

TRANSFORMACIJA ULOGE SPORTSKOG TRENERA U DOBU GENERATIVNE VEŠTAČKE INTELIGENCIJE: OD ANALIZE PODATAKA DO STRATEŠKE KREACIJE

Srećko Bačevac¹

Fakultet za inženjerski menadžment, Univerzitet Beopolis, Beograd, Srbija

Vuk Vujović²

Poslovni i pravni fakultet, MB Univerzitet, Beograd, Srbija

Jovan Veselinović³

Fakultet za menadžment u sportu, Alfa BK Univerzitet, Beograd, Srbija

APSTRAKT

Dok su tradicionalne sportske analize bile usmerene na deskriptivne i prediktivne modele za tumačenje podataka iz prošlosti, pojava generativne veštačke inteligencije donosi nove mogućnosti za taktičku simulaciju, generisanje sadržaja i interakciju na prirodnom jeziku. Ovaj tehnološki pomak zahteva preispitivanje operativne uloge ljudskog trenera u vrhunskom sportu. Ovaj članak kritički ispituje transformaciju sportske trenerske prakse u eri generativne veštačke inteligencije. Njegova svrha je da objedini postojeće načine primene generativnih modela i predloži teorijski prelaz sa paradigme „čoveka u petlji” (engl. *human-in-the-loop*) na okvir „trenera kao urednika”, u kojem se stručno znanje trenera koristi za odabir i uređivanje strateškog sadržaja, umesto prvenstveno za njegovo stvaranje. Sproveden je integrativni pregled literature objavljene između januara 2016. i januara 2026. godine pretraživanjem baza podataka Web of Science, Scopus, PubMed i IEEE Xplore. U skladu sa smernicama PRISMA, odabrano je 39 studija za tematsku sintezu u tri osnovna funkcionalna domena: taktička priprema, optimizacija trenažnog opterećenja i identifikacija talenata. Analiza pokazuje da generativna veštačka inteligencija značajno unapređuje delotvornost trenerskog rada kroz automatizovano generisanje scenarija, izrazito personalizovane programe treninga i mogućnost globalnog skautinga. Međutim, SWOT analiza pokazuje da ova tehnologija, iako omogućava širu dostupnost napredne analitike, donosi i ozbiljne rizike povezane sa halucinacijama veštačke inteligencije, privatnošću podataka i mogućim gubitkom stručnih sposobnosti usled preteranog

¹ srecko.bacevac@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9580-9667>

² vuk.vujovic@ppf.edu.rs, <https://orcid.org/0009-0001-0603-8574>

³ jovan.veselinovic@alfa.edu.rs, <https://orcid.org/0000-0001-7725-8358>

oslanjanja na tehnologiju. Studija postavlja tezu da će se buduća uloga trenera preobraziti od „strateškog kreatora” ka „sofisticiranom kuratoru” opcija koje generiše veštačka inteligencija. Da bi se uspešno upravljalo ovom tranzicijom, sportske organizacije moraju usvojiti strategiju postepene primene koja daje prednost etičkom upravljanju, pismenosti u oblasti podataka i očuvanju kontekstualnog ljudskog rasuđivanja, čime se podstiče sinergijski odnos između trenera i tehnologije, uz očuvanje stručne i operativne uloge čoveka.

Ključne reči: generativna veštačka inteligencija, sportski treneri, analiza performansi, strateško donošenje odluka, interakcija čovek-računar (HCI), obrazovanje trenera.

TRANSFORMATION OF THE SPORTS COACH ROLE IN THE GENERATIVE AI ERA: FROM ANALYTICS TO STRATEGY CO-CREATION

ABSTRACT

While traditional sports analytics have focused on descriptive and predictive models for interpreting historical data, the emergence of generative artificial intelligence (GenAI) introduces novel capabilities for tactical simulation, content creation, and natural language interaction. This technological shift necessitates a fundamental re-evaluation of the human coach's operational role within high-performance environments. This article critically examines the transformation of sports coaching in the GenAI era. It aims to synthesize current applications of generative models and propose a theoretical evolution from the "Human-in-the-Loop" paradigm to a "Coach-as-Editor" framework, in which human expertise is applied to curate rather than originate strategic content. An integrative review of literature published between January 2016 and January 2026 was conducted using Web of Science, Scopus, PubMed, and IEEE Xplore. Following PRISMA guidelines, 39 studies were selected for synthesis across three core operational domains: tactical preparation, physiological load management, and talent identification. The analysis indicates that GenAI considerably enhances coaching efficacy through automated scenario generation, hyper-personalized training prescriptions, and globalized scouting capabilities. However, a SWOT analysis shows that while GenAI democratizes access to elite-level analytics, it also introduces critical risks regarding algorithmic hallucinations, data privacy, and potential professional deskilling. The study posits that the future coaching role will transition from that of a "strategic architect" to that of a "sophisticated curator" of AI-generated alternatives. To steer this transition, sports organizations must adopt a phased implementation strategy that focuses on ethical governance, data literacy, and the preservation of human contextual judgment, ensuring a symbiotic rather than substitutive relationship between coaches and technology.

Keywords: generative AI, sports coaching, performance analysis, strategic decision-making, human–computer interaction, coach education.

Uvod

Sportski menadžment i trenerski rad razvijali su se, između ostalog, zahvaljujući nastojanju da se sistematskom obradom informacija stekne konkurentska prednost.

Pojava tehnologija veštačke inteligencije (*Artificial Intelligence* – AI) značajno je unapredila mogućnosti obrade i analize podataka. Prve primene veštačke inteligencije u sportu bile su prvenstveno usmerene na analizu podataka i zasnivale su se na regresionim modelima i algoritmima za klasifikaciju. Koristile su se i u deskriptivnoj analitici, odnosno tumačenju prethodnih događaja, i u prediktivnoj analitici, odnosno predviđanju verovatnih ishoda (Houtmeyers et al., 2021; Li et al., 2025).

Međutim, razvoj generativne veštačke inteligencije (*Generative AI* – GenAI), uključujući sisteme zasnovane na velikim jezičkim modelima (*Large Language Models* – LLM) i složenim arhitekturama neuronskih mreža, otvorio je nove mogućnosti za primenu veštačke inteligencije u sportu (Caron et al., 2023; Li et al., 2025). Za razliku od tradicionalnih diskriminativnih modela, koji su prvenstveno namenjeni razlikovanju, klasifikaciji i predviđanju na osnovu postojećih podataka, generativna veštačka inteligencija može da stvara novi sadržaj, modeluje složene taktičke scenarije i izrađuje analitičke izveštaje na prirodnom jeziku. Time se podaci mogu predstaviti u obliku koji je trenerima neposrednije razumljiv i korisniji za odlučivanje (Caron et al., 2023; Dupont, 2025; Tudip, 2025).

Iako ove tehnologije nude značajne mogućnosti, njihova primena u svakodnevnom radu trenera još nije ujednačena, a njihovo uvođenje prate brojni praktični, organizacioni i metodološki izazovi (Bensalem, 2023; European Parliament, 2024; Naughton et al., 2024). Ovaj rad polazi od stanovišta da generativna veštačka inteligencija ne umanjuje ulogu trenera, već proširuje njegove mogućnosti (Iowa State University, 2022; Naughton et al., 2024). U skladu sa novijim konceptualnim modelima (Houtmeyers et al., 2021; Naughton et al., 2024; The Decision Lab, 2021), najdelotvornijim se pokazuje pristup zasnovan na saradnji čoveka i veštačke inteligencije, u kojem sposobnosti tehnologije dopunjuju znanje, iskustvo i procenu trenera. Takva kombinacija može da pruži rezultate koje ni trener ni sistem veštačke inteligencije ne bi mogli da postignu samostalno.

Osnovna teza ovog rada jeste da će se uloga trenera u budućnosti značajno promeniti: trener će, umesto osobe koja samostalno osmišljava strategiju, sve više postajati stručnjak koji procenjuje, bira, prilagođava i uređuje strateške mogućnosti koje predlaže veštačka inteligencija. Time bi napredne analitičke mogućnosti mogle da postanu dostupne i sportskim organizacijama koje

nemaju velike stručne i finansijske resurse (European Parliament, 2024; Iowa State University, 2022; Li et al., 2025; Naughton et al., 2024).

Doprinos ovog pregleda postojećoj literaturi jeste dvostruk. Prvo, dok su se u dosadašnjoj literaturi opšti principi veštačke inteligencije usmerene na čoveka, posebno pristupi *Human-in-the-Loop* i *Human-Centred AI*, uglavnom razmatrali u kontekstu sporta u celini, ovaj članak povezuje postojeća saznanja u jedinstven okvir posebno prilagođen trenerskoj praksi. Taj okvir objedinjuje dosadašnja, međusobno razdvojena saznanja iz oblasti taktike, fiziologije i identifikacije talenata.

Drugo, na osnovu ove sinteze u radu se predlaže originalan okvir *Coach-as-Editor*, u kojem trener više nije samo pasivni procenjivač rezultata koje sistem pruža, već aktivno bira, procenjuje, prilagođava i uređuje strateške mogućnosti koje generiše veštačka inteligencija. U pregledanoj literaturi o sportskom treniranju ovaj koncept nije pronađen u ovako eksplicitnom obliku. Zato se u ovom radu koristi kao konceptualna osnova za analizu koja sledi.

Metodologija

Da bi se istražilo kako generativna veštačka inteligencija (GenAI) menja ulogu sportskog trenera, sproveden je integrativni pregled literature. Ovakav pristup omogućava objedinjavanje nalaza iz različitih izvora, uključujući empirijska istraživanja, teorijske radove i tehničke izveštaje, kako bi se celovito sagledalo na koji način tehnologije veštačke inteligencije menjaju rad trenera – od taktičkog planiranja do etičkih pitanja i upravljanja.

Strategija pretrage i izvori podataka

Sprovedena je sistematska pretraga relevantne literature objavljene između januara 2016. i januara 2026. godine. Početak posmatranog perioda određen je tako da obuhvati razvoj savremenih dubokih neuronskih modela koji su prethodili pojavi transformerske arhitekture 2017. godine i kasnijem razvoju modela kao što su GPT i BERT.

Literatura je pretraživana u četiri glavne baze podataka kako bi bila obuhvaćena istraživanja iz oblasti sportskih i računarskih nauka:

1. Web of Science (Core Collection)
2. Scopus
3. PubMed (za istraživanja primene veštačke inteligencije u fiziologiji i prevenciji povreda)
4. IEEE Xplore (za tehnička istraživanja o algoritmima i arhitekturi sistema)

Pri pretrazi su korišćeni Bulovi logički operatori za kombinovanje tri grupe ključnih reči:

Grupa 1 – tehnologija: “Generative AI”, “Large Language Models”, “Artificial Intelligence”, “Machine Learning”, “Computer Vision”, “Neural Networks”;

Grupa 2 – sportski kontekst: “Sports”, “Coaching”, “Athletic Performance”, “Team Sports”, “Football/Soccer”, “Basketball”;

Grupa 3 – oblast primene: “Tactical Analysis”, “Strategy”, “Talent Identification”, “Injury Prevention”, “Decision Support Systems”.

Kriterijumi za uključivanje i isključivanje

Studije su uključivane u pregled prema unapred definisanim kriterijumima relevantnosti i kvaliteta.

Kriterijumi za uključivanje:

Recenzirane publikacije: članci objavljeni u priznatim naučnim časopisima ili zbornicima radova sa relevantnih naučnih konferencija;

Jezik: radovi čiji je celovit tekst dostupan na engleskom jeziku;

Relevantnost: studije koje se neposredno bave primenom veštačke inteligencije u sportskom treningu, analizi sportskih performansi ili sportskom menadžmentu;

Tehnološki fokus: istraživanja koja obuhvataju generativne modele, prediktivnu analitiku ili računarski vid u primeni na sport.

Kriterijumi za isključivanje:

Fitness za opštu populaciju: studije posvećene isključivo fitness aplikacijama za opštu populaciju ili gejmfikaciji, bez neposredne veze sa vrhunskim sportom i treningom sportista visokog nivoa;

Elektronski sportovi: radovi posvećeni isključivo elektronskim sportovima, osim kada se njihovi nalazi mogu neposredno primeniti na trening u fizičkim sportovima;

Čisto tehnički radovi: radovi iz računarskih nauka posvećeni isključivo arhitekturi algoritama, bez praktične primene ili razmatranja njihove upotrebe u sportu;

Siva literatura: autorski komentari, tekstovi na blogovima i druge nerecenzirane publikacije, osim zvaničnih stručnih izveštaja priznatih sportskih organizacija i institucija, kao što su FIFA i MOK.

Postupak pregleda i izbora radova

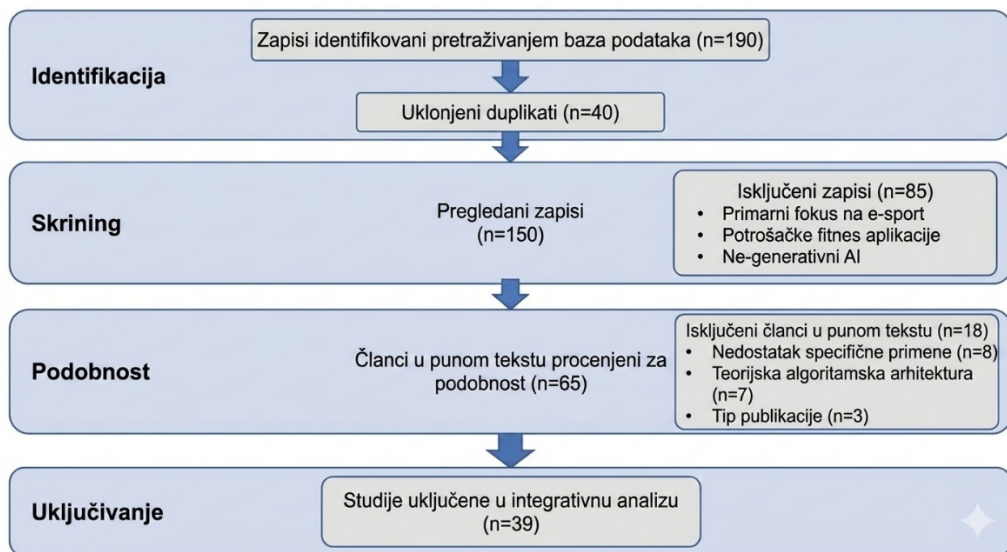
Pretragom četiri odabrane baze podataka pronađeno je ukupno 190 zapisa. Nakon unosa referenci u program za upravljanje bibliografijom, identifikovano je i uklonjeno 40 duplikata.

Za preostalih 150 zapisa pregledani su naslovi i sažeci. U ovoj fazi isključeno je 85 zapisa koji nisu ispunjavali osnovne kriterijume za uključivanje. Najčešće su isključivani radovi posvećeni elektronskim sportovima čiji se nalazi ne mogu preneti na fizičke sportove, fitness aplikacijama namenjenim širokoj populaciji i tehnologijama koje ne pripadaju oblasti generativne veštačke inteligencije.

Nakon toga u celosti je pregledano 65 članaka kako bi se utvrdilo da li ispunjavaju kriterijume za uključivanje. Nakon detaljnog pregleda isključeno je još 18 članaka. Razlozi za njihovo isključivanje nakon pregleda celovitog teksta bili su:

- o izostanak neposredne primene u radu trenera u vrhunskom sportu (n = 8);
- o isključiva usmerenost na teorijsku arhitekturu algoritama, bez praktične primene (n = 7);
- o neodgovarajuća vrsta publikacije, poput komentara ili neregizovanih stručnih izveštaja (n = 3).

Nakon pregleda celovitih tekstova, 47 studija ispunilo je kriterijume za uključivanje. Njihov metodološki kvalitet potom je procenjen pomoću instrumenta *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT). Na osnovu ove procene isključeno je još osam studija koje nisu zadovoljile kriterijume metodološkog kvaliteta. Konačnom analizom obuhvaćeno je 39 studija (n = 39).



Analiza i sinteza podataka

S obzirom na raznorodnost uključenih studija – od kvantitativnih istraživanja sportskih performansi do kvalitativnih analiza etičkih pitanja – primenjena je tematska sinteza. Podaci su izdvojeni iz radova i razvrstani u tri funkcionalne

tematske oblasti koje odgovaraju osnovnim zadacima trenera i jednu oblast koja obuhvata etička i organizaciona pitanja:

1. **Taktička priprema:** generisanje scenarija, modelovanje protivnika i simulacija strategija;
2. **Upravljanje fizičkim opterećenjem:** optimizacija opterećenja, predviđanje rizika od povreda i individualno prilagođavanje treninga;
3. **Prepoznavanje talenata:** međunarodni skauting, prediktivno modelovanje sportskih performansi i analiza podataka pri izboru igrača;
4. **Etička i organizaciona pitanja:** zaštita privatnosti podataka, algoritamska pristrasnost i načini saradnje čoveka i veštačke inteligencije.

Ove četiri teme određuju strukturu prikaza rezultata i rasprave u odeljcima 4 i 5, a u odeljku 6 služe kao osnova za predloženi teorijski okvir *Coach-as-Editor*.

Procena kvaliteta

Metodološki kvalitet uključenih studija procenjen je pomoću instrumenta *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT), u verziji iz 2018. godine. MMAT je odabran zbog raznorodnosti uključenih radova, među kojima su bile kvalitativne studije slučaja, kvantitativna eksperimentalna istraživanja i radovi o tehničkim sistemima.

Svaka studija procenjena je prema kriterijumima MMAT-a koji odgovaraju njenom istraživačkom nacrtu. Na osnovu ove procene osam studija nije zadovoljilo kriterijume metodološkog kvaliteta i isključeno je iz dalje analize. Time je smanjen uticaj metodoloških pristrasnosti i obezbeđeno da teorijski okvir *Coach-as-Editor* počiva na pouzdanim empirijskim nalazima.

Izdvajanje i sinteza podataka

Podaci su iz studija izdvajani pomoću standardizovanog obrasca za kodiranje, koji je obuhvatao: (1) arhitekturu sistema veštačke inteligencije, kao što su generativne suparničke mreže (GAN), transformatorski modeli i učenje potkrepljivanjem; (2) sportski kontekst, odnosno timski ili individualni sport; (3) oblast rada trenera, kao što su taktika, fizička priprema ili izbor i angažovanje sportista; i (4) navedene rezultate, uključujući povećanu efikasnost, tačnost donošenja odluka i poverenje korisnika.

Zbog velikih razlika među uključenim studijama, nalazi su objedinjeni narativnom sintezom. Nalazi su grupisani tako da pokažu prelazak sa prediktivne analitike, karakteristične za tradicionalne sisteme veštačke inteligencije, na zajedničko stvaranje sadržaja uz pomoć generativne veštačke inteligencije. Tako sistematizovani nalazi poslužili su kao osnova za SWOT analizu prikazanu u odeljku 5.

Teorijski okvir: Human-Centric AI (HCAI) u sportskom treniranju

Da bi objasnila promenu uloge trenera, ova studija zasniva teorijski okvir na konceptu *Human-Centered AI* (HCAI), odnosno *veštačke inteligencije usmerene na čoveka* (Shneiderman, 2020a, 2022). Dok su se raniji modeli oslanjali na paradigmu *Human-in-the-Loop* (HITL), često svodeći ulogu čoveka na proveru rezultata koje sistem proizvodi, HCAI polazi od stanovišta da visok stepen automatizacije ne mora nužno da smanji ljudsku kontrolu (Shneiderman, 2020a). Cilj je, umesto toga, *Augmented Intelligence* (proširena inteligencija), odnosno razvoj pouzdanih, bezbednih sistema veštačke inteligencije dostojnih poverenja, koji dopunjuju ljudsko stručno znanje, umesto da ga zamenjuju (Shneiderman, 2020a, 2022).

Dvodimenzionalni okvir HCAI: dalje od predikcije

Tradicionalni pristupi automatizaciji često polaze od logike igre nulte sume: što je autonomija mašine veća, to je ljudska kontrola manja (Shneiderman, 2020a). HCAI osporava takvo shvatanje i predlaže dvodimenzionalni okvir u kojem visok stepen automatizacije, u okviru kojeg veštačka inteligencija generiše složene taktičke scenarije, može postojati istovremeno sa visokim stepenom ljudske kontrole, koja treneru omogućava da određuje strateški pravac (Shneiderman, 2020a).

U sportskom kontekstu ovaj teorijski zaokret je naročito važan. Potpuno autonoman sistem, na primer sistem veštačke inteligencije koji automatski odlučuje o izmenama igrača, neprihvatljiv je zbog ozbiljnih posledica koje takve odluke mogu imati na ishod takmičenja i dobrobit sportista (Liu & Zhang, 2021; Naughton et al., 2024). S druge strane, sistem koji se u potpunosti oslanja na čoveka ne može efikasno da obradi količinu i složenost podataka koji su danas dostupni u sportu. HCAI ne svodi trenera na pasivnog posmatrača, već mu daje ulogu aktivnog nadzornika sistema koji formuliše upite i uputstva (engl. prompts), procenjuje odgovore sistema zasnovane na verovatnosnim obrascima i donosi konačnu odluku oslanjajući se na iskustvo, stručno znanje i razumevanje konkretnog konteksta (Liu & Zhang, 2021; Shneiderman, 2020b).

Generativno zajedničko stvaranje (*Generative Co-Creation*): od analize do sinteze

Pojava generativne veštačke inteligencije (GenAI) označava prelazak sa diskriminativnih na generativne zadatke unutar ovog teorijskog okvira (Bender et al., 2021; Lee, 2025).

Diskriminativna veštačka inteligencija: odgovara na pitanja poput „Šta se dogodilo?“ ili „Ko će verovatno pobediti?“ i prvenstveno se koristi za klasifikaciju i predikciju.

Generativna veštačka inteligencija: odgovara na zahteve poput „Osmisli tri vežbe za trening koje mogu da pomognu u ispravljanju ove konkretne greške u odbrani“ i prvenstveno se koristi za sintezu i stvaranje novih sadržaja.

Na taj način se odnos čoveka i sistema menja: veštačka inteligencija više ne služi samo za tumačenje podataka, već postaje sredstvo za zajedničko stvaranje novih rešenja (Lee, 2025; Shneiderman, 2020a). Premda su ovakvi modeli metaforički opisani kao „stohastički papagaji”, veštačka inteligencija može da posluži i kao alat za stvaranje novih kombinacija i predloga, generišući taktičke varijante koje ljudski um možda ne bi osmislio zbog kognitivnih pristrasnosti ili ustaljenih obrazaca razmišljanja (Bender et al., 2021). Uloga trenera time se delimično menja: umesto da svako rešenje osmišljava od početka, on bira, procenjuje i prilagođava predloge koje generiše veštačka inteligencija i proverava da li su oni u skladu sa filozofijom igre i fizičkim mogućnostima tima (Lee, 2025; Wang & Wang, 2024). Takva saradnja omogućava razvoj novih strateških rešenja koja se oslanjaju na podatke, dok konačnu odluku o njihovoj primeni donosi čovek (Lee, 2025; Shneiderman, 2022).

Semantički most: prirodni jezik kao upravljački interfejs

Jedna od glavnih prepreka primeni HCAI tradicionalno je bila „epistemički jaz” između složenih rezultata analize podataka i praktičnog znanja i intuicije trenera (Naughton et al., 2024). GenAI, a posebno veliki jezički modeli (LLM), ublažavaju taj problem omogućavajući da se složeni podaci i rezultati analiza predstavljaju i tumače prirodnim jezikom (Fernández et al., 2024; Wang & Wang, 2024).

Omogućavajući trenerima da podatke pretražuju i analiziraju postavljanjem pitanja na prirodnom jeziku, na primer: „Prikaži mi snimke kornera protivnika X kada gubi jednim golom razlike”, ova tehnologija čini naprednu analitiku dostupnijom trenerima koji nemaju specijalistička znanja iz analize podataka (Fernández et al., 2024; Wang & Wang, 2024). To je u skladu sa Shneidermanovim HCAI principom pouzdanih i bezbednih sistema dostojnih poverenja: korisnički interfejs više ne mora da bude složena kontrolna tabla ispunjena teško razumljivim pokazateljima, već može imati oblik razgovora sa sistemom (Shneiderman, 2020a). Time se smanjuje kognitivno opterećenje pri korišćenju sistema, pa trener može više pažnje da posveti tumačenju i primeni dobijenih saznanja, umesto samom pronalaženju i izdvajanju relevantnih podataka (Fernández et al., 2024).

Praktična primena GenAI u različitim domenima sportskog treniranja

Praktična primena GenAI u sportu obuhvata više oblasti, uključujući praćenje fizioloških pokazatelja, taktičko planiranje, identifikaciju talenata i organizaciono upravljanje. U ovom odeljku objedinjeni su nalazi savremenih empirijskih istraživanja kako bi se pokazalo na koji način se prethodno opisani koncepti primenjuju u profesionalnom sportu.

Taktička priprema i generisanje scenarija

Primena generativne veštačke inteligencije (GenAI) u sportskom treniranju najočiglednija je u taktičkoj pripremi i strateškom planiranju. Dok su ranija istraživanja pokazala doprinos veštačke inteligencije unapređenju procesa

odlučivanja (Ide, 2025; Teixeira et al., 2025; Wang et al., 2024), novija istraživanja pokazuju da se težište pomera sa statičke analize na dinamičku simulaciju. Za razliku od tradicionalnih prediktivnih modela koji prognoziraju ishode na osnovu prethodnih događaja (Teixeira et al., 2025; Souaifi et al., 2025), sistemi GenAI sve više se koriste za generisanje simuliranih scenarija utakmica koji oponašaju složene takmičarske uslove (Wang et al., 2024; Ide, 2025).

Od predikcije do simulacije

Savremena literatura pokazuje da GenAI i drugi napredni modeli veštačke inteligencije mogu da obrade velike skupove ranijih podataka o narednim protivnicima kako bi modelovali njihova specifična taktička ponašanja. Istraživanja koja koriste metode hijerarhijskog učenja potkrepljivanjem (hierarchical reinforcement learning) pružila su empirijsku podršku ovoj mogućnosti. Na primer, studije su pokazale da sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji, koji pružaju podršku pri donošenju taktičkih odluka u stvarnom vremenu, mogu da dovedu do merljivog poboljšanja sportskog učinka, uz zabeleženo povećanje taktičke preciznosti od 34,7% i efikasnosti izvođenja od 28,3% (Zhang & Li, 2025). Ovi analitički pristupi omogućavaju sistematsko sagledavanje načina na koji tim funkcioniše kao celina i pružaju stručnom štabu znatno detaljniji uvid u obrasce koordinacije i moguće taktičke slabosti (Teixeira et al., 2025; Wang et al., 2024).

Prirodni jezik kao taktički interfejs

Jedan od najvažnijih pomaka koji se uočava u pregledanoj literaturi jeste veća dostupnost složenih analitičkih metoda zahvaljujući obradi prirodnog jezika (NLP). Kao što ističu Fernández et al. (2024) i Wang i Wang (2024), jaz između složenih metoda analize podataka i njihovih krajnjih korisnika sve češće se premošćuje razgovornim interfejsima koji omogućavaju korisnicima bez stručnog znanja iz ove oblasti da složenim modelima postavljaju pitanja i zadaju uputstva na prirodnom jeziku. Stručni štab sada može da postavlja upite poput: „Predloži tri odbrambene formacije za koje model procenjuje da su najefikasnije u zaustavljanju obrazaca kontranapada protivnika X” kako bi dobio informacije koje može neposredno da primeni u pripremi utakmice (Fernández et al., 2024; Lee, 2025). Sposobnost sistema da generiše vizuelne prikaze taktičkih postavki omogućava trenerima da osmisle vežbe usmerene na konkretne taktičke probleme bez potrebe za naprednim znanjem programiranja ili statistike (Wang et al., 2024; TacticAI Collaboration, 2024).

Automatizacija procesa analize učinka

Pored podrške u oblikovanju strategije, GenAI značajno menja način na koji se obavlja analiza sportskog učinka kroz inteligentnu automatizaciju procesa (Souaifi et al., 2025; Kooor et al., 2024). Ručno označavanje (*tagging*) video-zapisa i povezivanje događaja dugo su bili među najsporijim i najzahtevnijim poslovima u analizi učinka. Međutim, novija istraživanja pokazuju da veštačka

inteligencija i sistemi GenAI mogu da automatizuju ove dugotrajne poslove, uključujući označavanje, prepoznavanje događaja i uočavanje obrazaca u prostorno-vremenskim podacima (TacticAI Collaboration, 2024; Teixeira et al., 2025).

Obradom strukturiranih i polustrukturiranih podataka radi dobijanja rezultata prilagođenih konkretnom kontekstu, kao što su automatski izdvojene *video-sekvence najvažnijih trenutaka* ili individualni sažeci učinka pojedinih igrača, ove tehnologije mogu da preuzmu deo poslova koji se inače obavljaju tokom video-analize (Souaifi et al., 2025; Naughton et al., 2024). Tako stručni štab može manje vremena da troši na obradu podataka, a više na stručno tumačenje taktičkih obrazaca (Teixeira et al., 2025; Wang et al., 2024).

Optimizacija trenažnog opterećenja i prevencija povreda

Jedan od najvažnijih zadataka savremenog trenerskog rada jeste očuvanje zdravlja i takmičarske spremnosti sportista kroz pažljivo upravljanje trenažnim opterećenjem i prevenciju povreda (Kovoor et al., 2024; Souaifi et al., 2025). Sveobuhvatni pregledi pokazuju da tehnologije veštačke inteligencije pružaju sportskim stručnjacima mogućnost preciznijeg prilagođavanja trenažnog opterećenja i smanjenja rizika od povreda primenom napredne analize podataka (Souaifi et al., 2025; Naughton et al., 2024). Analizom podataka prikupljenih pomoću nosivih senzora, uključujući GPS sisteme za praćenje, merače srčanog ritma i akcelerometre, modeli veštačke inteligencije mogu da predvide rizik od povrede prepoznavanjem suptilnih odstupanja u biomehanici ili fiziološkim pokazateljima sportiste (Kovoor et al., 2024; Guelmemi et al., 2023).

Novija empirijska istraživanja pokazuju da povezivanje veštačke inteligencije sa nosivim uređajima i senzorima u programima za unapređenje sportskog učinka može značajno da poveća efikasnost treninga. Pojedine studije izveštavaju o povećanju efikasnosti treninga za 16% i osetnom smanjenju učestalosti ponovnih povreda. Ovi nalazi ukazuju na to da sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji mogu da doprinesu poboljšanju sportskog učinka kroz praćenje fizioloških pokazatelja u stvarnom vremenu i pružanje povratnih informacija prilagođenih trenutnom stanju sportiste (Souaifi et al., 2025; Kovoor et al., 2024).

GenAI dodatno proširuje ove mogućnosti tako što može da generiše trenažne mikrocikluse prilagođene svakom sportisti (Souaifi et al., 2025; Jain, 2025). Umesto da treneri ručno prilagođavaju parametre treninga za sve članove tima, sistemi GenAI mogu automatski da generišu individualno prilagođene treninge koji uzimaju u obzir nagomilani umor svakog sportiste, opterećenje kojem je bio izložen na nedavnim utakmicama, istoriju povreda i konkretne razvojne ciljeve (Souaifi et al., 2025; Mishra et al., 2024). Istraživanja primene veštačke inteligencije u planiranju i doziranju treninga pokazuju da generativni modeli i drugi napredni modeli mašinskog učenja mogu da izrade planove treninga

prilagođene konkretnom sportisti i situaciji, povezujući generativne arhitekture sa stručnim znanjem iz odgovarajuće oblasti (Souaifi et al., 2025; Kovoov et al., 2024).

Razvoj sistema zasnovanih na veštačkoj inteligenciji, koji fiziološke podatke mogu da tumače i predstavljaju prirodnim jezikom, omogućava detaljnije sagledavanje zdravstvenog stanja i sportskog učinka primenom metoda obrade prirodnog jezika (Wang & Wang, 2024; Fernández et al., 2024). Sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji namenjeni praćenju zdravstvenog stanja sportista mogu da povežu fiziološke podatke, podatke o uslovima u okruženju i podatke o ponašanju sportista kako bi poboljšali praćenje metaboličkog zdravlja i omogućili bolje prilagođavanje trenažnog procesa reakcijama organizma (Souaifi et al., 2025; Kovoov et al., 2024). Ovakav stepen individualizacije može se primeniti i u organizacijama različite veličine i nivoa razvijenosti, pa i amaterski klubovi sa ograničenim resursima mogu da koriste individualizovane metode treninga koje su ranije bile dostupne prvenstveno elitnim sportskim organizacijama (Kovoov et al., 2024; Naughton et al., 2024).

Identifikacija talenata i skauting

Sistemi zasnovani na AI značajno menjaju procese pronalaženja i odabira sportista (Souza et al., 2021; Altmann et al., 2025). Savremena literatura pokazuje da AI menja način identifikacije talenata unapređenjem mogućnosti prediktivne analitike i omogućavanjem da se skautingom obuhvati znatno veći broj igrača i takmičenja (Souza et al., 2021; Teixeira et al., 2025). Tradicionalne metode skautinga uglavnom se oslanjaju na subjektivne procene zasnovane na posmatranju i ograničen broj kvantitativnih pokazatelja, dok njihov domet dodatno ograničavaju geografija i raspoloživi resursi (Souza et al., 2021). Nasuprot tome, AI sistemi mogu da analiziraju velike skupove podataka kako bi identifikovali sportiste koji odgovaraju određenim taktičkim profilima, uključujući igrače koji nastupaju u ligama koje stručni skauti ne prate sistematski (Altmann et al., 2025; Teixeira et al., 2025).

Sistematski pregledi literature koji ispituju primenu veštačke inteligencije i mašinskog učenja u identifikaciji talenata u timskim sportovima pokazuju da ove tehnologije na više načina menjaju procese identifikacije i razvoja talenata (*engl. Talent Identification and Development – TID*) (Altmann et al., 2025; Souza et al., 2021). Metode mašinskog učenja omogućavaju prepoznavanje složenih obrazaca u podacima o učinku, što može doprineti otkrivanju sportista čiji razvojni pokazatelji ukazuju na to da bi u budućnosti mogli dostići vrhunski nivo (Altmann et al., 2025; Teixeira et al., 2025).

GenAI može da objedini velike količine podataka i pretvori ih u pregledne skautske izveštaje prilagođene stručnom štabu i menadžmentu (Altmann et al., 2025; Wang & Wang, 2024). Na primer, sistemi mogu da generišu uporedne analize igrača koji se razmatraju za angažovanje i već afirmisanih vrhunskih igrača, kao i detaljne procene njihovih prednosti, slabosti, razvojnog potencijala

i usklađenosti stila igre sa postojećim taktičkim sistemom ekipe (Altmann et al., 2025; Teixeira et al., 2025).

Međutim, primena AI u skautingu talenata otvara važna pitanja transparentnosti algoritama i odgovornosti za odluke (Altmann et al., 2025; Souaifi et al., 2025). Razvoj tehnika objašnjive veštačke inteligencije (*Explainable AI* – XAI), koje omogućavaju da se razume na osnovu čega sistemi veštačke inteligencije preporučuju određene sportiste, neophodan je kako bi proces selekcije ostao transparentan i kako bi se na odgovarajući način rešila etička pitanja koja takvi sistemi otvaraju (Altmann et al., 2025; Naughton et al., 2024).

SWOT analiza primene GenAI u sportu

Radi sistematske i uravnotežene procene primene GenAI u sportu, u ovom istraživanju primenjena je SWOT analiza (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), okvir strateškog planiranja koji se široko primenjuje u nauci o sportu i obrazovanju za procenu tehnoloških inovacija i organizacionih strategija (Sperlich et al., 2023; Yıldız & Çakır, 2016; Yıldız et al., 2024). U novijim istraživanjima SWOT analiza primenjivana je na učenje na daljinu u sportskim naukama (Yıldız & Çakır, 2016), rad odeljenja za nastavu fizičkog vaspitanja (Çetin & Yıldız, 2023), organizacione i upravljačke procese u uslovima digitalne transformacije (Yıldız et al., 2024), kao i na primenu veštačke inteligencije u sportskim istraživanjima, trenažnom procesu i optimizaciji sportskog učinka (Sperlich et al., 2023). Ovaj analitički okvir omogućava strukturiranu procenu održivosti primene GenAI sa tehničkog, organizacionog i etičkog stanovišta (Sperlich et al., 2023).

Snage (*Strengths*)

Dosadašnja istraživanja pokazuju da je jedna od glavnih prednosti GenAI sposobnost obrade višedimenzionalnih tokova podataka – taktičkih, fizioloških i biomehaničkih – brzinom i u obimu koji prevazilaze čovekove mogućnosti obrade informacija (Sperlich et al., 2023; Teixeira et al., 2025). Takva automatizacija ubrzava donošenje odluka u dinamičnim situacijama koje zahtevaju brzo prilagođavanje (Sperlich et al., 2023; TacticAI Collaboration, 2024) i pruža mogućnost visokog stepena individualizacije treninga i drugih trenerskih postupaka. Time stručnom štabu postaje dostupna analitika kakva je ranije bila karakteristična za elitne sportske sisteme, bez srazmernog povećanja broja stručnog osoblja (Sperlich et al., 2023; Naughton et al., 2024).

Slabosti (*Weaknesses*)

Uprkos ovim mogućnostima, načelo garbage in, garbage out, odnosno „loši ulazni podaci daju loše rezultate”, ostaje jedno od osnovnih ograničenja, posebno u sredinama sa ograničenim resursima i nedovoljno razvijenom infrastrukturom za prikupljanje, čuvanje i obradu podataka (Sperlich et al., 2023; Naughton et al., 2024). Pored toga, karakter „crne kutije” pojedinih modela dubokog učenja otežava proveru načina na koji sistem dolazi do

preporuka i time smanjuje poverenje trenera u njegove rezultate. Kada sistemi generišu halucinacije, odnosno daju uverljive, ali činjenično netačne taktičke preporuke ili zaključke, trenerima može biti teško da provere njihovu pouzdanost jer postupak kojim su takvi rezultati dobijeni često nije dovoljno objašnjiv. Dodatno ograničenje predstavlja nemogućnost sistema da u potpunosti obuhvati složene psihološke i međuljudske činioce prisutne u radu sa sportistima (Sperlich et al., 2023; Bender et al., 2021; Shneiderman, 2020).

Prilike (*Opportunities*)

Osim neposrednog unapređenja sportskog učinka, GenAI može doprineti smanjenju razlika u takmičarskim mogućnostima, jer manjim organizacijama pruža pristup naprednim analitičkim i strateškim alatima koji su ranije bili dostupni uglavnom finansijski moćnijim klubovima (Sperlich et al., 2023; A207 Study, 2026). Takva promena zahteva i prilagođavanje obrazovnih programa, uz veću zastupljenost obuke za razumevanje i korišćenje podataka (Yildiz et al., 2024; A207 Study, 2026). Promene u obrazovanju mogu doprineti i razvoju novih taktičkih pristupa, uključujući strategije i obrasce koje čovek teško može da uoči neposrednim posmatranjem, ali koje algoritmi mogu da otkriju analizom velikih skupova podataka (Teixeira et al., 2025; TacticAI Collaboration, 2024; Sperlich et al., 2023).

Pretnje (*Threats*)

Najveći rizici primene GenAI u sportu etičke su prirode. Prikupljanje biometrijskih podataka otvara ozbiljna pitanja nadzora, privatnosti i autonomije sportista (Ethics in Sport AI Group, 2025; Naughton et al., 2024). Pored toga, korišćenje pristrasnih skupova podataka može dovesti do toga da sistemi ponavljaju i učvršćuju postojeće nejednakosti (Ethics in Sport AI Group, 2025; Sperlich et al., 2023). Istovremeno, preterano oslanjanje na ove alate može oslabiti iskustveno i intuitivno znanje na kojem se u velikoj meri zasniva vrhunski trenerski rad i dodatno povećati digitalni jaz između elitnog i amaterskog sporta (Sperlich et al., 2023; A207 Study, 2026).

Ova SWOT analiza pokazuje da GenAI, uprkos značajnim prednostima i mogućnostima koje otvara za unapređenje sportske prakse, ima i ograničenja koja se moraju sistematski sagledavati. Njena uspešna primena zahteva pravovremeno ublažavanje rizika uz primenu jasnih pravila upravljanja, odgovarajuću obuku i razvoj sistema u kojima čovek zadržava vodeću ulogu (Sperlich et al., 2023; Ethics in Sport AI Group, 2025).

Tabela 1. SWOT analiza primene GenAI u sportu

Unutrašnji faktori (svojstva tehnologije)	Snage (<i>Strengths</i>) – korisne	Slabosti (<i>Weaknesses</i>) – štetne
	1. Brzina obrade: Automatizuje dugotrajne analitičke poslove, poput označavanja video-zapisa i povezivanja statističkih podataka, i omogućava prilagođavanje u realnom vremenu.	1. Zavisnost od podataka: Načelo <i>garbage in, garbage out</i> znači da kvalitet i količina ulaznih podataka neposredno određuju pouzdanost rezultata.
	2. Objedinjavanje različitih vrsta podataka: Istovremeno obrađuje taktičke, fiziološke i biomehaničke podatke.	2. Ograničeno razumevanje konteksta: Sistem može da daje uverljive, ali pogrešne taktičke preporuke jer ne raspolaže svim informacijama i nijansama iz stvarne situacije.
	3. Visok stepen individualizacije: Može brzo da izrađuje individualizovane mikrocikluse treninga za sve članove tima.	3. Nedovoljna objašnjivost algoritama: Način na koji sistem dolazi do pojedinih preporuka često nije dovoljno jasan, što trenerima otežava njihovu proveru, objašnjavanje i prihvatanje.
	4. Veća dostupnost napredne analitike: Omogućava i organizacijama sa manjim brojem stručnjaka da koriste analitičke metode karakteristične za elitni sport.	4. Nedostatak empatije: Sistem ne može u potpunosti da uzme u obzir odnose u timu, raspoloženje, motivaciju i psihološko stanje igrača.

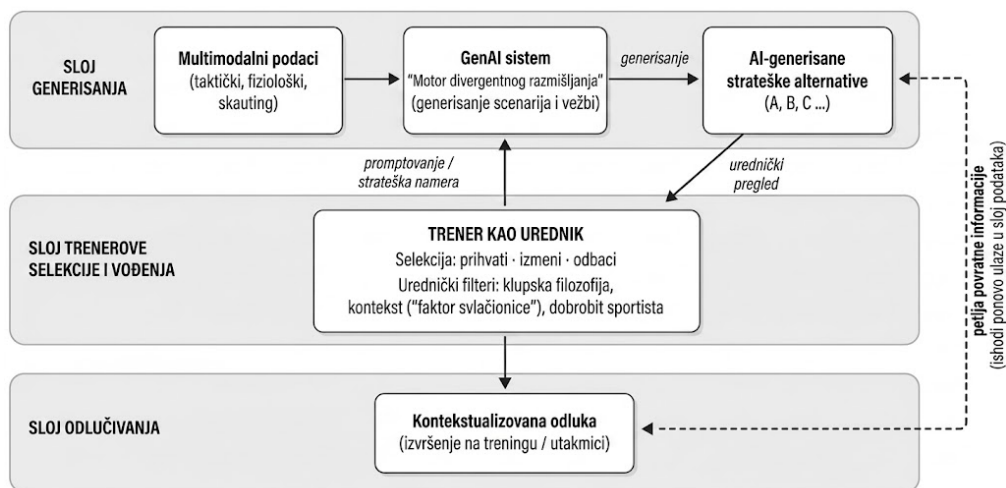
Spoljašnji faktori (svojstva okruženja)	Prilike (<i>Opportunities</i>) – korisne	Pretnje (<i>Threats</i>) – štetne
	1. Demokratizacija: Smanjivanje razlika između finansijski moćnih i manjih klubova zahvaljujući pristupačnijim AI alatima.	1. Etički rizici i rizici po privatnost: Rizici od prekomernog nadzora, narušavanja privatnosti i korišćenja biometrijskih podataka bez odgovarajućeg pristanka sportista.
	2. Taktička inovacija: Otkrivanje složenih obrazaca i neočekivanih strategija, nalik čuvenom potezu <i>Move 37</i> u igri Go, koje je teško uočiti neposrednim ljudskim posmatranjem.	2. Gubitak stručnih veština (<i>deskilling</i>): Rizik da treneri, usled preteranog oslanjanja na automatizovane sisteme, postepeno izgube deo intuitivnog rasuđivanja i sposobnosti kritičke procene.
	3. Obrazovna reforma: Osavremenjivanje programa za obrazovanje trenera, uz veći naglasak na razumevanje i korišćenje podataka i veštine formulisanja upita za generativne AI sisteme (<i>prompt engineering</i>).	3. Algoritamska pristrasnost: Reprodukovanje postojećih pristrasnosti sadržanih u podacima korišćenim za obučavanje modela, na primer rasnih ili stilskih stereotipa.
	4. Prevencija povreda: Rano prepoznavanje povećanog rizika od povrede, još pre pojave kliničkih simptoma.	4. Digitalni jaz: Produbljivanje razlika između organizacija koje imaju sredstva za potrebnu infrastrukturu i primenu ovih sistema i onih koje takve resurse nemaju.

Trener kao „Urednik“: redefinisanje profesionalnih uloga u eri AI

Integracija generativne veštačke inteligencije zahteva preispitivanje i redefinisanje uloge sportskog trenera. Tradicionalno je sportski trener bio glavni tvorac strategije: sam je posmatrao i tumačio dostupne podatke o učinku na utakmici, povezivao ih oslanjajući se na sopstveno iskustvo i rasuđivanje i potom osmišljavao treninge i taktičke planove (Naughton et al., 2024; Teixeira et al., 2025). Ovakav pristup nužno je ograničen onim što se u literaturi naziva

ograničenom racionalnošću (*bounded rationality*): čovek ne može istovremeno da obradi i proceni veliki broj promenljivih (Simon, 1955; Gigerenzer & Selten, 2001).

U eri GenAI trener sve više preuzima ulogu „urednika“ (*Editor*) i bira među mogućnostima koje predlaže algoritam. Slika 2 šematski prikazuje predloženi okvir u kojem trener predstavlja središnju tačku odlučivanja između strategija koje generiše sistem i njihove primene u konkretnom kontekstu.



(Slika 1. Konceptualni okvir Coach-as-Editor: trener kroz pažljivo formulisane upite određuje strateški cilj, dok predloge koje generiše sistem procenjuje prema filozofiji tima, konkretnim okolnostima i dobrobiti sportista pre njihove primene; rezultati se zatim vraćaju u sistem kao novi podaci.)

Od kognitivnog uskog grla do divergentnog razmišljanja

Vreme i sposobnost trenera da obrađuje informacije ograničeni su, dok sistemi GenAI mogu da posluže kao generatori raznovrsnih mogućih rešenja. Model veštačke inteligencije može da obradi podatke sa desetina prethodnih utakmica i predloži više taktičkih rešenja za igru protiv narednog protivnika (TacticAI Collaboration, 2024; Zhang & Li, 2025). Težište trenerskog rada tako se pomera sa osmišljavanja velikog broja mogućnosti, što zahteva znatan kognitivni napor, na njihovu stručnu procenu, koja zahteva visok nivo stručnog znanja. To je u skladu sa modelima saradnje čoveka i veštačke inteligencije u treniranju, u kojima tehnologija pruža podršku treneru, uz očuvanje njegove profesionalne uloge i samostalnosti (Bender et al., 2021; Shneiderman, 2020; van der Vegt et al., 2025).

U ovoj paradigmi vrednost trenera ogleda se u kvalitetu kriterijuma pomoću kojih procenjuje rezultate koje daje veštačka inteligencija i razlikuje statistički optimalna rešenja od onih koja se mogu primeniti u konkretnom kontekstu. Na

to ukazuju i novije rasprave o trenerskoj praksi podržanoj veštačkom inteligencijom (Naughton et al., 2024; Sperlich et al., 2023).

Kontekst i „faktor svlačionice“ (*Locker Room Factor*)

Iako GenAI veoma uspešno prepoznaje strukturne obrasce, poput zona iz kojih ekipa često prima golove, ne može pouzdano da obuhvati sve nijanse konkretnog konteksta, odnosno ono što se često naziva „faktorom svlačionice“ (*locker room factor*). Sistematski pregledi ukazuju na to da sistemi veštačke inteligencije teško uzimaju u obzir složene psihosocijalne činioce, kao što su raspoloženje i motivacija ekipe, međuljudski odnosi i pritisak konkretne situacije (Ethics in Sport AI Group, 2025; Naughton et al., 2024).

Zato trener mora da proveri svaki predlog u odnosu na konkretne okolnosti. Konceptualna i empirijska istraživanja primene veštačke inteligencije u sportu dosledno pokazuju da ljudski treneri moraju da prilagode ili odbace predloge takvih sistema kada oni ne odgovaraju stvarnim okolnostima, kao što su umor, neprijavljene povrede ili važnost utakmice. Time se obezbeđuje primenljivost odluke u stvarnim uslovima i štiti dobrobit sportista (Sperlich et al., 2023; Ethics in Sport AI Group, 2025).

***Prompt Engineering* kao osnovna trenerska kompetencija**

Ova promena uloge zahteva i novu kompetenciju: umeće formulisanja upita (*engl. prompt engineering*). Istraživanja interakcije čoveka i računara i pristupa usmerenih na čoveka (*human-centered AI*) izdvajaju sposobnost formulisanja preciznih upita koji uzimaju u obzir konkretan kontekst kao jednu od osnovnih veština uspešne saradnje čoveka i veštačke inteligencije (Shneiderman, 2020; Fernández et al., 2024; Wang & Wang, 2024).

Sposobnost formulisanja upita poput: „Predloži tri vežbe odbrambene tranzicije za vezni red koji ima problema u komunikaciji, uz što manje fizičko opterećenje“ sve češće se smatra veštinom uporedivom sa tradicionalnim analitičkim veštinama trenera (Lee, 2025; van der Vegt et al., 2025).

Na kraju, model *Coach-as-Editor* ne umanjuje samostalnost ni odgovornost trenera. Oslobođanjem od ponavljajućih analitičkih poslova trener dobija izraženiju stratešku ulogu. To je u skladu sa širim nalazima prema kojima veštačka inteligencija daje najbolje rezultate kada pruža podršku radu trenera i čuva ljudski odnos između trenera i sportiste (Naughton et al., 2024; van der Vegt et al., 2025).

Ilustrativni scenario: priprema za meč u profesionalnom fudbalu

Primena okvira *Coach-as-Editor* u praksi može se prikazati na primeru tipične nedeljne pripreme profesionalnog fudbalskog kluba. Suočen sa protivnikom koji najčešće postiže golove iz brzih tranzicija, glavni trener zadaje analitičkom timu da sistemu GenAI uputi sledeći upit: „Na osnovu podataka sa naših poslednjih deset utakmica i poslednjih deset utakmica protivnika, predloži tri načina organizacije pressinga kojima se ograničavaju kontranapadi kroz sredinu

terena; za svaki predloži odgovarajuće trenažne vežbe i proceni fizičko opterećenje.”

U roku od nekoliko minuta sistem predlaže tri taktički smislene mogućnosti: visoki pressing u formaciji 4-4-2, srednji blok (*mid-block*) 4-3-3 sa veznim igračem zaduženim za zatvaranje linija dodavanja i asimetrični pressing koji usmerava igru ka aut-liniji. Uz svaku mogućnost sistem daje procenu verovatnoće mogućih ishoda i predloge odgovarajućih vežbi (up. *TacticAI Collaboration*, 2024; Zhang & Li, 2025).

Trener zatim preuzima deo posla koji nijedan sadašnji sistem ne može pouzdano da obavi. Prvu opciju odbacuje jer se dvojica standardnih defanzivaca vraćaju nakon povrede i ne mogu da podnesu potreban broj i intenzitet sprintova. Drugu menja jer je vezni igrač zadužen za zatvaranje linija dodavanja trenutno pod očiglednim psihološkim pritiskom. To je upravo ona okolnost iz svlačionice koju model ne može da prepozna. Trener prihvata treću opciju, uz prilagođavanje vežbi dimenzijama klupskog terena za trening.

Odluka se dokumentuje, uz obrazloženje zbog čega je statistički optimalna opcija ipak odbačena, u skladu sa praksom dokumentovanog nadzora koji se naknadno može proveriti, preporučenom i u nastavku rada. U ovom scenariju veštačka inteligencija proširuje raspon mogućih rešenja, uključujući i ona kojih se stručni štab možda ne bi setio, dok trener ta rešenja procenjuje poznajući konkretne okolnosti. Njegov izbor zasniva se na stvarnom fiziološkom stanju igrača, psihološkim okolnostima i uslovima u klubu. Upravo takvu podelu uloga opisuje okvir *Coach-as-Editor*.

Ovaj model ipak treba posmatrati kritički. Trenutno se *Coach-as-Editor* više zasniva na konceptualnim argumentima, pilot-studijama i simulacijama nego na kontrolisanim longitudinalnim istraživanjima. Pored toga, automatizacija koja treneru oslobađa vreme za procenu i izbor ponuđenih rešenja može, ukoliko se prihvati nekritički, da ubrza gubitak stručnih veština (*deskilling*) i prekomerno oslanjanje na AI, koji su u Sekciji 5 prepoznati kao značajne pretnje.

Budući odnos između veštačke inteligencije i trenerskog rada prvenstveno će zavisiti od načina na koji organizacije upravljaju primenom ove tehnologije. U praktičnom smislu, to znači da bi klubovi i savezi trebalo da tretiraju urednički nadzor kao formalnu kompetenciju čija se primena može dokumentovati i naknadno proveriti. To podrazumeva da treneri dokumentuju razloge za prihvatanje, izmenu ili odbacivanje preporuka sistema veštačke inteligencije, da zadrže jasno pravo da odbace preporuku sistema kada ona utiče na izbor i dobrobit sportista i da se periodično proverava da li upotreba generativnih alata jača ili slabi njihovo samostalno taktičko rasuđivanje (Sperlich et al., 2023; Naughton et al., 2024; van der Vegt et al., 2025).

Tabela 2. Poređenje mogućnosti tradicionalne diskriminativne i generativne veštačke inteligencije u sportskom treniranju

Oblast primene	Tradicionalna AI (<i>Discriminative/Predictive</i>)	Generativna AI (<i>Generative AI</i>)	Promena trenerske uloge
Osnovna funkcija	Analiza: klasifikuje podatke, na primer „Da li je ovo pas?“, i predviđa ishode, kao kod xG modela.	Sinteza: stvara novi sadržaj, na primer „Predloži vežbu za igru dodavanja“, i simulira scenarije.	Od korisnika podataka do strateškog sukreatora.
Taktička priprema	Prepoznaje obrasce iz prethodnih utakmica, na primer pomoću toplotnih mapa i mreža dodavanja.	Generiše nove simulacije tipa „šta ako“ i simulirane obrasce ponašanja protivnika.	Od taktičkog analitičara do onoga ko osmišljava i bira scenarije.
Način interakcije	Kontrolne table (<i>dashboards</i>), tabele i kruti alati za vizuelizaciju koji zahtevaju statističku pismenost.	Interakcija na prirodnom jeziku omogućava postavljanje pitanja u razgovornom obliku, na primer „Prikaži mi...“.	Od korisnika kontrolne table do stručnjaka koji oblikuje upite.
Planiranje treninga	Označava faktore rizika, na primer „Otkriven je visok rizik od povrede usled akutnog opterećenja“.	Osmišljava konkretne treninge i vežbe prilagođene smanjenju uočenog rizika.	Od onoga ko prati rizik do onoga ko osmišljava intervencije.
Identifikacija talenata	Filtrira igrače na osnovu statističkih pokazatelja i učinka (<i>KPIs</i>).	Objedinjuje podatke u skauting izveštaje i procenjuje usklađenost igrača sa stilom igre koristeći nestrukturirane video i tekstualne podatke.	Od skauta koji se prvenstveno oslanja na statističke pokazatelje do stručnjaka koji procenu donosi uzimajući u obzir širi kontekst.
Vrsta rezultata	Numeričke verovatnoće, koeficijenti i statički grafikoni.	Tekstualni izveštaji, sintetički video-zapisi i generisani kod i dijagrami.	Od tumača brojeva do onoga ko bira i oblikuje predložena rešenja.

Strategije implementacije: fazni organizacioni pristup

GenAI bi u sportskim klubovima i savezima trebalo uvoditi planski, po fazama, uz istovremeno razmatranje tehničkih, kadrovskih i organizacionih aspekata (European Commission, 2024; Ethics in Sport AI Group, 2025).

Faza 1: Razvoj infrastrukture i upravljanje podacima

Organizacije prvo moraju da uspostave pouzdanu digitalnu infrastrukturu koja omogućava prikupljanje, skladištenje i obradu podataka uz odgovarajuće bezbednosne protokole (European Commission, 2024; Kooor et al., 2024). Ova početna faza obuhvata:

- **Sisteme za prikupljanje podataka:** povezivanje nosivih senzora, optičkih sistema za praćenje i platformi za praćenje učinka koje stvaraju standardizovane i interoperabilne skupove podataka (Souaifi et al., 2025; Kooor et al., 2024);
- **Arhitekturu za skladištenje podataka:** uvođenje bezbednih i skalabilnih sistema za čuvanje podataka, sa odgovarajućim kontrolama pristupa i mehanizmima zaštite (European Commission, 2024; Ethics in Sport AI Group, 2025);
- **Računarske resurse:** nabavku hardvera i računarskih kapaciteta u oblaku dovoljnih za obučavanje modela veštačke inteligencije i rad sistema u stvarnom vremenu (European Commission, 2024; TacticAI Collaboration, 2024);
- **Obezbeđenje kvaliteta podataka:** uspostavljanje postupaka za proveru, čišćenje i standardizaciju podataka kako kako bi sistemi veštačke inteligencije koristili tačne, pouzdane i odgovarajuće strukturirane podatke (Souaifi et al., 2025; Naughton et al., 2024).

Faza 2: Razvoj ljudskog kapitala i organizaciono učenje

Ulaganje u znanje i veštine zaposlenih predstavlja neophodan uslov za uspešnu primenu GenAI. Pored tradicionalnih znanja iz sportskih nauka, treneri i drugi stručnjaci moraju da razvijaju pismenost u radu sa podacima i kompetencije za rad sa sistemima veštačke inteligencije (Sperlich et al., 2023; European Commission, 2024). Savremena literatura naglašava da su prilagođavanje sistema potrebama korisnika i celoviti programi obuke važni za prihvatanje tehnologije i prevazilaženje otpora prema tehnološkim promenama (Naughton et al., 2024; Ethics in Sport AI Group, 2025).

Konkretni programi obuke treba da obuhvate:

- **Programe pismenosti u radu sa podacima:** obuku trenerskog osoblja o osnovnim statističkim pojmovima, tumačenju podataka i kritičkoj proceni rezultata AI sistema (Teixeira et al., 2025; Sperlich et al., 2023);
- **Upoznavanje sa AI sistemima:** upoznavanje sa njihovim mogućnostima i ograničenjima, kao i sa situacijama u kojima je njihova primena opravdana, radi

razvoja realnih očekivanja i delotvornih načina upotrebe (Naughton et al., 2024; Ethics in Sport AI Group, 2025);

- **Veštine oblikovanja upita (*prompt engineering*):** razvijanje sposobnosti formulisanja jasnih i delotvornih upita na prirodnom jeziku, pomoću kojih se od sistema GenAI dobijaju korisni odgovori primereni konkretnom kontekstu (Shneiderman, 2020; Fernández et al., 2024; Wang & Wang, 2024; Lee, 2025; van der Vegt et al., 2025);

- **Obuku za interdisciplinarnu saradnju:** upoznavanje sa načinima zajedničkog rada koji povezuju trenere, stručnjake iz sportskih nauka i analitičare podataka (Teixeira et al., 2025; Naughton et al., 2024).

Faza 3: Integracija i razvoj zajedničke prakse

Prelazak sa organizacije u kojoj analitičari podataka rade odvojeno od stručnog štaba na integrisane interdisciplinarne timove predstavlja jedan od osnovnih organizacionih zahteva (Teixeira et al., 2025; Naughton et al., 2024). Istraživanja interdisciplinarne prakse u vrhunskom sportu izdvajaju glavne odlike uspešne saradnje i nude okvire zasnovane na dokazima, pomoću kojih rukovodioci u sportu, treneri i stručnjaci iz prakse mogu da procene kvalitet sopstvene saradnje (Teixeira et al., 2025; Sperlich et al., 2023).

Etičko upravljanje i odgovorna implementacija AI

Sportske organizacije moraju da uspostave jasna pravila i mehanizme etičkog upravljanja kojima će regulisati primenu veštačke inteligencije i obezbediti njenu odgovornu upotrebu (Ethics in Sport AI Group, 2025; European Commission, 2024).

Osnovna etička pitanja obuhvataju:

- **Privatnost i zaštitu podataka:** uvođenje strogih protokola koji štite lične podatke, biometrijske podatke i pokazatelje učinka sportista u skladu sa važećim propisima o zaštiti podataka (Guelmemi et al., 2023);

- **Informisani pristanak i transparentnost:** uspostavljanje jasnih pravila komunikacije kojima se sportistima objašnjava kako se njihovi podaci prikupljaju, analiziraju i koriste, čime se čuvaju njihovo poverenje i autonomija (Naughton et al., 2024);

- **Algoritamsku odgovornost:** razvoj mehanizama nadzora kojima se uloga sistema veštačke inteligencije ograničava na pružanje podrške pri donošenju trenerskih odluka, uz očuvanje ljudske kontrole i odgovornosti za odluke koje imaju posledice po dobrobit sportista i takmičarske ishode (Sperlich et al., 2023);

- **Smanjivanje pristrasnosti i pravičnost:** sistematsku proveru sistema veštačke inteligencije radi otkrivanja mogućih pristrasnosti koje bi određene grupe sportista mogle da stave u nepovoljniji položaj, uz aktivne mere kojima

se obezbeđuje jednako postupanje prema svim sportistima (Glebova et al., 2024);

- **Zahteve u pogledu objašnjivosti:** primenu pristupa objašnjive veštačke inteligencije (Explainable AI – XAI), koji pružaju jasna i razumljiva obrazloženja preporuka sistema i omogućavaju trenerima da razumeju i kritički procenjuju dobijene rezultate (Sperlich et al., 2023).

Otvorena komunikacija sa sportistima o tome kako se njihovi podaci prikupljaju i koriste neophodna je za očuvanje poverenja na kojem počiva uspešan odnos između trenera i sportiste (Ethics in Sport AI Group, 2025; van der Vegt et al., 2025).

Šira dostupnost AI alata može proširiti obuhvat pojedinih oblika trenerske podrške. Istovremeno se otvara pitanje u kojoj meri takvi alati zaista doprinose dostupnosti kvalitetnog trenerskog rada, kao i rizik da neposredan odnos između trenera i sportiste bude zamenjen tehnološkom simulacijom tog odnosa. Na ovaj problem izričito upozoravaju i istraživanja u kojima se porede podrška zasnovana na veštačkoj inteligenciji i rad ljudskog trenera (van der Vegt et al., 2025; Sperlich et al., 2023).

Zaključak

Uvođenje generativne veštačke inteligencije u sport predstavlja prekretnicu u razvoju sportskog treniranja i upravljanja sportskim učinkom.

Ovaj pregled daje dva glavna naučna doprinosa. Prvo, objedinjavanjem rasutih nalaza iz različitih disciplina daje celovitu sintezu istraživanja specifičnih za sport, koja obuhvata taktičku pripremu, upravljanje fiziološkim opterećenjem i prepoznavanje talenata. Drugo, i značajnije, razvija koncept *Coach-as-Editor*, prema kojem trener nije pasivni proveravalac rezultata koje daje AI, već aktivni procenjivač i urednik strateških mogućnosti koje AI predlaže. Takav pristup do sada nije jasno formulisan u literaturi o sportskom treniranju. Ovaj okvir može poslužiti i kao teorijska osnova za buduća empirijska istraživanja i kao praktičan model za primenu AI u sportskim organizacijama.

Osnovni nalazi:

1. **Transformacija uloge trenera: od autora do urednika.** Uloga savremenog trenera menja se tako što trener, pored samostalnog oblikovanja strateških i taktičkih odluka, postaje saradnik u njihovom stvaranju i urednik mogućnosti koje predlaže veštačka inteligencija (Naughton et al., 2024; Lee, 2025; van der Vegt et al., 2025). Istraživanja ukazuju i na ozbiljne poteškoće povezane sa kvalitetom alata veštačke inteligencije namenjenih trenerima, psihološkim i emocionalnim reakcijama ljudi na sisteme koji preuzimaju pojedine trenerske funkcije, kao i sa njihovim uvođenjem u sportske organizacije (van der

Vegt et al., 2025; Ethics in Sport AI Group, 2025; European Commission, 2024).

2. **Demokratizacija analitike: ujednačavanje uslova za takmičenje.** GenAI može znatno da proširi pristup naprednim analitičkim alatima i tako smanji razlike između elitnih, dobro opremljenih sportskih organizacija i amaterskih klubova ili klubova iz nižih rangova koji raspolažu znatno skromnijim resursima (Wang & Wang, 2024; Teixeira et al., 2025; A207 Study, 2026). Šira dostupnost ovih alata otvara i važna etička pitanja, uključujući pravičnost takmičenja i posledice nejednakog pristupa podacima, tehničkoj infrastrukturi i stručnom znanju (Ethics in Sport AI Group, 2025; Sperlich et al., 2023).
3. **Partnerstvo umesto zamene: saradnja čoveka i AI.** Dosadašnja istraživanja uglavnom podržavaju shvatanje veštačke inteligencije kao podrške stručnom znanju i iskustvu trenera (Shneiderman, 2020; Sperlich et al., 2023; Naughton et al., 2024). Najdelotvorniji pristup jeste povezivanje računarskih mogućnosti veštačke inteligencije sa ljudskom sposobnošću razumevanja konteksta i emocija, vođenja ljudi i etičkog rasuđivanja (Ethics in Sport AI Group, 2025; van der Vegt et al., 2025). Ljudske sposobnosti – empatija, međusobno poverenje, prilagođavanje komunikacije, etičko rasuđivanje i sposobnost motivisanja i vođenja drugih – ostaju nezamenljive, a sa sve većom primenom tehnologije njihov značaj može dodatno da raste (van der Vegt et al., 2025; Naughton et al., 2024).
4. **Etički zahtevi: okviri za odgovornu primenu AI.** Sve šira primena veštačke inteligencije u sportu donosi ozbiljne etičke rizike povezane sa privatnošću podataka, autonomijom sportista, algoritamskom pristrasnošću, transparentnošću, odgovornošću i pravičnošću takmičenja (Ethics in Sport AI Group, 2025; Guelmemi et al., 2023; European Commission, 2024). Ovi etički rizici zahtevaju jasno uređene mehanizme upravljanja, transparentna pravila i postupke, kao i stalno preispitivanje mogućih posledica uz učešće sportista, trenera, rukovodilaca i drugih grupa na koje primena ovih sistema neposredno utiče (Ethics in Sport AI Group, 2025; Sperlich et al., 2023).

Ograničenja

Ovaj pregled obuhvata oblast koja se veoma brzo razvija i u kojoj empirijska provera rezultata zaostaje za tehnološkim napretkom. Mnoga uključena istraživanja zasnivaju se na pilot-projektima ili simulacijama, dok su longitudinalne randomizovane kontrolisane studije i dalje retke (Sperlich et al., 2023; Teixeira et al., 2025). Pored toga, većina istraživanja usmerena je na elitne muške timske sportove, zbog čega se njihovi nalazi ne mogu bez ograničenja primeniti na druge grupe sportista i druga sportska okruženja (Ethics in Sport AI Group, 2025). Ograničenje ovog integrativnog pregleda

predstavlja i obim pretrage, koja je obuhvatila samo četiri baze podataka i izvore na engleskom jeziku. Zbog toga su možda izostala relevantna istraživanja iz neengleskog govornog područja i *pojedini izvori* iz sive literature. Predloženi okvir *Coach-as-Editor* za sada je konceptualni doprinos čiju opravdanost treba neposredno proveriti empirijskim istraživanjima.

Pravci za buduća istraživanja

- **Razvoj velikih jezičkih modela prilagođenih sportu.** Jedan od važnih pravaca budućih istraživanja jeste razvoj velikih jezičkih modela posebno prilagođenih sportu i obučeni na pažljivo odabranim, kvalitetnim skupovima sportskih podataka (Lee, 2025; Wang & Wang, 2024). Takvi specijalizovani modeli mogli bi da smanje učestalost halucinacija, odnosno odgovora koji deluju uverljivo, ali sadrže netačne ili izmišljene podatke, zahvaljujući obučavanju na proverenim sportskim podacima koje su odabrali i označili stručnjaci (Bender et al., 2021; Ethics in Sport AI Group, 2025).

- **Longitudinalna empirijska istraživanja.** Potrebna su metodološki pouzdana longitudinalna istraživanja kako bi se ispitalo na koji način primena GenAI u trenerskom radu tokom više sezona utiče na takmičarske rezultate, zdravstveno stanje sportista, njihov dugoročni razvoj i funkcionisanje sportskih organizacija (Teixeira et al., 2025; Naughton et al., 2024). Pri proceni rezultata potrebno je pratiti sportski učinak, dobrobit sportista, učestalost povreda, trajanje karijere, psihološki razvoj i kvalitet odnosa između sportiste i trenera (Ethics in Sport AI Group, 2025; van der Vegt et al., 2025).

- **Razvoj etičkih okvira i modela upravljanja.** Jedan od najvažnijih budućih zadataka jeste sistematsko razvijanje, proveravanje i primenjivanje etičkih modela prilagođenih upotrebi veštačke inteligencije u sportu (Ethics in Sport AI Group, 2025; European Commission, 2024). Takvi okviri moraju obuhvatiti upravljanje podacima, postupke za pribavljanje informisanog pristanka, zahteve u pogledu transparentnosti algoritama, mere za smanjenje algoritamske pristrasnosti, mehanizme odgovornosti i zaštitu autonomije sportista (Ethics in Sport AI Group, 2025; Sperlich et al., 2023). Uporedna analiza regulatornih pristupa u različitim državama i na različitim nivoima takmičenja mogla bi da doprinese razvoju usklađenih međunarodnih standarda, uz uvažavanje posebnosti svakog pravnog i sportskog okruženja (European Commission, 2024). Istraživanja u kojima bi sportisti, treneri, sportski rukovodioci, stručnjaci za etiku i programeri zajednički učestvovali u oblikovanju pravila upravljanja doprinela bi njihovoj legitimnosti i praktičnoj primenljivosti (Ethics in Sport AI Group, 2025; A207 Study, 2026).

- **Interakcija čoveka i AI i dizajn korisničkog interfejsa.** Buduća istraživanja interakcije trenera i veštačke inteligencije trebalo bi da utvrde koja rešenja u pogledu dizajna interfejsa, načina komunikacije i uključivanja ovih alata u svakodnevni rad doprinose jednostavnijoj upotrebi, većem poverenju i delotvornijoj saradnji (Shneiderman, 2020; Fernández et al., 2024). Za

razumevanje psiholoških, emocionalnih i međuljudskih aspekata saradnje trenera i veštačke inteligencije potrebno je povezati saznanja iz sportskih nauka, oblasti interakcije čoveka i računara (HCI), organizacione psihologije i nauke o trenerskom radu (van der Vegt et al., 2025; Naughton et al., 2024).

Zaključna sinteza

Uvođenje generativne veštačke inteligencije u sport treba posmatrati kao mogućnost povezivanja stručnog znanja trenera sa računarskim mogućnostima savremenih sistema, čime se proširuju njegove sposobnosti i unapređuje podrška pri odlučivanju (Shneiderman, 2020; Sperlich et al., 2023). Takva promena uloge zahteva i drugačije osmišljavanje obrazovanja trenera, njihovog stručnog usavršavanja i načina organizovanja rada, kako bi bili pripremljeni za saradnju sa sistemima veštačke inteligencije (European Commission, 2024; Naughton et al., 2024).

Sa razvojem tehnologije, istraživanja i praksa treba sve snažnije da se usmeravaju ka pitanju: „Kako veštačku inteligenciju možemo odgovorno, delotvorno i smisleno uključiti u sportsko okruženje, uz očuvanje čoveka i njegovih potreba u središtu odlučivanja?” (Ethics in Sport AI Group, 2025; Shneiderman, 2020). Budući razvoj sportskog treniranja počivaće na saradnji u kojoj iskustvo, procena i odgovornost trenera usmeravaju primenu računarskih mogućnosti veštačke inteligencije. Takav odnos može doprineti ostvarivanju rezultata koji prevazilaze pojedinačne mogućnosti čoveka i tehnologije (Shneiderman, 2020; van der Vegt et al., 2025; Teixeira et al., 2025).

Literatura

1. A207 Study. (2026). AI era and sports equity: A sociological perspective. *International Journal of Physical Activity and Health*, 5(1), A207.
2. Altmann, J., Haan, M., Contreras-García, J., & Teixeira, J. E. (2025). The role of machine learning in talent identification for team sports: A systematic review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 25(4), 58-79.
3. Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Mitchell, M. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*, 610-623.
4. Bensalem, A. (2023). Challenges of employing artificial intelligence in sports training from coaches' perspectives. *Sports Science and Technology Journal*, 12(2), 45-60.
5. Caron, M., et al. (2023). TacticalGPT: Uncovering the potential of large language models for predicting tactical decisions in football. *Proceedings of the StatsBomb Conference*.
6. Çetin, M., & Yıldız, M. (2023). Examination of the Physical Education and Sports Teaching department through SWOT analysis. *International Journal of Sport Culture and Science*, 11(2), 145-159.

7. Dupont, L. (2025). The integration of artificial intelligence, particularly large language models, in sports analytics. *Journal of Sports Analytics and Technology*, 9(1), 15-32.
8. Ethics in Sport AI Group. (2025). Ethical implications of artificial intelligence in sport: A systematic review. *Sports Medicine*, 55(4), 321-338.
9. European Commission. (2024). Artificial intelligence in the sports sector. Publications Office of the European Union.
10. European Parliament. (2024). Artificial intelligence in the sports sector. European Parliamentary Research Service.
11. Fernández, A., et al. (2024). Are large language models the new interface for data? arXiv preprint arXiv:2406.06596.
12. Gigerenzer, G., & Selten, R. (Eds.). (2001). Bounded rationality: The adaptive toolbox. MIT Press.
13. Houtmeyers, K. C., Jaspers, A., Verschueren, J., & Brink, M. S. (2021). From descriptive to prescriptive data analytics: A framework for elite sports. *International Journal of Computer Science in Sport*, 20(1), 1-16.
14. Ide, K. (2025). Expandable decision-making states for multi-agent deep reinforcement learning in soccer tactical analysis. arXiv preprint arXiv:2510.00480.
15. Iowa State University. (2022). The impact of artificial intelligence (AI) technologies on the coaching profession and performance analysis (Master's thesis). Iowa State University Digital Repository.
16. Jain, A. (2025). AI-enabled wearable systems for injury risk prediction in elite athletes. *Sports Engineering*, 28(2), 145-162.
17. Kooroor, M., et al. (2024). Sensor-enhanced wearables and automated analytics for injury prediction in elite athletes. *Journal of Orthopaedic Translation*, 42, 100-112.
18. Lee, K. (2025). Exploring large language models as an interactive sports coach: Lessons from a single-subject half-marathon preparation. arXiv preprint arXiv:2509.26593.
19. Li, W., Zhang, Y., & Chen, L. (2025). A review of artificial intelligence for sports: Technologies and applications. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization*, 13(2), 201-220.
20. Liu, J., & Zhang, J. (2021). The application of human-computer interaction technology in professional sports training. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2021, 1-11.
21. Naughton, M., et al. (2024). Challenges and opportunities of artificial intelligence in sports science and medicine. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(5), 451-459.
22. Nestorović, M., Trifunovic, D., Joksimović, M. & Veselinović, J., (2025). The economic dimension of sport in the contemporary system of managing sports organizations. *Menadžment u sportu*. vol. 16 br. XVI, issue II str. 115-155. 10.46793/ManagSport16-2.115.

23. Open University. (2025). Will we ever be able to trust an AI sports coach? OpenLearn / The Open University.
24. Shneiderman, B. (2020a). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(6), 495-504.
25. Shneiderman, B. (2020). Human-centered artificial intelligence: Three fresh ideas. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 10(4), 1-18.
26. Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press.
27. Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118.
28. Souaifi, M., et al. (2025). Artificial intelligence in sports biomechanics: A scoping review. *Sports Biomechanics*, 24(3), 345-369.
29. Souza, A., et al. (2021). Computational efficiency in sports talent identification: A systematic review. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 56(210), 49-60.
30. Sperlich, B., et al. (2023). Strengths, weaknesses, opportunities, and threats associated with the application of artificial intelligence in connection with sport research, coaching, and optimization of athletic performance: A brief SWOT analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1258562.
31. TacticAI Collaboration (Wang, R., Veličković, P., Hennes, D., et al.). (2024). TacticAI: An AI assistant for football tactics. *Nature Communications*, 15, 45965.
32. Teixeira, J. E., et al. (2025). Mapping football tactical behavior and collective dynamics with artificial intelligence: A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1569155.
33. The Decision Lab. (2021). Human-AI collaboration. In *Decision Lab Reference Guide: Computer Science*. The Decision Lab.
34. Tudip Technologies. (2025). How generative AI can help in sports analytics. *Journal of Applied Sports Data Science*, 4(3), 77-88.
35. van der Vegt, G., et al. (2025). Artificial intelligence vs. human coaches: Examining the working alliance and effectiveness of AI coaching. *Journal of Coaching Psychology*, 18(2), 101-120.
36. Wang, J. J., & Wang, V. X. (2024). Leveraging large language models to democratize access to costly datasets for academic research. *arXiv preprint arXiv:2412.02065*.
37. Yıldız, M., & Çakır, F. (2016). SWOT analysis for physical education in scientific and distance education environments. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 3(5), 85-95.
38. Yıldız, M., Çetin, M., & Zhang, Y. (2024). SWOT-AHP analysis and development path of physical education under digital transformation. *Journal of Innovation and Public Development*, 6(1), 45-64.

39. Zhang, L., & Li, W. (2025). Hierarchical deep reinforcement learning for real-time tactical optimization in team sports. *Data Technologies and Applications*, 59(3), 321-342.

Prijem: 19.02.2026.

Recenzija: 29.06.2026.

Prihvaćen: 10.08.2026.

.