IZVEŠTAJ O ISTRAŽIVANJU: Digitalizacija i primena veštačke inteligencije (AI) u sportu

Projekat: Integracija pametnih tehnologija u košarkaški trening

Akronim projekta: TechBall

Partner: Srpski E-sports savez

Datum: 31. mart 2026.

Predmet: Analiza tehnološke spremnosti i potreba sportskih trenera

Obuhvat: Srbija, Hrvatska i Slovenija

Autor: Jovan Vujošević

Disclaimer / Statement

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

SADRŽAJ

1. Rezime 4
1.1. Pregled projekta i strateški kontekst 4
1.2. Ključni kvantitativni indikatori 4
1.3. Kritični nalazi i barijere na tržištu 4
1.4. Strateške preporuke za EU aktere 5
1.5. Zaključak 5
2. Metodologija 5
2.1. Dizajn istraživanja i ciljevi 5
2.2. Instrument istraživanja (Upitnik) 5
2.3. Uzorkovanje i prikupljanje podataka 5
2.4. Tehnike analize podataka 6
2.5. Etički aspekti i obrada podataka 6
3. Detaljan demografski profil ispitanika i kontekst istraživanja 6
3.1. Geografska distribucija i regionalni značaj 6
3.2. Sektorska dominacija: Košarka kao „Pilot sport" 6
3.3. Stručnost i radni staž: Iskusni lideri vs. Digitalni domoroci 7
3.4. Obrazovni nivo: Intelektualni kapacitet za AI 7
3.5. Područje rada i target grupe 7
4. Digitalni kapaciteti i trenutna praksa 7
4.1. Samoprocena veština i digitalna samouverenost 8
4.2. Hijerarhija korišćenih alata: Od videa do veštačke inteligencije 8
4.3. Učestalost korišćenja i integracija u rutinu 8
4.4. Dostupnost alata u radnom okruženju 8
5. Analiza prepreka i barijera u implementaciji tehnologije 9
5.1. Infrastrukturni i ekonomski zid 9
5.2. Sistemska podrška i institucionalna inercija 9
5.3. Kognitivne barijere: Znanje vs. Skepticizam 9
5.4. Segmentacijska analiza barijera po državama 10
5.5. Zaključak poglavlja 10
6. Percepcija veštačke inteligencije (AI) u sportu 10
6.1. Detaljna evaluacija po ključnim domenima 10

6.1.1. Taktička analiza (2,96/5,0) 10
6.1.2. Individualizacija i praćenje opterećenja (2,87/5,0) 10
6.1.3. Tehnički razvoj igrača (2,70/5,0) 11
6.2. Psihološka spremnost i inovativni optimizam 11
6.3. Analiza očekivanja: Šta treneri zapravo žele? 11
7. Segmentacija podataka i ključni uporedni uvidi 11
7.1. Regionalni lideri i infrastrukturni kontrasti 11
7.2. Generacijski profil: Mit o otporu iskusnih trenera 12
7.3. Rodna perspektiva u digitalnom sportu 12
7.4. Uticaj veličine kluba i područja rada 12
7.5. Povezanost digitalnih veština i AI vizije 12
8. Strateške preporuke za EU projekte i kurikularnu reformu 13
8.1. Dizajn edukativnih modula (The Digital Coach Roadmap) 13
8.2. Preferirani formati i projektne aktivnosti 13
8.3. Finansijski okvir i „Starter Kit" inicijativa 14
8.4. Preporuke za saveze i donosioce odluka 14
9. Zaključak i strateški izgledi 14
9.1. Jaz između spremnosti i resursa (Readiness-Resource Gap) 14
9.2. Sinteza ključnih nalaza 14
9.3. Strateški imperativi za buduće EU projekte 15
9.4. Završna reč 15
DODATAK 1 – tabele 16
1. Ključni indikatori učinka 16
2. Geografska distribucija 16
3. Barijere u implementaciji 16
4. Segmentacija po iskustvu 16
5. Potrebe za edukacijom 16
DODATAK 2 – grafikoni 18

1. Rezime

1.1. Pregled projekta i strateški kontekst

Ovaj izveštaj predstavlja sveobuhvatnu analizu digitalne spremnosti i integracije veštačke inteligencije (AI) među sportskim trenerima u **Srbiji, Hrvatskoj i Sloveniji**. U kontekstu **Plana rada EU za sport (2021–2024)** i **Akcionog plana za digitalno obrazovanje**, ova studija ima za cilj da identifikuje jaz između trenutnih trenerskih praksi i tehnoloških dostignuća neophodnih za "digitalno treniranje visokih performansi" (*High-Performance Digital Coaching*).

Kako sportski trening postaje sve više zasnovan na podacima, sposobnost trenera da interpretiraju složene skupove podataka i koriste uvide generisane veštačkom inteligencijom više nije opciona veština, već preduslov za međunarodnu konkurentnost. Ova studija se specifično fokusira na košarku — kao jedan od najznačajnijih sportova u regionu — kako bi poslužila kao pilot model za digitalnu transformaciju i u drugim sportskim disciplinama.

1.2. Ključni kvantitativni indikatori

Studija je obuhvatila reprezentativni uzorak od **121 profesionalnog i poluprofesionalnog trenera**, pružajući statistički značajnu osnovu za region. Sledeći ključni indikatori učinka (KPI) sumiraju trenutno stanje:

- **Nivo digitalnih veština:** Treneri su sopstvene veštine ocenili sa **3,61/5,0**, što ukazuje na solidnu osnovnu pismenost, ali i na nedostatak specijalizovane tehničke ekspertize.
- **Spremnost na inovacije:** Postoji izuzetno visoka spremnost za uvođenje AI alata u naredna 24 meseca, sa ocenom **3,80/5,0**. Ovo pokazuje da su treneri psihološki spremni za tranziciju, čak i kada tehnička infrastruktura zaostaje.
- **Infrastrukturni jaz:** Percipirana dostupnost digitalnih alata u radnom okruženju je niska (**2,83/5,0**). Ovo predstavlja "digitalni jaz" koji inicijative finansirane od strane EU moraju da premoste.
- **Dominacija alata: Video analiza** ostaje primarna tačka ulaska u digitalni svet (koristi je 67% ispitanika), dok naprednu analitiku zasnovanu na AI koristi tek **11,6%** ispitanika.

1.3. Kritični nalazi i barijere na tržištu

Analiza identifikuje **"paradoks resursa i motivacije"**. Iako treneri pokazuju visok nivo akademskih kvalifikacija (većina poseduje master ili osnovne fakultetske diplome) i visoku motivaciju, njihove napore sputavaju eksterni faktori:

1. **Finansijske poteškoće:** 54,5% ispitanika identifikuje cenu softverskih licenci i hardvera kao primarnu barijeru.
2. **Strukturna inercija:** Značajan deo trenera (skoro 30%) navodi nedostatak podrške od strane svojih klubova ili nacionalnih saveza, što sugeriše da digitalnu transformaciju trenutno guraju pojedinci, a ne institucije.
3. **Obrazovni nesklad:** Postoji ogromna potražnja za modulom **"Osnove AI u sportu" (tražilo 67 trenera)**, što ukazuje na to da postojeći programi za trenerske licence ne pokrivaju dovoljno moderne tehnološke module.

1.4. Strateške preporuke za EU aktere

Na osnovu podataka, ovaj izveštaj predlaže tri strateška stuba za buduće intervencije kroz EU projekte:

- **Stub I: Izgradnja institucionalnih kapaciteta:** Prelazak sa individualnih napora trenera na digitalne ekosisteme na nivou celog kluba. EU grantovi treba da daju prioritet nabavci zajedničkog hardvera (senzori, pametne kamere) za višesportske klubove.
- **Stub II: Ciljani razvoj kurikuluma:** Razvoj "Digitalne trenerske licence" koja se fokusira na interpretaciju podataka, a ne samo na njihovo prikupljanje.
- **Stub III: Regionalna sinergija:** Korišćenje visoke spremnosti u Srbiji i bolje dostupnosti alata u Sloveniji za kreiranje prekogranične mreže za razmenu znanja.

1.5. Zaključak

Treneri u regionu se nalaze na prekretnici. Poseduju iskustvo (**prosek 17 godina**) i obrazovnu zaleđinu da predvode digitalnu revoluciju u balkanskom sportu. Međutim, bez ciljane finansijske intervencije i specijalizovanih programa obuke pod pokroviteljstvom EU, region rizikuje da zaostane za standardima Zapadne Evrope. Ovaj izveštaj pruža mapu puta zasnovanu na dokazima koja je neophodna za opravdanje takvih intervencija.

2. Metodologija

2.1. Dizajn istraživanja i ciljevi

Istraživanje je koncipirano kao **kvantitativna studija preseka** (*cross-sectional study*) sa primarnim fokusom na deskriptivnu analizu digitalnih kapaciteta trenera. Osnovni cilj metodologije bio je da se prikupe uporedivi podaci iz tri ključne države regiona (**Srbija, Hrvatska, Slovenija**) kako bi se identifikovali zajednički trendovi, ali i specifični nacionalni izazovi u usvajanju tehnologije.

2.2. Instrument istraživanja (Upitnik)

Kao glavni instrument korišćen je strukturisani online upitnik, razvijen na bazi **DigCompEdu** okvira (Evropski okvir za digitalne kompetencije edukatora), prilagođen specifičnostima sportskog sektora. Upitnik se sastojao od 26 pitanja, podeljenih u sledeće segmente:

- **Segment A (Demografija i kontekst):** Prikupljanje podataka o iskustvu (u godinama), nivou obrazovanja, tipu kluba i geografskom području rada (urbano/ruralno).
- **Segment B (Digitalna praksa):** Ispitivanje učestalosti korišćenja specifičnih alata (Video analiza, GPS senzori, aplikacije za planiranje) i samoprocena veština na Likertovoj skali (1-5).
- **Segment C (AI stavovi):** Evaluacija očekivanja od veštačke inteligencije u pet ključnih domena: tehnički razvoj, taktička analiza, prevencija povreda, individualizacija i praćenje opterećenja.
- **Segment D (Barijere i edukacija):** Identifikacija logističkih i kognitivnih prepreka, kao i preferiranih formata učenja (npr. radionice uživo vs. online platforme).

2.3. Uzorkovanje i prikupljanje podataka

Primenjen je metod namernog uzorkovanja (*purposive sampling*) uz elemente „snežne grudve” (*snowball sampling*) kako bi se doprlo do trenera različitih nivoa takmičenja.

- **Period prikupljanja:** Podaci su prikupljani do 30. marta 2026. godine.
- **Validacija uzorka:** Od ukupnog broja pristiglih odgovora, **121 odgovor** je klasifikovan kao validan i potpun.
- **Geografski fokus:** U skladu sa zahtevom, analiza se fokusira na Srbiju ($N=34$), Hrvatsku ($N=44$) i Sloveniju ($N=30$), dok su ostali sporadični odgovori (Austrija, Slovačka, Island) korišćeni za širi kontekstualni prosek, ali ne i za primarnu regionalnu segmentaciju.

2.4. Tehnike analize podataka

Podaci su obrađeni korišćenjem deskriptivne i induktivne statistike:

1. **Deskriptivna statistika:** Izračunavanje aritmetičkih sredina, medijana i frekvencija za sve ključne varijable (npr. prosek digitalnih veština od 3,61).
2. **Segmentaciona analiza:** Upoređivanje grupa trenera na osnovu godina iskustva (0-3, 4-10, 11-20, 21+ godina) kako bi se utvrdilo da li generacijski jaz utiče na prihvatanje AI-ja.
3. **Korelaciona analiza:** Utvrđivanje veze između samoprocene veština i stvarne spremnosti za uvođenje tehnologije (utvrđena je snažna pozitivna korelacija).

2.5. Etički aspekti i obrada podataka

Istraživanje je sprovedeno u potpunosti u skladu sa **GDPR regulativom** (Opšta uredba o zaštiti podataka o ličnosti). Svi ispitanici su učestvovali dobrovoljno, a podaci su u potpunosti anonimizovani pre procesa statističke obrade, čime je osigurano da se nijedan odgovor ne može direktno povezati sa konkretnim trenerom ili sportskom organizacijom.

3. Detaljan demografski profil ispitanika i kontekst istraživanja

Uspeh bilo koje tehnološke implementacije u sportu ne zavisi samo od kvaliteta softvera, već prvenstveno od ljudskog faktora. Analiza demografske strukture **121 trenera** pruža ključne uvide u to ko su „korisnici" budućih EU projekata i kakva je njihova obrazovna i iskustvena podloga.

3.1. Geografska distribucija i regionalni značaj

Istraživanje je obuhvatilo tri ključne države Jadranske regije (*Adria region*), koje dele slično sportsko nasleđe, ali se nalaze u različitim fazama digitalne integracije:

- **Hrvatska (36,4% / 44 ispitanika):** Najbrojnija grupa, sa snažnim fokusom na klupsku košarku.
- **Srbija (28,1% / 34 ispitanika):** Zemlja sa izuzetno visokom stopom inovativnog optimizma (najviša spremnost za AI u regiji).
- **Slovenija (24,8% / 30 ispitanika):** Država koja beleži najviši nivo dostupnosti digitalnih alata (**3,07/5**), što je čini regionalnim liderom u infrastrukturi.
- **Značaj:** Ova distribucija omogućava EU projektima da kreiraju „transnacionalne mreže znanja", gde Slovenija može poslužiti kao tehnološki hub, dok Srbija i Hrvatska doprinose kroz vrhunsku metodologiju treninga.

3.2. Sektorska dominacija: Košarka kao „Pilot sport"

Činjenica da **84,3% ispitanika** dolazi iz košarke daje ovom istraživanju specifičnu težinu.

- **Zašto košarka?** To je sport visokog intenziteta sa ogromnim brojem merljivih podataka (statistika, kretanje, šut). Košarkaški treneri su po prirodi posla već naviknuti na video analizu, što ih čini idealnom grupom za prelazak na napredni AI monitoring.
- **Ostali sportovi:** Prisustvo trenera iz ragbija, plivanja i vaterpola ukazuje na univerzalnost potrebe za digitalizacijom, ali i na potrebu za prilagođavanjem AI algoritama različitim medijumima (voda vs. teren).

3.3. Stručnost i radni staž: Iskusni lideri vs. Digitalni domoroci

Prosek od **17 godina trenerskog iskustva** je jedan od najvažnijih nalaza studije.

- **Stabilnost i autoritet:** Ispitanici nisu početnici; oni su donosioci odluka u svojim klubovima. Njihovo prihvatanje tehnologije znači i sistemsko uvođenje te tehnologije u klubove.
- **Generacijska segmentacija:** * **21+ godina iskustva (33% uzorka):** Čuvari tradicije. Njihova podrška je ključna za legitimitet projekta.
    - **4–10 godina iskustva (29% uzorka):** Najaktivnija grupa. Oni imaju najvišu samoprocenu digitalnih veština (**3,94/5**) i predstavljaju operativnu snagu digitalne tranzicije.

3.4. Obrazovni nivo: Intelektualni kapacitet za AI

Visok nivo obrazovanja ispitanika (preko **75% sa fakultetskom ili master diplomom**) direktno ruši stereotip o trenerima kao isključivo „praktičarima".

- **Akademska podloga:** Visoko obrazovanje podrazumeva analitičko razmišljanje. Ovi treneri ne žele samo „crnu kutiju" koja im daje rezultate; oni žele da razumeju proces (tzv. *Explainable AI*).
- **EU implikacija:** Edukativni moduli u okviru Erasmus+ ili sličnih programa ne moraju biti banalizovani. Naprotiv, podaci sugerišu da se može uvesti ozbiljna kurikularna reforma koja uključuje *data science* u sportu.

3.5. Područje rada i target grupe

Većina trenera (**86%**) radi u urbanim područjima i sa decom i mladima (**82,6%**).

- **Društveni uticaj:** Tehnologija u rukama ovih trenera direktno utiče na razvoj hiljada mladih sportista. Digitalni alati ovde ne služe samo za pobedu na utakmici, već za prevenciju povreda i pravilan razvoj deteta kroz praćenje opterećenja.

4. Digitalni kapaciteti i trenutna praksa

Ovo poglavlje detaljno analizira trenutni nivo tehnološke pismenosti trenera u Srbiji, Hrvatskoj i Sloveniji, kao i konkretne alate koji čine srž njihovog svakodnevnog trenažnog procesa. Razumevanje ovih kapaciteta je ključno za postavljanje polazne tačke (*baseline*) svakog budućeg EU projekta.

4.1. Samoprocena veština i digitalna samouverenost

Treneri su svoje digitalne veštine ocenili prosečnom ocenom **3,61 od 5,0**. Ova ocena ukazuje na „srednji-viši" nivo pismenosti, ali kriva distribucije otkriva dublje uvide:

- **Korelacija sa spremnošću:** Analiza podataka pokazuje snažnu pozitivnu korelaciju između samoprocene veština i spremnosti za uvođenje AI tehnologija. Treneri koji sebe ocenjuju ocenama 4 i 5 iskazuju spremnost za AI od **4,2/5**, dok oni sa nižim veštinama (1 i 2) pokazuju znatno veću dozu opreza i nižu spremnost (**2,5/5**).
- **Paradoks znanja:** Iako je samoprocena solidna, interpretacija podataka (analitika) ostaje slabija tačka u poređenju sa pukim korišćenjem hardvera. Treneri se osećaju komforno koristeći uređaje, ali im je potrebna podrška u prevođenju sirovih podataka u trenažne odluke.

4.2. Hijerarhija korišćenih alata: Od videa do veštačke inteligencije

Trenutna digitalna praksa u regionu je primarno usmerena na vizuelne podatke i administrativnu organizaciju:

1. **Video analiza (66,9% / 81 pominjanje):** Prepoznata kao apsolutni standard modernog sporta. Većina trenera koristi video ne samo za skauting protivnika, već i za korekciju individualne tehnike igrača. Ovo je najzreliji segment digitalne prakse.
2. **Aplikacije za planiranje treninga (34,7% / 42 pominjanja):** Ukazuje na postepeno napuštanje papirnih dnevnika rada. Treneri sve više koriste digitalne kalendare i specijalizovane platforme (npr. *Sideline, XPS*) za praćenje periodizacije.
3. **Napredni senzori i GPS (7,4% / 9 pominjanja):** Ovaj segment je još uvek rezervisan za elitni, profesionalni nivo takmičenja zbog visokih cena opreme.
4. **AI alati (11,6% / 14 pominjanja):** Iako u ranoj fazi, pojava AI alata za automatsko generisanje statistike ili analizu performansi pokazuje da mali broj „inovatora" već postavlja standarde koje će ostali pratiti.

4.3. Učestalost korišćenja i integracija u rutinu

Podaci o učestalosti korišćenja digitalnih alata otkrivaju nivo njihove integracije u trenažnu svakodnevicu:

- **Svakodnevna integracija:** Samo **22,3%** trenera koristi alate „često" ili „u svakom treningu".
- **Povremeno korišćenje (33,8%):** Najveći broj trenera koristi tehnologiju selektivno (npr. samo pred utakmice ili tokom testiranja).
- **Digitalna isključenost (13,2%):** Grupa koja „nikada" ne koristi digitalne alate predstavlja primarnu metu za bazične edukativne EU module kako bi se sprečilo njihovo potpuno zaostajanje u struci.

4.4. Dostupnost alata u radnom okruženju

Kritičan nalaz je niska ocena dostupnosti alata (**2,83/5**). Postoji ogroman jaz između onoga što treneri znaju (3,61) i onoga što im klubovi pružaju (2,83).

- **Slovenija kao izuzetak:** Slovenački treneri prijavljuju veću dostupnost alata (**3,07**) u odnosu na Srbiju (**2,74**) i Hrvatsku (**2,61**). Ova razlika je često rezultat bolje sistemske podrške lokalnih zajednica i pristupa fondovima, što treba da bude model za ostale države.

5. Analiza prepreka i barijera u implementaciji tehnologije

Razumijevanje razloga zbog kojih treneri u Srbiji, Hrvatskoj i Sloveniji još uvijek ne koriste digitalne alate u punom kapacitetu ključno je za kreiranje održivih politika u sportu. Naša analiza identifikuje tri kritična nivoa barijera: logističko-finansijske, sistemske i kognitivne.

5.1. Infrastrukturni i ekonomski zid

Najveći izazov nije nedostatak volje, već nedostatak sredstava. Podaci pokazuju da su prepreke primarno materijalne prirode:

- **Nedostatak opreme (59,5% / 72 trenera):** Većina trenera poseduje teorijsko znanje, ali njihova radna okruženja (dvorane, tereni) nisu opremljena pametnim sistemima kamera, GPS prslucima ili tabletima za brzu analizu.
- **Finansijska ograničenja (54,5% / 66 trenera):** Čak i kada klub poseduje bazični hardver, visoki troškovi godišnjih licenci za softvere (poput onih za naprednu video analizu ili baze podataka) predstavljaju nepremostivu stavku za male i srednje klubove.
- **EU implikacija:** Ovo direktno opravdava grantove namenjene nabavci opreme, jer treneri sami ne mogu premostiti ovaj finansijski jaz.

5.2. Sistemska podrška i institucionalna inercija

Zabrinjavajući je podatak da skoro 30% trenera (35 ispitanika) oseća potpuni izostanak podrške od strane matičnih klubova ili sportskih saveza.

- **Nedostatak vizije uprava:** Mnogi klubovi i dalje posmatraju tehnologiju kao „luksuz”, a ne kao investiciju. Fokus na trenutni rezultat često zasenjuje potrebu za dugoročnim razvojem igrača kroz podatke.
- **Nedostatak stručnog kadra:** Klubovi retko zapošljavaju „data analitičare” ili IT podršku, pa sav teret digitalizacije pada na samog trenera, koji pored trenažnog procesa mora biti i tehničar, što dovodi do preopterećenja.

5.3. Kognitivne barijere: Znanje vs. Skepticizam

Analiza pokazuje zanimljivu distinkciju između želje za učenjem i stvarnog razumevanja tehnologije:

- **Nedostatak specifičnog znanja (24%):** Četvrtina trenera otvoreno priznaje da ne zna kako efikasno da koristi dostupne digitalne alate. Ovo nije otpor prema tehnologiji, već apel za edukacijom.
- **Nizak nivo skepticizma (7,4%):** Veoma mali broj trenera izražava sumnju u korisnost tehnologije. Ovo je ključan nalaz za EU projekte – „tržište” (treneri) je spremno i želi inovacije, što garantuje visok stepen iskorišćenosti edukativnih programa.

5.4. Segmentacijska analiza barijera po državama

Postoje primetne razlike u načinu na koji treneri doživljavaju prepreke zavisno od okruženja:

- **Slovenija:** Prijavljuje najmanje sistemskih prepreka, što korelira sa većom dostupnošću alata (3,07/5).
- **Srbija i Hrvatska:** Iskazuju veći stepen frustracije zbog finansijskih ograničenja, što sugeriše da bi u ovim zemljama fokus EU projekata trebalo da bude na direktnoj nabavci opreme (*Starter kits*).

5.5. Zaključak poglavlja

Analiza barijera pokazuje da treneri u regionu nisu „tehnološki konzervativni", već su „resursno siromašni". Svaki program koji nudi samo teorijsku obuku bez rešavanja pitanja pristupa hardveru i softveru osuđen je na ograničen uspeh. Digitalna transformacija sporta u regionu zahteva hibridni pristup: edukaciju trenera paralelno sa modernizacijom klupske infrastrukture.

6. Percepcija veštačke inteligencije (AI) u sportu

Razumevanje subjektivnih stavova trenera prema veštačkoj inteligenciji je ključni preduslov za uspešno planiranje projekata. Analiza pokazuje da treneri ne posmatraju AI kao pretnju svom poslu, već kao potencijalnog „pomoćnog trenera" koji može obraditi podatke brže i preciznije od ljudskog mozga.

6.1. Detaljna evaluacija po ključnim domenima

Ispitanici su ocenjivali očekivani doprinos AI tehnologije na skali od 1 (uopšte ne doprinosi) do 5 (značajno doprinosi). Prosečna ocena od **2,95/5,0** ukazuje na umereni optimizam uz određenu dozu opreza.

6.1.1. Taktička analiza (2,96/5,0)

Ovo je oblast u kojoj AI uživa najviše poverenja. Treneri vide najveću korist u:

- **Prepoznavanju obrazaca igre:** AI može analizirati hiljade sati snimaka protivnika kako bi identifikovao specifične akcije koje ljudsko oko može propustiti.
- **Analizi „Live" performansi:** Mogućnost dobijanja povratnih informacija u realnom vremenu tokom utakmice, što omogućava brže donošenje odluka o rotacijama ili promeni taktike.

6.1.2. Individualizacija i praćenje opterećenja (2,87/5,0)

AI se percipira kao ključni alat za personalizaciju trenažnog procesa i zaštitu zdravlja sportista:

- **Optimizacija opterećenja:** Korišćenje algoritama za predviđanje zamora na osnovu podataka sa nosivih (*wearable*) uređaja.
- **Prevencija povreda:** Identifikacija ranih znakova potencijalnih povreda upoređivanjem trenutnih performansi sa istorijskim podacima sportiste.

- **Prilagođeni planovi oporavka:** AI može predložiti specifične protokole oporavka na osnovu biometrijskih markera svakog igrača pojedinačno.

6.1.3. Tehnički razvoj igrača (2,70/5,0)

Ova oblast je ocenjena najnižom ocenom, što otkriva zanimljiv uvid u „srž trenerskog poziva":

- **Nezamenljivost ljudskog oka:** Treneri i dalje čvrsto veruju da je za korekciju fine motorike (npr. ugao izbačaja lopte ili specifičan rad nogu) neophodna ljudska intuicija, pedagoški pristup i direktna demonstracija.
- **Poverenje u biomehaničku analizu:** Iako AI može precizno izmeriti uglove pokreta, treneri smatraju da mašina ne može preneti „osećaj" za igru koji je ključan u tehničkom razvoju.

6.2. Psihološka spremnost i inovativni optimizam

Iako su ocene doprinosa umerene (oko 3,0), prosečna spremnost za uvođenje digitalnih alata je značajno viša – **3,80/5,0**.

- **Zaključak:** Postoji jasna disproporcija – treneri su **spremniji da probaju** tehnologiju nego što su u potpunosti uvereni u njen trenutni učinak. Ovo je idealna situacija za EU projekte koji se fokusiraju na testiranje (pilotiranje) novih rešenja.

6.3. Analiza očekivanja: Šta treneri zapravo žele?

Kroz analizu otvorenih odgovora (kolona „Očekivanja"), kristališu se tri glavna zahteva prema AI tehnologiji:

1. **Ušteda vremena:** Automatizacija dosadnih poslova poput ručnog unosa statistike ili sečenja video snimaka.
2. **Objektivnost:** Smanjenje pristrasnosti u evaluaciji igrača kroz „hladne" podatke.
3. **Pristupačnost:** Želja za alatima koji su jednostavni za korišćenje i ne zahtevaju duboko programersko znanje.

7. Segmentacija podataka i ključni uporedni uvidi

Dubinska analiza podataka otkriva da trenerska populacija u regionu nije homogena. Postoje značajne razlike u digitalnoj zrelosti i potrebama zavisno od geografske lokacije, nivoa iskustva i pola, što je od presudne važnosti za kreiranje personalizovanih edukativnih programa.

7.1. Regionalni lideri i infrastrukturni kontrasti

Iako su Srbija, Hrvatska i Slovenija deo istog sportskog ekosistema, podaci ukazuju na jasnu prednost Slovenije u pogledu resursa:

- **Slovenija (Dostupnost 3,07/5,0):** Slovenački treneri prijavljuju najveću dostupnost digitalnih alata u svom radnom okruženju. Ovo je direktna posledica dugogodišnjih ulaganja u lokalnu sportsku infrastrukturu i efikasnijeg korišćenja strukturnih fondova EU.

- **Srbija i Hrvatska (Dostupnost 2,74 i 2,61):** Ove zemlje beleže niži nivo dostupnosti, što stvara „digitalni jaz". Međutim, Srbija beleži najveći nivo inovativnog optimizma (**spremnost 3,97/5,0**), što sugeriše da bi uz minimalna ulaganja u opremu, povrat investicije (*ROI*) u Srbiji bio izuzetno brz.

7.2. Generacijski profil: Mit o otporu iskusnih trenera

Jedan od najzanimljivijih nalaza istraživanja ruši uobičajene predrasude o godinama i tehnologiji:

- **„Digitalni ambasadori" (4–10 godina iskustva):** Ova grupa ima najvišu samoprocenu digitalnih veština (**3,94/5,0**). Oni su najspremniji da budu operativni lideri promena u svojim klubovima.
- **„Spremni veterani" (21+ godina iskustva):** Iako imaju najnižu samoprocenu veština (3,33), ovi treneri iskazuju iznenađujuće visoku **spremnost za učenje (3,67/5,0)**.
- **Zaključak:** Iskusni treneri prepoznaju da im AI može produžiti karijeru i olakšati fizički zahtevan rad na terenu kroz bolju analitiku. Edukativni programi ne smeju ih isključiti, već im ponuditi alate koji štede njihovu energiju i vreme.

7.3. Rodna perspektiva u digitalnom sportu

Iako žene čine manji deo uzorka (oko 10%), njihovi odgovori ukazuju na specifičan trend:

- **Žene treneri (Digitalne veštine 4,08/5,0):** Žene u uzorku sebe ocenjuju znatno višim ocenama u digitalnim veštinama u odnosu na muškarce (**3,55/5,0**).
- **Implikacija za EU projekte:** Podsticanje uloge žena u sportskoj tehnologiji može biti ključni element za ispunjavanje EU kriterijuma o rodnoj ravnopravnosti i inkluziji (*Gender Equality in Sport*).

7.4. Uticaj veličine kluba i područja rada

Postoji jasna disproporcija između urbanih i ruralnih sredina:

- **Urbani centri (86% uzorka):** Ovde je digitalizacija prirodan proces. Alati su dostupniji, a konkurencija među klubovima tera trenere na inovacije.
- **Mali lokalni klubovi (42% uzorka):** Ovi klubovi su najranjiviji. Njihovi treneri rade sa najviše dece, ali imaju najmanje opreme.
- **Uvid:** Fokus EU projekata treba da bude na „demokratizaciji tehnologije" – omogućavanju malim klubovima pristup bazičnim AI alatima kako bi se sprečilo da talenti iz manjih sredina ostanu neotkriveni zbog nedostatka analitike.

7.5. Povezanost digitalnih veština i AI vizije

Matematička korelacija potvrđuje da nivo bazičnog znanja direktno diktira nivo ambicije:

- Treneri koji koriste **Video analizu** imaju 40% veću verovatnoću da će podržati uvođenje **AI taktičkih alata**.
- Ovo sugeriše da je digitalizacija stepenasti proces: trener prvo mora „savladati video", da bi bio spreman za „veštačku inteligenciju".

8. Strateške preporuke za EU projekte i kurikularnu reformu

Na osnovu empirijskih podataka prikupljenih od 121 trenera, jasno je da postoji kritična potražnja za strukturiranom edukacijom. Čak **67 ispitanika** je eksplicitno identifikovalo „Osnove AI u sportu" kao prioritet. Kako bi se osigurala održivost digitalne transformacije, preporučujemo razvoj trostepenog obrazovnog modela prilagođenog sportskom kontekstu.

8.1. Dizajn edukativnih modula (The Digital Coach Roadmap)

Predloženi moduli su koncipirani tako da vode trenera od bazičnog razumevanja digitalnih alata do napredne upotrebe AI sistema.

Modul 1: Osnove mašinskog učenja za analizu sportskih performansi

Ovaj modul je dizajniran da demistifikuje veštačku inteligenciju. Fokus nije na programiranju, već na **logici algoritama**.

- **Ključne teme:** Kako AI „vidi" košarkašku utakmicu; Automatsko prepoznavanje akcija (npr. *pick-and-roll* analiza); Razlika između deskriptivne i prediktivne analitike.
- **Cilj:** Da trener razume koje podatke treba „hraniti" sistemu da bi dobio koristan taktički uvid.

Modul 2: Interpretacija podataka sa senzora i nosivih (wearable) uređaja

Pošto treneri ističu praćenje opterećenja (**2,87/5**) kao ključnu oblast, ovaj modul se fokusira na praktičnu primenu hardvera.

- **Ključne teme:** Čitanje GPS i akcelerometarskih podataka; Identifikacija markera umora; Individualizacija intenziteta treninga na osnovu varijabilnosti srčanog ritma (HRV).
- **Cilj:** Prevođenje sirovih brojeva u trenažne odluke: „Da li igrač danas treba da trenira punim intenzitetom ili je u riziku od povrede?".

Modul 3: Digitalna transformacija kluba i Cloud rešenja

Ovaj modul se bavi rešavanjem sistemskih barijera kroz bolju organizaciju.

- **Ključne teme:** Migracija trenažnih planova u oblak (*Cloud*); Kolaborativni alati za stručni štab; Kreiranje digitalne baze podataka o razvoju igrača kroz godine (longitudinalno praćenje).
- **Cilj:** Stvaranje digitalne arhive kluba koja ne zavisi od toga da li je određeni trener prisutan ili ne.

8.2. Preferirani formati i projektne aktivnosti

Analiza pokazuje da treneri preferiraju hibridne i interaktivne metode učenja:

- **Međunarodne radionice (73 pominjanja):** EU projekti (poput Erasmus+ Sport) treba da finansiraju mobilnost trenera. Razmena iskustava između npr. srpskih košarkaških trenera i slovenačkih stručnjaka za tehnologiju stvorila bi snažnu regionalnu sinergiju.

- **Online platforme za učenje (Video tutorijali):** Zbog specifičnog radnog vremena, trenerima su potrebni materijali „na zahtev". Preporučuje se kreiranje višejezične platforme sa kratkim, praktičnim video uputstvima (*micro-learning*).
- **Testiranje alata u realnim uslovima:** Projektne aktivnosti moraju uključiti fazu „pilotiranja", gde klubovi dobijaju opremu na korišćenje uz stručnu mentorsku podršku.

8.3. Finansijski okvir i „Starter Kit" inicijativa

Kako je nedostatak opreme (**59,5%**) najveća prepreka, preporučuje se da EU projekti uključe nabavku „Digitalnih Starter Kit-ova" za partnerske klubove.

- **Sadržaj kita:** Pametna kamera za automatsko snimanje utakmica, bazični set GPS senzora i jednogodišnja licenca za analitički softver.
- **Logika:** Edukacija bez pristupa alatima stvara frustraciju; edukacija uz obezbeđene alate stvara transformaciju.

8.4. Preporuke za saveze i donosioce odluka

Nacionalni savezi Srbije, Hrvatske i Slovenije treba da:

1. Integrišu digitalne module u redovne procese licenciranja trenera.
2. Podstiču klubove na zapošljavanje ili angažovanje **tehničkih asistenata** (mladih stručnjaka sa IT veštinama) koji bi pomogli iskusnijim trenerima u radu sa AI alatima.

9. Zaključak i strateški izgledi

Ovo istraživanje pruža jasan i podacima potkrepljen uvid u digitalni pejzaž trenerskih zajednica u **Srbiji, Hrvatskoj i Sloveniji**. Nalazi naglašavaju ključni trenutak u evoluciji regionalnog sporta: tranziciju u kojoj se tradicionalna stručnost susreće sa neizbežnom integracijom veštačke inteligencije (AI).

9.1. Jaz između spremnosti i resursa (*Readiness-Resource Gap*)

Najkritičniji nalaz ove studije je značajna disproporcija između psihološke spremnosti trenera da usvoje AI (**3,80/5,0**) i stvarne dostupnosti alata u njihovom svakodnevnom radnom okruženju (**2,83/5,0**).

- **Visoka motivacija:** Treneri svih nivoa iskustva prepoznaju vrednost digitalne transformacije. Oni ne pružaju otpor promenama; naprotiv, oni čekaju sredstva i uslove da te promene sprovedu u delo.
- **Strukturno zaostajanje:** Niska ocena dostupnosti jasan je indikator da sportske organizacije i lokalna infrastruktura nisu pratili tehnološke ambicije svog stručnog kadra.

9.2. Sinteza ključnih nalaza

- **Kvalifikovana radna snaga:** Sa preko 75% trenera koji poseduju visoko obrazovanje, region poseduje intelektualni kapital za upravljanje složenom analizom podataka, pod uslovom da im se obezbedi adekvatna obuka.

- **Košarka kao katalizator:** S obzirom na visoku koncentraciju trenera iz košarke u uzorku, ovaj sport može poslužiti kao primarna „inovaciona laboratorija" za region, pri čemu bi se uspešni modeli kasnije primenili i na druge discipline.
- **Mit o starosnim barijerama:** Visoka spremnost „veterana" (21+ godina iskustva) dokazuje da programi digitalne pismenosti treba da budu inkluzivni i međugeneracijski.

9.3. Strateški imperativi za buduće EU projekte

Na osnovu analize, buduće inicijative finansirane od strane EU (poput *Erasmus+ Sport* ili *Digital Europe*) treba da pomere svoj fokus sa čisto teorijskog transfera znanja na opipljivu infrastrukturnu podršku:

1. **Subvencionisanje tehnologije za bazične klubove:** Intervencija je najpotrebnija na nivou malih i srednjih klubova (42% uzorka). EU grantovi treba da se fokusiraju na obezbeđivanje „Starter kompleta" (senzori, softver za video analizu) kako bi se osiguralo da se „digitalni jaz" između elitnog i lokalnog sporta ne produbljuje.
2. **Razvoj obrazovnih platformi otvorenog pristupa:** Postoji jasna potreba za praktičnim, besplatnim digitalnim platformama koje nude module za mikro-učenje na lokalnim jezicima, sa specifičnim fokusom na „Osnove AI".
3. **Prekogranična sinergija:** Bolji infrastrukturni rezultati Slovenije treba da se iskoriste kroz mentorske programe kako bi se podigli digitalni kapaciteti u Srbiji i Hrvatskoj, stvarajući jedinstveni jadranski sportsko-tehnološki koridor.

9.4. Završna reč

Treneri u regionu su spremni za 21. vek. Međutim, njihovi trenutni uslovi rada često ostaju vezani za 20. vek. Veštačka inteligencija predstavlja više od običnog alata za poboljšanje performansi; ona je sredstvo za optimizaciju zdravlja sportista, profesionalizaciju upravljanja klubovima i osiguranje globalne konkurentnosti regionalnog sporta.

Ovaj izveštaj služi kao poziv na akciju zasnovan na dokazima za EU aktere, nacionalne saveze i lokalne samouprave da investiraju u digitalno osnaživanje onih koji oblikuju budućnost naše omladine — trenera.

DODATAK 1 – tabele

1. Ključni indikatori učinka

Ova tabela sumira osnovne metričkih vrednosti istraživanja.

Indikator	Value
Ukupno validnih odgovora	121
Prosečne digitalne veštine (1-5)	3.61
Spremnost za uvođenje AI (1-5)	3.80
Dostupnost alata u klubu (1-5)	2.83
Percipirani doprinos AI (1-5)	2.95

2. Geografska distribucija

Podaci za kružni dijagram (*Pie Chart*) koji prikazuje udeo država u uzorku.

Država	Broj (N)	Udeo (%)
Hrvatska	44	36.4%
Srbija	34	28.1%
Slovenija	30	24.8%
Ostali (BiH, Island, itd.)	13	10.7%

3. Barijere u implementaciji

Podaci za stubni dijagram (*Bar Chart*) koji identifikuje glavne prepreke trenera.

Prepreka	Broj pominjanja
Nedostatak opreme	72
Finansijska ograničenja	66
Nedostatak znanja	29
Nedostatak vremena	18
Skepticizam	9

4. Segmentacija po iskustvu

Uporedna tabela koja pokazuje kako se digitalna zrelost menja sa godinama staža.

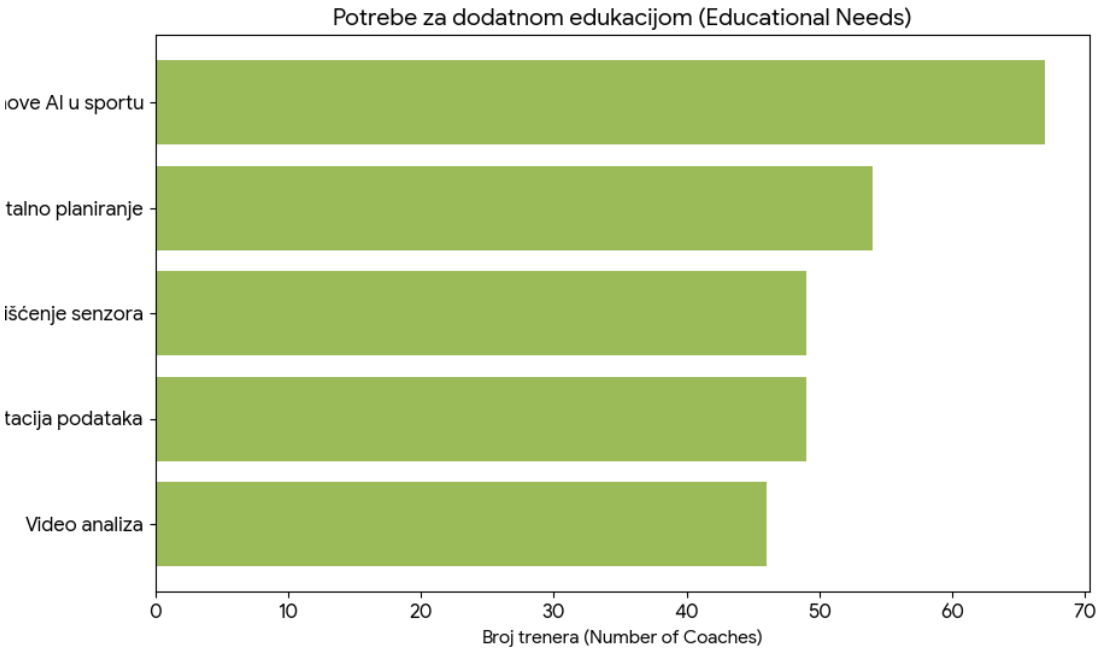
Iskustvo	Digitalne veštine	Spremnost	Dostupnost
0–3 godine	3.53	3.47	2.53
4–10 godina	3.94	3.94	2.60
11–20 godina	3.44	3.81	2.78
21+ godina	3.33	3.67	3.02

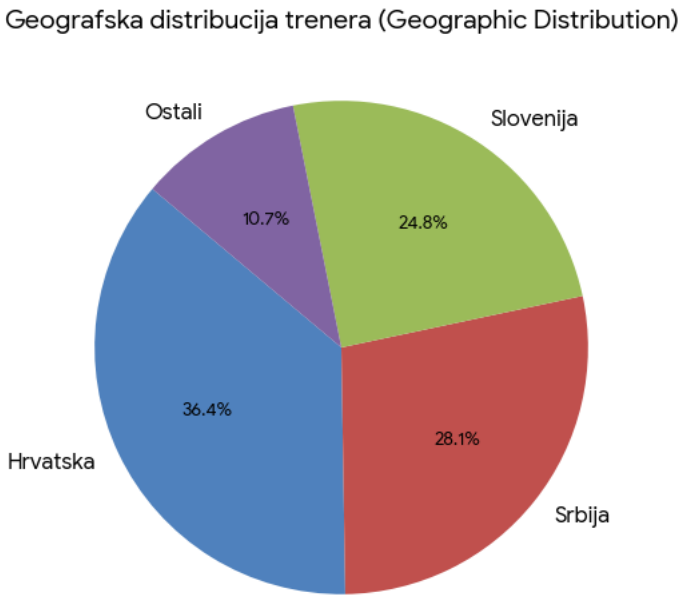
5. Potrebe za edukacijom

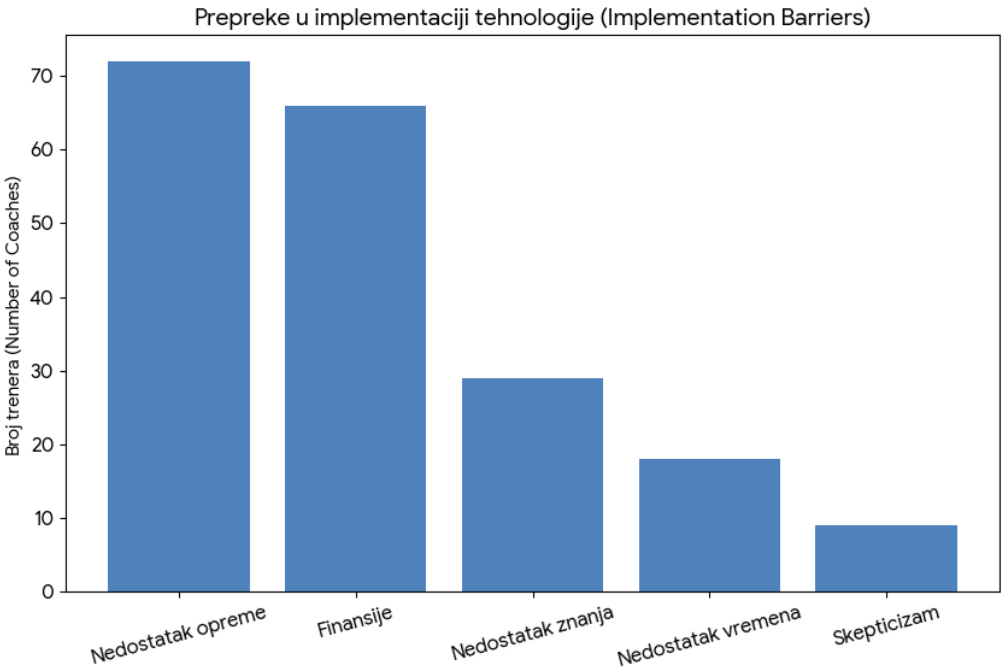
Podaci o oblastima u kojima treneri traže najviše podrške.

Oblast	Broj trenera
Osnove AI u sportu	67
Digitalno planiranje	54
Korišćenje senzora	49
Interpretacija podataka	49
Video analiza	46

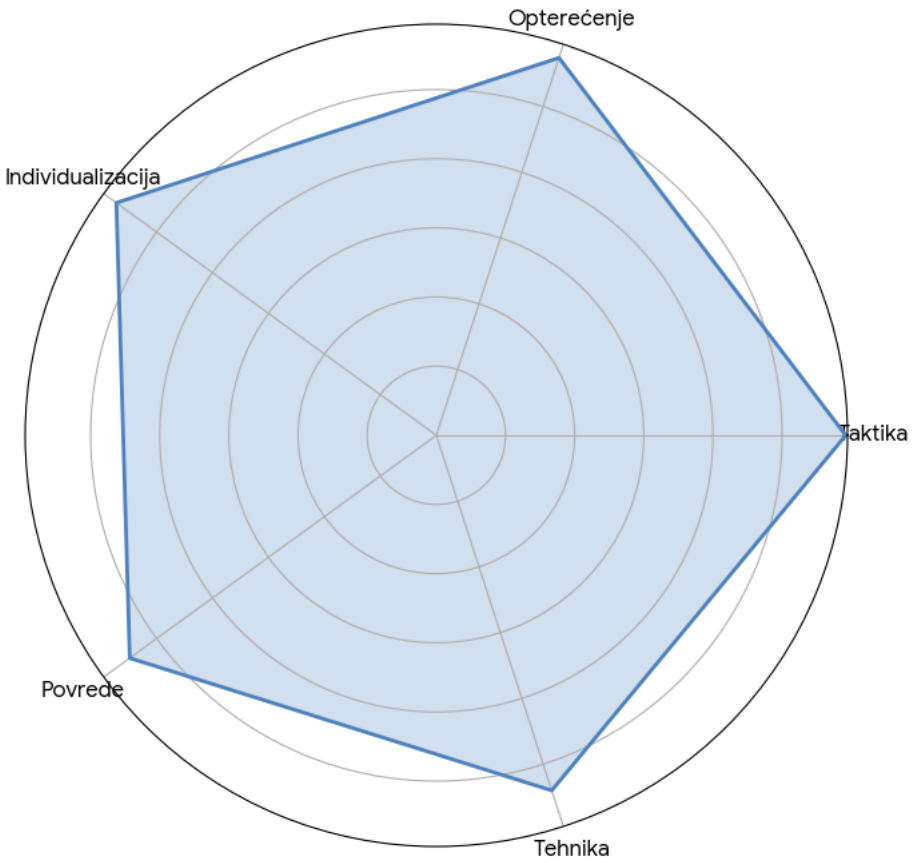
DODATAK 2 – grafikoni

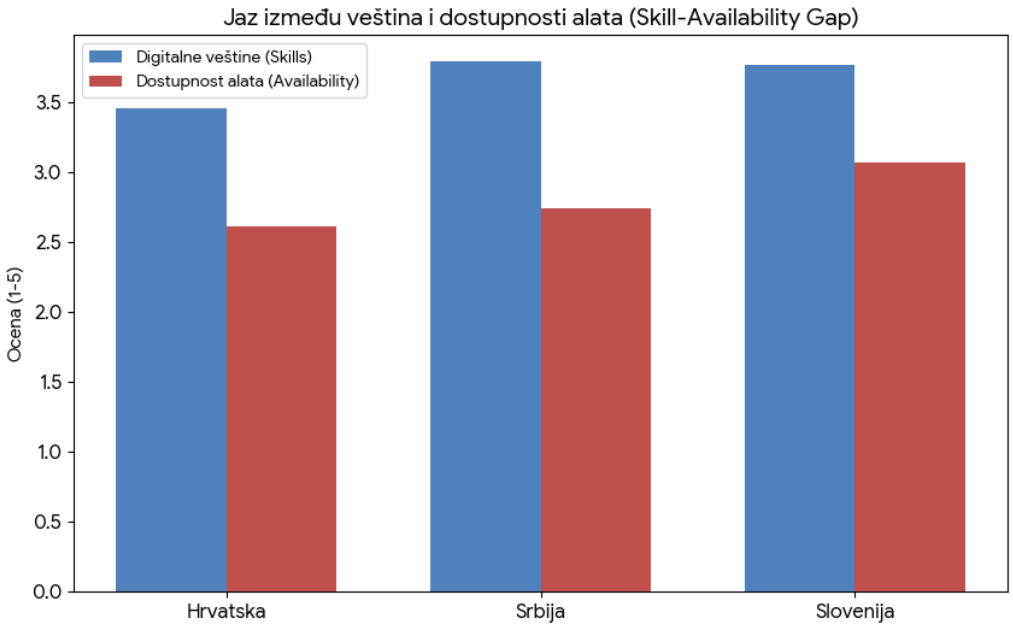


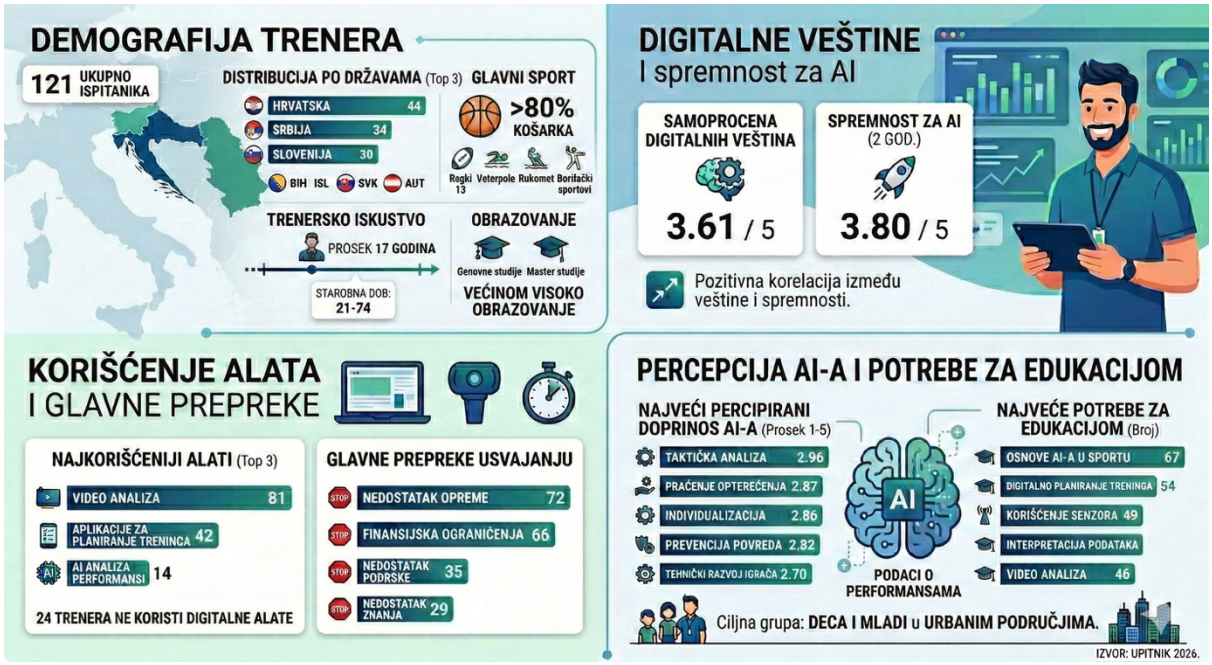




Percipirani doprinos AI u sportu (Perceived AI Contribution)




Jaz između veština i dostupnosti alata (Skill-Availability Gap)
Digitalne veštine (Skills)
Dostupnost alata (Availability)
Ocena (1-5)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
Hrvatska
Srbija
Slovenija


DEMOGRAFIJA TRENERA
121 UKUPNO ISPITANIKA
DISTRIBUCIJA PO DRŽAVAMA (Top 3)
HRVATSKA 44
SRBIJA 34
SLOVENIJA 30
BIH ISL SVK AUT
GLAVNI SPORT
>80% KOŠARKA
Ragbi 13
Veterpole
Rukomet
Borilački sportovi
TRENERSKO ISKUSTVO
PROSEK 17 GODINA
STAROSNA DOB: 21-74
OBRAZOVANJE
Genovne studije
Master studije
VEĆINOM VISOKO OBRAZOVANJE
DIGITALNE VEŠTINE
I spremnost za AI
SAMOPROCENA DIGITALNIH VEŠTINA
3.61 / 5
SPREMNOST ZA AI (2 GOD.)
3.80 / 5
Pozitivna korelacija između veštine i spremnosti.
KORIŠĆENJE ALATA
I GLAVNE PREPREKE
NAJKORIŠĆENIJI ALATI (Top 3)
VIDEO ANALIZA 81
APLIKACIJE ZA PLANIRANJE TRENINGA 42
AI ANALIZA PERFORMANSI 14
24 TRENERA NE KORISTI DIGITALNE ALATE
GLAVNE PREPREKE USVAJANJU
NEDOSTATAK OPREME 72
FINANSIJSKA OGRANIČENJA 66
NEDOSTATAK PODRŠKE 35
NEDOSTATAK ZNANJA 29
PERCEPCIJA AI-A I POTREBE ZA EDUKACIJOM
NAJVEĆI PERCIPIRANI DOPRINOS AI-A (Prosek 1-5)
TAKTIČKA ANALIZA 2.96
PRAĆENJE OPTEREĆENJA 2.87
INDIVIDUALIZACIJA 2.86
PREVENCIJA POVREDA 2.82
TEHNIČKI RAZVOJ IGRAČA 2.70
AI
PODACI O PERFORMANSAMA
NAJVEĆE POTREBE ZA EDUKACIJOM (Broj)
OSNOVE AI-A U SPORTU 67
DIGITALNO PLANIRANJE TRENINGA 54
KORIŠĆENJE SENZORA 49
INTERPRETACIJA PODATAKA
VIDEO ANALIZA 46
Ciljna grupa: DECA I MLADI u URBANIM PODRUČJIMA.
IZVOR: UPITNIK 2026.