

INTELENTNE PLATFORME VEŠTAČKE INTELENGENCIJE U KONTEKSTU UPRAVLJANJA RIZICIMA OD VANREDNIH DOGAĐAJA U PRIVREDI REGIONA JUGOISTOČNE EVROPE / INTELLIGENT ARTIFICIAL INTELLIGENCE PLATFORMS IN THE CONTEXT OF EXTRAORDINARY EVENTS OF RISK MANAGEMENT IN THE ECONOMY OF THE SOUTHEASTERN EUROPE REGION

Akademik prof. dr Slobodan Nešković^{1,2,3,4}

¹Međunarodna Akademija Nauka, Umetnosti i Bezbednosti – MANUB

²Univerzitet „Sveti Kiril i Metodij“ Veliko Trnovo, Bugarska

³Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti – CESNA B, Beograd

⁴Ukrajinska Tehnološka Akademija u Kijevu, Ukrajina

e-mail: slobneskovic@gmail.com

Pregledni članak

<https://www.doi.org/10.58952/zr20261501399>

UDK / UDC 004.8:005.334:338(4-12)

Sažetak

Savremene klimatske promene i sve češća učestalost ekstremnih hidroloških događaja predstavljaju jedan od najznačajnijih izazova za održivi razvoj savremenih društava. Među vanrednim događajima sa najizraženijim ekonomskim i društvenim posledicama, poplave se ističu kao jedna od najrazornijih pojava, sposobna da izazove veliku štetu na infrastrukturi, poljoprivrednom zemljištu, turističkim objektima i lokalnim zajednicama. Zbog svojih geografskih i klimatskih karakteristika, složenih sistema rečnih slivova i ekonomske strukture, države Jugoistočne Evrope spadaju u regione posebno izložene ovoj vrsti rizika. Sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji omogućavaju integraciju i analizu velikih količina heterogenih podataka. Primenom algoritama mašinskog učenja, analize podataka i tehnika prediktivnog modeliranja, moguće je blagovremeno identifikovati područja visokog rizika, optimizovati sisteme ranog upozoravanja i podržati efikasnije procese donošenja odluka. Inteligentne platforme veštačke inteligencije je posebno važna u privredi, naročito turističkim i poljoprivrednim destinacijama, koji su među najranjivijim sektorima na posledice poplava. Cilj ovog rada je da se analizira uloga i značaj inteligentnih platformi veštačke inteligencije u planiranom upravljanju rizicima od poplava u turističkim i poljoprivrednim destinacijama regionima. Rezultati impliciraju da implementacija veštačke inteligencije u sisteme upravljanja rizicima od poplava može značajno poboljšati preventivne mehanizme, povećati otpornost i doprineti održivom razvoju regionalne ekonomije.

Cljučne reči: veštačka inteligencija, inteligentne digitalne platforme, upravljanje rizikom od poplava, turizam, poljoprivreda, vanredni događaji, klimatske promene, Jugoistočna Evropa, Evropska Unija

JEL klasifikacija: Q54, O33, R58

Abstract

Contemporary climate change and the increasing frequency of extreme hydrological events represent one of the most significant challenges for the sustainable development of modern societies. Among the extraordinary events with the most pronounced economic and social consequences, floods stand out as one of the most destructive phenomena, capable of causing extensive damage to infrastructure, agricultural land, tourism facilities, and local communities. Due to their geographical and climatic characteristics, complex river basin systems, and economic structure, the countries of the Southeast Europe belong to regions particularly exposed to this type of risk. The systems based on artificial intelligence enable the integration and analysis of large volumes of heterogeneous data. Through the application of machine learning algorithms, data analytics, and predictive modeling techniques, it becomes possible to identify high-risk areas in a timely manner, optimize early warning systems, and support more effective decision making processes. The intelligent artificial intelligence platforms is particularly important in economy, especially of tourism and agricultural destinations, which are among the most vulnerable sectors to the consequences of flooding. The aim of this paper is to analyze the role and significance of intelligent artificial intelligence platforms in the planned management of flood risks in tourism and agricultural of destination in region. The findings implitations that the implementation of artificial intelligence into flood risk management systems can significantly improve preventive mechanisms, enhance the resilience, and contribute to the sustainable development of the regional economy.

Keywords: artificial intelligence, intelligent digital platforms, flood risk management, tourism, agriculture, extraordinary events, climate change, Southeast Europe, European Union

JEL classification: Q54, O33, R58

UVOD

U savremenim uslovima globalnih klimatskih promena, prirodne katastrofe postaju sve češće i intenzivnije, a vanredni događaji, prvenstveno poplave su jedna od najznačajnijih pretnji održivom razvoju privrede i društva u celini. Stoga, u našem istraživanju bavićemo se poplavama, kao esencijalnom segmentu vanrednih događaja. Rastuće globalne temperature, promene u obrascima padavina i sve ekstremniji vremenski događaji dovode do povećanja rizika od vanrednih događaja, tako i poplava u mnogim delovima planetarne zajednice. Ovaj problem je posebno izražen u teritorijama sa razvijenim rečnim slivovima i složenim hidrološkim sistemima, pri čemu je karakterističan region Jugoistočne Evrope. Geografski položaj, reljefne karakteristike i klimatski uslovi ovog regiona čine ga posebno ranjivim na pojavu bujičnih i rečnih poplava, koje mogu imati ozbiljne posledice po infrastrukturu, prirodne resurse i privredne aktivnosti.

Sa ekonomske tačke gledišta, poplave imaju višestruke negativne efekte. Oni mogu dovesti do oštećenja transportne i komunalne infrastrukture, poremećaja u snabdevanju energijom i vodom, kao i značajnih gubitaka u privrednim sektorima koji zavise od stabilnosti prirodnog okruženja. Posebno su ugroženi turizam i poljoprivreda, koji su važni razvojni stubovi ekonomija zemalja Jugoistočne Evrope. Turističke destinacije se često nalaze u blizini rijeka, jezera ili priobalnih područja, gdje postoji povećan rizik od poplava, dok poljoprivredna proizvodnja u velikoj mjeri zavisi od klimatskih i hidroloških uslova. Kao posledica toga, poplave mogu izazvati dugoročne ekonomske gubitke, smanjene prihode lokalnih zajednica i destabilizaciju regionalnog razvoja.

Tradicionalni pristupi upravljanju rizicima od poplava uglavnom su zasnovani na infrastrukturnim merama, kao što su izgradnja nasipa, regulacija vodotoka i izgradnja drenažnih sistema. Iako ove mere igraju važnu ulogu u smanjenju posledica poplava, savremeni izazovi zahtevaju integrisani i multidisciplinarni pristup koji uključuje primenu digitalnih tehnologija i naprednih analitičkih metoda. U tom kontekstu, razvoj i primena veštačke inteligencije je jedan od najvažnijih tehnoloških pravaca koji može doprineti poboljšanju prirodnih sistema upravljanja rizicima.

Veštačka inteligencija (AI) omogućava obradu i analizu velikih količina podataka iz različitih izvora, uključujući meteorološke stanice, satelitske snimke, hidrološke modele i geografske informacione sisteme. Integracijom ovih podataka u inteligentne digitalne platforme moguće je razviti napredne modele za predviđanje poplava, identifikaciju rizičnih područja i optimizaciju procesa donošenja odluka. Algoritmi za mašinsko učenje i analitiku velikih podataka omogućavaju preciznije predviđanje ekstremnih hidroloških događaja, poboljšavajući sisteme ranog upozoravanja i smanjujući potencijalne posledice prirodnih katastrofa.

Inteligentne platforme veštačke inteligencije su od posebnog značaja u planiranju i upravljanju razvojem turizma i poljoprivrednih regiona. U turističkim područjima primena ovih tehnologija doprinosi povećanju bezbednosti destinacija, zaštiti infrastrukture i održivom upravljanju prirodnim resursima. Pravovremena analiza vremenskih i hidroloških podataka omogućava turističkim organizacijama i lokalnim vlastima da preduzmu preventivne mere i smanje rizik od štetnih efekata poplava. S druge strane, u poljoprivrednim regionima, inteligentni sistemi omogućavaju praćenje stanja tla, nivoa podzemnih voda i klimatskih parametara, čime doprinose razvoju koncepta pametne i održive poljoprivrede.

Pored tehnoloških aspekata, primena veštačke inteligencije u upravljanju rizicima od poplava takođe zahteva odgovarajući institucionalni i pravni okvir. U tom smislu, međunarodni standardi i regulatorni mehanizmi koji regulišu razvoj i primenu digitalnih tehnologija igraju važnu ulogu.

Zemlje posmatranog geoekonomskeg prostora u procesu evropskih integracija imaju zahtev za usklađivanjem svog zakonodavstva sa pravnom regulativom Evropske Unije u oblasti digitalne transformacije, zaštite podataka i upravljanja prirodnim resursima. Ovaj proces je važan korak ka stvaranju institucionalnih uslova za efikasnu implementaciju inteligentnih platformi u privredi javnog i privatnog sektora.

Cilj ovog istraživanja je naučno razmatranje uloge i značaja inteligentnih platformi veštačke inteligencije u planiranom upravljanju rizicima od poplava u turističkim i poljoprivrednim regionima zemalja subregiona Zapadnog Balkana kao osobenog dela regiona Jugoistočne Evrope. Posebna pažnja posvećena je analizi mogućnosti primene ovih tehnologija u procesu strateškog odlučivanja, kao i njihovom doprinosu unapređenju sistema ranog upozoravanja i upravljanja prirodnim katastrofama. U radu se takođe razmatraju pravni i institucionalni aspekti razvoja inteligentnih digitalnih platformi, kao i njihove potencijalne ekonomske i društvene koristi za održivi razvoj regiona.

Sledstveno interpretiranim ciljem istraživanja, naš članak je strukturiran u nekoliko tematskih celina. U prvom delu analiziraju se inteligentne platforme veštačke inteligencije u kontekstu planiranog upravljanja u privredi, sa posebnim osvrtom na zakonske propise i institucionalni okvir njihove primene. Drugi deo govori o primeni ovih platformi u upravljanju rizicima od poplava u turističkim područjima, dok je treći deo posvećen analizi njihove uloge u predmetnim privrednim područjima. Na kraju rada prezentovana su zaključna razmatranja o značaju integracije savremenih digitalnih tehnologija u sisteme upravljanja rizicima od poplava i njihovom doprinosu održivom razvoju država Zapadnog Balkana, odnosno regiona Jugoistočne Evrope.

1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Savremeno globalno okruženje, kao i sve zemlje, objektivno gledano postoje u konfliktom okruženju stalnih izazova i pretnji, razornih uslova životne sredine, odnosno neizvesne perspektive ljudske populacije. Intenziviranje ratnih sukoba u velikom broju svetskih područja sa ogromnim ljudskim žrtvama i materijalnim razaranjem dodatno komplikuje trenutne kontroverze sa nedokučivim posledicama. Zbog specifičnog geopolitičkog položaja i potpune zavisnosti od energije iz zaraćenih zemalja, privrede zemalja zapadnobalkanskog podregiona imaju posebne poteškoće. Nedostatak fosilnih goriva, nafte i gasa, proizvodi katastrofalne posledice u funkcionisanju turizma i poljoprivrede. Na osnovu navedenog, insistiramo na kreativnom pristupu adekvatnom rešavanju anomalija u razmatranim privrednim granama, inauguraciji inovativnih inteligentnih platformi za planirano upravljanje rizicima od poplava u datim turističkim destinacijama i poljoprivrednim područjima. Ovo se zasniva na implementaciji alata i resursa veštačke inteligencije u skladu sa projektovanim ciljevima. Trenutno stanje planetarne konfiguracije i svih njenih lokalnih segmenata ukazuje na povećanu odgovornost relevantnih nacionalnih subjekata i odgovornih agenata određenih zemalja. Navedeni postulati imperativno pokreću preduzimanje adekvatnih strateških rešenja u kontekstu definisanja planskih dokumenata i nosilaca aktivnosti kako bi se otklonile uočene kontroverze i osigurala prosperitetna budućnost. Gore navedeni argumenti podrazumijevaju adekvatan pristup relevantnih subjekata svakog stvaranja države, kao i stanje razmatranog područja.

Predmet našeg istraživanja je naučno razmatranje implementacije inteligentnih platformi veštačke inteligencije u kontekstu upravljanja rizicima od vanrednih događaja u državama regiona Jugoistočne Evrope. Prioritet je otklanjanje anomalija, poboljšanje postojećeg stanja i stvaranje uslova za sprečavanje ekonomske štete i uspešnu integraciju u Evropsku Uniju.

To podrazumeva izbor i primenu odgovarajućih instrumenata u datoj oblasti, u skladu sa nacionalnim pravom i međunarodnim zakonodavstvom.

Osnovni cilj našeg rada je naučno istraživanje odgovarajućih inteligentnih platformi veštačke inteligencije za planiranje metodologija upravljanja rizicima od poplava u turističkim i poljoprivrednim regionima. Neophodno je planirati optimalna rešenja kako bi se eliminisale moguće štete i ekonomski kolaps. Od odgovornih subjekata svake države se imperativno traži da otklone ekološke anomalije usvajanjem unosnih koncepata, što do sada nije dovoljno realizovano. Primjenom utvrđenih akademskih procedura, pokušaćemo da sagledamo najvažnije postulate posmatrane teme, kao prvoklasne prijetnje održivom poslovanju preduzeća u vanrednim situacijama. Poseban izazov u realizaciji postavljenih zadataka je usvajanje određenih pravnih dokumenata, usklađenih sa pozitivnim iskustvima naprednih zemalja i međunarodnim propisima, odnosno direktivama evropskih institucija. U tekstu posebno ističemo značaj konstrukcija platforme veštačke inteligencije u sferama upravljanja rizicima od poplava u tekućim aktivnostima, koje imaju suštinski značaj u privrednim sistemima svih zemalja. Posebno je važno ostvariti ciljeve sa stanovišta posmatranih posljedica s mogućim preporukama za eliminisanje manifestovanih društvenih kontradikcija.

1.1. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Osnovna hipoteza:

Inteligentne platforme veštačke inteligencije u privrednim delatnostima sa planiranim angažovanjem pratećih resursa predstavljaju suštinske segmente očuvanja i unapređenja postojećih privrednih grana, kao i razvoja države. Relevantno planiranje upravljanja rizicima od poplava podrazumeva kognitivni pristup, sa naučno zasnovanim izborom digitalnih alata i sredstava, koje treba kompetentno ugraditi u implementaciju definisanih nacionalnih ciljeva. Postojeći institucionalni kapaciteti zemalja datog regiona, uz primjenu evropskih standarda, predstavljaju polaznu tačku za realizaciju strateškog projekta sprečavanja poplava u uslovima teških klimatskih promjena. Dalje unapređenje institucionalnih kapaciteta i zakonodavnih dokumenata, usaglašeni sa zakonskim propisima Evropske Unije, pokreće otklanjanje anomalija i obezbeđuje sprovođenje doktrine održivog razvoja. Navedeni postulati kreiraju uslove za konceptualizaciju održivih tehnoloških procedura, eliminaciju ekonomskih katastrofa tokom vanrednih događaja, potom uključivanje u grupaciju razvijenih zemalja u svrhu obezbeđenja prosperitetne egzistencije stanovništva.

Posebne hipoteze:

H1: Objektivni pokazatelji ukazuju na to da je važno stvoriti odgovarajuće alate i platforme veštačke inteligencije u kontekstu upravljanja rizicima od poplava u turističkim destinacijama. Očigledno je da svi relevantni faktori zemalja subregiona Zapadnog Balkana moraju trajno uzeti u obzir uticajne parametre u analizi i predviđanju vremenskih nepogoda na određenoj teritoriji. Neophodno je sprovesti mjere i procedure za korištenje inteligentnih sistema ranog upozoravanja, uz nadležnosti institucija i koordinaciju djelovanja subjekata inkorporiranih odjeljenja države i subjekata lokalnih zajednica.

H2: Definisani ciljevi upravljanja rizicima od poplava su od primarnog značaja u privredi regiona Jugoistočne Evrope jer su to uglavnom ruralna područja.

Veoma česte poplave izazvane vremenskim i klimatskim nepogodama inicirale su usvajanje normativnih dokumenata, koji predstavljaju polaznu tačku za sprovođenje zamišljenih mera.

Postojeće nacionalno zakonodavstvo je uglavnom usklađeno sa direktivama EU i drugim međunarodnim aktima. Uspešna implementacija sistema inteligentnih paradigmi veštačke inteligencije obezbeđuje kvalitetno upravljanje rizicima, njihovo otklanjanje i unapređenje alata za tu svrhu u poljoprivredi, konkurentnom poslovanju i pružanju usluga za održivo postojanje stanovništva.

U našem radu primenjivaće se bitne metode naučnog znanja, sa naglaskom na analizu, sintezu, opis, klasifikaciju, sistematizaciju i generalizaciju. Korišćenjem datih metoda biće obezbeđen logičan i jasan put, koji će rezultirati realizacijom posmatranog subjekta istraživanja i realizacijom projektovanih ciljeva. Od opštih naučnih metoda, hipotetički metod indukcije i dedukcije, statistički i komparativni metod će se primenjivati. Shodno tome, mi ćemo koristiti odgovarajuće akademske procedure, instrumente i tehnike istraživačkog procesa u cilju postizanja projektovanih ciljeva. Značaj i opravdanost aktuelnih istraživanja ogleda se u naučnim i društvenim aspektima planiranja diskursa adekvatne konstrukcije inteligentnih platformi veštačke inteligencije u merama upravljanja rizicima od vanrednih događaja, posebno poplava u privrednom ambijentu. To je zbog dokazanih katastrofalnih posledica, ljudskih i materijalnih, devastacije ekonomskog sistema i društvenog okruženja. Tako uspostavljen pristup relevantan je u trenutnim uslovima ugrožene ljudske perspektive, planete Zemlje i zemalja zapadnobalkanskog subregiona. Naučni doprinos očituje se u sistematizaciji postojećih i sticanju novih znanja iz oblasti primene savremenih tehnologija, prava, ekologije, privrede, turizma, poljoprivrede, politike i drugih društvenih disciplina, pružajući detaljan uvid u angažovanje centralnih državnih i lokalnih institucija u razmatranoj sferi. Naše istraživanje podstiče debatu i socijalni dijalog, sa pozicije najšire identifikacije i razmatranja akutnih poteškoća. Afirmiše se potreba za formulisanjem objektivnih potencijalnih rešenja u ljudskom okruženju, primenom digitalnih tehnologija i inovativnih platformi veštačke inteligencije u praksi uz definisanje optimalnih koncepata u cilju poboljšanja aktuelnog stanja.

Društveni značaj i opravdanost ogleda se kroz kompetentno pozicioniranje institucija zemalja Jugoistočne Evrope u oblasti očuvanja privrednih delatnosti, kreativnog planiranja i postizanja održivog razvoja životne sredine posmatranih država. Neophodno je ostvariti permanentno osposobljavanje zaposlenih na svim nivoima društva, ostvariti poverenje stanovništva u posmatrane organe državne uprave, unaprijediti nivo svijesti građana o upravljanju rizicima od vanrednih događaja, ekologiji i prirodnim resursima, kao i angažovanje svih međuresornih potencijala. Potrebno je uspostaviti saradnju između javnih institucija i nevladinih organizacija, autohtonih udruženja, medija i drugih aktera u zajednici. Relevantno tumačenje neophodnosti inovativnog reformskog pristupa pomenutoj temi podrazumevaće duboko razumevanje i kreativni odnos svih zvaničnih faktora društva u kontekstu otklanjanja negativnih posledica i obezbeđivanja napretka u funkcionisanju države. Stavovi i percepcije različitih društvenih grupa će doprineti suzbijanju anomalija u analiziranim oblastima, zadovoljstvu građana i održivom razvoju društvene zajednice.

2. DISKUSIJA I REZULTATI

2.1. PLATFORME VEŠTAČKE INTELIGENCIJE ZA UPRAVLJANJE RIZICIMA U PRIVREDI

Razvoj savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija u poslednjih nekoliko decenija doveo je do dubokih promena u načinu na koji funkcionišu ekonomski sistemi, javna uprava i društvo u celini.

Jedan od najvažnijih tehnoloških trendova modernog doba je razvoj inteligentnih platformi veštačke inteligencije, koja se sve više primenjuje u različitim oblastima privrede, naročito za koncept upravljanja rizicima u poslovanju. Veštačka inteligencija (AI) obuhvata skup tehnologija i algoritama koji omogućavaju računarima i digitalnim sistemima da analiziraju velike količine podataka, prepoznaju obrasce, uče iz prošlih iskustava i donose odluke koje su ranije zahtevale ljudsku intervenciju. U tom kontekstu razvijene su inteligentne digitalne platforme koje predstavljaju složene tehnološke sisteme zasnovane na integraciji veštačke inteligencije, analitike velikih podataka i modernih informacionih infrastruktura.

Inteligentne platforme veštačke inteligencije mogu se definisati kao integrisani informacioni sistemi koji omogućavaju prikupljanje, obradu, analizu i interpretaciju velikih količina informacija u realnom vremenu, sa ciljem poboljšanja procesa planiranja, upravljanja i donošenja odluka. Njihova glavna funkcija je da identifikuju relevantne informacije iz složenih i često heterogenih skupova podataka, kako bi se omogućilo efikasnije upravljanje resursima i smanjili potencijalni rizici u različitim sektorima privrede i društvu. (Nešković, 2025b, 10)

U savremenim privrednim sistemima informacije predstavljaju primarni resurs, a sposobnost da se analiziraju i pravilno koriste postaje ključni faktor konkurentnosti i dugoročnog razvoja. Zbog toga inteligentne platforme zasnovane na veštačkoj inteligenciji igraju sve važniju ulogu u procesu digitalne transformacije ekonomije. Oni omogućavaju organizacijama i institucijama da razviju napredne analitičke modele zasnovane na dostupnim informacijama koje mogu predvideti buduće trendove, identifikovati potencijalne probleme i predložiti optimalna rešenja za njihovo prevazilaženje. Primena ovih platformi je posebno važna u situacijama koje zahtevaju analizu velikog broja varijabli i faktora koji međusobno deluju u složenim sistemima. Tradicionalne metode analize često nisu dovoljne za obradu tako velikih količina podataka, dok inteligentni sistemi mogu analizirati ogromne količine informacija u relativno kratkom vremenskom periodu. Na ovaj način moguće je dobiti tačnije i pouzdanije rezultate, koji su osnova za bolje strateško donošenje odluka. U današnjoj ekonomiji, inteligentne platforme se široko koriste u različitim sektorima. U industriji se koriste za optimizaciju proizvodnih procesa i poboljšanje logističkih sistema, dok u finansijskom sektoru omogućavaju analizu tržišnih trendova i upravljanje finansijskim rizicima. U sektoru transporta i infrastrukture, ove platforme doprinose razvoju pametnih transportnih sistema i efikasnijem upravljanju saobraćajem. Istovremeno, u oblasti javne uprave omogućavaju unapređenje upravljanja javnim resursima i razvoj pametnih gradova.

Inteligentne platforme AI su od posebnog značaja u oblasti upravljanja prirodnim rizicima i krizama. Savremeni sistemi za upravljanje katastrofama sve se više oslanjaju na digitalne tehnologije koje omogućavaju kontinuirano praćenje situacije u prirodnom okruženju i pravovremenu identifikaciju potencijalnih opasnosti. Integrisanjem meteoroloških podataka, hidroloških modela, satelitskih snimaka i geografskih informacionih sistema, moguće je razviti napredne modele za predviđanje prirodnih katastrofa, uključujući poplave, suše, klizišta i druge ekstremne događaje.

U tom kontekstu, inteligentne platforme veštačke inteligencije su ključni instrument modernog planskog upravljanja poslovnim subjektima. Oni omogućavaju prikupljanje podataka iz različitih izvora i integrisanje u jedinstvene analitičke sisteme koji mogu pružiti sveobuhvatan pogled na stanje određenog sistema ili regiona.

Na osnovu takvih analiza moguće je identifikovati zone rizika, proceniti potencijalne reperkusije određenih događaja i planirati odgovarajuće preventivne mere.

Jedna od najvažnijih karakteristika ovih platformi je njihova sposobnost učenja i prilagođavanja. Algoritmi mašinskog učenja omogućavaju sistemima da kontinuirano poboljšavaju svoje modele predviđanja na osnovu prethodnih podataka i iskustava.

Na primer, analizom istorijskih podataka o padavinama, nivoima vode i prethodnim poplavama, moguće je razviti modele koji mogu predvideti verovatnoću sličnih događaja u budućnosti. Takvi modeli mogu biti izuzetno važni za planiranje infrastrukturnih projekata, upravljanje vodnim resursima i zaštitu stanovništva. Pored tehnoloških aspekata, značaj inteligentnih platformi ogleda se i u njihovom doprinosu razvoju održivih sistema upravljanja prirodnim resursima. Savremeni koncept održivog razvoja podrazumeva racionalno korišćenje prirodnih resursa uz očuvanje životne sredine i obezbeđivanje ekonomskog napretka. Inteligentne digitalne platforme omogućavaju preciznije praćenje parametara životne sredine i donošenje odluka na osnovu pouzdanih naučnih podataka. U zemljama Jugoistočne Evrope razvoj ovih tehnologija dobija sve veći značaj, posebno u kontekstu procesa digitalne transformacije i evropskih integracija. Savremeni izazovi, kao što su klimatske promene, upravljanje prirodnim resursima i unapređenje konkurentnosti privrede, zahtevaju primenu inovativnih tehnoloških rešenja koja mogu doprineti efikasnijem upravljanju ekonomskim i društvenim procesima. U tom smislu, inteligentne platforme veštačke inteligencije su važan instrument za modernizaciju sistema upravljanja i poboljšanje sposobnosti institucija da odgovore na složene izazove modernog doba. (Nešković, S., and. oth, 2020, 2029)

Pored toga, razvoj razmatranih platformi takođe doprinosi poboljšanju saradnje između različitih institucija i sektora. Integracija podataka iz različitih izvora omogućava stvaranje zajedničkih informacionih sistema koje mogu koristiti državne institucije, naučne organizacije i privatni sektor. Takva saradnja omogućava efikasniju razmenu informacija i razvoj inovativnih rešenja za rešavanje složenih problema koji zahtevaju multidisciplinarni pristup. Na osnovu svega navedenog, može se zaključiti da su inteligentne platforme veštačke inteligencije jedan od ključnih elemenata savremenog sistema upravljanja u privredi i javnom sektoru. Njihova primena omogućava precizniju analizu podataka, poboljšanje procesa donošenja odluka i efikasnije upravljanje rizicima. Stoga se očekuje da će njihov značaj u budućnosti dalje rasti, posebno u oblastima koje su direktno povezane sa upravljanjem prirodnim resursima, klimatskim promenama i održivim razvojem.

Razvoj i rad inteligentnih platformi veštačke inteligencije zasniva se na integraciji nekoliko savremenih tehnoloških komponenti koje zajedno omogućavaju efikasno prikupljanje, obradu i analizu velikih količina podataka. Ove platforme su složeni digitalni sistemi koji kombinuju različite informacione tehnologije kako bi omogućili precizno modeliranje, predviđanje i upravljanje procesima u realnom vremenu. Njihova struktura obuhvata različite tehnološke elemente, među kojima se ističu veliki skupovi podataka (Big Data), algoritmi mašinskog učenja, cloud computing, senzorske mreže i geografski informacioni sistemi. Veliki skupovi podataka su osnova za funkcionisanje inteligentnih platformi veštačke inteligencije. Moderno društvo karakteriše kontinuirano generisanje ogromnih količina podataka iz različitih izvora, koji sadrže digitalne uređaje, senzore, satelitske sisteme, meteorološke stanice i razne baze podataka. Ovi podaci uključuju širok spektar informacija koje mogu biti ključne za analizu složenih procesa u prirodi i ekonomiji. Zato je razvoj sistema za upravljanje velikim skupovima podataka jedan od najvažnijih tehnoloških izazova modernog doba. Veliki podaci imaju specifične karakteristike koje ga razlikuju od tradicionalnih baza podataka. Postoje četiri glavne karakteristike velikih podataka: zapremina, brzina, raznolikost i istinitost. Ove karakteristike zahtevaju primenu naprednih analitičkih metoda koje omogućavaju efikasnu obradu i tumačenje informacija.

Inteligentne platforme koriste specijalizovane softverske alate i algoritme koji omogućavaju analizu velikih količina podataka u relativno kratkom vremenskom periodu, čime se značajno poboljšava proces donošenja odluka. (Lee, H, Li, W, 2025, 25)

Jedna od najvažnijih tehnoloških komponenti inteligentnih platformi je mašinsko učenje, što je poddisciplina veštačke inteligencije.

Algoritmi mašinskog učenja omogućavaju digitalnim sistemima da analiziraju velike skupove podataka i koriste ih za identifikaciju obrazaca, obrazaca, obrazaca i međusobnih odnosa između različitih varijabli. Za razliku od tradicionalnih softverskih sistema koji rade na osnovu unapred definisanih pravila, sistemi zasnovani na mašinskom učenju imaju sposobnost da uče iz prethodnih iskustava i kontinuirano poboljšavaju svoje performanse. U okviru mašinskog učenja razvijeni su različiti tipovi algoritama koji se primenjuju u zavisnosti od prirode problema koji se analizira. Među najvažnijim pristupima su nadgledano učenje, učenje bez nadzora i učenje sa pojačanjem. Nadgledano učenje se koristi u situacijama kada postoje unapred definisani skupovi podataka na osnovu kojih sistem može razviti modele za predviđanje specifičnih događaja. Učenje bez nadzora se koristi za identifikaciju skrivenih obrazaca u podacima, dok se učenje pojačanja primenjuje u sistemima koji se zasnivaju na kontinuiranoj interakciji sa okolinom. Pored mašinskog učenja, cloud computing takođe igra važnu ulogu u funkcionisanju inteligentnih platformi. Ova tehnologija omogućava skladištenje i obradu velikih količina podataka na udaljenim serverskim sistemima koji su dostupni putem Interneta. Prednost cloud computinga ogleda se u njegovoj fleksibilnosti i skalabilnosti, jer omogućava korisnicima pristup analitičkim alatima i bazama podataka bez potrebe za izgradnjom složene lokalne informacione infrastrukture.

Cloud computing takođe omogućava povezivanje različitih institucija i organizacija u jednu informacionu mrežu. Na ovaj način moguće je postići efikasniju razmjenu podataka između javnih institucija, istraživačkih organizacija i privatnog sektora. Ovaj pristup je posebno važan u sistemima upravljanja prirodnim katastrofama, gde je pravovremena razmena informacija ključna za donošenje adekvatnih odluka. Još jedna važna komponenta inteligentnih platformi su senzorske mreže i sistemi za prikupljanje podataka iz fizičkog okruženja. Savremene digitalne tehnologije omogućavaju ugradnju različitih senzora koji mogu kontinuirano pratiti određene parametre u prirodi, kao što su temperatura, nivo vode, padavine ili stanje tla. Podaci prikupljeni putem ovih senzora automatski se prenose u centralne informacione sisteme gde se dalje analiziraju pomoću algoritama veštačke inteligencije.

U kontekstu upravljanja prirodnim rizicima, senzorske mreže su od posebnog značaja jer omogućavaju kontinuirano praćenje promena u prirodnom okruženju. Na primer, senzori instalirani duž rečnih tokova mogu pratiti promene nivoa vode u realnom vremenu, omogućavajući pravovremenu identifikaciju potencijalnih opasnosti od poplava. Integriranjem ovih podataka sa meteorološkim prognozama i istorijskim analizama, moguće je razviti precizne modele za predviđanje hidroloških događaja.

Geografski informacioni sistemi su još jedna ključna komponenta inteligentnih platformi veštačke inteligencije. GIS tehnologija omogućava prikupljanje, čuvanje i analizu prostornih podataka vezanih za određene geografske lokacije. Integracijom GIS sistema sa algoritmima veštačke inteligencije moguće je razviti napredne modele za analizu prostorne distribucije različitih pojava koje sadrže prirodne katastrofe. Vizualizacija podataka u prostornom kontekstu ima poseban značaj u procesima planiranja i upravljanja. Na primer, analizom prostornih podataka moguće je identifikovati područja koja su posebno izložena riziku od poplava, kao i planirati odgovarajuće infrastrukturne mere za smanjenje tog rizika. GIS tehnologija omogućava kreiranje digitalnih mapa i modela koji mogu pružiti jasnu sliku o stanju određenog regiona i pomoći donosiocima odluka u procesu strateškog planiranja. (Al Rawas, G., Nikoo, MR, Al Wardy, M., Etru, T., 2024)

Pored ovih tehnologija, inteligentne platforme sve više koriste napredne metode analitike velikih podataka, koje omogućavaju dublje razumevanje složenih sistema. Ove metode uključuju statističku analizu, prediktivno modeliranje i simulacijske tehnike koje omogućavaju procenu različitih scenarija razvoja određenih događaja. Kombinacija svih ovih tehnoloških komponenti omogućava stvaranje integrisanih digitalnih platformi koje imaju sposobnost da analiziraju složene sisteme i predvide potencijalne promene u njihovom funkcionisanju.

Takvi sistemi su osnova za razvoj savremenih modela upravljanja zasnovanih na podacima i naučno zasnovanim analizama. U savremenom društvu značaj ovih tehnologija kontinuirano raste, jer omogućavaju efikasnije upravljanje resursima, unapređenje procesa planiranja i smanjenje rizika u različitim sektorima privrede. Stoga inteligentne platforme veštačke inteligencije predstavljaju jednu od najvažnijih tehnoloških inovacija modernog doba, koja ima potencijal da značajno poboljša sisteme upravljanja u oblastima kao što su zaštita životne sredine, upravljanje prirodnim resursima i sprečavanje prirodnih katastrofa.

2.2. INTELIGENTNE PLATFORME ZA UPRAVLJANJE RIZICIMA OD VANREDNIH DOGAĐAJA

Savremeni modaliteti upravljanja rizicima suočavaju se sa sve većim izazovima koji proizilaze iz ubrzanih klimatskih promena, intenziviranja ekstremnih vremenskih događaja i rastuće složenosti društveno-ekonomskih sistema. U takvim uslovima, tradicionalni pristupi upravljanju rizicima, koji su se uglavnom zasnivali na reaktivnim merama i fragmentiranim analizama, sve se više dopunjuju savremenim metodama koje koriste digitalne tehnologije i napredne analitičke modele. Inteligentne platforme veštačke inteligencije jedan su od ključnih instrumenata savremenog planiranog upravljanja rizicima, jer omogućavaju integrisanu analizu velikog broja podataka i faktora koji utiču na pojavu različitih vrsta opasnosti. Planirano upravljanje rizicima je sistematski pristup identifikaciji, proceni i kontroli potencijalnih pretnji koje mogu imati negativne posledice po društvo, ekonomiju i životnu sredinu. Ovaj proces uključuje nekoliko ključnih faza, koje uključuju identifikaciju rizika, analizu verovatnoće njihovog pojavljivanja, procenu mogućih posledica i razvoj strategija za njihovo ublažavanje ili sprečavanje. Inteligentne AI platforme igraju značajnu ulogu u svakoj od ovih faza, jer omogućavaju obradu velikih količina podataka i razvoj preciznih analitičkih modela koji doprinose efikasnijem donošenju odluka.

Jedna od najvažnijih funkcija inteligentnih platformi u sistemima upravljanja rizicima je analiza i interpretacija podataka iz različitih izvora. Savremeni sistemi za praćenje prirodnih i društvenih procesa generišu ogromne količine informacija koje treba analizirati kako bi se identifikovali potencijalni rizici. Ovi podaci mogu doći iz meteoroloških stanica, hidroloških mernih sistema, satelitskih snimaka, senzorskih mreža, geografskih informacionih sistema i raznih statističkih baza podataka. Integrisanjem ovih informacija u jednu digitalnu platformu, moguće je dobiti sveobuhvatan pogled na stanje određenog sistema ili regiona.

Inteligentne platforme imaju poseban značaj u procesu predviđanja potencijalnih rizika. Algoritmi veštačke inteligencije, posebno oni zasnovani na mašinskom učenju, omogućavaju analizu istorijskih podataka i identifikaciju obrazaca koji mogu ukazivati na verovatnoću određenih događaja u budućnosti. Na primer, analizom dugoročnih meteoroloških podataka, padavina i promena nivoa reka, moguće je razviti modele koji mogu predvideti povećani rizik od poplava u određenim oblastima. Prediktivna analitika je jedan od najvažnijih aspekata primene veštačke inteligencije u sistemima upravljanja rizicima. Ova metoda omogućava razvoj matematičkih i statističkih modela koji mogu simulirati različite scenarije razvoja određenih događaja. Na osnovu takvih simulacija moguće je procijeniti potencijalne posledice određenih rizika i razviti strategije za njihovo ublažavanje. Prednost ovog pristupa je mogućnost analize različitih varijabli u isto vreme, što daje precizniju sliku složenih procesa koji utiču na pojavu rizika.

Inteligentne platforme takođe igraju važnu ulogu u razvoju sistema ranog upozoravanja. Ovi sistemi omogućavaju blagovremeno obaveštavanje nadležnih institucija i lokalnog stanovništva o potencijalnim opasnostima koje mogu ugroziti bezbednost ljudi i imovine. Na primer, u slučaju naglog povećanja nivoa vode u reci ili intenzivnih padavina, digitalni sistemi mogu automatski analizirati podatke i generisati upozorenja koja se prosleđuju relevantnim hitnim službama.

Sistemi ranog upozoravanja zasnovani na veštačkoj inteligenciji mogu značajno smanjiti negativne posledice prirodnih katastrofa. Pravovremeno informisanje omogućava nadležnim institucijama da preduzmu preventivne mere, kao što su evakuacija stanovništva, zaštita infrastrukture ili privremena obustava određenih privrednih aktivnosti. Na taj način moguće je smanjiti materijalnu štetu i povećati sigurnost stanovništva u rizičnim područjima. Pored toga, inteligentne platforme omogućavaju unapređenje procesa strateškog planiranja u oblasti upravljanja rizicima. Analizom velikih količina podataka moguće je identifikovati područja koja su posebno izložena određenim opasnostima i planirati odgovarajuće infrastrukturne i organizacione mjere za smanjenje ovog rizika. Na primer, u regionima koji su često pogođeni poplavama, moguće je planirati izgradnju sistema zaštite, regulisanje vodotoka ili razvoj odgovarajućih sistema upravljanja vodnim resursima. (Smith, K., 2029, 12)

Važan aspekt implementacije inteligentnih platformi je podrška procesu donošenja odluka na različitim nivoima upravljanja. Donosioci odluka u javnoj upravi, lokalnim samoupravama i poslovnim organizacijama često se suočavaju sa složenim situacijama koje zahtijevaju analizu velikog broja faktora. Inteligentni analitički sistemi mogu pružiti relevantne informacije i preporuke koje olakšavaju izbor optimalnih strategija za upravljanje specifičnim rizicima.

Integracija inteligentnih platformi u sisteme upravljanja rizicima takođe doprinosi poboljšanju saradnje između različitih institucija i organizacija. Upravljanje prirodnim katastrofama i drugim složenim rizicima često zahteva koordinaciju između vladinih institucija, lokalnih samouprava, naučnih organizacija i privatnog sektora. Digitalne platforme omogućavaju razmenu podataka i informacija između ovih aktera, stvarajući jedinstveni informacioni sistem koji može doprineti efikasnijem upravljanju krizama.

U kontekstu klimatskih promena i sve češćih ekstremnih vremenskih prilika, značaj inteligentnih platformi za upravljanje rizicima se dodatno povećava. Savremeni izazovi zahtevaju razvoj integrisanih sistema koji mogu kombinovati različite vrste podataka i omogućiti sveobuhvatnu analizu potencijalnih opasnosti. Veštačka inteligencija omogućava razvoj takvih sistema, jer pruža alate za analizu složenih procesa i predviđanje njihovih mogućih posledica. Na osnovu gore navedenog, može se zaključiti da su inteligentne platforme veštačke inteligencije važan alat za moderno planirano upravljanje rizicima. Njihova primena omogućava precizniju identifikaciju opasnosti, razvoj naprednih sistema predviđanja i efikasnije donošenje odluka u kriznim situacijama. Stoga se očekuje da će uloga ovih tehnologija u sistemima upravljanja rizicima postati još važnija u budućnosti, posebno u oblastima vezanim za zaštitu životne sredine, upravljanje prirodnim resursima i prevenciju prirodnih katastrofa. (Zheng, B., Chu, Vw, 2025, 11)

2.3. ZAKONSKA REGULATIVA I PERSPEKTIVE INTELIGENTNIH PLATFORMI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE SA OSVRTOM NA BOSNU I HERCEGOVINU

Razvoj i primena inteligentnih platformi zasnovanih na veštačkoj inteligenciji u savremenom društvu ne može se posmatrati samo kroz tehnološki aspekt.

Pored tehnoloških mogućnosti, izuzetno važnu ulogu igra i odgovarajući pravni i institucionalni okvir koji omogućava sigurnu, transparentnu i odgovornu implementaciju ovih sistema.

U tom smislu, zakonska regulativa je jedan od ključnih faktora koji utiču na razvoj i implementaciju veštačke inteligencije u različitim sektorima privrede i javne uprave. Savremene digitalne tehnologije, koje sadrže sisteme veštačke inteligencije, imaju značajan uticaj na društvene, ekonomske i političke procese. Stoga je neophodno razviti regulatorne mehanizme koji će osigurati zaštitu osnovnih prava građana, sigurnost podataka i odgovornu primjenu automatizovanih sistema donošenja odluka.

U međunarodnoj pravnoj praksi sve se više pažnje posvećuje pitanjima etike veštačke inteligencije, transparentnosti algoritama i odgovornosti za odluke koje donose digitalni sistemi. (Nešković, 2025a, 157)

Esencijalnu ulogu u regulisanju temata veštačke inteligencije ima legislativa Evropska Unija, pri čemu se razvija sveobuhvatan regulatorni okvir za primenu razmatranih tehnologija. Cilj evropske normative je da se obezbedi ravnoteža između podsticanja inovacija i zaštite osnovnih prava građana. Zvanična dokumenta Evropske Unije imaju za cilj da uspostave jasna pravila u vezi sa razvojem, implementacijom i nadzorom sistema veštačke inteligencije, posebno u oblastima koje mogu imati značajan uticaj na bezbednost ljudi i društva u celini. Jedan od najvažnijih aspekata evropskog regulatornog pristupa je klasifikacija AI sistema prema nivou rizika u poslovanju. Prema ovom pristupu, određeni sistemi koji imaju visok potencijalni uticaj na bezbednost građana ili funkcionisanje javne infrastrukture podležu strožim regulatornim zahtevima. Ovaj pristup je posebno važan u oblastima koje se odnose na upravljanje prirodnim katastrofama, infrastrukturu i javne resurse. Pored propisa koji se direktno odnose na veštačku inteligenciju, važnu ulogu igraju i propisi koji regulišu zaštitu ličnih podataka i upravljanje digitalnim informacijama. U današnjem digitalnom okruženju podaci su osnovni resurs za funkcionisanje inteligentnih sistema, zbog čega njihova bezbednost zauzima prvorazredni značaj. Sledstveno bavedenom, evropsko zakonodavstvo postavlja visoke standarde u oblasti zaštite podataka, čime se osigurava sigurnost i poverenje u digitalne tehnologije. Države regiona Jugoistočne Evrope koje su u procesu evropskih integracija, postepeno usklađuju domaće zakonodavstvo sa regulativom Evropskog prava u oblasti digitalne transformacije i primene veštačke inteligencije. Taj proces podrazumeva usvajanje novih zakona i strategija koje regulišu razvoj informacionih tehnologija, zaštitu podataka i upravljanje digitalnom infrastrukturu. U tom kontekstu, mnoge zemlje u regionu usvajaju nacionalne strategije digitalnog razvoja čiji je cilj poboljšanje tehnološke infrastrukture i podsticanje inovacija u oblasti informacionih tehnologija. (European Commission, 2023, 18)

Primena inteligentnih platformi omogućava integraciju meteoroloških, hidroloških i geografskih podataka u jedinstvene analitičke sisteme koji mogu pružiti precizne informacije o potencijalnim rizicima. Na osnovu takvih analiza moguće je razviti efikasnije strategije upravljanja vodnim resursima i planiranje projekata zaštitne infrastrukture. Ovaj pristup doprinosi smanjenju ekonomskih gubitaka i povećanju otpornosti društva na prirodne katastrofe. Međutim, razvoj inteligentnih platformi suočava se sa određenim izazovima. Među najvažnijim izazovima su nerazvijena tehnološka infrastruktura, ograničena finansijska sredstva i nedostatak kvalifikovanog osoblja u oblasti digitalnih tehnologija. Esencijalni aspekt primene veštačke inteligencije predstavlja razvoj prediktivnih modela koji koriste algoritme mašinskog učenja. Ovi modeli analiziraju istorijske podatke o poplavama i sličnim hidrološkim događajima kako bi identifikovali obrasce i trendove koji ukazuju na povećani rizik.

Implementacija veštačke inteligencije u analizi rizika od poplava uključuje i integraciju GIS-a i satelitskih snimaka. GIS omogućava vizuelizaciju prostornih podataka i identifikaciju potencijalno ugroženih područja u turističkim regionima. Satelitski podaci pružaju dodatni nivo informacija o stanju vegetacije, zemljišta i vodotoka, što je ključno za precizno modeliranje rizika.

Savremena paradigma upravljanju rizicima od poplava, posebno u turističkim regionima Jugoistočne Evrope jesu sistemi ranog upozoravanja (EWS), kao ključna komponenta preventivnog i operativnog upravljanja katastrofama. Ovi sistemi služe kao tehnološki i organizacioni instrumenti koji omogućavaju da se pojava opasnih hidroloških događaja unapred otkrije, da se analiziraju potencijalne posledice i blagovremeno obaveste nadležne institucije, turistički sektor i lokalno stanovništvo kako bi se preduzeli odgovarajući odgovori.

Razvoj i implementacija inteligentnog EWS-a, zasnovanog na veštačkoj inteligenciji, povećava tačnost i pouzdanost upozorenja, smanjuje vreme reakcije i doprinosi efikasnijem upravljanju rizicima u uslovima povećanja ekstremnih vremenskih događaja izazvanih klimatskim promenama.

Jedan od najvažnijih primera u regionu je Sistem za predviđanje poplava i rano upozoravanje u slivu reke Save – FFWS Sava. Ovaj sistem je rezultat transnacionalne saradnje između nekoliko zemalja sliva rijeke Save (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija i Crna Gora), uz podršku Svjetske banke i Investicionog okvira za Zapadni Balkan (WBIF). Cilj FFWS Save je da obezbedi integrisani model za prognoziranje poplava i suša, koji omogućava razmenu podataka i zajedničko upravljanje informacijama i prognozama u realnom vremenu za čitav sliv reke Save. Ovaj sistem je primer regionalnog sistema ranog upozoravanja koji povezuje nacionalne meteorološke i hidrološke podatke kako bi unapred identifikovao situacije visokog rizika od poplava. (European Commision, 2023, 55)

Na nacionalnom nivou, Republički hidrometeorološki zavod Srbije (RHMZ) je primer kako državne meteorološke službe integrišu senzorski monitoring, numeričko modeliranje i sistem ranog upozoravanja na meteorološke i hidrološke opasnosti od poplava. RHMZ kontinuirano poboljšava svoj sistem ranog upozoravanja, koji uključuje meteorološke i hidrološke podatke, praćenje klime i alate za analizu rizika. (Meteorološka i hidrološka služba Republike Srbije, 2025, 17)

U Bosni i Hercegovini, iako se tradicionalno oglašavaju sirene i informacije putem medijskih kanala, ulažu se napor da se sistem ranog upozoravanja unaprijedi uvođenjem jedinstvenih operativnih komunikacijskih centara (kao što je Centar 112) koji prate opasnosti od poplava i šalju informacije nadležnim institucijama radi daljnjeg informisanja javnosti. Ta dinamika ponovljena je i tokom poplava u Bosni i Hercegovini 2024. godine, kada su ekstremne padavine i dugotrajno zadržavanje vode u nizinama duž Savskog bazena dovele do značajne štete na poljoprivrednim parcelama. U mnogim slučajevima, zemljište je ostalo pod vodom nedeljama, što je dovelo do mikrobioloških promena u zemljištu, smanjenja plodnosti i smanjenja prinosa u narednim sezonama.

Poseban primer tehnološkog napretka je primena AI u proceni bujičnih poplava, koje direktno ugrožavaju nizinska poljoprivredna područja. U kritičkom pregledu tehnologija predviđanja poplava, koji uključuje AI / ML, IoT i druge pristupe, dokumentovano je da algoritmi obučeni na velikim skupovima podataka pokazuju visoku tačnost predviđanja (npr. ROC i AUC veći od 0,90), čineći ove modele pogodnim rešenjem za sisteme ranog upozoravanja. (Ak Rawas, G., Nikoo, MR, Al Wardy, M, Etri, T., 2024, 15) Zbog toga su modeli zasnovani na AI pogodni ne samo za klasifikaciju poplava, već i za kvantitativne procjene njihovih dubina i dinamike, što je ključno za planiranje u poljoprivredi.

U Bosni i Hercegovini pokrenut je projekat "Povećanje upravljanja rizicima od poplava otpornih na klimatske promjene" u partnerstvu sa Razvojnim programom Ujedinjenih nacija i uz finansijsku podršku Zelenog klimatskog fonda kao odgovor na česte poplave izazvane klimatskim promjenama koje ugrožavaju poljoprivredne resurse i ruralne zajednice.

Projekat, sa budžetom od oko 14,4 miliona dolara, ima za cilj poboljšanje institucionalnih kapaciteta za predviđanje poplava, sistem ranog upozoravanja i integrisano upravljanje rizicima kroz kombinaciju infrastrukturnih i nestrukturnih mera.

To uključuje upotrebu klimatskih informacija, rano upozoravanje i koordinirane odgovore na nivou zajednice koji imaju direktan uticaj na poljoprivrednu proizvodnju i zaštitu zemljišta. Takav integrisani pristup je osnova koja se može dopuniti sofisticiranim AI modelima predviđanja kada su osnovni sistemi stabilizovani i podaci su adekvatno integrisani u digitalne okvire za upravljanje rizicima. (Program Ujedinjenih Nacija za razvoj, Povećanje upravljanja rizicima od poplava otpornih na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini, 2025, 10)

Bosna i Hercegovina ima izrađene i međunarodne planove, kao što je Plan upravljanja rizicima od poplava u slivu rijeke Save (Sava FRMP), koji je usvojen uz podršku programa Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF). Taj multilateralni plan pozicionira sliv Save kao jedinstvenu hidrološku jedinicu, sa koordiniranim merama zaštite i prevencije poplava, uključujući jedinstvene procese prikupljanja podataka, modeliranje rizika i razmenu informacija između država članica. To znači da se u poljoprivrednim regionima u slivu, na primer u nizijskim delovima Bosne i Hercegovine i Srbije, mogu razviti interoperabilni sistemi podataka, koji su neophodni za primenu prediktivnih modela zasnovanih na AI.

Posmatrajući Bosnu i Hercegovinu, može se konstatovati da ravničarska područja reka Bosne i Save, koja su ključna za poljoprivredu, koriste digitalne platforme za integraciju hidroloških i meteoroloških podataka u modele predviđanja poplava. Implementacija digitalnih informaciono- komunikacionih sistema omogućava pravovremeno slanje upozorenja lokalnim poljoprivrednicima, procenu potencijalnog rizika na osnovu vrste useva i faze rasta biljaka, kao i optimizaciju resursa za preventivne intervencije. Na primer, integracija satelitskih snimaka sa algoritmima za detekciju zasićenja zemljišta omogućava identifikaciju parcela sa povećanim rizikom od poplava i određivanje prioriteta akcije.

ZAKLJUČAK

Inteligentne platforme veštačke inteligencije za planirano upravljanje rizicima od poplava jedan su od najperspektivnijih pravaca u savremenom sistemu zaštite od prirodnih katastrofa. Njihova primena u turističkim i poljoprivrednim regionima ima višestruki značaj i omogućava precizno predviđanje potencijalnih poplavnih događaja, optimizuje planiranje zaštitne infrastrukture, smanjuje ekonomske gubitke i povećava bezbednost lokalnog stanovništva. Privredni centri, koji zavise od stabilnog i predvidljivog okruženja čiji proizvodni kapaciteti direktno zavise od vremenskih i hidroloških uslova, posebno su podložni štetama od poplava. Iz tog razloga, implementacija AI platformi koje integrišu velike količine podataka, simuliraju scenarije i pružaju analizu u realnom vremenu, nije samo tehnička inovacija, već i strateški alat za dugoročno planiranje i održivi razvoj.

Međutim, analiza trenutne situacije u državama Jugoistočne Evrope ukazuje na značajno zaostajanje u razvoju i implementaciji ovih alata. Za razliku od zemalja Evropske Unije, koje su razvile napredne AI sisteme upravljanja rizicima kroz decenije ulaganja u istraživanje, infrastrukturu i digitalizaciju, u regionu još uvek nema potpuno funkcionalnih lokalnih platformi. Zemlje ove teritorije uglavnom se oslanjaju na tehnologije i softverska rešenja razvijena u EU, što im omogućava određeni nivo predviđanja i planiranja, ali istovremeno ukazuje na ograničenu autonomiju u upravljanju rizicima i zavisnost od spoljnih resursa i podataka. To stanje dovodi do izazova u prilagođavanju ovih alata specifičnim lokalnim uslovima, od klimatskih karakteristika, preko topografije, do socio-ekonomskih faktora koji značajno utiču na ranjivost zajednica na poplave.

S obzirom na ove izazove, jasno je naznačena potreba za strateškim ulaganjem u razvoj lokalnih AI platformi koje bi bile prilagođene specifičnostima regiona. Takvi sistemi mogu integrisati lokalne hidrološke i meteorološke podatke, istorijske podatke o poplavama, kao i informacije o infrastrukturi, zemljišnim resursima i demografiji, stvarajući precizniju i relevantniju osnovu za planiranje i upravljanje rizicima.

Pored toga, razvoj domaćih kapaciteta ne samo da bi smanjio zavisnost od tehnologija Evropske Unije, već bi otvorio prostor za transfer znanja, unapređenje stručnog kadra i podsticanje inovacija u lokalnoj industriji i akademskoj zajednici.

Možemo zaključiti da trenutni kapaciteti za primenu AI platformi u upravljanju rizicima u privredi Bosne i Hercegovine, tako i ostalih tvorevina Zapadnog Balkana nisu dovoljno razvijeni, mada region pokazuje potencijal i spremnost da prevaziđe postojeće zaostatke kroz strateška ulaganja, međunarodnu saradnju i razvoj lokalnih kapaciteta.

Samo kombinacijom transfera znanja, uvođenja inovativnih tehnologija i razvoja prilagođenih lokalnih rešenja moguće je postići održiv, dugoročno efikasan sistem prevencije i upravljanja rizicima, koji će zaštititi kritične resurse, podržati ekonomski razvoj i unaprediti bezbednost stanovništva u privrednim regijama razmatranog geoekonomskog prostora.

LITERATURA

- [1] Adaptation to Climate Change in Transboundary Flood Risk Management in the Western Balkans, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), (2022), Available at: <https://www.giz.de/en/projects/adaptation-climate-change-transboundary-flood-risk-management-western-balkans>
- [2] Al Rawas, G., Nikoo, MR, Al Wardy, M., Etri, T., A Critical Review of Emerging Technologies for Flash Flood Prediction: Examining AI, ML, IoT, Cloud Computing and Robotics, Water, (2024), <https://www.mdpi.com/2073-4441/16/14/2069>
- [3] European Commission, Artificial Intelligence Act-Regulatory Framework Proposal, (2023), Brussels, BE
- [4] Program Ujedinjenih Nacija za razvoj, Povećanje upravljanja rizicima od poplava otpirnih na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini, Sarajevo, BiH, (2025), <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/news/klimatski-otporno-upravljanje-rizikom-od-poplava>
- [5] International Sava River Basin Commission, Sava River Basin Flood Risk Management Plan, Zagreb, HR, (2019), Available at: <https://www.savacommission.org/dokumenti-i-publikacije/upravljanje-vodama-2054/plan-upravljanja-rizicima-od-poplava-2348/2348>
- [6] Lee, H., Li, W., Geospatial Artificial Intelligence for Satellite Based Flood Extent Mapping, (2025), arxiv, PR Chine
- [7] Neskovic, S., and oth., (2020), and oth., Incorporation of Information – Communication Technologies in Economic and Environmental Espionage, Fresenius Environmental Bulletin - FEB, Vol. 29, No. 5, Freising, Germany.
- [8] Nešković, S., (2024), Digitalization of higher education in the context of economic development of the region of Southeast Europe with reference to Montenegro and Bulgaria, International Scientific Journal „Monte“, Vol. 9, No. 1, Institute for Scientific Research and Development, Ulqin, Montenegro.
- [9] Nešković, S., (2025a), Digitalization of the Tourism Economy and Spatial Planning in the Environmental of Climate Goals with the Approach of the Republic of Serbia, Montenegro and Croatia, International Scientific Journal „Monte“, Vol. 10, No. 1, CC BY-NC-ND 4.0,
- [10] Nešković, S., (2025b), Application of Artificial Intelligence in the Economic Operations of Companies – Legal Regulations of the European Union and the Republic of Serbia, Proceedings, Tematski Zbornik radova, knjiga 1, Licenca CC BY 4.0, Naučna konferencija sa međunarodnim učešćem, Valjevo, „Politički i ekonomski aspekti porodičnog preduzetništva u kontekstu Zelene agende za Zapadni Balkan sa primenom veštačke inteligencije“, Međunarodna Akademija Nauka, Umetnosti i Bezbednosti, Univerzitet „Sveti Kiril i Metodij“ Veliko Trnovo Bugarska, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti – CESNA B Beograd i Fakultet za evropske pravno-političke studije u Beogradu, Beograd, Srbija.
- [11] Nešković, S., (2025c), Functioning of Family Businesses in the Construct of the Green Agenda for the Western Balkans and the Implementation of Artificial Intelligence, Thematic Journal of Papers, „Green Agenda of the European Union, Family Business and Artificial Intelligence – Political and Social Aspects“, Book 1, Licenca CC BY 4.0, Faculty of European Legal and Political Studies in Belgrade, St. Cyril and St. Methodius, Veliko Tarnovo, Bulgaria, International Academy of Sciences, Arts and Security – IASAS, MANUB and International University of Travnik in Travnik, Bosnia and Herzegovina.

- [12] Nešković, S., (2026a), The Doctrine of Digitalization of Education with the Incorporation of Information and Communication Technologies in the Green and Circular Economy Instruments of the Western Balkan Countries, Proceedings, Tematski Zbornik radova, knjiga 5, Licenca CC BY 4.0, Naučna konferencija sa međunarodnim učešćem u Kragujevcu „Politika ekonomske stabilnosti, digitalizacija obrazovanja i cirkularna ekonomija u državama Zapadnog Balkana“, Međunarodna Akademija Nauka, Umetnosti i Bezbednosti – MANUB, Univerzitet „Sveti Kiril i Metodij“ Veliko Trnovo, Bugarska, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti – CESNA B, Beograd i Internacionalni Univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina.
- [13] Nešković, S., (2026b), The Principle of Gender Equality as an Antidiscrimination Postulate of the European Union with Achievements in the Legal and Institutional Perception of the Republic of Serbia, Proceedings, Tematski Zbornik radova, knjiga 6, Licenca CC BY 4.0, Međunarodna naučna konferencija u Novom Pazaru “Rodna ravnopravnost u Srbiji i međunarodnoj zajednici – naučni i realistički kontekst”, Međunarodna Akademija Nauka, Umetnosti i Bezbednosti – MANUB, Univerzitet “Sveti Kiril i Metodij” Veliko Trnovo, Bugarska, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti – CESNA B, Beograd i Internacionalni Univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina
- [14] Nešković, S., (2026c), The Ideology of Feminism with the Position of Women in Conventional and Nonorthodox Transnational Discourse, Proceedings, Tematski Zbornik radova, knjiga 6, Licenca CC BY 4.0, Međunarodna naučna konferencija u Novom Pazaru “Rodna ravnopravnost u Srbiji i međunarodnoj zajednici – naučni i realistički kontekst”, Međunarodna Akademija Nauka, Umetnosti i Bezbednosti – MANUB, Univerzitet “Sveti Kiril i Metodij” Veliko Trnovo, Bugarska, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti – CESNA B i Internacionalni Univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina
- [15] Nešković, S., (2026d), Odnos Nordijskog saveta prema državama Zapadnog Balkana sa osvrtom na Grenland, Evropsko zakonodavstvo, br. 93, Beograd, Institut za međunarodnu politiku i privredu
- [16] Meteorološka i hidrološka Služba Republike Srbije, Sistem monitoringa i ranog upozoravanja (2025), Beograd, Srbija, <https://hidmet.gov.rs/latin/orhmz/novosti.php>
- [17] Smith, K., Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster, (2020), Routledge, London, UK
- [18] United Nations Development Programme, How the Western Balkans is tackling flood risk – UNDP Climate Promise overview, (2025), New York, NY, Available at: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/how-western-balkans-tackling-flood-risk>
- [19] Zheng, B., Chu, Vw., Multi-hazard Early Warning Systems for Agriculture with Featural-Temporal Explanations, (2025), arXiv, PR China