

КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - ФАКУЛТЕТА СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

Предмет: Извештај комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације
Марка Шмркић, студента са програма докторских студија.

Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Факултета спорта и физичког васпитања на 14. седници одржаној 4. септембра 2025. године, у складу са чланом 32 Правилника о докторским академским студијама - пречишћен текст (02- бр. 532/22-4 од 9. новембра 2022. године) и чланом 41-43 Статута Универзитета у Београду – Факултета спорта и физичког васпитања - пречишћен текст (02-бр. 151/24-8 од 19. децембра 2024. године), на предлог Већа докторских академских студија (02-бр. 1078/25-1 од 18. августа 2025. године), донело је Одлуку о формирању Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације студента докторских академских студија **Марка Шмркић**, под насловом: **“ТАКМИЧАРСКИ НИВО И ИСТОРИЈА ПОВРЕДА КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ БИОМЕХАНИЧКИХ ПЕРФОРМАНСИ КОД ФУДБАЛЕРА”**.

Комисија је формирана у саставу:

1. др Драган Мирков, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, председник комисије
2. др Лазар Томић, доцент, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан
3. др Милош Петровић, ванредни професор, Универзитет Исланда за промоцију здравља, спорта и студије слободног времена, Рејкјавик, Исланд (University of Iceland, School of Education, Faculty of Health Promotion, Sport and Leisure Studies), члан

Након прегледа достављеног материјала Комисија подноси Наставно-научном већу следећи:

ИЗВЕШТАЈ

БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Марко Шмркић је рођен у Требињу, граду у Босни и Херцеговини, 29.03.1997. године. Основну школу „Десанка Максимовић“ завршио је у Враћевшници (општина Горњи Милановац) као вуковац, док је гимназију „Таковски устанак“ завршио у Горњем Милановцу са одличним успехом. Током школовања, од 2007. године до 2016. године, тренирао је у фудбалском клубу „Металац“ из Горњег Милановца. 2016. године уписује основне академске студије на Факултету спорта и физичког васпитања, на Универзитету у Београду. Након друге године студија проглашен је за најбољег студента у тој школској години. Током основних и мастер студија био је добитник републичких стипендија, као и Доситејеве стипендије. У октобру 2020. године завршио је већ поменути факултет са просечном оценом 9,60. Исте године проглашен је за студента генерације. Потом уписује и завршава мастер академске студије на истом

факултету, са просечном оценом 9,75. Након основних и мастер студија 2022. године уписује докторске академске студије, где је тренутно 3. година.

Радну каријеру започео је као тренер у школи фудбала „Диф“, где је радио са млађим узрастима и развијао основне моторичке способности код деце. Године 2019. наставља рад као индивидуални тренер у фитнес центру „Донатус“, фокусирајући се на персонализован приступ клијентима и развој кондиционих програма. Током 2020. и 2021. године био је ангажован као инструктор за децу у трамболина парку „Скакаоница“, што је допринело његовом искуству у области рекреативног спорта и безбедности у раду са децом. У школској 2021/22 години радио је као учитељ на замени у продуженом боравку Основне школе „Јанко Веселиновић“, чиме је додатно развио педагошке вештине и способност комуникације са децом школског узраста. Од 2022. наставио је рад у области индивидуалних тренинга као тренер у тренинг центру „КУБО“, где је примењује савремене методе тренинга у циљу унапређења физичке припремљености и здравља клијената. Од 2023. године је запослен као истраживач-приправник у Методичко-истраживачкој лабораторији („МИЛ“) на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.

Научно истраживачки рад

Досадашња научно-истраживачка активност Марка Шмркића се огледа у објављивању 8 научних радова у међународним часописима и 3 рада на научним конференцијама. Списак најзначајнијих публикација је приложен у наставку:

1. Vukadinovic, N., **Smrkic, M.**, Stefanovic, Z., Ilic, V., Nikolic, D., Zlatovic, I., & Dopsaj, M. (2024). Metrical stability of one month handgrip maximal and explosive isometric strength measured by classic and impulse contractions. *Measurement Science Review*, 24(5), 193-199.
2. Dopsaj, M., Zlatović, I. Vukadinović, N., Aleksić, J., Gkatzaveli, S., Buha, J., Maleckar, K., Radović, K., Denić, D., Poznanović, M., Pajić, Z., & **Smrkić, M.** (2024). Different body partialization procedures considering maximum strength and explosiveness: factorial analysis approach. *International Journal of Morphology*. 42(2), 382-386.
3. Rajković, A., Nikolić, D., **Smrkić, M.**, Vukadinović, N., & Dopsaj, M. (2024). The unfluence of lifting straps on isometric back extensor muscle strength mechanical caracteristics: a study of powerlifters. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, (1), 075-085.
4. Nikolić, D., Rajković, A., **Šmrkić, M.**, Božović, B., & Mandić, R. (2023). The influence of coaching experience length and the continuous management of the coaching staff on success in the Euroleague. *Physical Culture* 77(2).

Предлог теме докторске дисертације

Марко Шмркић је за израду докторске дисертације предложио тему “ТАКМИЧАРСКИ НИВО И ИСТОРИЈА ПОВРЕДА КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ БИОМЕХАНИЧКИХ ПЕРФОРМАНСИ КОД ФУДБАЛЕРА“. У складу са чланом 31. Ставом 2. Правилника о докторским академским студијама, 25.03.2025. године је пред члановима Већа докторских академских студија одржана јавна презентација предлога пројекта докторске дисертације. На основу презентације, предлог теме и пројекат истраживања за израду докторске дисертације позитивно су оцењени.

Образложење теме

Предмет, циљ и хипотезе истраживања

Фудбал је динамичан спорт, кога карактеришу промене правца кратања, спринтеви, скокови и техничко-тактички захтеви у самој игри (Andrsen et al., 2018). Захтева високу физичку и психолошку спремност. Пораст интензитета и брзине игре чини индивидуализовану припрему и биомеханичка истраживања кључним за унапређење перформанси и превенцију повреда, док редовно праћење способности играча представља основу савременог тренажног процеса (Wallace et al., 2014; Jiménez-Reyes et al., 2018).

Да би играчи могли да испрате висок интензитет игре, неопходна је процена физичке припреме која се спроводи комбинацијом лабораторијских и теренских тестова укључујући, тестове кардиореспираторних способности, брзине, агилности и скокова. Поред тога, превенција повреда, нарочито доњих екстремитета, од суштинског је значаја, па савремени приступи наглашавају индивидуализацију оптерећења, праћење биомеханичких и функционалних параметара и едукацију спортиста и тренера, чиме се смањује ризик од повреда и унапређује спортски учинак (Norpen et al., 2022).

Примена нових технологија у спорту убрзава и поједностављује обраду информација, што доприноси праћењу и унапређењу перформанси спортиста (Mali et al., 2020). Вертикални скокови се широко примењују као тест за процену спринта (Comfort et al., 2012), промене правца кретања (Nimphius et al., 2010), као и за увид у неуромишићне способности доњих екстремитета.

Скок из чучња и скок из получучња (енгл: Countermovement Jump-CMJ и енгл: Squat Jump-SJ) се најчешће користе за процену експлозивне снаге доњих екстремитета. SJ процењује способност генерисања силе у концентричној фази, док CMJ обухвата и циклус истезања и скраћивања. Због поузданости, једноставне примене и безбедности, нашли су широку употребу у праћењу тренинга, дијагностици и рехабилитацији спортиста (Wisloff et al., 2004; Malone et al., 2018).

Истраживања указују да се ови тестови користе за процену снаге, замора, асиметрија, али и за процесе саме селекције (Cormie et al., 2009; Lake et al., 2020). Вертикални скокови који се изводе на платформама силе представљају „златни стандард“ јер омогућавају детаљну анализу покрета. Ипак, налази студија нису конзистентни: код мушкараца резултати не показују увек разлике између такмичарских нивоа, док код жена и млађих категорија могу послужити као дискриминативни показатељи (Castagna et al., 2013; Petridis et al., 2019). Једно од могућих објашњења лежи у томе што су репрезентативци физички хомогенија група од клупских играча. Због тога се препоручује дубља биомеханичка анализа, посебно на клупском нивоу и у различитим узрастима, ради бољег профилисања спортиста и превенције повреда.

Поред ових скокова значајну улогу у фудбалу играју и унилатерални скокови. Због доминације једне ноге у фудбалу, често настају асиметрије које ако прелазе 15% могу повећати ризик од повреда и смањити учинак на самом терену (Hägglund et al., 2013). Вертикални скокови су се показали поузданијим за процену концентричне снаге и препоручују се при евалуацији повратка на терен, док скок из чучња на једној нози (енгл: single-leg CMJ) све више се користи за детекцију асиметрија (Bishop et al., 2021). Осим тога, погодан је за процену ризика од повреда колена (Ugalde et al., 2015). Најновија истраживања наглашавају да повреде остављају дугорочне биомеханичке последице, чак и када је играч клинички опорављен (Larsen et al., 2025). Стога је неопходно анализирати кинематичке и кинетичке параметре како би се открили скривени дефицити и

компензаторни обрасци, нарочито приликом упоређивања фудбалера различитог такмичарског нивоа и различите историје повреда.

Кретне активности попут промене правца и убрзања захтевају генерисање велике мишићне силе кроз брзе контракције (Rennie et al., 2020). С тим у вези, у фудбалу се спринтеви јављају на сваких 90 секунди, трају 2–4 секунде, а већина је краћа од 30м, док се максимална брзина достиже између 15–40 м (Stølen et al., 2005; Buchheit et al., 2014). Поред тога, брзина уједно одваја играче по нивоу и узрасту и представља кључан фактор успешности (Bangsbo et al., 2006).

Традиционално се приликом спринт теста мерило само време, док Самозино и Морин нису развили методу за одређивање F-V профила, која поред времена процењује и параметре максималне хоризонталне силе (F_0), брзине (V_0) и снаге (P_{max}) (Samozino et al., 2016). Истраживања указују да се код фудбалера директна мерења F-V профила углавном спроводе код омладинаца и рекреативаца, док се код професионалаца примењују индиректне методе (Morin et al., 2021). Недостају студије које би упоредили биомеханичке карактеристике спринта између различитих узрасних и такмичарских категорија.

Способност промене правца кретања представља кључни фактор успеха у фудбалу, како у одлучујућим тако и у дефанзивним ситуацијама. Око 10% голова претходи спринт са променом правца, а способност спортисте да успори, промени правац и поново убрза је кључан у фудбалској игри (Faude et al., 2012). Најчешће коришћен тест у процени промене правца кретања је 505 тест, са просечним вредностима око 2.3 секунде (Nimphius et al., 2013). Најновије модификације 505 теста обухватају додатне биомеханичке параметре (силе кочења и одгуривања, време контакта са подлогом) и варијанте без стартног убрзања, што омогућава прецизнију процену и идентификацију ризичних образаца кретања (Dos'Santos et al., 2017; Živković et al., 2025).

Као што је већ поменуто спортиста се након повреде може сматрати клинички опорављеним, али биомеханичке компензације и асиметрије често остају присутне (Larsen et al., 2025). У том смислу, тестови промене правца доприносе откривању дефицита и превенцији повреда.

Традиционално, убрзање и агилност тестирају се одвојено (линеарни спринт, 505, Илиноис), где се занемарује њихова међусобна повезаност. Зато се све више развијају интегрисани тестови који комбинују убрзање и промену правца. Такви тестови боље осликавају стварне захтеве игре и пружају добар увид у планирање тренинга и превенцију повреда. Стандардни тестови који засебно мере убрзање и промену правца често нису довољни за комплетну процену перформанси и оптимизацију тренинга код спортиста.

Проблем истраживања

Фудбал захтева брзе покрете, спринтеве и промене правца, при чему кинетичке и кинематичке карактеристике кретања директно утичу на перформансе и ризик од повреда. Међутим, још увек није довољно истражено како се биомеханичке карактеристике разликују између фудбалера различитих нивоа такмичења и какав је њихов утицај на ефикасност кретања. Разумевање ових разлика може допринети оптимизацији тренажног процеса, побољшању перформанси и смањењу ризика од повреда код фудбалера.

Предмет истраживања

Предмет овог истраживања биће кинетичке и кинематичке карактеристике специфичних кретања фудбалера различитих нивоа такмичења.

Полазећи од проблема и предмета истраживања, дефинисани су истраживачки циљеви и хипотезе, а затим и задаци потребни за њихову реализацију:

Циљ 1. Испитати да ли има разлике у кинематичким и кинетичким карактеристикама трчања, скокова и промена правца између фудбалера различитог нивоа такмичења (професионалци, аматери, омладинци).

X1. Очекују се разлике у кинематичким и кинетичким карактеристикама основних кретања између фудбалера различитог нивоа такмичења.

Циљ 2. Утврдити да ли се историја и локализација повреде (нпр. повреде скочног зглоба насупрот повреде колена) другачије одражавају на биомеханичке карактеристике трчања и скокова.

X2.1. Фудбалери са претходним повредама доњих екстремитета имају различит кинетички и кинематички профил трчања и скокова у поређењу са фудбалерима без повреда.

X2.2. Локација повреде ће значајно утицати на профил скокова и трчања.

Да би се реализовали наведени циљеви, неопходно је испунити следеће задатке:

- Обезбедити сву неопходну опрему и документацију пре почетка тестирања, укључујући одобрење етичке комисије.
- Припремити нестандардизовани упитник о основним демографским подацима испитаника.
- Припремити сагласности за испитанике, које се односе на процедуре и протокол тестирања.
- Припремање и постављање опреме за тестирање.
- Спровођење загревања испитаника у зависности од теста.
- Упознавање и демонстрација скокова (скок из почучња, скок са почучњем без замаха руку, скок са почучњем са замахом руку и скок са почучњем на једној ноzi без замаха руку) и трчања (спринт на 30м и 505 тест промене правца кретања).
- Тестирање испитаника приликом трчања и скокова.
- Обрада и тумачење резултата истраживања.

Методe

Истраживање ће бити реализовано у две сесије са паузом од најмање 48 сати. У првој сесији испитаници ће изводити вертикалне скокове, а у другој 30м спринт и 505 тест за процену промене правца. Пре тестирања испитаници ће попунити упитник о телесној маси, висини и историји повреда (2–5 минута).

У првој сесији биће изведене четири врсте скока: скок из почучња, скок са почучњем без замаха руку, скок са почучњем са замахом руку и једноножни скок са почучњем без замаха руку. Сви скокови изводиће се на преносивим тензиометријским платформама (СС Athletics). Поред платформи силе, за кинематичку анализу скока биће коришћен

валидиран систем камера паметног телефона (iPhone 13, Apple Inc., Cupertino, Kalifornija, SAD) које ће снимати на фрејму од 240 слика у секунди (Aleksic et al., 2024).

Другу сесију чине 505 тест промене правца и спринт на 30м, са по два исправна покушаја у оба теста. Времена ће се мерити фотоћелијама, а 505 тест ће бити додатно сниман за кинематичку анализу.

Узорк ће чинити 75 фудбалера различитог такмичарског нивоа: 25 професионалаца, 25 играча из 3. такмичарског ранга и 25 јуниора. Критеријуми за укључивање у студију: испитаници треба да буду активни чланови тима, старији од 18 година, без повреда у последњих 6 месеци и са медицинским одобрењем за бављење физичком активношћу.

Процедуре и варијабле које ће бити анализирани у оквиру сваке експерименталне сесије детаљно су описани у предлогу пројекта кандидата Марка Шмркић и омогућавају потпуну реализацију експеримента.

У циљу провере истраживачких хипотеза примењиваће се следеће статистичке процедуре:

- Приликом обраде података користиће се основни дескриптивни показатељи: средња вредност (SV), стандардна девијација (SD), минимум (Min) и максимум (Max).
- Да би се испитале разлике у кинематичким и кинетичким карактеристикама трчања и скокова између фудбалера различитог нивоа такмичења, а под условом нормалне расподеле података, (X1) биће коришћена Униваријатна ANOVA (1x3).
- Да би се утврдило да ли фудбалери са претходним повредама доњих екстремитета имају различит кинетички и кинематички профил трчања и скокова у поређењу са фудбалерима без повреда (X2.1) биће коришћена факторска ANOVA (повреда x ниво такмичења, 2x3)
- Да би се утврдило да ли ће локација повреде значајно утицати на профил скокова и трчања (X2.2) биће примењена факторска ANOVA (локација x ниво такмичења, 2x3)
- У свим случајевима, за одређивање практичне значајности разлика рачунаће се величина ефекта (Кохенов -д).
- За све статистичке анализе статистичка значајност ће бити постављена на $p < 0.05$.

Очекивани значај истраживања

Значај студије огледа се у два аспекта: научном и практичном. Научни значај се првенствено огледа у разумевању биомеханичких карактеристика кретања фудбалера различитих нивоа такмичења и у унапређењу постојећих тестова, посебно модификованог 505 теста за процену промене правца. Резултати ће помоћи у идентификацији потенцијално ризичних образаца покрета и подржати планирање индивидуализованих програма превенције и рехабилитације.

Практични значај студије огледа се у примени резултата за тренере и спортске стручњаке. Идентификовањем биомеханичких профила, тренери могу прецизније прилагодити оптерећења сваком играчу, у складу са његовим потребама и историјом повреда. Резултати омогућавају дизајн циљаних вежби за побољшање стабилности, снаге, координације и ефикасности промене правца, што доприноси и бољој перформанси и превенцији повреда. Поред тога, налази студије могу се користити за

развој смерница у фудбалским организацијама и савезима, посебно у дугорочном развоју младих играча, повезујући научна сазнања са практичном применом.

Предложена литература

У библиографији кандидат је навео 102 јединице. Предложена литература је актуелна и највећи број јединица припада примарним научним изворима. Део библиографије је приказан у наставку:

1. Andersen, E., Lockie, R. G., & Dawes, J. J. (2018). Relationship of absolute and relative lower-body strength to predictors of athletic performance in collegiate women soccer players. *Sports*, 6(4), 106. <https://doi.org/10.3390/sports6040106>
2. Wallace, J. L., & Norton, K. I. (2014). Evolution of World Cup soccer final games 1966–2010: Game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 223-228. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.03.016>
3. Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., García-Ramos, A., Cuadrado-Peñafiel, V., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2018). Relationship between vertical and horizontal force-velocity-power profiles in various sports and levels of practice. *PeerJ*, 6, e5937. <https://doi.org/10.7717/peerj.5937>
4. Hoppen, M. I., Reurink, G., de Boode, V. A., van der Kaaden, L., Jagtman, L., Glazenburg, T., Bruning, B., & Tol, J. L. (2022). Return to match running performance after a hamstring injury in elite football: a single-centre retrospective cohort study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 8(1), e001240. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001240>.
5. Mali, N. P., & Dey, S. K. (2020). Modern technology and sports performance: An overview. *International Journal of Physiology*, 5(1), 212-216.
6. Comfort, P., Bullock, N., & Pearson, S. J. (2012). A comparison of maximal squat strength and 5-, 10-, and 20-meter sprint times, in athletes and recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(4), 937-940. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822e5889>
7. Nimphius, S., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 885-895. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d4d41d>
8. Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2002.002071>
9. Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., & Gabbett, T. J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk?. *Journal of science and medicine in sport*, 21(3), 257-262. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.05.016>
10. Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2009). Power-time, force-time, and velocity-time curve analysis of the countermovement jump: impact of training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 177-186. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181889324>

11. Lake, J. P., Mundy, P. D., Comfort, P., & Suchomel, T. J. (2020). Do the peak and mean force methods of assessing vertical jump force asymmetry agree?. *Sports Biomechanics*, 19(2), 227-234. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1465116>
12. Castagna, C., & Castellini, E. (2013). Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1156-1161. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182610999>
13. Petridis, L., Utczás, K., Tróznai, Z., Kalabiska, I., Pálinkás, G., & Szabó, T. (2019). Vertical jump performance in Hungarian male elite junior soccer players. *Research quarterly for exercise and sport*, 90(2), 251-257. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1588934>
14. Häggglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2013). Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *The American journal of sports medicine*, 41(2), 327-335. <https://doi.org/10.1177/0363546512470634>
15. Bishop, C., Lake, J., Loturco, I., Papadopoulos, K., Turner, A., & Read, P. (2021). Interlimb asymmetries: The need for an individual approach to data analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(3), 695-701. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002729>
16. Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z., & Pollard, C. D. (2015). Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. *Pm&r*, 7(3), 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.08.361>
17. Larsen, P., & Elsoe, R. (2025). Long-term effect of lower limb fractures A national register-based cohort study with a mean of 16.7 years follow-up. *Injury*, 56(4), 112239. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2025.112239>
18. Rennie, M. J., Kelly, S. J., Bush, S., Spurrs, R. W., Austin, D. J., & Watsford, M. L. (2020). Phases of match-play in professional Australian Football: distribution of physical and technical performance. *Journal of sports sciences*, 38(14), 1682-1689. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1754726>
19. Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*, 35, 501-536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
20. Buchheit, M., Samozino, P., Glynn, J. A., Michael, B. S., Al Haddad, H., Mendez-Villanueva, A., & Morin, J. B. (2014). Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. *Journal of sports sciences*, 32(20), 1906-1913. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.965191>
21. Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
22. Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(6), 648-658. <https://doi.org/10.1111/sms.12490>
23. Morin, J. B., Le Mat, Y., Osgnach, C., Barnabò, A., Pilati, A., Samozino, P., & di Prampero, P. E. (2021). Individual acceleration-speed profile in-situ: A proof of concept in professional football players. *Journal of Biomechanics*, 123, 110524. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110524>

24. Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of sports sciences*, 30(7), 625-631. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.665940>
25. Nimphius, S., Geib, G., Spiteri, T., & Carlisle, D. (2013). Change of direction” deficit measurement in Division I American football players. *Journal of Australian Strength Conditioning*, 21(S2), 115-117.
26. Dos' Santos, T., Thomas, C., Jones, P. A., & Comfort, P. (2017). Mechanical determinants of faster change of direction speed performance in male athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(3), 696-705. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001535>
27. Živković, A., Marković, S., Cuk, I., Knežević, O. M., & Mirkov, D. M. (2025). Reliability and Validity of Key Performance Metrics of Modified 505 Test. *Life*, 15(2), 198. <https://doi.org/10.3390/life15020198>
28. Aleksic, J., Mesaroš, D., Kanevsky, D., Knežević, O. M., Cabarkapa, D., Faj, L., & Mirkov, D. M. (2024). Advancing Field-Based Vertical Jump Analysis: Markerless Pose Estimation vs. Force Plates. *Life*, 14(12), 1641. <https://doi.org/10.3390/life14121641>

Закључак

Предлог пројекта кандидата Марка Шмркића припремљен је на основу актуелне и релевантне научне литературе, што је омогућило јасно дефинисање истраживачког проблема. Предложена тема дисертације представља иновативан и научно утемељен приступ у домену спортске биомеханике и дијагностике, са значајним потенцијалом за примену у пракси. Циљеви и хипотезе су формулисани јасно и детаљно, у складу са предметом истраживања, док је предложена методологија пажљиво осмишљена и адекватно разрађена. Планирано истраживање обухвата две сесије које ће се реализовати у теренским условима.

Предложено истраживање одликује се високим степеном научне заснованости и практичне вредности, јер отвара могућности за унапређење алата за процену квалитета кретања у спортској и клиничкој пракси. Истраживање такође представља значајан допринос интеграцији савремених технолошких решења у спортску науку и омогућава развој будућих мултидисциплинарних приступа у овој области.

Предлажемо да Наставно-научно веће Факултета прихвати Извештај Комисије и утврди предлог Одлуке којом се одобрава тема докторске дисертације Марка Шмркић под насловом “ТАКМИЧАРСКИ НИВО И ИСТОРИЈА ПОВРЕДА КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ БИОМЕХАНИЧКИХ ПЕРФОРМАНСИ КОД ФУДБАЛЕРА“ и у складу са позитивним законским прописима, упути Већу друштвено-хуманистичких наука на разматрање.

Предлог ментора, сагласност ментора и списак његових радова

Узимајући у обзир природу проблема којим се кандидат бави у образложењу теме докторске дисертације, као и остварену сарадњу током припреме истраживања, предлажемо да ментор у изради докторске дисертације буде др Оливера Кнежевић, ванредни професор на Универзитету у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања.

Др Оливера Кнежевић, ванредни професор, испуњава све услове прописане Стандардима за акредитацију студијских програма докторских студија и сагласна је да, по предложеној теми, обавља улогу ментора у реализацији докторске дисертације кандидата Марка Шмркића.

У прилогу достављамо списак одабраних радова др Оливере Кнежевић, објављених у међународним научним часописима у последњих пет година. Наведени радови припадају области физичког васпитања и спорта и у директној су вези са предложеном темом докторске дисертације. Посебно се истичу истраживања усмерена на валидацију и примену савремених технологија за процену моторичких способности, биомеханичку анализу кретања, као и испитивање и анализа метријских карактеристика лабораторијских и теренских тестова.

1. Aleksic, J., Mesaroš, D., Kanevsky, D., **Knežević, O. M.**, Cabarkapa, D., Faj, L., & Mirkov, D. M. (2024). Advancing Field-Based Vertical Jump Analysis: Markerless Pose Estimation vs. Force Plates. *Life*, 14(12), 1641. <https://doi.org/10.3390/life14121641>
2. Aleksic, J., Kanevsky, D., Mesaroš, D., **Knezevic, O.M.**, Cabarkapa, D., Bozovic, B., Mirkov, D.M. (2024). Validation of Automated Countermovement Vertical Jump Analysis: Markerless Pose Estimation vs. 3D Marker-Based Motion Capture System. *Sensors*. 24(20), 6624. <https://doi.org/10.3390/s24206624>
3. Anicic, Z., Janicijevic, D., **Knezevic, O. M.**, Garcia-Ramos, A., Petrovic, M. R., Cabarkapa, D., & Mirkov, D. M. (2023). Assessment of Countermovement Jump: What Should We Report?. *Life (Basel, Switzerland)*, 13(1), 190. Milic, M.,
4. Mirković, S. V., Đurić, S., Sember, V., **Knezevic, O. M.**, Pajek, M., Mirković, M. M., & Mirkov, D. M. (2022). Evaluation of the Limb Symmetry Index: The Side Hop Test. *Frontiers in Physiology*, 13, 874632.
5. Živković, A., Marković, S., Cuk, I., **Knežević, O. M.**, & Mirkov, D. M. (2025). Reliability and Validity of Key Performance Metrics of Modified 505 Test. *Life*, 15(2), 198. <https://doi.org/10.3390/life15020198>

У Београду, 22.09.2025. године

Чланови комисије:

др Драган Мирков, редовни професор,
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, председник
комисије

др Лазар Томић, доцент,
Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, члан

др Милош Петровић, ванредни професор,
Универзитет Исланда за промоцију здравља, спорта и студије слободног
времена, Рејкјавик, Исланд, члан