

26.-27. Mart/March 2021.

BOSNA I HERCEGOVINA U ZAJEDNIČKOM EUROPSKOM ISTRAŽIVAČKOM I RAZVOJNOM PROSTORU U PODRUČJU TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA

Prof. dr. sc. Antun Sertić akademik, e - mail: antun.sertic.zg@gmail.com

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

V. ass Zekotić Emina MA., e - mail: emina.zekotic@iu-travnik.com

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

Izvorni naučni rad

Sažetak: Europska unija značajan dio finansijskih resursa usmjerava u istraživačke i inovacijske projekte. Promet i transport u smislu usmjeravanja finansijskih sredstava predstavljaju prioritetno područje Europske unije. Trendovi razvoja usmjereni su prema primjeni umjetne inteligencije i četvrte industrijske revolucije. Bosna i Hercegovina teritorijalno je pozicionirana u europski prometni prostor, odnosno svojim geografskim položajem participira na nekoliko glavnih europskih prometnih koridora. U istraživačkom i razvojnom smislu u području tehnologije prometa i transporta, Bosna i Hercegovina ne može se promatrati kao izdvojena cjelina. Intencija Europske unije leži u uspostavi neprekinutih inovativnih usluga na prometnim koridorima. U radu su opisane načelne smjernice usuglašavanja oko zajedničke arhitekture za inteligentne transportne sustave odnosno razvoj inovativnih tehnologija u području prometa i transporta. Opisani metodološki koncepti omogućavaju europsku kompatibilnost ITS sustava razvijenih na području Bosne i Hercegovine uz uvažavanje individualnih zahtjeva i potreba prometnog i transportnog sektora Bosne i Hercegovine. U radu su opisane metodološke smjernice razvoja inteligentnih transportnih sustava koji se zasnivaju na umjetnoj inteligenciji i industriji 4.0. Cilj ovog znanstvenog istraživanja je davanje konceptualne podloge za pokretanje zajedničkih razvojno-istraživačkih projekata Europske unije i Bosne i Hercegovine zasnovanih na jedinstvenoj arhitekturi.

Ključne riječi: Istraživanje, razvoj, ITS arhitektura, umjetna inteligencija, industrija 4.0,

BOSNIA AND HERZEGOVINA IN THE COMMON EUROPEAN RESEARCH AND DEVELOPMENT AREA IN THE FIELD OF TRANSPORT AND TRANSPORT TECHNOLOGY

Summary: The European Union directs a significant part of its financial resources to research and innovation projects. Transport and transport in terms of channeling funds is a priority area of the European Union. Development trends are geared towards the application of artificial intelligence and the fourth industrial revolution. Bosnia and Herzegovina is territorially positioned in the European transport area, ie with its geographical position it participates in several main European transport corridors. In terms of research and development in the field of transport and transport technology, Bosnia and Herzegovina cannot be viewed as a separate entity. The paper describes the general guidelines for harmonization around a common architecture for intelligent transport systems, ie the development of innovative technologies in the field of transport and transportation. The described methodological concepts enable the European compatibility of ITS systems developed in the territory of Bosnia and Herzegovina, taking into account the individual requirements and needs of the transport and transport sector of Bosnia and Herzegovina. The paper describes the methodological guidelines for the development of intelligent transport systems based on artificial intelligence and industry 4.0. The aim of this scientific research is to provide a conceptual basis for launching joint research and development projects of the European Union and Bosnia and Herzegovina based on a unique architecture.

Keywords: Research, development, ITS architecture, artificial intelligence, industry 4.0

1. Uvod

Bosna i Hercegovina teritorijalno je pozicionirana u europski prometni prostor i na temelju te činjenice nameće se potreba da u istraživačkom i razvojnom smislu slijedi Europsku uniju koja značajan dio finansijskih resursa usmjerava u istraživačke i inovacijske projekte. Na taj način moguće je osigurati da zajedno s EU uvijek bude u tijeku s tehnološkim napretkom u prometu. Istraživanjem, razvojem i primjenom inteligentnih transportnih sustava za unaprjeđenje uporabe postojeće infrastrukture i osiguranja povezanosti između različitih vidova putovanja omogućiti će se stvaranje čistijeg, sigurnijeg i učinkovitijeg prometa i u Bosni i Hercegovini.

U ovom znanstvenom radu predložene su smjernice za uključivanje Bosne i Hercegovine u zajednički EU istraživački prostor zasnovan na inteligentnim transportnim sustavima. U istraživačkom i inovacijskom smislu Inteligentni transportni sustavi integriraju telekomunikacije, elektroniku i informacijske tehnologije s prometnim inženjeringom, umjetnu inteligenciju i koncepte industrije 4.0 u svrhu planiranja, projektiranja, upravljanja i održavanja prometnih sustava. Primjena robotskih tehnologija i umjetna inteligencija u sektoru cestovnog prometa i njegovih sučelja za povezivanje s drugim oblicima prijevoza daje značajan doprinos poboljšanju zaštite okoliša, učinkovitosti, uključujući energetska učinkovitost, te sigurnosti cestovnog prometa, uključujući prijevoz opasnih tvari, javnu sigurnost i mobilnost putnika i tereta, dok u isto vrijeme osiguravati povećanje razine konkurentnosti i zapošljavanja.

2. Smjernice za uključivanje Bosne i Hercegovine u zajednički EU istraživački prostor

Moderan i funkcionalno osmišljen prometni sustav nezamisliv je bez istraživanja i inovacija te je jedan od osnovnih uvjeta za uspješan rast gospodarstva. Ostati konkurentan te koristiti znanost i tehnologiju s ciljem davanja doprinosa učinkovitijem prometnom sustavu te gospodarskom rastu, izazov je s kojim se suočava ne samo Bosna i Hercegovina nego i većina europskih država. Niža razina potrošnje za istraživanja i razvoj od strane države, ali i privatnog sektora ključni je razlog izostanka značajnijeg gospodarskog rasta. Neulaganje poslovnog sektora u istraživanja i razvoj predstavlja prijetnju i u Europskoj uniji.

Smjernice za uključivanje Bosne i Hercegovine u zajednički EU istraživački prostor mogu se pronaći u različitim inicijativama EU. Jedna takva inicijativa u kojoj svoj prostor treba tražiti i Bosna i Hercegovina je Zajednički istraživački centar (Joint Research Centre - JRC) koji predstavlja znanstveno-stručnu komponentu Europske komisije, čija je osnovna uloga osigurati znanstveno-stručnu potporu politikama Europske unije. Izravne akcije Zajedničkog istraživačkog centra imaju fokus na prioritete politika EU sukladno strateškim dokumentima.

Misija zajedničkog istraživačkog centra kao znanstveno- stručne službe pri Europskoj komisiji ima za zadaću osigurati politikama Europske unije neovisnu i na dokazima temeljenu znanstvenu i tehničku podršku u okviru cjelokupnog političkog ciklusa. Zahvaljujući uskoj suradnji s Općim upravama, JRC se bavi ključnim društvenim izazovima stimulirajući inovaciju razvojem novih metoda, alata i standarda te dijeleći svoja znanja i vještine s državama članicama, znanstvenom zajednicom i međunarodnim partnerima, otvorena i potencijalna suradnja i s Bosnom i Hercegovinom kao međunarodnim partnerom. Znanstvenu i stručnu suradnju sa Zajedničkim istraživačkim centrom je moguće ostvariti putem sudjelovanja

26.-27. Mart/March 2021.

bosansko-hercegovačkih znanstvenika u stručnim tečajevima i radionicama JRC-a, zajedničkih istraživačkih projekata, umrežavanja ustanova, sporazuma o suradnji, pristup infrastrukturi JRC-a te kroz mogućnosti zapošljavanja i otvaranja novih radnih mjesta u Zajedničkom istraživačkom centru, odnosno njegovim institutima.

Zajednički istraživački centar kroz specijalizirane radionice, konferencije i napredne treninga iz područja svojih kompetencija nudi mogućnost uvida u znanstvene i tehničke metode koje čine temelj provedbe EU politika. Ova tehnička i znanstvena pomoć u sklopu Aktivnosti proširenja i integracije namijenjena je prvenstveno organizacijama iz novih država članica EU te država kandidatkinja, potencijalnih država kandidatkinja i sl. Jedno od prioriternih područja Zajedničkog istraživačkog centra su gospodarstvo temeljeno na niskoj razini ugljika i učinkovitom upravljanju resursima kao što je okoliš, klimatske promjene, energija i promet.

Promet je glavni pokretač europske gospodarske konkurentnosti i rasta te osigurava mobilnost ljudi i roba potrebnih za uspostavu cjelovitog europskog jedinstvenog tržišta i otvorenog društva. Također, predstavlja jednu od najvećih prednosti Europe u pogledu industrijske sposobnosti i kvalitete usluge te ima vodeću ulogu na mnogim svjetskim tržištima. Prometna industrija i proizvodnja transportne opreme zajedno predstavljaju 6,3% BDP-a Unije. Istovremeno, europska prometna industrija suočava se sa žestokom konkurencijom iz drugih dijelova svijeta. Razvoj tehnologije će biti potreban kako bi osigurali budućnost Europe i ostvarili konkurentnu prednost te ublažili nedostatke trenutnog prometnog sustava.

3. Europski istraživački projekti u području inteligentnih transportnih sustava, primjena umjetne inteligencije i koncepata industrije 4.0

Cilj europskih istraživačkih projekata iz područja prometa općenito te inteligentnih transportnih sustava, primjene umjetne inteligencije i koncepata industrije 4.0 je razvoj sigurnijeg, ekološki prihvatljivijeg i "pametnijeg" pan-europskog transportnog sustava. Istraživanja i inovacije usmjerene su na koristi svih građana i u skladu su sa standardima zaštite okoliša te pridonose povećanju konkurentnosti europske transportne industrije. Također, cilj je postići održivu mobilnost kroz radikalne promjene u prometnom sustavu inovacijama i provedbom zelenijih, sigurnijih i pametnijih prometnih rješenja. Očekuje se da će istraživanje i inovacije potaknuti napredak koji će pomoći postizanje ključnih ciljeva prometne politike EU. Značajnije odrednice EU projekata u području inteligentnih transportnih sustava, primjene umjetne inteligencije i koncepata industrije 4.0 mogu se svesti niže navedene ciljeve [1], [2], [3].

- Za efikasan promet koji poštuje okoliš cilj je smanjiti utjecaj štetnih posljedica prometa na klimu i okoliš poboljšanjem učinkovitosti u korištenju prirodnih resursa i smanjenjem ovisnosti o fosilnim gorivima. Fokus aktivnosti će biti smanjenje potrošnje resursa i emisija stakleničkih plinova te poboljšanje učinkovitosti vozila, ubrzanje razvoja i implementacije nove generacije električnih vozila i pogonskih sustava na alternativna goriva.
- Za veću mobilnost, manje gužve, veća sigurnost cilj je pomiriti rastuće potrebe mobilnosti s poboljšanom prometnom fluidnošću, kroz inovativna rješenja za bolji, uključivo i siguran transportni sustav. Fokus aktivnosti će se usmjeriti na smanjenje gužve, povećanje dostupnosti te potrebama korisnika promicanjem integriranog pristupa prometu od vrata do

26.-27. Mart/March 2021.

vrata kako bi se poboljšala intermodalnost i raspoređivanje pametnog planiranja i upravljanja rješenjima u svrhu smanjenja prometnih nesreća i postizanju veće sigurnosti.

- Za ostvarenje globalnog vodstva europske prometne industrije cilj je ojačati konkurentnost i uspješnost europske prometne industrije i povezanih usluga. Fokus aktivnosti će biti razviti novu generaciju inovativnih prijevoznih sredstava i pripremiti teren za sljedeću, radeći na novim konceptima i dizajnu pametnog sustava upravljanja i proizvodnje.
- U području društveno-ekonomskih istraživanja i budućnosti okrenute aktivnosti za donošenje prometnih politika cilj je podržati poboljšano stvaranje prometnih politika koje su potrebne za promicanje inovacija i odgovoru na izazove prometa i povezanih društvenih potreba. Fokus aktivnosti bit će poboljšati razumijevanje društveno-ekonomskih trendova u području prometa te pružiti donositeljima odluka podatke utemeljene na dokazima i analizama.

4. Uspostava EU usuglašene arhitekture za inteligentne transportne sustave u Bosni i Hercegovini

Uspostava ITS arhitektura u Bosni i Hercegovini preduvjet je ozbiljnijem uključivanju Bosne i Hercegovine i EU istraživači i razvojni prostor u području prometa, odnosno inteligentnih transportnih sustava. To je složen tehnologijski i istraživački razvojni projekt čija je svrha istražiti i definirati koherentnu, otvorenu i uporabljivu sustavsku platformu za početak cjelovitog razvoja i implementacije brojnih ITS usluga u Bosni i Hercegovini. Nacionalna arhitektura ITS u Bosni i Hercegovini omogućila bi EU-kompatibilan, brži, harmoniziran i učinkovit razvoj ITS-podsustava i aplikacija uz značajne benefite za korisnike, davatelje usluga, proizvođače opreme i druge aktere kao što su telekom operatori, turistička poduzeća, davatelje informacija i dr.

Početni elementi uvođenja ITS-a već postoje u Bosni i Hercegovini i uglavnom se vezuju za novu auto-cestovnu infrastrukturu poput:

- elektroničke naplate cestarine (bez zaustavljanja vozila)
- sustav promjenjivih znakova (prema uvjetima na cesti)
- harmonizaciju prometnog toka na autocesti
- detektiranje prekršitelja u cestovnom prometu i dr.

Međutim, uočljiv je gotovo potpuni izostanak inovativnih tehnologija u urbanim sredinama u Bosni i Hercegovini. Troškovi zbog čekanja i zastoja u gradskom i prigradskom prometu u EU danas se procjenjuju na oko 1,5 % GDP-a. Reduciranje tih troškova te povećanje protočnosti prometa i učinkovitosti prijevoza iznosi cca 20-30 %, ovisno o konkretnim uvjetima. Smanjivanje buke i ekoloških onečišćenja uvođenjem ITS-a, može imati i veće benefite za širu zajednicu u Bosni i Hercegovini.

Početni koraci u definiranju arhitekture ITS-a u Bosni i Hercegovini trebaju krenuti od definiranja i usuglašavanja korisničkih zahtjeva i utemeljenih na funkcionalnim procesima s ITS funkcijama više razine prilagođenu kontekstu Bosne i Hercegovine. Prema preliminarnim analizama autora ovog rada te konzultacija eksperata iz područja ITS-a primarni procesi u Bosni i Hercegovini mogli bi biti:

- predputno informiranje putnika u javnom prijevozu,
- putne informacije vozačima,
- P & R (*park & ride*) sustav s daljinskom naplatom,
- elektroničko plaćanje cestarine i vozne karte,
- upravljanje cestovnim prometnim tokom,
- upravljanje gradskom distribucijom roba,
- upravljanje prijevozom opasnih tvari,
- upravljanje i rješavanje incidentnih situacija i prometnih nezgoda,
- administrativni (carinski) postupci,
- zaštita u sustavu javnog prijevoza i sl.

Identificirani procesi uključuju brojne aktere koji razmjenjuju podatke i usklađuju svoje procese prema predlošcima razrađenim u ITS arhitekturi Bosne i Hercegovine. Logičkim modelom potrebno je definirati strukture koje zadovoljavaju postavljene zahtjeve integracije i omogućuju obavljanje funkcionalnih procesa uz odgovarajuća sučelja, spremišta podataka i dr. Funkcije više razine i odnosi između njih potrebno je postaviti tako da osiguravaju kompatibilnost, uštede troškova i visoku razinu kvalitete usluga za krajnjeg korisnika. Otvorenost, fleksibilnost i brža implementacija novih ITS usluga pogodovala bi davateljima ITS usluga i drugim akterima na strani ponude. Fizički entiteti u kojima se realiziraju funkcionalni procesi te komunikacijske veze između vozila, centra, opreme uz ceste i drugih podsustava uslijedili bi nakon uspostave ITS arhitekture u Bosni i Hercegovini.

5. Zaključak

Usmjeravanje Bosne i Hercegovine prema istraživanju i inovacijama u području inteligentnih transportnih sustava, primjene umjetne inteligencije i koncepata industrije 4.0 znači prilagodbu načela, mjera i instrumentarija usmjeravanja razvoja prometne infrastrukture i tehnologije usklađenih s gospodarskim ciljevima. U 21. stoljeću, primjena ITS rješenja označava iskorak prema održivom razvoju.

Strategija razvitka prometa u Bosni i Hercegovini trebaju biti u uskoj interakciji s istraživačkim i inovacijskim projektima. Kao obrazloženje prethodne tvrdnje dovoljno je pogledati aktualne programe i smjernice razvoja europske prometne infrastrukture. Postojeća transeuropska mreža

(TEN) na području EU i paneuropski koridori prilagođuju se ITS kriterijima i neki od njih prolaze kroz Bosnu i Hercegovinu. Naglasak je na modernizaciji cestovnog načina prijevoza uz ekološki i energetske povoljnije postupke prijevoza putnika i roba, uz cjelovitu transportnu uslugu od kraja do kraja.

Napredni učinci ITS rješenja odnose se na smanjenje vremena čekanja i gubitaka, uštede goriva i energije, povećanje sigurnosti i zaštite putnika i tereta, bolju informiranost korisnika usluga, bolju integraciju itd. U željezničkom i zračnom prometu već dulje vrijeme postoje tehnička i organizacijska rješenja koja se mogu uključiti u ITS kao transmodalni sustav. Budući da je ITS ključna odrednica razvoja prometa, transporta i logistike u prvoj polovici 21. stoljeća, za očekivati je povećanje inovacijskih i istraživačkih aktivnosti u ovom području te agilnije uključivanje i Bosne i Hercegovine u zajednički europski istraživački prostor.

6. Literatura

- [1.] <https://ec.europa.eu/jrc> (Joint Research Centre) (pristupljeno u ožujku 2021.)
- [2.] Nestor Duch-Brown, Bertin Martens and Frank Mueller-Langer, The economics of ownership, access and trade in digital data; Digital Economy Working Paper 2017-01; JRC Technical Reports.
- [3.] Amroso, S. and Muler, B. (2017.) The short-run effect of knowledgeintensive greenfield on new domestic entry, JRC Working Papers on Corporate R&D and Innovation No 2/2017, Joint Research Centre
- [4.] Asier Perallos, Unai Hernandez-Jayo, Ignacio Julio García Zuazola, Enrique Onieva, Intelligent Transport Systems: Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2015.