

# КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД, ОЦЕНУ И ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

**Предмет:** Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације Лазара Томића.

На 4. седници Наставно-научног већа Факултета спорта и физичког васпитања одржаној 21.01.2022. године, у складу са чл. 40 Правилника о докторским студијама и чл. 41 - 43 Статута Факултета, донета је Одлука о формирању Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације Лазара Томића, под насловом: “ЕВАЛУАЦИЈА НОВОГ ТЕСТА ЗА ПРОЦЕНУ ВРЕМЕНА РЕАГОВАЊА И ЕФИКАСНОСТИ ОДБРАНЕ У СПЕЦИФИЧНИМ ФУДБАЛСКИМ СИТУАЦИЈАМА“ (02-бр. 77/22-3 од 27.01.2022. године). Комисија је формирана у саставу:

- Др Александар Недељковић, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања, председник комисије;
- Др Александар Јанковић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;
- Др Ана Орлић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;
- Др Милош Мудрић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;
- Др Зоран Милановић, ванредни професор, Универзитет у Нишу – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;

Након прегледа достављеног материјала Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

### ИЗВЕШТАЈ:

#### Биографија

Томић (Димитрије) Лазар, рођен 28.10.1993. године у Крушевцу, Република Србија, основну школу завршио је у Александровцу, а након тога завршава Дванаесту београдску гимназију 2012. године. Факултет спорта и физичког васпитања у Београду, основне

академске студије, уписао је школске 2012/2013 године. Дипломирао је 2016. године, након тога исте године уписује мастер академске студије на истом факултету, а завршава 2017. године са просечном оценом 9,78. Тренутно је студент докторских академских студија на матичном факултету (награђен за студента генерације на трећој години студија у школској 2019/20. години).

Од октобра 2015. године, радио је као демонстратор на предметима које обухвата Фудбал (ТИМ, ТИТ 1, 2, 3 и ТИП 1, 2, 3 Фудбала, спортске игре (фудбал)) на Факултету спорта и физичког васпитања у Београду. Од априла 2017. године добија звање сарадника у настави за исте наставне предмете, а годину дана касније постаје асистент на предмету.

Од фебруара 2015. године радио је као тренер у Ш.Ф. „Диф“, а тренутно има улогу координатора. Од 2018. године ангажован је у стручном штабу сениорског ФК Партизан као тренер аналитичар, а од 2021. године и као помоћни тренер у стручном штабу репрезентације Србије за фудбалере до 20 година (U20).

#### **Списак објављених радова:**

1. Janković, A., Leontijević, B., & **Tomić, L.** (2016). Igra u napadu fudbalskih timova koji nastupaju u Ligi šampiona i Super ligi Srbije. *Fizička kultura*, 70(1), 80 – 87.
2. Leontijević, B., Janković, A., & **Tomić, L.** (2017). Taktika napada fudbalskih timova u završnici takmičenja Lige šampiona u sezonama 2015/2016 i 2016/2017. *Fizička kultura*, 71(2), 137 – 144.
3. Dopsaj, M., Marković, S., Jovanović, J., Vuković, V., Maksimović, M., Miljuš, D., Tomanić, M., Aničić, Z., **Tomić, L.**, & Stanković, A. (2018). BMI – analiza populacionih pokazatelja u funkciji pola i uzrasta kod radno aktivnih stanovnika Republike Srbije. *Fizička kultura*, 72(2), 148 – 160.
4. Leontijević, B., Janković, A., & **Tomić, L.** (2018). Attacking performance profile of football teams in different national leagues according to UEFA rankings for club competitions. *Facta Universitatis*, 16(3), 697 – 708.
5. Fabok, M., Dopsaj, M., Leontijević, B., & **Tomić, L.** (2018). Funkcionalno – mehaničke karakteristike Rectus i Biceps Femoris- a kod vrhunskih fudbalera merene metodom tenziomiografije (TMG). *Konferencija FSFV*, 314 – 327.
6. Fabok, M., Leontijević, B., **Tomić, L.**, & Dopsaj, M. (2019). Neuromuscular characteristic of biceps femoris muscle in the top serbian soccer players measured by tensiomyography method: quantitative model. *Facta Universitatis*, 17(2), 167 – 179.
7. Stanković, A., **Tomić, L.**, & Ilić, V. (2019). Trening snage u uslovima sa stabilnim i nestabilnim osloncem: Efekti na motoričke sposobnosti i morfološki status. *Konferencija KAFSFV*, 191 – 193.
8. Đorđević, O., **Tomić, L.**, Leontijević, B., & Janković, A. (2019). Analiza uspešnih napada fudbalskih ekipa u završnici takmičenja „Liga šampiona“. *Godišnjak FSFV*, 24, 71 – 80.
9. **Tomić, L.**, Fabok, M., Leontijević B., & Janković, A. (2020). Metode za procenu vremena reagovanja sportista različitih sportova. *Konferencija FSFV*, 41 – 50.

10. **Tomic, L.**, Janicijevic, D., Nedeljkovic, A., Leontijevic, B., & García-Ramos A. (2021) Reliability and Sensitivity of Reaction Time Measurements During Quasi-Realistic Soccer Situations. *Motor Control*. 25(3):491-501. doi: 10.1123/mc.2021-0002.
11. Nikolić, D., **Tomić, L.**, Šmrkić, M., Leontijević, B., & Janković, A. (2021). Struktura taktike napada u UEFA Liga Evrope fudbalskom takmičenju. *Konferencija FSFV*, 63 – 67.
12. Šmrkić, M., **Tomić, L.**, Nikolić, D., Leontijević, B., & Janković, A. (2021). Analiza efikasnih napada na evropskim prvenstvima u fudbalu. *Konferencija FSFV*, 146 – 151.

### **Анализа рада**

Докторска дисертација обухвата 52 стране, 2 табеле, 13 слика, 9 прилога, као и попис од 88 референци које су цитиране у оквиру рада. Докторска дисертација је урађена у потпуности у складу са Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања, као и са Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација који је усвојио Сенат Универзитета у Београду. Дисертација је резултат доследно реализованог пројекта предвиђеног у оквиру елабората теме докторске дисертације и садржи Захвалницу, Резиме на српском језику, Резиме на енглеском језику, Садржај, Преглед скраћеница, а затим поглавља: Увод, Теоријски приступ проблему истраживања, Проблем, предмет, циљеви и задаци истраживања, Хипотезе истраживања, Методологија истраживања, као и одвојена поглавља у оквиру којих су приказани резултати истраживања са дискусијом за три различита експеримента на тему: (1) Поузданост и осетљивост теста за процену времена реаговања у квази – реалним фудбалским ситуацијама; (2) Примена новог модификованог теста за процену ефикасности одбране у фудбалу; и (3) Утицај инструкције на ефикасност одбране у фудбалу. На крају, дисертација садржи поглавља у оквиру којих су дати: заједнички Закључак, Препоруке за будућа истраживања, Литература и Прилози.

У **Уводу** (странице 1-12) је образложена тема докторске дисертације кроз навођење релевантне литературе и посебно датим теоријским оквиром рада са прегледом досадашњих истраживања. аутор на почетку истиче да фудбал представља најпопуларнију игру из групе спортова са лоптом и сврстава се у активност отворених моторичких вештина. Ова спортска игра се кроз историју мењала новим правилима, условима за игру, тренажном технологијом, а то је довело до повећања интензитета саме игре, као и динамике заступљености разноврсних активности у савременом фудбалу. Имајући то у виду, поред техничко – тактичких, физичких и психолошких карактеристика, за учествовање у савременом фудбалу значајан критеријум представљају и когнитивне вештине играча. Према томе, аутор сматра да је важно да се адекватним тренажним процесом играчима омогући да у што краћем временском

периоду региструју и обраде информације из спољашње средине како би се извршила припрема моторног апарата за манифестовање адекватног одговора у датој ситуацији (Ripoll, 1991; Houlston & Lowes, 1993). Један од начина којим се процењују сензо – моторне карактеристике спортиста је одређивањем времена које је потребно особи да одреагује на одређени стимулус, односно брзина реаговања (Mudrić et al., 2015; Krzepota et al., 2016; Milić et al., 2019).

Прегледом претходних истраживања аутор је запазио да испитивање времена реаговања представља актуелно поље научно истраживачких радова. Анализом радова приметио је да истраживачи поред процењивања неуромишићних способности покушавају да предложе нове методе за процену ове способности. Исто тако, уочио је тенденцију истраживача да услове у којима се испитује способност брзог реаговања приближе реалним такмичарским ситуацијама. Закључује да је потреба за представљањем нових поузданих и осетљивих тестова у оквиру лабораторијских услова, уз задовољавање високог критеријума еколошке валидности, константно је присутна. Поред тога, истиче да је важно да се осмишљеним тестовима обезбеде спољашњи и унутрашњи фактори приближни онима који се манифестују током такмичарске активности, као и да ти тестови касније буду лако доступни великом броју истраживача и стручњака у пракси.

Аутор анализом претходних истраживања посебно разматра проблем времена реаговања и то одвојено кроз приказ истраживања у фудбалу и приказ истраживања која су користила различите методе за процену времена реаговања. Такође, аутор посебно разматра недостатке досадашњих истраживања.

Аутор истиче да је познато да се у временском интервалу између презентовања стимулуса и започињања моторичког одговора процес обраде информација одвија у три фазе (Donders, 1969):

Фаза идентификације - перцепција,

Фаза селекције одговора – одлучивање и

Фаза програмирања моторичког одговора - акција;

Прва фаза обраде информација се односи на опажање и идентификацију дражи, па се зато назива и фаза перцепције. У овој фази се више информација обрађује истовремено (паралелно) и аутоматски, па се одвија без превелике пажње. У другој фази особа прибегава контролисаној обради података како би се започео процес одлучивања и бирања одговарајућег одговора на регистровани стимулус. Подаци се обрађују паралелно или један за другим (серијски) и свесно. У случају извођења „познатих“ кретних одговора обрада је најчешће паралелна, а у почетним фазама учења нових моторичких вештина доминира серијски начин обраде података. Такав начин знатно успорава извођење вештине уз велико

учешће пажње и пуно напора. Последња фаза приликом обраде података одвија се у ефектор механизмима који програмиран и организован одговор у виду одлуке преносе до мишићног система и на тај начин започињу акцију.

Аутор даље наводи да се у спортској науци сензо – моторне карактеристике спортиста процењују на основу способности брзог реаговања спортиста на презентовану драж из спољашње средине (Ripoli et al., 1995; Nuri et al., 2012; Gutierrez – Davila et al., 2013; Mudrić et al., 2015; Milić et al., 2019). Према Велфорду (1980) издваја се просто и сложено време реаговања. Просто време реаговања којим се најчешће испитују сензорне функције и сложено време реаговања за процењивање специфичних неуромишићних способности. Анализом претходних истраживања могу се издвојити три различите групе експеримената у којима је процењивано време реаговања. Када се испитанику презентује само један стимулус и понуђен је један одговор процењује се просто време реаговања. Имајући у виду да у тим ситуацијама особа унапред зна стимулус и одговор, јасно је да прва и друга фаза модела обраде информација трају знатно краће у односу на сложено време реаговања. Сложено време реаговања може се испитати препознавањем и избором одговарајућег одговора на приказан стимулус. У првом испитаници одређене стимулусе пропуштају, а извршавају одговоре на унапред задати стимулус, што значи да постоји такође само један одговор. Истраживања су потврдила да је најдуже изборно време реаговања, односно када се испитанику презентује више стимулуса и постоји већи број могућих одговора. Дакле, сваки моторички одговор захтева продужено време обраде информација са повећањем броја могућности (Nick, 1952). Према Хиковом закону, када се број алтернатива удвостручи време реаговања се линеарно продужава.

Аутор наводи да се велики број свакодневних активности и спортских ситуација одвија у променљивим условима па се способност брзог реаговања подразумева као један од важних критеријума за успешност у решавању разноврсних кретних задатака. Анализа резултата ранијих истраживања је показала да утренираност представља битан фактор који утиче на скраћивање времена реаговања приликом разноврсних ситуација (Schmidt & Lee, 2005). Резултати бројних студија су показали да искусни спортисти остварају краће време реаговања у односу на почетнике и неспортисте (Williams & Walmsley, 2000; Ando et al., 2001; Kida et al., 2005; Darby et al., 2014; Chaen – Kang Chang et al., 2015; Mudrić et al., 2015; Milić et al., 2019; Wood et al., 2020). Закључује се да искуство и специфично вежбање доприносе предвиђању будућих дешавања и тако могу позитивно да утичу на брзину обраде информација и скраћивање времена реаговања приликом уочавања стимулуса.

Аутор се посебно осврће на налазе истраживања која су се бавила проблемом времена реаговања у фудбалској игри. Како би се прикупиле информације у веома променљивом

окружењу и веома брзо донеле одлуке базиране на анализи мноштва фактора (позиција лопте, саиграч, противник итд.), аутор истиче да фудбалери морају да имају висок ниво визуелних и перцептивних вештина (Williams, 2000). Поред тога, аутор уочава да су истраживања показала високу повезаност између испољавања брзине реаговања и учесталих промена праваца, односно тестова за процену агилности, што такође представља значајан критеријум за успешност у фудбалу (Alanazi & Aouadi, 2015; Alanazi, 2015). Резултати истраживања на узорку фудбалера су потврдили краће време реаговања у односу на рекреативце и фудбалере нижег ранга (Williams et al., 1994; Ando et al., 2001; Vaeyens et al., 2007; Wood et al., 2020), односно већу способност врхунских играча у обради информација и доношењу бржих и исправних одлука. Поред тога, када су испитиване разлике у антиципацији и стратегији визуелне обраде информација у фудбалу, играчи су доносили одлуке у виду правовремених додавања лопте у разноврсним нападачким образцима и различитим бројчаним односима (Vaeyens et al., 2007). Закључак је био да су квалитетнији играчи имали стратегију која је директнија ка голу противника, као и да су брже доносили одговарајућа решења. Резултати истраживања у којем је анализирано понашање голмана приликом непредвидивих удараца са ротацијом на гол, показали су да грешке у иницијалним кретањима голмана негативно утичу на ефикасност приликом одбране удараца (Dessing & Craig, 2010). Исто тако, показано је да врхунски голмани дуже чекају са почетком акције јер могу за краће време да покрију одговарајући простор, а притом имају више времена да прикупе информације о лету лопте. Према томе, аутор закључује да су експерти у непредвидивим фудбалским ситуацијама (нпр. дриблинг) оспособљени да дуже сагледају важне информације о акцији које ће поспешити њихове могућности да зауставе противника (Craig, 2014).

Анализирајући различите методе за процену времена реаговања, аутор уочава да је процена сензо – моторних активности код спортиста вршена у различитим условима. Основна подела се може извршити на специфичне и неспецифичне ситуације у којима су тестирани испитаници. У већини пронађених истраживања одговор испитаника је представљао контакт са тастером или отпуштање тастера (Ando et al., 2001; Nakamoto et al., 2008; Nuri et al., 2012; Ruschel et al., 2011). Имајући у виду да процена времена реаговања у специфичним условима за одређену спортску грану поспешује еколошку валидност теста (Peiyong & Inomata, 2012), јасно је да резултати добијени методом „компјутер – прст“ имају лимитирану употребу приликом генерализовања закључака. Како би унапредили еколошку валидност осмишењих тестова, у последње време је приметан све већи број истраживања у којима је време реаговања процењивано у реалним спортским ситуацијама. Издвајају се две методе за анализу визуелне перцепције у оквиру специфичних услова одређене спортске

ране: видео технологија (основни метод) и виртуелна технологија (метод виртуелне стварности). Видео технологија је представљена као поуздана и осетљива метода за процену спортиста различитих категорија, као и аматера (Mudrić et al., 2015; 2020; Milić et al., 2019). Омогућава тестирање брзине реакције у квази – реалним спортским ситуацијама, а притом захтева уобичајену лабораторијску опрему. Ова метода се заснива на опажању одговора испитаника реаговањем на презентовану видео драж, а као недостатак се наводи дводимензионалност модела приликом пуштања снимака. Због тога виртуелна технологија представља најреалнију алтернативу специфичним ситуацијама. У намери да се обезбеде услови за тренинг приближни такмичарским ситуацијама, метод виртуелне технологије све више добија на значају (Craig, 2014; Vignais et al., 2015). Међутим, да би метод био ефикасан у истраживачком смислу важно је да задовољи реалност, валидност и приступачност. Имајући у виду вредност и сложеност система евидентан је проблем приступачности овог метода.

На основу прегледаних истраживања, аутор увиђа да услови тестирања као и методе за процену времена реаговања на узорку фудбалера представљају значајан недостатак. Пре свега, како би нека метода могла да се примени неопходно је потврдити поузданост. Поновљивост приликом поновљених мерења представља један од најважнијих мера неког теста (Koo & Li, 2016). Претрагом литературе пронађена су истраживања у којима је испитивана поузданост методе уз учешће фудбалера (Eckner et al., 2011; Rojskic et al., 2019), међутим до сада нису представљена истраживања у којима је испитивана поузданост приликом испољавања реалних фудбалских активности. Већина истраживања је реализована употребом метода који спада у групу неспецифичних (Ando et al., 2001; Ricotti et al., 2013; Rojskic et al., 2019), а као што је раније напоменуто, тако је отежана генерализација добијених резултата. Према томе, неопходно је да се осмисли метода која омогућава адекватно и прецизно креирање реалних ситуација за процењивање времена реаговања у фудбалу из угла играча (Craig, 2014).

На основу прегледа литературе и уочених недостатака досадашњих истраживања аутор је дефинисао проблем и предмет истраживања, на основу којих је поставио циљеве истраживања и у односу на њих формулисао истраживачке хипотезе.

**Проблем истраживања** се односио на испитивање времена реаговања у специфичним спортским ситуацијама.

**Предмет истраживања** представљао је евалуацију новог теста за процену времена реаговања и ефикасности одбране у специфичним фудбалским ситуацијама.

### **Циљеви истраживања су били:**

- да се испита поузданост и осетљивост новог специфичног теста за процену времена реаговања фудбалера употребом савремене видео технологије (1);
- да се испита утицај нивоа тренираности на ефикасност одбране (2);
- да се испита утицај различитих инструкција на ефикасност одбране (3);

### **Хипотезе истраживања су биле:**

**X1** – нови специфичан тест за процену времена реаговања фудбалера, заснован на коришћењу видео технологије и платформи силе биће поуздан.

**X1-1** – оствариће се висок степен повезаности између мерења поновљених у истим експерименталним условима (просто и изборно време реаговања).

**X2** – нови специфичан тест за процену времена реаговања фудбалера, заснован на коришћењу видео технологије и платформи силе биће осетљив.

**X2-1** – време реаговања биће краће приликом одговора испитаника у условима простог времена реаговања у односу на услове изборног времена реаговања.

**X2-2** – време реаговања биће краће код професионалних фудбалера у односу на почетнике.

**X3** – модификовани нови специфичан тест за процену ефикасности одбране фудбалера заснован на коришћењу видео технологије и платформи силе биће осетљив.

**X3-1** – приликом одбрамбене реакције на финтирајући покрет, време трајања интервала између започињања „погрешног“ и „исправног“ одговора испитаника биће краће код професионалних фудбалера у односу на почетнике.

**X4** – модификовани нови специфичан тест за процену ефикасности одбране фудбалера заснован на коришћењу видео технологије и платформи силе биће осетљив на различите инструкције за усмеравање визуелног фокуса (лопта и колена).

**X4-1** – време реаговања биће краће код обе групе испитаника (почетници и професионални фудбалери) приликом инструкције којом се визуелни фокус усмерава ка лопти у односу на инструкцију којом се визуелни фокус усмерава ка колenu.

У поглављу **Методологија истраживања** (странице 15-22), аутор на почетку истиче да су у оквиру комплексне студије реализована три експеримента. Студија је припадала трансферзалним истраживањима, а сви експерименти су били реализовани у лабораторијским условима.



Укупан узорак испитаника у истраживању чинило је 20 особа мушког пола без потешкоћа које би утицале на исход тестирања. Половину испитаника чинили су фудбалери (N=10), а другу половину студенти (N=10) Факултета спорта и физичког васпитања у Београду. Када је у питању група фудбалера, узорак су чинили играчи који наступају за неки од тимова који се такмиче у Супер лиги или Првој лиги Србије, односно професионални играчи који поред тога имају 10 година искуства тренирања фудбала. Критеријум за одабир студената је био да су физички активни, али да у досадашњем периоду нису активно тренирали фудбал и да су искуство играња стицали током реализације наставе на предмету Теорија и методика фудбала.

Сва тестирања су била извршена у лабораторији Факултета спорта и физичког васпитања у Београду. Време реакције испитаника процењивано је током симулације игре 1 на 1 употребом основне видео методе (Vignais et al., 2009), па је било потребно пре самог тестирања припремити одређене видео презентације које су представљале спољашњи стимулус на који су испитаници реаговали.

За снимање офанзивних активности – ”стимулус” био је ангажован професионални фудбалер који је имао улогу модела за видео презентацију нападачких акција. Имајући у виду заступљеност дриблинга у фудбалу, истраживачи су се одлучили да офанзивне акције представљају основни дриблинг унутрашњом, основни дриблинг спољном и дриблинг са прескакањем лопте упоље (Janković & Leontijević, 2016) са обе ноге. За сваки екперимент било је припремљено четири дриблинга (по две групе од наведених). Снимање нападачких активности урађено је видео камером (Basler VIP2, Ahrensburg, Germany) са фреквенцијом снимања 60 фотографија у секунди. Камера је била постављена на удаљености од 2м испред модела како би се обезбедила симулација игре 1 на 1 (слика 1А). Модел је био постављен у паралелном ставу тако да је са оба стопала имао ослонац на две површине синхронизованих платформи силе (AMTI BP600400, Advanced Mechanical Technology, Inc. Watertown, MA 02472-4800 USA) којима се контролисала свака активност модела. Између две платформе силе је била постављена фудбалска лопта са којом је фудбалер изводио дриблинге. Истовремено започињање снимања камером и активирање платформи силе било је омогућено тригером, након чега је модел добијао знак истраживача да изведе одређену офанзивну акцију.

Приликом снимања дефанзивних акција – „одговор“ испитаници су заузимали оптималан одбрамбени положај у паралелном ставу стајањем на две паралелне платформе силе (слика 1В). Били су на удаљености од 2м од платна на коме се приказивало извођење офанзивних активности претходно снимљеног модела у реалним димензијама. Истовремено

пуштање видео сигнала и активирање платформи силе било је омогућено употребом спољашњег тригера.

У првом експерименту се мерило време реаговања у два експериментална услова (просто и изборно време реаговања), а као стимулуси у виду офанзивних акција презентовани су основни дриблинг унутрашњом и основни дриблинг спољном. Исто тако, у другом експерименту брзина реаговања је била процењивана са два експериментална услова (просто и изборно време реаговања), при чему је поред основног дриблинга спољном, офанзивни стимулус представљао и дриблинг са прескакањем лопте у поље. Имајући у виду да је у овом дриблингу заступљен финтирајући покрет у супротну страну у односу на жељени правац кретања, очекивало се да ће испитаници првобитно реаговати на погрешну страну у односу на реалан правац одношења лопте од стране модела. Поред почетног времена реаговања био је процењиван и временски интервал између почетка „погрешног“ и започињања исправног кретања испитаника. У трећем експерименту је био заступљен један експериментални услов (изборно време реаговања) уз две различите инструкције мериоца (лопта или колена), а као офанзивна активност модела биле су приказиване исте групе дриблинга као и у експерименту 2. Одговор испитаника представљао је искорак у одговарајућу страну у односу на презентовану офанзивну акцију, а притом је било важно да свако спуштање стопала на подлогу буде остварено у оквиру површине платформе силе и да испитаник свој одговор заврши на страну у коју модел односи лопту у извршној фази дриблинга.

Све активности модела и испитаника биле су бележене са две синхронизоване платформе силе које су узорковале све изведене покрете на 1000 Hz. Сигнали изведених кретних активности су били обрађени у израђеном софтверу (National Instruments LabVIEW Student Edition 2007, Austin, TX, USA) како би се одредиле тачке за одређивање почетка кретања, како модела тако и испитаника. Почетак кретања је био означен у тренутку када особа на платформи оствари промену у прирасту силе од 5% (RFD) у односу на максималну вредност, било којом ногом. У експериментима 2 и 3 су били заступљени финтирајући покрети, а иницијалну тачку започињања исправног одговора представљао је пик силе коју оствари супротна нога у односу на смер искорака испитаника. Даље, утврђена разлика између модела и испитаника представљало је време реаговања испитаника.

Поузданост теста је испитивана израчунавањем коефицијента варијације (CV%) и интеркласним коефицијентом корелације (ICC). Осетљивост теста се испитивала утврђивањем статистичких разлика између простог и изборног времена реаговања, као и између различитих група испитаника за сваку офанзивну варијанту посебно. За откривање

статистичких разлика коришћена је трострука мешовита АНОВА, група (почетници – професионалци), експериментални услов у експериментима 1 и 2 (просто и изборно време реаговања) или инструкција у експерименту 3 (лопта и колена) за сваку офанзивну акцију (основни дриблинг унутрашњом и спољном – експеримент 1; основни дриблинг спољном и дриблинг прескакањем у поље – експеримент 2 и 3; са обе ноге). За описивање јачине утврђених разлика коришћена је величина ефекта по Кохену (1988) према следећој скали: занемарљиво ( $<0.2$ ), мала ( $0.2 - 0.5$ ), умерена ( $0.5 - 0.8$ ) и велика ( $\geq 0.8$ ). Ниво статистичке значајности је био постављен на нивоу  $p < 0.05$ . Статистичка анализа је реализована употребом Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) и SPSS 22.0 (Inc., Chicago, IL).

**Резултати истраживања са дискусијом** (странице 23-36) дати су одвојено за три спроведена експеримента. Сви резултати приказани су графички и табеларно.

Резултати добијени у оквиру **Експеримента 1**, показали су:

- да је нови специфичан тест за процену времена реаговања у квази – реалним фудбалским ситуацијама поуздан (опсег ICC:  $0.71 - 0.95$ ; опсег CV:  $3.48 - 5.83\%$ ).
- да је нови специфичан тест за процену времена реаговања у квази – реалним фудбалским ситуацијама осетљив, јер су запажене разлике између група испитаника ( $p = 0.007$ ) у корист фудбалера и остварено краће просто време реаговања у односу на сложено – изборно време реаговања са две непознате ( $p = 0.000$ ).

Аутор у вези са првим налазом истиче да када су се резултати добијени у реализованом истраживању упоредили са резултатима Појскића и сар. (2019), јединим истраживањем у коме су део узорка представљали фудбалери, запазиле су се знатно више вредности параметара који су се односили на позданост теста у резултатима нашег истраживања. Приликом процене поузданости новог специфичног теста у каратеу, Мудрић и сар. (2015) су добили сличне вредности као и резултати у реализованом истраживању применом исте методе за процену простог и сложеног времена реаговања на узорку почетника и врхунских каратиста (опсег ICC=  $0.82 - 0.99$ ). Исто тако, приликом испитивања поузданости специфичног теста за процену времена реаговања у биатлону (Gros Lambert, Candau, Hoffman, Vardy & Rouillon, 1999) представљене су ниске вредности коефицијента варијације ( $CV = 1.2\%$ ), а висок ниво поузданости теста је представљен и код мачевалаца ( $ICC = 0.98$ ) у истраживању Редонда и сар. (2014).

Аутор у вези са другим налазом истиче да су приликом испитивања осетљивости новог теста, резултати показали значајне разлике када је у питању период од презентовања

сигнала до започињања адекватног одговора на стимулус током различитих експерименталних услова. Време реаговања је било краће код обе групе испитаника када је одговор био унапред познат (просто време реаговања). Имајући у виду да је време реаговања продужено са повећањем броја потенцијалних одговора, може се рећи да добијени резултати у реализованом истраживању потврђују Хиков закон (Hick, 1952). Употребом исте методе у каратеу и мачевању добијени су слични резултати приликом утврђивања разлика између простог и сложеног времена реаговања (Mudrić et al., 2015; Milić et al., 2019). Осетљивост новог специфичног теста за процену времена реаговања потврђују и запажене разлике између студената и врхунских фудбалера у корист професионалаца. Фудбалери су остварили краће време реаговања на сваку офанзивну акцију, а у три случају је та разлика била велика. Познато је да утрениране особе приликом опажања имају ефикаснију стратегију у односу на почетнике (Williams et al., 1994; Vaeyens et al., 2007; Krzepota et al., 2016). Слични резултати добијени приликом испољавања специфичних активности у разноврсним спортским гранама (Chen et al., 2015; Mudrić et al., 2015; 2020; Milić et al., 2019; Wood et al., 2020) потврђују присуство различитих визуелних стратегија између почетника и професионалаца на које указују Беилок и Кар (2002). Исто тако, резултати реализованог истраживања указују да су испитаници имали краће време реаговања приликом одбрамбеног искорака у лево. Аутор још истиче чињеницу да је 19 од 20 испитаника назначило десну ногу као доминантну, добијени резултати могу да се тумаче као последица способности испитаника да брже развију силу и започну одговор приликом ослонца на доминантној ноzi.

Резултати добијени у оквиру **Експеримента 2**, показали су:

- да су испитаници групе фудбалера остварили краће време реаговања. Статистички значајне разлике између група су откривене приликом презентовања офанзивних стимулуса без финтирајућих покрета ( $p = 0.026$ ), али не и приликом приказивања дриблинга са финтирајућим покретом ( $p = 0.181$ ), иако је просечно време реаговања у свим ситуацијама било краће код врхунских фудбалера. Резултати нису показали значајне разлике између експерименталних услова приликом процене сложеног времена реаговања са две и четири непознате ( $p = 0.109$ , стимулус без финте;  $p = 0.580$ , стимулус са финтом).

Аутор у вези са овим налазом истиче да се најкраће време реаговања остварује када испитаник очекује познати стимулус и има припремљен одговор (Hick, 1952; Proctor & Schneider, 2018) што потврђују и резултати првог реализованог експеримента. Према Хиковом закону, време реаговања се продужава са повећањем броја могућих алтернатива у одговору на презентовани стимулус. Резултати другог реализованог истраживања нису

показали значајне разлике за почетно и укупно време реаговања у условима са две и четири непознате, а сличне резултате су добили Мудрић и сар. (2020) када нису пронађене значајне разлике приликом одговора каратиста и студената на презентоване стимулусе у истим експерименталним условима. Ипак, резултати студије Мудрића и сар. (2020) и другог реализованог експеримента се разликују од резултата Милића и сар. (2019) који су употребили исти метод за процену времена реаговања. На узорку мачевалаца резултати су показали значајне разлике приликом процене сложеног времена реаговања са две и четири непознате, али су испитаници за четири офанзивна стимулуса имали четири могућа одговора, што није био случај у реализованом истраживању. Према томе, имајући у виду да су испитаници у реализованом истраживању имали експериментални услов са две и четири непознате, а у оба случаја исти број могућих одговора, добијени резултати се могу тумачити као последица истог броја алтернатива у различитим експерименталним условима.

Резултати добијени у оквиру **Експеримента 3**, показали су:

- да нема разлике у оствареном времену реаговања употребом различитих вербалних инструкција за усмеравање визуелног фокуса испитаника ( $p = 0.148$ , стимулус без финте;  $p = 0.294$ , стимулус са финтом) па је закључено да инструкције нису имале утицаја на ефикасност одбране у трећем реализованом истраживању.

Аутор у вези са овим налазом истиче да је прегледом литературе уочено да ни остали аутори нису усаглашени када је у питању ефикасност разноврсних стратегија одбране у игри 1 на 1. Поједини аутори (Williams & Davids, 1998; Nagano et al., 2004) су закључили да играчи са искуством више усмеравају фокус у простор између стопала и кукова противника са лоптом, док почетници чешће усмеравају пажњу ка лопти. Друга група аутора наглашава да понашање играча у одбрани зависи од околности на терену и да приликом директне игре са офанзивним играчем визуелни фокус одбрамбених фудбалера треба бити усмерен искључиво ка лопти (Luongo, 2000; Harrison, 2003; Krzepota et al., 2016). Са друге стране, досадашња истраживања су показала да врхунски играчи доносе брже и прецизније одлуке од оних мање искусних, али и да ментални замор има важан утицај на когнитивне способности обраде сигнала и доношења одлуке (Smith et al., 2016). Резултати трећег реализованог експеримента потврђују краће почетно време реаговања утрениране групе испитаника (фудбалери), али не и укупно време реаговања, дакле слично резултатима претходног експеримента (Експеримент 2). Мањим бројем експерименталних покушаја (фудбалери два експериментална покушаја), али дужим трајањем тестирања (фудбалери сва три експеримента приликом једног доласка у лабораторију) и усложњавањем офанзивних стимулуса могло је доћи до „опажајног слепила“ и смањене могућности уочавања значајних

информација емитованих дражи (Memmert & Furley, 2007), па према томе добијени резултати могу бити последица менталног замора испитаника који су представљали групу фудбалера.

У поглављу **Закључак** (страница 37-38), аутор на основу добијених резултата, а у складу са постављеним циљевима, закључује следеће:

- Нови тест за процену времена реаговања у специфичним фудбалским ситуацијама је поуздан и осетљив;
- Обе групе испитаника су имале краће просто време реаговања у односу на сложено – изборно време реаговања са две непознате, али разлике нису пронађене када је упоређивано сложено време реаговања са две и четири непознате услед истог броја алтернатива за оба експериментална услова;
- Употребом модификованог теста, испитаници групе фудбалера су манифестовали краће време реаговања, па самим тим и већу ефикасност одбране у односу на групу студената;
- Испитаници су остварили краће време реаговања у ситуацијама када су одговор започињали ослонцем на доминантну ногу;
- Инструкција за усмеравање визуелног фокуса ка лопти или коленима није имала ефекта на ефикасност одбране испитаника;

На основу добијених резултата, аутор закључује да су Хипотеза 1 (Х1-1) и Хипотеза 2 (Х2-1 и Х2-2) у потпуности потврђене, Хипотеза 3 (Х3-1) делимично потврђена, а Хипотеза 4 (Х4-1) није потврђена.

У поглављу **Литература** (39 - 43) наведене су библиографске јединице (88) на основу којих је формулисана теоријска основа и методолошка структура истраживања и на основу којих су дискутовани резултати добијени у истраживањима. Библиографске јединице су коректно наведене у тексту и у списку литературе.

Поглавље **Прилози** (44 - 52) садржи податке предвиђене Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања и Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација: (1) Сагласност Етичког комитета за реализацију истраживања; (2) Основне информације о испитанику; (3) Сагласност испитаника са процедуром истраживања; (3) Насловна страна објављеног рада; (4) Биографија; (5) Библиографија; (6) Изјава о ауторству; (7) Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада; (8) Изјава о коришћењу;

Материјал изложен у овој докторској дисертацији већим делом је заснован на резултатима који су објављени или достављени врхунским међународним часописима и презентовани на међународним научним скуповима.

1. **Tomic, L., Janicijevic, D., Nedeljkovic, A., Leontijevic, B., & Garcia-Ramos, A. (2021).** Reliability and sensitivity of reaction time measurements during quasi-realistic soccer situations. *Motor Control*, 25 (3), 491 – 501.

Дана 17. 01. 2022. године започет је поступак провере оригиналности поднете докторске дисертације њеним слањем Универзитетској библиотеци Светозар Марковић. Међутим, провера оригиналности поднете докторске дисертације још увек није завршена, јер постоји застој у процедури због привремене немогућности софтверске провере. На основу дописа бр. 612-2179/1-20 од 01.07.2020. године упућеног деканима факултета од стране тадашње ректорке универзитета проф. др Иванке Поповић, у оваквим случајевима се примењује тзв. процедурална корекција којом се не спречава поступак оцењивања дисертације, писање извештаја комисије за оцену докторске дисертације, стављања на увид јавности, доношења одлуке о усвајању извештаја комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану. Оцена извештаја о провери (на основу провере уз помоћ специјализованог софтвера) свакако је обавезна за давање сагласности одговарајућег већа научне области.

## **Закључак**

Допринос спроведеног истраживања може да се посматра из теоријског и практичног аспекта. Са теоријског аспекта резултати овог истраживања указују на разлике између простог и изборног времена реаговања што потврђује Хиков закон приликом специфичних фудбалских ситуација. Такође, добијеним резултатима је обезбеђен нови приступ у процењивању неуромишићних способности фудбалера употребом платформи силе и видео технологије. Очекује се да ће извршена евалуација новог специфичног теста унапредити методологију истраживања перцептивних способности фудбалера уз висок ниво еколошке валидности. У практичном смислу, добијени резултати могу утицати на унапређивање методике за обучавање младих фудбалера приликом испољавања дефанзивних активности у виду инструкција о начину заузимања дефанзивног става у односу на играча са лоптом. Исто тако, примена новог специфичног теста за утврђивање разлика у брзини реаговања

фудбалера може се употребити за идентификацију талената у млађим категоријама (Savelsbergh et al., 2010). Ипак, највећи значај овог истраживања се огледа у обезбеђивању поузданог, осетљивог и приступачног специфичног теста научној и стручној јавности за процењивање способности брзине реаговања фудбалера.



## Предлог Наставно-научном већу Факултета

Докторска дисертација Лазара Томића проистекла је из изучавања изузетно значајног проблема, који све више заокупља пажњу научне јавности. Истраживање приказано у оквиру приложене докторске дисертације у потпуности је реализовано у складу са усвојеним пројектом. Добијени резултати омогућавају објективну конкретизацију истраживаног проблема. Налази до којих се дошло у оквиру урађене докторске дисертације на оригиналан начин доприносе изучавању брзине реаговања у специфичним фудбалским ситуацијама, као и изучавању утицаја инструкције на ефикасност одбране у фудбалу. Такође, добијени налази упућују на могућност стандардизације новог теста заснованог на коришћењу савремене видео технологије, чија примена би омогућила валидну и поуздану процену брзине реаговања у специфичним спортским ситуацијама.

Предлажемо да Наставно-научно веће Факултета прихвати Извештај Комисије, утврди предлог Одлуке о позитивно оцењеној докторској дисертацији **Лазара Томића** под насловом “ЕВАЛУАЦИЈА НОВОГ ТЕСТА ЗА ПРОЦЕНУ ВРЕМЕНА РЕАГОВАЊА И ЕФИКАСНОСТИ ОДБРАНЕ У СПЕЦИФИЧНИМ ФУДБАЛСКИМ СИТУАЦИЈАМА“ и, у складу са позитивним законским прописима, упути на даље разматрање надлежном Већу научних области Универзитета у Београду.

У Београду, 31. 01. 2022. године

Чланови комисије:

---

Др Александар Недељковић, редовни професор,  
Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања, председник;

---

Др Александар Јанковић, редовни професор,  
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;

---

Др Ана Орлић, ванредни професор,  
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;

---

Др Милош Мудрић, ванредни професор,  
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;

---

Др Зоран Милановић, ванредни професор,  
Универзитет у Нишу – Факултет спорта и физичког васпитања, члан;