

# KORELACIJA POVEZANOSTI ELEMENATA SMISLA ZA SURADNJU S LOPTOM I USPJEHOM IZ PREDMETA MATEMATIKA: STUDIJA SLUČAJA UTAKMICE HNK ZADAR

MIOČIĆ JOSIP<sup>1</sup>, ERLIĆ ZORAN<sup>2</sup>, ANDROJA LUKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Visoka škola za menadžment i dizajn „Aspira“, Split, Hrvatska

<sup>2</sup>Hrvatski nogometni klub Zadar, Zadar, Hrvatska

## Correspondence:

Miočić Josip, Visoka škola za menadžment i dizajn „Aspira“, Split, Hrvatska,

[josip.miocic@szgz.hr](mailto:josip.miocic@szgz.hr)

**Sažetak:** Ovim istraživanjem ispituje se je li proces donošenja odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom u nogometu u korelaciji sa školskim uspjehom, u predmetu matematika kroz trenerske i učiteljske procjene ispitanikovih sposobnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 nogometaša Hrvatskog nogometnog kluba Zadar, selekcija 2007. i 2008. godišta. Cilj istraživanja je uvidjeti kolika je korelacija ocjena iz nastavnog predmeta matematike i uspješnost donesenih odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom za vrijeme predmetnih utakmica. Navodi u istraživanju su analizirani i vrednovani u kontekstu stručnih kinezioloških preporuka i preporuka u području nogometa. Kako je cilj ovog istraživanja, utvrđivanje odnosa među varijablama, odnosno utvrđivanje statističke ovisnosti i pokazatelja jakosti takve ovisnosti, korištena je regresijska analiza, kojom se analitički izražava odnos među pojavama.

**Cljučne riječi:** nogomet, donošenje odluka, smisao za suradnju, korelacija, matematika.

## Uvod

Suvremeni nogomet ima obilježja acikličke aktivnosti. Ukoliko se nogomet klasificira u određenu skupinu sportskih aktivnosti onda se može reći da pripada skupini kompleksnih sportskih aktivnosti, točnije ekipnim sportskim igrama (Dujmović, 2006). Kada je riječ o sportskim igrama, Gabrijević, (1964) navodi „Sportske igre svestrano angažiraju tjelesne pokrete, kao i psihofizičke osobine: brzinu, okretnost, snagu i izdržljivost (Milanović, 2013). Pored toga, igre postavljaju naročite zahtjeve na psihu igrača. One iziskuju sposobnost kombiniranja vremenskih i prostornih odnosa u kretanju vlastitih igrača (jedan i više igrača) s kretanjem lopte i protivnika (Nemčić, Fiorentini i Sporiš, 2013). Igre iziskuju donošenje brzih i ispravnih odluka u datoj situaciji, koje baziraju na prethodnoj akciji, a ujedno usmjeravaju i daljnji tok akcije, te se igrač mora opredijeliti za najbolje moguće rješenje“. Nogomet pripada dinamičnoj grupi sportova u kojem se dvije ekipe s po 11 igrača natječu jedna protiv druge, uspostavljaju protok lopte i pokušavaju postići pogodak u igri. Fiziološki je to aerobno – anaerobni sport s fazama visokog opterećenja i niskog opterećenja koje se izmjenjuju te zavisno od načina aktiviranja organskog sustava uvijek dominira jedna, a usko je vezana s pozicijom nogometaša u momčadi (Željaskov, 2003; Milanović, Jukić i Šimek, 2003). U nogometnoj igri je apsolutno nemoguće predvidjeti razvoj događaja na terenu, ne samo zbog broja složenih i nepredvidljivih situacija nego i zbog činjenice da se u igri istovremeno nalaze 22 igrača (Castellano, Blanco – Villasenor i Alvarez, 2011). No, usprkos činjenici da se ne može sa sigurnošću predvidjeti razvoj događanja, definitivno nogometnim treningom može se utjecati na sposobnost predviđanja situacija u igri i pojavi taktičkog mišljenja igrača, a veliku ulogu u pojavi istog ima i vrsta treninga i stručna nadogradnja koja se provodi (Željaskov, 2003; Milanović, Jukić & Šimek, 2003). Konkretno u ovom slučaju se radi o obradi te analizi dvije nogometne utakmice mlađih dobnih selekcija, 2007. i 2008. godišta Hrvatskog nogometnog kluba Zadar, koje su najbolji reprezentant – igre i donošenje odluka od strane navedenih igrača u situacijama gdje se susreću sa prvoligaškim ekipama (HNK Hajduk i NK Osijek). Upravo time se ovaj znanstveni rad bavi, definiranjem i razumijevanju pojma „taktičkog mišljenja“ nogometaša – donošenje odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom te primjenom u nogometnoj utakmici. Kao korelaciju za uspješnost za potrebu ovog rada navode se prediktori ocjena u školskom obrazovanju navedenih 18 nogometaša (11 na terenu i 7 na klupi za rezervne igrače) iz matematike. Istraživanje je potaknuto projektom „Uloga emocija u strateškom odlučivanju“ iz 2019-2022. godine (Božac i Kostelić, 2023), koje se bavilo sličnom problematikom u širem smislu u drugom polju.

Istraživanja u hrvatskom nogometu do sada nisu dovoljno obrađivali predmetnu problematiku, istraživanja koja su proveli Erceg, Sporiš (2018), Rađa (2016) bave se širom tematikom od one koje se bave autori u ovom radu. Kako bi se utvrdila uloga donošenja odluka uz smisao za suradnju s loptom u procesu nogometne igre i korelacije uspješnosti u matematici, provedeno je empirijsko istraživanje koje je omogućilo identifikaciju i kvantifikaciju te utvrđivanje poveznica uspješnosti iz matematike s elementima u procesu donošenja odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom u nogometnoj utakmici. Odlučivanje je proces, te kao svaki proces ima svoje faze. Donošenje odluka dijeli se u četiri faze na koje se nadovezuju postupak odlučivanja i donošenje odluka: 1. svijest o potrebi za odlukom, 2. priprema odluke, 3. donošenje odluke, 4. provedba odluke. U skladu s tim postupak odlučivanja i donošenja odluka ima sljedeće faze: identifikacija problema, definiranje ciljeva, donošenje preliminarne odluke, generiranje liste mogućih rješenja, evaluacija mogućih rješenja, odabir rješenja, provođenje odluke u praksi, praćenje izvršenja odluke. Za kvalitetno donošenje odluke ne bi se smjelo preskočiti ni jednu navedenu fazu. Rezultati istraživanja omogućili su kreiranje preporuka teorijskog, ali i praktičnog značaja.

### **ANALIZA NOGOMETNE IGRE**

Analizom sportske aktivnosti dobivaju se korisne informacije za programiranje procesa učenja i vježbanja i stupnja usvojenosti tehničko-taktičkih znanja čime se pomaže u određivanju kriterija uspješne izvedbe u određenom sportu čime postaju osnova za definiranje sadržaja, opterećenja i vrsta rada, u svrhu poboljšanja izvedbe i uspješnosti u sportskoj aktivnosti, a u ovom slučaju nogometa Milanoviću (2013). Poznavanje strukture nogometa znači razumijevanje svih faza i podfaza tijekom igre i pozicija pojedinih igrača, što nam pomaže da prepoznamo određene situacije u igri (Castelano i sur., 2011). Kod prijelaza iz jedne faze u drugu osnovno je da igrači razumiju i donose pravovremene odluke u igri koristeći odgovarajuće tehničko-taktičke programe (Barešić, 2007). Sa stajališta strukturne analize u nogometu, postoje tri područja igre: faza napada, faza obrane i tranzicija, a u svakoj od navedene tri faze postoje određene podfaze i tipične situacije (Miočić, 2018).

#### ***Funkcionalna analiza nogometne igre***

Funkcionalna analiza nam pruža informacije o intenzitetu, trajanju i vrsti radnog opterećenja u sportskoj aktivnosti, prema čemu se zaključuje o strukturi i dominaciji energetske procesa kojima se osigurava energija za rad u natjecateljskoj aktivnosti (Milanović, 2013). U nogometnoj utakmici nogometaši izvedu velik broj različitih aktivnosti i kretnji s loptom ili bez nje za čiju izvedbu je bitno donošenje odluka. Pri tome se neplanirano (i nepredviđeno) izmjenjuju intervali rada visokog i niskog intenziteta, kao i njihovo trajanja, koji otežavaju donošenje odluka (Milanović, M., Milanović, L. i Lukenda, 2010). Tijekom jedne utakmice vrhunski nogometaši u prosjeku izvedu 1200 do 1400 različitih promjena aktivnosti, mijenjajući ih svakih 4-6 sekundi, stoga njihova psihofizička sprema mora adekvatno podržavati donošenje odluka (Marković i Bradić, 2008). Budući da je u radu naglasak na korelaciju uspješnosti donošenja pravovremenih, odgovarajućih odluka analiza nam predstavlja metodološki okvir istraživanja, sukladno ocjenama iz nastavnog predmeta matematike (Weineck, 2000).

#### ***Taktika nogometne igre***

Kada je riječ o sportskoj taktici, sportska taktika predstavlja način djelovanja jednog sportaša ili skupine sportaša tijekom natjecanja u odnosu na djelovanje suprotstavljene strane – protivnika u namjeri da ga se nadvlada, nadmudri, nadigra, tj. da ga se onemogući u njegovim taktičkim nastojanjima tako što će se uspješno provesti vlastite taktičke aktivnosti (Milanović (2013). Prema (Castelano i sur., 2011) taktika u nogometnoj igri podrazumijeva uzajamno svrsishodno djelovanje suigrača, odnosno pojedinaca u okviru momčadi. Tako se postiže uspješno formiranje i igranje napada i obrane te tranzicije iz napada u obranu i obrnuto. Preduvjet za postizanje navedenog su posjedovanje taktičkih znanja koja podrazumijevaju sposobnost percipiranja i mišljenja ovisno o prostorno – vremenskim odnosima, položaju suigrača i protivničkih igrača, a također i pronalaženje odgovarajućih situacijskih rješenja radi provedbe željenog plana igre u fazi napada, tranziciji i fazi obrane. Kako bi nogometaši ostvarili svoje taktičke ideje u nogometnoj igri, moraju se služiti određenim sredstvima te donositi odluke (Gabrijelić, 1977). Tako se igrači služe taktičkim sredstvima, tu se ubrajaju svi tehnički elemente koji se primjenjuju u situacijskim uvjetima radi rješavanja taktičkih zadataka tijekom igre, za koje su obučeni trenažnim procesom.

### ***Taktičko mišljenje nogometaša i donošenje odluka u nogometnoj igri***

Zbog važnosti i posljedica odluka, većina se istraživanja u znanosti usmjerava na optimizaciju, sustavnost i racionalnost pri donošenju takvih odluka. U svijetu novija istraživanja uzimaju u obzir i ljudski faktor te osobne čimbenike koji utječu na proces donošenja odluka (Sekulić, 2019). Jedan od pristupa odnosi se na iskustveno-intuitivni pristup pri odlučivanju u nogometnoj igri. U procesu odlučivanja u kojem nogometaš donosi odluke na temelju iskustva i intuicije, brojni osobni čimbenici mogu utjecati na proces donošenja odluke. Jedan od osobnih čimbenika koji utječe na proces donošenja odluke su emocije i stres, koji još uvijek predstavljaju nepoznanicu (Rašić, 2021). Takav pristup odstupa od racionalnog modela procesa donošenja odluka u nogometnoj igri, pa se očekuje da će i rezultati tog procesa odstupati od optimuma i neće biti dovoljno u korelaciji sa uspješnosti iz matematike s čime se bavi istraživanje. Staneković navodi, kako bi se nogometaše dovelo do razine da tehničkom i tjelesnom izvedbom mogu pratiti zahtjeve nogometne utakmice, potreban je dugogodišnji proces rada s igračima od najmlađe dobi. Osim što je taj proces dugotrajan, on je i sadržajno vrlo kompleksan jer mora obuhvatiti niz različitih sastavnica. Prije svega, on uključuje poduku, stabilizaciju i automatizaciju izvedbe osnovnih tehničkih i taktičkih elemenata nogometa. Pritom valja u kontinuitetu raditi na razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te psiholoških karakteristika nogometaša kako bi oni svojom tjelesnom spremnošću mogli iznijeti teret natjecanja u odrasloj dobi (Akyildiz i sur., 2022). S današnjeg stajališta takav pristup modernoj poduci 21. stoljeća nije utemeljen, već se djecu što prije želi uključiti u nogometni trening kako ostvarili što učinkovitiju prilagodbu na loptu (Erceg, Rađa i Sporiš, 2018). Šindik (2012) navodi, kako su psihološke karakteristike bitne za učenje, adaptaciju i socijalizaciju igrača unutar svog tima. Prema osobinama ličnosti nogomet može pridonijeti tome da djeca i odrasliji pojedinci koji su kroz igranje nogometa navikli na trening, natjecanje i borbu za svoju poziciju imaju više samopouzdanja i da budu otporniji na stresne situacije (Šindik i Brnčić, 2012). Od trenutka uključivanja u poduku i trening mladi igrači pomoću svojih vidnih i slušnih receptora memoriraju i misaono obrađuju informacije te ih pohranjuju i koriste za vrijeme igre. Informacije dobivaju od trenera i drugih sportskih pedagoga. Iskustveno djeca za vrijeme treninga drugačije reagiraju na smjernice i zadatke koje im trener zadaje, što ovisi o svakom djetetu ponaosob. Stoga je iznimno važno svakom djetetu pristupiti i strategija individualno obzirom na njegove psihosocijalne karakteristike kako bi ostvarili maksimalan učinak u vidu usvajanja novih znanja i sposobnosti. Iz ranije navedenog čini se da je nogomet kompleksna aktivnost te da, osim brzine živčano mišićnih sposobnosti, brzina mentalne obrade podataka također razlikuje igrače po njihovoj kvaliteti odnosno rangu natjecanja. Kognitivne sposobnosti su mentalni kapaciteti sportaša koji omogućavaju prijem obradu, pohranu i korištenje motoričkih informacija. Prema Milanoviću (2013) strukturu ličnosti odnosno konativne dimenzije predstavljaju emocionalne i motivacijske aspekte psihičkih procesa. Izgradnja intelektualnih sposobnosti i konativnih obilježja izravno ovisi o intenzitetu opterećenja za vrijeme sportske aktivnosti, ali i o urednom psihološkom stanju igrača, koje ovisi o nizu faktora kao što su odmor, regeneracija, stil života, prijateljsko okruženje i druge koje rezultiraju izgradnjom igračevih crta ličnosti i karaktera.

Šindik i Brnčić (2012), navode kako iz svega navedenog evidentno je da proces razvoja mladih igrača od najniže dobi do seniora zahtijeva iznimno mnogo različitih postupaka i strategija. Iako se taj proces provodi longitudinalno on je vrlo osjetljiv jer u njemu djeca prolaze fazu rasta i razvoja, tjelesnog i intelektualnog. Utoliko je njegovo planiranje složenije i kompleksnije i za najiskusnije sportske pedagoge i trenere. Obzirom na razlike u stručnosti, sportskoj pozadini, iskustvu među akterima koji provode planiranje i operacionalizaciju treninga, u praksi su prisutne i razlike u radu. Ipak, pretpostavlja se da klubovi, škole i druga sportska društva, koja provode poduku i trening nogometa s djecom, iste provode prema unaprijed pripremljenim planovima. Stoga, smisao i sposobnost za taktičko mišljenje je jedan od prvih preduvjeta za ostvarenje korisne i smislene nogometne igre.

Karakteriziraju ga osnovne značajke, a to su prema (Čolakhodžić, Rađa i Alić, 2016):

- uloga opažanja i predodžbe u misaonim procesima nogometaša – igrač pronalazi rješenja, koristi kombinacije i elemente u skladu s trenutnom putanjom lopte u igri, rasporedom suigrača i protivničkih igrača koje u tom trenutku opaža (najveću ulogu ima vizualno opažanje igrača, tj. predodžba situacije koju onu u datom trenutku vidi),
- efikasan karakter taktičkog mišljenja nogometaša – kako bi riješio taktičke zadatke tijekom igre nogometaš odabire konkretne akcije koje mora izvesti brzo i efikasno, realizirajući samim time donesene odluke. Izvedena akcija može poslužiti kao početni trenutak taktičke zamisli ili novog rješenja,
- brzina procesa mišljenja – ključno je da svaki igrač veoma brzo procjenjuje situaciju na terenu i pronalazi prava rješenja te ih brzo realizira. Mišljenje nogometaša treba odlikovati maksimalna brzina protjecanja

- misaonog procesa, jer jedino u tom slučaju igrač može donijeti i izmijeniti odluku u kratkom vremenskom periodu. To je odlika vrhunskih nogometaša, a brzina procesa mišljenja ovisi o raznovrsnosti tehničkih elemenata, postojanja taktičkih znanja, umijeća i navika, provjerenih i učvršćenih tijekom trenažnog procesa,
- povezanost mišljenja nogometaša s emocionalno-voljnim manifestacijama – tijekom igre mišljenje nogometaša je povezano s njegovim emocionalnim stanjem. Ukoliko nogometaš vrlo lako doživljava emocionalna uzbuđenja to negativno utječe na taktičko mišljenje, jer u takvom stanju nije u mogućnosti jasno shvatiti i riješiti situacije u igri i dolazi do taktičkih grešaka.

Tijekom igre ugodne i neugodne emocije su direktno povezane s produktivnošću mišljenja nogometaša, dok je dizanje emocija u pravilu povezano sa samopouzdanjem, stvaralački karakter taktičkog mišljenja nogometaša – kako se nogometaš ne bi „gubio“ u novonastalim nepredviđenim situacijama u igri od njega se zahtijeva da vlada velikom gipkošću i pokretljivošću misaonih procesa, elastičnosti i inicijative odnosno stvaralačkom aktivnošću, kolektivni karakter mišljenja nogometaša tijekom igre – budući da je nogomet ekipna sportska igra, taktička zamisao pojedinca ne vrijedi ništa bez suradnje.

Iz prethodno navedenih značajki za uspješno taktičko mišljenje nogometaša može se primijetiti kako se spominju pojmovi koji su povezani sa kognitivnim sposobnostima nogometaša. Kada je riječ o kognitivnim sposobnostima. Kognitivni ili spoznajni procesi su: percepcija, pažnja, predočavanje, mišljenje i pamćenje“. Kognitivne sposobnosti odnose se na vještinu stjecanja i prepoznavanja informacija iz okoline u svrhu integriranja istih s postojećim, odnosno stečenim znanjem (Marteniuk, 1976). Ukoliko nogometaš ima visoko razvijene kognitivne sposobnosti one će mu omogućiti da odabere i izvrši prikladno rješenje (odluku) u datoj situaciji (Friedman i sur., 2006). Vrlo zanimljiva podgrupa tih sposobnosti su izvršne funkcije, a u stranoj literaturi poznata kao „executive functions“. Izvršne funkcije su opisane kognitivnim procesima koji kontroliraju misli i radnje pogotovo u situacijama koje nisu uobičajene. Prema Diamondu (2013) izvršne funkcije se mogu podijeliti na: temeljne izvršne funkcije – radna memorija, kognitivna elastičnost i inhibicijska kontrola, više izvršne funkcije – rasuđivanje, rješavanje problema i planiranje.

Budući da izvršne funkcije ovise o različitim strukturama u čeonom režnju ljudskog mozga, može se zaključiti kako iste nisu jednako razvijene tijekom karijere nogometaša.

### ***Matematika u sustavu obrazovanja i sporta***

Prema općem shvaćanju matematika je najbolja igra na svijetu. Zaraznija je od šaha, napetija od pokera i traje duže od Monopola, besplatna je. Može se igrati bilo gdje – Arhimed se, na primjer, igrao u kadi (Milinković, 2009). Matematika je nastavni predmet koji učenici slušaju čitavu osnovnu i srednju školu. U nacionalnom kurikulumu školska je matematika pragmatično opisana kao jedan od čimbenika tehnološkog napretka društva utemeljenog na informatizaciji i tehnologiji, a time i važan element preživljavanja i poboljšanja kvalitete života pojedinca (Mardešić, Baras, Šitin, 2017). Matematika i društvene igre pa tako i nogomet imaju mnogo zajedničkog, zar ne? U matematici je najvažnije logički misliti, tj. “raditi glavom”, a tako je i u nogometu. Da bi se postigao uspjeh u matematici, potrebno je nešto sposobnosti te puno više rada i vježbanja, a tako je i u nogometu. S obzirom da djeca uče igrati nogomet, to bi ih moglo odvratiti od toga da naprave nešto što bi ih stajalo slobode ili života, što je onda za mene podjednako važno kao i osvajanje titule prvaka svijeta. Neki raniji sportski svjetski prvaci bili su i poznati matematičari: dr. Emanuel Lasker, dr. Max Euwe, dr. Mihail Botvinkin, dok su neki matematičari prema sportu pokazivali određeni znanstveni interes: Johann Carl Friedrich, Leonhard Paul Euler (Ivanović, 2004). Načela trenažnog procesa u nogometu i obrazovnom procesu (matematika) koja se primjenjuju su: načelo primjerenosti, načelo zornosti i apstraktnosti, načelo sistematičnosti i postupnosti, načelo individualizacije, načelo problemnosti, načelo znanstvenosti, načelo trajnosti znanja, vještina i navika, načelo interesa, svjesnosti i vlastite aktivnosti (Ivanović, 2004). Ovaj rad nema ambiciju diskutirati o ovako važnim temama i problematici pristupa “ odozdo”, sa strane na kojoj se nalaze znanstvenici, nastavnici, učenici i njihovi roditelji već će pokušati pronaći poveznice između nogometa i matematike kako bi se potaknula diskusija koja bi pridonijela povećanju kvalitete trenažnog procesa, te čvršćim vezama među čimbenicima koji utječu na uspješnost u matematici, i na svim razinama donošenja odluka u nogometnoj igri.

### ***Predmet i cilj istraživanja na primjeru nogometnih utakmica Hrvatskog nogometnog kluba Zadar***

Predmet istraživanja jest ukazati na korelaciju između procesa donošenja odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom na nogometnim utakmicama i školskim uspjehom u matematici, promatrane populacije nogometaša.

Cilj je ovog rada sustavnim istraživanjem i sistematizacijom dostupne literature odnosno putem analiza utakmica Hrvatskog nogometnog kluba Zadar te brojčane ocjene iz matematike u školskom obrazovanju ispitanika utvrditi korelaciju značajnosti. Prema tome cilj istraživanja je bio uvidjeti kolika je korelacija ocjena iz nastavnog predmeta matematike i uspješnosti donesenih odluka vezanih uz smisao za suradnju s loptom za vrijeme nogometnih utakmica. Te iste navode, analizirati i vrednovati u kontekstu stručnih kinezioloških preporuka i trenažnih preporuka u području nogometa.

### **METODE RADA, ODREĐIVANJE VRSTE I VELIČINE UZORKA I TIJEKA ISTRAŽIVANJA**

U svrhu rada provedeno je istraživanje i analiza nogometnih utakmica Hrvatskog nogometnog kluba Zadar, selekcija 2007. i 2008. godišta sa: Nogometnim klubom „Osijek“ i Hrvatskim nogometnim klubom „Hajduk“, na ukupnom uzorku od 18 ispitanika/nogometaša navedene kategorije. U istraživanju je analiziran odnos nogometaša i donošenje vezanih odluka uz smisao za suradnju s loptom za vrijeme navedenih utakmica te njihova uspješnost u matematici. Valja napomenuti da je uvaženo iz koje škole dolaze nogometaši te koliko su participirali u nogometnoj utakmici. Populacija, iz koje je odabran uzorak od 18 ispitanika, definiran je kao uzorak nogometaša iz Hrvatskog nogometnog kluba Zadar, rođenih 2007. i 2008. godine.

Ovaj uzorak nogometaša, je po prirodi selektivnog procesa pozitivno selekcioniran po većini antropoloških dimenzija koje se koriste u selektivnom procesu Hrvatskog nogometnog saveza, karakterizira ih određena razina znanja igranja nogometa. Uzorak predstavljaju nogometaši koji su postizali dobre nogometne rezultate u svojim kriterijskim natjecanjima iz nogometa na nižim razinama natjecateljskih nogometnih liga (2 HNL-središte Jug) te utakmica sa prvoligaškim ekipama te selektivnim utakmicama za selekcije Hrvatskog nogometnog saveza. Istraživanje je provedeno metodom analize sadržaja i regresijske analize.

### **Kriteriji ocjenjivanja**

U skladu s problemom i ciljem rada odabrano je 12 pod kriterija za utvrđivanje smisla za suradnju s loptom koje su uzete u razmatranje i analiziranje, s pretpostavkom da će nam njihova detaljna obrada pružiti bolji uvid u izradi planova i programa škola nogometa, a sve za dobrobit razvoja trenažnog procesa mladih nogometaša. Uzorak kriterija i pod kriterija je uzet u skladu sa tematikom rada i iskustvenog statusa istraživača. Pod kriteriji su: veličina terena / prostora (VPT), broj igrača na terenu (BIT), intenzitet pritiska protivničkog igrača na loptu (IPPI), odabir najboljeg rješenja (ONR), (BDO), tajming donošenja odluka (TDO), realizacija donošenja odluka (RDO), vertikalnost odabranog rješenja (VOR), horizontalnost odabranog rješenja (HOR), vraćanje lopte unatrag (VLU), novo započinjanje suradnje (ZNS) i sporost donošenja odluka (SDO). Podaci o ocjenjivanju uspješnosti u igri nogometaša a ovdje su navedeni općenito. Nije interpretiran dio objektivne pouzdanosti ocjena, zbog dva razloga: prvo, do sad ne postoje identična istraživanja, te drugo, procjene ocjena su subjektivne..

Ocjenjivanje ispitanika/nogometaša obavila su dva ocjenjivača, kompetentnih nogometnih stručnjaka. Ispitanici su u svakoj od navedenih kriterijskih varijabli ocjenjivani ocjenama od 1 do 5, identično ocjenjivanju predmet matematike u obrazovnoj ustanovi. Kriteriji za brojčanu ocjenu od 1 do 5 za smisao za suradnju u trenutku posjeda lopte (Tablica 1.)

*Tablica 1. Kriteriji brojčane ocjene*

Ocjena	Kriteriji
<b>Odličan (5)</b>	mali prostor, veći broj igrača, veliki pritisak na loptu, najbolje moguće rješenje, brzina donošenja odluke, pravovremenost, vertikalnost (progresivnost).
<b>Vrlo dobar (4)</b>	mali prostor, manji broj igrača, veliki pritisak na loptu, najbolje moguće rješenje, brzina, donošenja odluke, nepravovremenost, vertikalnost.
<b>Dobar (3)</b>	srednji prostor, manji broj igrača, manji pritisak na loptu, najbolja rješenja, sporo donošenje, odluka, nepravovremenost, horizontalnost.
<b>Dovoljan (2)</b>	veliki prostor, manji broj igrača, mali pritisak na loptu, odabir slabijih rješenja, sporo, donošenje odluka, nepravovremenost, horizontalnost i regresivnost.
<b>Nedovoljan (1)</b>	veliki prostor, manji broj igrača, nema pritiska na loptu, ne prepoznaje nikakvu suradnju. regresivnost.

**Tablica 2.** Ocjene nogometaša promatrane populacije nogometaša HNK Zada iz matematike.

R.b	Popis igrača	Brojčana ocjena iz matematike
1	Igrač br.1	2
2	Igrač br.2	2
3	Igrač br.3	2
4	Igrač br.4	2
5	Igrač br.5	3
6	Igrač br.6	2
7	Igrač br.7	3
8	Igrač br.8	2
9	Igrač br.9	4
10	Igrač br.10	3
11	Igrač br.11	4
12	Igrač br.12	3
13	Igrač br.13	2
14	Igrač br.14	5
15	Igrač br.15	4
16	Igrač br.16	5
17	Igrač br.17	3
18	Igrač br.18	4

Da bi standardizirali kriterije i pod kriterije koji utječu na kriterije ocjenjivanja, istraživači su dobili pismene upute o elementima ocjenjivanja koji su na dvije utakmice bili ujednačeni. Svaki ispitanik bio je ocjenjivan na obje utakmica utakmice. Valja napomenuti da su ispitanici označeni zvjezdicom (\*) na utakmici participirali kao rezerve, odnosno sa manjom minutažom stoga su njihove ocjene manje relevantne. Utakmice su se održavale u skladu sa pravilima nogometne igre te natjecanja te su ih sudili kvalificirani nogometni suci Hrvatskog nogometnog saveza.

### Obrada podataka i prikazivanje rezultata

Unos podataka bitnih za obradu svake pojedine pod kriterije, koje su navedene u Tablicama 2 i 3 autori su samostalno obradili. Prvotno su radovi uneseni u Excel tablicu na način da su ekstrahirani iz odabranih nalazaka sive literature, prevedeni te potom sistematizirani u odgovarajuće odjeljke tablica. Prosječna ocjena svih ispitanika iz predmeta matematika je iznosila 3.1, dok je prosječna ocjena iz elementa kriterija za ocjenjivanje smisla za suradnju s loptom za ispitanike iznosila 3,06. Nakon toga pristupilo se obradi ekstrahiranih podataka iz tablica na način da su podaci sažeti i strukturirani radi daljnje obrade i analize za potrebe rada.

**Tablica 3.** Brojčane ocjene iz promatranih pod kriterija za vrijeme utakmica

R.b	Popis igrača	Brojčana ocjena smisla za suradnju s loptom
1	Igrač br.1	3,38
2	Igrač br.2	3,12
3	Igrač br.3	3,57*
4	Igrač br.4	2,64
5	Igrač br.5	2,8
6	Igrač br.6	3,25
7	Igrač br.7	3
8	Igrač br.8	3,42
9	Igrač br.9	3,26
10	Igrač br.10	2,85
11	Igrač br.11	2,76
12	Igrač br.12	3,2*
13	Igrač br.13	3*
14	Igrač br.14	3,71
15	Igrač br.15	2,6*
16	Igrač br.16	3,6*
17	Igrač br.17	3*
18	Igrač br.18	2*

### Regresijska analiza

Za potrebe rada regresijska analiza provedena je s ciljem utvrđivanja utjecaja pojedinih elemenata kao prediktora ukupnog utjecaja na donošenje odluka vezanih za smisao za suradnju s loptom u nogometnoj utakmici. Prema tome, regresijska analiza opisuje se kao statistički postupak za procjenu odnosa među pod kriterijima. Kako je cilj ovog rada, utvrđivanje odnosa među pod kriterijima, odnosno utvrditi statističku ovisnost i pokazatelje jakosti takve ovisnosti. Osnovu regresijske analize predstavlja regresijski model kojim se analitički izražava odnos među pojavama, metoda je kao takva korištena. Cilj rada je utvrditi odnos među pod kriterijima koje se smatraju važnim za donošenje odluka vezanih za smisao za suradnju s loptom i korelaciju sa uspjehom u matematici promatrane populacije.

Rezultati istraživanja pokazuju kako navedeni kriteriji vrednovanja značajnosti donošenja odluka u nogometnoj utakmici objašnjavaju 48,7% varijacija ukupne razumljivosti značajnosti ( $R^2 = 0,487$ ,  $F(89) = 29,156$ ,  $p=0,000$ ). Nadalje, pokazuje se da veličina prostora ( $\beta = 0,369$ ,  $p = 0,000$ ) i suradnja po dubini ( $\beta = 0,405$ ,  $p = 0,000$ ) predstavljaju značajne pozitivne prediktore ukupne značajnosti dok suradnja po širini ne pokazuje značajan doprinos ( $\beta = 0,078$ ,  $p = 0,370$ ) (Tablica 4).

**Tablica 4.** Regresijska analiza utjecaja pojedinih elemenata kao prediktora značajnosti donošenja odluka u nogometnoj utakmici

	B	Beta	T	Sig.
Veličina prostora	,382	,369	3,912	,000
Suradnja po dubini	,384	,405	4,587	,000
Suradnja pod pritiskom				
Suradnja po širini				
Brzina protoka lopte	,094	,078	,901	,370
Točnost dodavanja				

Za potrebe istraživanja, slično tomu, regresijska analiza provedena na elementima korelacije kriterija uspješnosti u matematici i donošenje odluka u nogometnoj utakmici koji pokazuje da navedeni kriteriji objašnjavaju 56,4% varijacija ( $R^2 = 0,564$ ,  $F(85) = 16,706$ ,  $p=0,000$ ), pri čemu se „ocjena odličan“ ( $\beta = 0,256$ ,  $p = 0,002$ ), „ocjena vrlo dobar“ ( $\beta = 0,360$ ,  $p = 0,000$ ) i „ocjena dobar“ ( $\beta = 0,311$ ,  $p = 0,001$ ) pokazuju kao značajni prediktori, dok „ocjena dovoljan i nedovoljan“ ne pokazuju značajan utjecaj na ukupnu korelaciju (Tablica 5).

**Tablica 5.** Regresijska analiza utjecaja pojedinih elemenata kao prediktora korelacija uspjeha u matematici i odluka u nogometu

	B	Beta	T	Sig.
Ocjena odličan	,149	,256	3,200	,002
Ocjena vrlo dobar	,184	,360	3,836	,000
Ocjena dobar	,292	-,134	-1,255	,213
Ocjena dovoljan	-,132	,119	1,105	,273
Ocjena nedovoljan	,112	,012	,113	,910

### Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja kod promatrane populacije nogometaša HNK Zadar, ukazuju prije svega da je prosječna ocjena iz matematike 3,1. Za potrebe ovog rada valja naglasiti da promatrana populacija ne dolaze iz jedne škole već iz više njih iz grada Zadra i Zadarske županije. Stoga kriteriji i zahtjevi kojima su dobivene navedene ocjene nogometaša na žalost ne podliježu istim zahtjevima u svakoj školi odnosno kod pojedinog nastavnika iz matematike. Ocjenu 5 ima samo dvoje nogometaša, od kojih je jedan ispitanik nastupao i na državnim završnicama iz matematike stoga udovoljava nacionalnim kriterijima izvrsnosti, ocjenu 4 ima pet ispitanika, dok ocjenu 3 ima također pet ispitanika, ocjenu 2 ima sedam ispitanika dok ocjenu 1 nema nitko od ispitanika. Analizirajući ocjene ispitanika, te uzevši u obzir njihov svakodnevni društveni i sportski život, proizlazi da ispitanici nemaju dovoljan interes za predmet matematika, te da kontinuirano ne ulažu vrijeme i trud u proces usvajanja znanja.

Autori su analizirajući 12 pod kriterija koji su uzeti za razmatranje u istraživanju za ocjenjivanje uspješnosti u igri nogometaša, ovdje su navedeni općenito. Nije interpretiran dio objektivne pouzdanosti ocjena, zbog dva razloga: prvo, do sad ne postoje identična istraživanja, te drugo, procjene ocjena su subjektivne.

**Tablica 6.** Rezultati istraživanja

Kriterij	Rezultati istraživanja
Veličina prostora (VPT)	Dobio se uvid u veličinu prostora i broj igrača koji aktivno sudjeluje u igri te snalaženje.
Intenzitet pritiska protivničkog igrača na loptu“ (IPPI)	Ukazuju na situacijsku efikasnost ispitanika pod pritiskom igrača (igrači prvoligaškog kluba) gdje se uvidjelo da jedan veći broj igrača HNK Zadar ima probleme kod donošenja odluka kod pritiska većeg intenziteta od strane protivničkog igrača. Pojedinci koji su kroz igranje nogometa navikli na pritisak suparničkog igrača, natjecanje i borbu za svoju poziciju imaju više samopouzdanja, otporniji su na stresne situacije
Broj igrača na terenu (BIT)	Ukazuju na prisutnost igrača obiju momčadi u aktivnom koridoru za igru, te potrebu uvažavanja ispitanikovog snalaženja i donošenja odluka kod prisustva većeg broja igrača. Istraživanjem je utvrđena problematika kod donošenja odluka u fazi napada u prostoru aktivne igre.
Odabir najboljeg rješenja (ONR),	Također ukazuju da dio ispitanika ima problem kod odabira odgovarajućeg rješenja ukoliko se nalazi pod pritiskom protivničkog suigrača. Analizom je utvrđeno da ipak igrači HNK Zadar tijekom protekle tri sezone iz objektivnih razloga imaju nedostatak utakmica najviše razine, dok protivnički igrači tijekom sezone imaju podražaj u svakoj utakmici na najvišoj razini (1 HNL).

Sposobnost brzog donošenja odluka (BDO)	Ukazali su da kod igrača HHK Zadar postoji potencijal za igranje utakmica na najvišoj razini, te da dio igrača postiže zapažene rezultate, što ukazuje i na kvalitetu trenažnog procesa i kvalitetni potencijal pojedinca.
Tajming donošenja odluka (TDO)	Istraživanjem je utvrđeno da tijekom utakmice negativne emocije su direktno povezane s produktivnošću mišljenja i donošenja odluka nogometaša, gdje se u novonastalim nepredviđenim situacijama u igri od ispitanika se zahtijeva da vlada stvaralačkom aktivnošću.
Realizacija donošenja odluka (RDO)	Rezultati ipak su dijelom ukazali postoji problem kod realizacije odluke, pogotovo uzevši u obzir specifikume specijalizacije u nogometnoj igri. Naravno uzevši u obzir kvalitetu igrača iz suparničke momčadi.
Vertikalnost odabranog rješenja (VOR)	Rezultati istraživanja za pod kriterije: vertikalnost odabranog rješenja (VOR), horizontalnost odabranog rješenja (HOR) ukazuju da ispitanici teže odlukama koje su sigurne stoga je analizom utvrđeno da u promatranim utakmicama dominiraju odluke koje su usmjerene horizontalnim rješenjima. S tim da valja naglasiti u obzir specifičnosti pozicije igrača i njegovu ulogu u ekipi i zahtjeve u igri koji proizlaze iz navedenog.
Horizontalnost odabranog rješenja (HOR)	Ukazuju da ispitanici teže odlukama koje su sigurne stoga je analizom utvrđeno da u promatranim utakmicama dominiraju odluke koje su usmjerene horizontalnim rješenjima. S tim da valja naglasiti u obzir specifičnosti pozicije igrača i njegovu ulogu u ekipi i zahtjeve u igri koji proizlaze iz navedenog.
Sporost donošenja odluka (SDO)	Ukazali su da postoji korelacija kod brzine donošenja odluka sa još nizom vanjskih faktora povezanih sa igračima iz suparničke ekipe ili ipak po sudu istraživača nogometne kvalitete ispitanika
Vraćanje lopte unatrag (VLU)	Ukazali su na zahtjeve koji su postavljeni od strane trenera prema ispitanicima i donošenje odluka koje doprinose navedenim zahtjevima kako bi se ostvario postavljeni cilj.
Novo započinjanje suradnje (ZNS)	Također, ukazuju da na zahtjeve koji su postavljeni od strane trenera prema ispitanicima i donošenje odluka koje doprinose navedenim zahtjevima kako bi se ostvario postavljeni cilj.

Regresijskom analizom utvrđeno je da navedeni kriteriji vrednovanja značajnosti donošenja odluka u nogometnoj utakmici objašnjavaju 48,7% varijacija ukupne razumljivosti značajnosti ( $R^2 = 0,487$ ,  $F(89) = 29,156$ ,  $p=0,000$ ). Ukazuje se da veličina prostora ( $\beta = 0,369$ ,  $p = 0,000$ ) i suradnja po dubini ( $\beta = 0,405$ ,  $p = 0,000$ ) predstavljaju značajne pozitivne prediktore ukupne značajnosti dok suradnja po širini ne pokazuje značajan doprinos ( $\beta = 0,078$ ,  $p = 0,370$ ). Slično tomu, regresijska analiza provedena na elementima korelacije kriterija uspješnosti u matematici i donošenje odluka u nogometnoj utakmici koji pokazuje da navedeni kriteriji objašnjavaju 56,4% varijacija ( $R^2 = 0,564$ ,  $F(85) = 16,706$ ,  $p=0,000$ ), pri čemu se „ocjena odličan“ ( $\beta = 0,256$ ,  $p = 0,002$ ), „ocjena vrlo dobar“ ( $\beta = 0,360$ ,  $p = 0,000$ ) i „ocjena dobar“ ( $\beta = 0,311$ ,  $p = 0,001$ ) pokazuju kao značajni prediktori, dok „ocjena dovoljan i nedovoljan“ ne pokazuju značajan utjecaj na ukupnu korelaciju.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Uzimajući u obzir sve komponente koje su potrebne za uspjeh u nogometu, današnji nogomet zahtijeva od igrača da su univerzalnog karaktera, odnosno s osobinama polivalentnosti. Ono što karakterizira suvremeni nogomet je visoka brzina kretanja igrača, a pritom i visoka razina kontrole lopte, automatizirana individualna, grupna i kolektivna taktička djelovanja, visoka razina motivacije i borbenosti, te brza i kvalitetna razina donošenja odluka. Kada se govori o kolektivnom i grupnom taktičkom djelovanju tu se misli na grupno oduzimanje lopte, vršenje pritiska na protivničku ekipu dok je u posjedu lopte, stvaranje brojčane nadmoći, povećanje prostora za igru na bitnim dijelovima igrališta i sl. Karakteristika navedenoga je što se na taj način želi smanjiti manevarski prostor protivniku. Smanje prostora za igru posljedično je dovelo do smanjenja vremena za prepoznavanje situacija i donošenja odluka, a samim time povećalo važnost taktičkog mišljenja (donošenje odluka) koje je ključno za uspješno taktičko djelovanje. Današnji nogometaš mora biti u stanju prepoznati i predvidjeti situacije na terenu, te pronaći pravo rješenje tj. donijeti pravu odluku u vrlo kratkom vremenskom periodu. Rezultati istraživanja vezanih uz donošenje odluka povezanih sa smislom za suradnju s loptom ukazuju da se primjenom situacijskog treninga, koji navise približava igračima situacije s utakmice u treningu postižu kvalitetni rezultati trenažnog rada. Trenažnim procesom se pokušava preslikati situacije s utakmice na treningu i na taj način smanjiti faktor iznenađenja, isto tako se želi usavršiti proces taktičkog mišljenja, a to podrazumijeva brže prepoznavanje situacije na terenu i predviđanje ishoda, brže donošenje ispravnih odluka, a posljedično dolazi do uspješnijeg taktičkog djelovanja i ostvarivanja pozitivnih rezultata na natjecanju/ima. Međutim uspješno taktičko mišljenje i djelovanje opet ovisi o razini razvijenosti igračeve nogometne tehnike i razini kondicijskih sposobnosti, a to



nam govori koliko je bitan integrirani pristup nogometnom treningu. Rezultati istraživanja ukazuju da postoji korelacija između brojčanog uspjeha (ocjeni) iz matematike i donošenja kvalitetnih, pravovremenih odluka vezanih za smisao za suradnju s loptom za vrijeme analiziranih nogometnih utakmica. Prema tome, nogomet je kompleksna aktivnost, broj igrača koji sudjeluje u igri je velik, mnoštvo remetećih faktora, nebrojena količina nepredviđenih situacija itd., upravo ove navedene činjenice ne dopuštaju šabloniziranje nogometne igre ili stavljanje u kalupe, nego ističu sposobnost za taktičko mišljenje kao osnovni uvjet za uspješno taktičko djelovanje (donošenja odluka). Ključno u stjecanju taktičkog mišljenja (odluka) je edukacija igrača kroz trenažni proces, igrači moraju znati smisao onoga što vježbaju na treningu, mogućnosti izvedbe zadatka/elementa i biti u stanju procijeniti izvedbu.

Naglasak u suvremenim trenažnom procesu i razvojnim potencijalima je na interdisciplinarnom obliku suradnje stručnjaka. Dobiveni rezultati daju saznanja o značaju procesa donošenja odluka vezanih za smisao za suradnju s loptom u nogometu, te korelaciji sa uspjehom u području nastavnog predmeta matematike. Važno je istaknuti želju i potrebu za daljnjim istraživanjem koja će produbiti tematiku, te da se može bitno utjecati na promjenu načina izvedbe i provedbe trenažnog procesa u nogometu za navedenu populaciju nogometaša.

## REFERENCES

- Akyildiz, Z., Çene, E., Parim, C., Çetin, O., Turan, Ç., Yüksel, Y., ... i Nobari, H. (2022). Klasificirane mjere metaboličke snage u profesionalnih nogometaša: usporedba između igračkih pozicija i razdoblja utakmice. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14 (1), 1-7. [in Croatian] <https://repozitorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif%3A1211/datastream/PDF/view>
- Gonan Božac, M, Kostelić, K. (2023). Uloga emocija na strateškoj razini odlučivanja Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 11 No.1, pp. 151-172 [in Croatian]
- Castellano, J., Blanco – Villasenor, A., Alvarez, D. (2011). Contextual Variables and Time – Motion Analysis in Soccer. *Internal Journal of Sports Medicine*, 11, 1-7.
- Čolakhodžić, E., Rado, I. & Alić, H. (2016). *Tehnologija treninga mladih nogometaša – nauka i praksa*. Mostar, Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“. [in Croatian]
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 64, 135 – 168, doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Dujmović, P. (2006). *Škola suvremenog nogometa*. Zagreb: Zagrebački nogometni savez. [in Croatian]
- Gabrijelić, M. (1964). *Nogomet teorija igre*. Zagreb: Sportska štampa. [in Croatian]
- Ivanović, M. (2004). Inteligentni sistemi u sportu. *Sport Mont*, 2(4), 45-57. [in Croatian]
- Marković, G, Bradić, A. (2008) Nogomet - integralni kondicijski trening. Zagreb. *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. [in Croatian]
- Mardešić, J., Baras, I., & Šitin, I. (2017). Matematika na izvoru. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 18(72), 38-47. [in Croatian]
- Marteniuk, R.G. (1976). *Information processing in Motor Skills*. New York, NY: Holt.
- Milinković, J. (2009). From social reality to mathematical curriculum. *Inovacije u nastavi-časopis za savremenu nastavu*, 22(2), 69-75.
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Miočić, J. (2018). *Modeliranje informacijskih sustava za potporu procesima vrednovanja u sportu* (Doctoral dissertation, University of Zadar.) [in Croatian]
- Miočić, J., Androja, L., Kovačević, S. *Women's football prospects in city of Zadar and Zadar county // Sportske nauke i zdravlje*, (2021)
- Milanović, D., Čustonja, Z., & Jukić, I. (2010). Stručni kadrovi u sportu. *Hrvatski znanstveno stručni skup o menadžmentu u turizmu i sportu*, 1(1), 116-131. [in Croatian]
- Milanović, M., Milanović, L., & Lukenda, Ž. (2010). Primjena rezultata dijagnostičkog postupka za usmjeravanje individualnog kondicijskog treninga darovitog nogometaša. *Individualizacija rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije : zbornik radova / Findak, Vladimir (ur.)*. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2010. str. 270-275. [in Croatian]
- Nemčić, T., Fiorentini, F., & Sporiš, G. (2013). Latentna struktura morfoloških varijabli na uzorku nogometaša kadeta. *Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije: zbornik radova / Findak, Vladimir (ur.)*. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2013. str. 142-148 [in Croatian]
- Sekulić, N. (2019). *Uloga teorije socijalnog učenja i donošenja odluka u organizacijama* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Economics and Business. Department of Organization and Management). [in Croatian]
- Rašić, D. (2021). *Programiranje treninga tijekom natjecateljskog perioda kod nogometaša seniora* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology). [in Croatian]
- Weineck, J. ( 2000 ). *Optimales Training*, Spitta- Veri, Nurburg.
- Željaskov, C., (2003). Teorija i metodika treninga izdržljivosti. U: D. Milanović i I. Jukić (ur.) *Kondicijska priprema sportaša, zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa*, Zagrebački velesajam, 21.-22.02.2003., 239-245. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Zagrebački sportski savez. [in Croatian]

Primljen: 23. decembar 2023. / Received: December 23, 2023

Prihvaćen: 30. januar 2024. / Accepted: January 30, 2024

