	.021	.046	.034	.069	.009	.002
$RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ (6)	$r$						.420*	.426*	.442*	.465**	.357*	.411*	.439*	.395*	.423*
	$p$						.015	.014	.010	.006	.041	.017	.011	.023	.014
$RFD_{50\%DOLEGEXTISO}$ (7)	$r$							.951**	.925**	.904**	.108	.888**	.901**	.861**	.797**
	$p$							.000	.000	.000	.551	.000	.000	.000	.000
$RFD_{100msDOLEGEXTISO}$ (8)	$r$								.973**	.919**	.253	.859**	.892**	.823**	.720**
	$p$								.000	.000	.156	.000	.000	.000	.000
$RFD_{180msDOLEGEXTISO}$ (9)	$r$									.974**	.246	.860**	.872**	.830**	.736**
	$p$									.000	.167	.000	.000	.000	.000
$RFD_{250msDOLEGEXTISO}$ (10)	$r$										.224	.865**	.858**	.839**	.781**
	$p$										.211	.000	.000	.000	.000
$RFD_{BASICNDLEGEXTISO}$ (11)	$r$											.294	.276	.226	.200
	$p$											.097	.120	.206	.266
$RFD_{50\%NDLEGEXTISO}$ (12)	$r$												.978**	.944**	.888**
	$p$												.000	.000	.000
$RFD_{100msNDLEGEXTISO}$ (13)	$r$													.949**	.870**
	$p$													.000	.000
$RFD_{180msNDLEGEXTISO}$ (14)	$r$														.966**
	$p$														.000
$RFD_{250msNDLEGEXTISO}$ (15)															

Табела 105. Интракласни коефицијент корелације

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	$F$	$p$
Појединачна оцена	0.485	0.363	0.632	15.108	0.000
Просек слагања	0.934	0.895	0.963	15.108	0.000

### 6.7.5. Брзинско-снажна група спортова - жене

На табелама 106 и 107 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника брзинско-снажне групе спортова женског пола.

Табела 106. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника брзинско-снажне групе спортова женског пола (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r = 0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (1)	<i>r</i>	.546**	.292	.402*	.569**	.729**	.275	.180	.264	.307	.736**	.362*	.169	.273	.325	
	<i>p</i>	.001	.104	.023	.001	.000	.128	.323	.144	.087	.000	.042	.354	.130	.070	
RFD <sub>50%LEGETISO</sub> (2)	<i>r</i>		.845**	.941**	.942**	.203	.355*	.601**	.550**	.444*	.292	.530**	.495**	.489**	.377*	
	<i>p</i>		.000	.000	.000	.265	.046	.000	.001	.011	.105	.002	.004	.005	.034	
RFD <sub>100msLEGETISO</sub> (3)	<i>r</i>			.937**	.720**	-.104	.186	.618**	.421*	.194	.090	.327	.517**	.384*	.145	
	<i>p</i>			.000	.000	.570	.309	.000	.016	.287	.624	.068	.002	.030	.429	
RFD <sub>180msLEGETISO</sub> (4)	<i>r</i>				.890**	.062	.307	.609**	.498**	.338	.186	.431*	.525**	.450**	.277	
	<i>p</i>				.000	.736	.088	.000	.004	.058	.308	.014	.002	.010	.124	
RFD <sub>250msLEGETISO</sub> (5)	<i>r</i>					.332	.360*	.508**	.531**	.501**	.326	.485**	.353*	.427*	.412*	
	<i>p</i>					.064	.043	.003	.002	.004	.069	.005	.047	.015	.019	
RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub> (6)	<i>r</i>						.470**	.053	.339	.510**	.775**	.428*	.020	.333	.537**	
	<i>p</i>						.007	.774	.057	.003	.000	.015	.914	.062	.002	
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (7)	<i>r</i>							.535**	.836**	.860**	.537**	.681**	.464**	.620**	.662**	
	<i>p</i>							.002	.000	.000	.002	.000	.007	.000	.000	
RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub> (8)	<i>r</i>								.866**	.646**	.189	.524**	.594**	.543**	.423*	
	<i>p</i>								.000	.000	.300	.002	.000	.001	.016	
RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub> (9)	<i>r</i>									.931**	.435*	.712**	.556**	.676**	.679**	
	<i>p</i>									.000	.013	.000	.001	.000	.000	
RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub> (10)	<i>r</i>										.542**	.731**	.411*	.652**	.771**	
	<i>p</i>										.001	.000	.020	.000	.000	
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (11)	<i>r</i>											.516**	.266	.475**	.554**	
	<i>p</i>											.002	.142	.006	.001	
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (12)	<i>r</i>												.811**	.970**	.947**	
	<i>p</i>												.000	.000	.000	
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (13)	<i>r</i>													.885**	.648**	
	<i>p</i>													.000	.000	
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (14)	<i>r</i>														.913**	
	<i>p</i>														.000	
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (15)																

Табела 107. Интракласни коефицијент корелације унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу испитаника брзинско-снажне групе спортова женског пола

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.436	0.316	0.590	12.611	0.000
Просек слагања	0.921	0.874	0.956	12.611	0.000

Код тестираног узорка испитаника брзинско-снажне групе спортова женског пола статистички значајна релација није пронађена између 29 парова индикатора. У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности у билатералном режиму напрезања и у унилатералном – доминантна нога на нивоу од  $r=0.970$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9409$  за  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  и  $RFD_{50\%NDLEGETISO}$  до  $r=0.913$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8336$  за  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  и  $RFD_{250msNDLEGETISO}$  (Табела 106). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности билатерално у односу на доминантну и недоминантну ногу на нивоу од  $r=0.353$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1245$  до  $r=0.384$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1474$  (Табела 104). За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од од  $r=0.405$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1639$  за  $RFD_{100msDOLEGETISO}$  и  $RFD_{BASICLEGETISO}$  до  $r=0.826$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.6823$  за  $RFD_{250msLEGETISO}$  и  $RFD_{100msLEGETISO}$  (Табела 106).

#### **6.7.6. Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава - жене**

На Табелама 108 и 109 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава женског пола.

Код тестираног узорка испитаника спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава статистички значајна релација је утврђена између скоро свих посматраних карактеристика експлозивне силе. Статистички значајна повезаност није пронађена само између  $RFD_{100msLEGETISO}$  и  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$ .

Табела 108. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава женског пола (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r = 0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RFD <sub>BASIC</sub> LEGEXTISO (1)	r	.654**	.429**	.640**	.683**	.680**	.583**	.497**	.565**	.563**	.521**	.578**	.575**	.582**	.556**
	p	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>50%</sub> LEGEXTISO (2)	r		.874**	.915**	.850**	.604**	.623**	.575**	.596**	.585**	.362*	.504**	.536**	.510**	.492**
	p		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.017	.001	.000	.000	.001
RFD <sub>100ms</sub> LEGEXTISO (3)	r			.870**	.718**	.346*	.389**	.398**	.393**	.356*	.189	.427**	.516**	.421**	.352*
	p			.000	.000	.023	.010	.008	.009	.019	.224	.004	.000	.005	.021
RFD <sub>180ms</sub> LEGEXTISO (4)	r				.959**	.577**	.659**	.602**	.662**	.662**	.468**	.655**	.642**	.658**	.648**
	p				.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250ms</sub> LEGEXTISO (5)	r					.643**	.745**	.643**	.741**	.766**	.561**	.717**	.666**	.726**	.749**
	p					.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASIC</sub> DOLEXTISO (6)	r						.610**	.523**	.586**	.605**	.769**	.515**	.494**	.553**	.575**
	p						.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000
RFD <sub>50%</sub> DOLEXTISO (7)	r							.951**	.990**	.977**	.494**	.705**	.608**	.725**	.798**
	p							.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100ms</sub> DOLEXTISO (8)	r								.956**	.897**	.397**	.634**	.557**	.648**	.704**
	p								.000	.000	.008	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>180ms</sub> DOLEXTISO (9)	r									.982**	.513**	.720**	.613**	.737**	.807**
	p									.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250ms</sub> DOLEXTISO (10)	r										.552**	.726**	.607**	.746**	.832**
	p										.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASIC</sub> NDLEXTISO (11)	r											.643**	.510**	.654**	.686**
	p											.000	.000	.000	.000
RFD <sub>50%</sub> NDLEXTISO (12)	r												.918**	.986**	.955**
	p												.000	.000	.000
RFD <sub>100ms</sub> NDLEXTISO (13)	r													.928**	.838**
	p													.000	.000
RFD <sub>180ms</sub> NDLEXTISO (14)	r														.972**
	p														.000
RFD <sub>250ms</sub> NDLEXTISO (15)															

У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности како у билатералном режиму напрезања тако и у унилатералном режиму, на нивоу од  $r=0.990$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8100$  за RFD<sub>50%</sub>DOLEXTISO и RFD<sub>180ms</sub>DOLEXTISO до  $r=0.915$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.81371$  за RFD<sub>50%</sub>LEGEXTISO и RFD<sub>180ms</sub>LEGEXTISO (Табела 108). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатор специјалног нивоа развијености експлозивности у билатералном режиму напрезања са индикаторима општег, специфичног и

специјалног нивоа развијености експлозивности доминантне ноге на нивоу  $r=0.346$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1196$  за  $RFD_{100msLEGETISO}$  и  $RFD_{BASICDOLEGETISO}$  до  $r=0.398$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1583$  за  $RFD_{100msLEGETISO}$  и  $RFD_{100msDOLEGETISO}$  (Табела 108). За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од  $r=0.421$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1771$  за  $RFD_{100msLEGETISO}$  и  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  до  $r=0.897$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8045$  за  $RFD_{100msDOLEGETISO}$  и  $RFD_{250msDOLEGETISO}$  (Табела 108).

Табела 109. Интракласни коефицијент корелације унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава женског пола

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.569	0.462	0.687	20.778	0.000
Просек слагања	0.952	0.928	0.971	20.778	0.000

#### 6.7.7. Спортови издржљивости - жене

На табелама 110 и 111 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника спортова издржљивости женског пола. Код тестираног узорка испитаника спортова издржљивости значајна релација је утврђена између скоро свих посматраних карактеристика експлозивне силе. Статистички значајна повезаност није пронађена између пет парова индикатора:  $RFD_{BASICDOLEGETISO}$  и  $RFD_{50\%LEGETISO}$ ,  $RFD_{100msLEGETISO}$ ,  $RFD_{180msLEGETISO}$ ,  $RFD_{250msLEGETISO}$ ,  $RFD_{100msNDLEGETISO}$ . У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности како у билатералном режиму напрезања тако и у унилатералном и то на нивоу од  $r=0.990$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9801$  за  $RFD_{180msDOLEGETISO}$  и  $RFD_{50\%DOLEGETISO}$  до  $r=0.900$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8100$  за  $RFD_{50\%NDLEGETISO}$  и  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  (Табела 110). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатори општег нивоа развијености експлозивности доминантне ноге са индикаторима специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности недоминантне ноге на нивоу од  $r=0.369$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1360$  за  $RFD_{BASICNDLEGETISO}$  и  $RFD_{BASICDOLEGETISO}$  до  $r=0.391$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1527$  за  $RFD_{BASICDOLEGETISO}$  и

RFD<sub>180msNDLEGETISO</sub>. За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од  $r=0.458$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.2098$  за RFD<sub>BASICDOLEGETISO</sub> и RFD<sub>50%DOLEGETISO</sub> до  $r=0.872$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.7604$  за RFD<sub>100msDOLEGETISO</sub> и RFD<sub>250msDOLEGETISO</sub> (Табела 110).

Табела 110. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника групе спортова издржљивости женског пола (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r=0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RFD <sub>BASICLEGETISO</sub> (1)	r	.620**	.606**	.566**	.544**	.593**	.502**	.387*	.536**	.583**	.587**	.486**	.365*	.504**	.560**
	p	.000	.000	.001	.001	.000	.003	.026	.001	.000	.000	.004	.037	.003	.001
RFD <sub>50%LEGETISO</sub> (2)	r		.943**	.986**	.981**	.277	.691**	.614**	.667**	.658**	.435*	.609**	.590**	.672**	.682**
	p		.000	.000	.000	.119	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msLEGETISO</sub> (3)	r			.958**	.902**	.197	.620**	.616**	.593**	.555**	.369*	.560**	.585**	.628**	.612**
	p			.000	.000	.273	.000	.000	.000	.001	.035	.001	.000	.000	.000
RFD <sub>180msLEGETISO</sub> (4)	r				.983**	.242	.665**	.617**	.640**	.621**	.388*	.595**	.597**	.660**	.659**
	p				.000	.175	.000	.000	.000	.000	.026	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msLEGETISO</sub> (5)	r					.232	.670**	.587**	.649**	.646**	.398*	.605**	.586**	.663**	.673**
	p					.194	.000	.000	.000	.000	.022	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub> (6)	r						.458**	.350*	.501**	.582**	.664**	.369*	.296	.391*	.460**
	p						.007	.046	.003	.000	.000	.035	.095	.025	.007
RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub> (7)	r							.943**	.990**	.959**	.573**	.724**	.730**	.784**	.767**
	p							.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub> (8)	r								.937**	.872**	.483**	.678**	.724**	.744**	.703**
	p								.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub> (9)	r									.982**	.610**	.748**	.731**	.804**	.800**
	p									.000	.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub> (10)	r										.655**	.737**	.676**	.785**	.812**
	p										.000	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub> (11)	r											.593**	.492**	.603**	.646**
	p											.000	.004	.000	.000
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub> (12)	r												.900**	.983**	.972**
	p												.000	.000	.000
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub> (13)	r													.937**	.849**
	p													.000	.000
RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub> (14)	r														.977**
	p														.000
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub> (15)															

Табела 111. Интракласни коефицијент корелације унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника групе спортова издржљивости женског пола

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	F	p
Појединачна оцена	0.566	0.445	0.703	20.554	0.000
Просек слагања	0.951	0.923	0.973	20.554	0.000

### 6.7.8. Контролна група - жене

На табелама 112 и 113 су приказани резултати корелације (*Pearsonov r* коефицијент корелације) и интракласни коефицијент корелације (ICC) унутар посматраних показатеља експлозивне силе опружача ногу код испитаника контролне групе женског пола.

Код тестираног узорка испитаника контролне групе утврђен је много мањи број статистичко значајних релација у односу на остале посматране групе. Статистички значајна повезаност није пронађена између 42 парова индикатора. У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најјаче су међусобно корелирали индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности би и унилатерално и то на нивоу од  $r=0.977$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.9544$  за  $RFD_{180msNDLEGETISO}$  и  $RFD_{50%NDLEGETISO}$  до  $r=0.910$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.8281$  за  $RFD_{50%NDLEGETISO}$  и  $RFD_{100msNDLEGETISO}$  (Табела 112). У односу на статистички значајне корелације од посматраних карактеристика најслабије су међусобно корелирали индикатор специфичног нивоа развијености експлозивности недоминантне ноге и индикатори специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности у билатералном режиму напрезања на нивоу од  $r=0.354$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1252$  за  $RFD_{180msLEGETISO}$  и  $RFD_{50%NDLEGETISO}$  до  $r=0.385$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1481$  за  $RFD_{50%NDLEGETISO}$  и  $RFD_{50%LEGETISO}$ . За све остале индикаторе утврђене су умерене и високе релације на нивоу од  $r=0.404$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.1631$  за  $RFD_{100msLEGETISO}$  и  $RFD_{250msDOLEGETISO}$  до  $r=0.883$ ,  $p=0.000$ ,  $R^2=0.7796$  за  $RFD_{50%LEGETISO}$  и  $RFD_{100msLEGETISO}$  (Табела 112).

Табела 112. Корелација унутар посматраних показатеља експлозивности опружача ногу код испитаника контролне групе женског пола (црвена боја – врло висока корелација  $r > 0.9$ , жута боја – висока корелација  $r = 0.7 - 0.9$ , зелена боја – умерена корелација  $r=0.4 - 0.7$ , Hopkins, 2011)

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub> (1)	<i>r</i>	.314	.104	.216	.386*	.181	.110	-.053	.046	.200	.010	.341	.291	.348	.418*
	<i>p</i>	.080	.570	.235	.029	.322	.548	.775	.801	.273	.958	.056	.106	.051	.017
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub> (2)	<i>r</i>		.883**	.962**	.961**	.099	.461**	.377*	.485**	.514**	-.124	.385*	.375*	.445*	.414*
	<i>p</i>		.000	.000	.000	.591	.008	.033	.005	.003	.500	.030	.034	.011	.018
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub> (3)	<i>r</i>			.950**	.861**	.045	.408*	.360*	.439*	.404*	-.076	.269	.254	.315	.303
	<i>p</i>			.000	.000	.808	.020	.043	.012	.022	.680	.136	.161	.079	.092
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub> (4)	<i>r</i>				.960**	.142	.450**	.385*	.504**	.509**	-.022	.354*	.336	.419*	.407*
	<i>p</i>				.000	.438	.010	.030	.003	.003	.906	.047	.060	.017	.021
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub> (5)	<i>r</i>					.161	.385*	.303	.448*	.498*	-.028	.367*	.366*	.450**	.446*
	<i>p</i>					.379	.029	.092	.010	.004	.878	.039	.039	.010	.010
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub> (6)	<i>r</i>						.239	.121	.215	.274	.642**	.172	.013	.157	.221
	<i>p</i>						.188	.510	.238	.129	.000	.348	.945	.392	.225
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub> (7)	<i>r</i>							.921**	.953**	.910**	.183	.733**	.664**	.727**	.684**
	<i>p</i>							.000	.000	.000	.317	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub> (8)	<i>r</i>								.937**	.838**	.138	.583**	.619**	.604**	.538**
	<i>p</i>								.000	.000	.451	.000	.000	.000	.002
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub> (9)	<i>r</i>									.960**	.196	.723**	.707**	.758**	.717**
	<i>p</i>									.000	.282	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub> (10)	<i>r</i>										.222	.784**	.742**	.822**	.802**
	<i>p</i>										.222	.000	.000	.000	.000
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> (11)	<i>r</i>											.257	.127	.224	.289
	<i>p</i>											.155	.488	.219	.109
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub> (12)	<i>r</i>												.910**	.977**	.968**
	<i>p</i>												.000	.000	.000
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub> (13)	<i>r</i>													.944**	.872**
	<i>p</i>													.000	.000
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub> (14)	<i>r</i>														.974**
	<i>p</i>														.000
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub> (15)															

Табела 113. Корелација унутар посматраних показатеља опружача ногу код испитаника контролне групе женског пола

	Интракласна корелација	Интервал поузданости – 95%		АНОВА	
		Доња граница	Горња граница	<i>F</i>	<i>p</i>
Појединачна оцена	0.449	0.328	0.602	13.223	0.000
Просек слагања	0.924	0.880	0.958	13.223	0.000



## 6.8. Факторска структура индикатора експлозивности у односу на спортисте из различитих група спортова

### 6.8.1. Мушкарци

Апсолутне вредности

На Табели 114 су приказани резултати адекватности датог узорка анализираних варијабли субузорака испитаника мушког пола.

Табела 114. Мера адекватности факторизованог узорка испитаника мушког пола индикатора за процену експлозивности опружача ногу

<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> мера адекватности		БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
		0.806	0.802	0.737	0.680
<i>Bartlett</i> тест сферичности	$\chi^2$ тест	1229.941	2804.331	1760.349	913.941
	степен слободe	105	105	105	105
	значајност	0.000	0.000	0.000	0.000

На Табели 115 су приказани издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли.

Табела 115. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли

компоненте	Сума квадрата оптерећења			Ротација суме квадрата
	укупно	% варијансе	кумулативно %	укупно
Брзинско-снажна група спортова				
1	10.413	69.418	69.418	8.700
2	1.699	11.329	80.748	5.640
3	1.073	7.152	87.899	7.926
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава				
1	9.193	61.285	61.285	6.726
2	1.979	13.191	74.476	4.027
3	1.256	8.376	82.852	6.419
4	1.210	8.067	90.919	7.018
Спортови издржљивости				
1	9.066	60.438	60.438	6.124
2	2.148	14.317	74.755	6.004
3	1.517	10.112	84.866	4.430
4	1.022	6.815	91.682	6.894
Контролна група				
1	8.934	59.560	59.560	8.264
2	2.718	18.120	77.679	5.464
3	1.423	9.487	87.166	2.959

Мера КМО показује високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.806, тј. 80.6%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1229.941, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 0.802, тј. 80.2%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 2804.331, на нивоу  $p=0.000$ ;

за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.737, тј. 73.7%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1760.349, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике контролне групе на нивоу од 0.680, тј. 68.0%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 913.941, на нивоу  $p=0.000$ . То практично значи да се измерени подаци сами по себи валидно могу искористити на нивоу од 68.0% (контролна група) до 80.6% (брзинско-снажни спортови), што указује на чињеницу да остатак варијабилитета у износу од 32.0% (контролна група) до 19.4% (брзинско-снажни спортови) нема валидну адекватност и представља извор шума, односно припада варијабилитету који се генерално може приписати простору који не припада датом мерењу (нпр. различите системске или случајне грешке настале током мерења, простор различите мотивације испитаника за тестирање, простор различитог нивоа утренираности испитаника, итд...).

На Табели 116 је дата матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора.

Табела 116. Матрица структуре сатурације варијабли на издвојене факторе узорка свих варијабли

I фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	0.957	RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	0.988	RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	0.984	RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	0.968
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	0.957	RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	0.986	RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	0.966	RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	0.961	
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	0.923	RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	0.926	RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	0.937	RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	0.958	
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	0.872	RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	0.918	RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	0.878	RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	0.946	
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	0.847					RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	0.946	
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	0.847					RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	0.944	
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	0.831					RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	0.942	
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	0.782					RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	0.885	
II фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	0.903	RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	0.897	RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	0.991	RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	0.991
	RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	0.866	RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	0.874	RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	0.982	RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	0.984
	RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	0.837	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	0.821	RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	0.938	RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	0.947
				RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	0.924	RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	0.887	
III фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	0.989	RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	0.981	RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	0.943	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	0.923
	RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	0.980	RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	0.980	RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	0.926	RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	0.879
	RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	0.956	RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	0.943	RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	0.853	RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	0.636
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	0.946	RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	0.888					
IV фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
			RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	-0.988	RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	-0.980		
			RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	-0.983	RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	-0.973		
			RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	-0.946	RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	-0.962		
		RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	-0.936	RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	-0.888			

Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила три фактора за испитанике групе брзинско-снажних спортова и контролне групе, а четири фактора за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и спортова издржљивости (Табеле 114, 115), који су укупно кумулативно објаснили 87.899% ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова; 89.380% за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава; 91.682% за испитанике спортова издржљивости; 87.166% за испитанике контролне групе.

Код *брзинско-снажне групе спортова* 80.6% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом и то на нивоу од 87.899% објашњене заједничке варијансе.

*Први фактор*, који је објаснио 69.418% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 8 варијабли од којих је 4 припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге и 4 је припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе билатерално (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су у Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна нога и билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабли које су највише учествовале у дефинисању првог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $6943.5 \pm 2519.8 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $7300.3 \pm 2403.9 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6546.1 \pm 2186.0 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 69.418% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих

показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор *специјалне експлозивности недоминантне ноге и билатерално*.

*Други фактор*, који је објаснио 11.329% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 3 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача би и унилатерално (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су у Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $5027.7 \pm 2146.4 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $2764.9 \pm 1381.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $2735.3 \pm 1359.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 11.329% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор *базичне експлозивности би и унилатерално*.

*Трећи фактор*, који је објаснио 7.152% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGETISO}}$  у унилатералним условима напрезања – доминантна нога. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању трећег фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $7445.6 \pm 2886.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $7623.3 \pm 2666.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у времену потребном

за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $8013.6 \pm 2610.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6982.9 \pm 2235.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 69.418% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор *специјалне експлозивности доминантне ноге*.

Код *спорта са комплексним испољавањем свих моторичких својстава* 80.2% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 90.919% објашњене заједничке варијансе.

Први фактор, који је објаснио 61.285% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су у Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $6484.7 \pm 2072.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $6749.7 \pm 2071.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6102.5 \pm 1778.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $5963.1 \pm 2414.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 61.285% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор *специјалне експлозивности недоминантне ноге*.

*Други фактор*, који је објаснио 13.191% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 3 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача би и унилатерално (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су у Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у унилатералним и билатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $2042.0 \pm 980.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $2008.6 \pm 982.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $4085.4 \pm 1957.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 13.191% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *базичне експлозивности уни и билатерално*.

*Трећи фактор*, који је објаснио 8.376% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специјалног и специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – доминантна нога. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању трећег фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $6637.4 \pm 2102.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  ( $6991.5 \pm 2104.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $6060.8 \pm 2507.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), и да испољи што

већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6346.0 \pm 1735.5 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 8.376% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор **специјалне експлозивности доминантне ноге**.

**Четврти фактор**, који је објаснио 8.067% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању четвртог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању четвртог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $12714.8 \pm 3766.0 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $13288.7 \pm 4112.3 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $11658.5 \pm 2977.3 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $12304.4 \pm 4816.9 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се четврти издвојени фактор, који са 8.067% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор **специјалне експлозивности билатерално**.

Код **спортова издржљивости** 73.7% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабле је дефинисао 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.682% објашњене заједничке варијансе.

Први фактор, који је објаснио 60.438% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности

специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $6647.1 \pm 1585.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $6885.8 \pm 1640.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6196.7 \pm 1274.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $6273.0 \pm 2146.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 60.438% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор *специјалне експлозивности недоминантне ноге*.

*Други фактор*, који је објаснио 14.317% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању другог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описују, тј. представљају способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $11791.2 \pm 3211.7 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $12371.7 \pm 3511.4 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да



испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $11091.1 \pm 2478.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $11084.9 \pm 4468.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 14.317% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор **специјалне експлозивности билатерално**.

**Трећи фактор**, који је објаснио 10.112% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 3 варијабле које припадају простору који дефинише вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача уни и билатерално (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у унилатералним и билатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $2221.0 \pm 1079.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $2079.3 \pm 1015.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $3708.1 \pm 1808.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 10.112% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор **базичне експлозивности уни и билатерално**.

**Четврти фактор**, који је објаснио 6.815% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специјалног и специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању четвртог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – доминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у

дефинисању четвртог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $6772.2 \pm 1792.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  ( $7141.8 \pm 1841.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $6453.1 \pm 2405.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), и да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $6403.6 \pm 1387.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се четврти издвојени фактор, који са 6.815% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *специјалне експлозивности доминантне ноге*.

Код *контролне групе* 68.0% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 87.166% објашњене заједничке варијансе.

*Први фактор*, који је објаснио 59.560% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 8 варијабли од којих је 4 припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге и 4 је припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна и доминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $5621.1 \pm 2431.2$  и  $5031.3 \pm 2441.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $5486.7 \pm 1698.7$  и  $5113.6 \pm 1726.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и

недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $5893.3 \pm 1842.4$  и  $5546.8 \pm 1962.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $4994.7 \pm 1143.2$  и  $4757.1 \pm 1171.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 59.560% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор ***специјалне експлозивности унилатерално***.

***Други фактор***, који је објаснио 18.120% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању другог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $9411.6 \pm 3572.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $9424.4 \pm 2367.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $10027.5 \pm 2555.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $8654.8 \pm 1737.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 18.120% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор ***специјалне експлозивности билатерално***.

***Трећи фактор***, који је објаснио 9.487% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 3 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача би и унилатерално (Табела 115, 116). Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су на Табелама 115, 116.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $2514.0 \pm 1189.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $1473.4 \pm 605.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $1640.2 \pm 720.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 9.487% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор **базичне експлозивности би и унилатерално**.

#### *Релативне вредности*

На Табели 117. приказани су резултати адекватности датог узорка анализираних варијабли субузорака испитаника мушког пола.

Табела 117. Мера адекватности факторизованог узорка испитаника мушког пола индикатора за процену експлозивне силе опружача ногу

<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> мера адекватности		БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
		0.788	0.809	0.733	0.656
<i>Bartlett</i> тест сферичности	$\chi^2$ тест	1161.104	2874.416	1733.342	878.395
	степен слободе	105	105	105	105
	значајност	0.000	0.000	0.000	0.000

Мера КМО показује високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.788, тј. 78.8%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1161.104, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 0.809, тј. 80.9%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 2874.416, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.733, тј. 73.3%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1733.342, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике контролне групе на нивоу од 0.656, тј. 65.6%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 878.395, на нивоу  $p=0.000$ .

На Табели 118 су издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли.

Табела 118. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли

компоненте	Сума квадрата оптерећења			Ротација суме квадрата
	укупно	% варијансе	кумулативно %	укупно
Брзинско-снажна група спортова				
1	9.723	64.821	64.821	8.541
2	1.981	13.208	78.029	2.810
3	1.298	8.650	86.679	7.567
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава				
1	9.419	62.793	62.793	6.695
2	1.954	13.024	75.817	4.049
3	1.192	7.947	83.764	7.198
4	1.140	7.597	91.361	7.112
Спортови издржљивости				
1	8.785	58.563	58.563	6.001
2	2.188	14.590	73.153	5.746
3	1.625	10.835	83.988	4.121
4	1.114	7.427	91.415	6.495
Контролна група				
1	8.543	56.953	56.953	7.857
2	2.830	18.865	75.817	5.077
3	1.381	9.210	85.027	2.568

На Табели 119 је дата матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора.

Табела 119. Матрица структуре

I фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.919	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.982	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.983	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.954
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.919	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.981	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.965	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.949	
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.897	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.947	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.939	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.947	
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.878	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.894	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.875	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.937	
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.873					RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.936	
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.866					RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.935	
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.854					RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.905	
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.753					RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.869	
II фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.802	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.898	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.991	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.986
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.732	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.886	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.982	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.979
	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.718	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.822	RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.932	RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.941
				RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.915	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.854	
III фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.981	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	-0.988	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.940	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.901
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.968	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	-0.983	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.926	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.811
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.940	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	-0.950	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.852	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.661
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.938	RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	-0.938				
IV фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
			RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.990	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	-0.979		
			RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.988	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	-0.971		
			RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.939	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	-0.959		
		RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.931	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	-0.881			

Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила три фактора за испитанике групе брзинско-снажних спортова и контролне групе а четири фактора за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и спортова издржљивости (Табеле 117, 118) који су укупно кумулативно објаснили 86.679% ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова; 91.361% за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава; 91.415% за испитанике спортова издржљивости; 85.027% за испитанике контролне групе.

### 6.8.2. Жене

#### Апсолутни показатељи

На Табели 120 су приказани резултати адекватности датог узорка анализираних варијабли субузорака испитаника женског пола.

Табела 120. Мера адекватности факторизованог узорка испитаника женског пола индикатора за процену експлозивне силе опружача ногу

Kaiser-Meyer-Olkin мера адекватности		БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
		0.715	0.788	0.809	0.718
Bartlett тест сферичности	$\chi^2$ тест	831.927	1300.777	1042.572	827.770
	степен слободe	105	105	105	105
	значајност	0.000	0.000	0.000	0.000

На Табели 121 су приказани издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли.

Табела 121. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли

компоненте	Сума квадрата оптерећења			Ротација суме квадрата
	укупно	% варијансе	кумулативно %	укупно
Брзинско-снажна група спортова				
1	8.141	54.276	54.276	5.996
2	2.644	17.628	71.904	4.858
3	1.908	12.723	84.627	3.457
4	1.059	7.062	91.689	5.860
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава				
1	10.161	67.742	67.742	8.262
2	1.655	11.034	78.776	6.402
3	1.174	7.828	86.604	8.068
Спортови издржљивости				
1	10.210	68.067	68.067	9.249
2	1.728	11.518	79.584	7.374
3	1.243	8.286	87.871	4.080
Контролна група				
1	8.046	53.640	53.640	7.302
2	2.667	17.777	71.417	5.290
3	1.550	10.336	81.753	2.159
4	1.422	9.483	91.235	1.460

Мера КМО показује високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.715, тј. 71.5%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 831.927, нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 0.788, тј. 78.8%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1300.777, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.809, тј. 80.9%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1042.572, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике контролне групе на нивоу од 0.718, тј. 71.8%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 827.770, на нивоу  $p=0.000$ . То практично значи да се измерени подаци сами по себи валидно могу искористити на нивоу од 71.5% (брзинско-снажна група спортова) до 80.9% (спортови издржљивости), што указује на чињеницу да остатак варијабилитета у износу од 28.5% (брзинско-снажна група спортова) до 19.1% (спортови издржљивости) нема валидну адекватност и представља извор шума, односно припада варијабилитету који се генерално може приписати простору који не припада датом мерењу (нпр. различите системске или случајне грешке настале током мерења, простор различите мотивације испитаника за тестирање, простор различитог нивоа утренираности испитаника, итд...).

Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила четири фактора за испитанике групе брзинско-снажних спортова и контролне групе, а по три фактора за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и спортова издржљивости (Табеле 120, 121), који су укупно кумулативно објаснили 91.689% ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова; 86.604% за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава; 87.871% за испитанике спортова издржљивости; 91.235% за испитанике контролне групе.

На Табели 122 дата је матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора.

Табела 122. Матрица структуре

I фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
	RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub>	0.993	RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub>	0.959	RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub>	0.959	RFD <sub>180msNDLEGETISO</sub>	0.961
RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub>	0.966	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub>	0.948	RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub>	0.932	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub>	0.947	
RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub>	0.915	RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub>	0.94	RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub>	0.928	RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub>	0.929	
RFD <sub>250msNDLEGETISO</sub>	0.893	RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub>	0.882	RFD <sub>50%NDLEGETISO</sub>	0.926	RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub>	0.92	
		RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub>	0.816	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub>	0.916	RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub>	0.917	
		RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub>	0.707	RFD <sub>100msNDLEGETISO</sub>	0.908	RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub>	0.888	
		RFD <sub>BASICLEGETISO</sub>	0.672	RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub>	0.899	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub>	0.869	
				RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub>	0.886	RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub>	0.783	
II фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
	RFD <sub>180msLEGETISO</sub>	-0.978	RFD <sub>50%LEGETISO</sub>	0.969	RFD <sub>180msLEGETISO</sub>	-0.99	RFD <sub>180msLEGETISO</sub>	0.992
	RFD <sub>50%LEGETISO</sub>	-0.948	RFD <sub>180msLEGETISO</sub>	0.954	RFD <sub>50%LEGETISO</sub>	-0.989	RFD <sub>50%LEGETISO</sub>	0.977
	RFD <sub>100msLEGETISO</sub>	-0.945	RFD <sub>100msLEGETISO</sub>	0.936	RFD <sub>250msLEGETISO</sub>	-0.971	RFD <sub>250msLEGETISO</sub>	0.965
	RFD <sub>250msLEGETISO</sub>	-0.876	RFD <sub>250msLEGETISO</sub>	0.869	RFD <sub>100msLEGETISO</sub>	-0.969	RFD <sub>100msLEGETISO</sub>	0.945
III фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
	RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub>	0.938	RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub>	-0.995	RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub>	0.916	RFD <sub>BASICDOLEGETISO</sub>	0.919
	RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub>	0.866	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub>	-0.994	RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub>	0.807	RFD <sub>BASICNDLEGETISO</sub>	0.885
	RFD <sub>BASICLEGETISO</sub>	0.857	RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub>	-0.978	RFD <sub>BASICLEGETISO</sub>	0.774		
			RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub>	-0.965				
IV фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Изддржљивост		Контролна	
	RFD <sub>180msDOLEGETISO</sub>	-0.980					RFD <sub>BASICLEGETISO</sub>	-0.781
	RFD <sub>250msDOLEGETISO</sub>	-0.962						
	RFD <sub>50%DOLEGETISO</sub>	-0.894						
	RFD <sub>100msDOLEGETISO</sub>	-0.777						

Код *брзинско-снажне групе спортова* 71.5% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.689% објашњене заједничке варијансе.

*Први фактор*, који је објаснио 54.276% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге. Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGETISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $4723.9 \pm 1113.5 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу потребном за



достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $4874.4 \pm 1090.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $4217.7 \pm 1257.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $4661.6 \pm 969.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 54.276% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *специјалне експлозивности недоминантне ноге*.

*Други фактор*, који је објаснио 17.628% ваљане варијансе, сатуриран је са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу. Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању другог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $7862.8 \pm 2219.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $8411.2 \pm 2049.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $7145.3 \pm 3027.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $7908.8 \pm 1571.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 17.628% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *специјалне експлозивности билатерално*.

*Трећи фактор*, који је објаснио 12.723% ваљане варијансе, сатуриран је са 4 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу уни и билатерално. Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у унилатералним и билатералним условима напрезања.

Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $3172.6 \pm 1247.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $2187.7 \pm 854.7 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $1979.4 \pm 912.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 12.723% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор **базичне експлозивности уни и билатерално**.

**Четврти фактор**, који је објаснио 7.062% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге. Варијабле које учествују у дефинисању четвртог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – доминантна нога. Са аспекта варијабле које су учествовале у дефинисању четвртог фактора, издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $4970.1 \pm 2037.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $5265.2 \pm 1375.7 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGEXTISO}}$  ( $5287.0 \pm 1353.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $5040.4 \pm 1144.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се четврти издвојени фактор, који са 7.062% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор **специјалне експлозивности доминантне ноге**.

Код **спортава са комплексним испољавањем свих моторичких својстава** 78.8% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабле

је дефинисало 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 86.604% објашњене заједничке варијансе (Табела 121, 122).

Први фактор, који је објаснио 67.742% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 7 варијабли које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге и вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу би и унилатерално. Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна нога и описује општи ниво развијености експлозивне силе у унилатералним и билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $4246.4 \pm 1664.3 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $4410.4 \pm 1615.9 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $4123.5 \pm 1438.5 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 67.742% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор ***специјалне експлозивности недоминантне ноге***.

***Други фактор***, који је објаснио 11.034% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу. Варијабле које учествују у дефинисању четвртог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања.

Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању другог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $7038.5 \pm 2672.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGETISO}}$  ( $7660.2 \pm 2994.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $6918.6 \pm 2440.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $6738.8 \pm 3254.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 11.034% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор ***специјалне експлозивности билатерално.***

***Трећи фактор***, који је објаснио 7.828% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специјалног и специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача доминантне ноге. Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGETISO}}$  у унилатералним условима напрезања – доминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању трећег фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $4372.9 \pm 1718.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у времену потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGETISO}}$  ( $4550.3 \pm 1653.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $4026.6 \pm 1739.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), и да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $4243.3 \pm 1502.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 7.828% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор ***специјалне експлозивности доминантне ноге.***

Код *спортова издржљивости* 80.9% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 87.871% објашњене заједничке варијансе.

**Први фактор**, који је објаснио 68.067% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 8 варијабли од којих је 4 припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге и 4 је припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге. Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна и доминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $4312.9 \pm 1418.6$  и  $4002.2 \pm 1423.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $4310.3 \pm 1299.4$  и  $4072.1 \pm 1355.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $4396.7 \pm 1391.2$  и  $4126.6 \pm 1496.4 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $4007.0 \pm 1102.2$  и  $3834.1 \pm 1149.7 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 68.067% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу дефинише као фактор **специјалне експлозивности унилатерално**.

**Други фактор**, који је објаснио 11.518% ваљане варијансе, сатуриран је са 4 варијабле које су припадале простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу. Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора су приказане на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању другог фактора (преко 90%) издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $6117.6 \pm 2567.9 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $6370.1 \pm 2653.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $5857.9 \pm 2088.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $5901.2 \pm 2790.7 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 11.518% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор ***специјалне експлозивности билатерално***.

***Трећи фактор***, који је објаснио 8.286% ваљане варијансе, сатуриран је са 3 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу уни и билатерално. Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора су приказане на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у унилатералним и билатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $1410.9 \pm 694.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $1464.5 \pm 712.0 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $1949.6 \pm 785.5 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 8.286% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор ***базичне експлозивности уни и билатерално***.

Код ***контролне групе*** 71.8% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли је дефинисало 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.235% објашњене заједничке варијансе.

**Први фактор**, који је објаснио 53.640% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 8 варијабли од којих је 4 припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге и 4 је припадало простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге. Варијабле које учествују у дефинисању првог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у унилатералним условима напрезања – недоминантна и доминантна нога. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању првог фактора издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 100 ms ( $3078.6 \pm 1072.8$  и  $3049.9 \pm 1042.3 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 180 ms ( $3053.6 \pm 922.0$  и  $3018.5 \pm 919.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  ( $3138.5 \pm 952.6$  и  $3096.4 \pm 904.8 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе доминантне и недоминантне ноге у временском интервалу од 250 ms ( $2925.9 \pm 759.2$  и  $2893.2 \pm 771.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 53.640% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор **специјалне експлозивности унилатерално**.

**Други фактор**, који је објаснио 17.777% ваљане варијансе, сатуриран је са 4 варијабле које припадају простору који дефинише вредности специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивности опружача ногу. Варијабле које учествују у дефинисању другог фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује први део криве сила-време, вредности испољене експлозивности у временским интервалима од 100 до 250 ms и времену потребном за достизање 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  у билатералним условима напрезања. Са аспекта варијабли које су учествовале у дефинисању другог фактора издвојени

склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 100 ms ( $4095.2 \pm 1703.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 180 ms ( $4039.1 \pm 1379.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ), да испољи што већу вредност силе у временском интервалу потребном за достизање 50% од  $F_{\text{maxLEGETISO}}$  ( $4109.0 \pm 1442.6 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе у временском интервалу од 250 ms ( $3968.8 \pm 1137.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 17.777% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *специјалне експлозивности билатерално*.

*Трећи фактор*, који је објаснио 10.336% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 2 варијабле које припадају простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача унилатерално. Варијабле које учествују у дефинисању трећег фактора приказане су на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у унилатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе доминантне ноге у јединици времена ( $890.3 \pm 441.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ) и да испољи што већу вредност силе недоминантне ноге у јединици времена ( $912.9 \pm 456.2 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 10.336% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *базичне експлозивности унилатерално*.

*Четврти фактор*, који је објаснио 9.483% ваљане варијансе, сатуриран је (попуњен) са 1 варијаблом која припада простору који дефинишу вредности базичног нивоа развијености експлозивне силе опружача билатерално. Варијабле које учествују у дефинисању четвртог фактора су приказане на Табелама 121, 122.

Издвојени склоп фактора описује општи или базични ниво развијености експлозивне силе у билатералним условима напрезања. Издвојени склоп фактора описује, тј. представља способност појединца да испољи што већу вредност силе опружача ногу у јединици времена ( $1315.1 \pm 640.1 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ ).



Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се четврти издвојени фактор, који са 10.336% учествује у објашњењу варијабилитета структуре различитих показатеља експлозивности опружача ногу, дефинише као фактор *базичне експлозивности билатерално*.

#### Релативни показатељи

На Табели 123. су приказани резултати адекватности датог узорка анализираних варијабли субузорака испитаника женског пола.

Табела 123. Мера адекватности факторизованог узорка испитаника женског пола индикатора за процену експлозивности опружача ногу

<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> мера адекватности		БрзСн	КомИсМС	Издр	Контрол
		0.745	0.773	0.812	0.735
<i>Bartlett</i> тест сферичности	$\chi^2$ тест	899.214	1274.854	1037.636	830.556
	степен слободе	105	105	105	105
	значајност	0.000	0.000	0.000	0.000

Мера КМО показује високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.745, тј. 74.5%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 899.214, нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на на нивоу од 0.773, тј. 77.3%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1274.854, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.812, тј. 81.2%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 1037.636, на нивоу  $p=0.000$ ; за испитанике контролне групе на нивоу од 0.735, тј. 73.5%, док вредност  $\chi^2$  теста износи 913.941, на нивоу  $p=0.000$ . Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила три фактора за испитанике групе брзинско-снажних спортова, групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и спортова издржљивости а четири фактора за испитанике контролне групе (Табеле 123, 124) који су укупно кумулативно објаснили 87.403% ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова; 86.086% за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава; 88.164% за испитанике спортова издржљивости; 91.158% за испитанике контролне групе.

На Табели 124 дати су издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли.

Табела 124. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих посматраних варијабли

компоненте	Сума квадрата оптерећења			Ротација суме квадрата
	укупно	% варијансе	кумулативно %	укупно
Брзинско-снажна група спортова				
1	9.346	62.310	62.310	8.345
2	2.161	14.405	76.715	3.562
3	1.603	10.688	87.403	6.191
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава				
1	9.946	66.305	66.305	8.239
2	1.693	11.287	77.592	6.135
3	1.274	8.494	86.086	7.728
Спортови издржљивости				
1	10.209	68.063	68.063	9.142
2	1.792	11.950	80.013	7.369
3	1.223	8.151	88.164	4.366
Контролна група				
1	8.413	56.087	56.087	7.577
2	2.519	16.792	72.880	5.505
3	1.375	9.167	82.046	1.375
4	1.367	9.112	91.158	2.683

На Табели 125 дата је матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора.

Табела 125. Матрица структуре

	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
I фактор	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.951	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.969	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.966	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.962
	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	0.94	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.956	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.936	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.948
	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.928	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.953	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	0.934	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	0.935
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.926	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.887	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.918	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.924
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.906	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.807	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.917	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.917
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.872	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.699	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.903	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	0.892
	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	0.824	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.622	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	0.886	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	0.869
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.766			RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.874	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	0.79
II фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.944	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.964	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	-0.991	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.992
	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.862	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.953	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	-0.99	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.975
	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.855	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.945	RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	-0.973	RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.961
		RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.858	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	-0.967	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.94	
III фактор	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
	RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	0.983	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	-0.994	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.931	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.778
	RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	0.959	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	-0.993	RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.794		
	RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	0.954	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	-0.976	RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	0.762		
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	0.894	RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	-0.958					
IV	Брзинско-снажни		Комплексни		Издржљивост		Контролна	
							RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	0.918
							RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	0.869

## 6.9. Разлике у нивоу функционалног диморфизма и билатералног дефицита у односу на спортисте из различитих група спортова

### 6.9.1. Мушкарци

Резултати основних дескриптивних показатеља функционалног диморфизма и билатералног дефицита у односу на посматране групе су приказани у Табели 126.

Табела 126. Основни дескриптивни показатељи билатералног дефицита и функционалног диморфизма у односу на посматране групе

	билатерално	доминантна нога	недоминантна нога	билатерални дефицит %	билатерални дефицит апс	функционални диморфизам
Брзинско-снажна група спортова						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	5027.7	2764.9	2735.3	13.13	472.4	1.0417
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	14269.7	8013.6	7300.3	11.75	1044.3	0.9396
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	13133.7	7445.6	6447.5	7.12	718.7	0.9534
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	13748.8	7623.3	6943.5	8.49	818.0	0.9814
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	12810.4	6982.9	6546.1	19.08	937.1	0.9778
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	4085.4	2134.9	2020.8	10.25	83.3	0.9858
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	13288.7	6991.5	6749.7	8.32	401.9	0.9919
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	12304.4	6060.8	5963.1	8.20	744.8	1.1255
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	12714.8	6637.4	6484.7	7.52	351.8	1.0262
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	11658.5	6346.0	6102.5	17.60	223.8	0.9773
Спортови издржљивости						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	3708.1	2221.0	2079.3	26.29	592.1	0.9598
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	12371.7	7141.8	6885.8	18.47	1655.9	0.9893
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	11084.9	6453.1	6273.0	16.79	1509.3	1.0760
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	11791.2	6772.2	6647.1	19.88	1628.1	1.0353
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	11091.1	6403.6	6196.7	39.18	1960.3	0.9906
Контролна група						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	2466.9	1473.2	1548.5	8.23	254.8	1.1761
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	9632.3	6048.7	5682.3	8.25	128.2	0.9397
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	8991.6	5802.2	5218.9	17.80	309.2	0.9368
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	9075.3	5585.6	5217.4	14.63	210.8	0.9709
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	8384.0	5030.5	4805.6	20.25	128.2	0.9700

У односу на вредности функционалног диморфизма мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака мушког пола не постоји генерална статистички значајна разлика испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.911, F=1.442, p=0.122.

У односу на процентуалне вредности билатералног дефицита мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака мушког пола не постоји генерална статистички значајна разлика испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.908, F=1.468, p=0.111. Међутим, утврђено је постојање статистички значајних разлика за следећи испитивани контрактилни

субпростор у односу на посматрани субузорак различитих група спортова и то: код  $BDRFD_{BASICLEGEXTISO\%}$   $F=4.052$ ,  $p=0.008$ .

На парцијалном нивоу је утврђено постојање статистичко значајних разлика код  $BDRFD_{BASICLEGEXTISO\%}$  између групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и контролне групе (разлика 25.45%,  $p=0.022$ ).

Статистичка значајност разлика функционалног диморфизма у односу на посматране групе мушког пола је приказана на Табели 127.

Табела 127. Функционални диморфизам у односу на посматране групе мушког пола – резултати  $t$ -теста

	разлика	$t$ – вредност	значајност
<b>Брзинско-снажна група спортова</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	29.58709	0.209	0.835
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	713.33909	2.453	0.019
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	998.09658	2.564	0.014
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	679.83842	2.345	0.024
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	436.77840	1.777	0.083
<b>Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	114.11059	1.486	0.141
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	241.86439	1.503	0.136
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	97.75392	0.409	0.684
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	152.67746	0.892	0.374
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	243.55334	2.057	0.042
<b>Спортови издржљивости</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	141.67969	2.237	0.029
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	256.06349	1.547	0.127
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	180.14514	0.798	0.428
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	125.10422	0.807	0.423
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	206.91099	1.802	0.076
<b>Контролна група</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	-153.15307	-1.103	0.280
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	323.89020	1.806	0.082
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	558.45125	2.517	0.018
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	354.91107	1.880	0.071
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	202.41014	1.408	0.171

## 6.9.2. Жене

Резултати основних дескриптивних показатеља билатералног дефицита и функционалног диморфизма у односу на посматране групе су приказани у Табели 128.

Табела 128. Основни дескриптивни показатељи билатералног дефицита и функционалног диморфизма у односу на посматране групе

	билатерално	доминантна нога	недоминантна нога	билатерални дефицит апс	билатерални дефицит %	функционални диморфизам
Брзинско-снажна група спортова						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	3172.6	2187.7	1979.4	994.60	35.50	0.9097
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	8411.2	5287.0	4874.4	1750.17	24.42	0.9485
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	7145.3	4970.1	4217.7	1793.28	24.95	0.9410
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	7862.8	5265.2	4723.9	2126.26	33.53	0.9231
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	7908.8	5040.4	4661.6	2042.42	45.81	0.9172
Спортови са комплексним испољавањем моторичких својстава						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	3028.6	1749.3	1752.4	436.88	30.19	1.0383
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	7660.2	4550.3	4410.4	1028.54	20.11	1.0050
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	6594.2	4026.6	3939.0	1258.98	23.52	0.9976
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	7038.5	4372.9	4246.4	1309.37	26.30	1.0219
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	6918.6	4243.3	4123.5	1072.06	33.49	1.0733
Спортови издржљивости						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	1949.6	1410.9	1464.5	925.79	54.93	1.1107
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	6370.1	4396.7	4126.6	2153.24	44.98	0.9590
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	5901.2	4312.9	4002.2	1983.23	42.52	0.9665
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	6117.6	4310.3	4072.1	2264.82	50.42	0.9564
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	5857.9	4007.0	3834.1	2413.94	60.76	0.9514
Контролна група						
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	1269.8	878.3	845.1	453.61	57.70	1.0679
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	4136.8	3155.2	3097.0	2115.42	67.51	1.0024
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	4126.4	3084.0	3061.0	1812.13	55.58	0.9984
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	4067.9	3050.6	3016.7	1999.42	62.65	1.0124
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	3981.2	2915.8	2877.6	2018.53	70.33	1.0515

У односу на вредности функционалног диморфизма мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака женског пола не постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.921, F=0.744, p=0.739.

У односу на процентуалне вредности билатералног дефицита мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака женског пола постоји генерална статистички значајна разлика испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.790, F=2.032, p=0.013.

Такође, утврђено је постојање статистички значајних разлика за следеће испитиване контрактилне субпросторе у односу на посматрани субузорак различитих група спортова и то: код BDRFD<sub>50%LEGEXTISO</sub> F=6.030, p=0.001; код BDRFD<sub>250msLEGEXTISO</sub> F=4.560, p=0.005; код BDRFD<sub>180msLEGEXTISO</sub> F=3.198, p=0.026.

На парцијалном нивоу утврђено је постојање статистичко значајних разлика код  $BDRFD_{50\%LEGEXTISO}$  између брзинско-снажне групе спортова и контролне групе (разлика 47.09%,  $p=0.002$ ), између групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и контролне групе (разлика 43.94%,  $p=0.002$ ); код  $BDRFD_{250msLEGEXTISO}$  између брзинско-снажне групе спортова и контролне групе (разлика 35.24%,  $p=0.008$ ), између групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава и контролне групе (разлика 29.52%,  $p=0.016$ ).

Статистичка значајност разлика функционалног диморфизма у односу на посматране групе женског пола је приказана на Табели 129.

Табела 129. Функционални диморфизам у односу на посматране групе женског пола – резултати  $t$ -теста

	разлика	$t$ – вредност	значајност
<b>Брзинско-снажна група спортова</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	194.65521	1.846	0.074
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	450.57180	2.481	0.019
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	802.11300	2.709	0.011
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	577.40274	3.099	0.004
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	406.45566	3.064	0.004
<b>Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	-3.04397	-0.035	0.972
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	139.83792	0.730	0.470
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	87.61550	0.344	0.732
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	126.48239	0.676	0.503
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	119.79733	0.919	0.363
<b>Спортови издржљивости</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	-53.52212	-0.533	0.598
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	270.13322	1.442	0.159
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	310.71507	1.689	0.101
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	238.27097	1.645	0.110
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	172.93429	1.434	0.161
<b>Контролна група</b>			
$FDRFD_{BASICLEGEXTISO}$	33.12442	0.535	0.596
$FDRFD_{50\%LEGEXTISO}$	58.19963	0.463	0.647
$FDRFD_{100msLEGEXTISO}$	23.05286	0.136	0.892
$FDRFD_{180msLEGEXTISO}$	33.92807	0.287	0.776
$FDRFD_{250msLEGEXTISO}$	38.17515	0.429	0.671

## 6.10. Разлике у нивоу полног диморфизма у односу на спортисте из различитих група спортова

### 6.10.1. Брзинско снажна група спортова

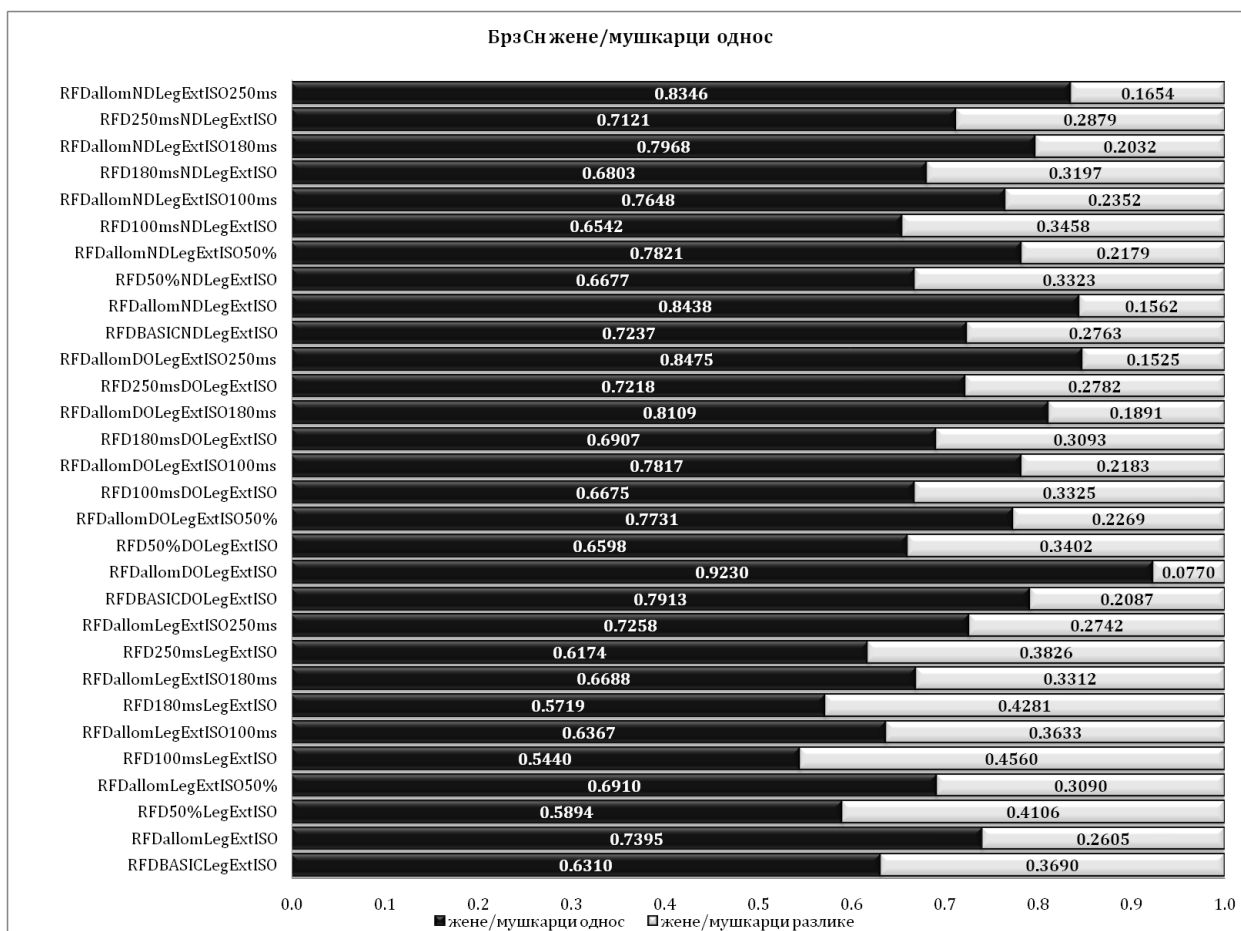
Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.307, F=2.789, p=0.002.

Резултати парцијалне разлике и односа између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе у би и унилатералним условима напрезања у односу на пол испитаника су приказани на Табели 130 и Графикону 72.

Табела 130. Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе

Карактеристике	Мушкарци	Жене	Апсолутне разлике	Релативне разлике %	F	p
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	5027.7	3172.6	1855.1	36.90	16.317	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	269.43	199.25	70.18	26.05	8.280	0.005
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	14269.7	8411.2	5858.5	41.06	39.332	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	761.33	526.09	235.24	30.90	23.973	0.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	13133.7	7145.3	5988.4	45.60	30.243	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	701.03	446.34	254.69	36.33	19.279	0.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	13748.8	7862.8	5886	42.81	46.538	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	733.98	490.92	243.06	33.12	29.239	0.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	12810.4	7908.8	4901.6	38.26	45.645	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	683.92	496.38	187.54	27.42	27.133	0.000
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	2764.9	2187.7	577.2	20.87	2.934	0.091
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	147.77	136.38	11.39	7.70	0.196	0.660
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	8013.6	5287.0	2726.6	34.02	25.837	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	430.03	332.46	97.57	22.69	11.378	0.001
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	7445.6	4970.1	2475.5	33.25	20.265	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	400.87	313.38	87.49	21.83	9.433	0.003
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	7623.3	5265.2	2358.1	30.93	21.297	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	408.56	331.32	77.24	18.91	8.903	0.004
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	6982.9	5040.4	1942.5	27.82	20.706	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	373.88	316.87	57.01	15.25	7.395	0.008
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	2735.3	1979.4	755.9	27.63	6.266	0.015
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	146.19	123.35	22.84	15.62	1.873	0.176
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	7300.3	4874.4	2425.9	33.23	26.718	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	390.47	305.37	85.1	21.79	12.769	0.001
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	6447.5	4217.7	2229.8	34.58	15.428	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	346.08	264.70	81.38	23.52	7.545	0.008
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	6943.5	4723.9	2219.6	31.97	20.497	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	371.15	295.72	75.43	20.32	9.131	0.004
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	6546.1	4661.6	1884.5	28.79	20.391	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	349.41	291.62	57.79	16.54	8.045	0.006

На нивоу узорка испитаника брзинско-снажне групе спортова у односу на пол, осим код варијабли  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$ ,  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  и  $RFD_{allomNDLEGEXTISO}$ , резултати свих испитиваних апсолутних и релативних индикатора експлозивности екстензора ногу показују да су веће тј. боље вредности измерене код испитаника мушког пола. Највеће разлике код посматраних индикатора измерене су код показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу мерене на 100 ms  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  (45.60%), док су најмање разлике забележене код релативне вредности показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача доминантне ноге мерене на 100 ms  $RFD_{allomDOLEGEXTISO}$  (7.70%) (Табела 130).



Графикон 72. Полни диморфизам код посматраних карактеристика експлозивности опружача ногу

### 6.10.2. Спортови са комплексним испољавањем свих моторичких својстава

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорока спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих



моторичких својстава у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.386, F=5.895, p=0.000.

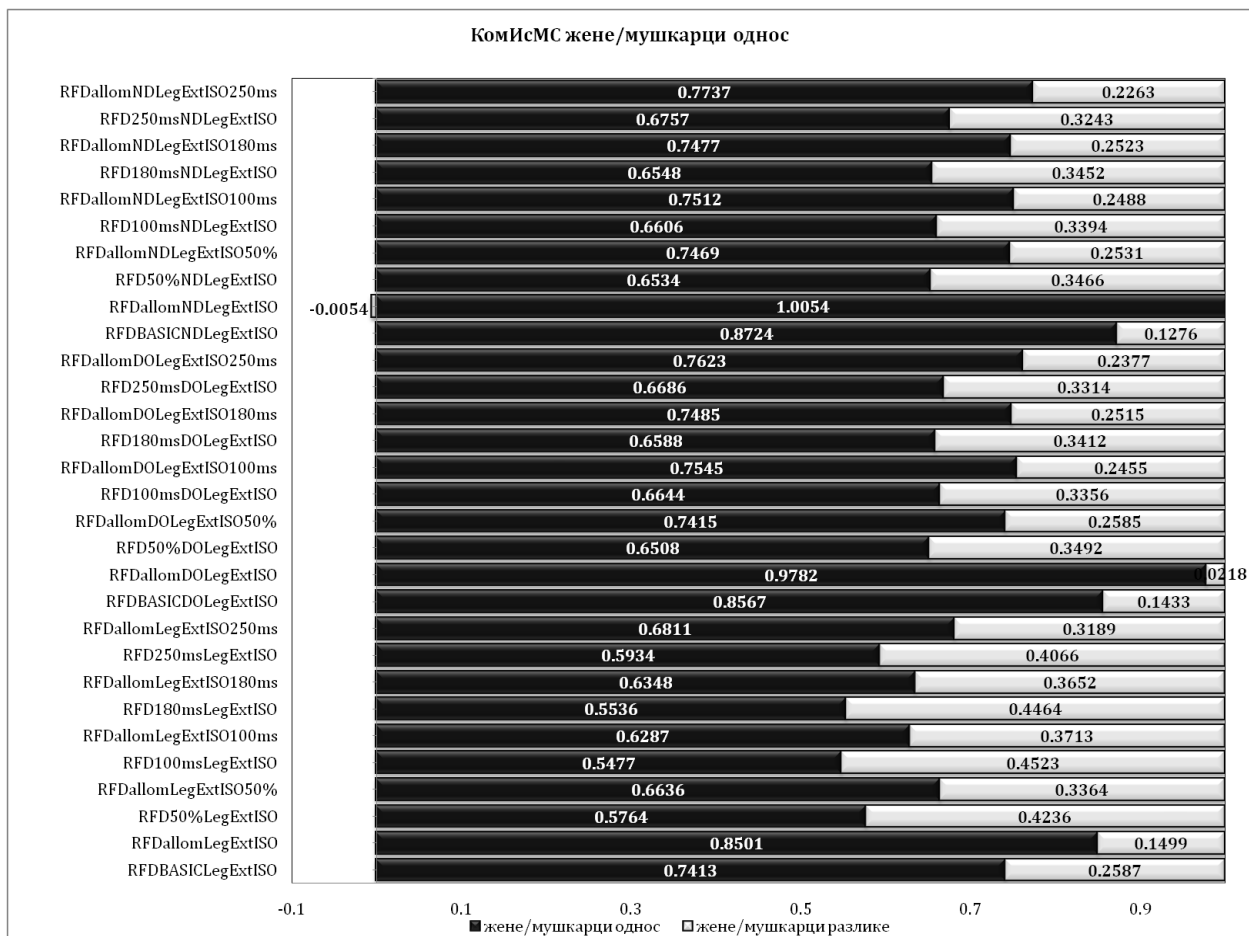
Резултати парцијалне разлике и односа између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања у односу на пол испитаника су приказани на Табели 131 и Графикону 73.

Табела 131. Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе

Карактеристике	Мушкарци	Жене	Апсолутне разлике	Релативне разлике %	F	p
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	4085.4	3028.6	1056.8	25.87	10.151	0.002
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	214.96	182.74	32.22	14.99	3.273	0.073
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	13288.7	7660.2	5628.5	42.36	65.374	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	699.17	463.94	235.23	33.64	38.982	0.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	12304.4	6738.8	5565.6	45.23	47.820	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	649.40	408.28	241.12	37.13	30.167	0.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	12714.8	7038.5	5676.3	44.64	80.021	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	669.75	425.15	244.6	36.52	50.511	0.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	11658.5	6918.6	4739.9	40.66	84.280	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	613.10	417.58	195.52	31.89	50.295	0.000
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	2042.0	1749.3	292.7	14.33	5.061	0.026
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	107.87	105.51	2.36	2.18	0.605	0.438
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	6991.5	4550.3	2441.2	34.92	45.559	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	369.11	273.70	95.41	25.85	23.812	0.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	6060.8	4026.6	2034.2	33.56	23.372	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	320.60	241.89	78.71	24.55	12.057	0.001
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	6637.4	4372.9	2264.5	34.12	38.631	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	350.79	262.55	88.24	25.15	19.933	0.000
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	6346.0	4243.3	2102.7	33.14	47.578	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	334.87	255.27	79.6	23.77	23.481	0.000
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	2008.6	1752.4	256.2	12.76	2.472	0.118
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	105.83	106.40	-0.57	-0.54	0.000	0.996
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	6749.7	4410.4	2339.3	34.66	43.331	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	357.62	267.09	90.53	25.31	19.666	0.000
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	6273.0	3939.0	2334	37.21	24.272	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	317.49	238.49	79	24.88	11.152	0.001
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	6647.1	4246.4	2400.7	36.12	39.148	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	343.52	256.85	86.67	25.23	18.279	0.000
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	6196.7	4123.5	2073.2	33.46	41.433	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	322.31	249.38	72.93	22.63	18.360	0.000

На нивоу узорка испитаника спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава у односу на пол, осим код варијабли RFD<sub>allomLEGEXTISO</sub>, RFD<sub>allomDOLEGEXTISO</sub>, RFD<sub>BASICNDLEGEXTISO</sub> и RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub>, резултати свих испитиваних апсолутних и релативних индикатора експлозивности екстензора ногу

показују да су веће тј. боље вредности измерене код испитаника мушког пола. Највеће разлике код посматраних индикатора измерене су код показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу мерене на 180 ms RFD<sub>180msLEGEXTISO</sub> (44.64%), док су најмање разлике забележене код релативне вредности показатеља базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача недоминантне ноге RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub> (-0.54%) (Табела 131).



Графикон 73. Полни диморфизам код посматраних карактеристика експлозивности опружача ногу

### 6.10.3. Спортони издржљивости

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорока спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.249, F=6.231, p=0.000.

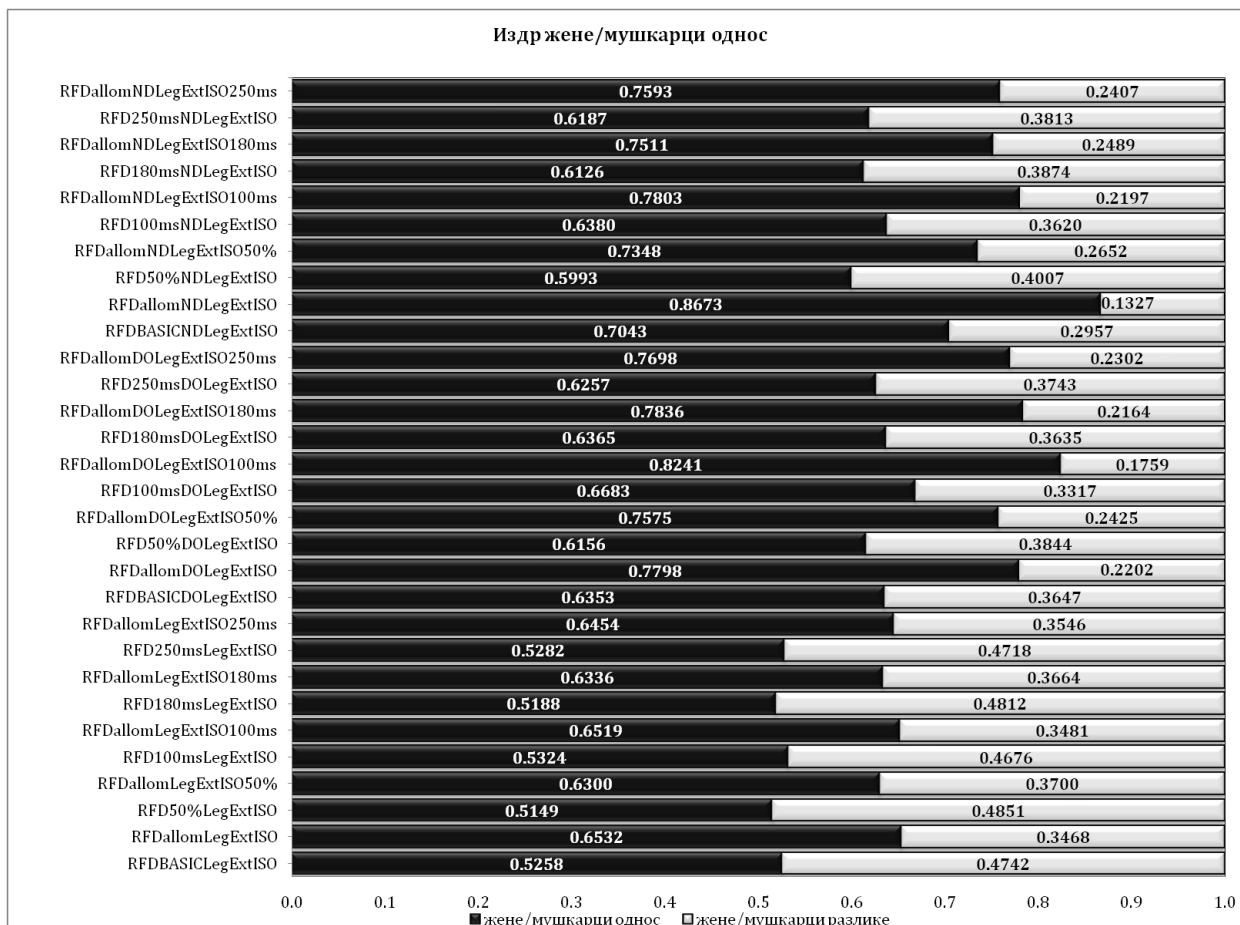
Резултати парцијалне разлике и односа између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања у односу на пол испитаника су приказани на Табели 132 и Графикону 74.

Табела 132. Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе

Карактеристике	Мушкарци	Жене	Апсолутне разлике	Релативне разлике %	F	p
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	3708.1	1949.6	1758.5	47.42	24.167	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	195.60	127.76	67.84	34.68	12.755	0.001
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	12371.7	6370.1	6001.6	48.51	60.966	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	653.86	411.95	241.91	37.00	32.247	0.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	11084.9	5901.2	5183.7	46.76	28.714	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	585.33	381.56	203.77	34.81	14.449	0.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	11791.2	6117.6	5673.6	48.12	64.052	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	624.11	395.45	228.66	36.64	32.769	0.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	11091.1	5857.9	5233.2	47.18	89.962	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	587.38	379.11	208.27	35.46	44.594	0.000
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	2221.0	1410.9	810.1	36.47	12.302	0.001
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	117.34	91.50	25.84	22.02	4.042	0.047
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	7141.8	4396.7	2745.1	38.44	51.270	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	377.50	285.97	91.53	24.25	20.062	0.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	6453.1	4312.9	2140.2	33.17	21.123	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	340.53	280.63	59.9	17.59	6.475	0.013
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	6772.2	4310.3	2461.9	36.35	44.412	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	358.06	280.57	77.49	21.64	15.106	0.000
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	6403.6	4007.0	2396.6	37.43	66.315	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	338.83	260.85	77.98	23.01	23.220	0.000
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	2079.3	1464.5	614.8	29.57	8.003	0.006
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	109.54	95.00	14.54	13.27	1.509	0.223
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	6885.8	4126.6	2759.2	40.07	59.100	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	364.92	268.15	96.77	26.52	23.344	0.000
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	5031.3	4002.2	1029.1	20.45	27.055	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	332.67	259.59	73.08	21.97	9.491	0.003
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	5113.6	4072.1	1041.5	20.37	56.645	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	352.21	264.55	87.66	24.89	21.107	0.000
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	4757.1	3834.1	923	19.40	70.540	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	328.34	249.30	79.04	24.07	24.857	0.000

На нивоу узорка испитаника спортова издржљивости у односу на пол, осим код варијабле RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub>, резултати свих испитиваних апсолутних и релативних индикатора експлозивности екстензора ногу показују да су веће тј. боље вредности измерене код испитаника мушког пола. Највеће разлике код посматраних индикатора измерене су код показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача ногу RFD<sub>50%LEGEXTISO</sub> (48.51%), док

су најмање разлике забележене код релативне вредности показатеља базичног нивоа развијености експлозивне силе тј. експлозивности опружача недоминантне ноге RFD<sub>allomNDLEGEXTISO</sub> (13.27%) (Табела132).



Графикон 74. Полни диморфизам код посматраних карактеристика експлозивности опружача ногу

#### 6.10.4. Контролна група

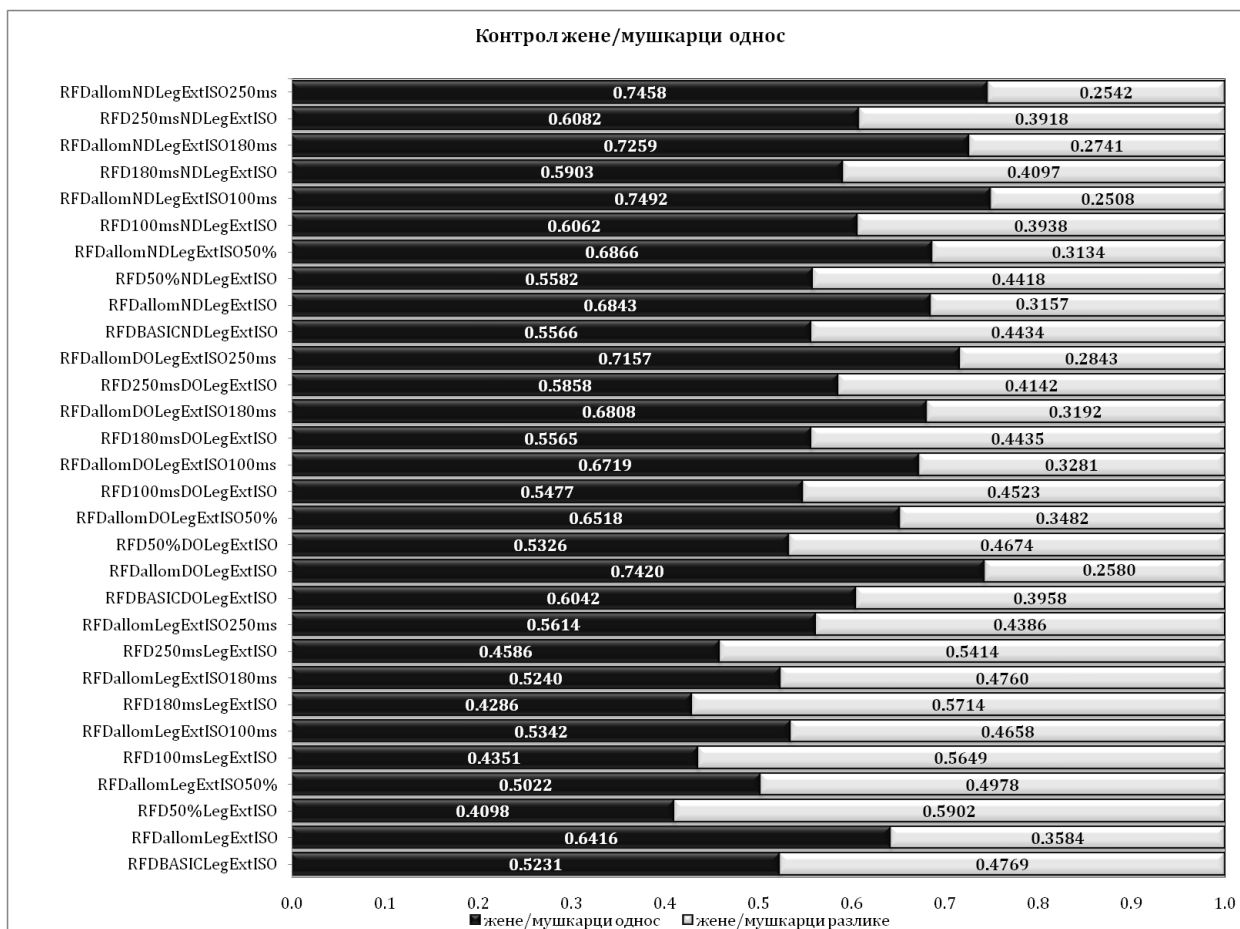
Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорока испитаника контролне групе у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.099, F=9.394, p=0.000.

Резултати парцијалне разлике и односа између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе у билатералним и унилатералним условима напрезања у односу на пол испитаника су приказани на Табели 133 и Графикону 75.

Табела 133. Резултати парцијалне разлике између посматраних показатеља нивоа развијености експлозивне силе

Карактеристике	Мушкарци	Жене	Апсолутне разлике	Релативне разлике %	F	p
RFD <sub>BASICLEGEXTISO</sub>	2514.0	1315.1	1198.9	47.69	27.627	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO</sub>	134.19	86.10	48.09	35.84	15.171	0.000
RFD <sub>50%LEGEXTISO</sub>	10027.5	4109.0	5918.5	59.02	123.524	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO50%</sub>	535.00	268.65	266.35	49.79	82.626	0.000
RFD <sub>100msLEGEXTISO</sub>	9411.6	4095.2	5316.4	56.49	55.657	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO100ms</sub>	499.68	266.91	232.77	46.58	37.982	0.000
RFD <sub>180msLEGEXTISO</sub>	9424.4	4039.1	5385.3	57.14	117.343	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO180ms</sub>	503.71	263.92	239.79	47.60	73.454	0.000
RFD <sub>250msLEGEXTISO</sub>	8654.8	3968.8	4686	54.14	154.054	0.000
RFD <sub>allomLEGEXTISO250ms</sub>	462.91	259.86	203.05	43.86	86.969	0.000
RFD <sub>BASICDOLEGEXTISO</sub>	1473.4	890.3	583.1	39.58	20.043	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO</sub>	78.24	58.06	20.18	25.79	7.805	0.007
RFD <sub>50%DOLEGEXTISO</sub>	5893.3	3138.5	2754.8	46.74	54.174	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO50%</sub>	314.82	205.20	109.62	34.82	29.564	0.000
RFD <sub>100msDOLEGEXTISO</sub>	5621.1	3078.6	2542.5	45.23	28.522	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO100ms</sub>	299.74	201.38	98.36	32.82	14.831	0.000
RFD <sub>180msDOLEGEXTISO</sub>	5486.7	3053.6	2433.1	44.35	49.229	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO180ms</sub>	293.86	200.07	93.79	31.92	23.807	0.000
RFD <sub>250msDOLEGEXTISO</sub>	4994.7	2925.9	2068.8	41.42	70.578	0.000
RFD <sub>allomDOLEGEXTISO250ms</sub>	267.95	191.76	76.19	28.43	28.783	0.000
RFD <sub>BASICNDLEGEXTISO</sub>	1640.2	912.9	727.3	44.34	29.691	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO</sub>	87.02	59.55	27.47	31.57	16.642	0.000
RFD <sub>50%NDLEGEXTISO</sub>	5546.8	3096.4	2450.4	44.18	39.757	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO50%</sub>	294.54	202.23	92.31	31.34	21.288	0.000
RFD <sub>100msNDLEGEXTISO</sub>	5031.3	3049.9	1981.4	39.38	17.249	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub>	265.86	199.18	66.68	25.08	7.142	0.010
RFD <sub>180msNDLEGEXTISO</sub>	5113.6	3018.5	2095.1	40.97	35.371	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO180ms</sub>	272.00	197.44	74.56	27.41	15.108	0.000
RFD <sub>250msNDLEGEXTISO</sub>	4757.1	2893.2	1863.9	39.18	54.342	0.000
RFD <sub>allomNDLEGEXTISO250ms</sub>	253.85	189.32	64.53	25.42	20.997	0.000

На нивоу узорка испитаника контролне групе у односу на пол, резултати свих испитиваних апсолутних и релативних индикатора експлозивности екстензора ногу показују да су веће тј. боље вредности измерене код испитаника мушког пола. Највеће разлике код посматраних индикатора измерене су код показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу RFD<sub>50%LEGEXTISO</sub> (59.02%), док су најмање разлике забележене код RFD<sub>allomNDLEGEXTISO100ms</sub> (13.27%) (Табела133).



Графикон 75. Полни диморфизам код посматраних карактеристика експлозивности опружача ногу

Резултати статистички значајних разлика између посматраних група спортова у односу на полни диморфизам посматраних карактеристика експлозивности су приказани на Табели 134.

Табела 134. Статистички значајне разлике у вредностима полног диморфизма у односу на посматране групе спортова

	средње вредности разлика	t – вредност	значајност
<b>Билатерално</b>			
F/M <sub>relation</sub> BC - F/M <sub>relation</sub> KO	0.13978	12.718	0.000
F/M <sub>relation</sub> CK - F/M <sub>relation</sub> KO	0.14523	10.879	0.000
F/M <sub>relation</sub> ИЗ - F/M <sub>relation</sub> KO	0.13617	7.043	0.000
<b>Унилатерално - доминантна</b>			
F/M <sub>relation</sub> BC - F/M <sub>relation</sub> KO	0.12601	8.481	0.000
F/M <sub>relation</sub> CK - F/M <sub>relation</sub> KO	0.11953	5.457	0.000
F/M <sub>relation</sub> ИЗ - F/M <sub>relation</sub> KO	0.10959	10.569	0.000
<b>Унилатерално - недоминантна</b>			
F/M <sub>relation</sub> BC - F/M <sub>relation</sub> KO	0.08263	4.903	0.001
F/M <sub>relation</sub> CK - F/M <sub>relation</sub> KO	0.10306	2.796	0.021
F/M <sub>relation</sub> ИЗ - F/M <sub>relation</sub> KO	0.08596	3.821	0.004

## 7. ДИСКУСИЈА

Као што је већ речено у уводном делу овог рада, сврсисходност самих резултата о утренираности спортисте и нивоу развијености тестираних физичких својстава директно зависи од примењеног теста и његове специфичности и осетљивости мерења. Што је тест више специфичан у односу на спорт и специфичност доминантног/их напора у коме се спортиста такмичи, информације прикупљене током тестирања валидније су за процену реалног стања припремљености (Зациорски, 1982; Wilson and Murphy, 1996; Müller et al., 2000). Како сваки вид материје у природи а самим тим и систем спортиста – физичко својство поседује одређени састав (структуру) и облик (форму), затим својства (квалитете, атрибуте), могућност садејстава с другим објектима и пољима и могућност промена које су последица тих садејстава, резултате овог истраживања не можемо посматрати као одвојене делове, већ као систем у целини. Из тих разлога резултате добијене постављеним примарним и секундарним циљевима истраживања посматраћемо као елементе целине, дефинишући законитости које владају међу њима у циљу проналажења и верификације бољих, тј. валиднијих и репрезентативнијих мера за процену контрактилних карактеристика изометријске силе опружача ногу код различито тренираних врхунских спортиста.

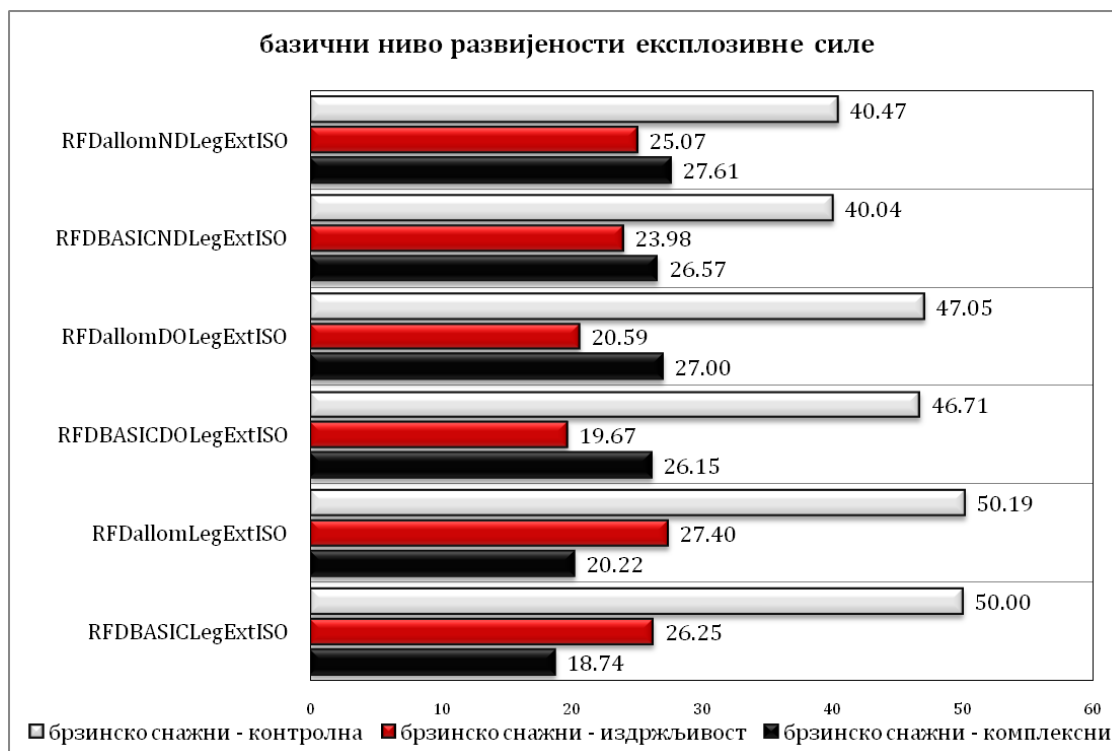
У односу на дефинисане моделне карактеристике (Табеле 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85) евидентно је да постоје разлике на свим нивоима развијености експлозивне силе и у свих седам дефинисаних категорија у функцији развијености датих способности са аспекта апсолутних и релативних показатеља између свих посматраних група спортова, без обзира на пол. Те разлике најлакше је објаснити на основу резултата добијених у односу на парцијалне разлике између посматраних група спортова али и факторске структуре и корелација добијених унутар посматраних група спортова.

Наиме, резултати мултиваријатне анализе су показали да и на генералном и на парцијалном нивоу постоји статистички значајна разлика на нивоу свих посматраних параметара експлозивности опружача ногу како код испитаника мушког (Wilks` Lambda 0.496, F=1.756, p=0.000) тако и женског пола (Wilks` Lambda 0.312, F=1.697, p=0.000).

Резултати су показали да је статистички значајно највећи ниво показатеља општег (базичног) нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима напрезања са аспекта апсолутних и релативних вредности измерен код врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова.

Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанике из контролне групе (код  $RFD_{allomLEGEXTISO}$   $135.24 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ , 50.19% разлика,  $p=0.000$ ) а најмање у односу на спортисте из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (код  $RFD_{BASICLEGEXTISO}$   $942.29 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 18.74% разлика,  $p=0.046$ ).

Резултати дескриптивне статистике и парцијалних разлика између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група су приказани у Табелама 8, 13, 16, 19, 86 и 87.



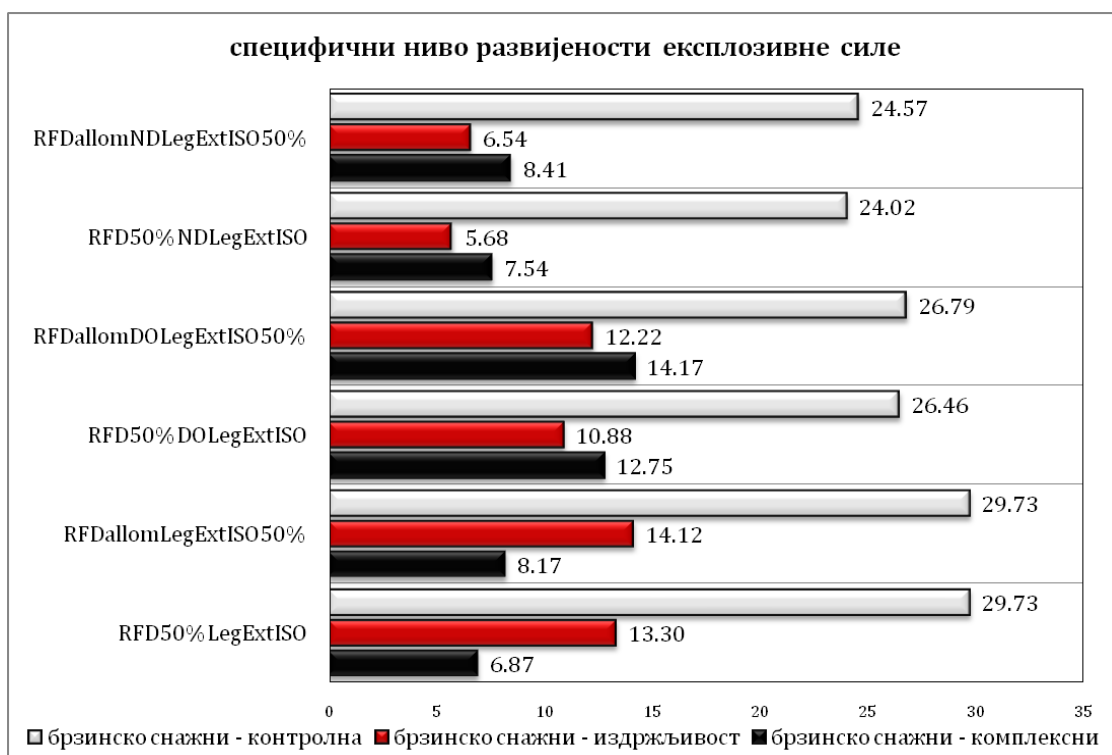
Графикон 76. Процентуалне разлике параћених карактеристика брзинско-снажне групе спортиста у односу на остале групе испитаника

Са аспекта апсолутних и релативних показатеља специфичног нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима напрезања статистички значајно највећи ниво експлозивности измерен је код врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова.



Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанике из контролне групе (код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$   $4242.13 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 29.73% разлика,  $p=0.000$ ) а најмање у односу на спортисте из групе спортова издржљивости (код  $RFD_{allomLEGEXTISO50\%}$   $107.47 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{kg}^{-0.667}$ , 14.12% разлика,  $p=0.048$ ).

Резултати дескриптивне статистике и парцијалне разлике између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група су приказани на Табелама 22, 25, 28, 88 и 89.

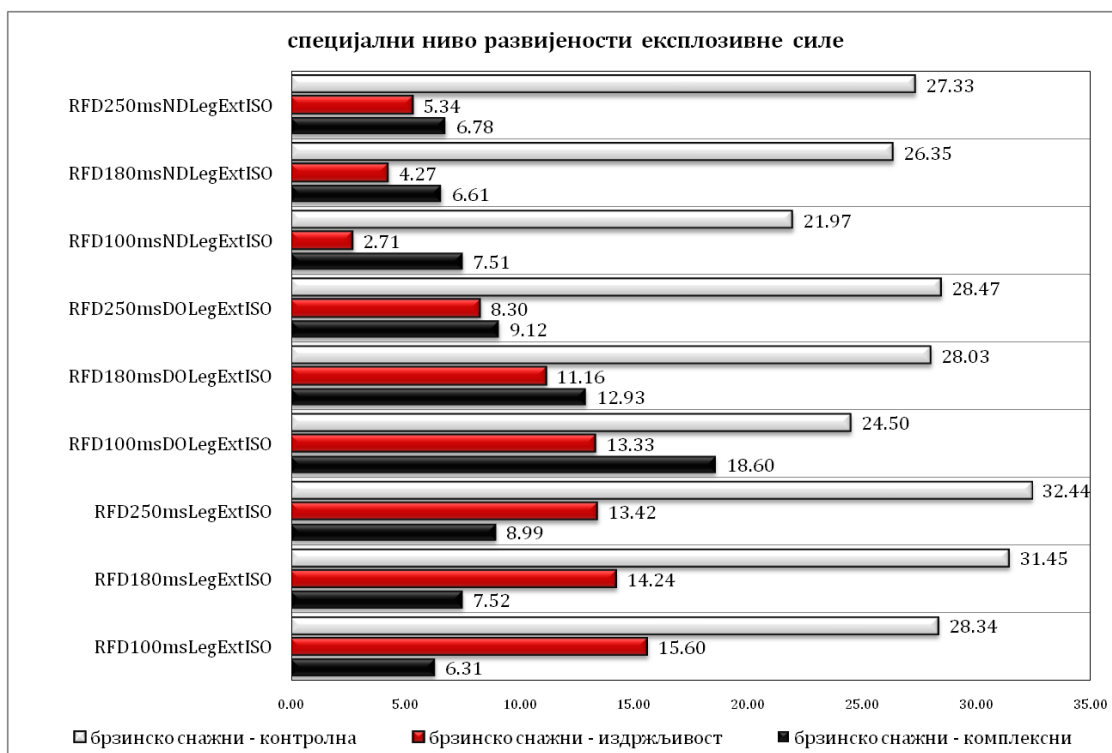


Графикон 77. Процентуалне разлике праћених карактеристика брзинско снажне групе спортиста у односу на остале групе испитаника

Са аспекта апсолутних и релативних показатеља специјалног нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима напрезања статистички значајно највећи ниво експлозивности измерен је код врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова.

Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанике из контролне групе (код  $RFD_{250msLEGEXTISO}$   $4155.57 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 32.44% разлика,  $p=0.000$ ) а најмање у односу на спортисте из групе спортова издржљивости (код  $RFD_{250msLEGEXTISO}$   $1719.28 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 13.42% разлика,  $p=0.019$ ). Резултати дескриптивне статистике и парцијалне

разлике између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група су приказани на Табелама 31, 34, 37, 40, 43, 46, 90 и 91.

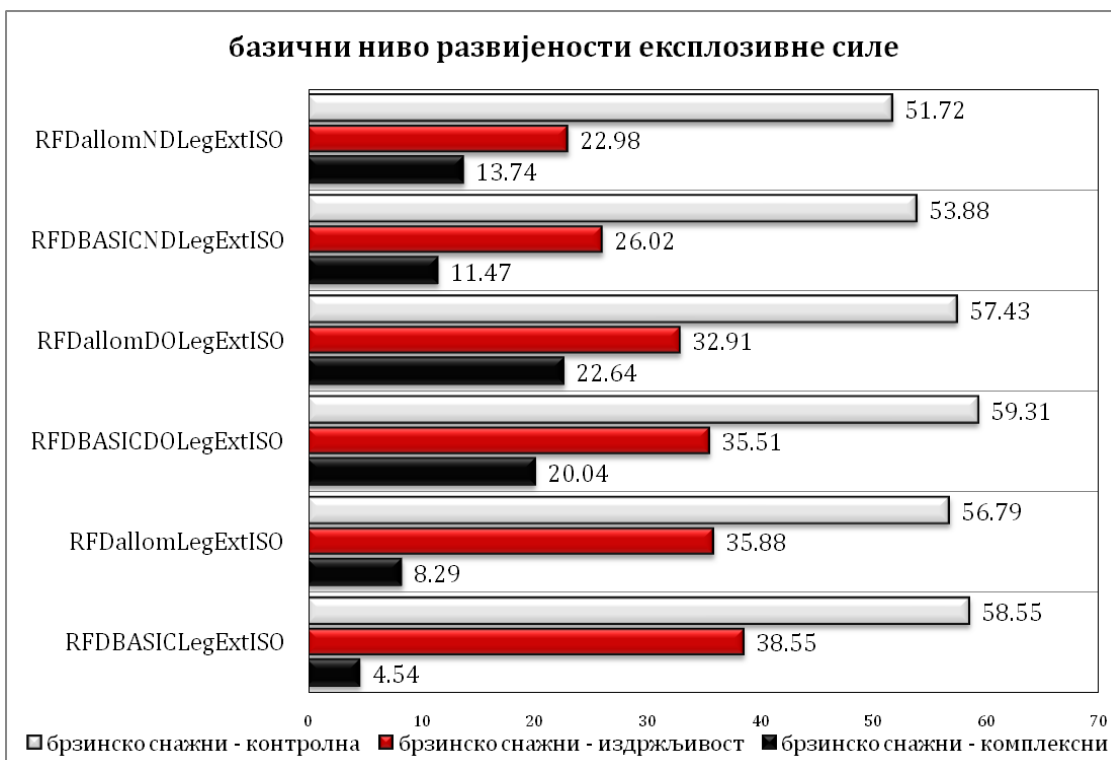


Графикон 78. Процентуалне разлике параћених карактеристика брзинско-снажне групе спортиста у односу на остале групе испитаника

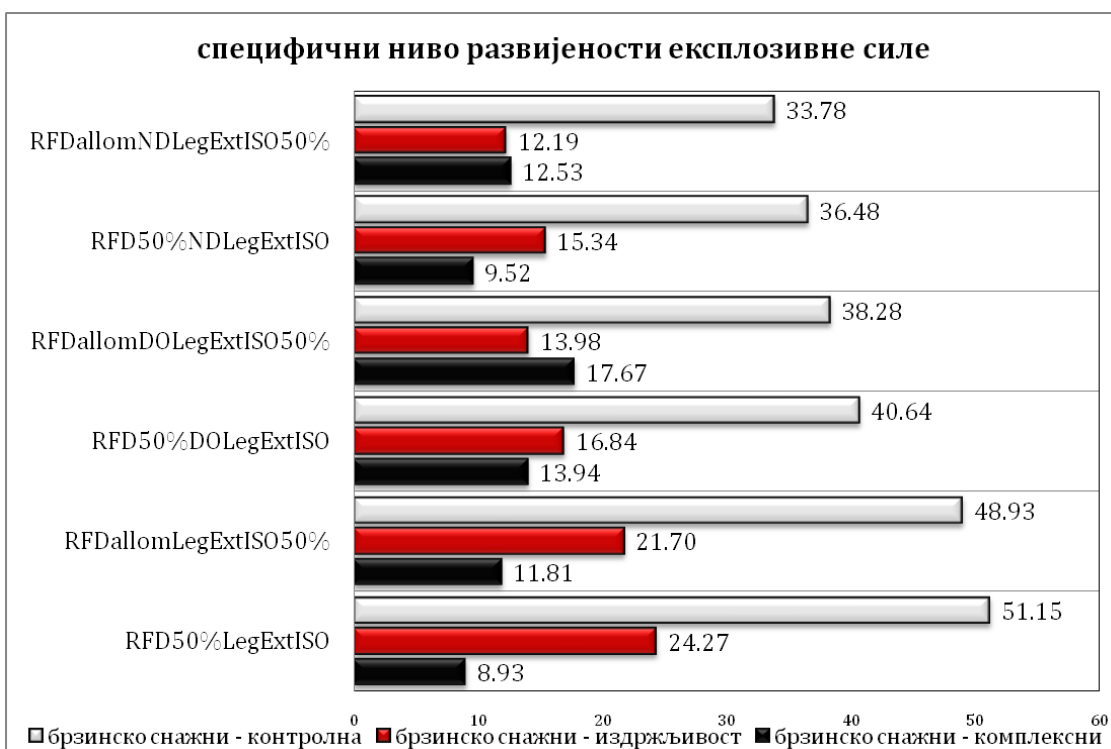
У односу на показатеље општег или базичног нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима са аспекта апсолутних и релативних вредности статистички значајно највећи ниво показатеља измерен је код врхунских спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова.

Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанице из контролне групе (код  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $1352.34 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 61.81% разлика,  $p=0.000$ ) а најмање у односу на спортисткиње из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (код  $RFD_{BASICDOLEGEXTISO}$   $481.30 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 22.00% разлика,  $p=0.035$ ).

Резултати дескриптивне статистике и парцијалне разлике између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група женског пола су приказани на Табелама 50, 53, 56, 92 и 93.



Графикон 79. Процентуалне разлике праћених карактеристика брзинско-снажне групе спортисткиња у односу на остале групе испитаница

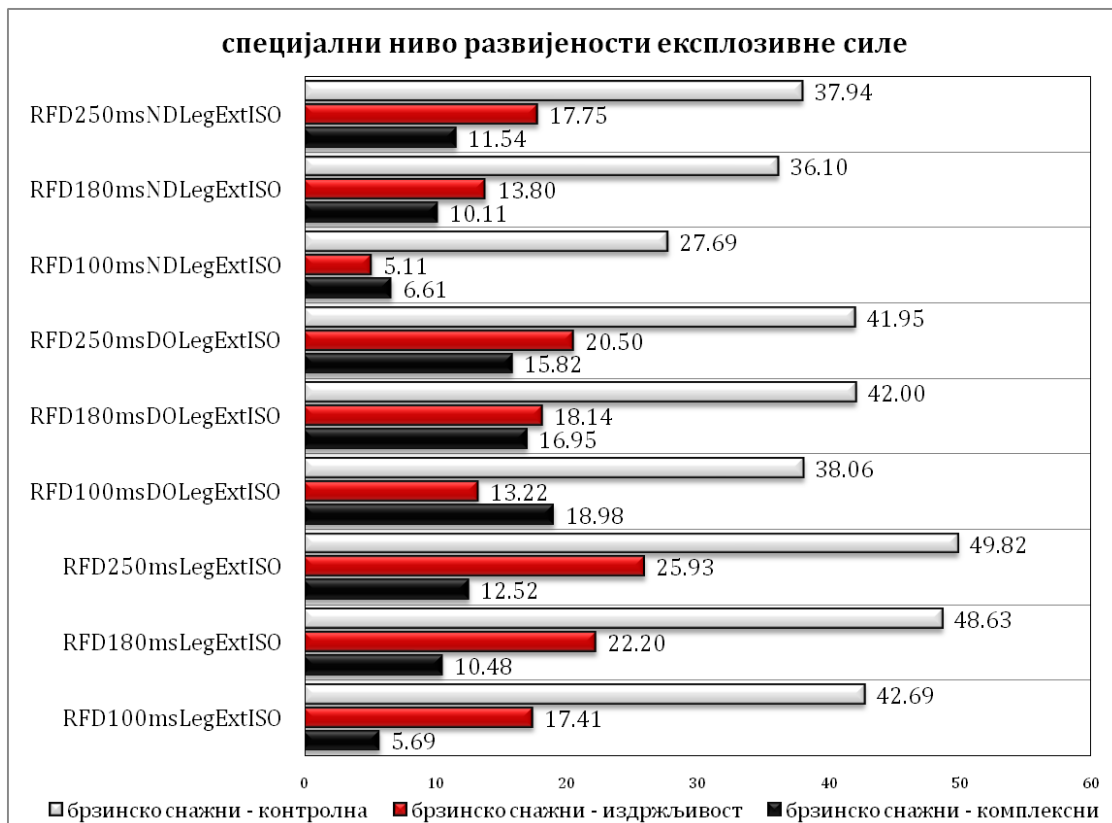


Графикон 80. Процентуалне разлике праћених карактеристика брзинско-снажне групе спортисткиња у односу на остале групе испитаница

У односу на показатеље специфичног нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима са аспекта апсолутних и релативних вредности статистички значајно највећи ниво показатеља измерен је код врхунских спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова.

Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанице из контролне групе (код  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  2164.02  $N \cdot s^{-1}$ , 52.28% разлика,  $p=0.003$ ) а најмање у односу на спортисткиње из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (код  $RFD_{allomNDLEGEXTISO50\%}$  57.47  $N \cdot s^{-1} \cdot kg^{-0.667}$ , 21.71% разлика,  $p=0.013$ ).

Резултати дескриптивне статистике и парцијалне разлике између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група женског пола су приказани на Табелама 59, 62, 65, 94 и 95.



Графикон 81. Процентуалне разлике параћених карактеристика брзинско-снажне групе спортисткиња у односу на остале групе испитаница

У односу на показатеље специјалног нивоа развијености експлозивне силе у уни и билатералним условима са аспекта апсолутних и релативних вредности

статистички значајно највећи ниво показатеља измерен је код врхунских спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова.

Највеће статистички значајне разлике су утврђене између спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова у односу на испитанице из контролне групе (код  $RFD_{250msLEGEXTISO}$   $4027.15 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 50.92% разлика,  $p=0.000$ ) а најмање у односу на спортисткиње из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава ( $RFD_{250msDOLEGEXTISO}$   $814.39 \text{ N}\cdot\text{s}^{-1}$ , 15.82% разлика,  $p=0.025$ ).

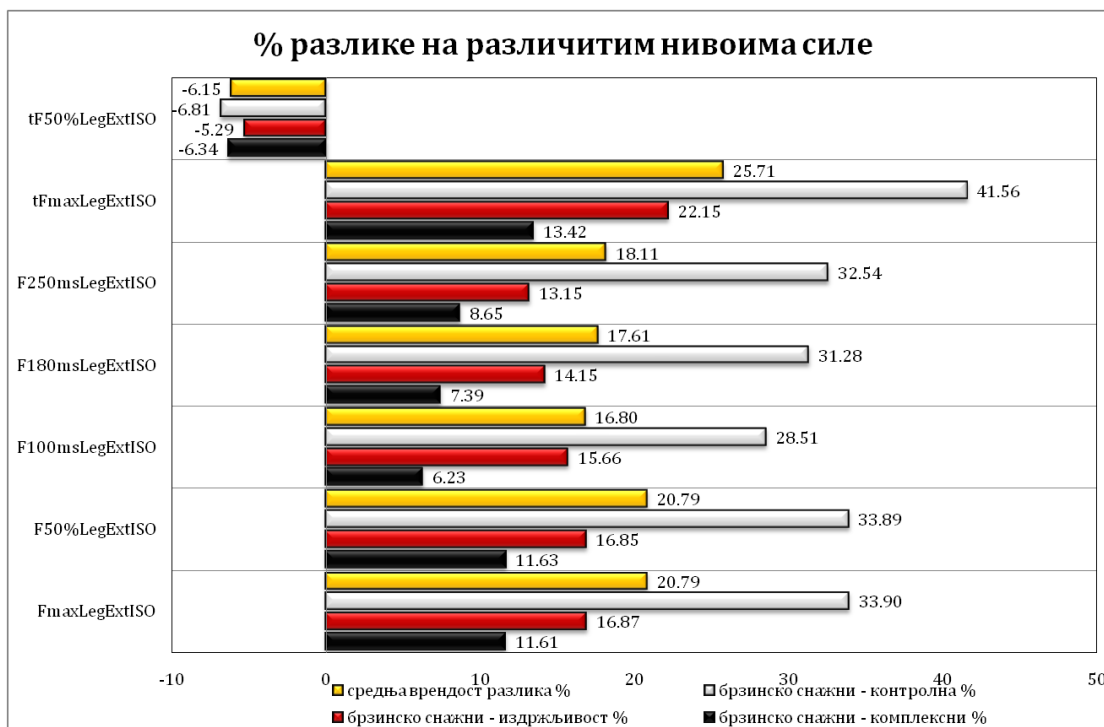
Резултати дескриптивне статистике и парцијалне разлике између посматраних показатеља експлозивности унутар испитиваних група женског пола су приказани на Табелама 68, 71, 74, 77, 80, 83, 96 и 97.

Код врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова оба пола измерене су највише вредности праћених карактеристика. Због тога, на Графиконима 71–73 за мушкарце и 74–76 за жене приказане су просечне процентуалне вредности разлика праћених апсолутних и релативних показатеља контрактилних карактеристика мишићне силе опружача ногу у билатералном режиму напрезања врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на остале испитиване групе. Уочљиво је да су просечне вредности разлика мерених карактеристика врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова оба пола у односу на остале групе испитаника веће на нивоима испољене опште развијености експлозивне силе у односу на специфични и специјалне нивое развијености. Контрактилна карактеристика описана релацијом мишићне силе ( $F$ ) и времена ( $t$ ) њеног испољавања једна је од фундаменталних карактеристика за постизање врхунских резултата у спорту, без обзира да ли се ради о спортовима брзинско-снажног типа, комплексним спортовима или спортовима издржљивости (Roose, 1962). Дата  $F$ - $t$  зависност или релација дефинисана је са две оригиналне компоненте и то: испољеном силом –  $F$  (израженом у Њутнима) и временом за које се дата сила испољила –  $t$  (израженим у ms). Трећа компонента, која представља резултанту те две описује ниво градијента тј. интензитета прираста силе у функцији времена. Та контрактилна карактеристика дефинише тзв. експлозивну мишићну силу (енгл. *RFD – Rate of Force Development*). У дефинисању општег и специфичног нивоа развијености експлозивне силе су учествовале обе компоненте које резултују, тј. описују

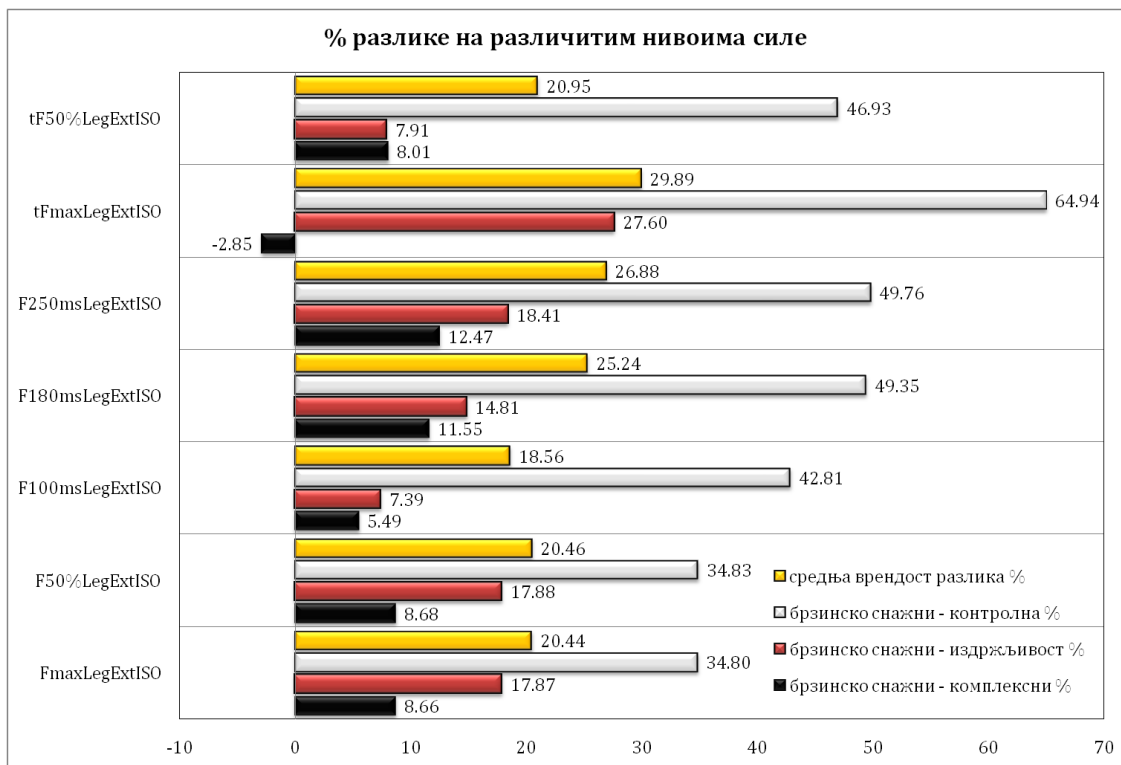
градијент прираста силе ( $F$  и  $t$ ) и зависиле су од индивидуалних могућности и способности сваког појединца. С друге стране, у дефинисању специјалних нивоа развијености експлозивне силе од поменуте две компонентне једна је била зависна од могућности и способности појединца (достигнута мишићна сила на 100, 180 и 250 ms), а друга независна, односно за све испитанике без обзира на групу и пол је била иста (време од 100, 180 и 250 ms).

На графиконима 77 и 78 приказане су процентуалне разлике на различитим нивоима испољавања мишићне силе и временским интервалима које су зависне варијабле  $tF_{max}$  и  $tF_{50\%}$ . Због прегледности с једне стране, а због сличности добијених резултата с друге стране на графиконима нису приказане просечне разлике у унилатералном режиму напрезања и нећемо их посебно дискутовати.

Приметно је, сем код врхунских спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, да се процентуалне разлике на различитим нивоима испољене силе значајно не разликују, тако да је сасвим јасно да је друга компонента – време, која је у случају овог истраживања независна компонента, код специјалних нивоа развијености експлозивности резултирала мањом разликом између праћених група.



Графикон 82. Процентуалне разлике на различитим нивоима испољавања силе код мушкараца



Графикон 83. Процентуалне разлике на различитим нивоима испољавања силе код жена

Код спортиста оба пола из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава за разлику од спортова издржљивости и контролне групе на нивоима испољене силе на 100, 180 и 250 ms су измерене мање разлике него на нивоима максималне силе и силе достигнуте на 50% од максималне у односу на врхунске спортисте из групе брзинско-снажних спортова (Табеле 77 и 78). С обзиром да су између ове две групе код оба пола измерене најмање разлике на свим нивоима, индиректно се потврђују резултати ранијих истраживања која су се бавила спецификом кретне структуре у такмичарским условима и дефинисањем временских параметара у којима се реализују најкарактеристичнији моторички задаци технике кретања у спортовима које су чиниле две поменуте посматране групе овог истраживања. Наиме, на основу тих истраживања (Hakkinen, 1991; Kraemer and Newton, 1994; Gruber and Gollhofer, 2004; Haff et al., 2005; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Ikemoto et al., 2007; Kraska et al., 2009; Čoh, 2010; Čoh and Babić, 2010) могу се издвојити следећи типични временски интервали: 250 ms – као време реализације контрактилног потенцијала прелазног режима мишићне контракције – *Stretch-Shortening cycle of Contraction (SSC)*, 180

ms – као најкарактеристичније време контакта са тлом током трчања у субмаксималном режиму напрезања, наглих промена праваца кретања и вертикалних одскока и 100 ms – као временског интервала контакта са подлогом током трчања апсолутно максималним интензитетом. На пример, за извођење одскока у спринту врхунским спортистима потребно је 0.08–0.10 s, одраза у скоку у даљ 0.11–0.12 s, одскока у скоку у вис 0.17–0.18 s (Zatsiorsky and Kraemer, 2006), измерене средње вредности трајања контакта са подлогом у спринту на 20 m износи 126.40 ms, време потребно за постизање максималне силе реакције подлоге при скоку у вис износи 0.025 s (Ћоћ and Суреј, 2008). Чињеница је да мишићи ногу представљају значајну, готово пресудну активну јединицу од које, заједно са карактеристикама коштано-зглобног система, зависи успех у локомоцији, па и у другим врстама кретања (Кукољ, 1996). Резултати великог броја истраживања су показали да мишићна сила, експлозивност и снага доњих екстремитета значајно утичу на ниво извођења различитих техничко-тактичких захтева у многим спортовима – атлетика (Stone et al., 2003a; Ћоћ, 2010), бициклизам (Stone et al., 2004), кошарка (Häkkinen, 1989, 1991), одбојка (Rajić et al., 2004; Rajić et al., 2008; Ivanović et al., 2010; Ивановић, 2010), фудбал (McGuigan and Winchester, 2008; Aagaard et al., 2002), скијање (Paasuke et al., 2001), рвање (McGuigan et al., 2006) дизање тегова (Häkkinen et al., 1986; Haff et al., 2005; Stone et al., 2005)... Код спортова који су чинили првенствено брзинско-снажну групу, али и групу спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава у којима се реализују већ поменути најкарактеристичнији моторички задаци технике кретања у временским интервалима од 100–250 ms, учешће мишића опружача ногу је од изузетног значаја. Време неопходно да се достигне одређени ниво силе и значај процене интензитета прираста силе – експлозивности у таквим спортовима је посебно изражено, а значај адекватне припремљености опружача ногу у тренажном процесу од круцијалне важности (Ћоћ, 2010; Ћоћ and Babić, 2010).

Поред евидентног утицаја одређене спортске гране на продукцију експлозивне силе у односу на различито трениране спортисте, и последично разлика на свим нивоима експлозивности, са аспекта теорије и технологије спортског тренинга, веома је важно да се утврде све карактеристике релација између различитих физичких својстава, како код контролне, нетрениране



популације, тако и код различито тренираних популација са аспекта различитих критеријума као што је пол, узраст, такмичарски ниво и различити периоди тренинга. Али је још важније утврдити и све карактеристике (смерове и интензитета релација) и у оквиру истородног физичког својства, јер је то једини начин да се методом индуктивног закључивања усавршава опште и специфично знање у науци о тренингу. Као што је већ у уводном делу споменуто, у ранијим истраживањима су добијени опречни резултати у односу на релације између експлозивности и различитих физиолошких параметара. Један од разлога за овакву опречност лежи у чињеници да је RFD у различитим временским интервалима од почетка мишићне контракције под утицајем контроле различитих система органа, а усклађује се са потребама моторичког задатка, односно манифесног моторичког напрезања. Поред тога, на селективну адаптацију експлозивности и максималне силе утичу и различити тренажни процеси. Резултати истраживања Андерсена и Агарда (Andersen and Aagaard, 2006) су показали да експлозивни покрети остварени у различитим временским интервалима под утицајем различитих физиолошких параметара на чију селективну адаптацију утичу и различити тренажни процеси. Док тренинг снаге доводи до побољшања максималне силе (Häkkinen i Komi 1986; Cannon and Cafarelli 1987; Herbert et al. 1998; Holtermann et al. 2005; Jones and Rutherford 1987; Thorstensson et al., 1976), дотле експлозивни тип тренинга доприноси развоју експлозивности (Aagaard et al. 2002; Behm and Sale 1993a; Hakkinen et al. 1985; Hakkinen and Komi 1986; Van Cutsem et al. 1998). Поред тога, с обзиром на чињеницу да је само неколико истраживања која се баве проблематиком релација максималне силе и специфичних карактеристика експлозивности (Andersen & Aagaard, 2006; Andersen et al., 2010; Ivanović et al., 2011), у овом раду смо покушали да проширимо истраживање на ову тему и испитамо релације унутар различитих нивоа експлозивности и у односу на различите групе спортова.

Са аспекта посматраних различитих група спортова код врхунских спортиста брзинско-снажне групе спортова међукласна корелација ајтема је статистички значајна на нивоу  $0.958 F_{\text{value}}=23.635, p=0.000$  за мушкарце и на нивоу  $0.921 F_{\text{value}}=12.611, p=0.000$  за жене, код врхунских спортиста групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава је на нивоу  $0.940 F_{\text{value}}=16.635,$

$p=0.000$  за мушкарце и на нивоу  $0.952$   $F_{\text{value}}=20.778$ ,  $p=0.000$  за жене, код врхунских спортиста групе спортова издржљивости је на нивоу  $0.932$   $F_{\text{value}}=14.682$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу  $0.951$   $F_{\text{value}}=20.554$ ,  $p=0.000$  за жене, и код испитаника контролне групе  $0.934$   $F_{\text{value}}=15.108$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу  $0.924$   $F_{\text{value}}=13.223$ ,  $p=0.000$  за жене (Табеле 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112). Између група су приметне разлике и на нивоу броја показатеља који су међусобно корелирали, али и на нивоу јачине повезаности међу индикаторима експлозивности (Табеле 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112). Код врхунских спортиста брзинско-снажне групе спортова статистички значајно није корелирало 3 пара показатеља код мушкараца и 29 код жена, код врхунских спортиста групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава статистички значајно није корелирало 5 парова показатеља код мушкараца и 1 код жена, код врхунских спортиста групе спортова издржљивости статистички значајно није корелирало 3 пара показатеља код мушкараца и 5 код жена, и код испитаника контролне групе статистички значајно није корелирало 25 парова показатеља код мушкараца и 42 код жена (Табеле 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112). Приметно је да је код испитаника контролне групе оба пола, коју су чинили нетренирани здрави млади људи, утврђен значајно мањи број корелација између посматраних показатеља. Овај податак нас несумњиво доводи до закључка да је и у простору карактеристика релација у оквиру истородног физичког својства утицај редовног тренажног процеса и адаптације на специфичне тренажне методе велики. На основу резултата добијених на тестираном узорку мушкараца свих праћених група може се закључити да је способност испољавања специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе и у би и унилатералном режиму напрезања међусобно статистички значајно повезана уз врло високе коефицијенте корелације. Највећа вредност заједничке варијансе од чак 97.42% је измерена између  $RFD_{180\text{ms}NDLE\text{GEXTISO}}$  и  $RFD_{50\%NDLE\text{GEXTISO}}$  код испитаника брзинско-снажне групе спортова док је најмања од 51.41% измерена између  $RFD_{100\text{ms}LE\text{GEXTISO}}$  и  $RFD_{250\text{ms}LE\text{GEXTISO}}$  код контролне групе испитаника. Са тренажног аспекта, а на основу добијених резултата, могуће је тврдити да се тренажна технологија за развој специфичне и специјалне експлозивности на свим нивоима 100, 180 и 250 ms не треба разликовати у смислу коришћених тренажних метода. Слични

результати су добијени и код испитаника женског пола. Највећа вредност заједничке варијансе од чак 98.10% је измерена између  $RFD_{180msDOLEGETISO}$  и  $RFD_{50%DOLEGETISO}$  код испитаница групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, док је најмања од 28.62% измерена између  $RFD_{50%DOLEGETISO}$  и  $RFD_{100msDOLEGETISO}$  код контролне групе испитаника.

Посматрајући резултате добијене у билатералним условима напрезања заједничка варијанса  $RFD_{BASICLEGETISO}$  са  $RFD_{50%LEGETISO}$  износи 45.3%, са  $RFD_{250msLEGETISO}$  износи 52.8%, са  $RFD_{180msLEGETISO}$  46.8% и са  $RFD_{100msLEGETISO}$  31.1%, редом за брзинско-снажну групу; за комплексне спортове 24.4, 29.2, 26.1 и 15.1%, редом; за спортове издржљивости 24.7, 25.1, 26.1, 21.5%, редом и за контролну групу у односу на статистичко значајну корелацију заједничка варијанса  $RFD_{BASICLEGETISO}$  са  $RFD_{50%LEGETISO}$  износи 13.1% а са  $RFD_{250msLEGETISO}$  износи 14.7%. Са практичног аспекта то значи да је од свих тестираних брзинско-снажних спортиста који су имали високо развијену базичну експлозивност, њих 45.3% су имали и пропорцијално високо развијену специфичну експлозивност а њих 43.6% су имали и пропорцијално високо развијену специјалну експлозивност (просечно на свим нивоима – 100, 180 и 250 ms). Код осталих испитиваних група је тај однос био знатно нижи, код комплексних спортова 24.4 и 23.5% редом, код спортова издржљивости 24.7 и 24.2% редом, док је код испитаника контролне групе њих 13.1% имало пропорцијално високо развијену специфичну експлозивност. На основу разлика добијених резултата у односу на посматране групе спортова може се закључити недвосмислен утицај спортске гране на продукцију експлозивности у односу на различито трениране спортисте и последично различиту адаптацију на специфичне тренажне процесе. Ови резултати индиректно потврђују и резултате нашег ранијег истраживања (Ivanović et al., 2011) где су дефинисане карактеристике релација између основног контрактилног својства – нивоа испољавања мишићне силе остварене у изометријским условима, као показатеља опште физичке припремљености, и различитих карактеристика нивоа развијености експлозивне силе, као показатеља усмерене и специфичне физичке припремљености са аспекта испољавања мишићне силе. На основу резултата добијених на тестираном узорку мушкараца закључено је да способност испољавања нивоа максималне силе и интензитета

њеног испољавања у јединици времена, тј. нивоа развијености опште (базичне) експлозивности нису статистички значајно повезане, односно не корелирају. За поменуте две варијабле је утврђена заједничка варијанса од само 0.2%, док се оне разликују на нивоу од чак 99.8%. Међутим, корелација између максималне силе и специфичних и специјалних индикатора експлозивности је, у односу на тестирани узорак мушкараца, показала да је дата веза статистички значајна. Заједничка варијанса  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$  износи 24.2%, са  $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$  износи 44.4%, са  $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  износи 26.7% и са  $\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  износи 9.6%. Са практичног аспекта, то ипак значи да је статистички значајна повезаност максималне мишићне силе и показатеља експлозивне силе реализоване у временским интервалима од 50% од  $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , 250, 180 и 100 ms, односно у раним фазама мишићне контракције функционално јака и физиолошки зависна. С обзиром да, као што је и раније речено (стр. 309) у дефинисању специјалних нивоа развијености експлозивне силе учествовала само једна зависна компонента – достигнута мишићна сила на 100, 180 и 250 ms чини се да је у случају овог истраживања ниво испољене мишићне силе од пресудног утицаја на резултанту  $F-t$  зависности, тј. експлозивне мишићне силе на свим нивоима развијености. Самим тим, последично потврђују се резултати раније студије (Ivanović et al., 2011) који су показали да је са аспекта технологије спортског тренинга, комбинација метода максималног напрезања, у сврху развоја максималне силе или снаге, са плиометријом, у сврху развоја интензитета контракције у раним фазама исте, апсолутно пожељна и оправдана.

У односу на корелације утврђене код мушкараца, код девојака су зависности опште експлозивности и специфичне и специјалне експлозивности мање и то апсолутно за 15.5% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ , за 20.4% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$ , за 30.6% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  код брзинско снажне групе спортова; већа за 18.8% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ , за 17.4% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$ , за 14.9% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  и за 3.3% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$  за комплексне спортове; већа за 13.7% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$ , за 4.5% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$ , за 5.9% код  $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$  и за 11.6% код

$RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{100\text{msLEGEXTISO}}$  за спортове издржљивости; већа за 0.2% код  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{250\text{msLEGEXTISO}}$  за контролну групу. Разлика која је утврђена у односу на мушкарце је установљена у односу на непостојања статистички значајне корелације са  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{100\text{msLEGEXTISO}}$  код брзинско-снажне групе и  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  код контролне групе.

С обзиром на тему рада битно је нагласити и разлике испитиваних група у односу на релације између општег нивоа развијености експлозивне силе мерених у би и унилатералним режимима напрезања. Код брзинско-снажне групе спортова заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  износи 55.2% за мушкарце и 53.1% за девојке, са  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 68.1% за мушкарце и 54.2% за девојке, док заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 61.8% за мушкарце и 60.1% за девојке; код комплексних спортова заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  износи 38.3% за мушкарце и 46.2% за девојке, са  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 39.5% за мушкарце и 27.1% за девојке, док заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 48.2% за мушкарце и 59.1% за девојке; код спортова издржљивости заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  износи 34.5% за мушкарце и 35.2% за девојке, са  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 44.4% за мушкарце и 53.1% за девојке, док заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 44.1% и код контролне групе заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$  са  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  износи 17.9% за мушкарце док код девојака није утврђена статистички значајна корелација, са  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 57.1% за мушкарце док код девојака није утврђена статистички значајна корелација, док заједничка варијанса  $RFD_{\text{BASICDOLEGEXTISO}}$  и  $RFD_{\text{BASICNDLEGEXTISO}}$  износи 12.6% за мушкарце и 41.2% за девојке. Разлоге разлике у јачини корелације опште експлозивности билатерално, у односу на општу експлозивност доминантне и недоминантне ноге и објашњеној заједничкој варијанси посматраних различитих група спортова оба пола вероватно треба тражити у чињеници да је у истраживању учествовао велики број спортиста из спортских дисциплина где одскочна нога игра значајну улогу у постизању врхунских резултата. У тим случајевима често доминантна нога није одскочна и пресудно јача, што може објаснити чињеницу да је код свих праћених

група измерена јача корелација између опште експлозивности у односу на недоминантну него доминантну ногу.

Чини се да је значај доминантне ноге имао утицај на дефинисање структуре карактеристика експлозивне силе у односу на различите групе спортова (Табеле 114–125). Резултати добијени у овом истраживању показују да мерене карактеристике експлозивне силе опружача ногу добијене у би и унилатералном режиму напрезања у односу на различите групе спортова имају различиту структуру у функцији издвојеног склопа фактора под утицајем другачијих механизма у односу на тренажне процесе у различитим спортским дисциплинама. На Табелама 135 и 136 су приказани издвојени фактори у функцији различитих група спортова у односу на пол са аспекта апсолутних вредности показатеља нивоа развијености експлозивне силе. С обзиром на сличност резултата у односу на број, структуру и склоп издвојених фактора, резултате факторске анализе са аспекта релативних вредности експлозивне силе нећемо посебно дискутовати (Табела 117–119, 123–125).

Табела 135. Издвојени фактори у односу на испитанике мушког пола

	<b>Брзинско-снажни</b>	<b>Комплексни</b>	<b>Издржљивост</b>	<b>Контролна</b>
<b>I</b>	специјална експлозивност недоминантне ноге и билатерално	специјална експлозивност недоминантне ноге	специјална експлозивност недоминантне ноге	специјална експлозивност унилатерално
<b>II</b>	базична експлозивност би и унилатерално	базична експлозивност уни и билатерално	специјална експлозивност билатерално	специјална експлозивност билатерално
<b>III</b>	специјална експлозивност доминантне ноге	специјална експлозивност доминантне ноге	базична експлозивност уни и билатерално	базична експлозивност би и унилатерално
<b>IV</b>		специјална експлозивност билатерално	специјална експлозивност доминантне ноге	

На основу добијених резултата и анализираних варијабли Првог фактора на узорку тренираних испитаника мушког пола можемо закључити да се спортисти из ових група највише разликују, тј. дискриминише их највише

експлозивност недоминантне ноге мерене на нивоу од 180 ms. Разлоге, посебно када је реч о брзинско-снажној и групи спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, вероватно треба тражити у чињеници да је у истраживању учествовао велики број спортиста из спортских дисциплина где доминантна нога игра значајну улогу (улога доминантне ноге у скакачким дисциплинама атлетике, различитим врстама скокова са једне ноге у одбојци, кошарци, рукомету, различите врсте шутева, додавања и дриблинга у фудбалу, специфичним ставовима и кретњама у мачевању...). У тим случајевима често недоминантна нога не игра значајну улогу у успешности извођења одређених моторичких задатака, па самим тим ни контрактилне способности опружача ногу нису развијене на истом/адекватном нивоу код свих појединаца. Базична експлозивност је индикатор, тј. аналогија опште физичке припреме са аспекта експлозивности. Како брзинско-снажну групу спортова чине врхунски спортисти не чуди чињеница да је други фактор сатуриран индикаторима опште физичке припреме који је са аспекта приоритета у тренажном процесу дате групе спортиста у другом плану. Он заправо чини базу за специфични „функционални фундамент” за даљи рад на повећању ефикасности. У случају врхунских спортиста брзинско-снажне групе спортова треба да доминира специјална физичка припрема и тренажни процеси који ће утицати на висок ниво испољавања експлозивне силе током иницијалне (ране) фазе мишићне контракције која је веома значајна за успешно извођење експлозивних покрета у групи брзинско-снажних спортова. Управо је трећи фактор сатуриран индикаторима уско специфичне, тј. специјализоване физичке припреме са аспекта експлозивности. Специјална експлозивност доминантне ноге мерена на 180 ms је индикатор по коме се спортисти из ове групе најмање разликују, тј. дискриминишу. Разлози добијених резултата као што смо у претходном делу текста већ споменули код објашњења издвојених варијабли првог фактора, треба тражити у значајној улози доминантне ноге у спортским дисциплинама које су чиниле брзинско-снажну групу спортова.

За разлику од брзинско-снажне групе спортиста, спортисте из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких способности се најмање разликују, тј. најмање их дискриминишу специјална експлозивност мерена у

временском интервалу од 180 ms и специфична експлозивност билатерално. Временски интервал мерен на 50% од максималне силе представља време реализације контрактилног потенцијала прелазног режима мишићне контракције – *Stretch-Shortening cycle of Contraction (SSC)*, док на 180 ms представља најкарактеристичније време контакта са тлом током трчања у субмаксималном режиму напрезања, наглих промена праваца кретања и вертикалних одскока (Hakkinen, 1991; Kraemer and Newton, 1994; Gruber and Gollhofer, 2004; Haff et al., 2005; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Ikemoto et al., 2007; Kraska et al., 2009; Čoh, 2010; Čoh and Babić, 2010). Ови временски интервали су типични за спортове који чине групу спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава па самим тим не чуди ни чињеница да су баш индикатори експлозивности у тим временским интервалима издвојени као IV и последњи фактор ове групе спортова.

Базична експлозивност је индикатор, тј. аналогија опште физичке припреме са аспекта експлозивности. Како контролну групу чине физички активни и здрави испитаници код којих не доминирају експлозивни покрети, онда не чуди чињеница да је трећи фактор, који је сатуриран индикаторима опште физичке припреме по којима се испитаници контролне групе најмање разликују, тј. најмање их дискриминишу и који су са аспекта приоритета у физичким активностима дате групе доминантни.

Табела 136. Издвојени фактори у односу на испитанике женског пола

	<b>Брзинско-снажни</b>	<b>Комплексни</b>	<b>Изддржљивост</b>	<b>Контролна</b>
<b>I</b>	Специјална експлозивност недоминантне ноге	Специјална експлозивност недоминантне ноге	Специјална експлозивност унилатерално	Специјална експлозивност унилатерално
<b>II</b>	Специјална експлозивност билатерално	Специјална експлозивност билатерално	Специјална експлозивност билатерално	Специјална експлозивност билатерално
<b>III</b>	Базична експлозивност уни и билатерално	Специјална експлозивност доминантне ноге	Базична експлозивност уни и билатерално	Базична експлозивност унилатерално
<b>IV</b>	Специјална експлозивност доминантне ноге			Базична експлозивност билатерално



На основу добијених резултата и анализираних варијабли Првог фактора на узорку тренираних испитаника женског пола можемо закључити да исто као и код мушкараца спортисти из ових група се највише разликују, тј. дискриминише их највише експлозивност недоминантне ноге мерене на нивоу од 180 ms. Евидентно је да можемо да претпоставимо да су разлози добијених резултата исти, с обзиром да су исте спортске дисциплине чиниле и мушке и женске групе спортова.

За разлику од мушке групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких способности, спортисткиње из ове групе се најмање разликују, тј. најмање их дискриминишу специјална експлозивност мерена у временском интервалу од 180 ms и специфична експлозивност доминантне ноге.

Иако разлике у односу на пол постоје и на нивоу структуре и броја издвојених фактора приметно је да су и код мушкараца и жена врхунских спортиста из група брзинско-снажних и спортова са комплексним испољавањем свих моторичких способности доминантни индикатори уско специфичне, тј. специјализоване физичке припреме са аспекта експлозивности што се свакако може приписати утицају адаптације за различитим испољавањем карактеристика мишићне силе али и повезаности спортске гране и продукције контрактилних карактеристика мишићне силе.

Добијени резултати индиректно потврђују и резултате нашег ранијег истраживања где су у односу на три групе различито тренираних спортисткиња, на узорку апсолутних и релативних параметара експлозивности опружача ногу резултати показали разлике у броју, структури и склопу издвојених фактора под утицајем другачијих механизма у односу на тренажне процесе у различитим спортским дисциплинама (Ivanovic and Dopsaj 2011).

На нивоу функционалног диморфизма у односу на различите групе спортова оба пола на генералном нивоу није утврђена статистички значајна разлика испитиваних индикатора експлозивности. На Табелама 127 и 129 су приказани резултати  $t$  – теста на нивоу функционалног диморфизма за сваку испитивану групу. Приметно је да су статистички значајне разлике утврђене код скоро свих праћених индикатора експлозивности опружача ногу код врхунских спортиста брзинско-снажне групе оба пола. То није био случај и код осталих

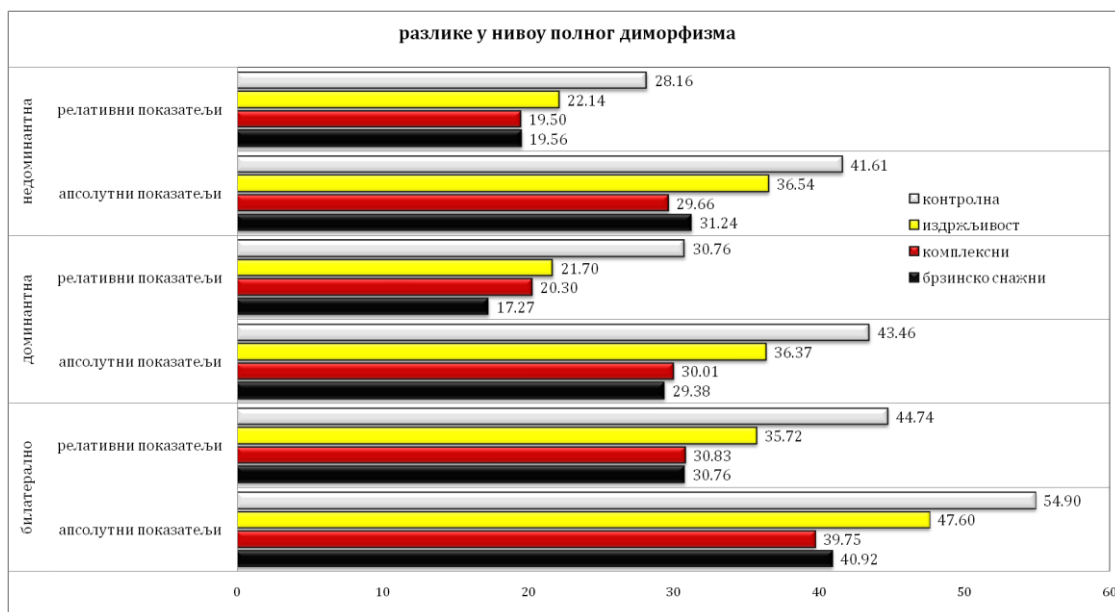
испитиваних група. Још једном, као и код резултата на нивоу дефинисања структуре и релација посматраних индикатора на нивоу спортиста брзинско-снажне групе појачава се значај и утицај доминантне ноге. У ранијим истраживањима (Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009c; Ivanovic et al., 2009), која су дефинисала утицај појединачних спортских грана на посматране контрактилне карактеристике стиска обе шаке и степен специфичне адаптације код различитих спортских дисциплина у односу на природни ниво функционалног диморфизма, добијени су сасвим другачији резултати у односу на ово истраживање. Како су у свим овим истраживањима испитаници били различито тренирани спортисти и нетрениране физички активне особе, могло би се претпоставити да у зависности од тестиране мишићне групе, због њених анатомско-функционалних и мишићно-структурних специфичних карактеристика, индикатори експлозивности имају различит ниво функционалног диморфизма. С друге стране већ смо у дискусији резултата на нивоу испитиваних нивоа корелација и факторске структуре говорили о могућем утицају одскочне ноге под претпоставком да она не мора по правилу да буде и доминантна и/или јача. Наравно, требало би обе претпоставке детаљно истражити у неком наредном истраживању. Уз то, с обзиром да су испитиване групе спортова чиниле различите спортске гране, у неком наредном истраживању потребно је детаљно истражити и испитати утицај дуготрајних тренажних напора код спортских грана где се доминантно користи једна нога на природни ниво функционалног диморфизма.

На основу резултата примарног и секундарних циљева овог истраживања уочљив је полни диморфизам код карактеристика експлозивне силе опружача ногу на свим нивоима развијености и код свих испитиваних група. Разлог томе се највероватније може објаснити чињеницом да девојке иначе имају ниже апсолутне показатеље силе и то на нивоу од 68.64% у односу на мушкарце (Допсај и сар., 2010, пп. 284), односно ниже опште показатеље експлозивне силе на нивоу од 29.51% код трениране, тј. 55.80 код нетрениране популације у односу на мушкарце (Ивановић, 2010а). Дате разлике су анатомско-функционално-физиолошка последица мање мишићне масе код жена, другачије структуре мишићних влакана, другачијих (мањих) неуралних контрактилних капацитета код жена, као и неповољнијег хормонског статуса у односу на контрактилни потенцијал, али и

других квалитативних мишићних фактора (Viitasalo et al., 1981; Häkkinen, 1991; Häkkinen & Häkkinen, 1991; Radovanović i Ignjatović, 2009). Међутим, у неким истраживањима је утврђено и да је ниво тренажно-адаптационих капацитета, а нарочито са аспекта силе и снаге, код женског пола много мањи у односу на мушкарце (Häkkinen, 1991; Ивановић, 2010a).

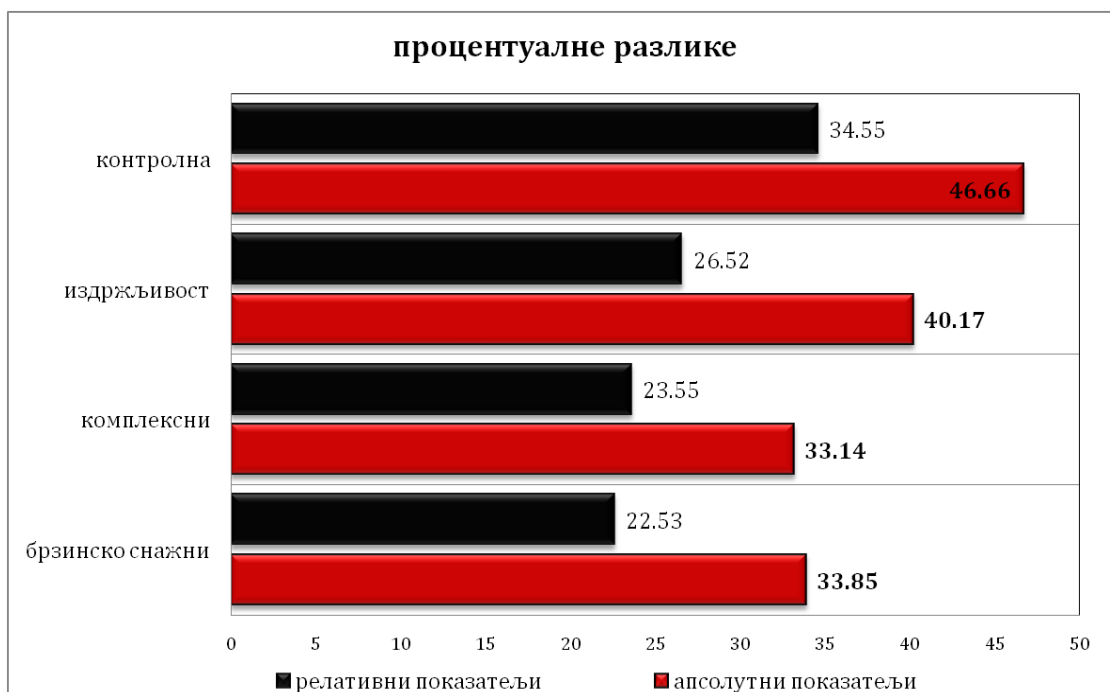
На пример, утврђено је да је полни диморфизам општег показатеља експлозивне силе ( $RFD_{BASIC}$ ) за мишиће опружача ногу код нетрениране популације 0.7921 ( $RFD_{BASICFemale}$  1628.23  $N \cdot s^{-1}$  насупрот  $RFD_{BASICMale}$  2917.89  $N \cdot s^{-1}$ , тј. мушкарци су имали за 79.21% већи ниво експлозивности), док је код специфично трениране популације (одбојкаши) на нивоу од 238.88% ( $RFD_{BASICжене}$  2481.47  $N \cdot s^{-1}$  насупрот  $RFD_{BASICмушкарци}$  8409.12  $N \cdot s^{-1}$ ). Другим речима, одбојкашки тренинг је у односу на параметер нетрениране популације дату контрактилну способност код жена побољшао за 1.524 пута а код мушкараца за чак 2.882 пута (Ивановић, 2010a).

На основу резултата истраживања полног диморфизма, велики број аутора (Komi and Karlsson, 1978; Ryushi et al., 1988; Naikinen, 1991; Dopsaj et al., 2007) сугерише да разлике добијене у измереним вредностима максималне изометријске силе различитих мишићних група и максималне снаге, издржљивости... између мушкараца и жена, без обзира да ли су тренирани или нетренирани, не могу бити објашњене само на основу полних разлика. Објашњења треба тражити и на основу целокупног интензитета и обима и/или врсте експлозивног и тренинга снаге током тренажног процеса, на шта се мора обратити посебна пажња у раду са спортистима. Аутори закључују да се добијене разлике у измереним вредностима мишићне силе и површинама попречних пресека мишића опружача ногу између тестираних тренираних и нетренираних популација могу објаснити и разликама у мишићном ткиву и максималној нервној активацији мишића током специфичног тренинга, односно адаптацији на специфични тренинг поред разлика у полним карактеристикама. Ове резултате потврђују и резултати нашег истраживања. Уколико упоредимо однос полног диморфизма у односу на различите групе спортова и нетрениране испитанике на свим нивоима развијености експлозивне силе (Графикони 67, 68, 69, 70, 79), са сигурношћу можемо тврдити да су ове четири групе испитаника на сасвим различитим нивоима односа.



Графикон 84. Процентуалне разлике у нивоу полног диморфизма у односу на испитиване групе уни и билатерално

Јаснију слику о полном диморфизму можемо добити на основу просечних процентуалних разлика како апсолутних тако и релативних контрактилних карактеристика експлозивности у односу на различито трениране и нетрениране групе испитаника (Графикони 84, 85).



Графикон 85. Процентуалне разлике у нивоу полног диморфизма у односу на испитиване групе свих посматраних показатеља са аспекта апсолутних и релативних вредности

На нивоу просечних разлика апсолутних и релативних показатеља за процену експлозивности опружача ногу у уни и билатералним условима напрезања на нивоу целог узорка варијабли (Графикони 84, 85), најмање разлике, на скоро истом нивоу, су измерене код врхунско тренираних спортиста из групе брзинско-снажних спортова (33.85%, 22.53%, редом) и спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава (33.14%, 23.55%, редом), затим код групе спортова издржљивости (40.17% и 26.52%, редом). Највише разлике (46.66% и 34.55%, редом), што потврђују и резултати истраживања других аутора, су измерене код нетренираних група испитаника.

Ако посматрамо вредности разлика апсолутних и релативних индикатора на истим нивоима испољавања експлозивне силе опружача ногу, веће разлике у односу на пол су утврђене код апсолутних вредности (Табела 81 и 82), што је сасвим разумљиво с обзиром да је телесна маса субузорка жена мања у односу на мушкарце ( $82.43 \pm 11.64$  kg и  $64.10 \pm 12.20$  kg) (Табеле 4 и 9). Већа телесна маса и већи телесно-масени индекс код мушкараца је чест разлог нижих разлика вредности релативних у односу на апсолутне показатеље не само испољене експлозивне и максималне силе различитих мишићних група, већ и снаге, издржљивости... Резултате овог истраживања потврђује и велики број ранијих истраживања (Dopsaj et al., 2009c; Wozniak et al., 2004; Допсај и сар. 2009b). Занимљиво је споменути и да су на нивоу узорка испитаника врхунско тренираних спортиста из групе брзинско-снажних спортова и спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, највеће разлике код посматраних индикатора измерене код специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу мерене у билатералном режиму напрезања на  $100$  ms  $RFD_{100msLEGEXTISO}$  (45.60% и 45.23%), док су најмање разлике забележене код релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе доминантне ноге (7.70% и 2.18% ) (Табеле 128 и 129). С друге стране, на нивоу узорка испитаника из групе спортова издржљивости и контролне групе највеће разлике код посматраних индикатора су измерене код специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу мерене у билатералном режиму напрезања  $RFD_{50\%LEGEXTISO}$  (48.51% и 59.02%), док су најмање разлике забележене код релативних показатеља општег нивоа развијености експлозивне силе

доминантне ноге (22.02% и 25.80%) (Табела 130 и 131). Видљиво је да су процентуалне разлике полног диморфизма различито тренираних испитаника значајно другачије на различитим нивоима испољавања експлозивне силе мишића опружача ногу, вероватно под утицајем специфичног тренажног процеса, целокупног интензитета и обима и/или врсте експлозивног и тренинга снаге током тренажног процеса и адаптације на исти.

У овом истраживању, у односу на тестирани узорак врхунских спортиста и нетренираних особа оба пола је утврђено следеће:

- резултати мултиваријатне анализе су показали да и на генералном и на парцијалном нивоу постоје статистички значајне разлике на нивоу свих посматраних параметара за процену експлозивности опружача ногу како код испитаника мушког (Табеле 86–91) тако и женског пола (Табеле 92–97);

- највећи ниво развијености опште, специфичне и специјалне експлозивности у уни и билатералним условима напрезања са аспекта апсолутних и релативних вредности измерен је код врхунских спортиста из групе брзинско-снажних спортова оба пола (Графикони 76–81);

- међукласна корелација ајтема је статистички значајна на различитом нивоу у односу на испитиване групе, најмања је код контролне групе и спортова издржљивости (Табеле 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114);

- између група разлике су приметне и на нивоу броја показатеља који су међусобно корелирали, али и на нивоу јачине повезаности међу индикаторима експлозивности (Табеле 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112);

- на нивоу апсолутних и релативних параметара експлозивности опружача ногу резултати су показали разлике у броју, структури и склопу издвојених фактора у односу на различите групе спортова оба пола;

- утврђен је сасвим различит ниво полног диморфизма у односу на различите групе спортова и нетрениране испитанике.

Познато је да су два основна биолошка механизма на којима се заснива тренинг врхунских спортиста: хомеостаза и адаптација (Milišić, 2007). Услед дугогодишњег тренинга и такмичења спортисти су адаптирани да на различите начине испољавају мишићну силу и њене карактеристике. Резултати ранијих

истраживања (Dopsaj et al., 2010; Ivanović 2010; Ivanović et al., 2011) су показали да управо код датих спортиста, код којих се адаптација најинтензивније дешава на нивоу силе постоји значајна повезаност спортске гране и продукције мишићне силе опружача ногу у односу на неспецифично трениране и нетрениране популације. Не изненађује чињеница да управо код спортиста из групе брзинско-снажних спортова, али и спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, код којих се адаптација најинтензивније дешава на нивоу силе постоји значајна повезаност спортске гране и продукције експлозивне силе опружача ногу у односу на остале посматране групе.

Да бисмо разумели шта заправо одређује разлике међу спортистима, треба да размотримо две врсте фактора: периферне и централне факторе. Мишићи се повећавају када се спроведе добро планиран и програмиран тренинг снаге, адекватан да повећа попречни пресек појединачних влакана (хипертрофија влакана) (Narici et al., 1996). С друге стране, мишићна влакна, класификована према својим контрактилним и метаболичким карактеристикама, показују линеаран однос између њиховог попречног пресека и укупне силе коју могу остварити (Izquierdo et al. 1999). Површина пресека *m. quadriceps femoris* се разликује код спортиста тренираних у снази и нетренираних, односно оних тренираних у издржљивости (Paasuke, Ereline, & Gapeyeva, 2001). Ако је судити према резултатима овог истраживања, а на основу утврђених разлика у продукцији експлозивности на различитим нивоима у односу на испитиване групе, са сигурношћу можемо претпоставити да се испитиване групе разликују и на нивоу периферних фактора (површина попречног пресека појединачних влакана опружача ногу), а самим тим и да су под утицајем различитих тренажних стимулуса.

Нервни (централни) фактори укључују интрамускуларну и интермускуларну координацију. На нивоу интрамускуларне координације ЦНС користи три могућности за стварање променљиве мишићне силе (Van Cutsem et al. 1998): активирање моторних јединица (Binder-Macleod and Barrish 1992; Grimby et al., 1981), пораст фреквенције пражњења (Keen et al., 1994) и синхронизацију мишићних јединица (Behm and Sale 1993b; Enoka 1997; Semmler and Nordstrom 1998). Односно, максимална мишићна сила постиже се: 1) када се регрутује највећи број спорих и брзих моторних јединица, 2) када је фреквенција пражњења

оптимална да би се у сваком моторном влакну произвела тетанус и 3) када моторне јединице делују истовремено у кратком периоду максималног вољног напора (Zatsiorsky and Kraemer, 2006).

Један од фактора који има велики утицај на интензитет прираста силе, као и на време релаксације, јесте мишићна композиција (Harridge et al. 1996). Моторне јединице могу се, на основу контрактилних особина, поделити на брзе или споре. Споре моторне јединице или моторне јединице спорог трзаја специјализоване су за продужено дејство при релативно малим брзинама. Брзе мишићне јединице или моторне јединице брзог трзаја специјализоване су за релативно кратке периоде активности које карактерише велико испољавање снаге и висок интензитет прираста силе (Zatsiorsky and Kraemer, 2006.; Радовановић и Игњатовић, 2009). Код људи, брзина контракције разликује се од 90 до 110 ms код моторних јединица спорог трзаја и од 40 до 84 ms код моторних јединица брзог трзаја. Највећа брзина скраћивања брзих мишићних влакана је већа скоро четири пута од брзине мишићних влакана спорог трзаја. Сила по јединици брзих и спорих мишићних влакана је слична, али моторне јединице брзог трзаја обично поседују веће попречне пресеке и производе већу силу по појединачној моторној јединици. Разлике у капацитету за производњу силе између моторних јединица могу бити и стоструке. Сви спортисти имају другачији однос брзих и спорих моторних влакана у мишићима. Спортисти који се баве спортовима издржљивости имају велики проценат моторних јединица спорог трзаја, док моторне јединице брзог трзаја преовлађују код спортиста који се баве брзинско-снажним спортовима. Приметне су велике индивидуалне разлике, али се ипак на основу истраживања може констатовати да код спортиста типа издржљивости преовлађују спороконтрахујућа Тип I влакна које карактерише најмање замарање и боље прилагођавање аеробној (дуготрајној) активности, за спортове брзине и снаге карактеристична су брзоконтрахујућа Тип II мишићна влакна, док на пример средњепругаше одликује приближно уједначен однос брзих и спорих влакана. С обзиром на то да се *m. quadriceps femoris* састоји из четири релативно засебна мишића (*m. rectus femoris*, *m. vastus lateralis*, *m. vastus medialis*, *m. vastus intermedius*), може се очекивати да је њихова структура различита, али и да структура истих мишића код различитих особа може да варира. Просечну



структуру *m. rectus femoris* чини око 45% спорих, односно 55% брзих моторних јединица, док се удео брзих влакана у *m. vastus lateralis* креће од 35 до 60% (Јарић, и Кукољ, 1996; Blazevich et al., 2006; Blazevich et al., 2007). Уколико особа има већи удео брзих влакана, очекује се и да продукција силе и експлозивности буде већа у односу на оне код којих су у структури мишића заступљеније споре моторне јединице.

Међутим, интензитет прираста силе не зависи само од композиције мишићних влакана, већ и од редоследа активације. Активација поштује принцип величине (Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Радовановић и Игњатовић, 2009). Према том принципу, спора мишићна влакна (инервисана од стране малих мотонеурона) активирани су при малим вредностима силе, при порасту силе активирају се и брза мишићна влакна (активирани од стране већих мотонеурона). У тој мешавини мишићних влакана и почетак и крај прираштаја силе је одређен од стране спорих мишићних влакана (принцип најслабије карике у ланцу). Иако проценат брзоконтрахујућих мишићних влакана није фактор који има кључан утицај на време потребно за досезање максималне силе, овај проценат има велики утицај на време које је потребно за достизање 50% од максималне силе (Viitasalo, 1988; Радовановић и Игњатовић, 2009). Из тога се може закључити да композиција (однос) мишићних влакана има већи утицај на стартно убзање, тј. *S gradient* који се остварује при времену  $tF_{50\%}$ , односно у случају градијента специфичне експлозивности, него на време потребно за остваривање максималне мишићне силе. Због поменуте чињенице да је крај прираштаја силе одређен потпуним ангажовањем свих спороконтрахујућих мишићних влакана, време потребно за достизање максималне силе неће зависити од иницијалне тензије. То потврђују и резултати овог истраживања. Наиме, на основу резултата на узорку испитаника женског пола (Графикон 83) процентуална разлика у времену за достизање 50% од максималне силе између спортисткиња из групе брзинско-снажних спортова у односу на спортисткиње из група комплексних спортова, спортова издржљивости и контролне групе је била на нивоу 8.01, 7.91 и 46.93%, редом. Код испитаника мушког пола се чини да је композиција (однос) мишићних влакана имала већи утицај на ниво развијености специјалне експлозивности (Графикон 78; процентуална разлика у нпр. нивоу развијености специјалне експлозивности

мерене на 100 ms између спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на спортисте из група комплексних спортова, спортова издржљивости и контролне групе је била на нивоу 6.31, 15.60 и 28.34%, редом) него времена за достизање специфичне експлозивности (Графикон 82), које се није значајно разликовало међу групама. У прилог овоме говоре и резултати многих истраживања који су показали да комбиновани тренинг састављен од дизања тегова максималне тежине и скокова са различитих висина има више предности за ниво развоја експлозивне силе (RFD) у односу на методе са малим тежинама. Као последица таквог специфичног тренинга, повећава се мишићна сила у временским интервалима од 100 до 200 ms, са тенденцијом померања криве силе-време према пик у од 100 ms. Пик мишићне силе која достиже 250 ms није неопходан у већини спортова. Спортске перформансе највишег нивоа базирају се на нивоу неуромоторних промена у мишићним влакнима и њиховој реорганизацији, приликом чега се активира већина моторних јединица у врло кратком временском периоду и повећава учесталост њихових активација (Hewett et al., 1996; Gehri et al., 1998; Abella et al., 1999; Rajić et al., 2004; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Jensen et al., 2008; Rajić et al., 2008; Ziv and Lidor, 2010).

Дакле, ове разлике се могу објаснити између осталог и начинима и методама спровођења тренажног процеса. Специфична вежбања изазивају специфичне адаптације, које изазивају специфичне тренажне ефекте. У тренажном процесу специфичност се односи на неуромишићну и метаболичку адаптацију одређених типова оптерећења (Радовановић и Игњатовић, 2009). Што је већи ниво физичке припремљености спортисте, то је већа специфичност адаптације. Трансфер ефекта тренинга је мањи код квалитетних спортиста; за спортисту почетника готово све вежбе су корисне (Holtermann et al., 2007). Особама у изизетно слабој физичкој форми једноставним вежбама могуће је побољшати снагу, брзину, издржљивост и флексибилност.

Способност неуромишићног система за стварање силе је неопходна за све типове покрета. Положај мишићних влакана у правцу деловања, активација моторних јединица, као и други фактори објашњени у претходном делу текста могу променити укупну испољену мишићну силу и експлозивност. Стварање исте у многоме зависи и од тренутног стања утренираности. Мишићна адаптација

приликом тренинга омогућава стварање веће мишићне силе и експлозивности. Ова адаптација укључује неуролошку адаптацију, већу и ефикаснију активацију мишићних јединица (Patten et al., 2001; Aagaard et al., 2002), повећан попречни пресек мишића, као и промене у ћелијским метаболитима (Aagaard et al., 2000; Aagaard and Thorstensson, 2003; Hakkinen et al., 1985; Hakkinen et al., 1998; Hakkinen et al., 1985; Hakkinen and Komi, 1983; Hakkinen and Komi, 1983; Hortobagyi et al., 1996; Narici et al., 1989; Van Cutsem et al., 1998), тип мишићног влакна и композиција тешког ланца миозина (Burke et al. 1971; Harridge et al. 1996),  $F_{max}$  (Schmidtbleicher 1992), еластичност мишићно тетивног система (Bojsen-Moller et al., 2005; Zatsiorsky and Kraemer, 2006). Као и у истраживању Шмидтблајхера (Schmidtbleicher 1992) чини се да је у случају овог истраживања ниво испољене мишићне силе од пресудног утицаја на резултанту F-t зависности, тј. експлозивне мишићне силе на свим нивоима развијености, с обзиром да је, као што је и раније речено (стр. 309), у дефинисању специјалних нивоа развијености експлозивне силе учествовала само једна зависна компонента – достигнута мишићна сила на 100, 180 и 250 ms, а да значајне процентуалне разлике у испољавању мишићне силе није било (Графикон 82). Величина наведених промена у мишићној сили и снази зависи од низа фактора: иницијалног стања, врсте мишићне контракције, интензитета и обима тренажног оптерећења, броја серија, избора и редоследа вежби, дужине трајања одмора, фреквенције тренинга, брзине извођења покрета итд. (Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Радовановић и Игњатовић, 2009).

Промена тренажног оптерећења утиче на метаболичке, хормонске, кардиоваскуларне реакције организма приликом тренинга за развој мишићне снаге. Оптерећење потребно за повећање максималне мишићне силе код нетренираних особа је мање у односу на оптерећење потребно код физички спремнијих особа (Holtermann et al., 2007). Оптерећење од 45–50% вредности једног максималног напрезања се показало као ефикасно за повећање мишићне силе и снаге код неутренираних особа (Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Радовановић и Игњатовић, 2009). Да би дошло до њихових даљих неуромишићних адаптација и напредовања током тренинга неопходно је оптерећење од најмање 80% 1РМ. Овакво оптерећење се препоручује и код тренинга искусних вежбача.

Истражујући ефекте специфичног експлозивног тренинга током периода од девет недеља на узорку од 26 одбојкаша и кошаркаша, Абела и сар. (Abela et al., 1999), су доказали да је модел плиометријског тренинга (који је укључивао скокове са висине од 40 и 60 cm у комбинацији са дизањем тегова субмаксималних тежина (80% од 1 RM) допринео реализацији веће експлозивне силе мишића опружача ногу у динамичним условима од дизања тегова лаких тежина (15 и 30% од 1 RM). Обе примењене методе су побољшале мишићну силу опружача ногу у динамичним условима.

Приликом већег спољашњег оптерећења (преко 70%) долази до промене у обрасцу активације мишићних влакана додатним ангажовањем мишићних влакана типа 2 (брзоконтрахујућих мишићних влакана) и/или повећањем фреквенције слања нервних импулса (Metzger and Moss 1990a, 1990b; Grimby et al., 1981; Nelson 1996; Радовановић и Игњатовић, 2009). Бројне студије су се бавиле проценом утицаја тренинга са оптерећењем, али и накнадног мировања на функцију *m. quadriceps femoris*. Тренинг са оптерећењем усмерен на развој силе и снаге *m. quadriceps femoris*, подстиче хипертрофију и повећање попречног пресека мишића од 8–13% у зависности од старости испитаника, прираст максималне изометријске силе, 1RM-а, повећање силе мерене у изокинетичким условима (од 10–18% у зависности од угаоне брзине при којој је вршена процена), као и промене у амплитуди ЕМГ активности, посебно када су *mm.vastii* у питању (Narici et al., 1989; Andersen et al., 2005; Häkkinen et al., 1998; Häkkinen et al., 2001; Pincivero et al., 2004). При планирању тренажних процеса за одређене спортске дисциплине важне практичне импликације могу имати резултати истраживања Андерсена и Агарда (Andersen and Aagaard, 2006), који су показали да су експлозивни покрети остварени у различитим временским интервалима под утицајем различитих физиолошких параметара. Резултати истраживања су показали да се RFD повећава све више у зависности од  $F_{max}$  и мање зависи од контрактилних својстава мишића како се време од почетка контракције повећава. У временским интервалима после 90 ms од почетка контракције, максимална мишићна сила може достићи 52–81% варијансе RFD. У врло раном временском интервалу (<40 ms од почетка контракција) RFD је умерено повезана са контрактилним својствима мишића и у мањој мери са  $F_{max}$ .

Велики број истраживања о утицају тренинга са великим оптерећењем на контрактилне карактеристике интензитета прираста силе (RFD) у раним (<100 ms) и касним фазама (>200 ms) су показали да овај тип тренинга није најбољи избор уколико је циљ тренинга пораст продукције силе експлозивних покрета (Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Andersen et al., 2010). У циљу да испитају утицај квалитативне и квантитативне мишићне адаптације, као одговор на тренинг са оптерећењем високог интензитета на контрактилне карактеристике брзине развоја силе (RFD) у раним (<100 ms) и касним фазама (>200 ms), Андерсен и сарадници (Andersen et al., 2010) закључују да у различитим временским интервалима RFD реагује различито на тренинг са великим оптерећењем током диференцијалних утицаја квалитативне и квантитативне мишићне адаптације на ране и касније фазе брзине развоја мишићне силе. Резултати су показали да се RFD повећала у касној фази генерисања мишићне силе под утицајем тренинга са оптерећењем док у раној фази није било промена. Релативна вредност RFD (тј. RFD/F<sub>max</sub>) у раној фази је смањена. Квантитативно, површина попречног пресека мишићних влакана и F<sub>max</sub> се повећала, док је релативни удео ПХ типа мишићних влакана квалитативно смањен. Вишеструка регресиона анализа је показала да је повећање F<sub>max</sub> позитивно утицало на RFD у раним и касним фазама, док је смањење мишићних влакана типа ПХ негативно утицало на RFD у раној фази мишићне контракције.

До повећања у интензитету прираста силе након тренинга за развој мишићне силе долази до појачаног слања нервних импулса мишићима. Просечна вредност интензитета прираста силе под утицајем тренинга са великим оптерећењем (Aagaard et al., 2002) повећана је за 23–26% у раној фази (0–50 ms) и у касној фази мишићне контракције (100–200 ms) за 17–20%. Релативна вредност RFD (тј. RFD/F<sub>max</sub>) под утицајем тренинга је повећана за 15% и одговара почетној фази мишићне контракције, у временском интервалу до 30 ms од почетка контракције (34 ms пре тренинга, 28.5 ms после тренинга). Ове промене у релативним вредностима RFD указују да се квалитативне промене могу довести у везу са примењеним тренингом, односно укључују промене учесталости окидања моторних јединица, већа је учесталост фреквенције пражњења, као и промене у брзини ослобађања јона калцијума из саркоплазматичног ретикулума. Овако специфична неуромишићна адаптација је последица раније мишићне активације и

праћена је повећањем ЕМГ активности од 41–106% нарочито изражене на почетку контракције.

У прилог томе говори и чињеница да сензомоторни тренинг који су примени Грубер и Голхофер (Gruber and Gollhofer 2004) није довео до промена у изометријској  $F_{\max}$  потиска ногама, али јесте у експлозивној, при чему се ЕМГ активност *m.vastus medialis* и *m.vastus lateralis* значајно разликовала у односу на ниво пре тренинга, што указује на промене у неуралној компоненти. Слично као у студији Агарда и сарадника (Aagaard et al., 2002a) откривено је повећање вредности RFD у раној фази мишићног рада (0–30 и 0–50 ms након почетка ЕМГ интеграције за *m.vastus medialis*). Сензомоторни тренинг има велики утицај на нервномускуларни систем у почетној фази стварања силе. Чини се да је овакав тип тренинга изузетно ефикасан за јачање експлозивне силе и нервномускуларне активације на почетку мишићне контракције. Значајне адаптације су карактеристичне искључиво за ране фазе, на почетку развоја силе. Ова фаза зависности је појачана чињеницом да су у раним фазама од 0–30 и 0–50 ms појачане чак и вредности релативне силе. У класичном истраживању тренинга снаге с великим оптерећењем или у експлозивном типу тренинга снаге (Schmidtbleicher and Haralambie 1981; Hakkinen and Komi 1983, 1986; Hakkinen et al. 1985, 1998; Van Cutsem et al., 1998; Aagaard et al., 2002a) раст мишићне силе је повезан са повећаном активацијом моторних јединица током читавог трајања мишићне контракције.

Велики број истраживања је показао да је најефикаснији метод физичке припреме у великом броју спортских дисциплина плиометријски модел тренинга, који се састоји од скокова са различитих висина, дизања тегова максималне, субмаксималне и мале тежине, као и бројне комбинације ових метода. На основу резултата истраживања, тренинг састављен од плиометријских вежби које у себи садрже циклус издуживања и скраћивања (*Stretch Shortening Cycle*) побољшава брзину и стартно убрзање, као и физичке карактеристике које се ослањају на силу и снажну реакцију ногу при одскоку, спринту и продукцији максималне силе. Плиометријске методе тренинга користе циклус издуживања и скраћивања у мишићима, стимулишући промене у неуромишићном систему и побољшавајући способност мишићних група да реагују брже и јаче на мале и брзе промене у

мишићној дужини услед складиштења еластичне енергије (Ziv and Lidor, 2010; Радовановић и Игњатовић, 2009; Markovic and Mikulic, 2010).

Под утицајем плиометријског тренинга може доћи и до промена у саставу и величини мишићних влакана, забележена је хипертрофија мишићних влакана свих типова (1 и 2). Међутим, у најновијим истраживањима је примећена тенденција повећања мишићних влакана типа 2А (Радовановић и Игњатовић, 2009; Markovic and Mikulic, 2010). Киrolаинен и сар. (Kyrolainen et al., 2005) су на узорку од 23 испитаника испитивали промене мишићне структуре и неуромишићних перформанси под утицајем 15-недељног тренинга снаге који се састојао од различитих врста вежби за развијање контрактилних потенцијала прелазног режима мишићне контракције (*Stretch Shortening Cycle*). Разне врсте скокова, као што су скокови са висине од 20–70 cm, скокови из чучња, поскоци на једној и обе ноге, и скокови преко препона, реализовали су се у серијама од 5–10 понављања два пута недељно са максималним настојањима за развој експлозивне силе опружача ногу. Резултати истраживања су показали значајне разлике повећања максималне експлозивне силе мишића опружача ногу (RFD) још у првих 10 недеља примењеног тренинга (повећање од  $18\,836 \pm 4282$  до  $25\,443 \pm 8897$  N·s<sup>-1</sup>) и висине вертикалног скока (повећање од  $0.30 \pm 0.06$  до  $0.37 \pm 0.05$  m). Аутори закључују да се, с обзиром да резултати истраживања нису показали значајне разлике у односу на максималну мишићну силу опружача ногу, објашњење за побољшање ефикасности у висини вертикалног скока треба тражити у повећању интензитета прираста силе (RFD) опружача ногу.

Рајић, Допсај и Абела (2004) су истраживали утицај специфичног модела експлозивног тренинга на механичке карактеристике максималне изометријске силе најзаступљенијих мишићних група у одбојци ради дефинисања најефикаснијег модела тренинга за одбојкашице и у циљу побољшања контрактилно-механичких карактеристика мишићне силе. Модел тренинга се састојао од микроциклуса два основна метода – тренинга снаге (субмаксималне тежине) и плиометријског тренинга (скокови са различитих висина). Узорак испитаника је чинило 11 одбојкашица које су примењивале овај метод тренинга три пута недељно у периоду од четири недеље. Иницијално и финално мерење чинила је батерија тестова за мерење карактеристика изометријске силе мишића

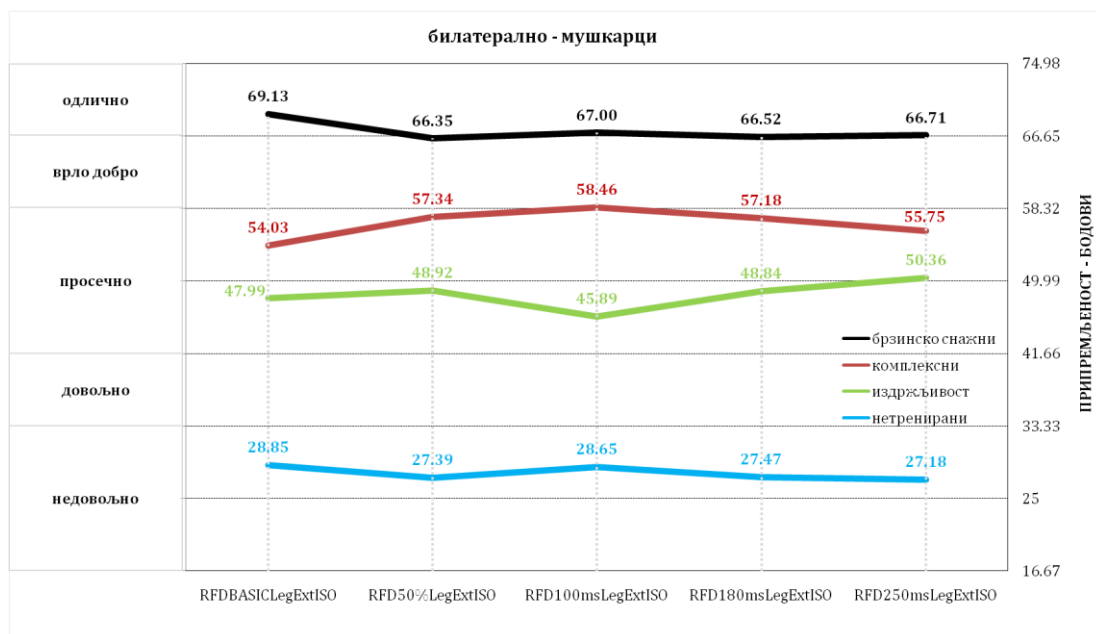
опружача леђа, опружача ногу, флексора у зглобу кука и стиска шаке доминантне руке. Најзначајније разлике су откривене у максималној сили и коефицијенту брзине мишићне активације. Сви добијени резултати у овом истраживању потврђују резултате истраживања и других аутора (Hewett et al., 1996; Gehri et al., 1998; Abella et al., 1999; Rajić et al., 2004; Zatsiorsky and Kraemer, 2006; Rajić et al., 2008) у односу на утицај специфичног тренинга, где је значајно редуковано време потребно за достизање специфичног нивоа силе и максималне силе. Анализирајући криву сила-време, специфични метод тренинга померио је криву у лево, што практично значи да је скратио време за генерисање мишићне силе на нивоу од 200–350 ms. Као последица примењеног специфичног модела тренинга, специфични параметри свих одбојкашица постали су више хомогени у смислу експлозивности у временским интервалима који се углавном препознају као типични за одбојкашку игру и за реализацију конкретних одбојкашких елемената. Такође, овај специфични модел тренинга је побољшао најбитнији моменат контрактилног потенцијала прелазног режима мишићне контракције – *Stretch Shortening cycle of Contraction (SSC)*, то јест смањило је време потребно за прелазак са концентричне на ексцентричну мишићну контракцију које синхронизују мишићне јединице.

У односу на приказане резултате досадашњих истраживања, а на основу резултата овог истраживања са сигурношћу можемо тврдити да су спортисти оба пола из посматраних различитих група спортова под утицајем специфичног тренажног процеса на различитом нивоу неуромишићне адаптације које доприносе и другачијој продукцији мишићне силе и експлозивности (Графикони 86–91).

На Графиконима 86–91 су приказане класификације група спортова у односу на резултате парцијалних коефицијената припремљености с аспекта различитих индикатора експлозивности у односу на цео узорак испитаника оба пола у уни и билатералним условима напрезања.

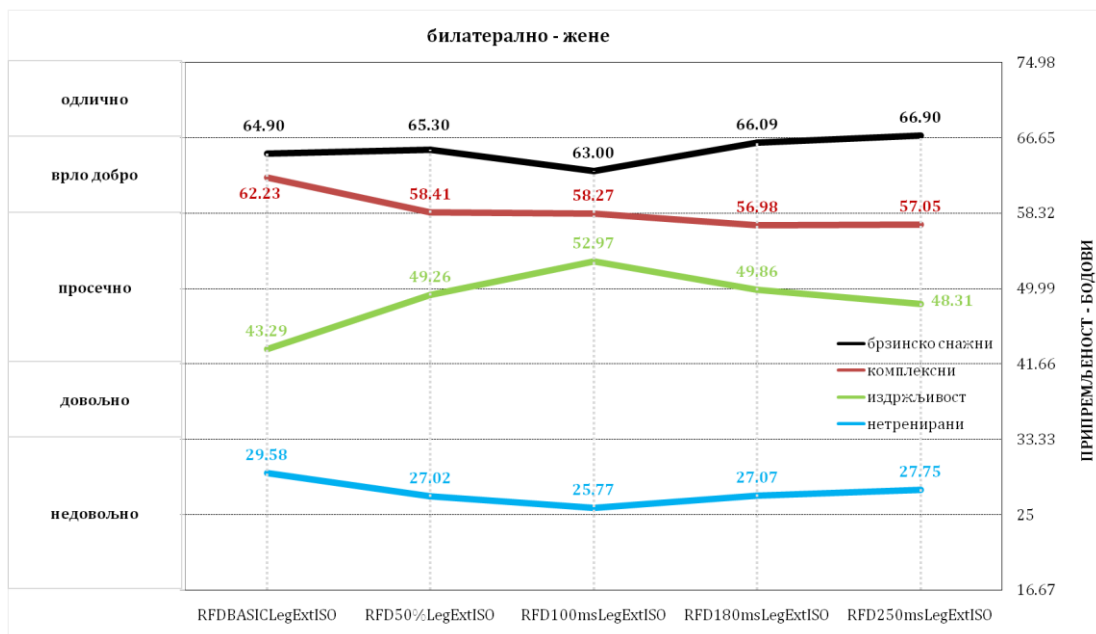
На Графикону 86 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у билатералним условима напрезања код мушкараца.





Графикон 86. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – билатерално, мушкарци

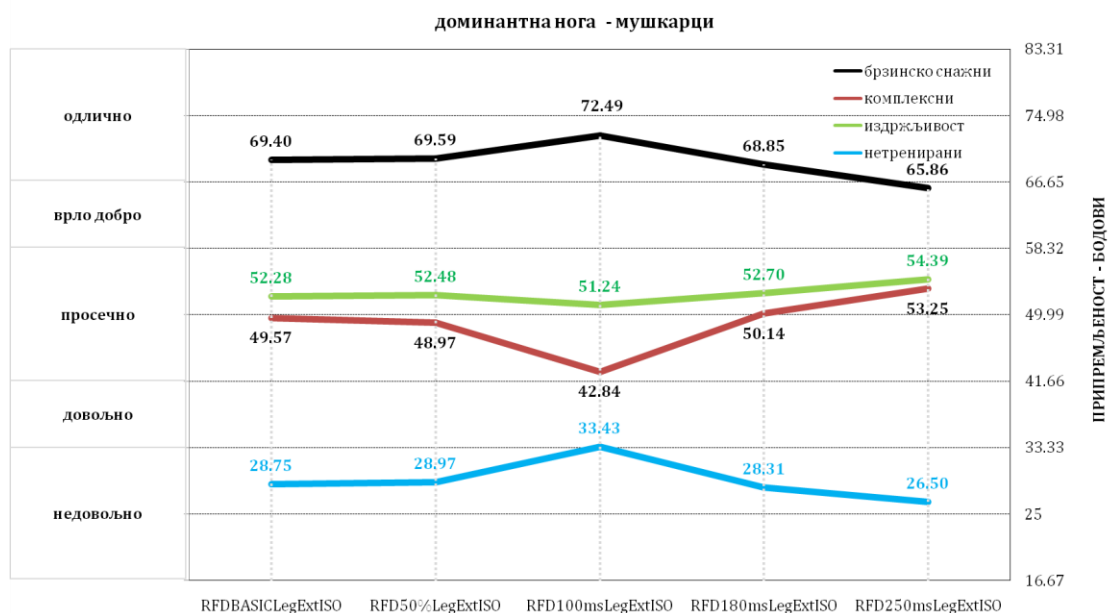
На Графикону 87 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у билатералним условима напрезања код жена.



Графикон 87. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – билатерално, жене

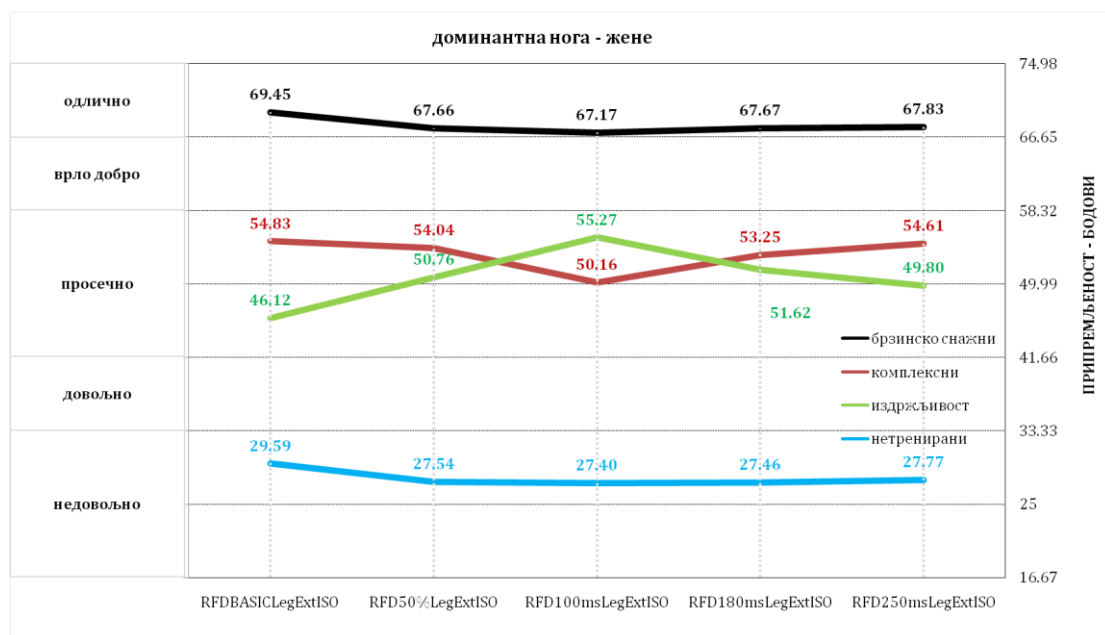
На Графикону 88 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта

различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у унилатералним условима напрезања за доминантну ногу код мушкараца.



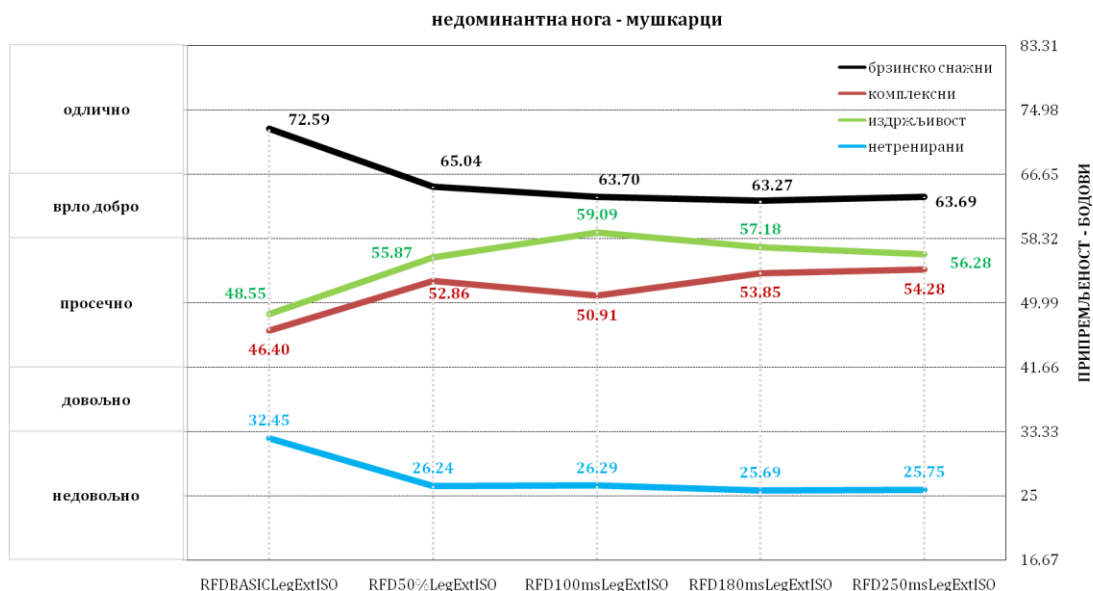
Графикон 88. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – доминантна нога, мушкарци

На Графикону 89 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у унилатералним условима напрезања за доминантну ногу код жена.

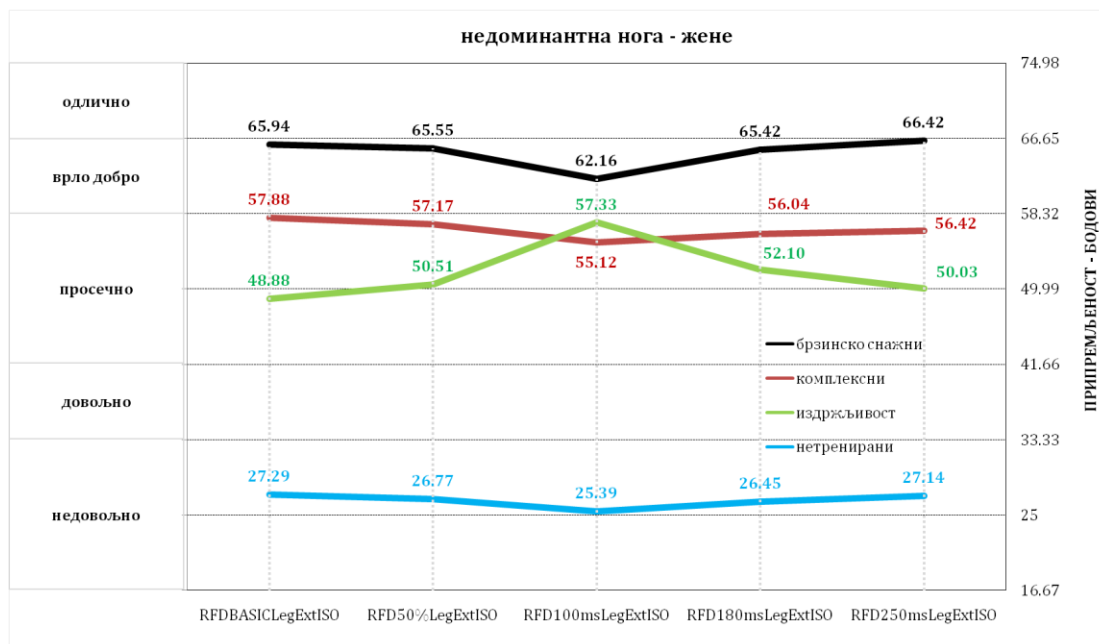


Графикон 89. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – доминантна нога, жене

На Графикону 90 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у унилатералним условима напрезања за недоминантну ногу код мушкараца.



Графикон 90. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – недоминантна нога, мушкарци



Графикон 91. Класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености – недоминантна нога, жене

На Графикону 91 је приказана класификација (ранг) група спортова у односу на резултате парцијалног коефицијента припремљености с аспекта различитих индикатора изометријске експлозивности мишића опружача ногу мерене у унилатералним условима напрезања за недоминантну ногу код жена.

На приказаним графиконима се јасно могу уочити разлике у нивоима припремљености у односу на различите групе спортова и нетрениране особе. Те разлике су видљиве и код мушкараца (Графикон 86, 88, 90) и код жена (Графикон 87, 89, 91) у билатералним (Графикон 86, 87) и унилатералним (Графикон 88–91) условима напрезања.

У односу на нивое припремљености тестиране популације и примењени тест могу се дати следећи закључци:

- У односу на све посматране индикаторе експлозивности у унилатералним и билатералним условима напрезања код *спортиста оба пола брзинско-снажне групе спортова* је утврђена припремљеност у категоријама *од врло добро до одлично*.
- У односу на све посматране индикаторе експлозивности у унилатералним и билатералним условима напрезања код *спортиста оба пола групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава* је утврђена припремљеност у категоријама *од просечно до врло добро*.
- У односу на све посматране индикаторе експлозивности у унилатералним и билатералним условима напрезања код *спортиста оба пола групе спортова издржљивости* је утврђена припремљеност у категорији *просечно*.
- У односу на све посматране индикаторе експлозивности у унилатералним и билатералним условима напрезања код *нетренираних особа оба пола* је утврђена припремљеност у категорији *недовољно*.

Резултати овог истраживања са аспекта утврђених разлика у факторској структури, функционалног и полног диморфизма, нивоа развијености и повезаности индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова оба пола још више наглашавају оправданост, дискриминативност и поузданост дефинисаних моделних карактеристика, али и утицај адаптације за различитим испољавањем карактеристика мишићне силе и

повезаности спортске гране и продукције контрактилних карактеристика мишићне силе.

На основу овако дефинисаних моделних карактеристика могуће је у технолошком процесу управљања спортским тренингом применити поступке компарације индивидуалних показатеља тренираности спортиста непосредно укључених у тренажни процес с моделним карактеристикама врхунских спортиста. У пракси тренер и стручни тим током планирања тренинга морају утврдити однос између података добијених тестирањем с моделним карактеристикама врхунских спортиста у изабраном спорту. На основу таквих анализа се одређује краткорочна и оперативна структура припрема спортиста усмеравајући тренажни рад највише на оне димензије у којима спортиста највише заостаје за параметрима модела.

## 8. ЗАКЉУЧЦИ

У овом истраживању су на узорку од 378 испитаника дефинисане моделне карактеристике различитих индикатора експлозивности опружача ногу врхунских спортиста оба пола. Како у анализираној доступној литератури подаци о моделним карактеристикама различитих индикатора експлозивности опружача ногу није постојала, резултати овог истраживања треба да послуже у функцији најинформативнијих индикатора који ће обогатити технолошки процес руковођења, праћења утренираности спортиста, побољшања контроле и оптимализације тренажног процеса.

У односу на примарни циљ овог истраживања, тј. дефинисања моделних карактеристика различитих индикатора експлозивне силе опружача ногу мерене на нивоима 100 ms, 180 ms, 250 ms, 50 и 100% од максималне силе ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) у билатералним и унилатералним условима напрезања код врхунских спортиста оба пола из спортских дисциплина подељених у групе брзинско-снажних спортова, спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава, спортова издржљивости и нетренираних особа, а на основу резултата добијених истраживањем и у односу на *основну хипотезу* која гласи:

*Х0* – Могуће је дефинисати моделне карактеристике различитих индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста оба пола у односу на различите групе спортова – може се констатовати да је дефинисана основна хипотеза **потврђена**. На основу добијених математичких модела где су описане зависности перцентилне дистрибуције и дескриптивних вредности за тридесет различитих показатеља експлозивности дефинисан је базични, специфични и специјални ниво развијености дате способности са аспекта релативних и апсолутних вредности популације врхунских спортиста различитих група спортова оба пола Р Србије. Сви израчунати модели имају веома висок предиктивни ниво од преко 97.0% и високо су статистички значајно описали мерене варијабле, односно мерени простор. На тај начин је извршено дијагностификовање и нормирање актуелног стања датог простора мерења за дату испитивану популацију. Резултати овог истраживања са аспекта дефинисаних

моделних карактеристика, утврђених разлика у факторској структури, функционалног и полног диморфизма, нивоа развијености и повезаности индикатора за процену експлозивности опружача ногу у односу на различите групе спортова оба пола још више наглашавају утицај адаптације за различитим испољавањем карактеристика мишићне силе али и повезаности спортске гране и продукције контрактилних карактеристика мишићне силе.

Са аспекта секундарних циљева а у односу на *помоћну хипотезу један* која гласи:

*XI* – Различите карактеристике експлозивности опружача ногу оба пола неће корелирати – можемо закључити да дефинисана хипотеза **није потврђена**. Са аспекта посматраних различитих група спортова код врхунских спортиста брзинско-снажне групе спортова, међукласна корелација ајтема је статистички значајна на нивоу 0.958  $F_{\text{value}}=23.635$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу 0.921  $F_{\text{value}}=12.611$ ,  $p=0.000$  код жена, код врхунских спортиста групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу 0.940  $F_{\text{value}}=16.635$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу 0.952  $F_{\text{value}}=20.778$ ,  $p=0.000$  код жена, код врхунских спортиста групе спортова издржљивости 0.932  $F_{\text{value}}=14.682$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу 0.951  $F_{\text{value}}=20.554$ ,  $p=0.000$  за жене, и код испитаника контролне групе 0.934  $F_{\text{value}}=15.108$ ,  $p=0.000$  за мушкарце и на нивоу 0.924  $F_{\text{value}}=13.223$ ,  $p=0.000$  за жене. Иако се у ранијим истраживањима показало да су експлозивни покрети остварени у различитим временским интервалима под утицајем различитих физиолошких параметара са тренажног аспекта, а на основу добијених резултата, могуће је тврдити да се тренажна технологија за развој опште, специфичне и специјалне експлозивности на свим, а посебно на нивоима 100, 180 и 250 ms не треба значајно разликовати у смислу коришћених тренажних метода.

У односу на *помоћну хипотезу два* која гласи:

*X2* – Код спортиста из различитих група спортова оба пола утврдиће се и различит ниво развијености посматраних индикатора експлозивности – може се закључити да је дефинисана хипотеза **потврђена**. Резултати мултиваријатне анализе су показали да и на генералном и на парцијалном нивоу постоји

статистички значајна разлика на нивоу свих посматраних параметара за процену експлозивности опружача ногу како код испитаника мушког, (Wilks` Lambda 0.496, F=1.756, p=0.000) тако и женског пола (Wilks` Lambda 0.312, F=1.697, p=0.000). На основу разлика добијених резултата у односу на посматране групе спортова може се закључити недвосмислен утицај спортске гране на продукцију експлозивне силе у односу на различито трениране спортисте и последично различиту адаптацију на специфичне тренажне процесе.

У односу на *помоћну хипотезу три* која гласи:

*X3* – Код спортиста из различитих група спортова оба пола утврдиће се и различита факторска структура посматраних индикатора експлозивности – може се закључити да је дефинисана хипотеза **потврђена**. Укупни варијабилитет сета коришћених параметара са аспекта апсолутних показатеља, којима је дефинисан простор карактеристика експлозивне изометријске силе опружача ногу са аспекта различитих група спортова мушког пола, има статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.806, тј. 80.6%, за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 0.802, тј. 80.2%, за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.737, тј. 73.7%, за испитанике контролне групе на нивоу од 0.680, тј. 68.0% (Табела 115). Код *брзинско-снажне групе спортова* 80.6% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 87.899% објашњене заједничке варијансе. Код *спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава* 80.2% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 90.919% објашњене заједничке варијансе. Код *спортова издржљивости* 73.7% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.682% објашњене заједничке варијансе. Код *контролне групе* 68.0% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 3 фактора, са веома високо



објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 87.166% објашњене заједничке варијансе.

Укупни варијабилитет сета коришћених параметара са аспекта апсолутних показатеља, којима је дефинисан простор карактеристика експлозивне изометријске силе опружача ногу са аспекта различитих група спортова женског пола, има статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности ваљане варијансе за испитанике групе брзинско-снажних спортова на нивоу од 0.715, тј. 71.5%, за испитанике групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава на нивоу од 0.788, тј. 78.8%, за испитанике групе спортова издржљивости на нивоу од 0.809, тј. 80.9%, за испитанике контролне групе на нивоу од 0.718, тј. 71.8% (Табела 121). То практично значи да се измерени подаци сами по себи валидно могу искористити на нивоу од 71.5% (брзинско-снажна група спортова) до 80.9% (спортови издржљивости), што указује на чињеницу да остатак варијабилитета у износу од 28.5% (брзинско-снажна група спортова) до 19.1% (спортови издржљивости) нема валидну адекватност, и представља извор шума, односно припада варијабилитету који се генерално може приписати простору који не припада датом мерењу (нпр. различите системске или случајне грешке настале током мерења, простор различите мотивације испитаника за тестирање, простор различитог нивоа утренираности испитаника, итд...).

Код *брзинско-снажне групе спортова* 71.5% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисао је 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.689% објашњене заједничке варијансе. Код *спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава* 78.8% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 86.604% објашњене заједничке варијансе (Табела 122, 123). Код *спортова издржљивости* 80.9% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 3 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 87.871% објашњене заједничке варијансе. Код *контролне групе* 71.8% измереног простора, који је чинио сет састављен од 15 варијабли дефинисало је 4 фактора, са веома високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 91.235% објашњене заједничке варијансе.

У односу на **помоћну хипотезу четири** која гласи:

**X4** – Због специфичне адаптације услед дуготрајних тренажних напора код групе спортова где се доминантно користи једна нога, утврдиће се већи ниво функционалног диморфизма без обзира на пол – може се закључити да дефинисана хипотеза **није потврђена**. У односу на вредности функционалног диморфизма мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака мушког пола не постоји генерална статистички значајна разлика испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.911,  $F=1.442$ ,  $p=0.122$ . У односу на вредности функционалног диморфизма мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака женског пола не постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних индикатора експлозивности на нивоу Wilks` Lambda 0.921,  $F=0.744$ ,  $p=0.739$ . С обзиром да су испитиване групе спортова чиниле различите спортске гране, у неком наредном истраживању потребно је детаљно истражити и испитати утицај дуготрајних тренажних напора на природни ниво функционалног диморфизма код спортских грана и њима припадајућих дисциплина где се доминантно користи једна нога.

У односу на **помоћну хипотезу пет** која гласи:

**X5** – Због специфичне адаптације услед дуготрајних тренажних напора код различитих група спортова утврдиће се различит ниво полног диморфизма – може се закључити да је дефинисана хипотеза **потврђена**.

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака спортиста из групе брзинско-снажних спортова у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.307,  $F=2.789$ ,  $p=0.002$ .

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.386,  $F=5.895$ ,  $p=0.000$ .

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака спортиста из групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.249, F=6.231, p=0.000.

Мултиваријатна статистичка анализа је утврдила да између посматраних субузорака испитаника контролне групе у односу на пол постоји генерална статистички значајна разлика свих испитиваних контрактилних карактеристика на нивоу Wilks` Lambda 0.099, F=9.394, p=0.000.

Иако статистички значајна разлика постоји на нивоу свих испитиваних група, полни диморфизам се разликује између нетренираних и различито тренираних група. Претпостављамо да је редован тренажни процес код тренираних популација утицао на ниво тренажно-адаптационих капацитета и дату контрактилну способност код тренираних жена побољшао у односу на нетрениране испитанице.

## 9. ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА

На генералном нивоу, а у односу на примарни циљ ове студије, дефинисањем моделних карактеристика базичног, специфичног и специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу у унилатералним и билатералним условима напрезања код врхунских спортиста различитих група спортова оба пола могуће је успоставити систем:

⇒ у сврху *дијагностике*

- процене актуелног стања припремљености спортиста (Табела 4),
- позиционирање спортисте у односу на критеријум модела (Табела 4, 5, Графикон 5, 7, 8),
- карактеристике дефинисаних промена спортисте у односу на претходно лабораторијско тестирање (Графикон 9, 10, 11) и
- дефинисање генералног тренда напретка спортисте са предикцијом потенцијала (Графикон 9);

⇒ у функцији *тренажних препорука*

- предлог наредних етапних тренажних поступака и
- предикција пројектованог етапног стања;

⇒ у функцији *прогностике*

- предвиђање такмичарског резултата, тј. нивоа актуелне такмичарске припремљености.

На основу приказаних резултата ове студије у циљу *дијагностике нивоа утренираности* дате способности и обезбеђивања потпуних и валидних података у функцији праћења, сталне контроле и оптимизације тренажног процеса код свих праћених група спортова предлаже се:

- поред општих (базичних) показатеља нивоа развијености максималне силе ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) и експлозивности ( $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) опружача ногу као показатеља *опште физичке припремљености*, коришћење и параметара:

- специфичних и специјалних показатеља нивоа развијености максималне силе ( $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ) и експлозивности ( $RFD_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ ) опружача ногу као показатеља *усмерене и специфичне физичке припремљености* са аспекта испољавања мишићне силе.

На основу приказаних резултата ове студије са аспекта *аналитике у спорту*, а у циљу унапређења технологије рада у Заводу за спорт и медицину спорта, посебну пажњу треба обратити на анализу доле наведених показатеља експлозивне силе у односу на различите групе спортова.

⇒ Код спортиста оба пола *брзинско-снажне групе спортова*:

- $RFD_{180\text{msLEGEXTISO}}$  – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,
- $RFD_{180\text{msDOLEGEXTISO}}$  – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача доминантне ноге, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ ,
- $RFD_{100\text{msDOLEGEXTISO}}$  – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача доминантне ноге, измерен на 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ .

Уочљиво је да се, на основу резултата истраживања у билатералном режиму напрезања, издвојио показатељ експлозивности измерен у временском интервалу од 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ , који представља време контакта са тлом током трчања у субмаксималном режиму напрезања карактеристичном за велики број дисциплина брзинско-снажних спортова (при залету у скакачким дисциплинама атлетике, на пример). Са аспекта унилатералног напрезања, издвојили су се показатељи експлозивности мерени у временском интервалу од 180 и 100 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  доминантне ноге, који у великом броју дисциплина брзинско-снажних спортова наглашавају утицај доминантне ноге у временском интервалу повезаним са временом контакта са тлом током трчања у субмаксималном режиму напрезања и вертикалних одскока (180 ms) и у временском интервалу контакта са подлогом током трчања апсолутно максималним интензитетом (100 ms).

⇒ Код спортиста оба пола из *групе спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава*:

- ***RFD<sub>180msLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 180 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$ ,
- ***RFD<sub>50%LEGEXTISO</sub>*** – показатељ специфичног нивоа развијености експлозивне силе опружача ногу,
- ***RFD<sub>180msNDLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача недоминантне ноге, измерен на 180 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$ ,
- ***RFD<sub>100mNDLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе опружача недоминантне ноге, измерен на 100 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$ .

Уочљиво је да су се, на основу резултата истраживања, у билатералном режиму напрезања, издвојили показатељи у временском интервалу од 180 ms тј. које представља време контакта са тлом током трчања у субмаксималном режиму напрезања, наглих промена праваца кретања и вертикалних одскока који су посебно важни елементи великог броја спортских игара и у временском интервалу 50% од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$  које представља време реализације контрактилног потенцијала прелазног режима мишићне контракције – *Stretch-Shortening cycle of Contraction*. Са аспекта унилатералног напрезања, издвојили су се показатељи експлозивности мерени у временским интервалима од 180 и 100 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$  недоминантне ноге, који у великом броју дисциплина спортова са комплексним испољавањем свих моторичких својстава наглашавају утицај одскочне ноге, која често може да буде и недоминантна.

⇒ Код спортиста оба пола из *групе спортова издржљивости*:

- ***RFD<sub>250msLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача ногу, измерен на 250 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$ ,
- ***RFD<sub>250msDOLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача доминантне ноге, измерен на 250 ms од  $t_{F_{\max}LEGEXTISO}$ ,

- ***RFD<sub>180msDOLEGEXTISO</sub>*** – показатељ специјалног нивоа развијености експлозивне силе, тј. експлозивности опружача доминантне ноге, измерен на 180 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$ .

Код дисциплина спортова издржљивости у билатералном режиму напрезања, издвојио се показатељ измерен у временском интервалу од 250 ms који представља време реализације контрактилног потенцијала прелазног режима мишићне контракције – *Stretch-Shortening cycle of Contraction*; а са аспекта унилатералног напрезања, издвојили су се показатељи експлозивности мерени у временском интервалу од 180 и 250 ms од  $tF_{\max\text{LEGEXTISO}}$  доминантне ноге.

Уколико постоји потреба за проценом стања неуромишићне функције опружача ногу након повреде, предлаже се детаљна анализа горе наведених параметара експлозивности у функцији различитих спортских грана како у билатералном, тако и унилатералном режиму напрезања за све показатеље.

## ЛИТЕРАТУРА

- Aagaard, P., Simonsen, E.B., Magnusson, S.P., Larsson, B., Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *American Journal of Sports Medicine*, 26, 231–237.
- Aagaard, P., Simonsen, E.B., Andersen, J.L., Magnusson, P., Halkjær-Kristensen, J., Dyhre-Poulsen, P. (2000). Neural inhibition during maximal eccentric and concentric quadriceps contraction: effects of resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 89, 2249–2257.
- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., Poulsen P. D. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93, 1318–1326.
- Aagaard, P. & Thorstensson, A. (2003). Neuromuscular aspects of exercise - adaptive responses evoked by strength training. In M. Kjær (Ed.). *Textbook of sport medicine*. London: Blackwell.
- Alexander, M.J.L. (1989). The relationship between muscle strength and sprint kinematics in elite sprinters. *Canadian journal of sport sciences*, 14, 148–157.
- Амановић, Ђ., Милошевић, М., Мудрић, М. (2004). *Методе и средства за процену, праћење и развој мишићне силе у специјалном физичком образовању*. Земун: ВШУП.
- Амановић, Ђ. & Допсај, М. (2006). Поузданост процене мишића силе применом теста бенц-прес код жена полицајаца. *Безбедност*, 48(1), 118–131.
- Амановић, Ђ. & Допсај, М. (2008). Поузданост процене мишића силе применом теста бенц-прес код полицајаца. *Наука, безбедност, полиција*, 13(1), 141–151.
- Andersen L.L., Aagaard P. (2006). Influence of maximal muscle strength and intrinsic muscle contractile properties on contractile rate of force development. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 46–52.
- Andersen L.L., Andersen, J.L., Zebis, M.K., Aagaard, P. (2010). Early and late rate of force development: differential adaptive responses to resistance training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(1), 162–169.
- Astrand, P.O. & Rodahl, K. (1986). *Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise*. New York: McGraw-Hill.
- Augustsson, J. & Thomee, R. (2000). Ability of closed and open kinetic chain test of muscular strength to assess functional performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 10, 164–168.
- Baker, D., Wilson, G., Carlyon, B. (1994). Generality versus specificity: A comparison of dynamic and isometric measures of strength and speed-strength. *European Journal of Applied Physiology*, 68(4), 350–355.
- Бан, Д. (1998). *Спортска информатика*. Београд: Спортска академија.
- Behm, D.G. & Sale, D.G. (1993). Velocity specificity of resistance training. *Sports Medicine*, 15, 374–388.
- Behm, D.G., Power, K.E., Drinkwater, E.J. (2003). Muscle activation is enhanced with multi- and uni-articular bilateral versus unilateral contractions. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(1), 38–52.
- Bemben, M.G., Clasey, J.L., Massey, B.H. (1990). The effect of the rate of muscle contraction on the force-time curve parameters of male and female subject. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 61, 96–99.
- Bemben, M.G., Massey, B.H., Boileau, R.A., Misner, J.E. (1992). Reliability of isometric force-time curve parameters for men aged 20 to 79 years. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6, 158–164.
- Binder-Macleod, S.A. & Barrish, W.J. (1992). Force response of rat soleus muscle to variable-frequency train stimulation. *Journal of Neurophysiology*, 68, 1068–1078.
- Blazevich, A.J, Gill, N., Newton, R.U. (2002). Reliability and validity of two isometric squat tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(2), 298–304.
- Blackburn. J.R. & Morrissey, M.C. (1998). The relationship open and closed kinetic chain strength of the lower limb and jumping performance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27, 430–5.



- Bojsen-Moller, J., Magnusson, P., Rasmussen, L.R., Kjaer, M., Aagaard, P. (2005). Muscle performance during maximal isometric and dynamic contractions is influenced by the stiffness of the tendinous structures. *Journal of Applied Physiology*, 99, 986–994.
- Bompa, T.O. (1999). *Periodization. Theory and Methodology of Training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Burke, R.E., Levine, D.N., Zajac, F.E. (1971). Mammalian motor units: physiological-histochemical correlation in three types in cat gastrocnemius. *Science*, 174, 709–712.
- Van Cutsem, M., Duchateau, J., Hainaut, K. (1998). Changes in single motor unit behaviour contribute to the increase in contraction speed after dynamic training in humans. *Journal of Physiology*, 513, 295–305.
- Vanderburgh, P.M., Mahar, M.T., Chou, C.H. (1995). Allometric scaling of grip strength by body mass in college-age men and women. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 66(1), 80–84.
- Viitasalo, J.T., Hakkinen, K., Komi, P.V. (1981). Isometric and dynamic force production and muscle performance in man. *Journal of Human Movement Studies*, 7, 199–209.
- Viitasalo, J. (1988). Evaluation of explosive strength for young and adult athletes. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 59(1), 9–13.
- Viitasalo, J.T., Rusko, H., Pajala, O., Rahkile, P., Ahila, M., Moutonen, H. (1987). Endurance Requirements in Volleyball. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 12, 194–201.
- Grimby, L., Hannerz, J., Hedman, B. (1981). The fatigue and voluntary discharge properties of single motor units in man. *Journal of Physiology*, 316, 545–554.
- Gruber, M. & Gollhofer, A. (2004). Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 98–105.
- Damnjanović, V., Drndarević, S., Kalezić, S. (1999). *Fizička merenja*. Beograd: Fizički fakultet.
- Demura, S., Yamaji, S., Nagasawa, Y., Ikemoto, Y., Shimada, S. (2001). Force developmental phase and reliability in explosive and voluntary grip exertions. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 1009–1021.
- Demura, S., Yamaji, S., Nagasawa, Y., Sato, S., Minami, M., Yoshimura, Y. (2003). Reliability and gender differences of static explosive grip parameters based on force-time curves. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 38–35.
- Допсај, М. & Матавуљ, Д. (1993). Морфолошки и моторички показатељи југословенских кошаркаша различитог такмичарског нивоа. *Физичка култура*, 47(4), 223–227.
- Допсај, М. & Милишић, Б. (1994). Важност методе моделовања у процесу спортске припреме у кошарци (*Стручни материјал*). Београд: Југословенски завод за физичку културу и медицину спорта.
- Dopsaj, M., Milošević, M., Arlov, D., Blagojević, M., Stefanović, Đ. (1996). The structure of changes in mechanic contractile characteristics of leg extensor muscles caused by combined strength training during one – year motor learning program in Special Physical Education. In: Y. Theodorakis & A. Papaionnou (Eds.) Proceedings of: *International Congress on Sport Psychology: New trends and applications* (pp. 313–318). Komotini, Greece.
- Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević M. (2000). An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multi-join test. In Hong, Y. & Johns, D. (Eds). Proceedings of: *XVIII International Symposium on Biomechanics in Sport*, (pp. 146–149). Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong.
- Dopsaj, M., Milošević, M., Vučković, G., Blagojević, M. (2001). Metrološke vrednosti testa za procenu mehaničkih karakteristika maksimalne voljne izometrijske mišićne sile opružaća nogu realizovane iz stojećeg stava. *Nauka, bezbednost, policija*, 6(2), 119–132.
- Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević, M., Mudrić, R. (2002). A new approach to discriminatong athletes according to their specific fitness status when considering isometric force. Abstract Book of: *3th International Conference on Strength Training – „Strength Training in Sport and in Rehabilitation“*, (pp. 16). Budapest, Hungary.
- Допсај, М., Милошевић, М., Благојевић, М., Вучковић, Г. (2002а). Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца. *Безбедност*, 3, 434–444.

- Dopsaj, M., Rajić, B., Koropanovski, N., Milošević, M. (2004). The structure of different indicators of leg-extensor explosiveness in the top-level female athletes in selected sports. In Kellis, E., Amiridis, I & Vrabas, I. (Eds). *Book of Abstracts of: 4<sup>th</sup> International Conference on Strength Training*: (pp. 263–264). Serres, Greece: Aristotle University of Thessaloniki, Department of Physical Education and Sport Science at Serres.
- Допсај, М. (2005). Конституисање дијагностичко-прогностичког система за праћење и процену карактеристика изометријске силе различитих мишићних група спортиста СЦГ у функцији узраста, пола и такмичарске успешности (*Научно-истраживачки пројекат*). Београд: Републички завод за спорт.
- Допсај, М. (2005а). Извештај о реализацији I фазе Научно – истраживачког пројекта Конституисање дијагностичко-прогностичког система за праћење и процену карактеристика изометријске мишићне силе различитих мишићних група спортиста СЦГ у функцији узраста, пола и такмичарске успешности (*Експертска анализа*). Београд: Републички завод за спорт.
- Dopsaj, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Blagojević, M., Marinković, B., Miljuš, D. (2007). Maximal isometric hand grip force in well-trained university students in Serbia: Descriptive, functional and sexual dimorphic model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1–4), 138–147.
- Допсај, М. (2008). Структура карактеристика силе вуче код пливача мерена методом пливања у месту краул техником у анаеробно-алактатном режиму. *Годишњак факултета спорта и физичког васпитања*, 14, 28–53.
- Dopsaj, M., Ivanović, J., Blagojević, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Janković, R., Marinković, B., Atanasov, D., Miljuš, D. (2009а). Basic and specific characteristics of the hand grip explosive force and time parameters in different strength trained population. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(2), 177–193.
- Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., Јанковић, Р. (2009б). Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола – популациони показатељи Р Србије (*Научно-истраживачки пројекат*). Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Dopsaj, M., Ivanović, J., Blagojević, M., Vučković, G. (2009с). Descriptive, functional and sexual dimorphism of explosive isometric hand grip force in healthy university students in Serbia. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 7(2), 125–139.
- Dopsaj, M. (2010). Karakteristike F-t krive: Analitički i dijagnostički značaj u sportu. U Stanković, R. (Ur.). *Zbornik radova sa: XIV Međunarodni naučni skup FIS Komunikacije 2010 u sportu, fizičkom vaspitanju u rekreaciji* (str. 36-51). Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Dopsaj, M., Blagojević, M., Koropanovski, N., Vučković, G. (2010). Structural analysis of basic leg extensor isometric F-t curve characteristics in male athletes in different sports measured in standing position. In: M.J. Duncan & M. Lyons (Eds.) *Trends in Human Performance Research* (pp. 55–70). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Dopsaj, M., Vučković, G., Ivanović, J. (2010а). Changes in maximal force of basic muscle groups in handball female players regarding different age groups transversal model. In: Hamaar, D. (Ed.). *Proceeding book of: 7<sup>th</sup> International Conference on Strength Training* (pp. 201–202). Bratislava, Slovakia: Faculty of sport and Physical education.
- Dopsaj, M. & Ivanović, J. (2011). The analysis of the reliability and factorial validity in the basic characteristics of isometric F-t curve of the leg extensors in well trained Serbian males and females. *Measurement Science Review*, 11(5), 165–172.
- Enoka, R.M. (1988). Muscle strength and its development. New perspectives. *Sports Medicine*, 66, 146–168.
- Enoka, R.M. (1997). Neural adaptations with chronic physical activity. *Journal of Biomechanics*, 30, 447–455.
- Željaskov, C. (2004). *Kondiciona priprema vrhunskih sportista*. Београд: Sportska Akademija.
- Зациорски, В. (1982). *Спортивна метрологија*. Москва: Физкультура и спорт.

- Zatsiorsky, V. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J. (2006). *Science and practice of strength training* (Sec. Ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Ziv, G. & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(4), 556–567.
- Ikemoto, Y., Demura, S., Yamaji, S., Minami, M., Nakada, M., Uchiyama, M. (2007). Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. *Sport Sciences for Health*, 2, 64–70.
- Ikemoto, Y., Demura, S., Yamaji, S. et al (2006). The characteristics of simple muscle power by gripping: gender differences and reliability of parameters using various loads. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 62–70.
- Ivanović, J. (2004). Information needs of coach. In: Videnova, S. (Ed.). Proceedings book of: *The Tird International Scientific Congress "Sport, stress, Adaptation"* (pp. 250–257). Sofia: National Sports Academy "Vassil Levski".
- Ivanović, J., Koropanovski, N., Vučković, G., Janković, R., Miljuš, D., Marinković, B., Atanasov, D.; Blagojević, M., Dopsaj, M. (2009). Functional dimorphism and characteristics considering maximal hand grip force in top level athletes in the Republic of Serbia. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 168(5), 297–310.
- Ivanović, J. (2009a). The influence of information factors on professional success in coaching. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 3(3), 111–119.
- Ivanović, J., Nešić, G., Mirkov, D., Dopsaj, M. (2010). Opšte i specifične karakteristike eksplozivne sile mišića ekstenzora nogu vrhunskih odbojkašica Srbije u odnosu na različito trenirane populacije. U I. Juhas & V. Koprivica (Ur.). Zbornik radova sa: *Međunarodna naučna konferencija, Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista* (str. 90–97). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Ивановић, Ј. (2010). Изометријске F-t карактеристике екстензора ногу врхунских одбојкаша оба пола у односу на друге трениране и нетрениране особе (*Магистарски рад*). Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Ивановић, Ј. (2010а). Карактеристике индикатора за процену експлозивности опружача ногу врхунских одбојкаша Србије оба пола. *Годишњак Факултета спорта и физичког васпитања*, 16, 159–185.
- Ивановић, Ј., Допсај, М., Нешић, Г., Станковић, Р. (2010). Полни диморфизам код различитих индикатора за процену изометријске експлозивне силе опружача ногу. *Физичка култура*, 64(1), 46–61.
- Ivanović, J., Dopsaj, M. (2010). Factor structure of indicators for evaluating leg extensors explosive force in female. In D. Hamar (Ed.), *7<sup>th</sup> International Conference on Strength Training* (pp. 197–198). Bratislava, Slovakia: Faculty of sport and Physical education.
- Ivanović, J., Dopsaj, M., Nešić, G. (2011a). Factor structure differences of indicators for evaluating isometric leg extensors explosive force in female volleyball athletes and different trained female population. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 542.
- Ivanović, J., Dopsaj, M., Ćopić, N., Nešić, G. (2011b). Is there a relation between maximal and explosive leg extensors isometric force? *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 9(3), 239–254.
- Ивановић, Ј. (2012). Извештај са моторичког тестирања (*Интерни документ*). Београд: Завод за спорт и медицину спорта Републике Србије.
- Jakobi, J., Cafarelli, E. (1998). Neuromuscular drive and force production are not altered during bilateral contractions. *Journal of Applied Physiology*, 84, 200–206.
- Јанковић, Р., Коропановски, Н., Вучковић, Г., Димитријевић, Р., Атанасов, Д., Миљуш, Д., Маринковић, Б., Ивановић, Ј., Благојевић, М., Допсај, М. (2008). Тренд промене основних антропометријских карактеристика студената криминалистичко-полицијске академије у току студија. *Наука, безбедност, полиција*, 13(2), 137–152.
- Jarić, S. (2002). Muscle strength testing: use of normalisation for body size. *Sports Medicine*, 32(10), 615–631.

- Jarić, S., Ugarković, D., Kukolj, M. (2002). Evaluation of methods for normalizing strength in elite and young athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42, 141–151.
- Jones, D.A. & Rutherford, O.M. (1987). Human muscle strength training: the effects of three different regimens and the nature of the resultant changes. *Journal of Physiology*, 391, 1–11.
- Karalejić, M., Jakovljević, S. (2009). *Dijagnostika u košarci*. Novi Sad: 3D+.
- Kawamori, N. & Haff, G.G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 675–685.
- Keen, D.A., Yue, G.H., Enoka, R.M. (1994). Training-related enhancement in the control of motor output in elderly humans. *Journal of Applied Physiology*, 77, 2648–2658.
- Koh, T.J., Grabiner, M.D., Clough, C.A. (1993). Bilateral deficit is larger for step than for ramp isometric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 74, 1200–1205.
- Koprivica, V. (1988). Modeliranje u sportu i individualizacija trenajnog procesa. U V. Findak (Ur.). Zbornik radova sa: 8. Ljetna škola pedagoga fizičke kulture Jugoslavije (str. 62-64). Šibenik.
- Koprivica, V. (2002). *Teorija sportskog treninga*. Beograd: Multigraf.
- Krajzmer, L.P. (1985). *Kibernetika*. Moskva: Agropromizdat.
- Kraska J.M., Ramsey, M.W., Haff, G.G., Fethke, N., Sands, W.A., Stone, M.E., Stone, M.H. (2009). Relationship between strength characteristics and unweighted and weighted vertical jump height. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(4), 461–473.
- КУКОЉ, М. (1996). *Општа антропомоторика*. Београд: Финеграф.
- Kukolj, M., Ropret, R., Ugarkovic, D. Jarić, S. (1999) Anthropometric, strength and power predictors of sprinting performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39, 120–122.
- Kyrolainen, H., Avela, J., McBride, J. M., Koskinen, S.J., Andersen, L., Sipila, S., Takala, T.E.S., Komi, P.V. (2005). Effects of power training on muscle structure and neuromuscular performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15, 58–64.
- Linnamo, V., Moritani, T., Nicol, C., Komi, P.V. (2002). Motor unit activation patterns during isometric, concentric and eccentric actions at different force levels. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 93–101.
- Liptak, G.S., Fried, R., Hebert, E.B., Tierney, S.E., Fucile, S., Doremus, T.L. (2006). Do grip and pinch strength predict neurologic complications in children with spina bifi da and hydrocephalus? *Pediatric Neurosurgery*, 42, 208–213.
- Magnus, C.R., Farthing, J.P. (2008). Greater bilateral deficit in leg press than in handgrip exercise might be linked to differences in postural stability requirements. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33(6), 1132-9.
- Markovic, G., Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859-895.
- Metzger, J.M., Moss, R.L. (1990a). Calcium-sensitive cross-bridge transitions in mammalian fast and slow skeletal muscle fibers. *Science*, 247, 1088–1090.
- Metzger, J.M., Moss, R.L. (1990b). pH modulation of the kinetics of a Ca<sup>2+</sup>(+)-sensitive cross-bridge state transition in mammalian single skeletal muscle fibres. *Journal of Physiology*, 428, 751–764.
- McGuigan, M.R., Doyle, T.L., Newton, M., Edwards, D.J., Nimphius, S., Newton, R.U. (2006). Eccentric utilization ratio: effect of sport and phase of training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 992-5.
- McGuigan, M.R. & Winchester, J.B. (2008). The relationship between isometric and dynamic strength in college football players. *Journal of Sports Science and Medicine*. 7(1), 101–105.
- MacDougall, D., Wenger, H., Green, H. (1991). *Physiological testing of the high performance athlete* (Sec. Ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- MacGorry, R.W. & Lin, J.H. (2007). Power grip strength as a function of tool handle orientation and location. *Ergonomics*, 50(9), 1392–1399.
- Malacko, J. & Popović, D. (2001). *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja*. Priština: Fakultet za fizičku kulturu.
- Markovic, G. (2007). Poor relationship between strength and power qualities and agility performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 276–83.

- Marković, G., Sekulić, D., Marković, M. (2007). Is agility related to strength qualities? Analysis in latent space. *Collegium Antropologicum*, 31(3), 787–93.
- Melrose, D.R., Spaniol, F.J., Bohling, M.E., Bonnette, R.A. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 481–486.
- Mero, A. (1988). Force-time characteristics and running velocity of male sprinters during acceleration phase of sprinting. *Research Quarterly*, 59, 94–98.
- Михајловић, М. & Допсај, М. (1995). Такмичарски резултат и показатељи мишићне силе код дизача тегова. Семинар олимпијске солидарности међународног олимпијског комитета, Београд.
- Mihajlović, M. & Čilerdžić, V. (2004). Sila mišića opružача nogu kao prediktor uspeha u dizanju tegova. *Sport Mont*, 2-3(2), 258–261.
- Milanović, D. (2009.) *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
- Miller, A.E.J., MacDougall, J.D., Tarnopolsky, M.A., Sale, D.G. (1993). Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. *European Journal of Applied Physiology*, 66, 254–262.
- Милишић, Б. (1978). Методологија моделирања карактеристика спортиста и екипа. *Саветовање тренера Југославије*. Аранђеловац.
- Милишић, Б. (2003). *Управљање тренингом*. Београд: СИП.
- Milišić, B. (2007). Efficiency in sport and training management theory. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1–4), 7–13.
- Milošević, M., Dopsaj, M., Blagojević, M. (1998). Comparative analysis of force generation velocity and its dimensions in leg extensors in top judoists. *Exercise & Society Journal of sports science*, 20, 221.
- Milošević, M. (2002). Osnovni problemi u programiranju treninga sile. *SQ-sport koeficijent*, 18, 70–71.
- Milošević, M., Mudrić, R., Dopsaj, M., Blagojević, M. (2004). The control of force creating in function of the muscle contraction intensity. In Kellis E., I.G.Amiridis, I.S.Vrabas (Eds.). *Book of Abstracts of: 4th International conference on Strenght treading* (pp. 320–321). Serres: Aristotle University of Thessaloniki, Department of Physical Education and Sport Science at Serres, Greece.
- Мирков, Д.М. (2003). Улога мишићне јачине у кинематичкој шеми покрета (докторска дисертација). Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Mirkov, D.M., Nedeljkovic, A., Milanovic, S., Jaric, S. (2004). Muscle strength testing: evaluation of tests of explosive force production. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 147–154.
- Morrow, J.R., Jackson, A.W., Disch, J.G., Mood, D.P. (2005). *Measurement and evaluation in human performance*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Murphy, A. & Wilson, G. (1996). Poor correlations between isometric test and dynamic performance: relationship to muscle activation. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 73, 353–357.
- Müller, E., Benko, U., Raschner, C., Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine and Science in Sports and Exercisec*, 32(1), 216–220.
- Narici, M.V., Roig, S., Landomi, L., Minetti, A.E., Cerretelli, P. (1989). Changes in force, cross-sectional area and neural activation during strength training and detraining of the human quadriceps. *European Journal of Applied Physiology*, 59, 310–319.
- Narici, M.V., Hoppeler, H., Kayser, B., Landoni, L., Claassen, H., Gavardi, C., Conti, M., Cerretelli, P. (1996). Human quadriceps cross-sectional area, torque and neural activation during 6 months strength training. *Acta Physiologica Scandinavica*, 157, 175–186.
- Нешић, Г. (2008). Структура такмичарске активности одбојкашица. *Физичка култура*, 14, 89–112.
- Oda, S. & Moritani, T. (1995). Movement-related cortical potentials during handgrip contractions with special reference to force and electromyogram bilateral deficit. *European Journal of Applied Physiology*, 72, 1–5.

- Paasuke, M., Ereline, H., Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 354–361.
- Patten, C., Kamen, G., Rowland, D.M. (2001). Adaptations in maximal motor unit discharge rate to strength training in young and older adults. *Muscle Nerve*, 24, 542–550.
- Перић, Д. (2000). *Пројектовање и елаборирање истраживања у физичкој култури*. Београд: Министарство за науку и технологију Р. Србије
- Pryor, J., Wilson, G., Murphy, A. (1994). The effectiveness of eccentric, concentric and isometric rate of force development tests. *Journal of Human Movement Studies*, 27, 153–172.
- Puhl, J., Case, S., Fleck, S., Van Handel, P. (1982). Physical and physiological characteristics of elite volleyball players. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 53(3), 257–262.
- Радовановић, Д. & Игњатовић, А. (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Rajić, B., Dopsaj, M., Abela, C.P. (2004). The Influence of the combined method on the development of explosive strength in female volleyball players and on the isometric muscle strength of different muscle. *Groups Facta Universitatis. Series: Physical Education and Sport*, 2(1), 1–12.
- Rajić, B., Dopsaj, M., Abela, C.P. (2008). Basic and specific parameters of the explosive force of leg extensors in high trained serbian female volleyball players: characteristics of the isometric force-time curve model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2(4), 131–139.
- Rimmer, E. & Slievert, G. (2000). Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 295–301.
- Ristanović, D. (1989). *Savremena biofizika. Matematičko modelovanje pojava u biološkim sistemima*. Београд: Naučna knjiga.
- Ристановић, Д. & Дачић, М. (1999). *Основи методологије научноистраживачког рада у медицини*. Београд: Библиотека "Удбеници", књига 7, Валарта.
- Rutherford, O.M. & Jones, D.A. (1986). The role of learning and coordination in strength training. *European Journal of Applied Physiology*, 55, 100–105.
- Ryushi, T., Hakkinen, K., Kauhainen, H., Komi, P.V. (1988). Muscle fiber characteristics, muscle cross-section area and force production in strength athletes, physically active males and females. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 10(1), 7–15.
- Sahaly, R., Vandewalle, H., Driss, T., Monod, H. (2001). Maximal voluntary force and rate of force development in humans – importance of instructions. *European Journal of Applied Physiology*, 85, 345–350.
- Sale, D.G. (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 20, 135–145.
- Sale, D. (1992). Neural adaptation to strength training. In: P.V. Komi (Ed.) *Strength and Power in Sport*. London: Blackwell Science Ltd., Oxford OX2 OEL.
- Sale, D.G. (1999). Neural adaptation in strength and power training. In: P.V. Komi (Ed.), *Strength and power in sport* (pp. 289–305). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Schantz, P.G., Moritani, T., Karlson, E., Johansson, E., Lundh, A. (1989). Maximal voluntary force of bilateral and unilateral leg extension. *Acta Physiologica Scandinavica*, 136, 185–192.
- Schiltz, M., Lehance, C., Maquet, D., Bury, T., Crielaard, J. M., Croisier, J.L., (2009). Explosive Strength Imbalances in Professional Basketball Players. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 39–47.
- Secher, N.H., Rorsgaard, S., Secher, O. (1978). Contralateral influence on recruitment of curarized muscle fibres during maximal voluntary extension of the legs. *Acta Physiologica Scandinavica*, 103, 456–462.
- Semmler, J.G. & Nordstrom, M.A. (1998). Motor unit discharge and force tremor in skill- and strength-trained individuals. *Experimental Brain Research*, 119, 27–38.
- Semmler, J.G. (2002). Motor unit synchronization and neuromuscular performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30, 8–14.
- Sisto, S.A. & Hudson, T.D. (2007). Dynamometry testing in spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(1), 123–136.

- Sleivert, G.G. & Wenger, H.A. (1994). Reliability of measuring isometric and isokinetic peak torque, rate of torque development, integrated electromyography, and tibial nerve conduction velocity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 1315–1321.
- Стефановић, Ђ. & Јаковљевић, С. (2004). *Технологија спортског тренинга*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Stone, M.H., O'Bryant, H.S., McCoy, L., Coglianesi, R., Lehmkuhl, M. Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 140–147.
- Stone, M.H., Sanborn, K., O'Bryant, H.S., Hartman, M., Stone, M.E., Proulx, C., Ward, B. Hruby, J. (2003a). Maximum strength power performance relationships in collegiate throwers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 739–745.
- Stone, M.H., Sands, W.A., Carlock, J., Callan, S., Dickie, D., Daigle, K., Cotton, J., Smith, S.L. Hartman, M. (2004). The importance of isometric maximum strength and peak rate-of-force development in sprint cycling. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 878–884.
- Stone, M.H., Sands, W.A., Pierce, K.C., Carlock, J., Cardinale, M. Newton, R.U. (2005). Relationship of maximum strength to weightlifting performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1037–1043.
- Sunnerhagen KS, Hedberg M, Henning GB, Cider A, Svantesson U. (2000). Muscle performance in an urban population sample of 40 to 79 year old men and women. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 32, 159–167.
- Tammik, K., Ereline, J., Gapeyeva, H., Pääsuke, M. (2004). Leg extensor muscle strength during bilateral and unilateral contractions in children with cerebral palsy and without disabilities. *Biology of Sport*, 21(2), 159–169.
- Taylor, M.J.D. & Beneke, R. (2012). Spring mass characteristics of the fastest men on earth. *International Journal of Sports Medicine*, 33, 667–670.
- Thissen-Milder, M.S. & Mayhew, J.L. (1991). Selection and classification of high school volleyball players from performance test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, 380–384.
- Tillman, M. D., Hass, C. J., Brunt, D., Bennet, G. R. (2004). Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3(1), 30–36.
- Thorstensson, A., Karlsson, J., Viitasalo, J.H., Luhtanen, P., Komi, P.V. (1976). Effect of strength training on EMG of human skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 98, 232–236.
- Угарковић, Д. (2001). *Основи спортске медицине*. Београд: Виша кошаркашка школа.
- Fajgelj, S. (2003). *Психometrija, metod i teorija psihološkog merenja*. Београд: Centar za primenjenu psihologiju.
- Haff, G., Stone, M., O'Bryant, H., Harman, E., Dinan, C., Johnson, R., Han, K. H. (1997). Force-time dependent characteristics of dynamic and isometric muscle action. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(3), 269–272.
- Haff, G.G., Carlock, J.M., Hartman, M.J., Kilgore, J.L., Kawamori, N., Jackson, J.R., Morris, R.T., Sands, W.A. Stone, M.H. (2005). Force-time characteristics of dynamic and isometric muscle actions of elite women Olympic weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 741–748.
- Häkkinen, K. & Komi, P.V. (1983). Electromyographic changes during strength training and detraining. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15, 455–460.
- Häkkinen, K. & Komi, P.V. (1985). The effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch shortening cycle exercises. *Scandinavian Journal of Sports Science*, 7, 65–76.
- Häkkinen, K. & Komi, P. V. (1986). Training-induced changes in neuromuscular performance under voluntary and reflex condition. *European Journal of Applied Physiology*, 55, 147–155.
- Häkkinen, K., Alen, M., Komi, P.V. (1985). Changes in isometric force and relaxation time, EMG and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during training and detraining. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125, 573–585.

- Häkkinen, K., Komi, P.V., Alen, M. (1985). Effect of explosive type strength training on isometric force-time and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125, 587–600.
- Häkkinen, K., Komi, P.V., Kauhanen, H. (1986). Electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles of elite weightlifters during isometric, concentric and various stretch-shortening cycle exercises. *International Journal of Sport Medicine*, 7, 144–151.
- Häkkinen, K., Komi, P., Alen, M., Kauhanen, H. (1987). EMG, muscle fibre and force production characteristics during a 1 year training period in elite weight-lifters. *European Journal of Applied Physiology*, 56, 419–427.
- Häkkinen, K. (1989). Maximal force, explosive strength and speed in female volleyball and basketball players. *Journal of Human Movement Studies*, 16, 291–303.
- Häkkinen, K. (1991). Force production characteristics of leg extensor, trunk flexor and extensor muscles in male and female basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, 325–331.
- Häkkinen, K. (1993). Neuromuscular fatigue and recovery in male and female athletes during heavy resistance exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 14, 53–59.
- Häkkinen, K., Kraemer, W.J., Newton, R.U. (1997). Muscle activation and force production during bilateral and unilateral concentric and isometric contractions of the knee extensors in men and women at different ages. *Electromyography and clinical neurophysiology*, 37, 131–142.
- Häkkinen, K., Newton, R.U., Gordon, S.E., McCormick, M., Volek, J.S., Nindl, B.C., Gotshalk, L.A., Campbell, W.W., Evans W.J., Häkkinen, A., Humphries, B.J., Kraemer, W.J. (1998). Changes in muscle morphology, electromyographic activity, and force production characteristics during progressive strength training in young and older men. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 53, 415–423.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis* (Fifth Ed.). New Jersey, USA: Prentice - Hall, Inc.
- Harman, A.E., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N., Rosenstein, R.M. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(6), 825–833.
- Harridge, S.D. (1996). The muscle contractile system and its adaptation to training. *Medicine and Sport Science*, 41, 82–94.
- Harridge, S.D., Bottinelli, R., Canepari, M., Pellegrino, M.A., Reggiani, C., Esbjornsson, M., Saltin, B. (1996). Whole-muscle and single-fibre contractile properties and myosin heavy chain isoforms in humans. *Pflugers Archiv*, 432, 913–920.
- Hedrick, A. (2008). Training for high level performance in women's collegiate volleyball: Part II: Training program. *Strength and Conditioning Journal*, 30(1), 12–21.
- Herzog, W. (2001). The nature of force depression and force enhancement in skeletal muscle contraction. *European Journal of Sports Science*, 1(3), 1–15.
- Hewett, T., Stroupe, A., Nance, T., Noyes, F. (1996). Plyometric training in female athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 765–775.
- Holtermann, A., Roeleveld, K., Vereijken, B., Ettema, G. (2005). Changes in agonist EMG activation level during MVC cannot explain early strength improvement. *European Journal of Applied Physiology*, 94, 593–601.
- Hoffman, J.R., Ratamess, N.A., Klatt, M., Faigenbaum, A.D., Kang, J. (2007). Do bilateral power deficits influence direction-specific movement patterns? *Research in Sports Medicine*, 15(2), 125–32.
- Holtermann, A., Roeleveld, K., Vereijken, B., Ettema, G. (2007). The effect of rate of force development on maximal force production: acute and training-related aspects. *European Journal of Applied Physiology*, 99, 605–613.
- Hopkins, W.G. (2011). A scale of magnitudes for effect statistics [Electronic Version]. A new view of statistics from <http://www.sportsci.org/resource/stats/>.
- Hortobagyi, T., Hill, J.P., Houmard, J.A., Fraser, D.D., Lambert, N.J., Israel, R.G. (1996). Adaptive responses to muscle lengthening and shortening in humans. *Journal of Applied Physiology*, 80: 765–772.



- Housh, T.J., Johnson, G.O., Marty, L., Eischen, G., Eischen, C., Housh, D.J. (1988). Isokinetic leg flexion and extension strength of university football players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 9(11), 365-9.
- Howard, J.D. & Enoka, R.M. (1991). Maximum bilateral contractions are modified by neurally mediated interlimb effects. *Journal of Applied Physiology*, 70, 306–316.
- Huber, A., Suter, E., Herzog, W. (1998). Inhibition of the quadriceps muscles in elite male volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, 16, 281-289.
- Cannon, R.J. & Cafarelli, E. (1987). Neuromuscular adaptations to training. *Journal of Applied Physiology*, 63, 2396–2402.
- Christ, C.B., Slaughter, M.H., Stillman, R.J., Cameron, J. Boileau, R.A. (1994). Reliability of selected parameters of isometric muscle function associated with testing 3 days x 3 trials in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(2), 65–71.
- Christou, E.A., Grossman, M., Carlton, L.G. (2002). Modeling variability of force during isometric contractions of the quadriceps femoris. *Journal of Motor Behavior*, 34(1), 67–81.
- Currell, K. & Jeukendrup, A.E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 38(4), 297–316.
- Čoh, M. & Supej, M. (2008). Dynamic and kinematic model of the take-off action in high jump. In: Čoh, M. (Ed.). *Biomechanical diagnostic methods in athletic training*. Ljubljana: Faculty of sport.
- Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J. Humphries, B.J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25,1279–1286.
- Wilson, G.J., Lyttle, A.O., Murphy, A.J. (1995). Assessing dynamic performance: a comparison of rate of force development test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(1), 76–81.
- Wilson, G. & Murphy, A. (1996). Strength diagnosis: The use of test data to determine specific strength training. *Journal of Sports Sciences*, 14(2), 167–173.
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285–8.
- Young, W., McLean, B., Ardagna, J. (1995). Relationship between strength qualities and sprinting performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(1),13–19.
- Young, W., MacDonald, C., Heggen, T., Fitzpatrick, J. (1997). An evaluation of the specificity, validity and reliability of jumping test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 37, 240.

## **Биографија**

**Образовање** Дипломирала је 2002. а 2010. магистрирала на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду. На Високој школи за спорт у Београду, смер спортски менаџмент дипломирала је 2006.

**Спортска каријера** Екипни је првак Србије 2006. са бадминтон клубом „Clear“ чији је члан. Финалиста је Националног Купа (1996.) са кошаркашким клубом „Партизан“ где је активно тренирала од 1990 до 1998.

**Радно искуство** У Заводу за спорт и медицину спорта РС ради од септембра 2003. на радним местима: шеф Одељења за аналитику у спорту – стручни саветник (од 2010.), виши стручни сарадник (2008-2010.), стручни сарадник (2003-2008.). Опис послова: мерење моторичких способности врхунских, младих надарених спортиста; била је одговорна за све ИНДОК делатности (2003-2009); уредник и носилац задатка одржавање *web* сајта Завода (2009).

На позив проф. др Петра Зографа, професора Нордијског скијања са Националне спортске академије у Софији је испред Завода учествовала у тестирањима Бугарске националне репрезентације у ски трчању. Представљала је Завод на *50<sup>th</sup> Meeting of IASI Executive Committee* позивом од стране др Андреи Теодорескуа подпредседника *IASI* за Европу.

Спољни је стручни сарадник ССС (од 2005.); била је члан комисије радне групе за израду Правилника о номенклатури спортских занимања и звања, (МОС 2008-2010.); рецензент је у часописима *Serbian Journal of Sports Sciences*, Београд, *Sport Scientific and Practical Aspects*, Тузла и *Measurement Science Review, Slovakia* (од 2010.); члан је научно саветодавног одбора часописа *Serbian Journal of Sports Sciences* (од 2011.).

**Пројекти и монографије** Уредник је публикација: “Резултати спортиста Србије” (6 књига, 2003-2009) и *Constitutio Athleticae*: водич кроз спортски менаџмент: зборник радова (2 књиге, 2009) и члан уредништва: „50 година Републичког завода за спорт“ (2006).

Члан је тимова на изради пројеката: успостављања ИНДОК активности у систему спорта Републике – матичне евиденције, (2005., 2008.); Контроле тренираности врхунских спортиста (2005., 2008., 2010); Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично – моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола – популациони показатељи Р Србије, у оквиру макро пројекта „Стратегија развоја спорта у Р Србији”, под покровитељством МОС и ОКС.

**Научно истраживачки рад** До сада је публиковала 25 научно истраживачких радова, и то у часописима: међународног значаја – 4, националног значаја – 6, зборницима међународног значаја – 13, магистарска теза – 1, истакнута монографија националног значаја – 1.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Јелена Ивановић  
број индекса \_\_\_/\_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

### **Моделне карактеристике индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанта

У Београду, 29.10.2012.

Јелена Ивановић

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије  
докторског рада**

Име и презиме аутора Јелена Ивановић

Број индекса \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Студијски програм \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Наслов рада Моделне карактеристике индикатора експлозивне силе  
опружача ногу код врхунских спортиста

Ментор проф. др Миливој Допсај

Потписани/а Јелена Ивановић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис докторанта**

У Београду, 29.10.2012.

Јелена Ивановић

### Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

**Моделне карактеристике индикатора експлозивне силе опружача ногу код врхунских спортиста**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

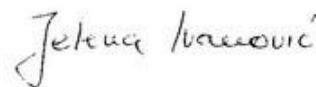
Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

**Потпис докторанта**

У Београду, 29.10.2012.



---