

UTJECAJ SUVREMENIH TRANSPORTNIH SUSTAVA NA ZAŠTITU OKOLIŠA

Dr.sc. Davor Grgurević, email: davor.grgurevic@gmail.com

Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ulica grada Vukovara 33, 10000 Zagreb, Hrvatska

Dr.sc. Sanja Tišma, email: bsanja@irmo.hr

Institut za razvoj i međunarodne odnose, Ulica Farkaša Vukotinovića 2, 10000, Zagreb, Hrvatska

Dr.sc. Gabriijela Budimir Šoško, email: gabriijela.budimir.sosko@gmail.com

Znanstvena riječ d.o.o., Ilica 376, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Transport kao specifična gospodarska djelatnost svojom kakvoćom i prilagođenošću znatno pridonosi oblikovanju i valorizaciji prostora, očuvanju okoliša i prirode te ukupnom gospodarskom i društvenom razvoju. Pritom multimodalni transport kao kretanje dobara u jednoj i jedinstvenoj prijevoznj jedinici ili cestovnom vozilu koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez micanja dobara kod promjena načina prijevoza u odgovarajućim kombinacijama koristi sve prednosti pojedinih grana transporta ili više njih zajedno uz istodobno i brojne prednosti suvremenih tehnologija transporta, poput paletizacije, kontejnerizacije, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack i Bimodalne tehnologije transporta. U radu su prikazane neke mogućnosti organiziranja okolišno prihvatljivih transportnih modela koje osiguravaju prijevoz roba i ljudi na brz, siguran i racionalan te ekološki prihvatljiv način. Posebno je naglašeno korištenje suvremenih transportnih tehnologija koje znatno doprinosi osiguranju visokih standarda zaštite i očuvanja okoliša. Zaključci i preporuke usmjerene su donositeljima javnih politika i razvojnih odluka da prilikom promišljanja prometne infrastrukture u analize mogućih prilika uključe metode vrednovanja koristi i troškova suvremenih tehnoloških rješenja i multimodalnog transporta koje ukazuju na dugoročno održiva i okolišno prihvatljiva transportna sredstva i prometna rješenja.

Ključne riječi: transport, multimodalni transport, suvremene transportne tehnologije, očuvanje okoliša

IMPACT OF MODERN TRANSPORT SYSTEMS ON THE PROTECTION OF ENVIRONMENT

Abstract: Transport, as a specific economic activity, with its quality and adaptability significantly contributes to the design and valorisation of space, the preservation of the environment and nature, and the overall economic and social development. In addition, multimodal transport, as a movement of goods in a single and unique transport unit or vehicle that successfully uses two or more modes of transport without the removal of goods in changing modes of transport in appropriate combinations, profits from all the advantages of individual transport branches or more along with the simultaneous and numerous advantages of modern transport technology, such as palletization, containerization, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack and Bimodal transport technologies. The paper presents some possibilities of organizing environmentally acceptable transport models that ensure the transport of goods and people in a fast, safe and rational mode and in an environmentally sound manner. Particular emphasis is placed on the use of modern transport technologies, which significantly contributes to ensuring high standards of protection and preserving the environment. Conclusions and recommendations are aimed at policy makers and development decision makers to include methods for evaluating the benefits and costs of modern technological solutions and multimodal transport when looking at transport infrastructure in the analysis of possible opportunities that indicate long-term sustainable and environmentally acceptable transport means and transport solutions.

Key words: transport, multimodal transport, modern transport technology, environmental protection

UVOD

Kao specifična gospodarska djelatnost, transport znatno pridonosi ukupnom gospodarskom i društvenom razvoju. Svojom kakvoćom i prilagođenošću oblikuje i valorizira prostor te pridonosi očuvanju okoliša i prirode. Doprinos očuvanju okoliša i prirode još je veći upotrebom multimodalnog transporta koristeći prednosti pojedinih grana transporta ili više njih zajedno uz istodobno i brojne prednosti suvremenih tehnologija transporta. Istraživački problem odnosi se na ispitivanje mogućnosti smanjivanja odnosno čak minimaliziranja negativnih učinaka transporta na zdravlje ljudi, prirodu i okoliš odabirom tehnologija transporta temeljenim na detaljnoj analizi prednosti i nedostataka prije samog odabira određenih transportnih rješenja.

S ciljem analize postavljenog istraživačkog problema, postavljena je sljedeća hipoteza:

H1: Temeljem analize prednosti i nedostataka suvremenih tehnologija transporta i odgovarajućeg odabira, moguće je minimalizirati negativne učinke na zdravlje ljudi, prirodu i okoliš.

Metodologija istraživanja temelji se na mješovitoj metodi koja uključuje prikupljanje, analizu i integriranje kvantitativnih i kvalitativnih istraživanja.

Cilj rada jest donositeljima javnih politika i razvojnih odluka vezanih uz prometnu infrastrukturu ukazati na nužnost uključivanja metoda vrednovanja koristi i troškova suvremenih tehnoloških rješenja i multimodalnog transporta koje ukazuju na dugoročno održiva i okolišno prihvatljiva transportna sredstva i prometna rješenja.

1. TRANSPORT I POLITIKE ZAŠTITE OKOLIŠA

Transportna politika kao neobično važan segment opće nacionalne i gospodarske politike, najizraavnije djeluje na proizvodnju, razmjenu, raspodjelu i potrošnju, ali i na mobilnost proizvodnih čimbenika i na razmještaj određenih resursa. Ona je skup ekonomskih i političkih akcija društva koje trebaju osigurati optimalnu strukturu transportnog sustava, ali i njegovo uspješno djelovanje (Zelenika i Nikolić, 2003). Usmjerena na razvoj svih elemenata i segmenata transportnog sustava, istodobno mora biti i u skladu s razvojem proizvodnih snaga i proizvodnih odnosa cjelokupnoga društva, vodeći pri tome računa da se maksimalno sačuvaju već narušeni prirodni izvori. Prednosti pojedinih transportnih grana i sredstava nisu trajne, već brzi tehnološki napredak i politika zaštite okoliša mogu bitno utjecati na položaj transportne grane. Poseban problem koji se stavlja pred transport je iznalaženje efikasnoga odgovora na narasle zahtjeve nerazvijenih i tranzicijskih država za pojačanim rastom kao i na ekološke probleme kojima su izložene zbog uporabe vlastitih prenesenih prljavih tehnologija.

Transport, promet, transportna i prometna infrastruktura, kao aktivni promotori gospodarskoga razvoja, oslanjaju se na geografske, ljudske, financijske, materijalne i tehničke potencijale. Zbog svoje dinamičnosti, izravnoga i neizravnoga utjecaja na okoliš, postaju jedan od ključnih čimbenika prostornoga uređenja. Modernizacija prometnica negativno utječe na okoliš. Stoga je potrebno nove prometnice projektirati i graditi na temelju detaljne analize ekoloških,

gospodarskih prometnih aspekta. U procesu izrade investicijsko- tehničke dokumentacije potrebno je predvidjeti takva rješenja koja će pridonijeti otklanjanju ili smanjivanju posljedica koje neka prometnica može nametnuti, a kojima se ugrožava okoliš (primjer autoceste Zagreb-Split).

Klasične grane prometa, cestovni, željeznički i zračni promet, značajno su pridonijele onečišćenju čovjekova okoliša. Usprkos tome, dokazano je da je multimodalni transport ekološki "čist" oblik prijevoza roba (Zelenika & Nikolić, 2003). Iako ne postoji jedna definicija multimodalnog transporta, no u svim definicijama su prisutni zajednički elementi. Da bi se moglo govoriti o multimodalnom transportu, mora postojati skup međusobno povezanih i međutjecajnih prometno-tehnoloških aktivnosti direktnih i indirektnih sudionika, prometnih i drugih kadrova i tehničkih pomagala u njihovome radu i drugih elemenata u stalnom kretanju, mijenjanju i razvoju: tehničko-tehnološkom, organizacijsko-ekonomskom i pravnom, koji omogućuju da se od proizvođača iz države „A“ do potrošača u državi „B“, ili posredstvom države „C“, manipulacija i transport robe izvrši brzo, sigurno i ekonomično s najmanje dva različita prijevozna sredstva i na temelju jedinstvenoga ugovora o prijevozu, odnosno jedne prijevozne isprave, a cjelokupni transportni pothvat izvršava ili organizira jedan operator transporta (Nikolić, 2004). Konvencija o multimodalnom prijevozu definira multimodalni transport na sljedeći način: „Međunarodni multimodalni prijevoz je prijevoz tereta uz najmanje dva prijevozna sredstva prema multimodalnom prijevoznom ugovoru od mjesta u jednoj zemlji u kojoj je teret ukrcao multimodalni transportni operator do mjesta za isporuku u drugoj zemlji.“(UNCTAD, 2001).

Važnost multimodalnog transporta proizlazi iz činjenice da se kod ove vrste prijevoza mogu u odgovarajućim kombinacijama koristiti sve prednosti pojedinih grana transporta i prometa ili više njih zajedno, te istodobno i brojne prednosti suvremenih tehnologija transporta, odnosno, paletizacije, kontejnerizacije, RO-RO, LO-LO, Huckepack i Bimodalne tehnologije transporta. Time je omogućeno da cjelokupni transportni pothvat bude brz, siguran i racionalan. Osnovni razlog zašto se treba koristiti multimodalni transport su karakteristike svake pojedine transportne grane. Cilj sustava multimodalnog prijevoza je da osigura stručno, brzo, kvalitetno i ekonomično manipuliranje i prijevoz robe (Rudan, 2002).

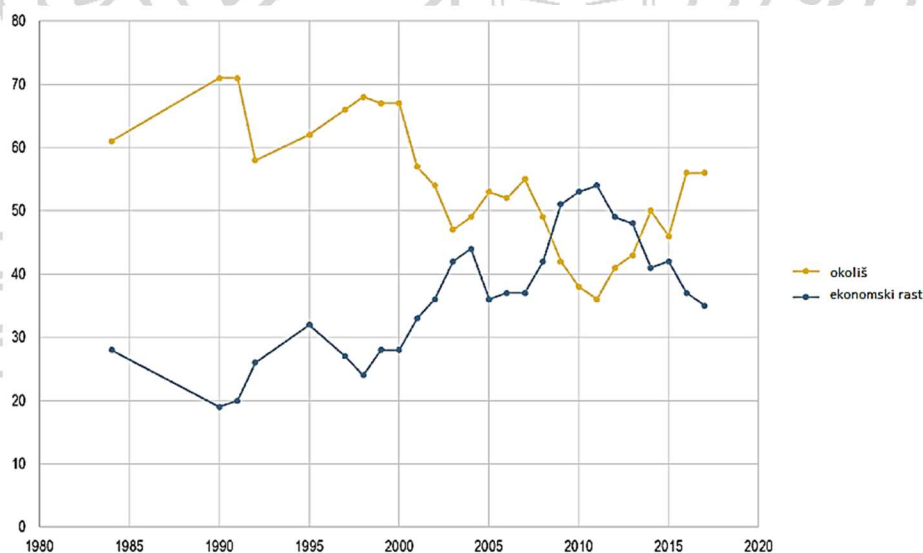
Međunarodni multimodalni transport zbog svog značenja u međunarodnim i nacionalnim gospodarskim sustavima je skup međusobno povezanih prometno - tehnoloških aktivnosti, izravnih i neizravnih sudionika, prometnih i drugih kadrova te tehničkih pomagala (Hlača, Rudić i Kolarić, 2015). Upotreba multimodalnog transporta u svijetu svakim danom sve više raste u odnosu na ostale vrste transporta zbog smanjenih troškova i postizanja kraćeg vremena prijevoza. Spoznajama o prednostima i nedostacima suvremenih tehnologija transporta moguće je izabrati optimalnu kombinaciju navedenih tehnologija i minimalizirati negativne posljedice na ekosustave. Primjena multimodalnog prijevoza povećava efikasnost i efektivnost čimbenika proizvodnje prometnih usluga u europskim i svjetskim prometnim tokovima. Nekontrolirani razvoj proizvodnje, a s time i prometa mogao bi dovesti do nepotrebne eksploatacije prirodnih resursa, te je nužno u što većoj mjeri primjenjivati suvremene transportne tehnologije, posebice RO-RO, Huckepack i Bimodalnu tehnologiju, koje puno manje utječu na onečišćenje okoliša od klasičnih oblika prometa (Zelenika, 2001).

Tranzicijske države posvećuju veću pozornost održivom razvoju transporta, odnosno prometa kako bi u vrijeme sveopće globalizacije povećale zaštitu okoliša i gradova od štetnih utjecaja

transporta i prometa. Europska konferencija ministara transporta (ECMT) predviđa da će u sljedećem razdoblju u tranzicijskim državama doći do većeg porasta cestovnog prijevoza. S obzirom da na cestovni prijevoz otpada oko 92% negativnih efekata transporta u zapadnoeuropskim državama, problematika održivoga prometa za tranzicijske države dobiva dodatno značenje (European Conference of Ministers of Transport, 2002). Udio ulaganja u transportnu i prometnu infrastrukturu u domaćem proizvodu 11 europskih tranzicijskih država povećava se i iznosi više od 1%; no oko 50% investicija otpada na održavanje infrastrukture (Zelenika i Pupovac, 2000). Tranzicijske države imaju zamjetno razvijeniji cestovni i zračni promet u odnosu na željeznički, te bi zbog toga u sljedećem razdoblju značajniji dio svojih investicija u prometnu infrastrukturu trebale uložiti u razvoj i modernizaciju željezničkoga prometa. Na takav način će se zasigurno povećati i efekti ulaganja u transportnu i prometnu infrastrukturu jer većina tranzicijskih država ima neefikasne željezničke uprave čije gubitke dodatno subvencionira iz državnoga proračuna, kao što je slučaj s hrvatskim željeznicama.

Ključni dokumenti, deklaracije i izvještaji vezani za održivi razvoj u svijetu te na području Europe su: „Naša zajednička budućnost“ iz 1983. godine (World Commission on Environment and Development, 1987), Deklaracija iz Rija (UNCED, 1992), Agenda 21 iz 1992. godine (United Nations, 1992), Deklaracija o okolišu i razvoju iz 2002. godine (United Nations, 2002), „Naša zajednička budućnost“ iz 2012. godine (United Nations Department for Economic and Social Affairs, 2012) i Amsterdamski ugovor (European Union, 1997) koji je temeljni dokument Europske Unije. Međutim, kako je prikazano sljedećem grafikonu (Grafikon 1), briga javnosti u Sjedinjenim Američkim Državama za pitanja zaštite okoliša su se značajno mijenjala tijekom zadnjih tridesetak godina. Tako su osamdesetih i devedesetih godina zauzimale visoko mjesto, dok je od 2000. godine vidljiv pad interesa („The Geography of Transport Systems,” 2018).

Grafikon 1 Odnos prioriteta javnosti između ekonomije i okoliša od 1984. do 2017. godine



Izvor: The Geography of Transport Systems (2018)

Naime, briga za okoliš se mijenja ovisno o ekonomskim uvjetima u smislu veće zainteresiranosti u povoljnoj, odnosno manje zainteresiranosti u nepovoljnoj gospodarskoj situaciji. Primjer je vidljivi pad zainteresiranosti tijekom recesije 2001. i financijske krize 2009.

godine. No, s druge strane, od 2010. godine, moguće je uočiti i pozitivan utjecaj na brigu za okoliš, kreiranjem i uvođenjem regulative koja uređuje ova pitanja, kao i pozitivan utjecaj povećanja svijesti javnosti o klimatskim promjenama i potencijalnom utjecaju na ljude ("The Geography of Transport Systems," 2018).

U godini Svjetskog skupa o okolišu i razvoju u Rio de Janeiru, 1992., donesena je, „Deklaracija o zaštiti okoliša“ kojom se Hrvatska opredjeljuje za održivi razvoj. Republika Hrvatska je podržala Agendu 21 i Plan djelovanja koji su usvojeni 1992. Na konferenciji u Riju, te preuzela obveze koje proizlaze iz Milenijske deklaracije i Milenijskih ciljeva razvoja usvojenih na Općoj skupštini Ujedinjenih naroda 2000. Nacionalna izvješća o provedbi ciljeva Milenijske deklaracije izrađena su 2004., 2006. i 2010. godine (Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija, 2010).

2. INTERAKCIJA TRANSPORTA I OKOLIŠA U OSIGURANJU ODRŽIVOSTI

Održivi razvoj je okvir za oblikovanje politika i strategija kontinuiranog gospodarskog i socijalnog napretka, bez štete za okoliš i prirodne izvore bitne za ljudske djelatnosti u budućnosti (Pavić-Rogošić, 2010). On se oslanja na ambicioznu ideju prema kojoj razvoj ne smije ugrožavati budućnost dolazećih naraštaja trošenjem neobnovljivih izvora i dugoročnim uništavanjem i zagađivanjem okoliša. Njegov osnovni cilj je osigurati održivo korištenje prirodnih izvora na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Održivi razvoj je način iskorištavanja resursa koji ima za cilj ostvarivanje ljudskih potreba uz istovremeno očuvanje okoliša tako da se te potrebe mogu ostvariti ne samo u sadašnjosti, nego i u nedogled (Lidija Pavić-Rogošić i Martina Jagnjić, 2015).

Područje održivog razvoja može biti podijeljeno na tri sastavna dijela: održivost okoliša (ekološka), ekonomska održivost i socijalna održivost što je prikazano na sljedećoj slici (Slika 1).

Slika 1. Sastavni dijelovi područja održivog razvoja



Izvor: Pavić-Rogošić (2010)

Održivi razvoj moguć je samo ako je potrošnja obnovljivih resursa manja od prirodne mogućnosti za obnovom. U slučaju veće potrošnje dolazi se do scenarija neodrživog razvoja, koje kao dugoročnu posljedicu ima uništavanje Zemlje.

Za pojedine oblike prijevoza multimodalnog transporta (npr. pomorsko-riječni ili pomorsko-željeznički ili pomorsko-cestovni...) potrebno je osmisliti odgovarajuću politiku zaštite okoliša,

a bez takve politike sustav multimodalnog transporta ne može optimalno funkcionirati, a bez takvog transporta, nadalje, ne mogu funkcionirati vanjskotrgovinski, međunarodni prometni i gospodarski sustav.

Dinamičan razvoj globalnoga cestovnog prometa, te porast broja vozila od svega nekoliko milijuna vozila početkom 20. stoljeća na više od 600 milijuna 1995. godine ili po procjenama na oko milijardu do 2010. godine glavni je generator (98 %) eksternih troškova prometa (prometne nesreće, prometni konflikti i zakrčenja, buka, onečišćenje zraka, zagađivanja vode, uništavanja šuma, klimatske promjene i devastacija prostora uopće), koji čine oko 2,5 % domaćega bruto proizvoda država Europske unije. Posebice su povećane štetne emisije CO₂, koje su izravno ovisne o potrošnji goriva, pa se, iako je primjetno smanjenje prosječne potrošnje goriva u cestovnom i zračnom prometu, zbog apsolutnoga povećanja prometa očekuje povećanje ukupne količine emitiranog CO₂ u navedenim oblicima prometa. Od štetnih tvari što pri izgaranju fosilnoga goriva u atmosferu bivaju ispuštene u većim količinama zastupljeni su kemijski spojevi ugljični dioksid (CO₂), ugljični monoksid (CO), ugljikovodici (CH), dušični oksidi (Nox), sumporni dioksid (SO₂), krute čestice, čađa i teški minerali.

Željeznički, kao i cestovni transport “nosi” značajnu količinu tereta između bliskih zemalja, osobito u Europi, gdje su transportne rute kratke. Razlikovanje propisane veličine tračnica u različitim zemljama sprječava dalekosežnost željeznice. U usporedbi sa svojim najvećim konkurentom, cestom, te s drugim prometnim granama željeznički transport i promet ide u kategoriju manjih onečišćivača okoliša. Osnovne pretpostavke za optimalno funkcioniranje željezničkoga prijevoza i željezničkoga prometa jesu: visok stupanj razvijenosti željezničke infrastrukture i željezničke suprastrukture, primjerena organizacija rada, upravljanja i rukovođenja, primjerena uporaba suvremenih prijevoznih tehnologija (npr. paletizacije, kontejnerizacije, Huckepack i Bimodalnih transportnih tehnologija), tržišno poslovanje svih aktivnih sudionika u željezničkome prometnom sustavu, primjereno reguliranje pravno-ekonomskih odnosa, tj. obveza, prava i odgovornosti sudionika u željezničkome prometnom sustavu, primjereno funkcioniranje integralnoga prometnog informacijskog sustava (maksimalna kompatibilnost hardvera, softvera i između aktivnih sudionika, ali i sudionika iz okružja...). Europske željeznice s 3 % ukupno potrošene energije obavljaju 23 % robnoga i 9 % putničkoga prometa. Cestovni promet s 85 % potrošene energije obavlja 61 % robnoga i 84 % putničkoga prometa, a zračni promet s 10 % potrošene energije prevozi 7 % putnika. U usporedbi s cestovnim prometom, željeznica nedvojbeno raspolaže prednostima dokazanim u pogledu prometne sigurnosti, energetske potrošnje i zaštite okoliša. Važno je napomenuti da se u Europi svake godine bez ikakvih ozbiljnijih incidenata željeznicom preveze 10 milijuna tona opasnih tvari.

Pomorski promet se odvija po moru, prirodnom i besplatnom putu raznim vrstama brodova i plovila, a zahtijeva umjetno izgrađene početne i završne točke - morske luke. Zbog velike udaljenosti ili zbog činjenice da voda razdvaja mnoge svjetske regije, pomorski promet je glavni način globalnoga transporta, te čini dvije trećine cjelokupnoga međunarodnog prometa. Temeljne vrste morskih luka: prometne, trgovačke i industrijske, predstavljaju stalni izvor onečišćenja ili opasnosti od onečišćenja (izljev ulja, nafte, fekalija, otrovnih tereta s brodova ili prilikom iskrcaja, prekrcaja, ukrcaja ili prijevoza tereta po naseljima s brodova ili do brodova smještenih u lukama). Luke su po pravilu mjesto izljeva gradskih i industrijskih otpadnih voda, zbog čega je lučki akvatorij i najonečišćeniji. Ako se tome pridodaju male luke, marine i

turistički plovni objekti sve je očitije onečišćenje mora, zraka i plaža, a posebno kupaca zbog vožnje motornih plovila u zonama kupališta i preblizu obali.

Zračni transport se odvija letjelicama zrakom i zahtijeva posebno uređene početne i završne točke - zrakoplovne luke. Pristupačnost zračnog prometa zbog takvih karakteristika je smanjena; međutim kratko vrijeme odvijanja transporta zrakom dramatično je utjecalo na međunarodnu distribuciju. Zrakoplovne luke i zračni promet osim onečišćenja okoliša (zraka, vode, tla, raslinja), opasnosti od nesreća i zauzimanja mnogo prostora (dragocjenih poljoprivrednih površina) jesu izvori buke i vibracija kojima se opterećuje okoliš. Više od 80 % buke iz komunalnih izvora otpada na buku što je stvaraju prijevozna sredstva u prometu, od čega 18 % otpada na tračnička vozila, 50 % na cestovna vozila i 13 % na zrakoplove (Zelenika & Nikolić, 2003). Posljedice djelovanja buke na čovjeka jesu oštećenja sluha, raznovrsne neurotske smetnje, smanjivanje radnog kapaciteta te poremećaji u audiokomunikaciji, spavanju, odmoru i rekreaciji (Poplašen, 2014).

Briga za održivim razvojem i održivim razvojem transporta i prometa odlučit će o veličini i strukturi ulaganja u transport i promet čime će, selektivnim financiranjem pojedinih vrsta transporta i prometa, bez uvažavanja realnih potreba izgradnje transportne i prometne mreže tranzicijskih država, zapriječiti ili otežati njihov pristup međunarodnim financijskim institucijama. Metode upravljanja održivim razvojem, temeljem ekološkoga ocjenjivanja životnoga ciklusa ekonomskih dobara, izravno se upliću u tržišni mehanizam jer utječu na formiranje cijena. Tako otvaraju ponovno vrata regulaciji, pravdajući to nesavršenošću tržišnih odnosa, a zapravo neizravno utječu na mijenjanje izbora pojedinaca i poslovnih pothvata, potičući ih da nabavljaju sirovine iz inozemstva u zamjenu za kontrolirani transfer tzv. čistih tehnologija u tranzicijske države i države u razvoju. Na takav način mogao bi proizaći dvostruki pozitivan efekt za razvijena gospodarstva: regulacijskim mjerama spriječit će daljnje iskorištavanje domaćih prirodnih resursa uz istodobno jak izvozni stimulans domaćem sekundarnom sektoru (Zelenika, 2001).

3. SUVREMENI TRANSPORTNI MODELI U FUNKCIJI ZAŠTITE OKOLIŠA

Povećanom onečišćenju u nerazvijenim i tranzicijskim državama pridonosi pojačani razvoj cestovnoga i zračnoga prometa. Širenje štetnih posljedica prometa na okoliš nameće novu strategiju, odnosno smanjivanje „sukoba“ gospodarskog, prometnog, ekološkog i društvenog aspekta održivoga razvoja. Očuvanje prirodnih resursa uz kontinuirano poboljšanje kvalitete prometnih, to jest prijevoznih usluga moguće je uz optimalno korištenje resursa i zaštitu okoliša. Dosadašnja znanja i na njima utemeljena gospodarska aktivnost uglavnom su bili usmjereni na korištenje i iscrpljivanje postojećih neobnovljivih prirodnih resursa. Jedan od temeljnih problema suvremenog svijeta je svakako promet i njegov vrtoglav porast gotovo iz dana u dan (Zelenika & Nikolić, 2003). Samim time nastaje i potražnja za razvojem sve većih površina za prometnice, a sukladno tome nadalje i nove tehnologije koja bi mogla kontrolirati i voditi toliku masu. Iz tog se razloga uvođenje inteligentnih transportnih sustava pokazalo kao idealno rješenje za kontrolu prometnog kaosa.

Inteligentni transportni sustavi (ITS) omogućuje informacijsku transparentnost, upravljivost i poboljšan odziv prometnog sustava čime on dobiva attribute inteligentnoga. U okviru ITS-a

razvijaju se inteligentna vozila, inteligentne prometnice, bežične „pametne“ kartice za plaćanje cestarina, dinamički navigacijski sustavi, adaptivni sustavi semaforiziranih raskrižja, učinkovitiji javni prijevoz, brza distribucija pošiljaka podržana internetom, automatsko javljanje i pozicioniranje vozila u nezgodi, biometrijski sustavi zaštite putnika itd. (Bošnjak, 2006).

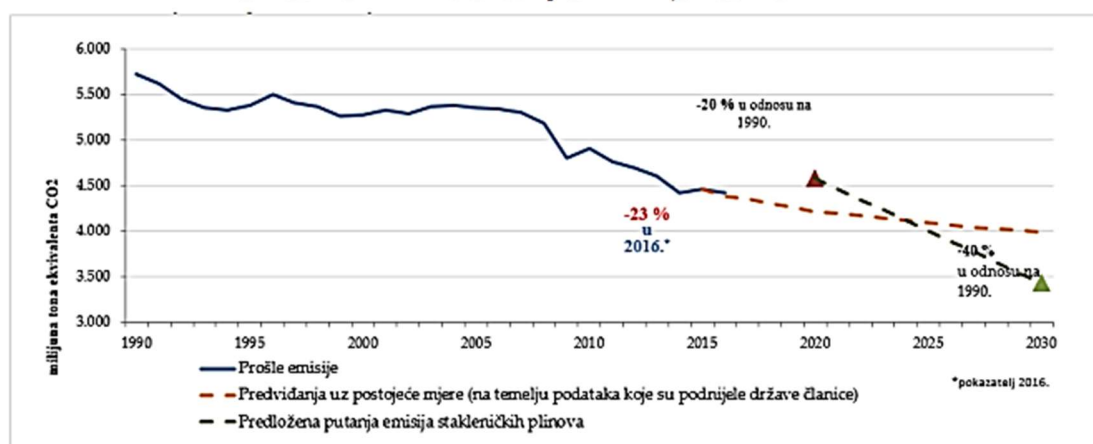
Inteligentni transportni sustavi predstavljaju veoma široko područje primjene naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologija u područje tehnologije prometa i transporta.

Uvođenje ITS-a provodi se kroz različite sustave, aplikacije i usluge. Sve ovo je ugrađeno u odgovarajuće mjere čije temeljne značajke moraju: **biti učinkovite** - to znači da trebaju dati zamjetan doprinos rješavanju ključnih izazova koji utječu na cestovni promet u Europi, kao što je smanjenje preopterećenosti pojedinih dijelova cestovne infrastrukture, smanjenje emisija stakleničkih plinova, poboljšanje energetske učinkovitosti prijevoza, dostizanje visoke razine sigurnosti i zaštite, a posebno u pogledu nezaštićenih sudionika u cestovnom prometu; **biti troškovno učinkovite** - rezultati ovih mjera trebaju optimizirati omjer troškova i dobiti pri ispunjavanju predviđenih ciljeva; **biti razmjerne** - kod uvođenja pojedinih mjera treba predvidjeti različite razine kvalitete pojedinih usluga, uzimajući u obzir posebnosti na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i europskoj razini; **podupirati neprekinutost usluga** - uvođenjem pojedinih mjera treba težiti što većem osiguranju neprekinutosti usluge. Misli se i na prostorni i na intermodalni aspekt (Vlada Republike Hrvatske, 2011). To se posebno odnosi na transeuropsku mrežu cesta, a gdje je to moguće i na vanjskim europskim granicama; **postići interoperabilnost** - interoperabilnost znači osigurati da sustavi i s njima povezani poslovni procesi mogu omogućiti razmjenu podataka, informacija i znanja kako bi se osiguralo učinkovito pružanje ITS usluga na cjelokupnom europskom prostoru; **podupirati usklađenost s prethodnim sustavima** - prema potrebi treba osigurati interoperabilnost novih sustava ITS-a s postojećim sustavima (telematičkim i drugim), koji imaju istu ili sličnu namjenu. Pritom je važno istaknuti da ovaj pristup treba koristiti bez ometanja razvoja novih tehnologija; **poštovati postojeću nacionalnu infrastrukturu i karakteristike mreže** - mada Europska unija teži što većoj integriranosti svoje cestovne mreže, treba uzeti u obzir razlike u karakteristikama svojstvenima prometnim mrežama pojedinih članica (Vlada Republike Hrvatske, 2011). To se posebno odnosi na veličinu opsega prometa i u vremenskim uvjetima na cestama; **promicati jednakost pristupa** - kod razvoja novih ITS rješenja voditi računa da se ne ometa (otežava) pristup ovim aplikacijama i uslugama osjetljivim sudionicima u cestovnom prometu (djeca, stariji ljudi, invalidi i sl.). Isto tako, ove skupine se ne smije diskriminirati prilikom njihovog pristupa tim aplikacijama i uslugama; **podupirati tehničku zrelost** - veoma je važno voditi računa o dokazivanju pouzdanosti inovativnih sustava ITS-a na temelju zadovoljavajuće razine tehničkog razvoja i njihove operativne uporabe. Od posebnog je interesa provedba odgovarajućih ocjena rizika primjene pojedinih inovativnih rješenja; **postići odgovarajuću kvalitetu prostorno-vremenskih podataka** - u ITS aplikacijama i uslugama posebno su važni prostorno-vremenski podaci. U tom smislu treba poticati uporabu satelitske infrastrukture, ili bilo koje tehnologije koja pruža jednaku razinu preciznosti za potrebe aplikacija i usluga ITS-a za koje su potrebne globalne, kontinuirane, točne i zajamčene usluge podataka vremena i lokacije; **omogućiti multimodalnost** - od posebne je važnosti da prilikom razvoja i uvođenja pojedinih ITS aplikacija i usluga treba poticati korištenje multimodalnosti, gdje god je to moguće; **poštovati koherentnost** - inteligentni transportni sustavi su veoma složeni sustavi, s

nizom specifičnosti za pojedine članice, cestovnu mrežu, vrste prijevoza itd. Kako bi se europski transportni sustav učinio maksimalno harmoničan, treba uzeti u obzir postojeće propise, politike i aktivnosti Europske unije koje su relevantne u području ITS-a. To se posebno odnosi na područje normizacije. Osim navedenih načela, kod implementacije pojedinih ITS rješenja posebno je važno voditi računa o cijelom životnom ciklusu pojedinih ITS rješenja. Tu je od posebnog značenja održavanje ovakvih sustava, jer su dosadašnja iskustva pokazala da su pojedina rješenja dugoročno neodrživa upravo iz razloga veoma skupog održavanja (Vlada Republike Hrvatske, 2011).

Ohrabrujući je podatak za 2016. godinu koji ukazuje da je razina emisija stakleničkih plinova EU-a već bila 23 % niža od razine iz 1990., isključujući korištenje zemljišta, prenamjenu zemljišta i šumarstvo (LULUCF) te uključujući međunarodni zračni promet (Grafikon 2).

Grafikon 2. Napredak u ispunjavanju ciljeva strategija Europa 2020. i Europa 2030. (ukupne emisije stakleničkih plinova EU-a)



Izvor: Europska komisija (2017)

Nastavno na navedeno, moguće je tvrditi da razvoj suvremenih tehnologija transporta, dovodi do potrebe za većom upotrebom multimodalnog načina prijevoza koji pridonosi povećanju efikasnosti prometnog sustava, uz manju potrošnju energetske resursa te manje negativan učinak na okoliš.

Bijela knjiga Europske komisije iz 2011. godine (Europska komisija, 2011) u Planu za jedinstveni europski prometni prostor predlaže deset ciljeva za razvoj konkurentnog prometnog sustava u kojem se resursi koriste na učinkovit način. Prvi cilj jest do 2030. godine prepoloviti korištenje automobila na uobičajena goriva u gradskom prometu. Zatim, prestati ih koristiti u gradovima do 2050. godine. Nadalje, do 2030. godine uspostaviti u glavnim gradskim centrima logistiku koja bi bila gotovo sasvim bez ispuštanja CO₂ te do 2050. godine doseći 40% udjel održivih goriva s niskim udjelom ugljika u zračnom prometu. Također do 2050. godine za 40% (ako bude izvedivo 50%) smanjiti ispuštanje CO₂ iz brodskih goriva u EU-u i 30% teretnog cestovnog prijevoza duljeg od 300 km potrebno je do 2030. godine preusmjeriti na druge načine prijevoza kao što su željeznički i vodeni promet, a do 2050. godine i više od 50%, što bi trebalo biti olakšano uspostavljanjem učinkovitih i zelenih koridora za teretni prijevoz. Za postizanje ovog cilja će također biti potrebno razviti odgovarajuću infrastrukturu. Cilj je do 2050. godine dovršiti europsku mrežu željezničkih pruga za velike brzine, utrostručiti dužinu postojeće

mreže do 2030. godine i održati gustoću željezničke mreže u svim državama članicama. Do 2050. godine veći dio putničkog prijevoza na srednje udaljenosti trebao bi se odvijati željeznicom. Potpuno funkcionalna multimodalna osnovna TEN-T mreža planirana je na čitavom teritoriju EU-a do 2030. godine, s visokokvalitetnom i visokokapacitetnom mrežom do 2050. godine i odgovarajućim paketom informacijskih usluga. Nadalje, do 2050. godine povezati sve zračne luke iz osnovne mreže sa željezničkom mrežom, po mogućnosti željezničkim prugama za velike brzine. Zatim, potrebno je osigurati dostatnu povezanost svih morskih luka iz osnovne mreže s željezničkim prugama za prijevoz tereta i, gdje je moguće, sustavom unutarnjih plovni putova. Također, planirano je uspostaviti moderniziranu infrastrukturu za upravljanje zračnim prometom (SESAR) u Europi do 2020. godine i dovršiti Zajednički europski zračni prostor, uvesti odgovarajuće sustave za upravljanje kopnenim i vodenim prometom (ERTMS, ITS, SafeSeaNet i LRIT, RIS) i uspostaviti Europski globalni navigacijski satelitski sustav (Galileo). Do 2020. godine planirano je i uspostaviti okvir za europski multimodalni prometni sustav za obavještanje, upravljanje i plaćanje, a do 2050. godine približiti nuli broj cestovnih nesreća sa smrtnim posljedicama. U skladu s tim ciljem, EU želi do 2020. godine prepoloviti broj žrtava na cestama, kao i osigurati vodeću ulogu EU-a u sigurnosti i sigurnosnoj zaštiti prijevoza u svim granama prometa. Namjerava se napraviti pomak prema punoj primjeni načela „korisnik plaća“ ili „zagađivač plaća“ i uključivanju privatnog sektora u rješavanje problema vezanih uz narušavanja tržišnog natjecanja, uključujući štetne subvencije, stvaranje prihoda i osiguravanje financiranja za buduća prometna ulaganja (Europska komisija, 2011).

Zahvaljujući razvoju Inteligentnih transportnih sustava i suvremenih tehnologija transporta kao što su: paletizacija, kontejnerizacija, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack i Bimodalna tehnologija transporta, multimodalni transport dobiva sve više na značenju, a svoj fokus promatranja temelji na integriranom pristupu i usmjerava ga k svim bitnim čimbenicima koji sudjeluju ili mogu sudjelovati u prijevozu robe od točke prijama do točke isporuke i na takav način pridonose povećanju efikasnosti i efektivnosti transportnoga i prometnoga sustava kao cjeline, uz što manje negativne učinke na zdravlje ljudi, prirodu i okoliš. Spoznajama o prednostima i nedostacima suvremenih tehnologija transporta (tj. paletizaciji, kontejnerizaciji, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack i Bimodalnoj tehnologiji transporta) moguće je izabrati optimalnu kombinaciju navedenih tehnologija i minimalizirati negativne posljedice na uništavanje ekosustava.

ZAKLJUČAK

Novo, 21. stoljeće donijelo je prekomjerno eksploatiranje i iscrpljivanje prirodnih resursa, globalne promjene klimatskih uvjeta, te količine otpada i onečišćenja koje su iznad mogućnosti prirodnih procesa da se u prirodi apsorbiraju, razlože i recikliraju. Transport izrazito negativno utječe na stanje okoliša te sadašnji prometni sustavi nisu održivi u odnosu na okoliš. Politika zaštite okoliša treba biti utemeljena na uvjerenju o potrebi zaštite okoliša, te treba postati sastavnim dijelom cjelokupne gospodarske i društvene politike razvoja. Pred transportom i prometom poseban je problem iznalaženja efikasnoga odgovora na nastale potrebe za primjenom suvremenih oblika transporta. Klasične grane prometa, kao što su cestovni, željeznički i zračni promet, značajno su pridonijeli onečišćenju čovjekova okoliša. Usprkos tome, dokazano je da je multimodalni transport ekološki "čist" oblik prijevoza roba.

Korištenjem suvremenih transportnih jedinica poput paleta, kontejnera, barži itd. moguće je brzo i učinkovito transportirati, a da su pri tome onečišćenja minimalna. Primjenom inteligentnih transportnih sustava značajno pridonosimo sigurnosti na cestama i smanjenju zagađenja okoliša. Primjenom mješovite metode koja uključuje prikupljanje, analizu i integriranje kvantitativnih i kvalitativnih istraživanja, potvrđena je hipoteza da je temeljem analize prednosti i nedostataka suvremenih tehnologija transporta i odgovarajućeg odabira, moguće minimalizirati negativne učinke na zdravlje ljudi, prirodu i okoliš.

Isto tako nameće se potreba da se donositeljima javnih politika i razvojnih odluka vezanih uz prometnu infrastrukturu ukaže na nužnost uključivanja metoda vrednovanja koristi i troškova suvremenih tehnoloških rješenja i multimodalnog transporta koje ukazuju na dugoročno održiva i okolišno prihvatljiva transportna sredstva i prometna rješenja.

LITERATURA

- [1] Bošnjak, I. (2006). *Inteligentni transportni sustavi - ITS 1*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu.
- [2] European Conference of Ministers of Transport. (2002). *Statistics of Passenger and Freight Transport*. Retrieved from <http://www.oecd.org/cem/stat/%0Atransport/index.htm>
- [3] European Union. *Treaty of Amsterdam*, (1997).
- [4] Europska komisija. (2011). *Bijela knjiga 2011-2020*. Bruxelles: European Commission.
- [5] Europska komisija. (2017). *Napredak u ispunjavanju obveza EU-a u području klime*. Retrieved from <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14113-2017-INIT/hr/pdf>
- [6] Hlača, B., Rudić, D., & Kolarić, G. (2015). Učinkovitost globalnog transportnog sustava. *Tehničke Znanosti*, 181–204. Rijeka: Veleučilište u Rijeci.
- [7] Lidija Pavić-Rogošić i Martina Jagnjić. (2015). Globalni ciljevi održivog razvoja do 2030., *Odras- Održivi Razvoj Zajednice*, (1). Preuzeto s http://www.odraz.hr/media/280411/globalni_ciljevi_odrzivog_razvoja_do_2030_izvjestaj.pdf [01.03.2019.]
- [8] Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija. *Pregled postignuća Republike Hrvatske u ostvarivanju Milenijskih ciljeva razvoja za razdoblje od 2006 . do 2010 . godine.* , (2010).
- [9] Nikolić, G. (2004). Multilateralni izvori prava multimodalnog transporta. *Hrvatska Pravna Revija*, (4), 26–33.
- [10] Pavić-Rogošić, L. (2010). Održivi razvoj. *Odras*, 1(1), 1–13.
- [11] Poplašen, D. (2014). Oštećenje sluha uzrokovano bukom. *Sigurnost*, 1(56), 67–69.
- [12] Rudan, I. (2002). Utjecaj logističkog odlučivanja na multimodalni transport. *Pomorski Zbornik*, 1(1), 139–152.
- [13] The Geography of Transport Systems. (2018). Preuzeto s https://transportgeography.org/?page_id=8468 [02.03.2019.]
- [14] UNCED. (1992). *Rio Declaration text*. <https://doi.org/10.1017/S037689290003157X>
- [15] UNCTAD. (2001). *Implementation of Multimodal Transport Rules*. 55555(June), 1–55.

- [16] United Nations. (1992). *United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 Agenda 21*. (June), 351. <https://doi.org/10.1007/s11671-008-9208-3>
- [17] United Nations. (2002). *Johannesburg Declaration on Health and Sustainable Development World Health Organization Republic of South Africa*. (January). Preuzeto s http://www.who.int/mediacentre/events/HSD_Plaq_02.8_def1.pdf [01.02.2019.]
- [18] United Nations Department for Economic and Social Affairs. (2012). *Back to Our Common Future Sustainable Development in the 21 st century (SD21) project Summary for policymakers*. Preuzeto s http://www.un.org/esa/dsd/dsd_sd21st/21_reports.shtml [15.02.2019.]
- [19] Vlada Republike Hrvatske. (2011). *Nacionalni program za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu za razdoblje od 2014. do 2018. godine*.
- [20] World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Preuzeto s https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/UN_WCED_1987_Brundtland_Report.pdf [12.02.2019.]
- [21] Zelenika, R. (2001). *Prometni sustavi*. Rijeka: Ekonomski fakultet sveučilišta u Rijeci.
- [22] Zelenika, R., & Nikolić, G. (2003). Multimodalna tehnologija - čimbenik djelotvornoga uključivanja Hrvatske u europski prometni sustav. *Naše More*, 3–4(50), 137–144.
- [23] Zelenika, R., & Pupovac, D. (2000). Transport - čimbenik proboja začaranog kruga razvitka tranzicijskih zemalja. *Ekonomski Pregled*, 9–10(51), 970–986.