

Примљено: 10 - 10 - 2019			
Фак. од.	Број	Примљено	Вредност
	02-1372/18-15		

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД И ОЦЕНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ БОРИСА ШИРАЈА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА СПОРТА И ФИЗИЧКОГ  
ВАСПИТАЊА

**Предмет:** Извештај Комисије за преглед и оцени докторске дисертације Бориса Шираја

На 12. седници Наставно-научног већа Факултета спорта и физичког васпитања, одржаној 13.07.2018. године, у складу са члановима 23. и 24. Правилника о докторским академским студијама, донета је Одлука о формирању Комисије за преглед и оцену теме докторске дисертације Бориса Шираја под насловом: “ЕВАЛУАЦИЈА ЈЕДНОКАНАЛНОГ ТЕЛЕМЕТРИЈСКОГ ЕКГ УРЕЂАЈА У РАЗЛИЧИТИМ СУБМАКСИМАЛНИМ И МАКСИМАЛНИМ ЛАБОРАТОРИЈСКИМ И ТЕРЕНСКИМ ТЕСТОВИМА“ (акт-02-бр. 1372/18-3, од 12.07.2018). Комисија је формирана у саставу:

1. Др Владимир Илић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања – МЕНТОР;
2. Др Миливој Допсај, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања;
3. Др Драган Мирков, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања и
4. Др Роман Тробец, ванредни професоре, Институт Јожеф Стефан, Љубљана, Словенија.

Након прегледа финалне верзије докторске дисертације, биографије кандидата и списка објављених радова, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

## ИЗВЕШТАЈ

У складу са Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду, кандидат Борис Ширај је 2. јула 2018. године одбранио прелиминарну верзију пројекта докторске дисертације под називом „Квалитативна анализа поузданости једноканалног телеметријског ЕКГ сензора у различитим субмаксималним и максималним лабораторијским и теренским тестовима“.

Одлуком Наставно научног већа Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду на 12. седници одржаној 13.07.2018. године, формирана је комисија за преглед и оцену теме докторске дисертације кандидата Бориса Шираја под називом „Евалуација једноканалног телеметријског ЕКГ уређаја у различитим субмаксималним и максималним лабораторијским и теренским тестовима“, те је на тај начин започета административна процедура одобрења израде докторске дисертације (акт 02-бр. 1372/18-10). Веће научних области друштвено-хуманистичких наука дало је сагласност на предлог теме дана 23.10.2018. године (акт 02-02. 61206-4546/2-18).

Кандидат Борис Ширај је дана 09.07.2019. године предао архиви Факултета спорта и физичког васпитања финалну верзију докторске дисертације под називом „Евалуација једноканалног телеметријског ЕКГ уређаја у различитим субмаксималним и максималним лабораторијским и теренским тестовима“.

### **Биографија кандидата**

Борис Ширај је рођен 15. маја 1985. године у Љубљани. Основну школу у Церкници је завршио 2000. године, а Средњу економску школу у Постојни 2004. године. Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду уписао је 2005. године и основне студије завршио у року, 25.6.2009. године. Пету годину академских студија уписао је 2009., а дипломски рад је одбранио 12.10.2010. године.

Школске 2015/16. године уписује докторске академске студије на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду. До краја треће године докторских студија успешно је положио све испите и одбранио предлог пројекта докторске дисертације.

У периоду од 2008. до 2015. године радио је као кошаркашки тренер у неколико кошаркашких клубова, а највеће успехе је постигао као члан стручног штаба млађих категорија КК Унион Олимпија Љубљана. Од 2015. године сарађује са предузећем ТМГ-

БМЦ д.о.о. из Љубљане и бави се дијагностичком методом тензиомиографија (ТМГ). О ТМГ методи предавао је на већем броју Факултета и Универзитета, а био је и активни учесник већег броја научних конференција и конгреса широм света. Од 2017. године сарађује са Институтом Јожеф Стефан из Љубљане где ради као гостујући истраживач на пројекту развоја телеметријског ЕКГ сензора и имплементацији истог у спортску праксу. За рад „Evaluating telemetric ECG body sensor signal in exercise stress test: Pilot study“ добио је награду за најбољу публикацију на конференцији MIPRO 2018 у организацији IEEE Conferences.

### **БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА**

Борис Ширај је до сада објавио 5 научних радова, и то један у међународном научном часопису и четири на конференцијама међународног значаја.

#### **Рад објављен у међународном научном часопису (M20):**

- **Širaiy, B.**, Trobec, R., Ilić, V. (2019). Quality of One-channel Telemetric ECG Sensors Signal in Maximum Exercise Stress Tests. *Measurement Science Review*, 19(3), 79-85.

#### **Радови објављени на конференцијама међународног значаја (M30):**

- **Širaiy, B.**, Ilić, V., Trobec, R. (2018). Evaluating telemetric ECG body sensor signal in exercise stress test: Pilot study. *41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, 21-25. May 2018*, pp. 289-294.
- **Širaiy, B.**, Stanič, J.U., Poplas, A.S., Katkič, Z. (2018). Impact assessment of the morning gymnastics “1000 movements” via ECG and sport test. *41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, 21-25. May 2018*, pp. 284-288.
- **Širaiy, B.**, Trobec, R. (2018). Telemetric ECG monitoring during physical activity in field tests. *21st International Multiconference Information Society 2018, Ljubljana, Slovenia, 08-12. October 2018*, Vol. I, 50-52.
- **Širaiy, B.**, Stanič, J.U., Purger, A., Nagode, M., Katkič, Z. (2019). Effect of “School of Health Society” exercise program on a group of elderly subjects. *12. International Scientific Conference, Bled, Slovenia, 6. June 2019*, 495-501.

## **ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗАВРШНОЈ ВЕРЗИЈИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **ГЕНЕРАЛНА СТРУКТУРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Докторска дисертација је елаборирана на 102 странице А4 формата, писана латиничним писмом. Дисертација садржи Захвалницу, Резиме на српском и енглеском језику, као и Листу скраћеница, а сам садржај докторске дисертације је структуриран у \* основних методолошких целина: Увод; Досадашња истраживања; Проблем, предмет, циљ и задаци истраживања; Хипотезе истраживања; Методе истраживања; Резултати; Дискусија; Закључак; Литература. Наведене целине су разврстане у већи број потпоглавља. Уз основни текст дисертација садржи 17 слика и 19 табела, биографију аутора и 13 прилога, од којих су 3 изјаве аутора дате у складу са Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација, који је усвојио Сенат Универзитета у Београду.

#### **УВОД (стр. 1-16)**

У уводном делу који је подељен на потпоглавља, аутор указује на значај познавања, разумевања и истраживања у области кардиоваскуларне физиологије. Описане су морфофункционалне карактеристике срчаног мишића и детаљније представљене методе за мерење срчане активности – електрокардиографија и справа којом се мере разлике у електричном потенцијалу срчаног мишића – електрокардиограф (ЕКГ). У овом делу опише развој ЕКГ-а од његових почетака до данашњих дана.

У наставку уводног дела аутор представи електрофизиолошке карактеристике спортског срца и опише специфичности спортског срца, а затим укаже на проблем изненадне срчане смрти код спортиста, до које најчешће долази услед неоткривених промена у деловању срчаног мишића.

У последњем делу увода аутор описује тест оптерећења са праћењем електрокардиограма, који се користи за откривање болести срца без клиничких знакова и за спречавање изненадне срчане смрти. На крају аутор представи једноканални Savvy ЕКГ уређај који је коришћен у представљеном истраживању и детаљно опише карактеристике и спецификације уређаја.

## **ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА (стр. 17-25)**

У поглављу Досадашња истраживања, разматрањем налаза претходних студија, представљена је хронологија развоја телеметријске електрокардиографије. У првом потпоглављу аутор уопштено представи телеметријску електрокардиографију и њезин развој од 1949. године до данашњих дана. Друго потпоглавље представља хронологију развоја телеметријске електрокардиографије и до сада објављене студије из поменуте тематике. У наставку аутор анализира студије које су се до сада бавиле употребом телеметријских ЕКГ уређаја у току вршења физичке активности, као и досадашње студије рађене са Savvy ЕКГ уређајем. У последњем потпоглављу аутор јасно представља недостатке досадашњих истраживања и представља проблем због ког је урађена ова студија.

## **ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА (стр. 26-27)**

Ово истраживање бави се евалуацијом телеметријског ЕКГ уређаја у току извођења унапред утврђених задатака у смислу реализације физичке активности максималним и субмаксималним интензитетом, и у складу са тим формулисани су проблем, предмет, циљ и задаци истраживања:

Предмет истраживања је формулисан у односу на чињеницу да постоји потреба за увођењем нових технологија у спорт које ће спортским радницима пружити помоћ приликом ране детекције и потенцијалног спречавања изненадних и неочекиваних догађаја на спортским теренима. Предмет истраживања је формулисан у односу на чињеницу да у досадашњим истраживањима није пронађена методологија која омогућава оптималан квалитет ЕКГ сигнала измерен телеметријским ЕКГ сензором у току физичке активности у лабораторијским и теренским условима.

У овом истраживању представљена су два проблема и то:

- Први проблем представља утицај различитих позиција поставке ЕКГ уређаја приликом извођења физичке активности на квалитет ЕКГ сигнала. Проблем представљају различити услови извођења физичке активности у лабораторијским и теренским условима као што је сложеност задатка, силе које делују на уређај приликом извођења активности и вибрације које се појављују у току извођења активности.

- Други проблем представља начин причвршћивања уређаја у току извођења унапред утврђених задатака. У истраживању испитује се да ли начин причвршћивања уређаја у току извођења физичке активности утиче на квалитет добијеног ЕКГ сигнала.

Главни циљ овог истраживања је да се утврди да ли је могуће телеметријским ЕКГ уређајем квалитетно мерити ЕКГ сигнал срца у току извођења физичког рада максималног и субмаксималног интензитета у лабораторијским и теренским условима. Други циљ је утврдити на какав начин и на коју позицију је најбоље поставити сензор како би се добио најбољи могући ЕКГ сигнал.

Да би се испунили постављени циљеви истраживања реализовани су следећи задаци:

1. Прикупити узорак испитаника;
2. Дефинисати лабораторијске и теренске тестове које ће испитаници изводити;
3. Дефинисати протоколе тестирања;
4. Изабрати софтвер којим ће бити рађена анализа ЕКГ сигнала;
5. Дефинисати начин и критеријум анализе прихватљивости ЕКГ сигнала;
6. Извршити анализу сваког појединачног ЕКГ сигнала;
7. Израчунати ниво прихватљивости сваког појединачног ЕКГ сигнала;
8. Извршити статистичку анализу добијених резултата;
9. Интерпретирати добијене резултате.

### **ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА (стр. 28)**

У складу са детаљном анализом досадашње литературе, пилот студијом и постављеним предметом, проблемом и циљем истраживања постављена је једна општа и три парцијалне хипотезе истраживања:

Општа хипотеза:

**X1 – телеметријским ЕКГ уређајем је могуће квалитетно мерити ЕКГ сигнал у току обављања рада максималног и субмаксималног интензитета у лабораторијским и теренским условима**

Парцијалне хипотезе:

X2 – ЕКГ сигнал измерен на позицији LI је квалитетнији него на позицији LS,

X3 – сложеност и услови тестирања утичу на квалитет сигнала,

X4 – одабир правог начина фиксације смањује број реметећих фактора.

## **МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА (стр. 29-41)**

У поглављу методе истраживања је кроз потпоглавља представљен узорак испитаника, узорак варијабли, процедура тестирања, анализа ЕКГ сигнала и статистичка обрада података.

У представљеном истраживању учествовала су 23 испитаника, 13 мушкараца, који су били студенти Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду. Сви учесници су добровољно приступили истраживању и сви су потписали писмену сагласност за учествовање у истраживању. Истраживање је урађено у складу са Хелсиншком декларацијом и са правилима Етичког комитета Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду и уз сагласност Етичке комисије Факултета под бројем 02-бр-1359/18-2.

У истраживању је укупно обрађено 70 варијабли и то:

Детектовани QRS комплекси, Детектоване грешке у QRS комплексу, Правилно детектоване грешке у QRS комплексу, Погрешно детектоване грешке у QRS комплексу и Оптерећење до ког је ЕКГ сигнал прихватљив, у току извођења лабораторијских тестова оптерећења на тредмилу и бицикл ергометру, за позиције LI и LS, као и у току извођења теренских тестова Шатл ран, Куперов тест и спринт на 100 м, за позицију LI.

У процедури тестирања истраживање је подељено на два дела и то на: први експеримент – лабораторијска тестирања и други експеримент – теренска тестирања. У првом експерименту испитаници су урадили 4 лабораторијска теста оптерећења, по два на тредмилу и на бицикл ергометру, а у другом експерименту испитаници су урадили 6 теренских тестова, по два Шатл ран, Куперова теста и теста спринта на 100 м. У првом експерименту тестиране су 2 различите позиције постављања уређаја и 2 различита начина причвршћивања уређаја. У другом експерименту тестирана је једна позиција и 2 начина причвршћивања уређаја. Лабораторијска тестирања су била извршена у

Методичко-истраживачкој лабораторији Факултета спорта и физичког васпитања у Београду, а теренски тестови били су извршени на трим стази у Кошутњаку и на стадиону у Кошутњаку.

За анализу ЕКГ сигнала био је коришћен клинички програм QuickReader® AFT-1000, који је намењен за детаљну анализу Холтерских снимака (Holter Supplies, Pariz, Francuska). Програм којим су детаљно анализирани сви ЕКГ снимци извршава аутоматску анализу снимака, а поред самосталне софтверске анализе омогућава и визуелни преглед ЕКГ снимака. Овим програмом је било утврђено који снимци су довољно квалитетни за тумачење и који не (X1).

За испитивање утицаја различитих начина причвршћивања сензора на квалитет сигнала у лабораторијским тестовима била је употребљена анализа варијансе (АНОВА) са поновљеним мерењима, којом је утврђивано да ли постоје разлике у квалитету сигнала на позицијама LI и LS (X2), као и да ли начин причвршћивања смањује број реметећих фактора (X4). У теренским тестовима био је употребљен т-тест за зависне варијабле, односно непараметријски Вилцохон тест којима је утврђивано да ли сложеност и услови тестирања утичу на квалитет сигнала (X3) и да ли начин причвршћивања смањује број реметећих фактора (X4).

## **РЕЗУЛТАТИ (стр. 42-59)**

Резултати су подељени на три дела, први експеримент, други експеримент и на анализу разлика квалитета сигнала у лабораторијским и теренским тестовима.

### **Први експеримент – лабораторијска тестирања (стр. 42-46)**

У овом потпоглављу су представљени резултати првог експеримента из ког је проистекао научни рад објављен у међународном научном часопису под насловом: „Quality of one-channel telemetric ECG sensors signal in maximum exercise stress tests”.

Резултати овог истраживања најпре су анализирани АНОВА-ом за поновљена мерења која је показала да постоје статистички значајне разлике у тесту на тредмилу и бицикл ергометру између варијабли Детектовани QRS комплекси ( $p=0.036$  и  $p=0.000$ ) и Оптерећење до ког је сигнал прихватљив ( $p=0.000$  у оба теста), као и за варијаблу Број правилно детектованих нечитких QRS комплекса у тесту на тредмилу ( $p=0.018$ ). Даљом анализом је LSD пост-хок тестом утврђено да се за варијаблу Детектовани QRS



комплекси разлике на тредмилу појављују између позиције LIP према позицијама LS и LSP ( $p=0.037$  и  $p=0.029$ ), а на бицикл ергометру између позиције LI према позиција ЛС, LIP и LSP ( $p=0.000$ ,  $p=0.000$  и  $p=0.002$ ). Варијабла Оптерећење до ког је сигнал прихватљив на тредмилу се разликује између позиција LI и LS ( $p=0.019$ ) и LIP према LI, LS и LSP ( $p=0.000$  за све три позиције), док се на бицикл ергометру разликује између позиције LS према LI, LSP и LIP ( $p=0.000$ ,  $p=0.011$  и  $p=0.000$ ) и између позиције LSP према LI и LIP ( $p=0.003$  за обе позиције). Варијабла Број правилно детектованих нечитких QRS комплекса се на тредмилу разликује између позиција LI према LS и LIP ( $p=0.049$  и  $p=0.031$ ) и између LIP и LSP ( $p=0.012$ ).

### **Други експеримент – теренски тестови (стр. 47-53)**

Резултати теренских тестова најпре су анализирани тестом нормалности расподеле података. За податке који нису били нормално распоређени урађена је трансформација функцијом Лог10. Подаци који су распоређени нормално тестирани су студентовим т-тестом за зависне варијабле, односно непараметријским Вилкинсон тестом. Анализа је показала да се у сва три теста појављују статистички значајне разлике у варијаблима: Број QRS комплекса детектованих као нечитки ( $\check{S}R - p=0.031$ ,  $S - p=0.003$ ,  $K - p=0.049$ ), Број правилно детектованих нечитких QRS комплекса ( $\check{S}R - p=0.005$ ,  $S - p=0.024$ ,  $K - p=0.009$ ) и Оптерећење до ког је сигнал прихватљив ( $\check{S}R - p=0.015$ ,  $S - p=0.000$ ,  $K - p=0.001$ ). Варијабла детектовани QRS комплекси значајно је различита у тестовима Шатл ран и Куперов тест ( $p=0.000$  за оба теста), док је варијабла Број читких QRS комплекса погрешно детектованих као нечитки значајно различита само у Шатл ран тесту ( $p=0.040$ ). На крају израчунате су просечне брзине трчања у сва три теренска теста.

### **Анализа разлика квалитета сигнала у лабораторијским и теренским тестовима (стр. 54-59)**

У последњој анализи упоређене су процентуалне вредности квалитета прикупљеног сигнала у лабораторијским и теренским тестовима приликом истог типа причвршћивања уређаја, као и приликом различитог типа причвршћивања уређаја.

Најпре су анализирани резултати причвршћивања уређаја Омнипласт траком у свих пет тестова. Приликом истог типа причвршћивања АНОВА за поновљена мерења показала је да постоје статистички значајне разлике за две варијабле, проценат правилно детектованих грешака ( $p=0.040$ ) и проценат прихватљивости сигнала ( $p=0.000$ ). LSD пост-хоц тест је показао да се у проценту правилно детектованих грешака

лабораторијски тест на бицикл ергометру значајно разликује од сва три теренска теста ( $\check{S}R - p=0.012$ ,  $S - p=0.009$ ,  $K - p=0.009$ ), док се у проценту прихватљивости сигнала оба лабораторијска теста значајно разликују од сва три теренска теста (бицикл ергометар:  $\check{S}R - p=0.013$ ,  $S - p=0.000$ ,  $K - p=0.000$ ; тредмил:  $\check{S}R - p=0.039$ ,  $S - p=0.000$ ,  $K - p=0.000$ ). Такође, и теренски тестови се разликују између себе па је тако сигнал у тесту Шатл ран значајно квалитетнији него у оба преостала теренска теста ( $S - p=0.000$ ,  $K - p=0.020$ ), док је сигнал у тесту спринта значајно лошији од оба преостала теренска теста ( $\check{S}R - p=0.000$ ,  $K - p=0.000$ ).

У другом делу анализирани су подаци тестова у којима је начин причвршћивања уређаја различит, Омнипласт траком за лабораторијске тестове и Полар траком за теренске тестове. АНОВА је показала да се две варијабле статистички значајно разликују, проценат детектованих грешака ( $p=0.007$ ) и проценат прихватљивости сигнала ( $p=0.000$ ). LSD пост-хоц тестом је утврђено да се разлике у проценту детектованих грешака налазе између теста на тредмилу и сва три теренска теста ( $\check{S}R - p=0.011$ ,  $S - p=0.000$ ,  $K - p=0.012$ ), док се у проценту прихватљивости сигнала тест спринта значајно разликује од свих осталих тестова ( $T - p=0.047$ ,  $\check{S}R - p=0.022$ ,  $K - p=0.022$ ).

## **ДИСКУСИЈА (стр. 60-67)**

Дискусија је подељена у четири потпоглавља. Најпре је представљена општа дискусија у којој је представљен теоретски оквир проблематике због које је урађено ово истраживање. У другом делу је представљена дискусија резултата лабораторијских тестова. У том делу дискусије презентовани су резултати лабораторијских тестова и упоређени су са досадашњим истраживањима на том подручју. У трећем делу представљена је дискусија резултата теренских тестова. У том делу резултати добијени у теренским тестирањима упоређени су са резултатима претходних истраживања и лабораторијских тестова. У последњем делу дискусије представљени су резултати анализе разлика квалитета сигнала у лабораторијским и теренским тестовима.

## **ЗАКЉУЧАК (стр. 68-73)**

У овом поглављу прегледно су представљени сви закључци према тестирањим хипотезама:

**X1 – телеметријским ЕКГ уређајем је могуће квалитетно мерити ЕКГ сигнал у току обављања рада максималног и субмаксималног интензитета у лабораторијским и теренским условима – може се закључити да је хипотеза делимично потврђена.**

**X2 – ЕКГ сигнал измерен на позицији LI је квалитетнији него на позицији LS – може се закључити да је хипотеза потврђена.**

**X3 – сложеност и услови тестирања утичу на квалитет сигнала – може се закључити да је хипотеза потврђена.**

**X4 – одабир правог начина фиксације смањује број реметећих фактора – може се закључити да је хипотеза потврђена.**

### **Потенцијални значај истраживања**

У овом поглављу аутор наводи практичан значај истраживања и допринос теоретским сазнањима. Пошто и поред великих напора који се улажу у превентиву и дијагностику и даље долази до случајева изненадне срчане смрти, која је узрок више од 90% смрти међу спортистима, резултати овог истраживања допуњују досадашња теоријска сазнања о праћењу ЕКГ-а срца са телеметријским уређајима у току лабораторијских тестова, а такође дају и увид у примену оваквих уређаја у току теренских тестова. На тај начин добијене су важне информације о, до сада слабо истраженој, примени нових технологија у спорској пракси.

## **Смернице за будућа истраживања**

С обзиром да су ово тек почетна истраживања оваквих и сличних технологија у спорту у будућности би требало усмерити пажњу у унапређење нових технологија. Већини сличних уређаја за снимање ЕКГ сигнала потребан је паметан мобилни телефон или компјутер, а ти уређаји морају бити у домету, односно не смеју бити удаљени више од 10 метара једни од других. Такође, изазов представља и евентуално проналажење још бољих филтера који би прочистили сигнал и омогућили бољу детекцију.

Што се тиче примене уређаја у спортој пракси, отвара се могућност за мерење ЕКГ сигнала у теренским тестовима трчања. Вероватно ће у будућности слична истраживања постати много учесталија јер је потреба за познавањем деловања срца, са циљем превенције кардиоваскуларних проблема веома велика.

## **ЛИТЕРАТУРА (стр. 74-86)**

У поглављу Литература аутор наводи актуелну библиографску грађу уско повезану са посматраним проблемима студије. Аутор наводи 140 референтних јединица. Библиографске јединице су коректно наведене у тексту и у списку литературе.

## **ПРИЛОЗИ (стр. 87-100)**

У овом делу дисертације налази се тринаест прилога: Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације, Изјава о коришћењу, Сагласност Етичке комисије за реализацију истраживања, Сагласност испитаника за учествовање у лабораторијском тестирању, Сагласност испитаника за учествовање у теренском тестирању, Насловна страна објављеног научног рада, Декларација о испуњавању стандарда медицинске справе од стране Савву ЕКГ уређаја, Примери детектованих: Вентрикуларних фибрилација 1, АВ блок трећег степена, Атријска фибрилација, Вентрикуларна фибрилација 2, Елевација С-Т спојнице као сумња на исхемију, Екстрасистоле по типу ВЕС.

## **БИОГРАФИЈА АУТОРА (стр. 101-102)**

У методолошкој јединици биографија аутор је изнео своје личне податке, податке о високошколском образовању, стручним и научним активностима.

## **ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

Комисија за преглед и оцену докторске дисертације Бориса Шираја закључила је да је ова дисертација резултат самосталног рада кандидата на изабрану тему, која се бави тематиком, за коју постоји интересовање научне јавности.

Докторска дисертација Бориса Шираја детаљно обрађује све елементе значајне за овакве врсте истраживања, а настала је уз велико ангажовање кандидата у погледу прегледа литературе, припремања за реализацију, као и реализацијом самог истраживања. Кандидат је јасно дефинисао теоријску основу на којој се заснивају предмет, циљ и задаци истраживања и показао добро познавање методологије истраживања проблема из области евалуације квалитета сигнала ЕКГ уређаја. Налази до којих се дошло у овом истраживању представљају значајан допринос практичкој примени нових технологија у спортској пракси. Посебно важан допринос ове дисертације може се сагледати са аспекта примене резултата овог истраживања у тренажној и медицинској пракси.

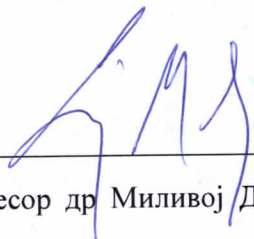
Комисија је сагласна у мишљењу да поднета докторска дисертација Бориса Шираја са насловом „Евалуација једноканалног телеметријског ЕКГ уређаја у различитим субмаксималним и максималним лабораторијским и теренским тестовима“ испуњава све услове у складу са Статутом Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду и Законом о Универзитету. Имајући у виду све наведене чињенице Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета да прихвати Извештај Комисије и упути га у даљу процедуру јавности, а након тога на сагласност и верификацију Већу научних области Друштвено-хуманистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 9.10.2019. године

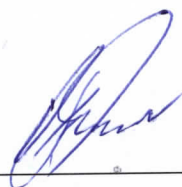
Чланови Комисије:



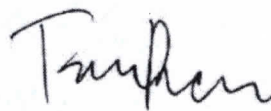
Ванредни професор др Владимир Илић,  
ментор, ФСФВ



Редовни професор др Миливој Допсај, члан,  
ФСФВ



Редовни професор др Драган Мирков, члан,  
ФСФВ



Ванредни професор др Роман Тробец, члан,  
Институт Јожеф Стефан, Словенија