

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
Факултет спорта и физичког васпитања  
Наставно-научном већу

**ПРЕДМЕТ:** Извештај Комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације кандидата Игора С. Илића

Наставно-научно веће Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, на својој седници одржаној 09.11.2015. године, након разматрања предлога Катедре за индивидуалне спортове, донело је одлуку број 04-3072/3 о образовању Комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације кандидата Игора С. Илића, под називом „*Примена различитих методолошких поступака у дефинисању антрополошких димензија спортиста*“ у саставу:

- Др Драгољуб Петковић, редни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, у пензији, *ментор*
- Др Драган Поповић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Лепосавићу, *коментор*
- Др Драгана Берић, редовни професор Факултета Спорта и физичког васпитања у Нишу, *председник*
- Др Драган Нејић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, *члан*

Након анализе докторске дисертације, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета спорта и физичког васпитања следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. ОДНОС УРАЂЕНЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ ПРЕМА НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ

Наставно-научно веће Факултета спорта и физичког васпитања, одлуком број 04-3072/3 од 09.11.2015, одобрило је тему докторске дисертације, а Научно-стручно веће за друштвене и хуманистичке науке Универзитета у Нишу дало је сагласност на тему докторске дисертације, одлуком број 8/18-01-008/13-005 од 28.06.2013. године. Садржај докторске дисертације је у складу са одобреном темом, циљеви су остварени током израде дисертације. Предвиђене методе истраживања, које су одobreне у пројекту, у завршној верзији дисертације нису мењане.

## 2. ТЕХНИЧКИ ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација под називом „*Примена различитих методолошких поступака у дефинисању антрополошких димензија спортиста*“ кандидата Игора С. Илића је оригинално, самостално научно истраживање, написано на 148 страна А4 формата, компјутерски обрађеног текста, са 65 табела, 40 страница прилога и 60 навода цитиране литературе. Комплетан садржај дисертације урађен је у складу са Упутством за писање магистарских теза и докторских дисертација Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу и распоређен у следећа поглавља: Увод, Преглед истраживања, Предмет истраживања, Циљ и задаци истраживања, Хипотезе, Метод истраживања, Резултати, Дискусија, Закључак, Значај истраживања, Референце и Прилози.

## 3. КАРАКТЕРИСТИКЕ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат је у (1) *Уводу* изнео дефиницију Антропологије као науке и подсетио да биолошка или физичка антропологија ставља у свој фокус на проучавање човека као бића, његове карактеристике и аспекте деловања.

Тако се антрополошки статус човека дефинише као одређене способности и карактеристике које чине његову структуру и то: антропометријске карактеристике, моторичке, функционалне и когнитивне способности као и конативне и социолошке карактеристике. Примењено у спорту, односно у спортским играма ово сазнање утврђује специфичне захтеве како би трансформациони процеси у спорту могли да на једном вишем нивоу буду испољени. Наведени захтеви проистичу из чињенице да свака спортска игра осим својих општих и заједничких карактеристика има и своје специфичности.

У подпоглављу (1.1) *дефинисање основних појмова* посебан је осврт посвећен појмовима: антрополошке димензије, морфолошке карактеристике, когнитивне способности, конативне карактеристике, социјални статус, а затим се дефинише појам спорта и спортских игара. Следе дефиниције мултиваријантних статистичких метода, као и SAS статистичког пакета. Посебно место дато је дефинисању *неуронских мрежа* које Krose и Smagt, (1996, 13) дефинишу као “*моделе који израчунавају и који поседују специфичне карактеристике, потом могућности да се адаптирају и уче, да генерализују или да формирају кластере и организују податке*”.

У (2) *Прегледу истраживања* и подпоглављу (2.1) *класификација истраживања* дат је осврт на 37 антрополошких истраживања од којих су посебно анализирана 14 применом неуронских мрежа. Аутор уводи и посебно подпоглавље (2.2) *осврт на досадашња истраживања*.

(3) **предмет истраживања** чине четири антрополошка субузорка (когнитивне способности, конативне, морфолошке и социолошке карактеристике) спортиста различитих спортских оријентација (рукомет, кошарка, фудбал и одбојка), узраста 18-35 година.

(4) **циљ** истраживања на основу постављеног предмета је утврђивање структура и разлике специфичних антрополошких димензија код различитих спортских игара. На основу циља истраживања, постављено је 8 **задатка** сврстаних у две групе којима се утврђују структура и разлике којима су реализоване све планиране активности. Задаци истраживања су били везани за хипотезе истраживања.

(5) **хипотезе** су дате у две групе, са укупно осам **хипотеза**.

Прву групу чине четири хипотезе које се односе на структуру антрополошких димензија, док се друге четири хипотезе односе на утврђивања постојећих разлика.

(6) **метод истраживања** уважава потребу да се за једно овакво истраживање, а у циљу добијања релевантних научних информација, предвиде и адекватни поступци који би одговарали постављеном предмету, задацима и хипотезама.

(6.1) **узорак** испитаника ове дисертације чиниле су здраве активне особе мушког пола, хронолошке старости 18 до 35 година, чланови фудбалских, рукометних, одбојкашких и кошаркашких клубова савезног ранга. Узорак је обухватио 200 спортиста са субузорцима од по 50 рукометаша, одбојкаша, кошаркаша и фудбалера.

(6.2) **мерни инструменти** коришћени у овом истраживању су одговорили постављеном проблему, циљу, задацима и хипотезама истраживања.

- за процену **морфолошких карактеристика** примењено је 20 мерних инструмената по ИБП-у који су покрили простор лонгитудиналне (5), трансверзалне (5), циркуларне димензионалности (5) као и поткожне масти (5).

- за процену **когнитивних способности** одабрани су мерни инструменти IT1 за процену перцептивног резоновања, AL4 за процену симболичког резоновања и S-1 за уочавање релација и корелата, а који су у складу са кибернетским моделом когнитивне прераде информација (Wolf, Momirović i Džamonja, 1992) и са кибернетским моделом когнитивних регулатора (Momirović, Wolf i Džamonja, 1992).

- за процену **конативних карактеристика** примењена је ужа батерија конативних карактеристика коју су предложили Momirović i Karaman (1982). Упитник садржи шест тестова са по 30 ставки датих у облику тврдњи. Резултати се крећу од 30 до 150 поена.

- за процену **социолошких карактеристика** примењен је инструмент за процену статусних карактеристика у виду упитника SSMAX (Поповић, 1993). Упитник садржи 53 варијабле релевантне за утврђивање социјалног статуса под моделом социјалне

стратификације или социјалне диференцијације.

(6.3) У делу под називом **организација мерења** дати су детаљи у вези са условима мерења.

(6.4) За **метод обраде добијених података** определило се за примену су одговарајућих математичко-статистичких поступака. Подаци су обрађени статистичким пакетом Statistical Package for Social Sciences SPSS (v17.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) и SAS 9 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

За формирање кластера и организацију података извршен је избор најадекватнијих статистичких метода које одговарају предмету истраживања, где су примењене неуронске мреже.

На мултиваријантном нивоу, за **утврђивање структуре** антрополошких димензија **примењена је факторска анализа**. Применом семиортогоналних трансформација главних компоненти у експлоративним и конфирмативним анализама латентних структура (Момirović и Radaković, 1988), препуштајући неуронској мрежи одабир најоптималнијих варијабли, метода и параметара за тестирање и утврђивање структура и разлика антрополошких варијабли испитиваних спортиста предложена је једна процедура коју су у нешто симплификованијој форми предложили Момirović, Wolf и Popović (1999).

За **утврђивање разлика** међу спортистима (кошаркашима, фудбалерима, рукометашима и одбојкашима) примењена је **каноничко-дискриминациона анализа**.

(7) **Резултати** истраживања приказани су тако да су прво текстуално и табеларно приказани резултати СТРУКТУРЕ (7.1) антрополошких димензија применом факторске анализе, а затим и РАЗЛИКЕ.

(7.1) У поглављу **морфолошке карактеристике** дати су резултати у табелама 2-5 за рукометаше, 6-9 за одбојкаше. Резултати структуре антропометријског простора кошаркаша дати су у припадајућим табелама 10-13. Структура у простору антропометрије за фудбалере дата је са припадајућим табелама 14-17. Добијени резултати дати у поглављу 7.1.2 представљају резултате **когнитивних способности** са припадајућим табелама и то: 18 за рукометаше, 19 за одбојкаше, 20 за кошаркаше и 21 за фудбалере.

Резултати у поглављу 7.1.3 представљају структуру **конативних карактеристика** са припадајућим табелама и то: 22-25 за рукометаше, 26-29 за одбојкаше, 30-33 за кошаркаше и 34-37 за фудбалере.

Подаци изнети у поглављу 7.1.4 односе се на **социјални статус спортиста** и приказани су у подпоглављима: 7.1.4.1, табелама 38-41 за рукометаше; 7.1.4.2, табелама 42-45 за одбојкаше; 7.1.4.3, табелама 46-49 за кошаркаше и 7.1.4.4, табелама 50-53 за фудбалере.

(7.2) **Резултати** истраживања РАЗЛИКА у антрополошким димензијама спортиста који су добијени применом дискриминационе анализе приказани су текстуално и табеларно.

Добијени резултати дати су у поглављу 7.2.1 за **морфолошке карактеристике** у табелама 54-56. Изолован је један значајан канонички фактор (.00) са значајним објашњењем од 80% и 66% значајних корелација оба изолована фактора.

У поглављу 7.2.2 добијени параметри представљају резултате **когнитивних способности** са припадајућим табелама 57-59. Изолован је један значајни канонички фактор (.04) и корелације са 33%.

У поглављу 7.2.3 добијени резултати представљају резултате **конативних варијабли** са припадајућим табелама 60-62. Изолована су два значајна каноничка фактора .00 и објашњеном корелацијом са 62% и 34%.

У поглављу 7.2.4 добијени резултати представљају резултате **социјалног статуса** са припадајућим табелама 63-65. Изолована су два значајна каноничка фактора (.00) и објашњеном корелацијом са 98% и 95%.

(8) **Дискусија** кандидат се осврће на резултате из поглавља 7 истраживања, односно на приказане табеле из којих се могу дискутовати добијени резултати. Применом мултиваријантних статистичких метода, као и њихових тест параметара, одабраних коришћењем неуронских мрежа, предложени су најоптималнији методолошки поступци за анализу испитиваних антрополошких димензија посматраних спортских игара.

(1) СТРУКТУРА антрополошких димензија спортиста

(8.1.) Посматрањем СТРУКТУРЕ **морфолошких карактеристика рукометаша**, где су из компонентне анализе добијене четири главне компоненте са објашњењем 75.93% варијабилитета примењеног система варијабли.

Први облимин фактор највеће пројекције има на групе тестова који припадају лонгитудиналној и трансферзалној димензионалности, те га можемо интерпретирати као фактор **развоја**.

Други облимин фактор дефинисан је пре свега варијаблама за процену адипозности ткива, али и двема варијаблама циркуларне димензионалности.

Трећи облимин фактор се може интерпретирати као фактор волуминозности и масе тела.

Четврти изоловани фактор не може се смислено интерпретирати и сматрамо га производом хиперфакторизације, на шта упућују и значајне корелације између прва три облимин фактора.

Посматрањем структуре антрополошких карактеристика **одбојкаша**, где су из компонентне анализе добијене три главне компоненте са објашњењем 62.13% варијабилитета примењеног система варијабли.

Први облимин фактор највеће пројекције показује на циркуларној димензионалности и маси тела, те се може интерпретирати као фактор **адипозности** одговоран за масу тела, адипозност и циркуларну димензионалност.

Други фактор се може интерпретирати као фактор лонгитудиналне димензионалности који је од значаја за успех у одбојци.

Трећи облимин фактор је комбинација трансферзалне и циркуларне димензионалности, те значајне корелације између првог са једне и другог и трећег фактора са друге стране упућује на значај испољених димензионалности.

Посматрањем структуре антрополошких карактеристика **кошаркаша**, где су из компонентне анализе добијене три главне компоненте, са објашњењем 68.31% варијабилитета примењеног система варијабли.

Први облимин фактор се може интерпретирати као лонгитудиналне димензионалности скелета.

Други фактор се може интерпретирати као фактор циркуларне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Трећи облимин фактор представља комплексни фактор трансферзалне димензионалности, који је дефинисан варијаблама дијаметара колена и лакта, као и ширином кукова и масом тела.

Из свега овога проистиче да постоје значајне корелације између првог са једне и другог и трећег фактора са друге стране, што упућује на значај испољених димензионалности као фактора општег опсега.

Посматрањем структуре антрополошких карактеристика **фудбалера**, применом компонентне анализе добијена су три главне компоненте са објашњењем 68.31% варијабилитета примењеног система варијабли.

Први облимин фактор највеће пројекције показује на лонгитудиналну и трансферзалну димензионалност, те се интерпретира као фактор раста и развоја фудбалера.

Други фактор се може дефинисан је варијаблама за процену циркуларне димензионалности, те се може интерпретирати као фактор волуминозности.

Трећи облимин фактор је представља пројекције поткожног масног ткива, те се интерпретира као фактор адипозности.

Из интеркорелације фактора може се видети да не постоје значајне корелације између фактора, већ су оне ниске и приближавају се нултим вредностима. Ово упућује на закључак да осе фактора удаљене.

(8.2.) Посматрањем структуре **когнитивних способности** спортиста, из компонентне анализе добијена је само једна главна компонента која објашњава варијабилитет примењених тестова код **рукометаша** са 52.04, код **одбојкаша** са 64.48%, код **кошаркаша** са 63.91 и код **фудбалера** са 68.61%. Треба истаћи да се цео простор омеђује са три когнитивна теста и то: перцептивно резоновање (IT-1), симболичко резоновање (AL-4), и уочавања релација и корелата (S-1).

Може се закључити да перцептивно резоновање обзиром на брзину игре и непредвиђеност ситуација у спортским играма има огромног значаја. То се може рећи и за

симболичко резоновање јер се параметри који га описују везују за Cattellovu кристалну интелигенцију. Вредности тестова за уочавање релација и корелата у овом случају су нешто ниже, али значајне за спортске игре у целини.

(8.3.) Посматрањем структуре **конативних карактеристика рукометашиа**, из компонентне анализе добијене су три главне компоненте која су објашњене са 68.10% варијабилитета примењених варијабли.

Применом облимин солуције добијена је нешто чистија структура, те на први облимин фактор највеће пројекције имају регулатор органских функција (HI) и регулатор реакције одбране (ALFA), на другу регулатор активитета (EPSILON) и регулатор напада (SIGMA), а на трећу систем за координацију регулативних функција (DELTA) и систем за интеграцију регулативних функција (ETA).

Интеркорелација облимин фактора указује да нема значајних корелација, те се они морају прихватити одвојено, јер су структуре чисте.

Посматрањем структуре **конативних карактеристика одбојкашиа** из компонентне анализе добијене су три главне компоненте која су објашњене са 67.00% варијабилитета примењених варијабли.

Дакле може се рећи да високе пројекције на први облимин фактор имају варијабле регулатора органских функција (HI), систем за координацију регулативних функција (DELTA) и систем за интеграцију регулативних функција (ETA).

Друга главна компонента има највеће пројекције од стране теста (ALFA), који је регулатор реакције одбране и регулатор активитета (EPSILON).

Треће главна компонента има највеће пројекције од стране тестова за регулацију напада (SIGMA).

Интеркорелација облимин фактора указује да су међусобне корелације фактора нема, те се они морају прихватити сваки одвојено јер су структуре чисте.

Посматрањем структуре **конативних карактеристика кошаркашиа** из компонентне анализе добијене су четири главне компоненте која су објашњене са 80.60% варијабилитета примењених варијабли.

Дакле може се рећи да високе пројекције на први облимин фактор имају варијабле регулатора органских функција (ETA) и система за координацију регулативних функција (DELTA).

Друга главна компонента има највеће пројекције од стране теста (HI) за процену органских функција и регулатора реакције одбране (ALFA).

Треће главна компонента има највеће пројекције од стране теста регулатора активитета (EPSILON).

Четврти факто је дао највеће пројекције на тесту за регулатора напада (SIGMA).

Интеркорелација облимин фактора указују да међусобне корелације фактора нема, те се они морају прихватити одвојено, јер су структуре чисте.

Посматрањем структуре **конативних карактеристика фудбалера** може видети да

компонентне анализе потврђују постојање две главне компоненте која су објашњене са 48.84% варијабилитета примењених варијабли.

Дакле може се рећи да високе пројекције на први облимин фактор имају варијабле регулатора реакције одбране (ALFA), затим регулатора реакције напада (SIGMA), регулатор активитета (EPSILON) и систем за интеграцију регулаторних функција (HI).

те се може се интерпретирати као генерални конативни фактор.

Други облимин фактор има највеће пројекције од стране тестова систем за координацију регулативних функција (DELTA) и регулатора органских функција (ETA).

Интеркорелација облимин фактора указује да су међусобне корелације фактора нема, те се они морају прихватити одвојено јер су структуре чисте.

(8.4.) Посматрањем структуре **социјалног статуса рукометаша**, из компонентне анализе добијене су четири главне компоненте која су објашњене са 45.80% варијабилитета примењених варијабли.

Високе пројекције на први облимин фактор остварују групе варијабли које припадају **социјализацијском систему** (образовање оца и мајке, познавање страних језика, успех у току школовања, образовање деде по оцу и мајци, књиге које читају родитељи, стручна квалификација родитеља).

Други облимин фактор дефинише се варијаблама које припадају **едукативном и базично-економском статусу** (спортски резултати оца и мајке, школски успех, образовање сексуалног партнера, а затим и поседовање аута, компјутера и сл.)

Трећи облимин фактор објашњава варијабилитет **санкцијског субсистема**, јер у први план ставља поседовање аута, викендице, музичког стуба, комфор стана и сл.

Четврти облимин фактор објашњава **едукативни статус**, јер га чине варијабле мајчино познавање страних језика, образовање пријатеља, затим **друштвено-политички статус** који обухвата ангажовање мајке у органима власти, очева активност и припадност политичким странкама, и **материјални статус** на који се односи месечни приход домаћинства.

Интеркорелација облимин фактора је значајна између првог и другог облимин фактора и указује да је доминантна карактеристика социјалног статуса рукометаша едукативни статус.

Посматрањем структуре **социјалног статуса спортиста одбојкаша** из компонентне анализе добијене су четири карактеристична корена која су објашњене са 49.82% варијабилитета примењених варијабли.

Високе пројекције на први облимин фактор имају варијабле **социјализацијског система** (образовање оца и мајке, познавање страних језика, успех у току школовања, образовање деде по оцу и мајци, књиге које читају родитељи, стручна квалификација родитеља). Поред овог значајне пројекције показује и **институционализацијски субсистем**, кога карактеришу месечни приход домаћинства, поседовање аута, компјутера, машине за прање судова и сл. те се овај фактор може именовати као генерални фактор социјалног статуса



одбојкаша.

Други облимин фактор припада **социјализацијском субсистему** који обухвата понављање разреда, интензитет бављења спортом, број деце у породици. Овде свој допринос дају и две варијабле из других система, а то су **институционални** подсистем - припадност мајке политичким партијама и конфор стана као **санкцијски субсистем**.

Трећи облимин фактор доминантно је објашњен постојањем варијаблама које чине **институционализацијски субсистем**. Дефинишу га варијабле припадност родитеља левим странкама политичке оријентације и функција оца у спортским клубовима.

Четврти облимин фактор у највећој мери дефинишу варијабле које припадају **институционализацијском субсистему** (очева припадност политичким странкама, ангажовање оца у органима власти, функција мајке у спортским клубовима), као и онима које припадају **санкцијском и базично-економском субсистему** (поседовање викендице, уређаја за репродукцију видео материјала, музички стуб). Не мање значајне пројекције имају и тестови за процену **едукативног статуса појединца** (знање страног језика и образовање сексуалног партнера).

Интеркорелација облимин фактора указују да међусобне корелације фактора не постоје, те се они морају прихватити одвојено, јер су структуре чисте.

Посматрањем структуре **социјалног статуса** спортиста **кошаркаша** из компонентне анализе добијене су четири карактеристична корена која су објашњене са 48,93% варијабилитета примењених варијабли.

Може се рећи да на први облимин фактор високе пројекције имају варијабле **социјализацијског субсистема** (образовање оца и мајке, познавање страних језика, успех у току школовања, образовање деде по оцу и мајци, књиге које читају родитељи, стручна квалификација родитеља). Поред овог значајне пројекције показује и **едукативни субсистем** кога карактеришу образовање породице, али и број деце у породици, ко се брине о чувању деце и сл. Такође, значајне пројекције остварују варијабле које припадају **институционалном субсистему** као професионална припадност родитеља, али и **санкцијском субсистему** – квадратура стана и месечни приход домаћинства. На овај начин се може закључити да се овај фактор може именовати као генерални фактор социјалног статуса кошаркаша.

Пројекције на други облимин фактор указују да највећи број варијабла припада **институционализацијском субсистему** и чине га варијабле: мајчина припадност политичким странкама, друштвена ангажованост оца. Варијабле из дела **социјализацијског субсистема** чије пројекције имају: тип школе коју је завршила мајка, понављање разреда, интензитет бављења спортом. Из дела **санкцијског субсистема** поново се јављају варијабле поседовања музичког стуба и комфор стана.

Трећи облимин фактор показује значајне пројекције из области **друштвено-политички статус**, а варијабле поседоване аутомобила и викендице говоре о тзв. **санкцијском субсистему**.

Четврти фактор, као и претходни, исказује високе пројекције на изолована два субсистема и то **друштвено-политички** статус родитеља и **санкцијски** - поседовање аутомобила и машине за прање судова.

Интеркорелација облимин фактора указују да међусобних корелације међу факторима нема, те се они морају прихватити одвојено, јер су структуре чисте.

Посматрањем структуре **социјалног статуса фудбалера** из компонентне анализе добијене су четири карактеристична корена која су објашњене са 50.98% варијабилитета примењених варијабли.

Дакле може се рећи да високе пројекције на облимин фактор имају варијабле **образовање родитеља** (образовање оца и мајке, познавање страних језика, успех у току школовања, образовање деде по оцу и мајци, књиге које читају родитељи, стручна квалификација родитеља). Поред овог значајне пројекције показује и **санкцијски субсистем** коме припадају варијабле висина дохотка породице, квадратура стана, поседовање компјутера и сл. Припадност едукативном статусу као и професионалном дефинише фудбалере са доминантним обележјима и тако се може овај фактор дефинисати као генерални фактор социјалног статуса фудбалера..

Пројекције на други облимин фактор указују да највећи број варијабли припада **социјализацијском субсистему** чије пројекције чине: тип школе коју је завршила мајка, понављање разреда, интензитет бављења спортом. Из дела **институционализацијском субсистему** пројектују се варијабле: мајчина и очева припадност политичким странкама, као и друштвена ангажованост оца. Из дела **санкцијског субсистема** поново се јављају варијабле поседовања музичког стуба, уређаја за репродукцију видео материјала и конфор стана.

Трећи облимин фактор показује значајне пројекције из области **друштвен-политички статус**, а варијабле поседовање аутомобила и викендице говори о тзв. **санкцијском субсистему**.

Четврти облимин фактор најбоље дефинишу варијабле које указују на ангажовање родитеља у спортским клубовима са једне и очева припадност политичким странкама са друге стране, а које припадају **друштвено-политичком** субсистему, али и тестови санкцијског субсистема, јер се поново јављају варијабле поседовања музичког стуба, уређаја за репродукцију видео материјала и конфор стана које припадају **санкцијском субсистему**.

Интеркорелација облимин фактора указује на чињеницу да не постоје интеркорелације фактора те се за изоловане димензије може рећи да су чисте.

(II.) Посматрањем РАЗЛИКА у антрополошком простору може се истаћи следеће.:

(8.5) У **морфолошком простору** спортиста применом дискриминационе анализе изолована су два значајан корена (.00) и и објашњењу ваљане варијансе (Can R =.80 и .66). Увидом у матрицу структуре види се да структура указује да први канонички корен припада лонгитудиналној и трансферзалној димензионалности, а други обиму и маси тела. Из

центроида се може закључити да рукометаши и фудбалери за карактеристику имају адипозност и циркуларну димензионалност, а кошаркаши и одбојкаши лонгитудиналну и трансферзалну димензионалност.

(8.6) У **когнитивном простору** спортиста применом дискриминационе анализе изолован је један значајни фактор (.04) и објашњењу ваљане варијансе (Kap R =.82.1). Увидом у матрицу структуре види се да структура указује на поделу спортиста према перцептивном резонувању  $IT=1.77$  и према уочавању релација  $S-1=.59$ .

Из табеле 59 - центроида група уочава се да су резултати све четири групе приближно унифицирани, али да је перцепција више изражена код кошаркаша и одбојкаша.

(8.7) У **конативном простору** спортиста применом дискриминационе анализе изолована су два значајна фактора (.00) и објашњењу ваљане варијансе (Kap R =.62 i .34). Увидом у матрицу структуре закључује се да прву дискриминативну функцију дефинише регулатора активитета (EPSILON .83), док је друга одређена варијаблама регулатор реакције напада (SIGMA .44), координација регулативних функција (DELTA .40), и регулатор органских функција (HI .54) од којих пре свега зависи адекватна реакција на стање повреде или шока.

Из табеле 62 центроида група уочава се да је у питању биполарна функција на чијем се позитивном полу налазе фудбалери, док се на негативном налазе кошаркаши и рукометаши.

(8.8) У **социолошком простору** спортиста применом дискриминационе анализе изолована су два значајна фактора (.00) и објашњењу ваљане варијансе (Kap R =.98 i .95). Увидом у матрицу структуре закључује се да прву дискриминативну функцију, која описује статус фудбалера, дефинише комплексан сет варијабли на коју највеће пројекције има институционална улога мајке, затим варијабле понављање разреда и образовање сексуалног партнера, које описују едукативни статус, као и варијабла санкцијског субсистема, комфор стана. Другу дискриминациону функцију дефинише **едукативни статус** и карактеристичан је за одбојкаше.

У поглављу **Финална разматрања** аутор истиче да су резултати у великој мери у складу са досадашњим истраживањима. Примена различитих математичко-статистичких метода и поступака, која се огледа у коришћењу неуронских мрежа и мултиваријантних анализа, омогућује добијање резултата веће поузданости, а самим тим и побољшању квалитета потенцијалне интерпретације. Адекватан узорак испитаника од 200 спортиста савезног ранга такмишења из четири спортске игре, са по 50 у сваком субзорку, гаранција су поузданости добијених резултата. Адекватни узорак испитаника и примењени методолошки поступци омогућују далеко већу поузданост у поређењу са доступним комерцијалним софтверским решењима за статистичку обраду података.

(9) **Закључак** је изведен на основу добијених резултата и постављених хипотеза. На узорку од 200 врхунских спортиста, са субзорком од по 50 из различитих спортских игара, примењена је факторска анализа за утврђивање структуре антрополошког простора. Утврђење

су и разлике унутар антрополошких димензија применом дискриминационе анализе.

За процену морфолошких карактеристика коришћен је четворо-димензионални модел лонгитудиналне, трансферзалне, циркуларне димензионалности и масе тела као и поткожних масти.

За процену когнитивних карактеристика коришћен је тест КОГ-3

За конативне карактеристике КОН-6.

Процена социолошких карактеристика утврђена је помоћу батерије тестова SSMAH (Поповић, 1993).

Алгоритам и програм који је примењен и реализован у овом истраживању у потпуности је дат у поглављу *Прилог*.

Полазећи од предмета и циља истраживања постављене су две групе хипотеза.

Прва група односи се на утврђивање структуре антрополошких димензија, а друга група на утврђивање разлика међу антрополошким димензијама код врхунских спортиста у испитиваним спортским играма.

- I У простору **морфолошких карактеристика утврђена је СТРУКТУРА** као вишедимензионални модел. Она је код рукометаша четвродимензионални модел, а код одбојкаша, кошаркаша и фудбалера тродимензионални модел. На овај начин у потпуности је потврђена хипотеза  $H_1$ .
- II У простору **когнитивних способности** предвиђен је један генерални фактор, што се и остварило код рукометаша, одбојкаша, кошаркаша и фудбалера. Овим се хипотеза  $H_2$  у потпуности прихвата.
- III У простору **конативних карактеристика** претпостављен је вишедимензионални модел. Како се у конативном простору спортских игара екстрахован тродимензионални модел, може се хипотеза  $H_3$  у потпуности прихватити.
- IV У простору **социолошких карактеристика** претпостављен је вишедимензионални модел, те како су код испитиваних спортиста екстраховано четири значајна фактора, хипотеза  $H_4$  се може у потпуности прихватити.
- V У простору **морфолошких карактеристика утврђене су РАЗЛИКЕ** код преферираних спорских игара. На овај начин у потпуности је прихваћена  $H_5$ .
- VI У простору **когнитивних способности** предвиђене су разлике између група спортиста, а како су оне и потврђене, хипотеза  $H_6$  се може у потпуности прихватити.
- VII У простору **конативних карактеристика** претпостављене су и утврђене разлике међу групама спортиста, чиме се хипотеза  $H_7$  у потпуности прихвата.
- VIII У простору **социјалних димензија** предвиђене разлике међу групама постоје у социјалном статусу, те се хипотеза  $H_8$  може у потпуности прихватити.

#### 4. ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Докторска дисертација „Примена различитих методолошких поступака у дефинисању антрополошких димензија спортиста“ Игора С. Илића представља оригинално научно-истраживачко дело са доприносом у области спорта.

Резултати овог истраживања представљају допринос расветљавању проблема избора најадекватнијих статистичких метода у процени доприноса кинезиолошке активности на антрополошки статус спортиста. Такође, резултати показују да је применом неуронских мрежа могуће извршити избор најадекватнијих метода обраде података у случајевима када истраживање садржи више антрополошких простора (морфолошки, когнитивни, конативни, социолошки...) и већи број узорака (кошаркаши, рукометаши, фудбалери, одбојкаши...). Ови резултати су охрабрујући за све оне који желе унапредити ниво приступа тренажном процесу врхунских спортиста.

Резултати урађене докторске дисертације биће презентовани у часопису категорије М23. Рад који је произашао из докторске дисертације налази се у процесу рецензије у часопису *The International Scientific Journal Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*.

1. Ilić, I. (2015). Structures and differences of cognitive abilities of top handball, volleyball, basketball and football players. *The International Scientific Journal Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*.

Генерализација резултата могућа је првенствено на популацији из које је узорак селектиран, али и уз изванредан опрез на врхунске спортисте републике Србије.


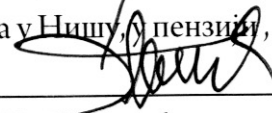
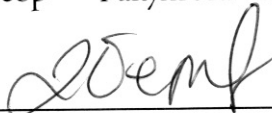
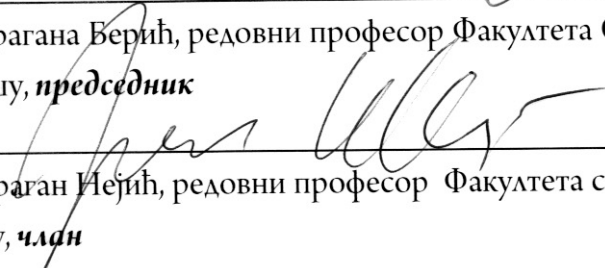
#### 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација „Примена различитих методолошких поступака у дефинисању антрополошких димензија спортиста“ Игора С. Илића представља оригиналан научно-истраживачки рад урађен по свим принципима и методама научних истраживања у области физичког васпитања и спорта. Добијени резултати својом теоријском и практичном вредношћу доприносе развоју науке у научној области физичко васпитање и спорт обзиром на квалитет и свеобухватност узорка испитаника, као и чињеницу да је примењен поступак неуронских мрежа, који се веома ретко среће у нашој научној области.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу да прихвати позитивну оцену урађене докторске дисертације и одобри њену јавну одбрану.

У Нишу, 20.11.2015. године

Комисија:

1.   
Др Драгољуб Петковић, редни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, *у пензији*, **ментор**
2.   
Др Драган Поповић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Лепосавићу, **коментор**
3.   
Др Драгана Берић, редовни професор Факултета Спорта и физичког васпитања у Нишу, **председник**
4.   
Др Драган Хејић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, **члан**

## НАУЧНИ ДОПРИНОС ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

„Примена различитих методолошких поступака у дефинисању антрополошких димензија спортиста“ представља оригиналан научно-истраживачки рад урађен по свим принципима и методама научних истраживања у области спорта. Добијени резултати својом теоријском и практичном вредношћу доприносе развоју науке у научној области спортске науке обзиром на чињеницу да је примењен поступак неуронских мрежа који се веома ретко среће у нашој научној области.

Резултати овог истраживања представљају допринос расветљавању проблема избора најадекватнијих статистичких метода у процени доприноса кинезиолошке активности на антрополошки статус спортиста. Такође, резултати показују да је применом **неуронских мрежа** могуће извршити избор најадекватнијих метода анализе података у случајевима када истраживање садржи више антрополошких простора (морфолошки, когнитивни, конативни, социолошки) и већи број група узорка (рукометаши, одбојкаши, кошаркаши, фудбалери), које Krose и Smagt (1996, 13) дефинишу као “моделе који израчунавају и који поседују специфичне карактеристике, могућности да се адаптирају и уче, да генерализују или да **формирају кластере и организују податке**“. Напоследку, обзиром на квалитет узорка и података добијених применом адекватних статистичких поступака, резултати презентовани у овом истраживању се могу користити од стране стручњака у процесу селекције и орјентације у млађим узрасним категоријама, као и иницијална референца при утврђивању статуса оптималне тренираности спортиста.

У поглављу (2) дате су релевантне референце за ово истраживање, њих 60, од чега су 14 из дела са применом неуронских мрежа, док се осталих 46 односе на област структура и разлика антрополошких димензија.

Прилог овој дисертацији као посебно поглавље (12) представља приказ коришћених алгоритама и програма у пуном формату, чиме се омогућује другим истраживачима да понове поступке. На овај начин говоримо о научном поштењу аутора ове дисертације.

## SCIENTIFIC CONTRIBUTION OF DOCTORAL THESES

*“The application of different methodological procedures in defining the anthropological dimensions of athletes”* represents the original scientific paper conducted in accordance with all the principles and methods of scientific research in the field of sport. The theoretical and practical value of the obtained results contributes to the development of science in the scientific field of sports science due to the fact that neural networks analysis method was applied, which is very rare in our scientific field.

The results of this research represent a contribution in resolving the problem of the choice of the most appropriate statistical methods used to assess the contribution of kinesiological activities to the anthropological status of athletes. The results also demonstrate that the application of *neural networks*, can make a selection of the most appropriate methods of data analysis in cases where the research includes several anthropological spaces (morphological, cognitive, conative, sociological) and a number of sample groups (handball, volleyball, basketball and football players) which Krose and Smagt (1996, 13) define as “models for calculation”, and which possess specific characteristics, that are also able to adapt and learn, to generalize or to form clusters and organize data. Finally, considering the quality of the sample and data obtained using appropriate statistical methods, results presented in this research can be used by experts in the selection and orientation process in the youth categories, as well as the initial reference when determining the optimal training status of athletes.

Chapter 2 provides relevant references for this study, 60 of them, of which 14 are from the area of research associated to the application of neural networks, while the other 46 are associated to the field of determining structures and differences of anthropological dimensions.

Appendix to this thesis as a separate chapter (12) represents an overview of the used algorithms and programs in the full format, allowing other researchers to repeat the research process. In this way, we are talking about the scientific integrity of the author of this dissertation.