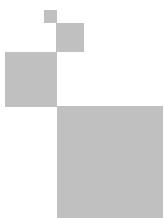


STRUČNE PODLOGE ZA DEFINIRANJE NACRTA NACIONALNOG OKVIRA POLITIKE (NOP) ZA IMPLEMENTACIJU DIREKTIVE EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA O USPOSTAVI INFRASTRUKTURE ZA ALTERNATIVNA GORIVA

Zagreb, svibanj 2015.



Naručitelj:

Ministarstvo pomorstva, prometa i
infrastrukture
Prisavlje 14
10000 Zagreb, Hrvatska
Zagreb, Hrvatska

Oznaka ugovora:

EIHP: UG-15-00017/1

Naslov studije:

Izrada stručnih podloga za definiranje nacrta Nacionalnog okvira politike (NOP) za implementaciju Direktive Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva

Autori:

Tomislav Čop, mag.ing.min.
Mr.sc. Robert Fabek
Filip Prebeg, mag.ing.el.
Bruno Židov, mag.ing.mech.

Ravnatelj:

Dr. sc. Goran Granić

Izdavač:

Energetski institut Hrvoje Požar
Savska cesta 163
10000 Zagreb
<http://www.eihp.hr>

Oznaka studije:

EIHP- STU-15-00041/1

Zagreb, svibanj 2015.

Autorska prava

Rezultati znanstvenoistraživačkog rada koji su realizirani po ovom Ugovoru, vlasništvo su Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture

Isključenje od odgovornosti

EIHP nije ni na koji način odgovoran za način primjene iznijetih rezultata studije. Ta je odgovornost u potpunosti na naručitelju.

SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	I
STUDIJSKI ZADATAK	V
1. UVOD	1
2. OBUHVAT DIREKTIVE 2014/94/EU O USPOSTAVI INFRASTRUKTURE ZA ALTERNATIVNA GORIVA	5
2.1. Tipovi alternativnih goriva	5
2.2. Nacionalni okvir politike	5
2.3. Opskrba prometnog sektora električnom energijom.....	6
2.4. Opskrba prometnog sektora prirodnim plinom	7
2.5. Opskrba cestovnog prometa vodikom	8
2.6. Informacije za korisnike	9
3. PREGLED I SISTEMATIZACIJA POSTOJEĆIH STRATEŠKIH DOKUMENATA I PROJEKATA VEZANIH UZ INFRASTRUKTURU I VOZILA NA ALTERNATIVNA GORIVA	11
3.1. Pregled postojećih zakonskih akata Republike Hrvatske i Direktiva EU	11
3.1.1. Biogoriva	12
3.1.2. Električna energija	13
3.1.3. Prirodni plin (SPP, UPP)	13
3.1.4. UNP	17
3.2. Pregled vezanih postojećih strateških dokumenata i projekata.....	18
3.2.1. Električna energija	19
3.2.2. Prirodni plin (SPP, UPP)	19
3.2.3. Vodik	20
4. PREGLED POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE I VOZILA/PLOVILA KOJA KORISTE ALTERNATIVNA GORIVA	23
4.1. Biogoriva	23
4.2. Električna energija	23
4.2.1. E-mobilnost u svijetu – osnovne brojke i značajke	24
4.2.2. E-mobilnost u Hrvatskoj – osnovne brojke i značajke	28
4.3. Prirodni plin (SPP, UPP)	30
4.4. Ukapljeni naftni plin.....	34
4.5. Vodik	39
5. POTREBE ZA ALTERNATIVnim GORIVIMA U PROMETU DO 2025. GODINE	41
5.1. Cestovni promet.....	42
5.1.1. Scenarij bez mjera	43
5.1.2. Realan scenarij	46
5.1.3. Optimističan scenarij.....	48
5.2. Ostali oblici prometa	51
5.3. Procjene tržišta biogoriva do 2025. godine	57
5.3.1. Realan scenarij	57
5.3.2. Optimističan scenarij.....	57
5.4. Potrebe za električnom energijom u cestovnom prometu, morskim lukama i lukama unutarnjih voda te za avione u mirovanju	58
5.4.1. Cestovni promet.....	58
5.4.1.1. Realan scenarij.....	58
5.4.1.2. Optimističan scenarij	59
5.4.2. Morske luke.....	60
5.4.3. Luke unutarnjih voda	60
5.4.4. Zračne luke	60
5.5. Potrebe za prirodnim plinom u cestovnom i pomorskom prometu.....	61



5.5.1. Cestovni promet.....	61
5.5.1.1. Realan scenarij	61
5.5.1.2. Optimističan scenarij	62
5.5.2. Pomorski promet.....	64
5.5.3. Promet unutarnjim vodnim putovima.....	67
5.6. Potrebe za ukapljenim naftnim plinom u cestovnom prometu.....	67
5.6.1. Realan scenarij	67
5.6.2. Optimističan scenarij.....	68
5.7. Potrebe za vodikom	69
5.7.1. Realan scenarij	69
5.7.2. Optimističan scenarij.....	69
6. POTREBE ZA INFRASTRUKTUROM ZA ALTERNATIVNA GORIVA.....	71
6.1. Infrastruktura za električna vozila/plovila.....	71
6.1.1. Cestovni promet.....	71
6.1.1.1. Temeljni scenarij	71
6.1.1.2. Srednji scenarij.....	72
6.1.1.3. Dinamičan scenarij.....	73
6.1.1.4. Zaključno razmatranje	74
6.1.2. Pomorski promet.....	75
6.1.3. Promet unutarnjim vodnim putovima	75
6.1.4. Zračni promet.....	75
6.2. Infrastruktura za opskrbu stlačenim prirodnim plinom	77
6.3. Infrastruktura za opskrbu ukapljenim prirodnim plinom	84
6.4. Infrastruktura za opskrbu ukapljenim naftnim plinom	88
6.5. Infrastruktura za korištenje vodika u cestovnom prometu	93
7. PRIJEDLOG SMJERNICA ZA DEFINIRANJE REGULATORNOG OKVIRA I MJERA ZA USPOSTAVLJANJE INFRASTRUKTURE ZA ALTERNATIVNA GORIVA.....	95
7.1. Uvodno razmatranje	95
7.2. Prijedlog općih mjera i smjernica	97
7.2.1. Prijedlog mjera i koraka za održivi razvoj e-mobilnosti u RH	99
8. PROCJENA POTREBNIH ADMINISTRATIVNIH KAPACITETA I FINANSIJSKIH SREDSTAVA ZA IMPLEMENTACIJU DIREKTIVE	105
9. ZAKLJUČAK	107
10. POPIS TABLICA	111
11. POPIS SLIKA.....	113



STUDIJSKI ZADATAK

U sklopu izrade podloga za izradu nacrtu NOP-a potrebno je izdvojiti sljedeće tematske cjeline na koje će se obratiti posebna pozornost:

- Preliminarni pregled i izrada sistematizacije postojećeg zakonodavstva, strateških dokumenata (strategija, akcijskih planova), mjera i projekata vezanih uz infrastrukturu i vozila na električnu energiju, UPP, SPP i vodik na državnoj, regionalnoj (područnoj) i lokalnoj razini
- Preliminarni pregled i okvirna sistematizacija trenutnog stanja alternativnih izvora u transportu - postojeća infrastruktura i broja vozila/plovila koja koriste alternativna goriva
 - a. Električna energija – broj registriranih vozila na el. energiju, postojeća infrastruktura za punjenje tih vozila, postojeća infrastruktura za opskrbu el. energijom s kopna za plovila na unutarnjim vodnim putovima i morske brodove u morskim lukama i lukama unutarnjih voda, infrastruktura za opskrbu el. energijom zrakoplova u mirovanju u zračnim lukama
 - b. UPP – broj plovila na UPP i postojeća infrastruktura za punjenje u lukama, broj teških motornih vozila na UPP i postojeća infrastruktura za njihovo punjenje
 - c. SPP – broj motornih vozila na SPP i postojeća infrastruktura za njihovo punjenje
 - d. Ostali izvor i- načelni opis prema direktivi i dostupnosti informacija
- Procjena trenda tržišta za električnu energiju, UPP i SPP do kraja 2020./2025.godine, definiranje najbolje metodologije za ovu procjenu u perspektivi za vozila/plovila koja koriste alternativne oblike goriva i prateću infrastrukturu
 - e. Električna energija – procjena broja vozila na el. energiju, potrebna infrastruktura za punjenje električnih vozila uključujući određivanje smjernica za definiranje gradskih/prigradskih aglomeracija, drugih gusto naseljenih područja i mreža koje u skladu s potrebama tržišta, trebaju biti opremljene javno dostupnim punionicama do kraja 2020./2025./2030., i određivanje smjernica primjerenoj broju punionica koje je potrebno uspostaviti u tim područjima, smjernice za potrebnu infrastrukturu za opskrbu el. energijom s kopna za plovila na unutarnjim vodnim putovima i morske brodove u morskim lukama i lukama unutarnjih voda i određivanje luka u kojima je potrebno uspostaviti ovu infrastrukturu, načelne smjernice za definiranje potrebna infrastruktura za opskrbu zrakoplova el. energijom u mirovanju u zračnim lukama uključujući određivanja zračnih luka u kojima ju je potrebno uspostaviti
 - f. UPP – procjena broja plovila na UPP i procjena potrebne infrastrukture za punjenje u lukama uključujući određivanje morskih luka i luka unutarnje plovidbe u kojima je potrebna uspostava iste te načelno stručno određivanje broja mjesta za opskrbu koja je potrebno predvidjeti, okvirna stručna procjena broja teških motornih vozila na UPP i okvirna stručna procjena potrebne infrastrukture za njihovo punjenje uključujući određivanje odgovarajućeg broja mjesta za opskrbu, te davanje smjernica za određivanje primjerenoj distribucijskog centra za UPP kojeg je potrebno osigurati na području RH, uključujući objekte za pretovar tereta iz cisterni s UPP-om kako bi se opskrbljivala mjesta za opskrbu brodova u morskim i riječnim lukama te na osnovnoj TEN-T mreži za teška motorna vozila te moguće određivanje mjesta za opskrbu UPP-om u lukama izvan osnovne TEN-T mreže
 - g. SPP – procjena broja motornih vozila na SPP i procjena potrebne infrastrukture za njihovo punjenje, uključujući određivanje gradskih/prigradskih aglomeracija, drugih gusto naseljenih područja i mreža koje, u skladu s potrebama tržišta, trebaju biti opremljene mjestima za opskrbu SPP-om te određivanje primjerenoj broj javno



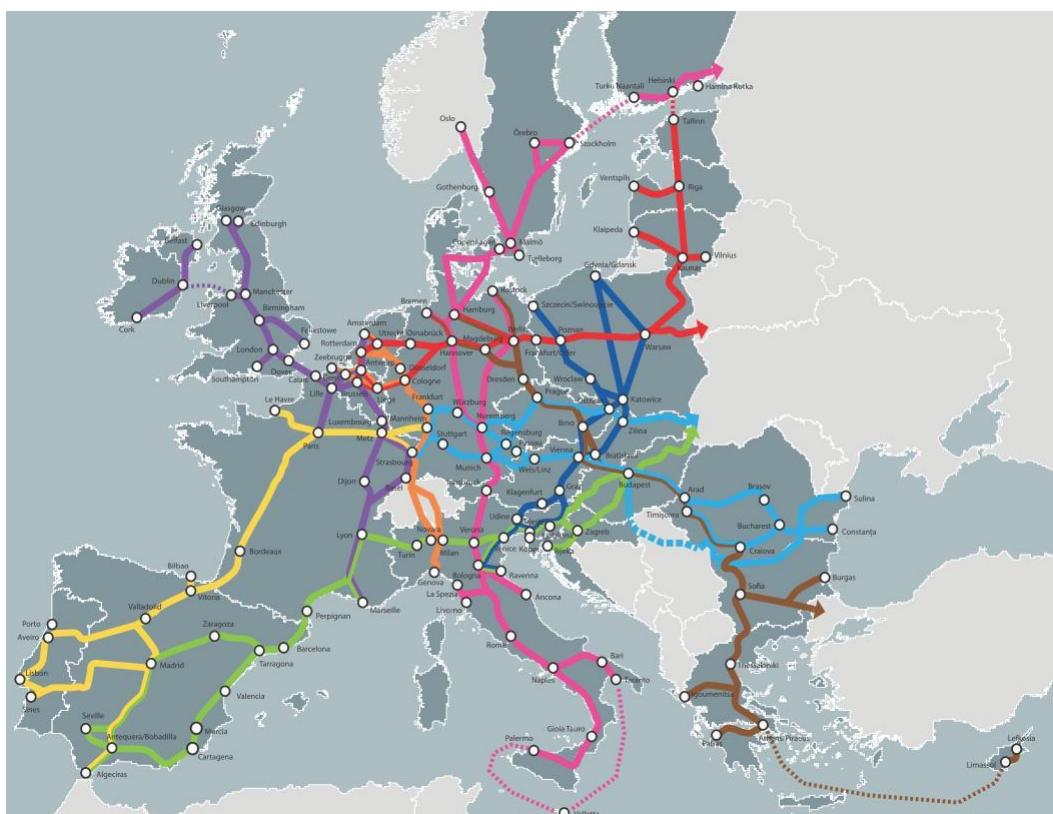
dostupnih mesta za punjenje u određenim aglomeracijama i uzduž postojeće TEN-T mreže

- h. Ostali izvori - načelni opis prema direktivi i dostupnosti informacija*
- **Preliminarni prijedlog potrebnih mjera – zakonske i poticajne, na državnoj, regionalnoj (područnoj) i lokalnoj razini, informiranje javnosti (sa okvirnom sistematizacijom prema iskustvima iz zemalja EU)**
 - i. Smjernice za definiranje nacrta regulatornog okvira potrebnog za pružanje usluge opskrbe i distribucije alternativnih goriva
 - j. Smjernice za definiranje nacrta regulatornog okvira za tehničke specifikacije i minimalne tehničke uvjete za infrastrukturu za svaki alternativni izvor u transportu
 - k. Poticajne mjere i informiranje javnosti na državnoj, regionalnoj i lokalnoj razini
 - **Stručna procjena potrebnih administrativnih kapaciteta i finansijskih sredstava za provođenje transponiranja Direktive, pogotovo s obzirom na skupljanje, objavljivanje i redovito sastavljanje izvješća s:**
 - l. brojem javno dostupnih mesta za punjenje vozila na el. energiju
 - m. brojem mesta za opskrbu LNG-em u morskim lukama i lukama i lukama unutarnjih voda
 - n. brojem javno dostupnih mesta za opskrbu motornih vozila UPP-om
 - o. brojem javno dostupnih mesta za opskrbu motornih vozila SPP-om
 - p. te prema potrebi i informacije o javno dostupnih mesta za opskrbu vodikom
 - q. infrastrukturni za opskrbu el. energijom s kopna u morskim lukama i lukama unutarnjih voda
 - r. i infrastrukturni za opskrbu el. energijom za zrakoplove u mirovanju u zračnim lukama

1. UVOD

Razvoj prometa, kao osnovnog sustava koji u pogledu mobilnosti zadovoljava potrebe stanovništva, a s druge strane je temeljno sredstvo gospodarskog razvoja, u današnje vrijeme susreće se sa različitim izazovima.

Nova politika EU-a vezana za infrastrukturu ističe promet kao jedan od ključnih čimbenika za europsko gospodarstvo budući da je dobra prometna povezanost osnovni preduvjet za rast i razvoj. U sklopu te politike uspostavljena je i Transeuropska prometna mreža (TEN-T) čiji je cilj jačanje unutarnjeg tržišta, teritorijalne, gospodarske i socijalne kohezije te smanjenje emisije stakleničkih plinova. Novom središnjom TEN-T mrežom (Slika 1-1.) koja će povezivati Istok sa Zapadom biti će obuhvaćeno 28 država članica, a do 2030. njome će se ukloniti uska grla, modernizirati infrastruktura i olakšati prekogranični promet putnika i roba u cijeloj EU. Prvi korak u razvoju mreže je uspostava 9 glavnih prometnih koridora od kojih 2 prolaze kroz hrvatsku: Mediteranski koridor i Rajnsko-dunavski koridor (Slika 1-2. i Slika 1-3.).



Slika 1-1. TEN-T mreža

Izvor: (<http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/en/maps.html>)



Slika 1-2. TEN-T mreža na teritoriju Hrvatske – Mediteranski koridor

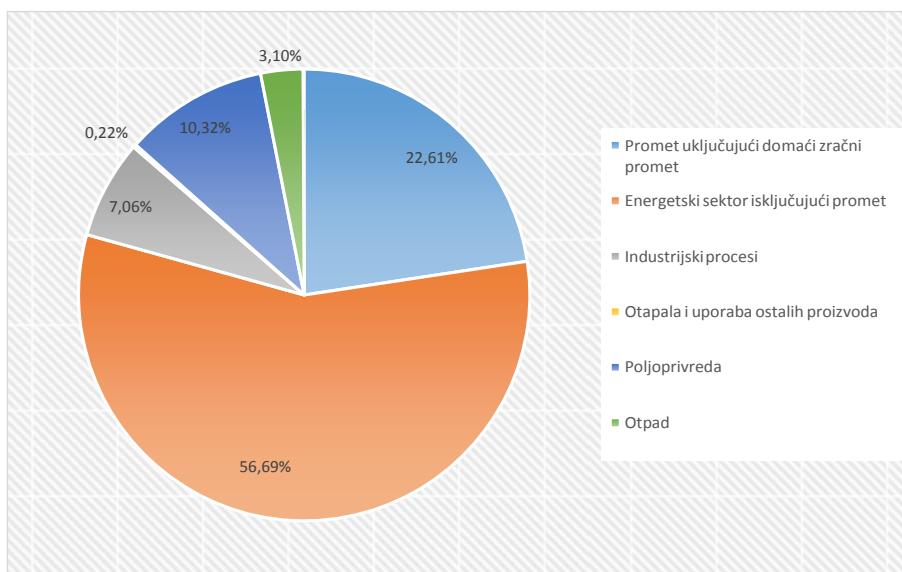
Izvor: (<http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/en/maps.html>)



Slika 1-3. TEN-T mreža na teritoriju Hrvatske – Rajnsko-dunavski koridor

Izvor: (<http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/en/maps.html>)

I dok se s jedne strane razvijaju projekti za što bolje povezivanje prometnim pravcima, s druge strane javljaju se ambiciozni ciljevi u pogledu smanjenja onečišćujućih emisija koje nastaju u sektoru prometa. Naime, gotovo četvrtina emisija stakleničkih plinova na području EU nastaje u sektoru prometa (Slika 1-4.). Također, dodatan problem predstavlja ovisnost europskog prometa o nafti (oko 94%) od koje veći dio dolazi iz uvoza (oko 84,3%). Budući da uvezena nafta uglavnom dolazi iz sve nestabilnijih područja u svijetu, to dodatno povećava nesigurnost opskrbe a time i ugrožava redovno funkcioniranje prometa.



Slika 1-4. Emisije stakleničkih plinova u EU prema sektorima

Izvor: (Eurostat, 2012)

Iz prethodno objašnjениh potreba za razvojem prometnog sektora, uz istovremeno uzimanje u obzir zahtjevnih ciljeva u pogledu smanjenja onečišćenja okoliša te smanjena ovisnosti o uvozu goriva, proizlazi jasna nužnost za diversifikacijom izvora energije u prometu. U tom smislu nameće se rješenje u vidu uspostave i jačanja infrastrukture za alternativna goriva, koja se između ostalog smatraju prihvatljivijima za okoliš u usporedbi sa konvencionalnim gorivima (benzin i dizel). Takva mogućnost prepoznata je na razini Europske unije te je donesena **Direktiva 2014/94/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 22. listopada 2014. o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva** (u dalnjem tekstu: Direktiva).

Alternativna goriva u smislu Direktive definiraju se kao goriva ili izvori energije koji služe, barem djelomično, kao nadomjestak za izvore fosilnih goriva u opskrbi prometa energijom i koji imaju potencijal doprinijeti dekarbonizaciji prometnog sustava te poboljšati okolišnu učinkovitost prometnog sektora, a između ostalog uključuju:

- Električnu energiju,
- Vodik,
- Biogoriva,
- Sintetička i parafinska goriva,
- Prirodni plin (stlačeni - SPP i ukapljeni - UPP), te
- Ukapljeni naftni plin (UNP).

Uporabom alternativnih goriva u sektoru prometa očekuju se mnogi pozitivni učinci među kojima su smanjenje emisija CO₂ i ostalih štetnih plinova, povećanje prekograničnog prometa građana, stvaranje novih radnih mjeseta u proizvodnji i postavljanju infrastrukture za alternativna goriva na području cijele EU, povećanje investicija u materijale i usluge za građenje i održavanje infrastrukture te povećanje razvoja i konkurentnosti europskog gospodarstva.

Razvoj cjelokupnog prometa u pogledu alternativnih goriva suočava se sa dobro poznatim začaranim krugom: investitori ne ulažu svoj kapital u gradnju infrastrukture jer ne postoji dovoljna potražnja na tržištu. Nastavno, cijena vozila pogonjena alternativnim gorivima vrlo je visoka zbog niske potražnje kupaca. S druge strane, kupci ne žele nabavljati takva vozila budući da su skupa te zbog nepostojanja odgovarajuće infrastrukture. Stoga je nedvojbeno potrebna potpora javnih



tijela kako bi se premostili navedeni problemi, a koja je na razini Europske unije ostvarena spomenutom Direktivom.

Direktivom je predviđeno da svaka država članica doneće **nacionalni okvir politike (NOP)** za razvoj tržišta u pogledu alternativnih goriva u prometnom sektoru i za postavljanje odgovarajuće infrastrukture. Osnovni elementi koje mora sadržavati definirani su u Direktivi, a kako bi se nacionalni okvir politike mogao definirati potrebno je raspolagati stručnim podlogama. Upravo je to predmet ove studije u sklopu koje će se prikazati okvirne smjernice za definiranje i izradu nacrt-a NOP-a, a koje se temelje na javno dostupnim podacima, stručnim procjenama i analizama, sistematizaciji postojećih agregiranih podataka i sl. iz svih segmenata i baza koji su potrebni pri izradi NOP-a.

2. OBUHVAT DIREKTIVE 2014/94/EU O USPOSTAVI INFRASTRUKTURE ZA ALTERNATIVNA GORIVA

Direktiva 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva utvrđuje zajednički okvir mjera za uvođenje alternativnih goriva za promet radi dugoročnog nadomještanja naftnih goriva u prometu s ciljem smanjenja ovisnosti o nafti i naftnim derivatima i ublažavanja negativnog utjecaja prometa na okoliš.

Direktiva utvrđuje zahtjeve koje je potrebno poštovati prilikom izgradnje infrastrukture za alternativna goriva, zajedničke tehničke specifikacije mjesta za punjenje i opskrbu alternativnim gorivima te zahtjeve za informiranje korisnika. Implementacija ove Direktive će se provoditi na temelju nacionalnih okvira politika koje su dužne donijeti države članice, a najkasnije do 18. studenog 2016.

2.1. Tipovi alternativnih goriva

Alternativna goriva su goriva koja služe za nadomještanje fosilnih goriva u prometu, a imaju potencijal za smanjenje utjecaja emisija stakleničkih plinova iz prometa te povećanje učinkovitosti korištenja energije u prometu.

Prema Komunikaciji komisije „Čista energija za promet: europska strategija za alternativna goriva“ koja je korištena kao stručna podloga za Direktivu utvrđena su trenutačno najvažnija alternativna goriva s potencijalom za dugoročno nadomještanje naftnih derivata u prometu. To su:

- električna energija
- vodik
- biogoriva
- sintetička i parafinska goriva
- prirodni plin, uključujući bioplín, u plinovitom (stlačeni prirodni plin – SPP) i ukapljenom obliku (ukapljeni prirodni plin – UPP)
- ukapljeni naftni plin (UNP)

Ova su goriva značajna i s aspekta mogućnosti njihove kombinirane upotrebe pomoću sustava tehnologije dvojnog goriva.

2.2. Nacionalni okvir politike

Republika Hrvatska dužna je donijeti Nacionalni okvir politike (NOP) za razvoj tržišta alternativnih goriva u prometnom sektoru i postavljanje odgovarajuće infrastrukture u skladu sa zakonodavstvom EU o zaštiti okoliša i klime te o njemu izvjestiti Komisiju najkasnije do 18. studenog 2016.

NOP treba sadržavati ocjenu postojećeg stanja i dati procjenu budućeg razvoja tržišta alternativnih goriva u prometu, te omogućiti neprekinutu prekograničnu pokrivenost, kada je to moguće. Također, treba sadržavati pojedinačne i skupne ciljeve u uspostavi primjereno broja javno dostupnih mjeseta za punjenje cestovnih vozila električnom energijom, vodikom, UPP-om i SPP-om. Pojedinačni i skupni ciljevi se postavljaju za osiguranje uspostave opskrbe električnom energijom te odgovarajućeg broja dostupnih mjeseta za opskrbu UPP-om za plovila u morskim lukama i lukama unutarnjih voda. Uz to, pojedinačni i skupni ciljevi se postavljaju



za organiziranje primjerenog distribucijskog sustava za UPP, kao i mjesta za opskrbu UPP-om. NOP treba sadržavati mjere za ostvarivanje postavljenih nacionalnih pojedinačnih i skupnih ciljeva kao i mjere za promicanje postavljanja infrastrukture za alternativna goriva u okviru usluga javnog prijevoza.

Svaka država članica u svom NOP-u treba odrediti gradske/prigradske aglomeracije te druga gusto naseljena područja i mreže koje trebaju biti opremljene javno dostupnim mjestima za punjenje vozila električnom energijom i SPP-om, u skladu s potrebama tržišta.

Također je potrebno načiniti procjenu potrebe za instaliranjem mjesta za opskrbu UPP-om u lukama koje se nalaze izvan osnovne mreže TEN-T (Trans European Network – Transport).

NOP treba uzeti u obzir potrebe različitih vrsta prometa na državnom teritoriju kao i interes regionalnih i lokalnih tijela vlast i zainteresiranih dionika tržišta. U razmatranju potreba prometa treba uzeti u obzir i one vrste prometa za koje postoji ograničena raspoloživost alternativa fosilnim gorivima.

Države članice mogu po potrebu surađivati u osiguranju dosljednosti i usklađenosti mjera potrebnih za ostvarivanje ciljeva ove Direktive u čemu će im pomagati Komisija.

Mjere potpore infrastrukturi za alternativna goriva trebaju se provoditi u skladu s pravilima o državnoj potpori iz Ugovora o funkcioniranju EU-a.

Na temelju nacionalnih okvira politike Komisija će redovito objavljivati i ažurirati informacije o nacionalnim ciljevima koje je predložila država članica u vezi s brojem javno dostupnih postaja za punjenje, brojem postaja za opskrbu UPP-om u morskim lukama i lukama unutarnjih voda, brojem javno dostupnih postaja za opskrbu motornih vozila UPP-om, a po potrebi i u vezi s brojem javno dostupnih postaja za opskrbu motornih vozila SPP-om, javno dostupnim postajama za opskrbu vodikom te infrastrukturom za opskrbu električnom energijom s kopna u morskim lukama i lukama unutarnjih voda i infrastrukturom za opskrbu električnom energijom za zrakoplove u mirovanju.

2.3. Opskrba prometnog sektora električnom energijom

Putem NOP države članice su dužne do 31. prosinca 2020. osigurati uspostavu primjerenog broja javno dostupnih mjestra za punjenje za električna vozila kako bi se takvim vozilima osiguralo prometovanje u odabranim gradskim/prigradskim aglomeracijama i drugim gusto naseljenim područjima odnosno u okviru određenih prometnih mreža. Primjereni broj mesta za punjenje određuje se na temelju procjene broja električnih vozila do kraja 2020., a prema potrebi mogu se u obzir uzeti posebne potrebe za javno dostupnim mjestima za punjenje na postajama javnog prijevoza.

Komisija može uzevši u obzir razvoj tržišta električnih vozila podnijeti prijedlog izmjene ove Direktive kako bi se osiguralo da do 31. prosinca 2025. u svakoj državi članici barem na osnovnoj mreži TEN-T, zatim u gradskim/prigradskim aglomeracijama i drugim gusto naseljenim područjima budu postavljena dodatna javno dostupna mjesta za punjenje.

NOP treba sadržavati mjere poticanja i olakšavanja postavljanja mesta za punjenje koja nisu dostupna javnosti. Mesta za punjenje moraju zadovoljavati propisane tehničke specifikacije koje se odnose na mesta za punjenje male i velike snage postavljene ili obnovljene do 18. studenog 2017. (Prilog II, točke 1.1. i 1.2.) kao i posebne sigurnosne zahtjeve na nacionalnoj razini. Iznimka su bežična ili induksijska mjesta za punjenje. Pri punjenju električnih vozila na javno dostupnim mjestima za punjenje koriste se inteligentni mjerni sustavi kada je to tehnički izvedivo i ekonomski opravdano, u skladu s odredbama Direktive 2012/27/EU. Sva javno

dostupna mjesta za punjenje moraju omogućit ad hoc punjenja, a da pritom korisnici električnih vozila ne moraju sklopiti ugovor s dobavljačem energije ili operatorom mjesta za punjenje.

Države članice su dužne u NOP-u procijeniti potrebu za opskrbom električnom energijom s kopna za plovila u lukama na unutarnjim vodnim putovima i u morskim lukama. Prioritet je uspostava takve opskrbe u lukama na osnovnoj mreži TEN-T i drugim lukama do 31. prosinca 2025. osim u slučajevima da nema potražnje ili da su troškovi nerazmjerni u odnosu na koristi. Instalacije za opskrbu električnom energijom moraju zadovoljavati propisane tehničke specifikacije postavljene ili obnovljene do 18. studenog 2017.

Države članice su dužne osigurati operaterima javno dostupnih postaja za punjenje sloboden izbor opskrbljivača električne energije u EU-u. Operateri mjesta za punjenje mogu kupcima pružati usluge punjenja električnih vozila na ugovornoj osnovi, uključujući u ime i za račun drugih pružatelja usluga. Također, države članice su dužne na javno dostupnim mjestima za punjenje osigurati opravdane, usporedive, pregledne i nediskriminirajuće cijene. Uz to su dužne osigurati suradnju operatora distribucijskog sustava na nediskriminirajućoj osnovi sa osobama koje postavljaju ili upravljaju mjestima za punjenje. Države članice dužne su svojim pravnim okvirom osigurati da opskrba električnom energijom mjesta za punjenje bude predmetom ugovora s opskrbljivačem koji ne mora biti subjekt koji električnom energijom opskrbljuje kućanstvo ili građevinu u kojem je smješteno takvo mjesto za punjenje.

Tehničke specifikacije

Mjesta za punjenje električnih vozila mogu biti male i velike snage. Mjesta za punjenje male snage su mjesta za punjenje koja omogućavaju transfer električne energije na električno vozilo snage jednake ili manje od 22 kW, osim uređaja snage manje ili jednake 3,7 kW koji su instalirani u privatnim kućanstvima i čija primarna namjena nije punjenje električnih vozila te koji nisu dostupni javnosti. Takva mjesta moraju biti opremljena zbog interoperabilnosti najmanje utičnicama ili priključcima za vozila tipa 2 sukladno normi EN62196-2. Uticnice je moguće opremiti dodatnim elementima poput mehaničkih zatvarača uz zadržavanje kompatibilnosti s tipom 2.

Mjesta za punjenje visoke snage su mjesta za punjenje koja omogućavaju transfer električne energije na električno vozilo snage veće od 22 kW. Takva mjesta moraju biti opremljena zbog interoperabilnosti najmanje priključcima kombiniranog sustava za punjenje sukladno normi EN62196-3.

Dizajn, instaliranje i testiranje sustava mjesta za opskrbu električnom energijom s kopna za morske brodove mora biti u skladu s tehničkim specifikacijama norme IEC/ISO/IEEE 80005-1.

2.4. Opskrba prometnog sektora prirodnim plinom

Putem NOP države članice su dužne do 31. prosinca 2025. osigurati u morskim lukama uspostavu primjerenog broja mjesta za opskrbu UPP-om kako bi se plovilima na unutarnjim vodnim putovima ili morskim brodovima omogućilo prometovanje u cijeloj osnovnoj mreži TEN-T. Uspostavu primjerenog broja mjesta za opskrbu UPP-om u lukama na unutarnjim vodnim putovima potrebno je osigurati do 31. prosinca 2030. kako bi se omogućilo prometovanje u cijeloj osnovnoj mreži TEN-T. Kako bi se osigurala odgovarajuća pokrivenost osnovne mreže TEN-T države članice mogu surađivati sa susjednim državama.

Luke u kojima će se osigurati pristup mjestima za opskrbu UPP-om se određuju u NOP-u, pri čemu treba voditi računa o stvarnim potrebama tržišta.



Do 31. prosinca 2025. potrebno je osigurati postavljanje odgovarajućeg broja mesta za opskrbu UPP-om dostupnih javnosti, najmanje uzduž postojeće osnovne mreže TEN-T kako bi se osiguralo prometovanje teških motornih vozila na UPP u cijeloj Uniji. Ovdje također treba voditi računa o potrebama tržišta i opravdanosti troškova s obzirom na koristi.

Komisija može uzevši u obzir razvoj tržišta teških motornih vozila na UPP podnijeti prijedlog izmjene ove Direktive kako bi se osiguralo da do 31. prosinca 2027. u svakoj državi članici bude postavljen primjerenoj broj dostupnih mesta za opskrbu UPP-om.

Države članice trebaju osigurati raspoloživost primjerenoj distribucijskog sustava za UPP, uključujući objekte za pretovar tereta iz cisterni s UPP-om, za opskrbljivanje mesta za opskrbu UPP-om u lukama i u cestovnom prometu. Susjedne države članice mogu u kontekstu svojih nacionalnih okvira politike udružiti kapacitete u svrhu ispunjavanja ovog zahtjeva.

Također, države članice su dužne do 31. prosinca 2020. osigurati uspostavu primjerenoj broja javno dostupnih mesta za punjenje SPP-om kako bi se osiguralo prometovanje u odabranim gradskim/prigradskim aglomeracijama i drugim gusto naseljenim područjima odnosno u okviru određenih prometnih mreža, a do 31. prosinca 2025. i barem uzduž postojeće osnovne mreže TEN-T.

Mesta za punjenje moraju zadovoljavati propisane tehničke specifikacije koje se odnose na mesta za opskrbu SPP-om postavljene ili obnovljene do 18. studenog 2017. (Prilog II, točka 3.4).

Tehničke specifikacije za priključke i posude za SPP moraju biti u skladu s UN ECE Uredbom br. 110 (u vezi s ISO 14469, dio I. i dio II.).

2.5. Opškrba cestovnog prometa vodikom

Države članice koje odluče u svoje nacionalne okvire politike uključiti javno dostupne mesta za opskrbu vodikom trebaju osigurati da do 31. prosinca 2025. bude raspoloživ odgovarajući broj takvih mesta radi osiguravanja prometovanja motornih vozila na vodikov pogon, uključujući vozila na gorive ćelije, u okviru mreža koje utvrde te države članice, uključujući, prema potrebi, prekogranične poveznice.

Javno dostupna mesta za punjenje, postavljene ili obnovljene do 18. studenog 2017., moraju zadovoljavati propisane tehničke specifikacije koje se odnose na mesta za opskrbu vodikom (Prilog II, točka 2).

Vanjska mesta za opskrbu plinovitim vodikom koji se koristi kao gorivo za motorna vozila moraju biti u skladu s tehničkim specifikacijama ISO/TS 20100 za opskrbu plinovitim vodikom.

Čistoća vodika dostupnog na mjestima za opskrbu vodikom mora biti u skladu s tehničkim specifikacijama iz norme ISO 14687-2.

Mesta za opskrbu vodikom koriste algoritme i opremu za punjenje koji moraju biti u skladu sa specifikacijom ISO/TS20100 za opskrbu plinovitim vodikom.

Priklučci za opskrbu motornih vozila plinovitim vodikom moraju biti u skladu s normom ISO 17268 za priključke za opskrbu motornih vozila plinovitim vodikom.

2.6. Informacije za korisnike

Države članice su dužne u skladu s odredbama Direktive 2009/30/EZ osigurati pristup odgovarajućim, dosljednim i jasnim informacijama o onim motornim vozilima koja je moguće redovito puniti individualnim vrstama goriva uvedenima na tržište ili ih napuniti na mjestima za punjenje. Ove informacije se stavljaju na raspolaganje u sklopu uputa za uporabu motornih vozila, na mjestima za punjenje i opskrbu, na motornim vozilima i u zastupstvima za motorna vozila na njihovu državnom području. Navedeni se zahtjev primjenjuju na sva motorna vozila i njihove upute za uporabu ako su stavljena na tržište nakon 18. studenog 2016. Ako su informacije grafički prikazane, prikaz mora biti jednostavan, lako razumljiv i postavljen na vidljiva mjesta na odgovarajućim crpkama i njihovim mlaznicama, na poklopциma spremnika za gorivo motornih vozila ili u njegovoj neposrednoj blizini te u uputama za uporabu motornih goriva koja se uvode na tržište nakon 18. studenog 2016.

Pri iskazivanju cijena goriva na postaji za opskrbu gorivom, a posebno kada se radi o prirodnom plinu i vodiku, u informativne se svrhe može iskazati usporedba između odgovarajućih jediničnih cijena koja ne smije biti zavaravajuća niti zbumujuća.

Komisija je ovlaštena donijeti, putem provedbenih akata, zajedničku metodologiju za usporedbu jediničnih cijena alternativnih goriva radi povećanja osviještenosti potrošača i dosljednog omogućavanja transparentnosti cijena goriva u cijeloj Uniji.

Države članice su dužne poštivati sve akte u vezi s označavanjem i po potrebi donesene nove norme ESO-va za alternativna goriva na svim mjestima za punjenje i opskrbu kao i na vozilima registriranim na državnom području.

Države članice trebaju svim korisnicima osigurati raspoložive podatke o lokacijama javno dostupnih mesta za punjenje i opskrbu alternativnim gorivim na otvorenoj i nediskriminirajućoj osnovi. Ti podaci mogu sadržavati informacije o raspoloživosti u realnom vremenu kao i povijesne i sadašnje informacije o punjenju.



3. PREGLED I SISTEMATIZACIJA POSTOJEĆIH STRATEŠKIH DOKUMENATA I PROJEKATA VEZANIH UZ INFRASTRUKTURU I VOZILA NA ALTERNATIVNA GORIVA

Europska komisija pokrenula je raspravu o dugoročnoj budućnosti prometa (u sljedećih 20 do 40 godina) i predstavila komunikaciju „**Održiva budućnost prometa: prema integriranom, pristupačnom i tehnički naprednom sustavu**“ [COM(2009) 279].

Smanjenje emisija za okoliš štetnih plinova jedan je od ciljeva Europske unije. Tako je i jedan od ciljeva Paketa o zaštiti klime i energiji smanjenje emisije stakleničkih plinova do 2020. godine za 20% u odnosu na emisije iz 1990. godine (referentna godina). Nadalje, druga dva cilja odnose se na povećanje potrošnje energije dobivene iz obnovljivih izvora na 20% te povećanje energetske učinkovitosti od 20% u istom vremenskom razdoblju. Navedeni ciljevi propisani su **Direktivom 2009/28/EC**.

Okvirom za klimu i energiju određeni su ciljevi s rokom izvršenja do 2030. godine sa svrhom povećanja kompetitivnosti, sigurnosti i održivosti europskog gospodarstva i energetskog sustava. Predviđeno je smanjenje emisije stakleničkih plinova za 40% u odnosu na 1990. godinu te povećanje udjela potrošnje energije dobivene iz obnovljivih izvora na 27%.

Plan za niskougljično gospodarstvo predviđa daljnje smanjenje emisija za okoliš štetnih plinova i onečišćujućih tvari te postavlja dugoročne ciljeve sve do 2050. godine. Mjere predviđene za postizanje ciljeva u sektoru prometa obuhvaćaju, između ostalog, i povećanje učinkovitosti motora korištenjem novih tehnologija te upotrebu novih goriva, a potiču i oslanjanje se na tehnološke inovacije u svim segmentima prometa.

U svojoj Bijeloj knjizi o budućnosti prometa odsada do 2050., naslovljenoj „**Putokaz za jedinstveni europski prometni prostor — prema konkurentnom prometnom sustavu koji racionalno koristi resurse**“ [COM(2011) 144] — objavljenoj 28. ožujka 2011.— Komisija opisuje prijelaz sa starih na nove izazove na području prometa i navodi načine za njihovo savladavanje. U svojoj viziji Komisija za cilj postavlja smanjivanje emisija stakleničkih plinova 2050. godine za najmanje 60% u odnosu na 1990. bez usporavanja rasta prometa i ugrožavanja mobilnosti, uz srednjoročni cilj smanjenja stakleničkih plinova za oko 20% 2030. godine u odnosu na njihovu razinu iz 2008. No naglašavajući da zbog primjetnog porasta emisija plinova iz prometa tijekom posljednja dva desetljeća cilj za 2030. neće sprječiti porast emisija od 8% u odnosu na razinu iz 1990., Komisija priznaje da prometni sustavi još uvijek nisu održivi. Stoga je nužno prekinuti ovisnost prometnog sustava o nafti ne žrtvujući pritom njegovu učinkovitost; u praksi bi prometni sektor trebao koristiti manje energije i energiju koja je čišća, bolje iskoristavati moderne infrastrukture i smanjiti njihov učinak na okoliš i prirodna bogatstva.

3.1. Pregled postojećih zakonskih akata Republike Hrvatske i Direktiva EU

Okolišna politika Unije, kao što je to navedeno u akcijskim programima vezanima uz okoliš, a posebno u **Šestom okolišnom akcijskom programu** usvojenom **Odlukom br. 1600/2002/EC** od strane Europskog parlamenta i Vijeća, ima za cilj postizanje razine kvalitete zraka koja ne dovodi do značajnih negativnih utjecaja i rizika na ljudsko zdravlje i okoliš.



Sektor energetike u Republici Hrvatskoj reguliran je nizom zakona i podzakonskih propisa. Pritom je temeljni akt **Zakon o energiji** kojim se definiraju različiti aspekti proizvodnje, opskrbe i potrošnje energije uključujući i načine donošenja i provođenja energetske politike, određivanje interesa za Republiku Hrvatsku, energetske djelatnosti, regulaciju tržišta energije, ovlasti nadzora, određivanje cijena i uvjete korištenja mreže. Aktualna inačica donesena je 2009. godine i obuhvaća razdoblje do 2020. godine te opisuje utjecaj predviđenih mjera u sektoru prometa.

Područje zaštite okoliša regulirano je **Zakonom o zaštiti okoliša** kojim su definirane sastavnice okoliša: zrak, vode, more, tlo, krajobraz, biljni i životinjski svijet te zemljina kama kora. U dijelu koji se odnosi na more i obalno područje određeno je da se zaštita mora, između ostalog, odnosi i na sprječavanje onečišćenja mora iz zraka.

3.1.1. Biogoriva

Biogoriva, kao obnovljivi izvor energije, od posebnog su interesa za gospodarstvo u cijelini budući da mogu zamijeniti fosilna goriva za prijevoz, koja predstavljaju značajan izvor emisija stakleničkih plinova. Prema Direktivi 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. godine o promicanju korištenja energije iz obnovljivih izvora energije, svim zemljama članicama je postavljen cilj od minimalno 10% udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj energiji utrošenoj u prijevozu do 2020. godine. Uz to, proizvodnja i uporaba biogoriva ispunjava i druga dva cilja i razloga za njihovu promociju, a to je doprinos sigurnosti opskrbe i povećanje ekonomski aktivnosti odnosno regionalni razvoj. Ciljani udio od 10% obnovljivih izvora energije u prijevozu dio je i Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine s tim da udio tekućih biogoriva predstavlja najveći udio u strukturi obnovljivih izvora energije u prijevozu.

Obveznik stavljanja biogoriva na tržište je distributer koji stavlja na tržište dizelsko gorivo ili motorni benzin (trošarinski obveznik). Obveznik koji propusti ispuniti obvezu stavljanja biogoriva na tržište plaća posebnu naknadu za okoliš koja je prihod Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Obveznik stavljanja biogoriva na tržište dužan je, na godišnjoj razni, na tržište staviti određenu količinu biogoriva, a u skladu sa nacionalnim ciljem stavljanja biogoriva na tržište i ukupnom količinom goriva stavljenog na tržište.

Na temelju trenutno važećeg *Zakona o biogorivima za prijevoz* (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14), postavljen je pravni okvir za sustav poticanja proizvodnje biogoriva i to samo onih biogoriva koja ispunjavaju zahtjev održivosti. Načelno, Zakonom se potiče proizvodnja biodizela iz uljane repice, bioetanola iz kukuruza, bioetanola iz šećerne repe, biodizela iz otpadnog jestivog ulja, biodizela iz lignoceluloznih sirovina, bioetanola iz lignoceluloznih sirovina, bioplina te biometanola. Međutim, Uredbom o poticanju proizvodnje biogoriva za prijevoz (NN 1/14) pravno je implementiran samo sustav poticanja biodizela iz uljane repice i bioetanola iz kukuruza.

Nadalje, na temelju odluke Vijeća za zaštitu tržišnog natjecanja, Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja 2011. godine donijela je Rješenje kojim se odobrava državna potpora za proizvodnju biogoriva za prijevoz, u trajanju od 1. kolovoza 2011. do 31. prosinca 2014. U skladu s time, navedeno Rješenje Agencije za zaštitu tržišnog natjecanja o državnim potporama za proizvodnju biogoriva vrijedilo je do 31.12.2014.

Ovdje je potrebno istaknuti i europske Smjernice o državnim potporama za zaštitu okoliša i energiju za razdoblje 2014.–2020. koje su stupile na snagu s 1. srpnjem 2014. godine. U Smjernicama stoji da će Komisija neopravdanima smatrati potpore za ulaganje u nove i postojeće kapacitete za biogoriva proizvedena iz prehrambenih sirovina dok će potpore za prenamjenu postrojenja s ciljem proizvodnje naprednih biogoriva biti dopuštene i to radi

pokrivanja troškova te prenamjene. Operativne potpore za biogoriva proizvedena iz prehrambenih sirovina moći će se dodjeljivati do 2020. godine i to isključivo postrojenjima koja su počela s radom prije 31. prosinca 2013. godine do potpune amortizacije postrojenja, a u svakom slučaju ne kasnije od 2020. godine.

Kao što je već spomenuto, za sustav poticanja proizvodnje biogoriva, relevantan je i Zakon o trošarinama (NN 22/13, 32/13, 81/13). Isti navodi da je visina trošarine za čisto biogorivo 0,00 kuna te da, za energente kojima je dodano biogorivo, korisnik ima pravo na povrat ili na umanjenje od plaćanja trošarine razmjerno udjelu dodanog biogoriva, odnosno proizvoda, ali najviše do 5%. Međutim, Zakon predviđa i donošenje pravilnika koji bi propisao posebnosti provedbe, između ostalog, i ovog članka od strane ministra financija, međutim, spomenuti pravilnik dosad nije donesen. Iz svega navedenog razvidna je razina složenosti situacije oko poticanja proizvodnje biogoriva u Hrvatskoj.

3.1.2. Električna energija

Električna energija se u sektoru transporta koristila najviše u željezničkom i javnom gradskom transportu (tramvaji, žičare i sl.). Razvojem tehnologija, javlja se prostor za korištenje električne energije u cestovnom transportu, te kasnije u morskom i riječnom transportu.

U Republici Hrvatskoj postoji određeni broj nacionalnih i lokalnih pravnih akata koji rubno ili djelomično pokrivaju ovaj segment transporta, no nedostaje krovna strategija za e - mobilnost, sa svim svojim elementima, kakvu je primjerice, u osnovnim crtama, napravio Grad Zagreb.

Od važećih strateških dokumenata i legislativnih podloga koje daju potporu implementaciji e-mobilnosti i povećanju njene konkurentnosti mogu se istaknuti:

- *Direktiva 2009/33/EZ o promoviranju čistih i energetski učinkovitih cestovnih vozila* - izdana s ciljem promoviranja i poticanja tržišta za čista i energetski učinkovita vozila za cestovni promet.
- *Direktiva 2009/28/EZ o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora* postavlja se kao cilj 10-postotni tržišni udio energije iz obnovljivih izvora u gorivima namijenjenima uporabi u prometu.
- *Direktiva 2014/94/EZ o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva* utvrđuje se zajednički okvir mjera za postavljanje infrastrukture za alternativna goriva pa tako i za el.en. Ovom se Direktivom utvrđuju se minimalni zahtjevi za izgradnju infrastrukture za alternativna goriva, uključujući mesta za punjenje električnih vozila, koji se provode putem nacionalnih okvira politika država članica, kao i zajedničke tehničke specifikacije za takva mesta za punjenje i opskrbu te zahtjeve za informiranje korisnika.
- *Zakonom o posebnom porezu na motorna vozila* (NN 15/13, 108/13) posebni porez utvrđuje se na temelju prodajne, odnosno tržišne cijene motornog vozila, emisije CO₂ izražene u gramima po kilometru, obujmu motora u kubičnim centimetrima i razini emisije stakleničkih plinova.

3.1.3. Prirodni plin (SPP, UPP)

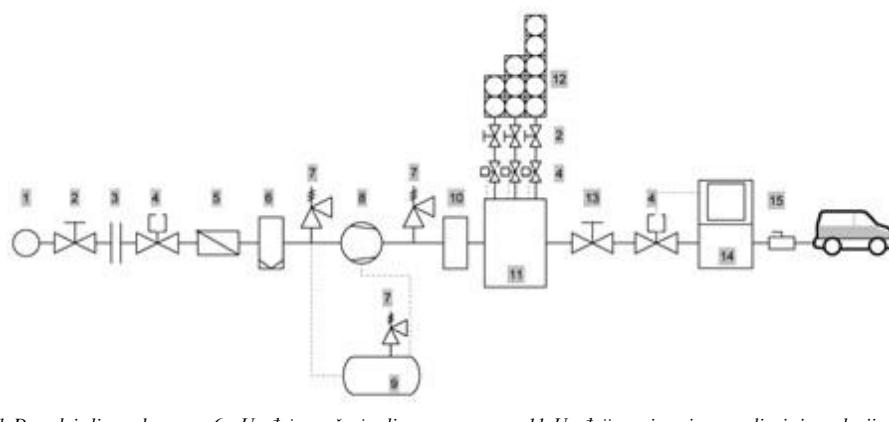
Pravilnikom o sustavima za opskrbu motornih vozila stlačenim prirodnim plinom (SPP-om), NN 134/09, propisani su sigurnosno tehnički uvjeti pri projektiranju, izradi, sklapanju, postavljanju i provjeri sastavnih dijelova i sklopova koji čine tehničko-tehnološku cjelinu sustava za opskrbu motornih vozila stlačenim prirodnim plinom (u dalnjem tekstu SPP), kao i provedba mjera zaštite od požara i eksplozija na tom prostoru s obzirom na opskrbu tom vrstom plinskog goriva.



Ovim Pravilnikom propisuju se i sigurnosno tehnički uvjeti, provedba mjera zaštite od požara i eksplozija na prostoru postaje za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom u dijelu koji s obzirom na posebne uvjete opskrbe plinskim gorivom na postaji nije uređen propisom o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom.

Sustavom za opskrbu motornih vozila SPP-om, u smislu ovog Pravilnika, smatra se dio prostora na postaji za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom na kojem je smješten sustav za opskrbu motornih vozila SPP-om i čini ga tehničko-tehnološka cjelina kojom se na lokaciji postaje obavlja punjenje spremnika vozila s pogonom na SPP, odnosno oprema kojom se na lokaciji postaje stlačuje, skladišti ili eventualno na drugi način dodatno priprema prirodni plin, te se u spremnik vozila isporučuje u stanju pogonskog goriva potrebnog za opskrbu motornih vozila s pogonom na SPP.

Ovaj Pravilnik propisuje da je sustav za opskrbu motornih vozila SPP-om, uključujući sve sastavne dijelove postaje za opskrbu motornih vozila SPP-om, od ulazne prirubnice na mjestu spoja sa dobavnim plinovodom do spojnica za punjenje vozila, sklop izведен u skladu s važećim propisima o tlačnoj opremi i hrvatskih normi vezanih za njihovu primjenu.



1 Dovodni plinovod	6 Uredaji za sušenje plina	11 Uredaji za mjerjenje, upravljanje i regulaciju
2 Ručni zaporni ventil	7 Sigurnosni ventil	12 Skladište plina
3 Ulazna prirubnica	8 Kompresorska jedinica ili kompresor	13 Ručni zaporni ventil (na mjestu gdje je prikladno)
4 Automatski zaporni ventil	9 Kompenzacijска posuda	14 Agregat za opskrbu SPP-om
5 Protupovratni sustav	10 Odjeljivač (separator) tekućine	15 Spojnica za punjenje

Slika 3-1. Shematski dijagram sustava za opskrbu motornih vozila SPP-om

Izvor: Pravilnik o sustavima za opskrbu motornih vozila SPP-om)

Ovim Pravilnikom propisuju se i sigurnosno tehnički uvjeti pri projektiranju, izradi, sklapanju, ugradnji i provjeri komponenata i sklopova sustava kojim se pune spremnici pod tlakom na vozilima do nazivnog (uobičajenog) tlaka punjenja od 20 Mpa (200 bar) pri temperaturi od 15 °C, a uvjeti se odnose na sustave za opskrbu motornih vozila SPP-om s ukupnim maksimalnim kapacitetom kompresora većim od 10 m³/h (rad unutar projektnih parametara sustava) i/ili s maksimalnim tlakom kompresora većim od 20 Mpa (200 bar).

U Republici Hrvatskoj su uvjeti kojima moraju uđovoljavati uređaji i oprema na motornim vozilima za pogon vozila plinom te za ispitivanje uređaja i opreme za plin i njihovu ugradbu u motorna vozila, kao i uvjeti za servisne radionice u kojima se mogu ugrađivati uređaji i oprema za pogon motornih vozila plinom regulirani **Pravilnikom o uređajima i opremi za pogon motornih vozila plinom** („NN 102/09 i 22/10).

Pod plinom se prema ovome Pravilniku podrazumijeva ukapljeni naftni plin (UNP) i stlačeni prirodni plin UN označke 1971 čiji radni tlak ne prelazi 22 MPa (220 bar), a međunarodne označke CNG = compressed natural gas).

Spremnik plina, koji se ugrađuje u motorno vozilo na pogon plinom, smatra se tlačnom posudom. Ukoliko je proizведен u Republici Hrvatskoj i prvi put se ugrađuje u motorno vozilo na pogon s plinom, mora biti odobren i označen sukladno odredbama Pravilnika **ECE R 67** odnosno **ECE R 110**. Ukoliko je odobren i označen sukladno odredbama Pravilnika ECE R 67 odnosno ECE R 110, može se ugraditi u vozilo bez prethodnog ispitivanja. Ukoliko je spremnik plina proizведен izvan Republike Hrvatske mora biti odobren i označen sukladno odredbama Pravilnika ECE R 67 odnosno ECE R 110 i mora imati potvrdu dokumentaciju odobrenu od ovlaštene organizacije iz članka 277. stavka 1. **Zakona o sigurnosti prometa na cestama** (NN 67/08).

Pravilnikom o postupku homologacije motora s kompresijskim paljenjem i motora na plin namijenjenih za uporabu u vozilima, te vozila opremljenih takvim motorima s obzirom na smanjenje emisija plinovitih i onečišćivača i onečišćujućih čestica iz motora TPV 141 koji je na snazi od 4. ožujka 2013. godine propisuju mjere protiv plinovitih onečišćivača i onečišćujućih čestica iz motora s kompresijskim paljenjem i motora na plin namijenjenih za uporabu u vozilima te vozila opremljenih s takvim motorima u postupku homologacije.

Pravilnik preuzima sadržaj **Uredbe (EZ) br. 595/2009** Europskog parlamenta i Vijeća od 18. lipnja 2009. o homologaciji motornih vozila i motora s obzirom na emisije iz teških vozila (Euro VI) i o pristupu informacijama za popravak i održavanje vozila i izmjenama **Uredbe (EZ) br. 715/2007** i **Direktive 2007/46/EZ** i ukidanju 80/1269/EZ, 2005/55/EZ i 2005/78/EZ (Direktive 2005/55/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju zakonodavstava država članica o mjerama koje se trebaju poduzeti protiv emisija plinovitih onečišćivača i onečišćujućih čestica iz motora s kompresijskim paljenjem, za uporabu u vozilima, te emisija plinovitih onečišćivača iz motora s vanjskim izvorom paljenja, koji upotrebljavaju prirodni plin ili ukapljeni naftni plin, za uporabu u vozilima, uključujući izmjene i dopune Direktivom Komisije 2005/78/EZ).

Pravilnikom o homologaciji vozila utvrđuje se obaveza homologacije vozila kao cjeline prije stavljanja vozila na tržište ili prve registracije u Republici Hrvatskoj, oblik i sadržaj zahtjeva, potvrde o sukladnosti tipa vozila, izjave o sukladnosti vozila i potvrde o sukladnosti pojedinačno pregledanog vozila, metode i postupci ispitivanja, uvjeti koje moraju ispunjavati pravne osobe za provođenje postupka homologacije, propisuju se zahtjevi o homologaciji koje moraju zadovoljavati vozila i njihovi dijelovi i oprema te naknade koje se naplaćuju za provođenje postupka homologacije vozila, dijelova i opreme.

Posebni dijelovi za pogon motornih vozila stlačenim prirodnim plinom (CNG) te vozila s tim dijelovima moraju biti u skladu sa Pravilnikom UN ECE R110 i Direktivom EEC/EC 70/221 (EU Uredba).

U Republici Hrvatskoj trenutno ne postoji regulatorni okvir niti jedinstvena strategija za korištenje ukapljenog prirodnog plina (UPP-a) u cestovnom prometu.

Pomorski promet i promet unutarnjim vodenim putevima

Pomorsko brodarstvo esencijalna je karika u globalnom opskrbnom lancu, a istovremeno je i ključni sektor za gospodarstvo Europske unije. Tehnološki napredak, prevelika ovisnost o nafti i jasno mišljenje javnosti, ne samo o emisijama CO₂, već i o emisijama ostalih onečišćujućih tvari te o širem utjecaju na okoliš (balastne vode, odvajanje otpada), utječu na pomorski sektor te isti pokreću u smjeru ekološki prihvatljivih rješenja. Međunarodna pomorska organizacija i industrija aktivno su uključene u formiranju sveobuhvatnog tržišta, no prihvati novih tehnologija i operativnih mjera je i dalje neujednačen. Poticanje dalnjeg povećanja učinkovitosti i održivosti brodarskog sektora nižim cijenama goriva te boljim uslugama krajnjim kupcima, sukladno njihovim očekivanjima, zadržat će sektorskou konkurentnost na globalnoj razini, osiguravajući funkcionalnost trgovinskih veza, a na razini EU kroz kontinuiranost vodeće pozicije u kvaliteti.



U 2009. godini, Komisija je usvojila strateške ciljeve i preporuke za politiku Europskog pomorskog prometnog sektora. Kao ključni faktor, istaknut je razvoj sveobuhvatnog i koherentnog pristupa smanjenju emisija stakleničkih plinova iz internacionalnog brodarstva. Isti ciljevi utvrđeni su dodatno Bijelom knjigom o prometu iz 2011. godine. Kao nastavak na Bijelu knjigu, Komisija razvija strateški okvir za istraživanje, inovacije i implementacije u prometnom sektoru, za postizanje efikasnog i ekološki prihvatljivog Europskog prometnog sustava.

Smanjenje emisije stakleničkih plinova iz pomorskog prometa oslanja se u velikoj mjeri na odgovarajući i postojeći temeljnu infrastrukturu. Komisija već podupire razvoj infrastrukture za elektrifikaciju pristaništa i uvođenje alternativnih goriva u plovila, kao što je UPP, putem finansijskih poticaja i regulatornih mjera **[COM(2013) 17 final, COM(2013) 18 final i SWD(2013) 4 final]**. Buduće inicijative trebale bi posebno voditi računa o potrebi da se zajednički razmotre različite vrste emisija, iz regulatorne nužnosti, kao i pravne i operativne učinkovitosti.

Odbor za zaštitu pomorskog okoliša Međunarodne pomorske organizacije (IMO) uveo je kontrolu emisija, što će imati značajan utjecaj na međunarodno pomorstvo u sljedećem desetljeću. Uvođenje zona kontroliranih emisija (ECA) u europskim, američkim i kanadskim teritorijalnim vodama znači da vlasnici brodova moraju početi razmatrati alternative za tradicionalna goriva. Jedno od rješenja je korištenje UNP-a kao brodskog goriva.

Emisije iz brodarstva zbog izgaranja goriva sa visokim sadržajem sumpora značajno doprinose onečišćenju zraka u obliku sumpornog dioksida i čestica, koji štete ljudskom zdravlju i okolišu te doprinose taloženju kiselina. Bez mjera definiranih u **Direktivi Vijeća 1999/32/EC** od 26. travnja 1999. o smanjenju sadržaja sumpora u određenim tekućim gorivima i njezinim izmjenama i dopunama (posebno **Direktivom 2012/33/EU** od 21. studenoga 2012. godine), emisije iz brodarstva uskoro bi bile veće nego emisije iz izvora na kopnu.

U 2008. godini IMO je usvojila rezoluciju o dopuni **Aneksa VI** Protokola iz 1997 koji izmjenjuje Međunarodnu konvenciju o sprečavanju onečišćenja iz brodova iz 1973. godine, koja je izmijenjena Protokolom iz 1978. i odnosi na spomenuto (MARPOL), te sadrži propise za sprečavanje onečišćenja zraka iz brodova. Revidirani Aneks VI MARPOL-u stupio je na snagu 1.srpnja 2010. godine.

Revidirani Aneks VI MARPOL-u uvodi, između ostalog, stroga ograničenja na sumporni sadržaj u pomorskim gorivima u SECA zonama (1,0% od 1. srpnja 2010. godine i 0,1% od 1. siječnja 2015. godine), a također i u područjima izvan SECA zona (3,5% od 1. siječnja 2012. godine i, u principu, 0,5% od 1. siječnja 2020. godine). Većina zemalja članica dužne su, sukladno njihovim međunarodnim obvezama, zahtijevati korištenje goriva u brodovima sa maksimalnim sadržajem sumpora od 1,0% u SECA zonama od 1. srpnja 2010. godine. Kako bi se osigurala usklađenost sa međunarodnim zakonima, te kako bi se osigurala pravilna provedba novih globalno utvrđenih propisa u Uniji, Direktiva 1999/32/EC treba biti usklađena s revidiranim Aneksom VI MARPOL-u. Kako bi se osigurala minimalna kvaliteta goriva koje koriste brodovi, bilo za pogon ili tehnologiju, gorivo sa sadržajem sumpora koji prelazi opći standard od 3,5% u većini slučajeva nije dozvoljeno za korištenje u Uniji. Tendencija smanjenja dozvoljenog udjela sumpora u gorivu, kao i mogućnost da Jadransko more postane dijelom jedne od zona kontroliranih emisija, doprinosi jedan je od motivacijskih faktora za korištenje UPP-a u pomorskom prometu Republike Hrvatske.

3.1.4. UNP

U pogledu ukapljenog naftnog plina koji se koristi kao pogonsko gorivo postoji niz zakonodavnih dokumenata koji uređuju to područje.

Pravilnikom o uređajima, opremi i sustavima za pogon motornih vozila plinom ("Narodne novine", broj 78/14 i 97/14) propisuju se uvjeti koje moraju ispunjavati uređaji, oprema i sustavi za pogon motornih vozila plinom, postupak i način naknadne ugradnje uređaja, opreme i sustava za pogon motornih vozila plinom, te uvjeti za servisne radionice u kojima se ugrađuju uređaji, oprema i sustavi za pogon motornih vozila plinom.

Vezano za trošarine na UNP kao pogonsko gorivo, Vlada Republike Hrvatske donijela je **Zakon o trošarinama** ('Narodne novine' br. 22/13, 32/13 - ispravak, 81/13) koji je na snazi i primjenjuje se od 1. srpnja 2013. U Članku 84. Zakona utvrđuje se visina trošarine koja se plaća za UNP-ukapljeni naftni plin iz tarifnih oznaka KN 2711 12 11 do 2711 19 00, a koji se proizvodi i prodaje u Republici Hrvatskoj, izvozi iz Republike Hrvatske, te uvozi u carinsko područje Republike Hrvatske, i to u iznosu od 100 kuna za 1000 kilograma neto-mase derivata.

Direktiva 2003/96/EU propisuje da se energenti (plinsko ulje–dizel, kerozin–petrolej, UNP i prirodni plin) namijenjeni industrijskoj i komercijalnoj uporabi oporezuju. Konkretno, određuje se minimalna razina oporezivanja UNP-a u iznosu od 125 Eura za 1000 kilograma. Unatoč tomu, Članak 15 Direktive određuje da Zemlje članice mogu primijeniti pod fiskalnom kontrolom potpuno ili djelomično izuzeće u razini oporezivanja za određena dobra, među kojima je između ostalih i UNP.

U skladu sa **Pravilnikom o visini godišnje naknade za uporabu javnih cesta** što se plaća pri registraciji motornih i priključnih vozila (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, ("Narodne novine" broj 35/11) vlasnici motornih i priključnih vozila dužni su platiti godišnju naknadu za uporabu javnih cesta, a koja se plaća 12 mjeseci unaprijed, računajući od dana ovjere tehničke ispravnosti vozila. Godišnja naknada izračunava se prema izrazu $GN = ON \times K$, u kojem je: GN – iznos godišnje naknade u kunama, ON – osnovna naknada, a K – korektivni koeficijent. Osnovna naknada iznosi 215,00 kuna. Prilikom plaćanja godišnje naknade, vlasnici vozila opremljena plinskom instalacijom - UNP/SPP dužni su posebno platiti dodatnu naknadu na osnovni iznos, a koja se također računa kao umnožak osnovice (215,00 kuna) i korektivnog koeficijenta. Korektivni koeficijenti za taj izračun ovise o kategoriji vozila, a prikazani su u tablici. Ta naknada dodatno se plaća iz razloga što nije ugrađena u cijenu derivata kao što je to slučaj kod benzinskih i dizelskih goriva.

Tablica 3-1. Korektivni koeficijent i izračun dodatne naknade na osnovni iznos koju pri registraciji plaćaju vlasnici vozila sa UNP instalacijom

Kategorija vozila	Korektivni koeficijent	Iznos dodatne naknade (kuna)
L	1	215
M1 i N1	2,56	550,4
M2 i M3	10	2150
N2 i N3	10	2150



3.2. Pregled vezanih postojećih strateških dokumenata i projekata

Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine određuju se ciljevi i prioriteti u zaštiti zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj u petogodišnjem razdoblju. Za njihovo ostvarenje definiraju se različite mjeru. Promet sa svojim oblicima (cestovni, željeznički, zračni, pomorski, riječni i izvan-cestovni) čini jedan od sektora s pripadajućim mjerama koje prvenstveno ovise o tehnološkom napretku i poboljšanju efikasnosti vozila i kvalitete goriva što dovodi do zaključka da će porast emisija biti najteže ograničiti upravo u sektoru prometa. Pored ovisnosti o tehnološkom napretku, sporost primjene mjera prepoznata je kao jedan od problema u dostizanju cilja.

Nacionalnim programom energetske učinkovitosti 2008.-2016. definirani su nacionalni ciljevi i ciljevi specifični za svaki sektor za poboljšanje energetske učinkovitosti. Za sektor prometa dan je kratki pregled stanja te su naznačeni glavni ciljevi prometne politike u Republici Hrvatskoj koje bi trebalo postići u svrhu podizanja energetske učinkovitosti. Komplementarni su ciljevi pokretanja kombiniranih istraživačkih programa iz područja energije i prometa te istraživanje usmjereno na pametna i čišća vozila. Programom se predviđa stimuliranje ulaganja u infrastrukturu za distribuciju alternativnih goriva i za bolji javni prijevoz.

U dokumentu **Strateške odrednice za razvoj zelenog gospodarstva** promet je uočen kao jedan od ključnih sektora u procesu preoblikovanja hrvatskog gospodarstva. Poseban naglasak stavljen je na tehnološki razvoj i razvoj proizvodnje u Hrvatskoj koji bi trebali ojačati konkurentnost domaćih tvrtki i spriječiti odljev sredstava koja će biti utrošena na implementaciju novih tehnologija.

Treći Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti RH za razdoblje od 2014. do 2016. (3.NAPEnU) predstavlja sveobuhvatni provedbeni dokument politike energetske učinkovitosti za obuhvaćeno trogodišnje razdoblje (2014.-2016.), a ujedno sadrži i izvješće s detaljnijim prikazom aktivnosti provedenih u prethodnom trogodišnjem razdoblju (razdoblju provedbe 2.NAPEnU) s ocjenom ostvarenih ušteda energije u odnosu na ciljeve postavljene u Drugom nacionalnom akcijskom planu za energetsku učinkovitost Republike Hrvatske do kraja 2013. Sadržaj ovog dokumenta usklađen je s uputama EK za izradu Nacionalnih akcijskih planova (Guidance for National Energy Efficiency Action Plans) iz 22.5.2013. U spomenutom dokumentu identificirane su mjeru energetske učinkovitosti i definirane smjernice za održivi gradski prometni sustav. U kontekstu izrade Programa energetske učinkovitosti u gradskom prometu grada Zagreba, iz 3. NAPEnU posebno se izdvajaju mjeru poticanja i promicanja uporabe alternativnih goriva u prometnom sektoru.

Prema **Strategiji održivog razvoja Republike Hrvatske** (Narodne novine, br. 30/09), klimatske promjene su jedan od najvećih izazova s kojim se danas svi suočavamo, a imaju direktnе posljedice na gospodarstvo, okoliš i društvo u cijelini. Stoga, Republika Hrvatska treba osigurati stabilnost i napredak uravnoteženim politikama uz poduzimanje mjera za ublažavanje klimatskih promjena, odnosno za smanjenje svog utjecaja na nastajanje istih. S druge strane, također je potrebno pripremiti se i u što većoj mjeri prilagoditi klimatskim promjenama koje iz godine u godinu sve više uzimaju maha.

Republika Hrvatska postala je stranka **Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime** (UNFCCC) donošenjem Zakona o njezinu potvrđivanju u Hrvatskom saboru 1996. godine (Narodne novine, MU br. 2/96). Time se obvezala na poduzimanje mjera u cilju stabilizacije koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Sukladno članku 22. stavku 3. Konvencije, Hrvatska je kao zemlja u procesu prelaska na tržišno gospodarstvo preuzeila obveze stranke Priloga I Konvencije. Amandmanom koji je stupio na snagu 13. kolovoza 1998. godine, Hrvatska je uvrštena u popis stranaka Priloga I Konvencije.

3.2.1. Električna energija

Od važećih strateških dokumenata koje daju potporu implementaciji e-mobilnosti i povećanju njene konkurentnosti mogu se istaknuti:

- *Energetska strategija Republike Hrvatske* u Sektoru prometa predviđa propisivanje mjera (poglavlje 4.2.2.) koje će propisati strože standarde za nova vozila, planirati i uspostavljati nove učinkovitije sustave transporta, propisivati i sustave poticaja i subvencija za energetski učinkovita vozila (električna i hibridna) s emisijom CO₂ ispod 120 g/km.
- *Treći Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti RH za razdoblje od 2014. do 2016.* Cilj europske i hrvatske politike razvoja održivog transporta je uspostava prometnog sustava koji će zadovoljavati socijalne i gospodarske potrebe za mobilnošću uz istovremeno udovoljavanje sve strožim ekološkim kriterijima. Pretpostavljeno je sufinanciranje nabave 15.000 električnih i 6.000 hibridnih vozila do 2020. godine. (Mjera T.8. iz NAPENU 2.). Očekuje se kako će cijena električnih vozila padati do 2020. godine te da će se smanjivati potrebi poticaji za nabavu istih. Provedba mjera ovisiti će troškovnoj učinkovitosti subvencija za smanjenje emisija stakleničkih plinova.
- Županijski/gradski planovi i programi energetske učinkovitosti (SEAP) – koji imaju za cilj smanjenje emisija iz svih segmenata potrošnje, pa tako i iz transporta – ostavljaju otvoreno sve inicijative na području e-mobilnosti u najširem smislu.
- Raznoimeni projekti sufinancirani od strane EU koji imaju za cilj promociju e-mobilnosti te izgradnju infrastrukture.

3.2.2. Prirodni plin (SPP, UPP)

Strateškim planom Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture za razdoblje 2014.-2016. godine definirani su vizija, misija i ciljevi s područja odgovornosti Ministarstva kao i načini njihova ostvarivanja u periodu od 2015. do 2017. godine. Jedan je od ciljeva i razvoj pomorskog prometa te učinkovito i sustavno upravljanje pomorskim dobrrom. Nekoliko je navedenih načina ostvarenja (postojećih i novih) koji se mogu povezati s potporom izgradnji UPP infrastrukture te korištenju UPP-a kao brodskog goriva u pomorskom prometu. Prije svega to se odnosi na:

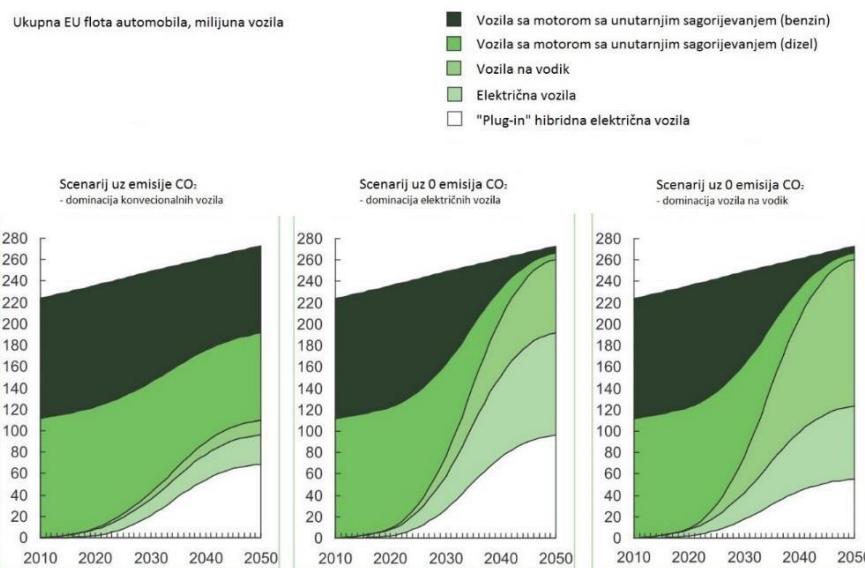
- ulaganje u izgradnju i modernizaciju infrastrukture u morskim lukama otvorenim za javni promet i utvrđivanje granica pomorskog dobra,
- poticanje ekološki prihvatljivih vidova transporta,
- modernizaciju flote i jačanje konkurentnosti unutarnje plovidbe i
- poticanje pomorske prometne povezanosti i razvoj pomorske putničke flote kroz uvođenje novih tehnologija, te osposobljavanje stručnog kadra u pomorstvu.

Uskoro se očekuje usvajanje **Nacionalnog akcijskog plana stvaranja infrastrukture i korištenja LNG-a u pomorskom prometu Republike Hrvatske** kojeg su zajednički pripremili Ministarstvo gospodarstva i Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture. Ovim Planom analizirano je postojeće stanje, identificirane mogućnosti uvođenja UPP-a i predloženi koraci koji su nužni kako bi se pristupilo implementaciji UPP-a u pomorski, ali i cestovni promet.



3.2.3. Vodik

U pogledu performansa (slično ubrzanje), autonomije (oko 600 kilometara) te perioda punjenja spremnika (manje od 5 minuta), automobili na vodik usporedivi su sa konvencionalnim automobilima sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, stoga predstavljaju najbolje rješenje za dekarbonizaciju srednjih/većih automobila te većih puteva. Upravo taj segment predstavlja 50% svih automobila i 75% emisija CO₂, te se zamjenom konvencionalnih automobila sa automobilima na vodik postiže relativno veliko smanjenje CO₂ emisija (80% smanjenje do 2030. u odnosu na danas)¹. Prema uravnoveženom scenariju studije² 2050. godine udio konvencionalnih automobila sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem (EU29, Norveška, Švicarska) biti će 5%, automobila na vodik 25%, elektroautomobila 35% te plug-in hibrida 35%. Prema istom scenariju, automobili na vodik biti će rasprostranjeni u svim državama, a iznimke će biti neke ruralne sredine. Prema scenariju sklonom automobilima na vodik, udio takvih vozila 2050. godine biti će 50%.



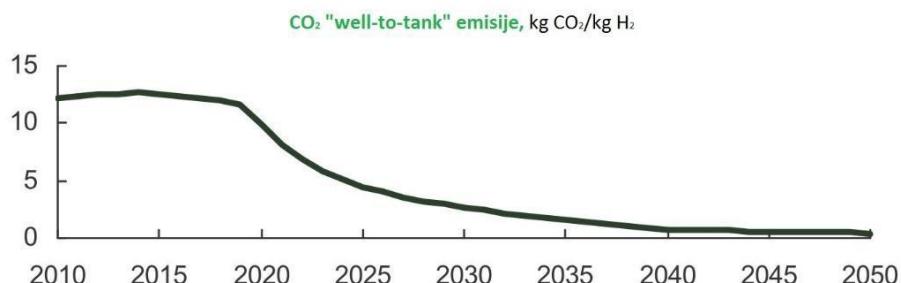
Slika 3-2. Tri scenarija zastupljenosti automobila ovisno o vrsti pogona

Izvor: *A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis. The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles*, McKinsey & Company, 2010

Uz to što kod vozila na vodik nema CO₂ emisija pri vožnji („tank-to-wheel“ emisije), prema spomenutoj studiji nakon 2020. godine očekuje se značajan napredak u pogledu smanjenja CO₂ emisija pri proizvodnji vodika („well-to-tank“ emisije). Predviđa se da će se proizvodnja vodika u 2050. godini obavljati gotovo bez emisija CO₂.

¹ "A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis. The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles", McKinsey & Company, 2010

² "A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis. The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles", McKinsey & Company, 2010



Slika 3-3. Emisije CO₂ u proizvodnji vodika („well-to-tank emissions“)

Izvor: *A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis. The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles*, McKinsey & Company, 2010

Budući da u Hrvatskoj trenutno ne postoje punionice vodika za vozila niti postoje registrirana vozila sa vodikovim gorivim cilijama, uspostavu i razvoj infrastrukture punionica vodikom može se razmatrati u pogledu gradnje odgovarajućeg broja takvih mjesta radi osiguravanja prometovanja motornih vozila na vodikov pogon u okviru određene nacionalne mreže prometnica, no isto tako i u kontekstu prekograničnog povezivanja prometnih pravaca u sklopu TEN-T mreže cestovnih koridora. Naime, u tijeku je nekoliko projekata uz potporu EU kojima je za cilj uspostava funkcionalnih koridora za prometovanje vozila sa vodikovim pogonom.

Koordiniran od strane Danskog Ministarstva infrastrukture i okoliša, **HIT** (Hydrogen Infrastructure for Transport) je projekt u koji je uključeno sedam partera, obuhvaća 4 zemlje (Nizozemska, Danska, Švedska, Francuska), a podržan je u 50% iznosu od strane EU u sklopu TEN-T Programa. Cilj projekta HIT je poticanje uspostave infrastrukture punionica vodikom koje bi omogućile prometovanje vozila na vodik uzduž ključnih TEN-T koridora, čime bi se prevladalo dobro poznata problematika – međuvisnost vozila sa pogonom na alternativno gorivo i odgovarajuće infrastrukture za punjenje takvih vozila. U sklopu HIT projekta razvijen je Sinkronizirani plan implementacije (SIP - *Synchronised Implementation Plan*) za punionice vodikom prema kojem je uspostavljen prvi koridor duljine 1000 kilometara od Göteborga u Švedskoj do Roterdama u Nizozemskoj. Uzduž tog koridora kao pilot projekt postavljene su tri punionice vodikom, jedna u Nizozemskoj te dvije u Danskoj. HIT projekt razvija Sinkronizirani plan implementacije (SIP) kao sveobuhvatan i pragmatičan strateški dokument za uspostavu vodika kao alternativnog goriva za prevaljivanje većih udaljenosti uzduž TEN-T koridora.



Slika 3-4. Koridor od Göteborga u Švedskoj do Roterdama sa uspostavljenom infrastrukturom punionica vodikom

Izvor: (<http://www.hit-tent.eu/>)



U tijeku je i projekt uspostave infrastrukture za punjenje vozila vodikom na autocesti od Minhena u Njemačkoj do Modene u Italiji (autocesta A22). Dužina koridora je 650 kilometara, a plan je da punionica vodikom bude izgrađena svakih 100 kilometara. Prva punionica izgrađena je u srpnju 2014 godine u Trentu (Italija), a završetak gradnje svih planiranih punionica predviđa se za 2016 godinu. Između ostalih lokacija, planirana je i gradnja punionice vodikom u Veroni (Italija) koja je udaljena oko 335 kilometara od Rijeke i 480 kilometara od Zagreba. Budući da neka vozila pogonjena vodikom koja su u serijskoj proizvodnji imaju deklarirani domet sa jednim punjenjem preko 500 kilometara, u tom kontekstu može se razmatrati potreba za gradnjom punionice vodikom u Hrvatskoj uzduž Mediteranskog koridora TEN-T mreže.

U pogledu javnog prijevoza, CHIC (Clean Hydrogen in European Cities) je glavni europski projekt uspostave flota autobusa na vodik i odgovarajuće infrastrukture za punjenje. CHIC je slijednik srodnih projekata „HyFLEET:CUTE“ i „CUTE: Clean Urban Transport for Europe“, a ima za cilj daljnje poboljšanje tehnologije gradskih autobusa sa gorivim ćelijama na vodik te nudi funkcionalno rješenje za europske gradove kako bi dekarbonizirali svoje flote. Razdoblje projekta je od 2010 do 2016 godine, a u njemu sudjeluju 23 partera iz 8 zemalja. U sklopu projekta uspostavljeno je 26 autobusa na vodik uz odgovarajuću infrastrukturu za punjenje u 9 gradova.

4. PREGLED POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE I VOZILA/PLOVILA KOJA KORISTE ALTERNATIVNA GORIVA

4.1. Biogoriva

U Republici Hrvatskoj trenutno postoje tri pogona za proizvodnju biogoriva ukupnog kapaciteta oko 64.000 tona biodizela godišnje. Dva pogona kao sirovinsku osnovu koriste ulje uljarica, dok jedan pogon koristi otpadno jestivo ulje. Zbog problema u nabavi otpadnog jestivog ulja, nije iskorištena niti desetina postojećeg kapaciteta.

Proizvodnja bioetanola za korištenje u prijevozu, za sada u Hrvatskoj ne postoji. Uz relativno male troškove, etilni alkohol tj. bioetanol koji se sada proizvodi u šećeranama, za potrebe prehrambene industrije, moguće je preraditi u biogorivo. Proizvodnja bioetanola iz kukuruza, žitarice koja se u Hrvatskoj tradicionalno uzgaja, je troškovno najpovoljnija no još nije realizirana u komercijalnim pogonima zbog nedostatka potražnje za bioetanolom na hrvatskom tržištu.

Potrebe za biogorivima su se do 2014. godine u velikoj mjeri osiguravale iz domaće proizvodnje (preko 85%) dok su relativno male količine biogoriva uvezene umiješane u motorni benzin ili dizel gorivo.

Prema Nacionalnom akcijskom planu za OIE do 2020. godine, ciljani udio obnovljivih izvora energije u prijevozu za 2015. godinu iznosi 4,5%, odnosno, očekivana neposredna potrošnja energije iz OIE u prijevozu iznosi 60 ktoe. Iz navedenog proizlazi da već od 2015. godine postojeći instalirani kapaciteti za proizvodnju biogoriva u Hrvatskoj nisu dovoljni za ostvarenje definiranih ciljeva. To znači da će za ostvarenje godišnjih ciljeva u narednom razdoblju biti potrebno izgraditi nove proizvodne kapacitete ili povećati uvoz biogoriva u Hrvatsku.

Sa stanovišta korištenja, biogoriva se u Hrvatskoj u najvećoj mjeri koriste umiješana u motorni benzin ili dizelsko gorivo u udjelu do 7%. Takve mješavine ne moraju se posebno označavati na benzinskim postajama. Mješavine sa većim udjelom bio-komponente u fosilnom gorivu od 7% moraju se posebno označiti u prodaji, a u Hrvatskoj takve mješavine koriste uglavnom prijevozničke tvrtke bilo u putničkom ili teretnom prijevozu i to kroz ugovore sa proizvođačima/trgovcima biogoriva.

4.2. Električna energija

U svijetu se električna energija u cestovnom transportu koristi više od sto godina, no prvi komercijalni početci počinju unatrag 20-tak godina sa razvojem tehnologija i njihovom finansijskom dostupnosti. Unatrag nekoliko godina, zajedno sa sve oštrijim ekološkim normama e-vozila dobivaju snažan zamašnjak, te postaju (uz manje ili veće nacionalne poticaje) gotovo svakodnevna pojava u urbanim sredinama.

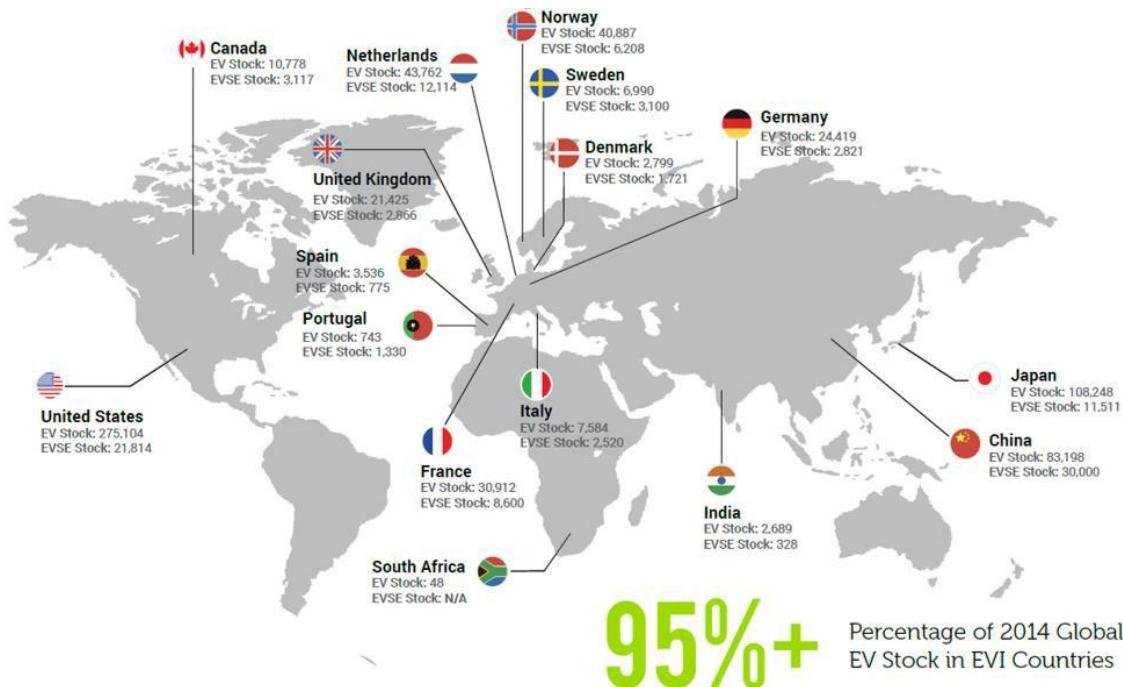
Prednosti ovog oblika transporta je da nemaju nikakvih lokalnih emisija (niti globalnih ukoliko je el.en. proizvedena iz OIE), ne izazivaju dodatnu buku, mogu sudjelovati kao aktivni dio elektroenergetskog sustava te akumulirati ili predavati el.en u mrežu te povoljno utjecati na dnevni dijagram opterećenja sustava te na kraju, uz određene tehničke uvjete, imaju 4-6 puta bolje ekonomski pokazatelje



4.2.1. E-mobilnost u svijetu – osnovne brojke i značajke

Svjetski pokazatelji i trendovi snažno podupiru ovaj oblik transporta, a prikazani su tablično i grafički.

U svijetu je do kraja 2014. godine bilo registrirano više od 665.000 električnih vozila, od toga najveći dio u SAD-u.



Slika 4-1. Pregled električnih vozila u svijetu (2014. godina)

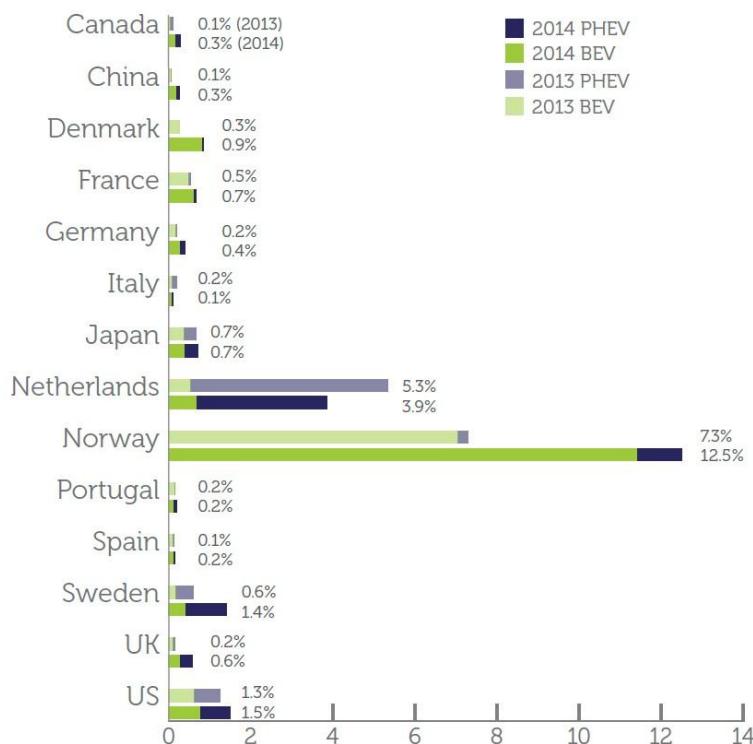
Izvor: Global EV Outlook; IEA (www.iea.org/evi)

Država	Broj registriranih vozila
	>> 13.000
	>> 240.000 (CAL >>100.000)
	>> 18.000
	>> 35.000
	>> 100.000
	>> 40.000*
	>> 40.000
	>> 29.000
	>> 7.000

Slika 4-2. Broj registriranih vozila po državama (9/2014.)

Izvor: EIHP baza

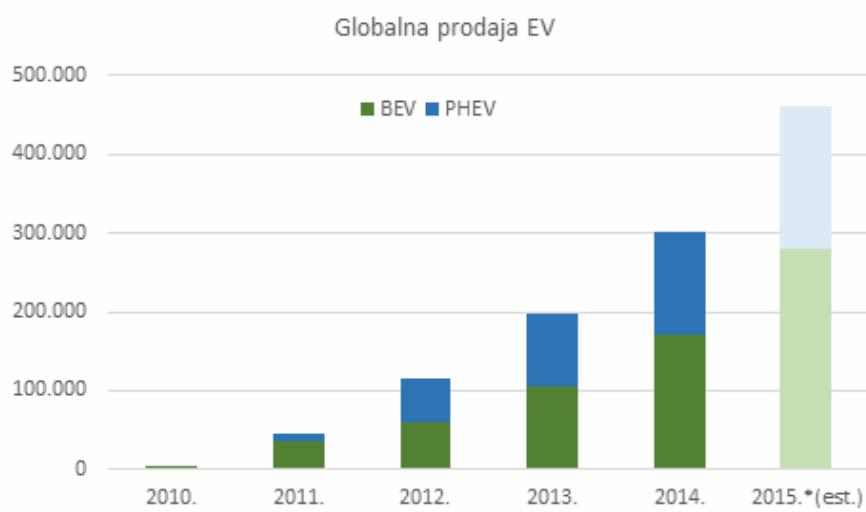
4. Pregled postojeće infrastrukture i vozila/plovila koja koriste alternativna goriva



Slika 4-3. Prodaja e-vozila u svijetu 2013./2014.

Izvor: Global EV Outlook; IEA (www.iea.org/evi)

Najrazvijenije zemlje imaju znatan udio električnih vozila u godišnjoj prodaji (2014. godina) (Norveška 12,5% Nizozemska 3,5% Švedska i SAD oko 2% i dr.) no često su ovi rezultati rezultat lokalne energetsko-ekološke politike i brojevi variraju zbog različitih izvora i definiranja statusa vozila.



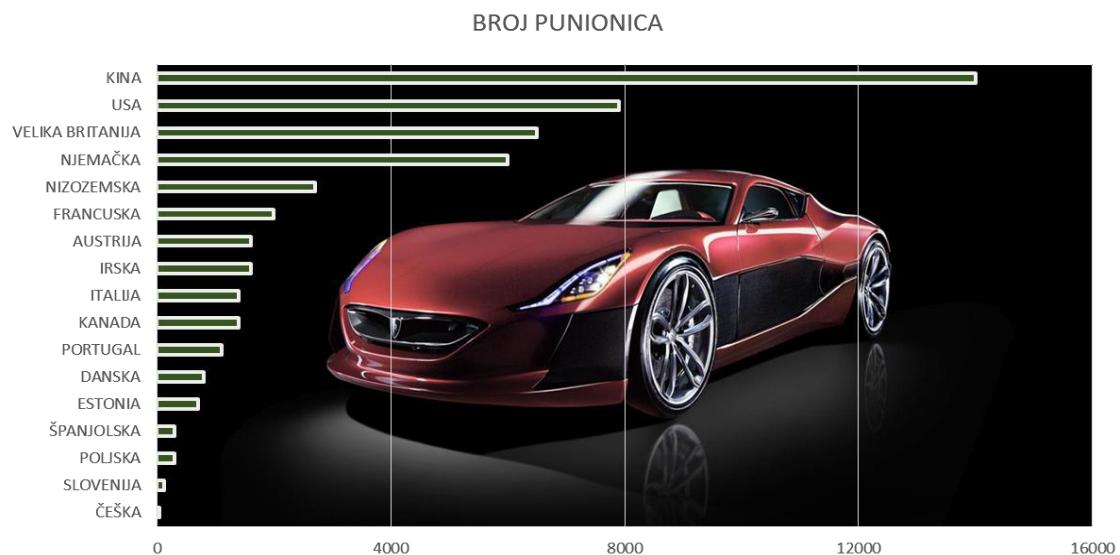
Slika 4-4. Globalna prodaja e-vozila (2015. godina estimacija)

Izvor: EIHP i Global EV Outlook; IEA (www.iea.org/evi)



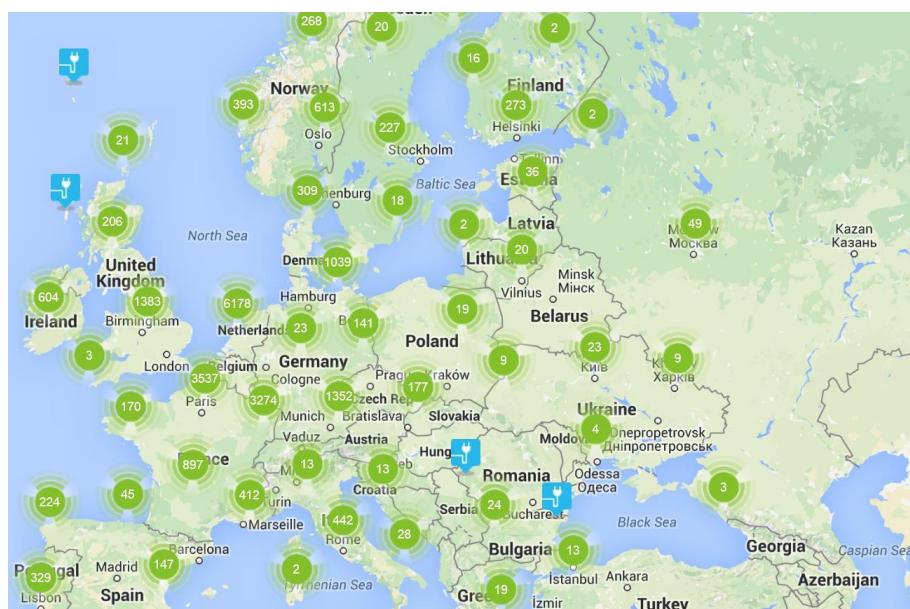
Globalno gledajući, za očekivati je da će se u 2015. godini brojka električnih vozila (EV+ PHEV) približiti pola milijuna, te da će broj ukupno registriranih vozila u svijetu preći 1 milijun, što bi bilo manje od 0,2% od ukupnog broja svih registriranih vozila.

Broj utičnih mesta za električne automobile u EU se mijenja na dnevnoj razini, a kreće se oko 25.000-30.000 na više od 10.000 javno dostupnih lokacija. Postoji niz web mapa na kojima se uz određene uvjete, mogu vidjeti statusi punionica, pa čak i daljinski definirati uvjeti punjenja vozila.



Slika 4-5. Pregled punionica u svijetu (2014)

Izvor: EIHP baza



Slika 4-6. Pregled punionica u Evropi

Izvor: www.chargemap.com



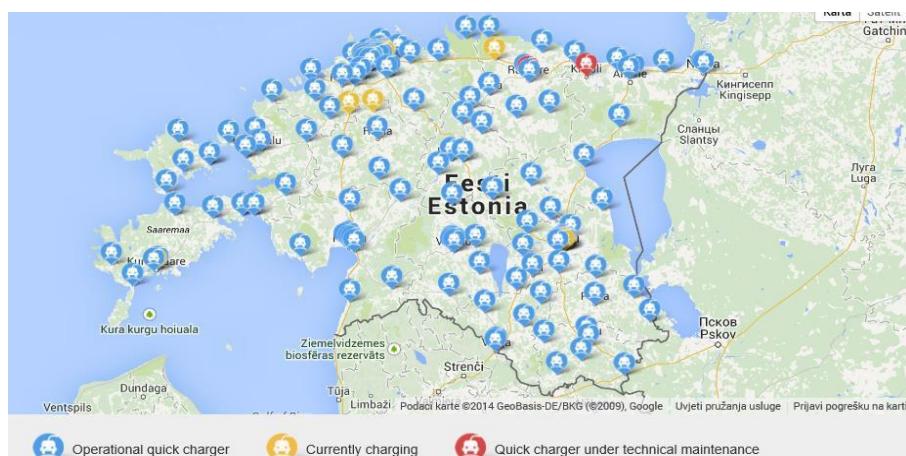
Slika 4-7. Pregled TESLA supercharger lokacija u Europi (postojeće i planirano stanje za 2015. godinu)

Izvor: TESLA Cars

Značajniji EU projekti e-mobilnosti – ELMO – primjer dobre prakse

ELMO – Estonijski program elektromobilnosti pokrenut je 2011. godine kako bi se popularizirala e-mobilnost te ujedno napravio aranžman između Estonske vlade i Japanskih partnera (mitsubishi motors, METI (ministarstvo) i dr.), po načelu *emission trade protocol-a* gdje se u određenom iznosu emisijskih jedinica (AAUs) korisnik obvezuje na izgradnju mreže punionica i aranžman 507 e-vozila (koja će u ugovorenom razdoblju ostvariti isti ekvivalent ušteda).

Ovakav pristup je popularizirao e-mobilnost u Estoniji do vrlo visoke razine, te trenutno raspolaže sa 163 DC punionice (50 kW) i mrežom AC (22kW/3,7 kW) punionica.



Slika 4-8. ELMO projekt u Estoniji



Ovakav pristup bio je temelj za definiranje cijena i tržišnih uvjeta kao i legislativnih podloga za daljnje širenje mreže i formiranje poticaja.

4.2.2. E-mobilnost u Hrvatskoj – osnovne brojke i značajke

U Hrvatskoj je e-mobilnost pokrenuta unatrag nekoliko godina sa inicijativom iz EIHP-a, a na temelju nacionalnog energetskog programa TRANCRO i nacionalnih strateških dokumenata i smjernica.

Godina 2014. je bila prekretnica sa početkom poticanja kupnje električnih vozila u obliku nacionalnih subvencija u iznosima od 30.000 kn, 50.000 kn i 70.000 kn za hibrina, plug-in hibridna i u potpunosti električna vozila, a u ukupnom iznosu od 14,5 milijuna kuna.

Prema podacima MUP-a za 2014. godinu (koji odstupaju od realnih vozila u Hrvatskoj jer su neka registrirana u inozemstvu) situacija je slijedeća (tablica u nastavku).

Tablica 4-1. Broj registriranih e-vozila u RH (prosinac 2014.)

Hibrid	Osobno vozilo	349
	Teretno vozilo	4
	Moped+motocikl	2
	Autobus	0
	Traktor+radni stroj	8
	Ukupno	363
Elektro	Osobno vozilo	17
	Teretno vozilo	3
	Moped+motocikl	86
	Autobus	0
	Traktor+radni stroj	17
	Ukupno	123

Izvor: MUP

Realnije brojke, koje se prema procjenama svih vozila i uz uključene poticaje za 2015. godine daju procjenu da će na kraju 2015. godine biti ukupno 600-700 hibridnih vozila (hibridna+plug in hibridna; >90% osobnih vozila) i oko 400-450 električnih vozila (100-150 osobnih vozila – M1), odnosno da će za oko 250-300 registriranih osobnih vozila (plug-in i čisto električno vozilo L6/L7 i M1 te autobusi) trebati osigurati kvalitetnu infrastrukturu. U narednim godinama se očekuje značajniji rast (scenariji u nastavku studije).

Tablica 4-2. Broj vozila za koje su odobreni poticaji od 01.01.2015 - 15.05.2015. godine od FZOEU

	HIBRID	PLUG IN	ČISTO ELEKTRIČNO	UKUPNO
FIZIČKE	228	7	60	295
PRAVNE	86	6	119	211
UKUPNO	314	13	179	506

Pravne osobe

ČISTO ELEKTRIČNO					
HIBRID	PLUG IN	L1	L3	L7	M1
86	6	42	3	19	55

Fizičke osobe

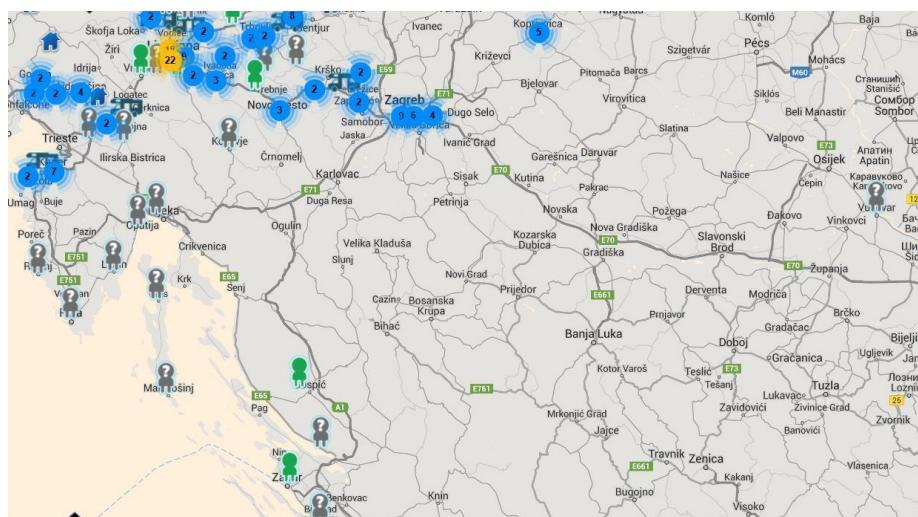
HIBRID	PLUG IN	ČISTO ELEKTRIČNO			
		L1	L3	L7	M1
228	7	16	1	10	33

Izvor: FZOEU

U prethodnoj tabeli nisu obuhvaćena sva vozila jer u trenutku pisanja studije nisu bili završene dodjele sredstava od strane FZOEU. Predviđena sredstva za ovaj natječaj su oko 18 milijuna kn. U 2014. godini, sredstva su iznosila oko 14 milijuna kn.

Infrastruktura je osnovni zamašnjak svakog energetskog i transportnog razvoja te u Hrvatskoj prati dinamiku i potrebu matičnog tržišta, no ne i potrebu korisnika u tranzitu i uslijed potreba u turizmu.

Unatrag nekoliko godina, uz raznoimene inicijative, sagrađeno je na više od 20 lokacija nešto više od 40 javno dostupnih punionica, i to na lokacijama: Zagreb (više lokacija), Koprivnica, Vukovar, Smiljan, Ivanja Reka, Rijeka, Lovran, Labin, Pula, Rovinj, Cres, Mali Lošinj, Starigrad, Zadar, Šibenik, Biograd na moru itd. Dio pregleda punionica dostupan je preko web alata.



Slika 4-9. Pregled rasporeda dijela e-punionica u Hrvatskoj

Izvor: www.puni.hr – privatni portal



Broj plovila koji koristi električnu energiju nije detaljno determiniran, iz razloga što se električna energija u vodnom transportu (riječnom i morskom) ne koristi u pravilu za glavni pogon nego za manevarske jedinice (pristajanje i mikromanevriranje – turbine) za koje je u pravilu proizvodnja električne energije preko matičnih agregata (generatora spojenih na osovinu glavnog motora/pogona). Također, dio električne energije se koristi za sekundarne potrebe (navigacija, rasvjeta, usluge i sl.).

U zračnom prometu se električna energija ne koristi za direktni pogon nego za sekundarne potrebe u mirovanju (navigacija, rasvjeta i dr.)

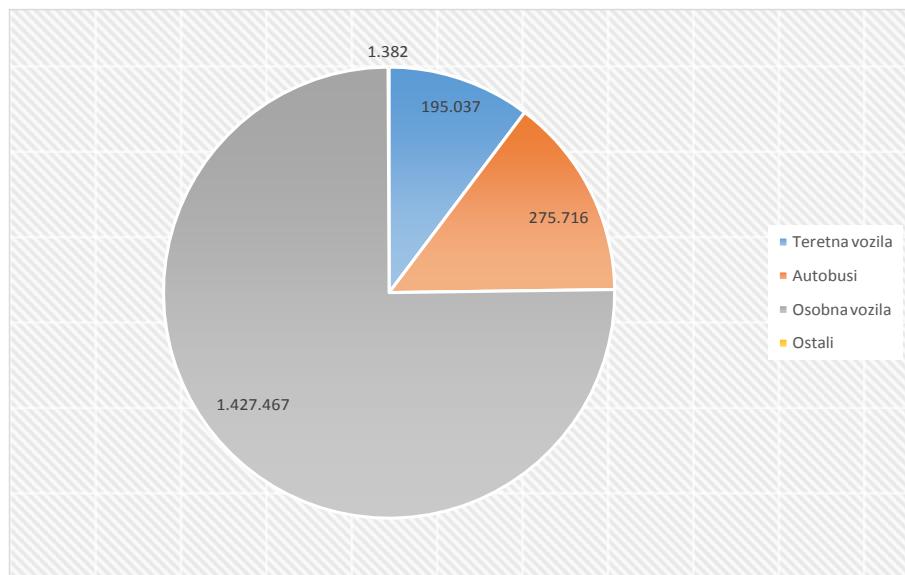
4.3. Prirodni plin (SPP, UPP)

Trenutno postoji oko 17,73 milijuna vozila globalno s pogonom na prirodni plin. 79% svjetskog voznog parka koncentrirano je u samo 7 zemalja; u Iranu kao svjetskom lideru u korištenju prirodnog plina u cestovnom prometu (3,3 milijuna), Pakistanu (2,8 milijuna), Argentini (2,2 milijuna), Brazilu (1,8 milijuna) itd. Kina je tržište u nastajanju sa već dobro stacioniranim i razvijenom infrastrukturom. Jedina EU država (činjenično i jedina OECD država) na spomenutoj listi je Italija (5% od svjetskog voznog parka), koja ima dugu tradiciju korištenja vozila na komprimirani plin.

U Evropi se bilježi znatno manja stopa porasta vozila pogonjenih na prirodni plin u razdoblju od 2001. do 2011. godine u usporedbi sa Latinskom Amerikom i Dalekim istokom, ali i nešto viša u usporedbi sa Sjevernom Amerikom. Italija i Bugarska su zemlje članice EU sa najvišom stopom penetracije takvih vozila (2,1% u Italiji i 1,8% u Bugarskoj u strukturi ukupnog voznog parka). U apsolutnom smislu u Italiji i Njemačkoj (98.172 vozila; 0,2% u strukturi voznog parka) postoji najveći broj registriranih vozila na prirodni plin u EU.

U posljednjih nekoliko godina bilježi se značajan porast broja vozila s pogonom na prirodni plin u EU zemljama te je, prema službenim statističkim podacima (NGVA), broj takvih registriranih vozila iznosio oko 1.149.114 sredinom 2014. godine. Porast broja SPP vozila u razdoblju od 2006. do 2013. godine iznosio je 152% sa prosječnom godišnjom stopom rasta od 14,2%. S obzirom da se ukupan broj registriranih vozila u Europskoj uniji procjenjuje na 277.977.040, trenutni udio SPP vozila iznosi 0,41%.

U strukturi SPP vozila u Evropi (uključujući EU i ostale zemlje), najveći udio zauzimaju osobni automobili sa 75%, slijede autobusi i teretna vozila, sa po 15% odnosno 10%.

**Slika 4-10. Struktura SPP vozila u Europi sredinom 2014. godine**

Izvor: NGVA

Što se tiče razvijenosti infrastrukture, koja se uglavnom odnosi na broj punionica za stlačeni prirodni plin, sredinom 2014. godine, na području cijele Europe nalazilo se 4.501 punionica, te je još 276 punionica bila u procesu realizacije. Udio javno dostupnih punionica u ukupnom broju punionica u Europi iznosio je 80%. Porast broja punionica u razdoblju od 2006. do 2013. godine iznosio je 74% sa prosječnom godišnjom stopom rasta od 8,2%.

U Republici Hrvatskoj na kraju 2014. godine bilo je registrirano 146 osobnih vozila, 60 teretnih vozila, 16 mopeda i motocikala, 78 autobusa te 12 traktora s pogonom na stlačeni prirodni plin, te trenutno postoji tri punionice stlačenog prirodnog plina, od kojih su dvije javno dostupne (Zagreb i Rijeka).

**Slika 4-11. Lokacije SPP punionica u Republici Hrvatskoj**

Izvor: NGVA

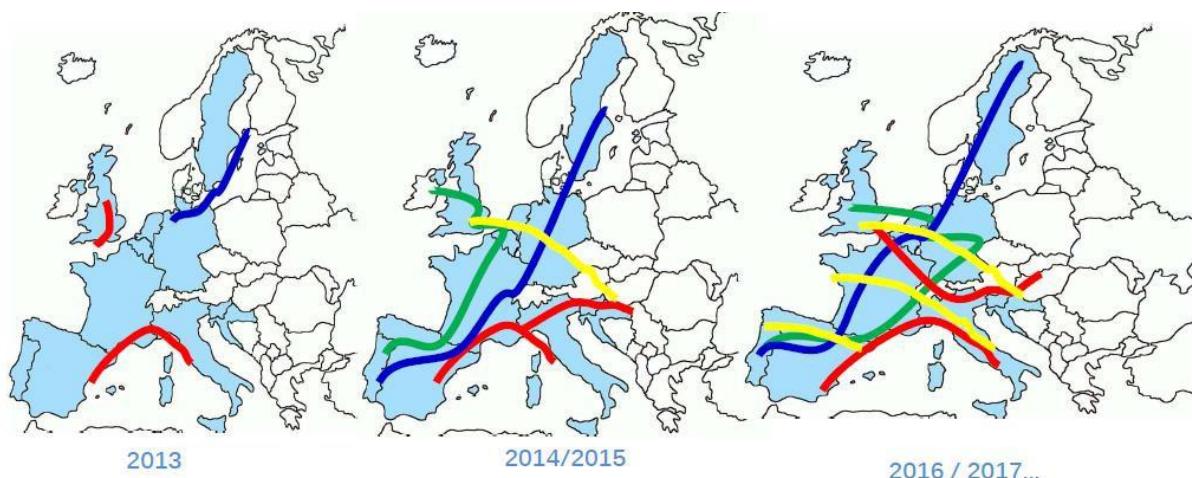


Broj registriranih SPP vozila u RH u odnosu na ukupni broj svih registriranih vozila u RH je gotovo zanemariv, što se primarno pripisuje nedostatku SPP infrastrukture. U svrhu definiranja mehanizama koji će omogućiti provedbu niza aktivnosti i u konačnosti ostvarivanje deklariranih ciljeva uvođenja značajnije količine prirodnog plina u cestovni promet, od neobične je važnosti prvenstveno aktivno uključiti osim Vlade RH i ostala nadležna tijela, županije, jedinice lokalne uprave i samouprave na sudjelovanje u realizaciji provedbe implementacije prirodnog plina u promet.

U Republici Hrvatskoj trenutno ne postoji UPP infrastruktura. Također, ne postoji niti jedno registrirano UPP vozilo niti plovilo.

Jedan od važnijih projekata u EU koji je pokrenut od strane Europske komisije je znanstveno-istraživački projekt LNG Blue Corridors u koji je uključena i Republika Hrvatska kao članica EU, a ima za cilj unaprijediti znanje i svijest o UPP-u kao alternativnom gorivu za srednje i duge pruge u cestovnom prometu i kao adekvatnu zamjenu za dizelsko gorivo, a sve u cilju smanjenja emisije stakleničkih plinova i poboljšanje kvalitete zraka. Projekt je financiran uz potporu Europske komisije u okviru Sedmog okvirnog programa

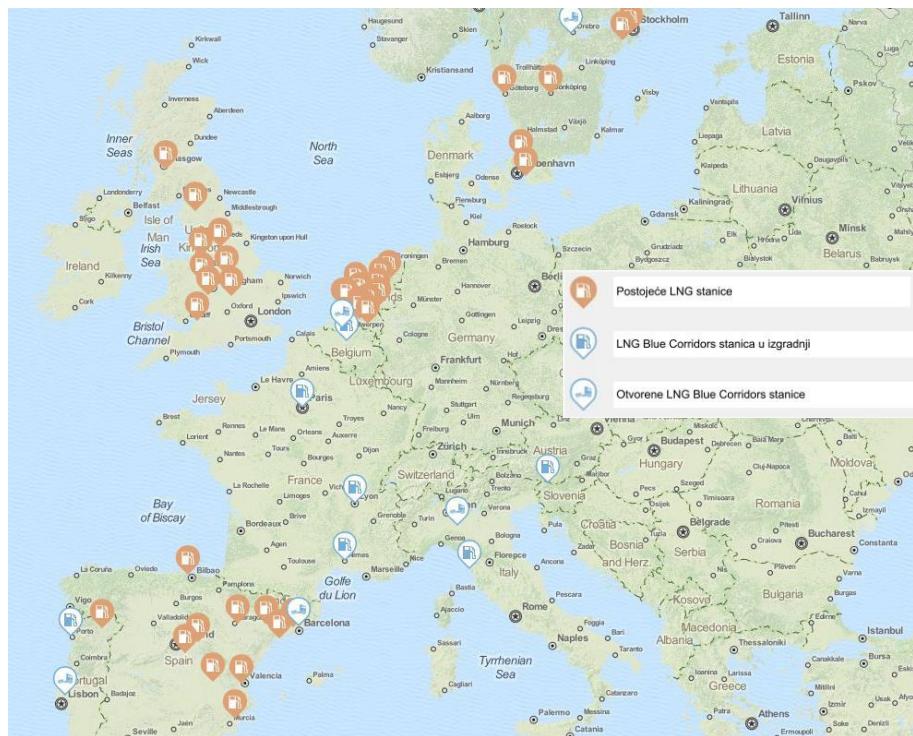
Osnova ovog projekta je razvoj i izgradnja četiri glavna cestovna koridora koji pokrivaju atlansko područje (zelena linija), mediteransku regiju (crvena linija) i povezuju europski jug sa sjeverom (plava linija) i njen zapad sa istokom (žuta linija), a za promet motornih vozila u EU, što uključuje izgradnju 14 novih UPP stanica i izgradnju flote od minimalno 100 UPP teških teretnih vozila koja će prometovati tim koridorima. Glavni koridori projekta povezati će 11 zemalja širom Europe, između ostalog i Republiku Hrvatsku.



Slika 4-12. Putokaz prema Europskim UPP koridorima

Izvor: LGN BC

Trenutno, u EU, UPP punionice se uglavnom nalaze u Španjolskoj, UK-u, Nizozemskoj, Švedskoj i Portugalu, kao što je prikazano na karti u nastavku.



Slika 4-13. Postojeće UPP stanice za punjenje u EU

Izvor: LGN BC

U nastavku je dan pregled lokacija na kojima trenutno postoji mogućnost prekrcaja UPP-a na unutarnjim vodnim putovima u Evropi.



Slika 4-14. Postojeća infrastruktura za prekrcaj UPP-a na unutarnjim vodnim putovima u Evropi

Izvor: Observatory of European inland navigation

Slika u nastavku prikazuje postojeće (označeno zelenom točkom) i planirane (označeno plavom točkom) lokacije na kojima je moguće, odnosno će biti moguće obavljati prekrcaj UPP-a za korištenje u pomorskom prometu.



Slika 4-15. Postojeća i planirana infrastruktura za prekrajd UPP-a za korištenje u pomorskom prometu u Evropi

Izvor: WPCI

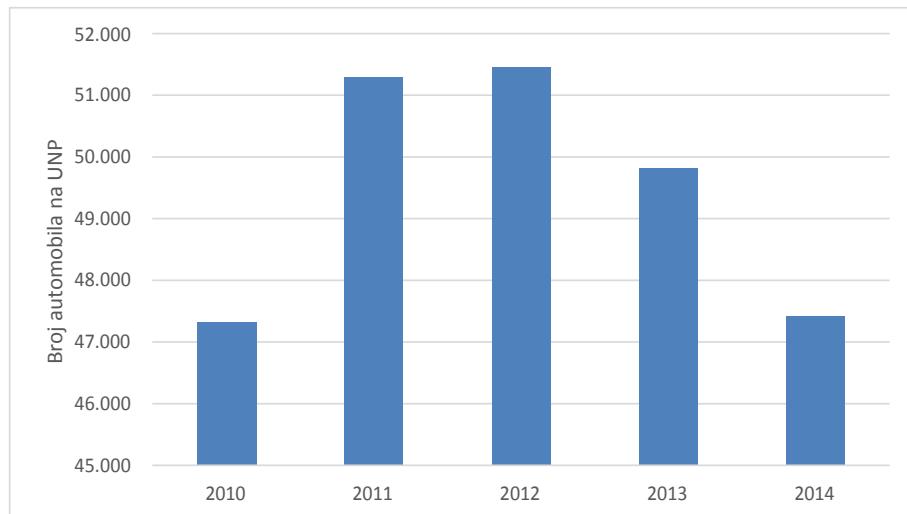
4.4. Ukapljeni naftni plin

U Republici Hrvatskoj 2014. godine bilo je registrirano ukupno 47.415 vozila pogonjenih na ukapljeni naftni plin (UNP), od čega je 46.647 osobna vozila, 678 teretnih vozila, 12 mopedova i motocikla, 2 autobusa te 76 traktora i radnih strojeva. Time se nastavlja trend pada broja vozila na UNP te smanjenje njihovog udjela u ukupnom broju vozila od 2012. godine kada je zabilježen najveći broj vozila na UNP u posljednjih pet godina. Kretanje broja vozila na UNP po kategorijama u posljednjih pet godina prikazano je u tablici 4-3 i grafom na slici 4-164-16, a u tablici 4-4 i na slici 4-17 prikazan je udio osobnih automobila na UNP u odnosu na ukupan broj osobnih automobila u Hrvatskoj.

Tablica 4-3. Registrirana vozila na UNP 2014. godine

Godina	2010	2011	2012	2013	2014
Osobni automobili	46.619	50.513	50.671	49.030	46.647
Teretna vozila	664	689	684	692	678
Motocikli i mopedi	7	13	14	13	12
Autobusi	1	2	2	2	2
Traktor i radni strojevi	34	71	77	77	76
UKUPNO	47.325	51.288	51.448	49.814	47.415

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

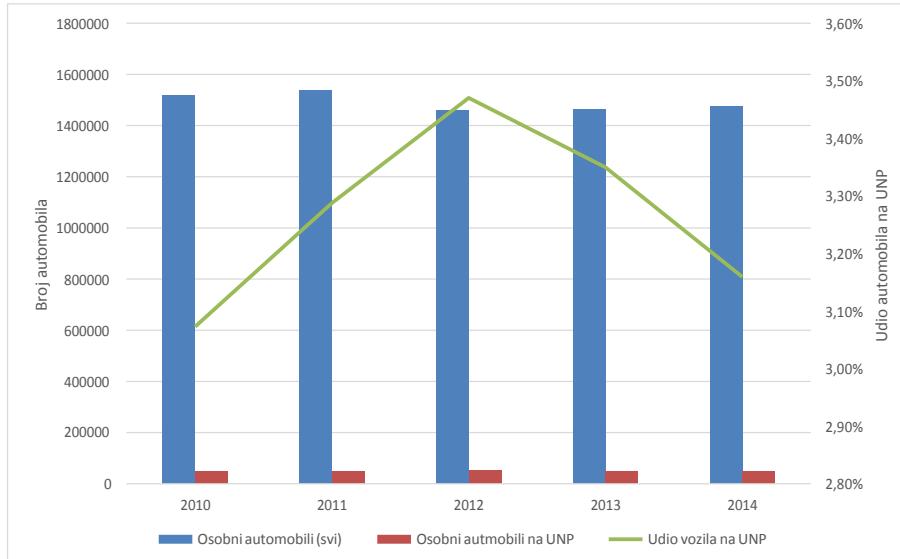
**Slika 4-16. Broj automobila na UNP**

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

Tablica 4-4. Udio osobnih automobile na UNP u ukupno broju svih osobnih automobile

Godina	2010	2011	2012	2013	2014
Osobna vozila na UNP – udio	3,07%	3,29%	3,47%	3,35%	3,16%

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

**Slika 4-17. Udio osobnih automobile na UNP u ukupnom broju svih automobile**

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

U periodu od 1.1.2008. do 31.12.2014. ispitano je 38.550 vozila sa naknadno ugrađenom plinskom instalacijom³. Broj ugradnji plinskih instalacija u vozila od 2008. do 2014. godine prikazan je u tablici u nastavku.

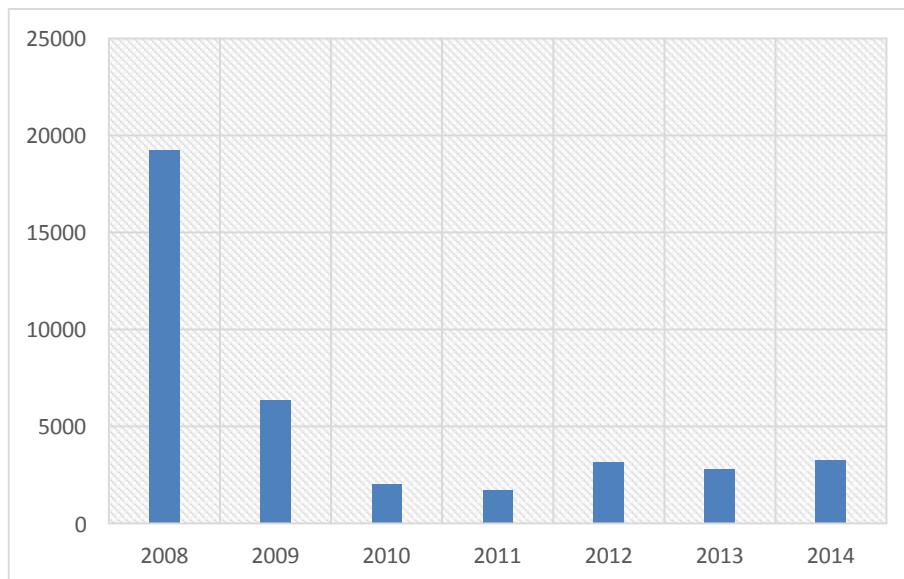
³ Izvor podataka: CVH (Centar za vozila Hrvatske)

**Tablica 4-5. Broj ugradnji plinskih instalacija u vozila**

Godina	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ispitivanje vozila - ugradnja plinske instalacije	19.211	6.358	2.037	1.735	3.167	2.797	3.245

Izvor: CVH

Od relativno velikog broja 2008 godine, naredne tri godine zabilježen je kontinuirani pad ugradnji plinskih instalacija, sve do 2012. godine kada je ponovno ostvaren veći broj istih. Nakon što je i u 2013 godini zabilježen pad broja ugradnji plinskih instalacija u vozila za 12% u odnosu na 2012. godinu, 2014. godine broj ugradnji je bio 3.245 što predstavlja rast od 16% u odnosu na prethodnu 2013. godinu.

**Slika 4-18. Broj ugradnji plinskih instalacija u vozila po godinama**

Izvor: CVH

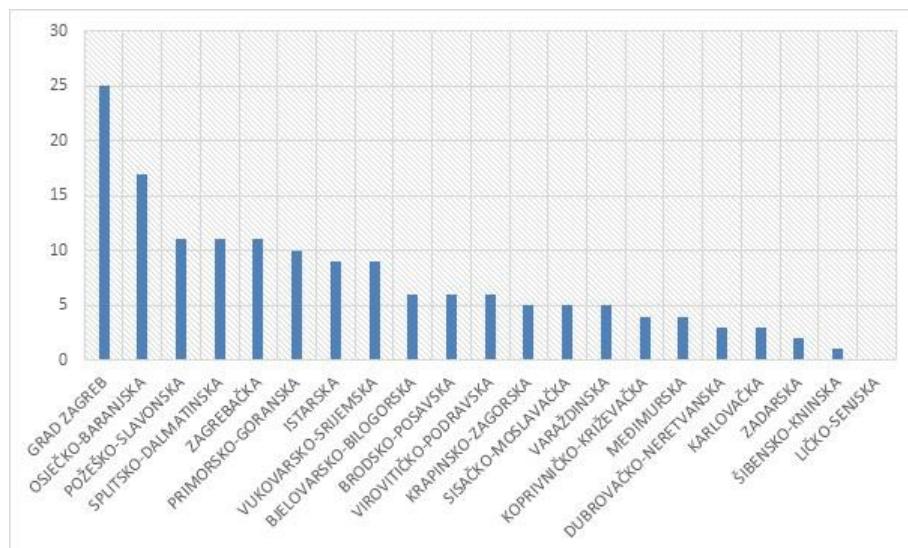
Ukupan broj registriranih radionica za ugradnju i servisiranje plinskih instalacija u vozila u Hrvatskoj 2014. godine bio je 153⁴, od čega se njih 36 nalazi u Zagrebu i bližoj okolini. Broj takvih radionica po županijama prikazan je tablicom i slikom.

⁴ Izvor podataka: CVH

Tablica 4-6. Broj radionica za ugradnju i servisiranje plinskih instalacija, po županijama

Županija	Broj radionica
GRAD ZAGREB	25
OSJEČKO-BARANJSKA	17
POŽEŠKO-SLAVONSKA	11
SPLITSKO-DALMATINSKA	11
ZAGREBAČKA	11
PRIMORSKO-GORANSKA	10
ISTARSKA	9
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	9
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	6
BRODSKO-POSAVSKA	6
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	6
KRAPINSKO-ZAGORSKA	5
SISAČKO-MOSLAVAČKA	5
VARAŽDINSKA	5
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	4
MEDIMURSKA	4
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	3
KARLOVAČKA	3
ZADARSKA	2
ŠIBENSKO-KNINSKA	1
LIČKO-SENJSKA	0

Izvor: CVH

**Slika 4-19. Broj radionica za ugradnju i servisiranje plinskih instalacija, po županijama**

Izvor: CVH

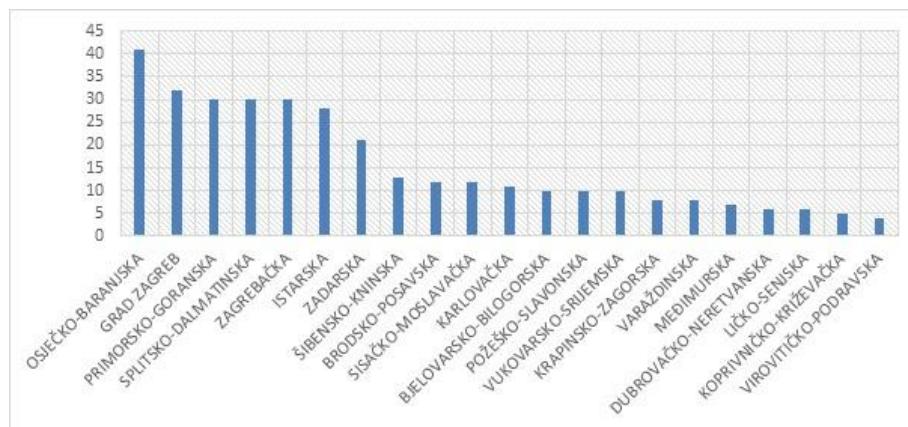


U Republici Hrvatskoj trenutno se nalaze 334 punionice UNP-a⁵, od čega ih je najviše na području Osječko-baranjske županije (41). Broj punionica po županijama prikazan je tablicom i slikom.

Tablica 4-7. Broj punionica UNP-a, po županijama

Županija	Broj punionica
OSJEČKO-BARANJSKA	41
GRAD ZAGREB	32
PRIMORSKO-GORANSKA	30
SPLITSKO-DALMATINSKA	30
ZAGREBAČKA	30
ISTARSKA	28
ZADARSKA	21
ŠIBENSKO-KNINSKA	13
BRODSKO-POSAVSKA	12
SISAČKO-MOSLAVAČKA	12
KARLOVAČKA	11
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	10
POŽEŠKO-SLAVONSKA	10
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	10
KRAPINSKO-ZAGORSKA	8
VARAŽDINSKA	8
MEĐIMURSKA	7
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	6
LIČKO-SENJSKA	6
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	5
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	4

Izvor: MINGO (<http://www.min-go.hr/#/>)



Slika 4-20. Broj punionica UNP-a, po županijama

Izvor: MINGO (<http://www.min-go.hr/#/>)

⁵ Izvor podataka: MINGO (<http://www.min-go.hr/#/>)

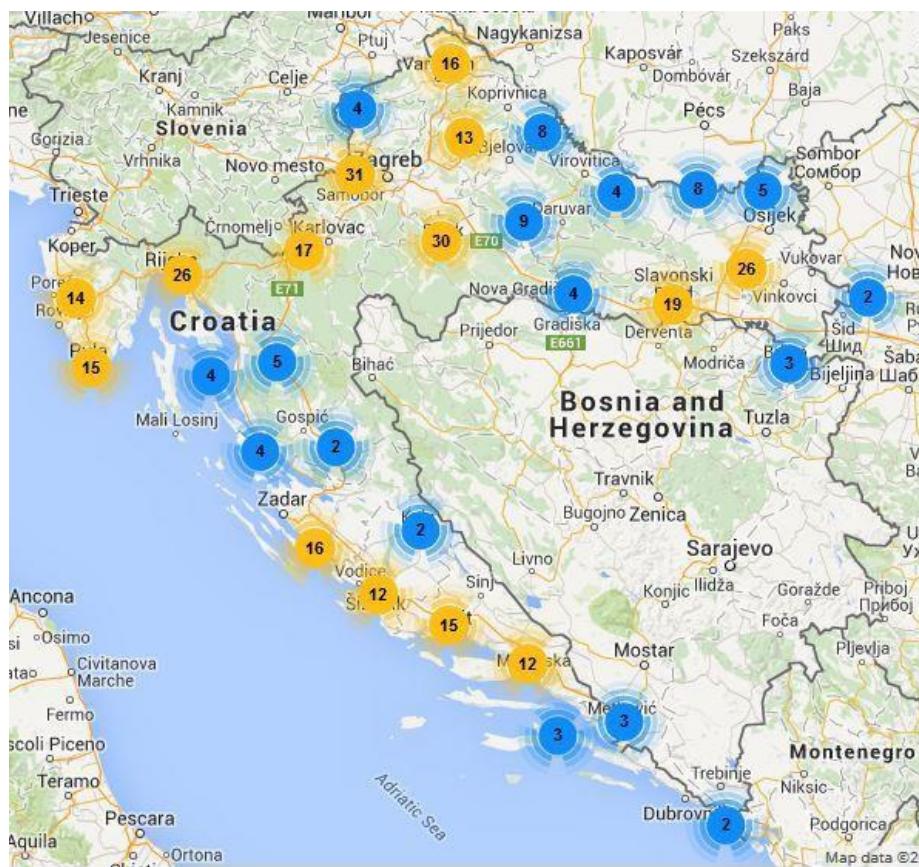
Od ukupno 334 punionice njih 8 nalazi se na otocima, od čega 3 na Krku, 2 na Pagu te po jedna na Lošinju, Rabu i Braču (tablica u nastavku).

Tablica 4-8. Punionice UNP-a na otocima

Otok	Broj punionica
Krk	3
Pag	2
Lošinj	1
Rab	1
Brač	1

Izvor: MINGO (<http://www.min-go.hr/#/>)

Na slici i u nastavku prikazana je mapa sa okvirnim prostornim raspodjelom punionica UNP-a na području Hrvatske.



Slika 4-21. Okvirna prostorna raspodjela punionica UNP-a

Izvor: MINGO (<http://www.min-go.hr/#/>)

4.5. Vodik

Danas gotovo svaki značajniji predstavnik autoindustrije nastoji raditi na razvoju vozila na vodik. Osnova svakog automobila na vodik su gorive čeliće koje se nalaze u podnici automobila, spremnik vodika te elektromotor. U spremniku se nalazi stlačeni vodik u tekućem stanju, koji ovisno o količini i potrebama mora biti stlačen barem na 350 bara te iz razloga zapaljivosti ohlađen na -253 °C. Princip rada takvog automobila je slijedeći: u vodikove gorive



ćelije dovodi se gorivo (u ovome slučaju stlačeni vodik) i kisik (ili mješavina kisika i helija) te na principu elektrolita proizvode struju. Prilikom prolaska kroz separatorsku ploču ćelije, molekule vodika se spajaju na anodu, a molekule kisika na katodu. Na anodi platinasti katalizator razdvaja vodik na protone i elektrone, pri čemu polimer elektrolitska membrana propušta samo protone prema katodi, dok elektroni putuju vanjskim strujnim krugom stvarajući struju koja pokreće elektromotor i puni baterije. Na katodi potom elektroni i protoni u reakciji s kisikom stvaraju vodu odnosno paru koja izlazi iz ćelija i iz ispuha.

Ranije je spomenuto da u Hrvatskoj trenutno ne postoji javna punionica vodikom niti postoje registrirana vozila pogonjena vodikom. Najbliža javna punionica vodikom nalazi u Beču (Austrija), koji je udaljen svega 370 kilometara od Zagreba. Stoga je pri razmatranju uspostave infrastrukture punionica vodikom na području Hrvatske potrebno uzeti u obzir potencijalne koristi u pogledu dolazaka stranih državljana tijekom turističke sezone.



Slika 4-22. Javno dostupna punionica vodikom u Beču (Austrija)

Izvor: OMV Austria

Ostale punionice vodikom u relativnoj blizini granica Hrvatske nisu dostupne za javnost ili su samo od demonstracijskog značenja, kao što je na primjer punionica u mjestu Lešče, Slovenija.

U razvoju infrastrukture punionica vodikom na području EU prednjači Njemačka, u kojoj je prema podacima EEO⁶ (European Electro-mobility Observatory) početkom 2014 godine bilo registrirano 112 osobnih automobila i 14 autobusa sa pogonom na vodik. Isti izvor navodi da na području Njemačke nalazi 15 javno dostupnih i 20 privatnih punionica vodikom. Njemačka ima postavljeni nacionalni cilj 100 izgrađenih javno dostupnih punionica vodikom do 2020. godine, odnosno njih 400 do 2025. godine.

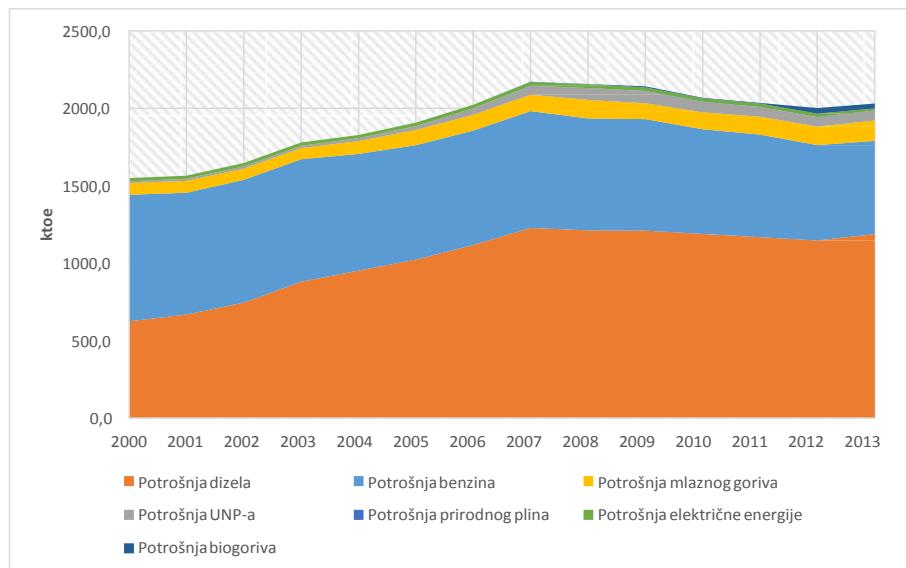
Prema podacima EEO krajem 2014. godine u Italiji su bile izgrađene 4 javno dostupne punionice vodikom te 1 privatna. Isti izvor ne navodi postojanje registriranih vozila na vodik u Italiji.

⁶ The European Electromobility Observatory (EEO), set up in December 2012 by the European Commission aims at monitoring all major EV (hydrogen fuel cell and EV) developments in Europe to facilitate fact-based policy at all levels and to engage a large number of local authorities and industry stakeholders. The role of the EEO was underlined in the Clean Power for Transport Package – “the Commission will facilitate information exchange and coordinated regional action across the EU with the European Electromobility Observatory”.

5. POTREBE ZA ALTERNATIVNIM GORIVIMA U PROMETU DO 2025. GODINE

Na temelju uvida i analize svih raspoloživih podataka agregiranih i objavljenih u godišnjim publikacijama Energija u Hrvatskoj, metodološki je razrađen prikaz energetske bilance u prometu za Republiku Hrvatsku u razdoblju od 2000. – 2013. godine.

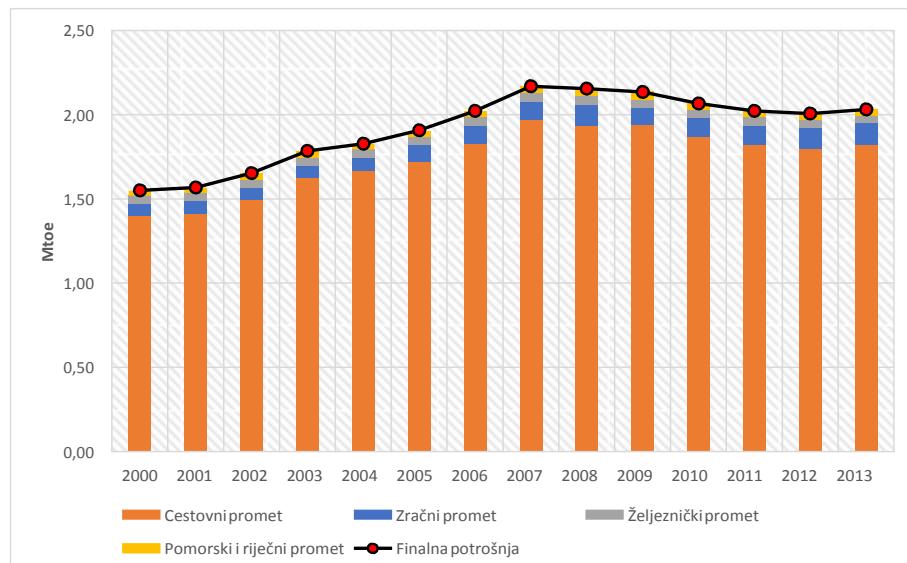
U strukturi finalne potrošnje naftnih derivata u prometu najveći udio u ukupnoj potrošnji zauzima dizelsko gorivo čiji je udio porastao s 40% na 57% uz prosječan godišnji porast od 5,1%. Najveće povećanje potrošnje ostvareno je u kategoriji ukapljenog naftnog plina čija je potrošnja u promatranom razdoblju porasla za više od 500%, sa 11 ktoe na 63,1 ktoe uz prosječno godišnje povećanje od 14,4%. Najveći pad potrošnje zabilježen je u kategoriji standardnog motornog benzina čija se potrošnja postupno smanjivala s 817,5 ktoe u 2000. godini na 601,9 ktoe u 2013. godini uz prosječno godišnje stopu smanjenja od 2,3%.



Slika 5-1. Struktura energenata u finalnoj potrošnji energije u prometu za razdoblje od 2000 – 2013. godine

Izvor: EIHP

Iz slike u nastavku je evidentno da je najveća potrošnja motornih goriva ostvarena u cestovnom prometu pri čemu je udio u svim godinama iznosio oko 90%. Upravo iz tog razloga, u nastavku podloga, detaljno je obrađen cestovni promet iz perspektive potrošnje energije i emisija CO₂. Ukupno povećanje potrošnje motornih goriva u promatranom razdoblju iznosila je 31%, sa 1,55 Mtoe u 2000. godini na 2,03 Mtoe u 2013. godini uz prosječan godišnji rast od 2,1%.



Slika 5-2. Finalna potrošnja energije u prometu po sektorima potrošnje za razdoblje od 2000. do 2013. godine

Izvor: EIHP

U nastavku je definirana prognoza potrošnje energije u cestovnom prometu do 2030. godine, te potrebne mјere strukturiranja voznog parka kako bi se ostvarila platforma za zadovoljenje EU ciljeva za smanjenje CO₂ emisija.

5.1. Cestovni promet

Polaznu platformu u korištenju modela za analizu potrošnje u prometu predstavlja rekonstrukcija uzoraka potrošnje energije u referentnoj godini unutar modela. To zahtjeva prikupljanje i sistematiziranje potrebnih podataka iz različitih izvora te nadalje kalkulacije iz kojih proizlaze različiti ulazni parametri. Te parametre je potrebno podesiti, kako bi se uspostavila što vjerodostojnija bilanca potrošnje energije u referentnoj, 2013. godini. Ovaj inicijalni korak od velike je pomoći kod kalibracije modela za specifičnu situaciju Republike Hrvatske.

Ključ uspjeha za uspostavu mogućeg i korisnog scenarija leži u internoj konzistenciji pretpostavka, poglavito što se tiče socijalnog, ekonomskog i tehnološkog napretka. Nadasve je potrebno vrlo dobro poznavanje dinamičke interakcije između različitih pokretačkih parametara ili determinirajućih faktora. Rezultati modela zapravo su odraz pretpostavki scenarija. Za potrebe ovih podloga definirat će se tri scenarija (scenarij bez mјera, scenarij sa realnim mjerama, scenarij sa jakim mjerama, odnosno optimističan scenarij).

Model za analizu potrošnje energije u prometu sastoji se od sljedećih sekvenčnih operacija:

- podjela ukupne energetske potrebe Republike Hrvatske u velik broj kategorija potrošača korisne energije na međusobno usklađeni način,
- identifikacija socijalnih, ekoloških i tehnoloških parametara koji utječu na svaku kategoriju potrošnje energije,
- uspostava matematičkih relacija koje se odnose na energetske potrebe i faktore koji utječu na te potrebe,
- razvoj scenarija konzistentnih socijalnom, ekonomskom i tehnološkom razvoju,
- porast energetskih potreba kao rezultat svakog scenarija, te konačno

- odabir između svih mogućih predloženih scenarija; najvjerojatniji uzorak razvoja.

Za proračun emisije stakleničkih plinova primijenjena je IPCC metodologija koja je razvijena pod okriljem Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).

Za potrebe ove studije napravljeno je detaljno predviđanje potrošnje svih goriva u prometu u promatranom vremenskom horizontu do 2030. godine. Tako dugo promatrano razdoblje obuhvatit će sadašnje i buduće tehnologije, promjenu odnosa i načina gospodarenja energijom. Mnoga pitanja i danas predstavljaju nepoznanicu u smislu tehnološkog razvitka i dinamike privođenja novih tehnologija komercijalnom korištenju. Njihov prodor na tržište ovisi o mnoštву povezanih čimbenika:

- vidljivosti i procjene šteta po okoliš izazvanih postojećim energetskim tehnologijama,
- spremnosti pojedinaca da plate više za „čišću“ energiju,
- energetskim krizama uvjetovanim ekonomskim, geo-političkim ili čisto fizičkim razlozima,
- stupnju razvijanja novih tehnologija,
- spremnosti Vlade da podržava istraživanja, razvijanje i demonstraciju novih tehnologija,
- uključivanju industrija i finansijskih institucija (automobilska, banke, osiguranja, investicijski fondovi, ponuđači energetskih usluga, komunikacije, itd.).

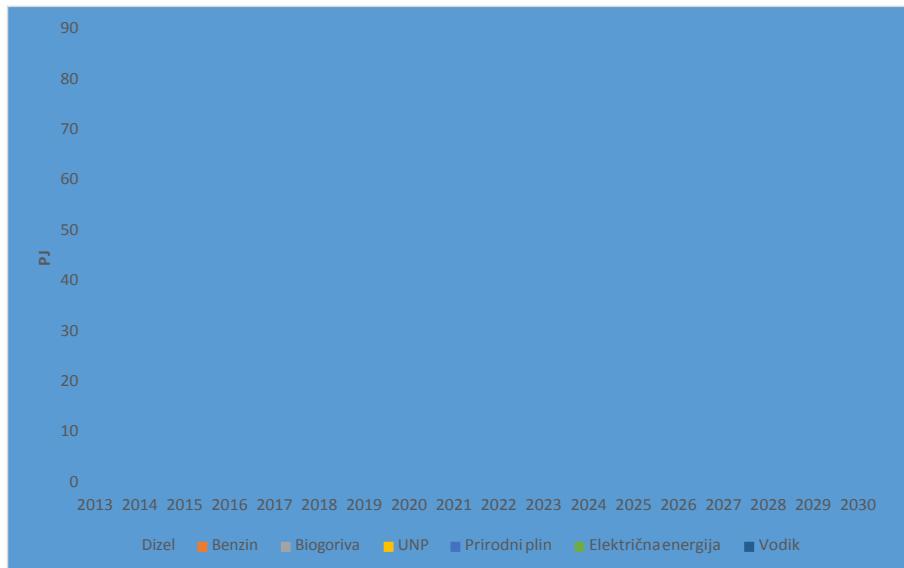
Za očekivati je da će se scenariji prioriteta mijenjati kako će se oštiti uvjeti zaštite okoliša i kako će nove tehnologije dostizati komercijalnu primjenjivost.

5.1.1. Scenarij bez mjera

Osnovne pretpostavke scenarija:

- 10% biogoriva u strukturi finalne potrošnje u 2020. godini sukladno **Direktivi 2009/28/EZ** Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. godine o promicanju korištenja energije iz obnovljivih izvora energije,
- emisije svih novih osobnih automobila od 2020. godine manje od 95 gCO₂/km (**Uredba EU br. 333/2014**),
- emisije svih novih lakih teretnih vozila od 2017. godine manje od 174 gCO₂/km, a od 2020. godine manje od 147 gCO₂/km (**Uredba EU br. 510/2011**),
- važeća EURO VI norma za teška teretna vozila od 2014. godine (**Uredba EU br. 582/2011**),
- trend potreba za energijom u prometu sukladno referentnom scenariju Europske komisije (**EU energy, transport and GHG emissions – trends to 2050 – reference scenario 2013 – 16.12.2013**),
- emisije CO₂ sukladno Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske (**National Inventory Submissions 2014 – UN**),
- godišnja stopa porasta prodaje novih automobila od 5% do 2030. godine (u odnosu na 2013. godinu),
- godišnji porast broja teretnih vozila za 1%,
- godišnji porast broja mopeda i motocikala za 1%,
- godišnji porast broja autobusa za 1%,
- nema poticaja i političkih mjeru za korištenje alternativnih goriva.

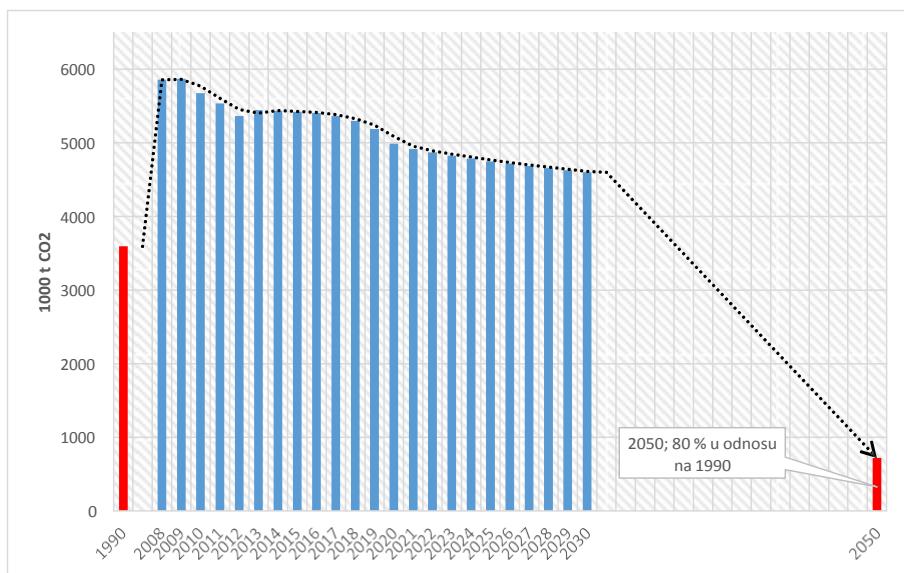
Sukladno pretpostavkama, očekuje se smanjenje potrošnje energije sa 76,53 PJ u 2013. na 72,79 PJ u 2030. godini (smanjenje za 4,78%). U strukturi ukupne potrošnje očekuje se 12,5% biogoriva, 57,7% dizelskog goriva, 24,7% benzinskog goriva, 0,4% električne energije (u što je uključen i javni prijevoz), 4,4% ukapljenog naftnog plina, 0,3% stlačenog prirodnog plina te 0% vodika.



Slika 5-3. Prognoza potreba za energijom – scenarij bez mjera

Izvor: EIHP

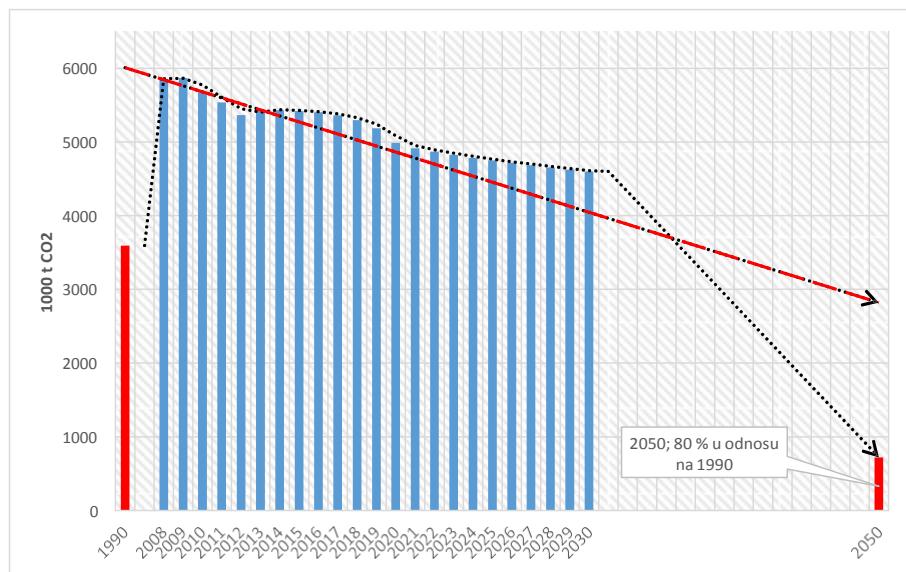
Sukladno prognozama potrošnje očekuje se smanjenje emisija CO₂ za 20% u 2027. godini u odnosu na 2008. godinu. U 2030. godini postiže se smanjenje od 21,5% u odnosu na 2008. godinu, što je još uvjek za 28% više nego u 1990. godini. Navedena CO₂ smanjenje u najvećoj mjeri se postižu zahvaljujući relativno visokom udjelu biogoriva u strukturi finalne potrošnje.



Slika 5-4. Prognoze emisija CO₂ sukladno scenariju bez mjera

Izvor: EIHP

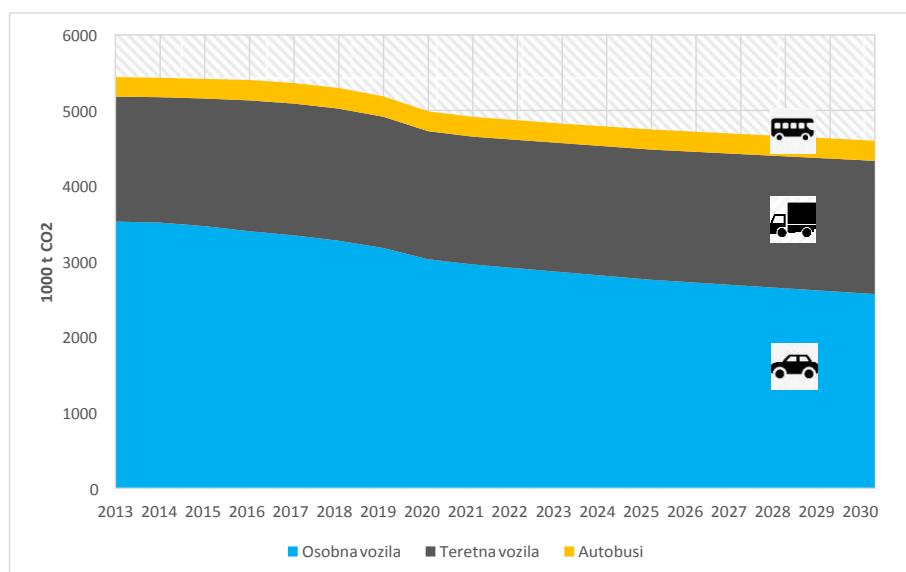
Budući da nisu uvedene političke mjere, nisu stvoreni preduvjeti za razvoj tržišta alternativnih goriva u prometnom sektoru, te iz toga proizlazi linearni trend smanjenja emisija CO₂ (zahvaljujući tehnološkom napretku), koji je vidljiv na slici u nastavku. U 2050. godini očekuju se emisije CO₂ malo ispod onih iz 1990. godine. Jasno je da time nisu zadovoljeni uvjeti za smanjenje emisija na određenu razinu u 2050. godini, koju predlaže Europska unija.



Slika 5-5. Trend emisija CO₂ sukladno scenariju bez mjera

Izvor: EIHP

U ukupnoj strukturi CO₂ emisija u 2030. godini očekuje se najveći doprinos osobnih automobila (55,9%). Teretna vozila emitirat će gotovo 38,4% CO₂, dok će autobusi emitirat oko 5,7% CO₂.



Slika 5-6. Struktura emisija u cestovnom prometu

Izvor: EIHP

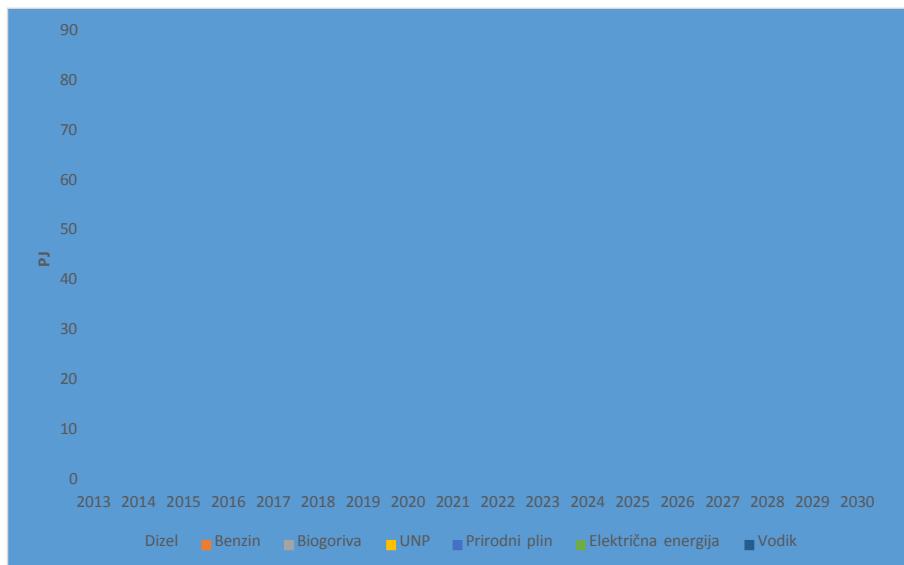


5.1.2. Realan scenarij

Osnovne pretpostavke scenarija:

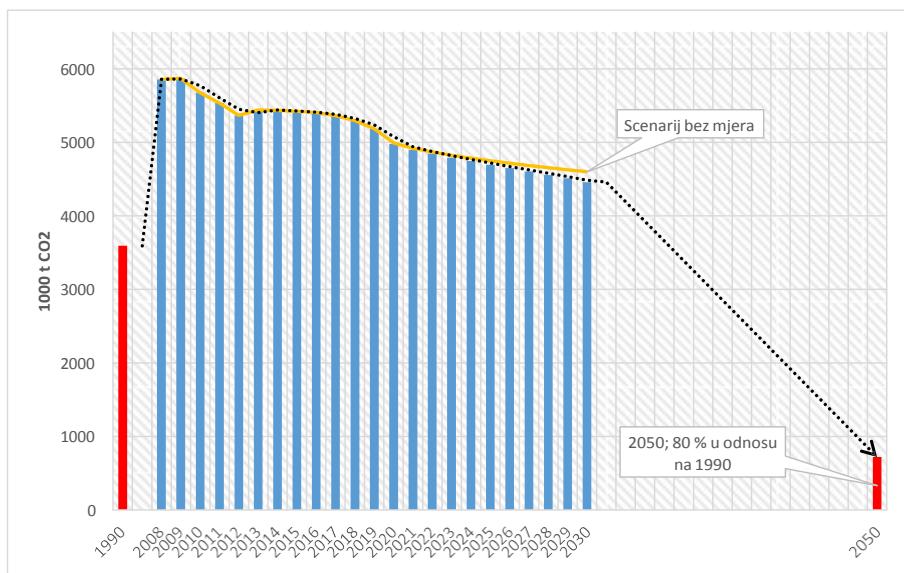
- 10% biogoriva u strukturi finalne potrošnje u 2020. godini sukladno **Direktivi 2009/28/EZ** Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. godine o promicanju korištenja energije iz obnovljivih izvora energije,
- emisije svih novih osobnih automobila od 2020. godine manje od 95 gCO₂/km (**Uredba EU br. 333/2014**),
- emisije svih novih lakih teretnih vozila od 2017. godine manje od 174 gCO₂/km, a od 2020. godine manje od 147 gCO₂/km (**Uredba EU br. 510/2011**),
- važeća EURO VI norma za teška teretna vozila od 2014. godine (**Uredba EU br. 582/2011**),
- trend potreba za energijom u prometu sukladno referentnom scenariju Europske komisije (**EU energy, transport and GHG emissions – trends to 2050 – reference scenario 2013 – 16.12.2013**),
- emisije CO₂ sukladno Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske (**National Inventory Submissions 2014 – UN**),
- godišnja stopa porasta prodaje novih automobila od 5% do 2030. godine (u odnosu na 2013. godinu),
- godišnji porast broja teretnih vozila za 1%,
- godišnji porast broja mopeda i motocikala za 1%,
- godišnji porast broja autobusa za 1%,
- 5% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2020. do 2025. godine biti će na SPP pogon (sukladno NGVA prognozama),
- 7% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2025. do 2030. godine biti će na SPP pogon (sukladno NGVA prognozama),
- 2% lakih teretnih vozila s pogonom na SPP u 2030. godini,
- 8% autobusa s pogonom na SPP u 2030. godini,
- 2% teških teretnih vozila sa pogonom na UPP u 2030. godini,
- 1% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju do 2020. godine biti će na električni pogon,
- 5% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2020. do 2025. godine biti će na električni pogon,
- 7% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2025. do 2030. godine biti će na električni pogon,
- 10% novih prodanih osobnih automobila u 2030. godini biti će na električni pogon,
- 15% vozila L kategorije biti će na električni pogon u 2030. godini,
- 3% lakih teretnih vozila u 2030. godini biti će na električni pogon,
- 4% autobusa u 2030. godini biti će na električni pogon,
- očekuje se pilotna infrastruktura za vozila s pogonom na vodik
- srednji ekonomski rast,
- razumna dostupnost financiranja,
- srednje cijene goriva,
- nejasan režim oporezivanja alternativnih oblika goriva na razini EU,
- limitirani poticaji i političke mjere

Sukladno pretpostavkama u realnom scenariju, očekuje se smanjenje potrošnje energije sa 76,53 PJ u 2013. na 72,60 PJ u 2030. godini (smanjenje za 5,12%). U strukturi ukupne potrošnje očekuje se 14,0% biogoriva, 54,4% dizelskog goriva, 23,0% benzinskog goriva, 0,6% električne energije (u što je uključen i javni prijevoz), 4,4% ukapljenog naftnog plina, 3,6% stlačenog prirodnog plina te 0% vodika.

**Slika 5-7. Prognoza potreba za energijom – realan scenarij**

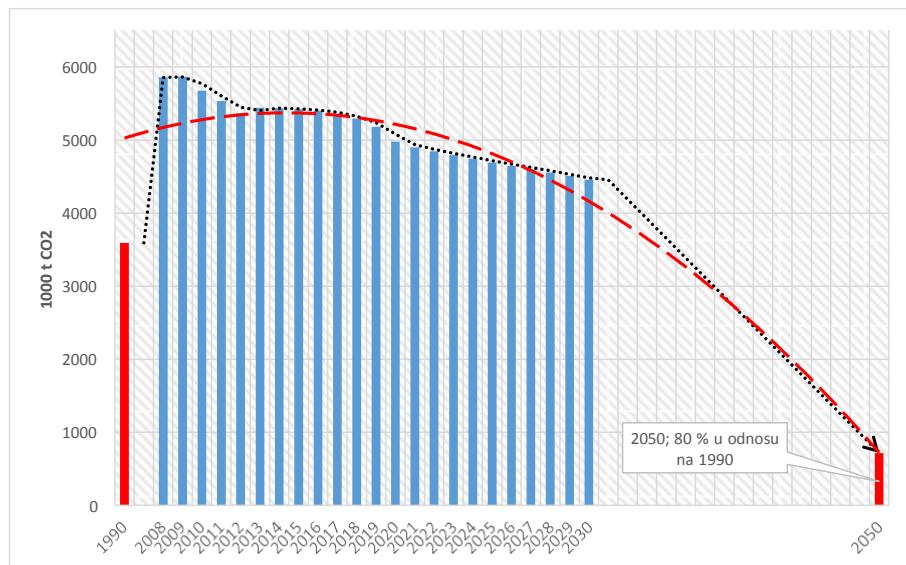
Izvor: EIHP

Sukladno prognozama potrošnje očekuje se smanjenje emisija CO₂ za 20% u 2025. godini u odnosu na 2008. godinu. U 2030. godini postiže se smanjenje od 21,5% u odnosu na 2008. godinu, što je još uvijek za 24% više nego u 1990. godini.

**Slika 5-8. Prognoze emisija CO2 sukladno realnom scenariju**

Izvor: EIHP

Uvedene su osnovne političke mјere, te su stvoreni preduvjeti za razvoj tržišta alternativnih goriva u prometnom sektoru. Iz toga proizlazi potencijalna eksponencijalna krivulja smanjenja emisija CO₂, koja je vidljiva na slici u nastavku. U 2050. godini očekuju se emisije CO₂ znatno ispod onih iz 1990. godine, no za postizanje ciljeva koje predlaže Evropska unija biti će potrebna implementacija jakih mјera u razdoblju nakon 2030. godine.



Slika 5-9. Eksponencijalni trend emisija CO₂ sukladno realnom scenariju

Izvor: EIHP

Struktura emisija CO₂ s obzirom na vrstu prijevoznog sredstva gotovo je ista kao i u scenariju bez mjera, no očekuje se smanjenje i restrukturiranje ostalih stakleničkih plinova i emisija onečišćujućih tvari.

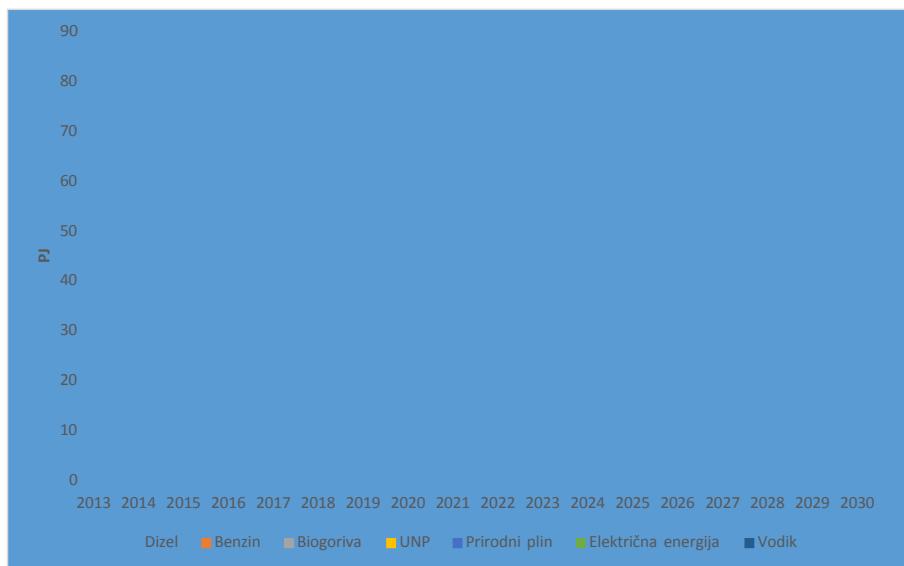
5.1.3. Optimističan scenarij

Osnovne pretpostavke scenarija:

- 10% biogradiva u strukturi finalne potrošnje u 2020. godini sukladno **Direktivi 2009/28/EZ** Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. godine o promicanju korištenja energije iz obnovljivih izvora energije,
- emisije svih novih osobnih automobila od 2020. godine manje od 95 gCO₂/km (**Uredba EU br. 333/2014**),
- emisije svih novih lakih teretnih vozila od 2017. godine manje od 174 gCO₂/km, a od 2020. godine manje od 147 gCO₂/km (**Uredba EU br. 510/2011**),
- važeća EURO VI norma za teška teretna vozila od 2014. godine (**Uredba EU br. 582/2011**),
- trend potreba za energijom u prometu sukladno referentnom scenariju Europske komisije (**EU energy, transport and GHG emissions – trends to 2050 – reference scenario 2013 – 16.12.2013**),
- emisije CO₂ sukladno Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske (**National Inventory Submissions 2014 – UN**),
- godišnja stopa porasta prodaje novih automobila od 8% do 2030. godine (u odnosu na 2013. godinu),
- godišnji porast broja teretnih vozila za 1,5%,
- godišnji porast broja mopedova i motocikala za 1,5%,
- godišnji porast broja autobusa za 1,5%,
- 5% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2020. do 2025. godine biti će na SPP pogon (sukladno NGVA prognozama),
- 7% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2025. do 2030. godine biti će na SPP pogon (sukladno NGVA prognozama),
- 2% lakih teretnih vozila s pogonom na SPP u 2030. godini,
- 8% autobusa s pogonom na SPP u 2030. godini,

- 2% teških teretnih vozila sa pogonom na UPP u 2030. godini,
- 1,5% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju do 2020. godine biti će na električni pogon,
- 6% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2020. do 2025. godine biti će na električni pogon,
- 10% novih prodanih osobnih automobila u razdoblju od 2025. do 2030. godine biti će na električni pogon,
- 15% novih prodanih osobnih automobila u 2030. godini biti će na električni pogon,
- 25% vozila L kategorije biti će na električni pogon u 2030. godini,
- 5% lakih teretnih vozila u 2030. godini biti će na električni pogon,
- 6% autobusa u 2030. godini biti će na električni pogon,
- očekuje se pilotna infrastruktura za vozila s pogonom na vodik
- visoki ekonomski rast,
- dostupno financiranje sa niskim troškovima,
- visoke cijene goriva,
- dugoročno opredjeljenje za niske poreze na alternativne oblike goriva od strane EU, uključujući Hrvatsku,
- jaki poticaji (fiskalni, finansijski i administrativni) i političke mjere.

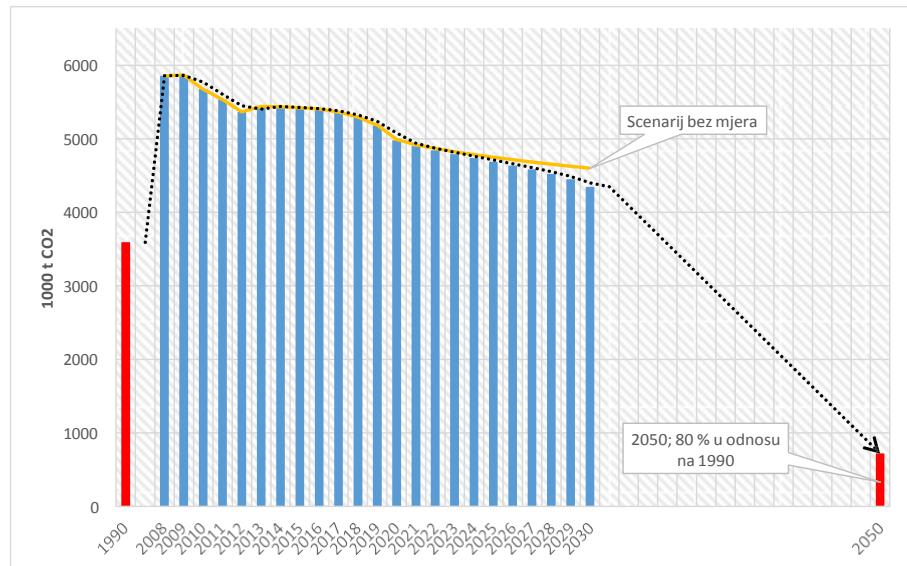
Sukladno pretpostavkama u optimističnom scenariju, očekuje se smanjenje potrošnje energije sa 76,53 PJ u 2013. na 72,44 PJ u 2030. godini (smanjenje za 5,35%). U strukturi ukupne potrošnje očekuje se 15,0% biogoriva, 52,9% dizelskog goriva, 22,2% benzinskog goriva, 0,9% električne energije (u što je uključen i javni prijevoz), 4,6% ukapljenog naftnog plina, 4,4% stlačenog prirodnog plina te 0% vodika.



Slika 5-10. Prognoza potreba za energijom – optimističan scenarij

Izvor: EIHP

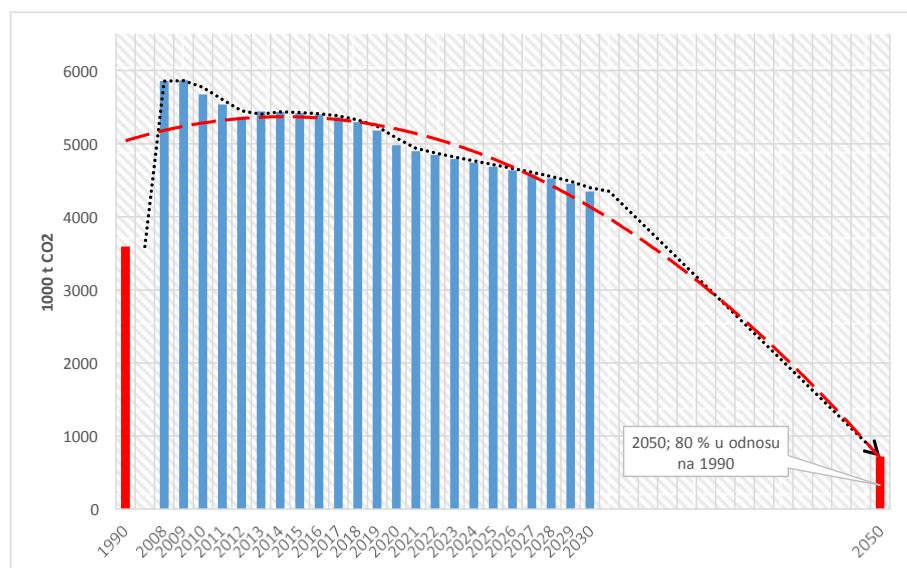
Sukladno prognozama potrošnje očekuje se smanjenje emisija CO₂ za 20% u 2025. godini u odnosu na 2008. godinu. U 2030. godini postiže se smanjenje od 25,8% u odnosu na 2008. godinu, što za 21% više nego u 1990. godini.



Slika 5-11. Prognoze emisija CO₂ sukladno optimističnom scenariju

Izvor: EIHP

Uvedene su jake političke mjere, te su stvoreni preduvjeti za razvoj tržišta alternativnih goriva u prometnom sektoru. Iz toga proizlazi potencijalna realna eksponencijalna krivulja smanjenja emisija CO₂, koja je vidljiva na slici u nastavku. U 2050. godini očekuju se emisije CO₂ znatno ispod onih iz 1990. godine, bez potrebe za implementacijom dodatnih jakih mjeru, što je važno za postizanje ciljeva koje predlaže Evropska unija.



Slika 5-12. Eksponencijalni trend emisija CO₂ sukladno optimističnom scenariju

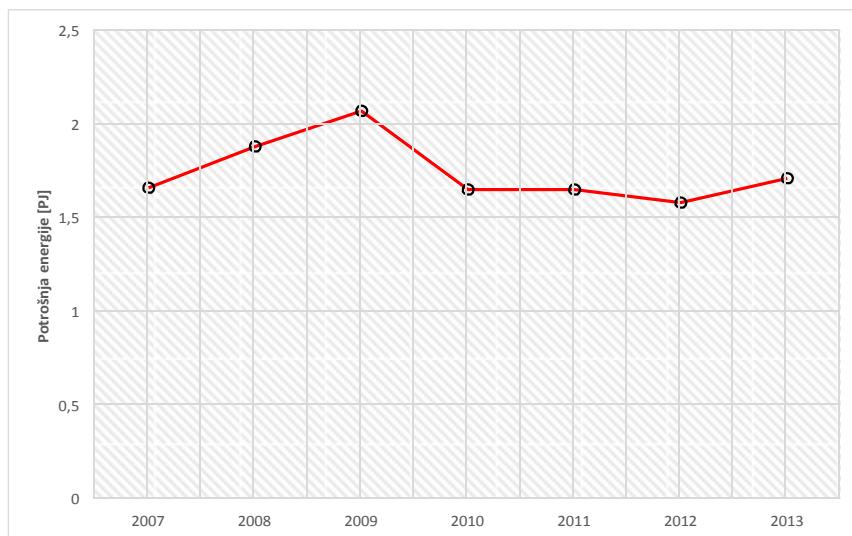
Izvor: EIHP

Struktura emisija CO₂ s obzirom na vrstu prijevoznog sredstva gotovo je ista kao i u scenariju bez mjera, no očekuje se znatno smanjenje i restrukturiranje ostalih stakleničkih plinova i emisija onečišćujućih tvari.

5.2. Ostali oblici prometa

Pomorski i riječni promet

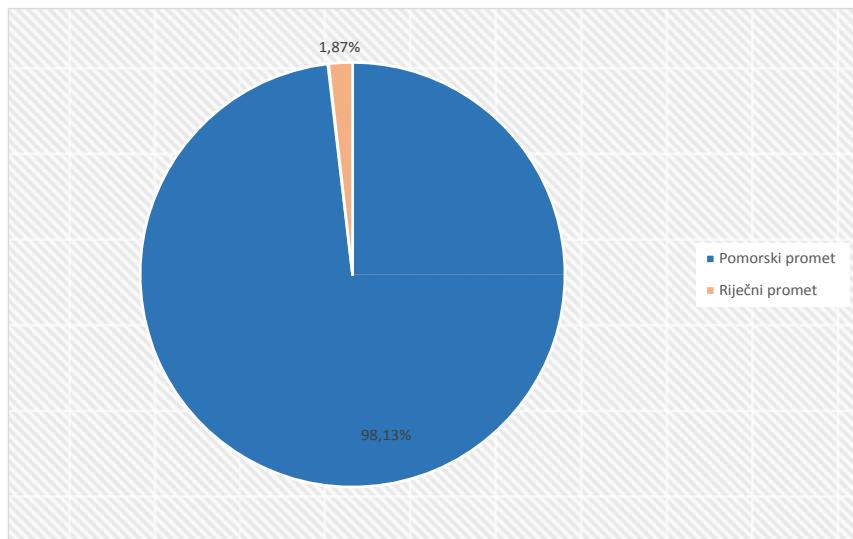
Potrošnja energije u sektoru prometa u Republici Hrvatskoj u 2013. godini iznosila je 85,41 PJ, (1,65% veća potrošnja nego u 2012. godini). Ako se razmatra samo segment pomorskog i riječnog prometa tada se može zamijetiti kako taj segment participira s oko 2% u potrošnji energije u odnosu na sve ostale vrste prometa. Slika u nastavku prikazuje potrošnju energije u pomorskem i riječnom prometu u periodu od 2007. do 2013. godine. Nagli pad potrošnje nakon 2009. godine može se pripisati recesiji i gospodarskoj krizi.



Slika 5-13. Potrošnja energije u pomorskem i riječnom prometu

Izvor: EIHP

S obzirom da je udio riječnog prometa u odnosu na pomorski promet (slika u nastavku) izuzetno mali, manji od 2%, može se zaključiti kako se i potrošnja energije u pomorskom prometu ne razlikuje značajno od stanja prikazanog dijagramom na prijašnjoj slici. Pri tome treba imati na umu da postoji tendencija razvijanja, tj. jačanja riječnog pomorskog prometa kroz njegovo povezivanje s gospodarskim zaleđem te rekonstrukcijom postojeće infrastrukture kako bi se postigla intermodalna prometna mreža. Stoga, u predstojećim godinama moglo bi doći do promjene odnosa pomorskog i riječnog prometa u vidu potrošnje energije.

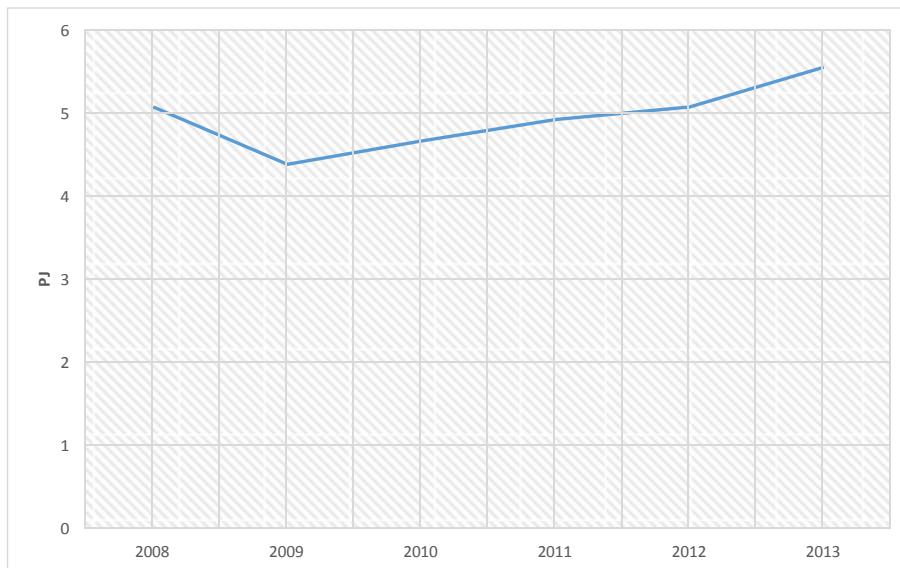


Slika 5-14. Udio pomorskog i riječnog prometa u potrošnji energije u 2013. godini

Izvor: EIHP

Zračni promet

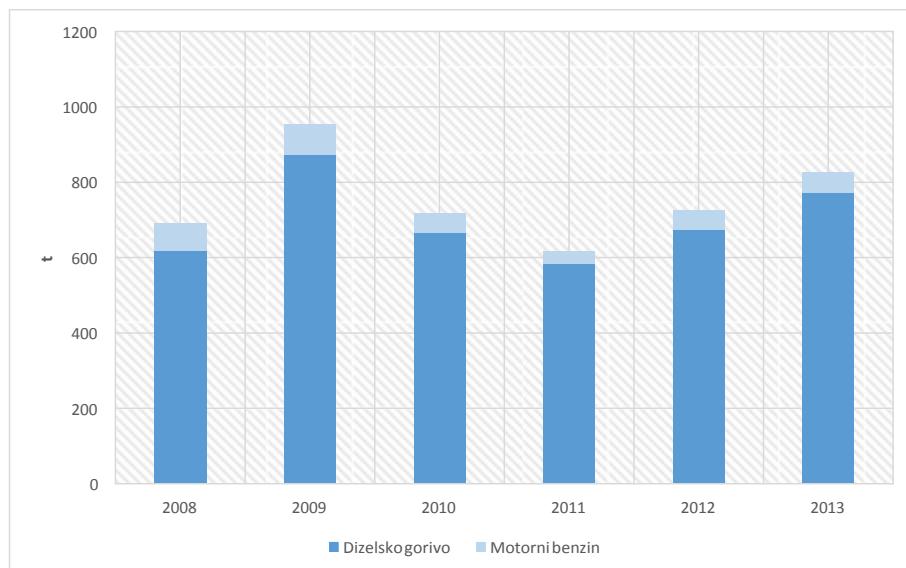
U nastavku je dan prikaz potrošnje energije u zračnom prometu u razdoblju od 2008. do 2013. godine. U spomenutom razdoblju prosječna godišnja stopa porasta potrošnje energije iznosila je 1,8 %.



Slika 5-15. Potrošnja energije u zračnom prometu u razdoblju od 2008. do 2013. godine

Izvor: EIHP

Unutar zračnih luka (kopnenim prijevozom) utrošeno je ukupno 53 tona motornog benzina i 772 tone dizelskog goriva u 2013. godini.



Slika 5-16. Potrošnja goriva unutar zračnih luka za potrebe kopnenog prijevoza u razdoblju od 2008. do 2013. godine

Izvor: EIHP

Željeznički promet

Podatke o željezničkom prijevozu prikuplja Državni zavod za statistiku tromjesečnim i godišnjim statističkim istraživanjima koja se provode u skladu sa statističkim standardima Europske unije: Uredbom EU br. 91/2003. Europskog parlamenta i Vijeća o statistici željezničkog prijevoza te svim zakonskim izmjenama i dopunama te uredbe.

Tablica 5-1. prikazuje ukupnu duljinu pruga u Republici Hrvatskoj te udio pruga koje su elektrificirane. Primjećuje se da se udio pruga koje su elektrificirane tijekom godina ne mijenja.

Tablica 5-1. Duljina željezničkih pruga u Hrvatskoj

		godina	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Duljina pruga, km	ukupno		2.722	2.722	2.722	2.722	2.722
	jednokolosiječne		2.468	2.468	2.468	2.468	2.468
	dvokolosiječne		254	254	254	254	254
	elektrificirano	km	985	984	984	984	985
		postotak od ukupnoga	36,2 %	36,1 %	36,1 %	36,1 %	36,2 %

Izvor: DZS

Tablica 5-2. prikazuje broj lokomotiva prema pogonskom gorivu te broj vagona u željezničkom prometu. Primjećuje se ravnomjeran i blag porast broja lokomotiva kako električnih tako i onih za pogonom na dizelsko gorivo.

**Tablica 5-2. Lokomotive i vagoni u željezničkom prijevozu**

		godina	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Lokomotive	ukupno		253	250	239	266	266
	električne		98	98	96	107	107
	dizelske		155	152	143	159	159
Motorni vlakovi	broj		175	175	173	197	197
	putnička mjesta		12.900	12.104	11.881	13.759	13.759
Vagoni	putnički svih vrsta	broj	523	523	519	541	541
	putnička mjesta		32.402	31.648	31.486	33.298	33.298
	teretni svih vrsta	broj	6.644	6.674	6.063	6.063	5.959
	tone nosivosti		337.989	336.382	320.723	320.723	316.383

Izvor: DZS

U tablici u nastavku prikazan je ukupan rad prijevoznih sredstava u željezničkom prometu (Tablica 5-3.). Kroz vremensku seriju od 2009. do 2013. godine primjećuje se kontinuirani pad broja prevaljenih kilometara, kako putničkih tako i teretnih.

Tablica 5-3. Rad prijevoznih sredstava u željezničkom prometu

		godina	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Lokomotivski i manevarski kilometri ⁷ , tis.			28.148	27.871	26.960	27.311	24.300
Vlak-km, tis.	putnički		19.253	18.992	18.555	18.184	16.651
	teretni		6.832	6.782	6.221	5.526	5.208
Vučeni brutotonski kilometri, mil.	ukupno		8.368	8.147	7.806	7.217	6.854
	putnički		2.923	2.804	2.757	2.661	2.391
	teretni		5.445	5.343	549	4.556	4.463

Izvor: DZS

Unutarnji prijevoz obuhvaća prijevoz putnika i robe obavljen između mjesta ukrcaja/utovara i mjesta iskrcaja/istovara unutar granica Republike Hrvatske.

Međunarodni prijevoz obuhvaća prijevoz putnika i robe između mjesta ukrcaja/utovara u Republici Hrvatskoj i mjesta iskrcaja/istovara u inozemstvu i obratno te prijevoz obavljen između dva mesta u inozemstvu.

Tranzit je željeznički prijevoz kroz teritorij Republike Hrvatske između mjesta utovara/ukrcaja i mjesta istovara/iskrcaja u inozemstvu. Prijevozne aktivnosti koje uključuju utovar/ukrcaj ili istovar/iskrcaj robe/putnika sa željezničkog vozila na graniči Republike Hrvatske na drugi oblik prijevoza ne smatraju se tranzitom.

U željezničkom prijevozu robe u 2013. prevezeno je 10.661 tisuća tona, i to u unutarnjem prijevozu 31,8%, u međunarodnom prijevozu 43,0% te u tranzitu 25,2%. Prema vrsti robe, u 2013. je najviše prevezeno metalnih rudača i ostalih rudarskih proizvoda (19,8%) te koksa i rafiniranih naftnih proizvoda (12,3%). Tablica 5-4. prikazuje količine prevezene robe i prevaljenih tonskih kilometara u vremenskim serijama od 2009. do 2013. godine.

⁷ Uključuje putničke i teretne lokomotivske kilometre, zapregu i potiskivanje, manevre voznom lokomotivom te prazne vožnje putničkoga i teretnog prometa

Tablica 5-4. Željeznički prijevoz robe

		godina	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Prevezena roba, tis. t	ukupno	11.651	12.203	11.794	11.088	10.661	
	od toga u međunarodnom prijevozu i tranzitu	9.245	10.207	9.627	9.039	7.266	
Tonski kilometri, mil.	ukupno	2.641	2.618	2.438	2.332	2.086	
	od toga u međunarodnom prijevozu i tranzitu	2.029	2.041	1.865	1.826	1.172	

Izvor: DZS

U željezničkom prijevozu putnika u 2013. prevezeno je 24.265 tisuća putnika, i to najviše u unutarnjem prijevozu (98,1%). Tablica 5-5. prikazuje broj prevezenih putnika i prevaljenih putničkih kilometara u vremenskim serijama od 2009. do 2013. godine.

Tablica 5-5. Željeznički prijevoz putnika

		godina	2009.	2010.	2011. ⁸	2012.	2013.
Prevezeni putnici, tis.	ukupno	73.545	69.564	49.983	27.669	24.265	
	od toga u međunarodnom prijevozu i tranzitu	699	666	653	601	455	
Putnički kilometri, mil.	ukupno	1.835	1.742	1.486	1.104	858	
	od toga u međunarodnom prijevozu i tranzitu	90	82	81	75	49	

Izvor: DZS

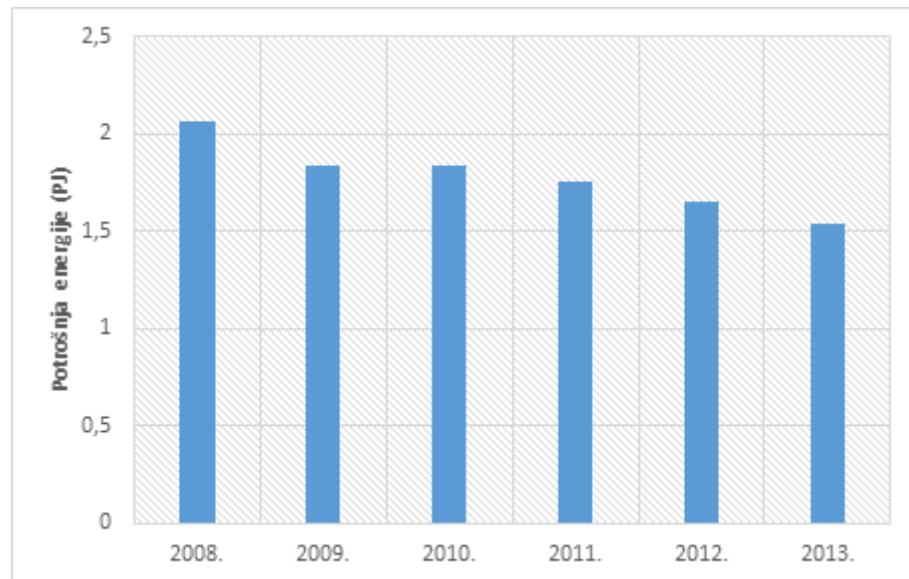
Podaci o potrošnji energenata u željezničkom prometu preuzeti su iz Energije u Hrvatskoj, javno dostupne publikacije koju jednom godišnje priprema EIHP i koja sadrži energetsku bilancu Republike Hrvatske. Ukupna potrošnja energije u željezničkom prometu od 2009. do 2013. godine prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 5-6.). Zamjetan je pad potrošnje energije u kroz navedenih 5 godina za oko 25%.

Tablica 5-6. Ukupna potrošnja energije u željezničkom prometu

Godina	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Potrošnja energije (PJ)	2,06	1,84	1,84	1,75	1,65	1,54

Izvor: EIHP

⁸ Od 1. srpnja 2011. ukinuto je sufinanciranje besplatnog prijevoza u Gradu Zagrebu. Posljedica toga jest promjena u metodi obračuna broja putnika u unutarnjem prijevozu. Iz obračuna su isključene subvencionirane karte te se obračun temelji na broju prodanih karata i iskaznica za gradski i prigradski prijevoz. To treba uzeti u obzir pri usporedbi podataka s podacima iz prethodnih razdoblja.



Slika 5-17. Ukupna potrošnja energije u željezničkom prometu

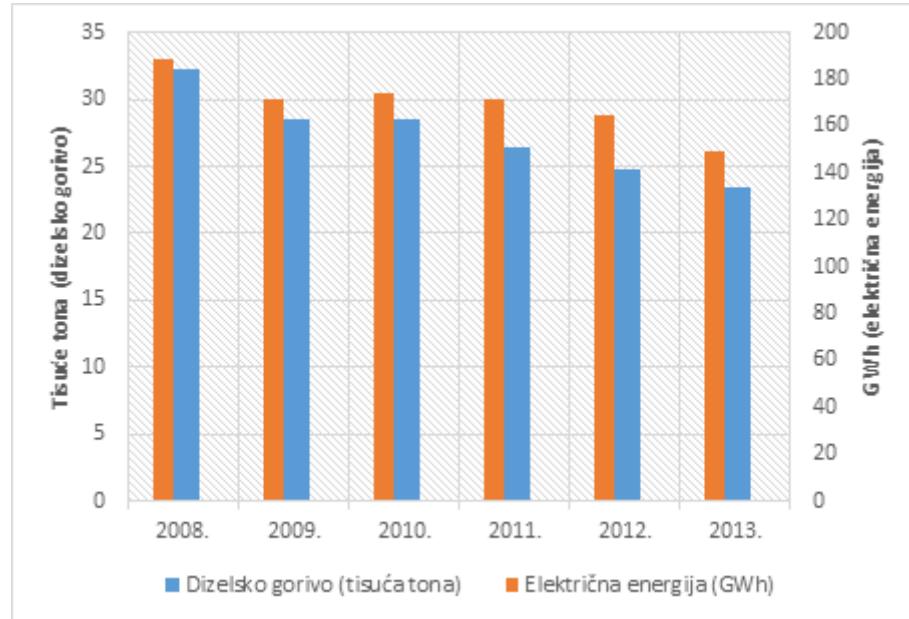
Izvor: EIHP

Tablica 5-7. prikazuje potrošnju pojedinog energenta u željezničkom prometu kroz vremensku seriju od 2009. do 2013. godine.

Tablica 5-7. Potrošnja energenata u željezničkom prometu

Godina	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Dizelsko gorivo (tisuća tona)	32,3	28,5	28,5	26,4	24,8	23,4
Električna energija (GWh)	188,6	171,9	174,1	171,7	164,5	149,3

Izvor: EIHP



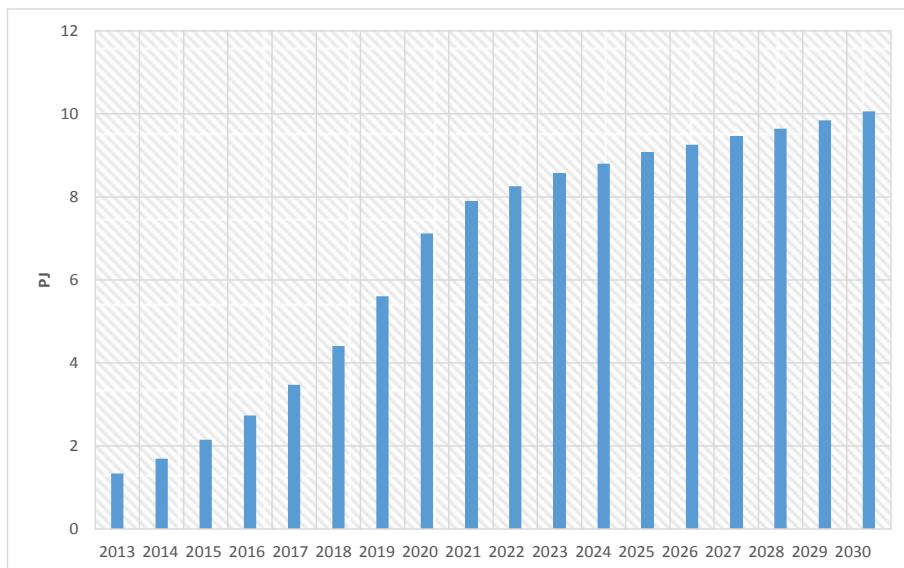
Slika 5-18. Potrošnja energenata u željezničkom prometu

Izvor: EIHP

5.3. Procjene tržišta biogoriva do 2025. godine

5.3.1. Realan scenarij

Sukladno realnom scenariju procjenjuje se energetska potrošnja u iznosu od oko 9,07 PJ u 2025. godini, odnosno oko 10,06 PJ u 2030. godini. U strukturi energetske potrošnje biometan zauzima udio od oko 1% u 2030. godini (u ostvarivanju nacionalnih ciljeva biometan se broji duplo), dok se većinska potrošnja energije očekuje izgaranjem biodizela.

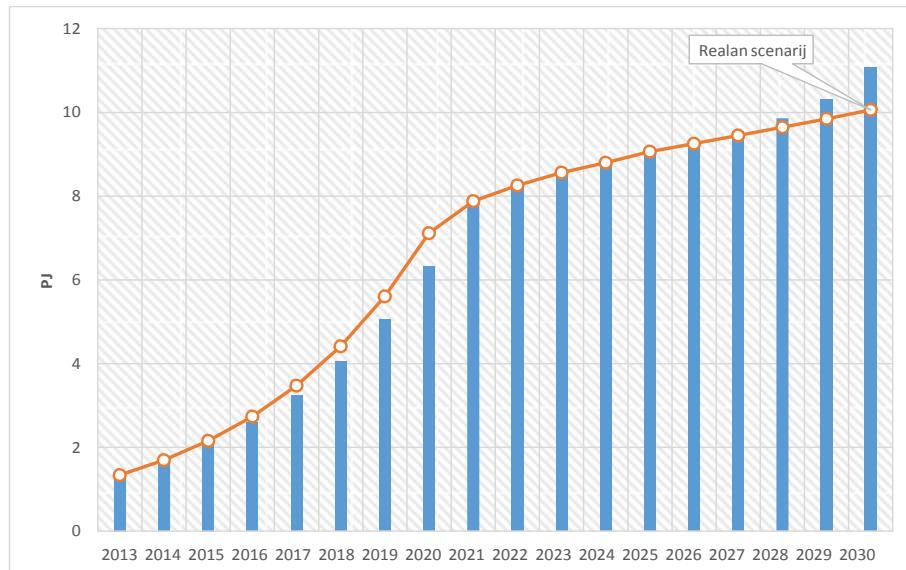


Slika 5-19. Očekivana energetska potrošnja biogoriva – realan scenarij

Izvor: EIHP

5.3.2. Optimističan scenarij

Sukladno optimističnom scenariju procjenjuje se energetska potrošnja u iznosu od oko 9,09 PJ u 2025. godini, odnosno oko 11,06 PJ u 2030. godini. U strukturi energetske potrošnje biometan zauzima udio od oko 2% u 2030. godini, dok se većinska potrošnja energije očekuje izgaranjem biodizela.



Slika 5-20. Očekivana energetska potrošnja biogoriva – optimističan scenarij

Izvor: EIHP

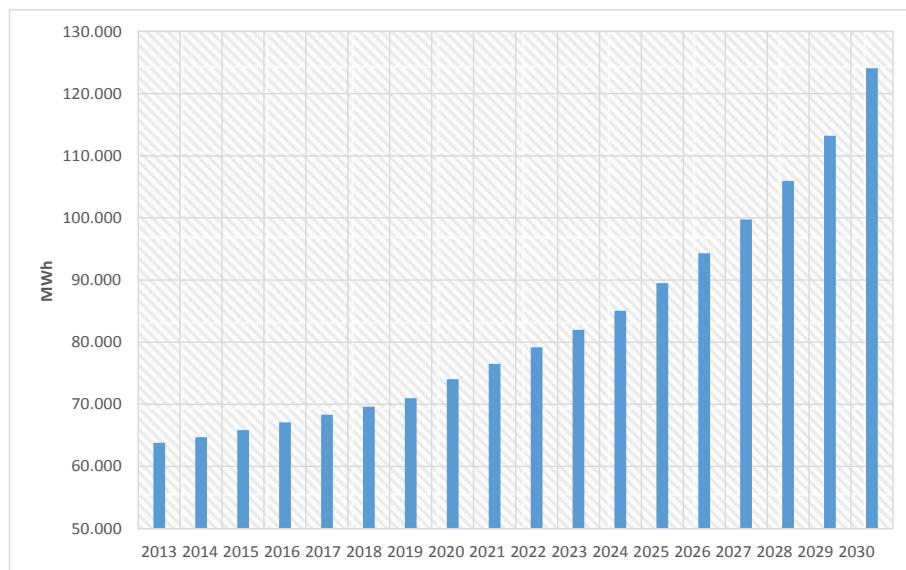
5.4. Potrebe za električnom energijom u cestovnom prometu, morskim lukama i lukama unutarnjih voda te za avione u mirovanju

5.4.1. Cestovni promet

5.4.1.1. Realan scenarij

Sukladno realnom scenariju, u 2030. godini se očekuje oko 39.290 osobnih vozila, 27.772 mopeda i motocikala, 3.413 teretnih vozila te oko 221 autobusa s električnim pogonom.

Procjenjuje se ukupna potrošnja od oko 89.477 MWh električne energije u 2025. godini te oko 124.086 MWh električne energije u 2030. godini (u ove prognoze uključena je i električna energija utrošena u javnom gradskom prijevozu).



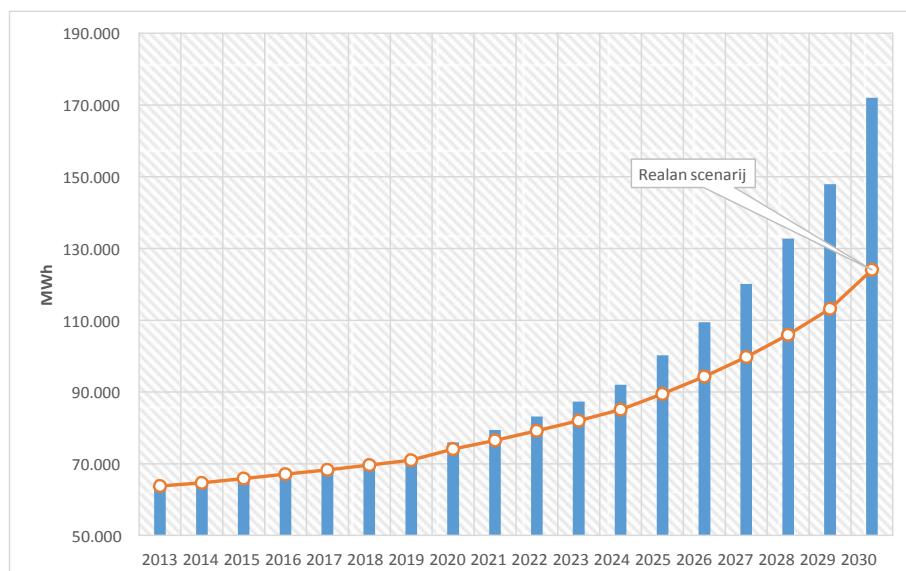
Slika 5-21. Očekivana potrošnja električne energije – realan scenarij

Izvor: EIHP

5.4.1.2. Optimističan scenarij

Sukladno optimističnom scenariju, u 2030. godini se očekuje oko 76.321 osobnih vozila, 50.329 mopeda i motocikala, 6.177 teretnih vozila te oko 2362 autobusa s električnim pogonom.

Procjenjuje se ukupna potrošnja od oko 100.197 MWh električne energije u 2025. godini te oko 172.037 MWh električne energije u 2030. godini (u ove prognoze uključena je i električna energija utrošena u javnom gradskom prijevozu).



Slika 5-22. Očekivana potrošnja električne energije – optimističan scenarij

Izvor: EIHP



5.4.2. Morske luke

Potrebe za električnom energijom u morskim lukama mogu se svesti na primarne potrebe u transportu i sekundarne potrebe (usluge) plovila u mirovanju. U oba slučaja potrebno je osigurati infrastrukturu koja odgovara navedenim potrebama plovila (u pravilu svaka luka – teretna, nautičarska ili putnička ima osigurana takva napajanja) te transportu tereta.

Nazivne snage se definiraju u skladu s potrebama, a trenutni priključci koji se mogu prepoznati su AC 400V 3f 3×16A (11 kW) i AC 400V 3f 3×32A (22 kW) te AC 400V 3f 3×63A (44 kW) a koriste se za napajanje plovila koja koriste električnu energiju kao pogonsku energiju, odnosno za napajanje plovila u mirovanju i nadopunu postojećih baterijskih kapaciteta. Iznimno se za određene manje kapacitete izvodi i 1×16A 230V (3,7 kW). Također u perspektivi treba predvidjeti DC punionicu za plovila većih snaga i potreba (snaga 50 kW-120 kW->200 kW DC).

Globalno, napajanja većih brodova i linije turističkih brodova zahtijevaju značajnije kapacitete od nekoliko 100 kW pa do više MW, što se u pravilu pokriva iz matične proizvodnje (vlastiti agregati), ali se mogu djelomično napajati i sa obale. U tom slučaju bi trebalo osigurati priključke većih snaga što ovisi o strateškom razvoju svake luke pojedinačno.

5.4.3. Luke unutarnjih voda

Luke unutarnjih voda trenutno nemaju značajnije potrebe za korištenjem električne energije u transportu, te se električna energija koristi za osnovno napajanje plovila u mirovanju, te eventualno utovar (manevriranje) s teretom te osnovne lokalne potrebe. Načelno, prepoznati su industrijski priključci - AC 400V 3f 3×16A (11 kW) i AC 400V 3f 3×32A (22 kW), a koriste se uglavnom za napajanje plovila u mirovanju i nadopunu postojećih baterijskih kapaciteta. U perspektivi se može očekivati manji dio plovila sa elektromotornim pogonom (djelomičnim ili potpunim).

5.4.4. Zračne luke

U zračnim lukama – dijelu zračne luke u kojima se manevrira sa avionima, robom i putnicima, postoje određene potrebe za električnom energijom te potencijalima supstitucije ostalih energenata u transportu sa električnom energijom. Naime, potrošnja energije se može prepoznati u potrošnji aviona u mirovanju (el.energija) dostavi robe i putnika (trake, autobusi, dostavna vozila) te sigurnosna vozila (regulacija prometa, sigurnosna vozila, servisna vozila i sl.).

Zbog vrlo velike učestalosti korištenja, a vrlo male dnevne kilometraže, signifikantnih pauza pogodnih za nadopunu i noćnog razdoblja za potpuno punjenje vozila – električna energija predstavlja alternativu koja ima izraziti potencijal i potrebno ju je dodatno razmotriti. S obzirom na potrebe vozila i njihovu brojnost i tip – pretpostavka je da je 5-10 utičnih mjesta 3,6 kW (1×16A 230V (3,6 kW)) te nekoliko utičnih mjesta 11/22 kW (AC 400V 3f 3×16A (11 kW) i AC 400V 3f 3×32A (22 kW)) dovoljno za zračnu luku sa 20-40 vozila u punom pogonu.

U budućnosti se očekuje manji broj manjih letjelica koji će koristiti električnu energiju (u potpunosti ili djelomično) za let (manji avioni, dronovi i sl.).

5.5. Potrebe za prirodnim plinom u cestovnom i pomorskom prometu

5.5.1. Cestovni promet

Analizom iskustva europskih zemalja, dolazi se do zaključka da bi u cilju uspješne provedbe uvođenja prirodnog plina u promet u respektabilnijim količinama, trebalo napraviti detaljnu organizacijsku shemu, koja bi istovremeno ponudila rješenja za institucionalno – regulatorne probleme, tehničke te marketinške, a koji su uočeni kao fundamentalni te predstavljaju glavnu zapreku u nesmetanom razvoju tržišta.

Razvoj tržišta ovisit će o inicijaciji korištenja stlačenog prirodnog po pojedinim županijskim središtima i većim gradovima unutar županija; u prvoj fazi za korištenje u javnom gradskom prijevozu putem kojeg se može vrlo učinkovito prenijeti osnovna ideja o pravcu u kojem se želi ići.

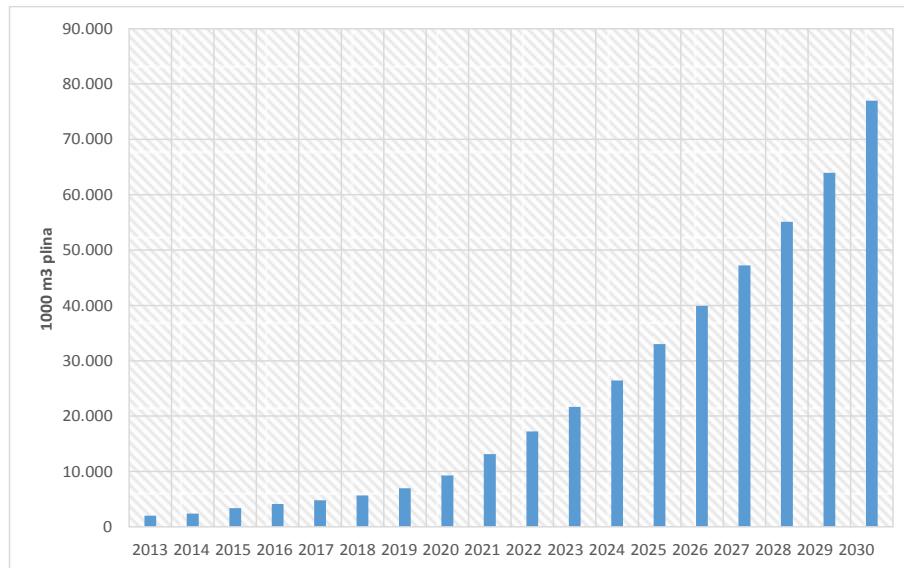
Ključni faktori i čimbenici koji utječu na korištenje ukapljenog prirodnog plina u cestovnom prometnom sektoru, i koji su direktno ili indirektno uzeti u obzir kod predmetnih prognoza tržišta, navedeni su u nastavku:

- Široka rasprostranjenost i uporaba UPP-a kao goriva je vrlo ovisna o stvaranju odgovarajuće mreže punionica. Trenutno, u EU zemljama, egzistira vrlo limitiran broj takvih punionica. Direktivom o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva nastoji se ostvariti ciljani razvoj potrebne mreže punionica u EU.
- Uvođenje strožih propisa od strane EU vezanih uz onečišćenje i emisije iz ispušnih cijevi te planovi minimiziranja ovisnosti o naftni potiču razvoj tržišta alternativnih goriva. Penetracija tehnologije ovisna je o cijeni goriva, pogodnostima za vozače (npr. široka dostupnost stanica za punjenje), poticajima te promocijama od strane proizvođača.
- Razvoj UPP tržišta izuzetno ovisi o nacionalnoj politici te o politici EU. Na primjer, finansijski poticaji (sufinanciranja) i povoljan porez na prirodni plin mogu omogućiti konkurentsku prednost pred ostalim alternativama.
- Harmonizacija tehničkih standarda za stanice za punjenje i za vozila nužna je kako bi se omogućila Pan-Europska upotreba UPP-a.
- Dostupnost novih modela vozila na prirodni plin i promocija prirodnog plina kao goriva od strane proizvođača vozila i infrastrukture dodatno će ojačati interes javnosti.

5.5.1.1. Realan scenarij

Sukladno realnom scenariju, u 2030. godini se očekuje oko 37.230 osobnih vozila, 2.190 teretnih vozila te oko 442 autobusa s pogonom na stlačeni prirodni plin. U istom scenariju se očekuje prometovanje oko 990 teških teretnih vozila s pogonom ukapljeni prirodni plin.

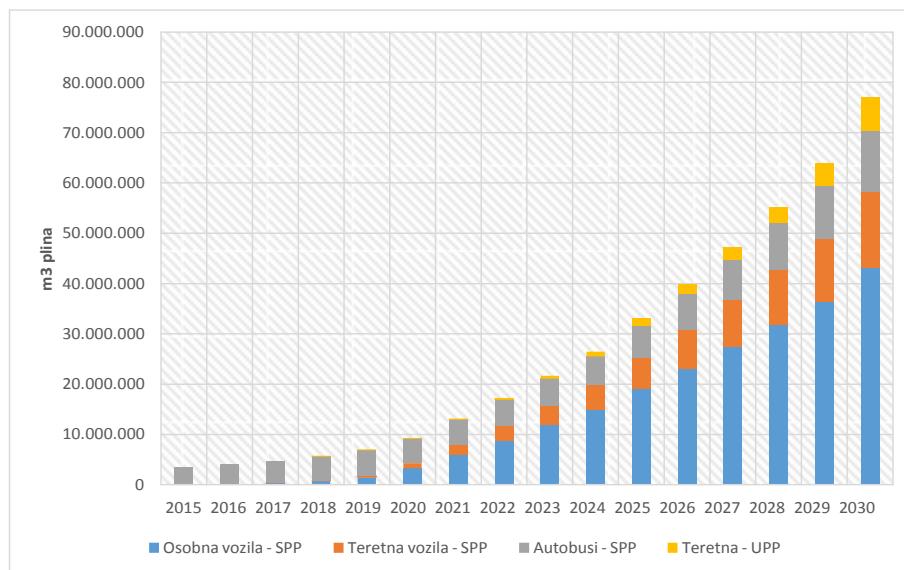
Procjenjuje se ukupna potrošnja od oko 32.994.000 m³ prirodnog plina u 2025. godini te oko 76.997.000 m³ prirodnog plina u 2030. godini.



Slika 5-23. Očekivana potrošnja prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij

Izvor: EIHP

Očekuje se da će u strukturi ukupne potrošnje prirodnog plina u 2030. godini dominirati osobna vozila.



Slika 5-24. Struktura očekivane potrošnje prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij

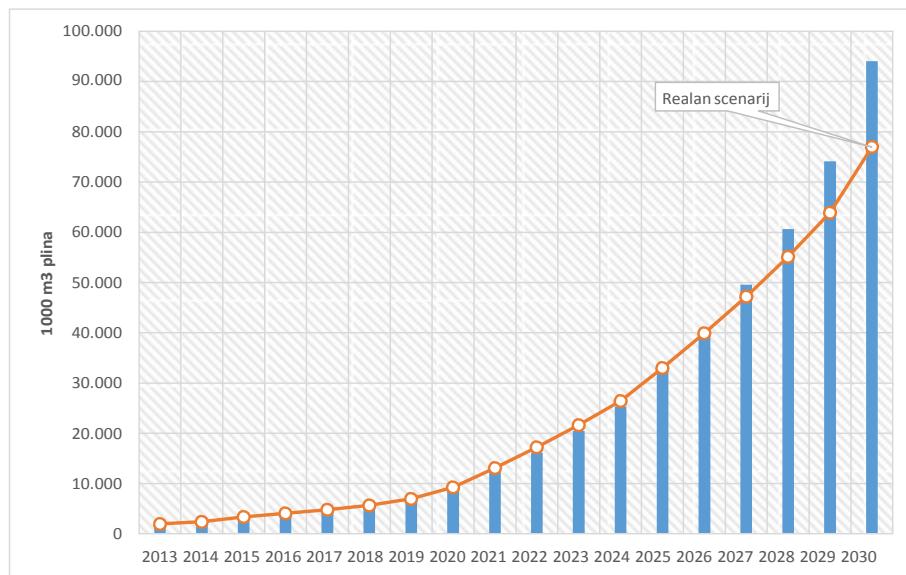
Izvor: EIHP

5.5.1.2.

Optimističan scenarij

Sukladno optimističnom scenariju, u 2030. godini se očekuje oko 52.613 osobnih vozila, 2.431 teretno vozilo te oko 482 autobusa s pogonom na stlačeni prirodni plin. U istom scenaruju se očekuje prometovanje oko 1.080 teških teretnih vozila s pogonom ukapljeni prirodni plin.

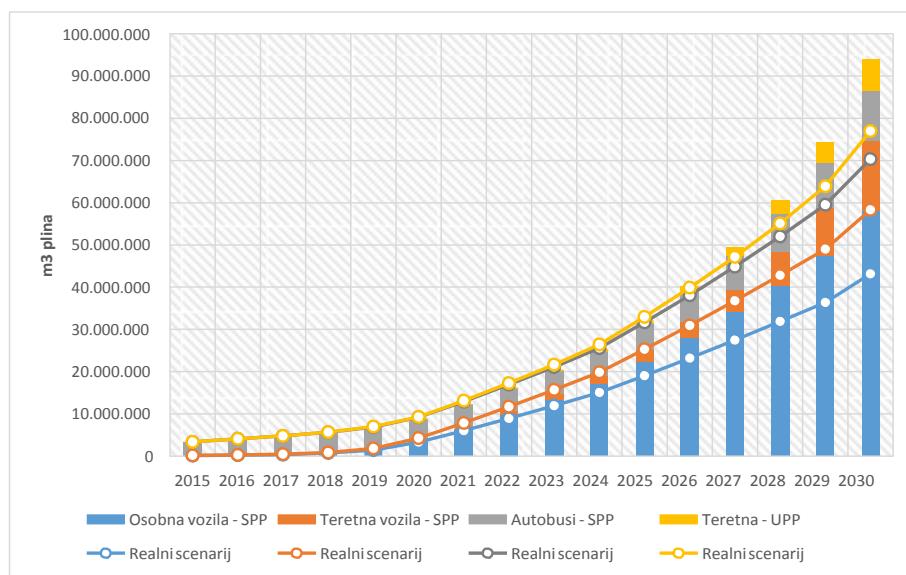
Procjenjuje se da će ukupna potrošnja prirodnog plina u 2025. godini biti gotovo ista kao i u realnom scenariju, ali će ista u 2030. godini iznositi oko 94.022.000 m³.



Slika 5-25. Očekivana potrošnja prirodnog plina u cestovnom prometu – optimističan scenarij

Izvor: EIHP

Isto kao i u realnom scenariju, očekuje se da će u strukturi ukupne potrošnje prirodnog plina u 2030. godini dominirati osobna vozila.



Slika 5-26. Struktura očekivane potrošnje prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij

Izvor: EIHP



5.5.2. Pomorski promet

Ključni faktori i čimbenici koji utječu na korištenje prirodnog plina u pomorskom prometnom sektoru, i koji su direktno ili indirektno uzeti u obzir kod predmetnih prognoza tržišta, navedeni su u nastavku:

- Uvođenje globalnih regulacijskih standarda za smanjenje emisija iz pomorskog prometa (postavljanjem graničnih limita sadržaja SO_x u ispušnim plinovima) od strane IMO (Međunarodne pomorske organizacije) te njihovo usvajanje od strane EU, dovodi do primjene tehnoloških rješenja bez emisija sumpora iz brodova. Brodarska industrija smatra UPP kao prihvatljivo alternativno gorivo jer zadovoljava postavljene standarde
- Cjenovna razlika između HFO (*engl. heavy fuel oil*) i UPP-a te između MGO (*engl. marine gas oil*) i UPP-a imat će značajnu ulogu pri donošenju odluka o korištenju plina od strane brodarske industrije.
- Za postizanje široke rasprostranjenosti UPP-a, nužna je instalacija infrastrukture za punjenje, uključujući UPP skladišta u lukama i UPP teglenice za prekrcaj. Veličina i lokacija stanica za punjenje odredit će se naknadno s obzirom na količinske potrebe plovila. Direktivom za razvoj infrastrukture za alternativna goriva nastoji se utjecati na razvoj navedene infrastrukture kako bi se olakšala mogućnost prekrcaja u vodama EU.
- Prihvatanje UPP-a kao goriva zahtijevat će daljnji razvoj dual-fuel motora (motori s mogućnošću korištenja plina i dizelskog goriva) te zajedničkih tehničkih specifikacija za punjenje.
- Uzimajući u obzir zastarjelost flote hrvatskog nacionalnog brodara, nužno je stvoriti uvjete te poticati velike investicije njene rekonstrukcije, kako bi se uspio zadržati korak sa razvijenim zemljama te kako bi se osigurala konkurentnost na (ubuduće) liberaliziranom tržištu.

Trenutno postoji vrlo mali broj plovila koji kao gorivo koriste UPP. Također, trenutno postoji i vrlo mali broj UPP terminala koji nude opciju prekrcaja LNG-a za korištenje u prometu. Bez obzira što je cijena UPP-a trenutno vrlo konkurentna u odnosu na HFO (*engl. heavy fuel oil*), vlasnici plovila nisu zainteresirani za preinaku plovila na UPP zbog neizbjegljivih visokih investicija. Dodatan faktor koji koči razvoj je nedostatak mreže UPP postrojenja za prekrcaj. Vlasnici brodova očekuju da će SECA (zona kontroliranih emisija) nastupiti na snagu sukladno planiranim rokovima, no globalni SO_x limiti za 2020. godinu mogli bi biti odgođeni.

Potencijalno UPP tržište za brodove u Republici Hrvatskoj analizirano je posebno za brodove angažirane u obalnom prometu, posebno za ribarsku flotu te posebno za brodove angažirane u prijevozu dobara (teretni brodovi). Procjena tržišta uključivala je sljedeće korake:

1. Brodovi angažirani u obalnom prometu:
 - Određen je točan broj brodova koji obavljaju usluge obalnog linijskog prijevoza
 - Određene su pojedine tehničke specifikacije brodova
 - Definirana je točna godišnja potrošnja goriva na kraju 2013. godine
 - Definirana je točna sezonska potrošnja goriva na kraju 2013. godine
 - Predviđena je godišnja stopa porasta ukupne potrošnje od 1,5%
 - Primijenjen je faktor očekivane penetracije UPP brodova na ciljanom tržištu u 2030. godini, izražen u domeni potrošnje goriva
2. Brodovi angažirani u ribarskim djelatnostima:
 - Definirana je točna godišnja potrošnja ribarske flote na kraju 2013. godine
 - Predviđen je godišnji porast ukupne potrošnje goriva
 - Uzimajući u obzir tehničke specifikacije brodova, primijenjen je faktor očekivane penetracije UPP brodova na ciljanom tržištu u 2030. godini, izražen u domeni potrošnje goriva

3. Brodovi angažirani u prijevozu dobara (teretni brodovi):

- Određen je točan broj pristiglih brodova u hrvatske luke tijekom 2013. godine
- Definirane su tehničke specifikacije brodova
- Određen je broj domaćih brodova koji obavljaju prijevoz tereta
- Određena je prosječna potrošnja goriva brodova s obzirom na njihove tehničke specifikacije
- Brodovi su podijeljeni s obzirom na kapacitet (nosivost) i veličinu
- Predviđen je postotak brodova kod kojih je moguće ostvariti preinaku na UPP s obzirom na njihove tehničke specifikacije
- Predviđene su potencijalne rute podobne za plovidbu na UPP s obzirom na EU i globalno tržište
- Primijenjen je faktor očekivane penetracije UPP teretnih brodova na ciljanom tržištu u 2030. godini, izražen u domeni potrošnje goriva

Dva scenarija (realan i optimističan) za razvoj tržišta predviđaju različite stope penetracije na temelju sljedećih faktora:

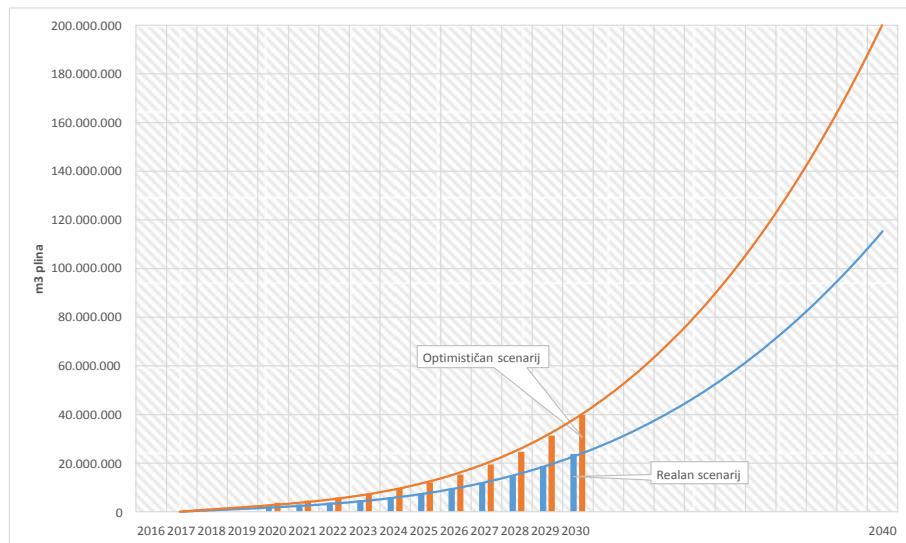
- Ekonomski rast – niski/recesija - srednji (realan), visoki (optimističan)
- Cijene goriva HFO (*engl. heavy fuel oil*) i MGO (*engl. marine gas oil*) – niske/srednje (realan), visoke (optimističan)
- Porez na prirodni plin kao motorno gorivo – povećano oporezivanje prirodnog plina usvojeno na razini EU ili značajan rast poreza u ključnim zemljama članicama i isto tako u Hrvatskoj/nejasan režim oporezivanja na razini EU/rast poreza u nekim zemljama članicama (realan), dugoročno opredjeljenje za niske poreze od strane EU, uključujući Hrvatsku (optimističan)
- Omjer cijena plin/HFO – srednji - cijena plina neovisna o cijeni nafte (realan), niski-cijena plina neovisna o cijeni nafte (optimističan)
- Političke mjere i primjenjeni poticaji – nema poticaja/limitirani poticaji (realan), jaki poticaji (optimističan)

U realnom scenariju, UPP brodovi angažirani u obalnom pomorskom prometu, u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu obalnog pomorskog prometa u 2040. godini zauzimat će udio od oko 50%. Sukladno tome, očekivana godišnja potrošnja UPP brodova, angažiranih u obalnom pomorskom prometu iznositi će oko 13,1 milijuna m³ plina u 2030. godini. UPP brodovi angažirani u ribarstvu, u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu ribarskih djelatnosti u 2040. godini zauzimat će udio od oko 5%. Potrošnja UPP brodova angažiranih u ribarstvu u 2030. godini je zanemarivo mala. UPP brodovi, angažirani u prijevozu dobara (teretni brodovi), u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu prijevoza dobara (u slučajevima gdje je preinaku brodova moguće izvesti) u 2040. godini zauzimat će udio od oko 5%. Sukladno tome, očekivana godišnja potrošnja UPP brodova, angažiranih u prijevozu dobara (teretni brodovi) iznositi će oko 10,7 milijuna m³ plina u 2030. godini. Ukupna očekivana godišnja potrošnja u realnom scenariju iznositi će oko 23,8 milijuna m³ plina u 2030. godini.

U optimističnom scenariju, UPP brodovi angažirani u obalnom pomorskom prometu, u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu obalnog pomorskog prometa u 2040. godini zauzimat će udio od oko 70%. Sukladno tome, očekivana godišnja potrošnja UPP brodova, angažiranih u obalnom pomorskom prometu iznositi će oko 18,3 milijuna m³ plina u 2030. godini. UPP brodovi angažirani u ribarstvu, u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu ribarskih djelatnosti u 2040. godini zauzimat će udio od oko 10%. Potrošnja UPP brodova angažiranih u ribarstvu u 2030. godini je zanemarivo mala. UPP brodovi, angažirani u prijevozu dobara (teretni brodovi), u strukturi ukupne potrošnje energije na ciljanom tržištu prijevoza dobara (u slučajevima gdje je preinaku brodova moguće izvesti) u 2040. godini zauzimat će udio od oko 10%. Sukladno tome, očekivana godišnja potrošnja UPP brodova, angažiranih u prijevozu dobara (teretni brodovi) iznositi će oko 21,4 milijuna m³ plina u 2030.



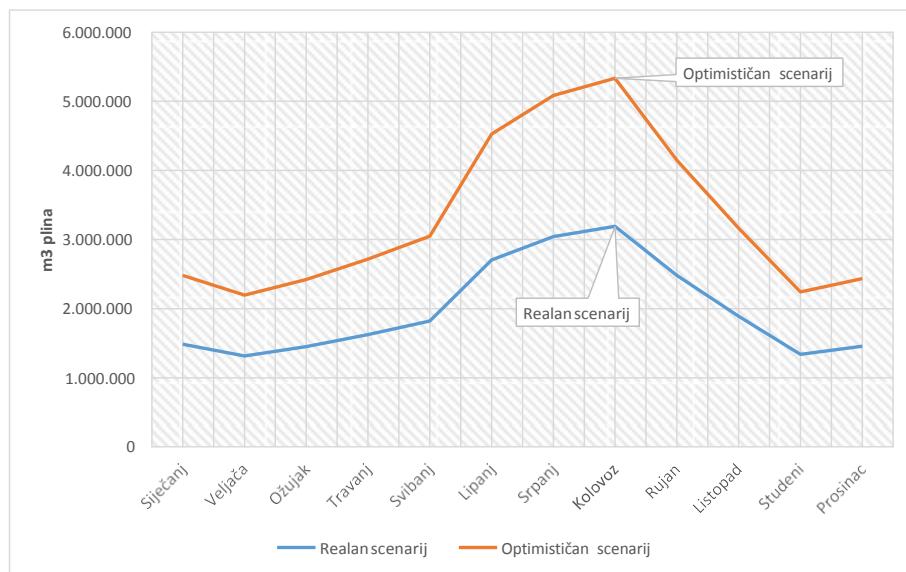
godini. Ukupna očekivana godišnja potrošnja u realnom scenariju iznosiće oko 39,7 milijuna m³ plina u 2030. godini.



Slika 5-27. Prognoza i trend potrošnje UPP-a u pomorskom prometu

Izvor: EIHP

S obzirom na činjenicu da se veliki dio prognozirane potrošnje očekuje od strane trajekata, može se očekivati određena sezonalnost iste. Bazirajući se na ulaznim podacima o potrošnji goriva, određene su i definirane projekcije očekivane sezonske potrošnje za svaki scenarij zasebno. Najveća potrošnja plina očekuje se u mjesecu kolovozu (oko 5,4 milijuna m³ plina u optimističnom scenariju, te oko 3,2 milijuna m³ plina u realnom scenariju).



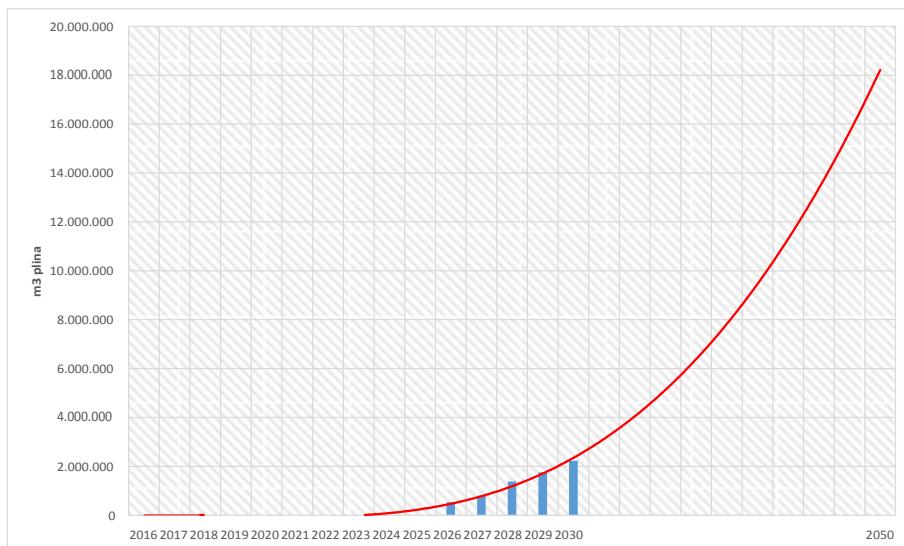
Slika 5-28. Prognozirana sezonska potrošnja UPP-a u pomorskom prometu u 2030. godini

Izvor: EIHP

5.5.3. Promet unutarnjim vodnim putovima

Proteklih godina intenzivirana je modernizacija unutarnjih vodnih sustava čime se povećava konkurentnost tog prijevoznog oblika na tržištu, kao i mogućnost pariranja sve zahtjevnijeg međunarodnog tržišta. Važno je istaknuti prednosti vodnog prometa u smislu energetske učinkovitosti, ekoloških standarda, sigurnosti te prinosa rasterećenju prekapacitirane cestovne mreže. Intencija je Europske unije integriranje vodnog prometa u intermodalni logistički lanac te daljnja stimulacija njegovog razvoja. Iz navedenih razloga očekuje se porast potrošnje energije u ovom obliku prometa.

U nastavku su prikazane okvirne procjene potrošnje UPP-a u prometu unutarnjim vodnim putovima do 2030. godine. U 2030. godini procjenjuje se potrošnja od oko 2,2 milijuna m³ plina.



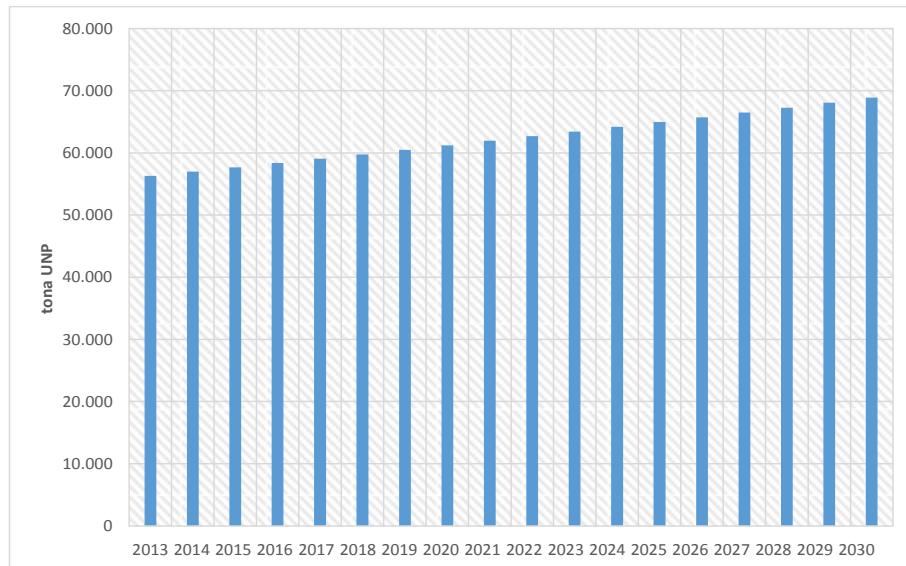
Slika 5-29. Prognoza i trend potrošnje UPP-a u prometu unutarnjim vodnim putovima

Izvor: EIHP

5.6. Potrebe za ukapljenim naftnim plinom u cestovnom prometu

5.6.1. Realan scenarij

Sukladno realnom scenariju, očekuje se porast potrošnje UNP-a u 2030. godini za oko 20% u odnosu na 2014. godinu, te se procjenjuje da će ista iznositi oko 64.936.475 kg u 2025. godini, odnosno oko 68.876.000 kg u 2030.

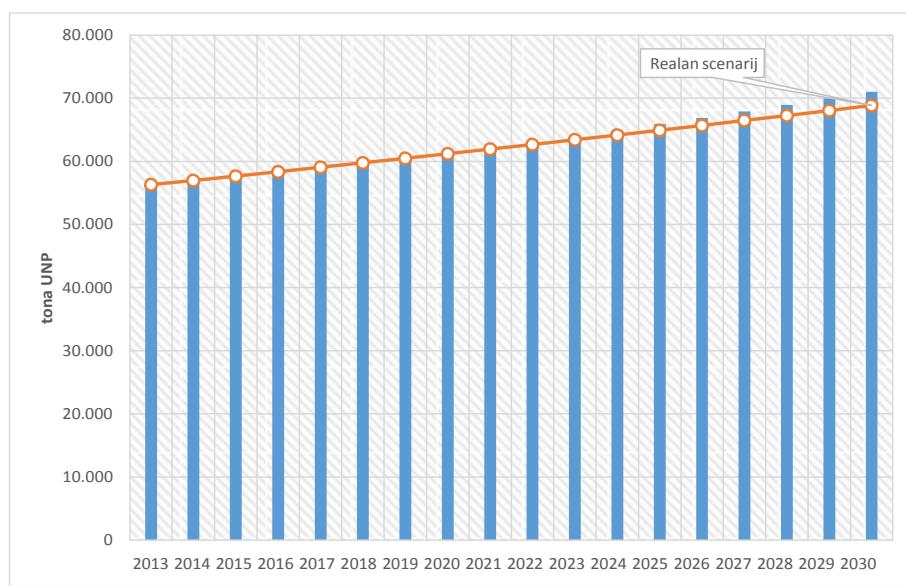


Slika 5-30. Prognoza potrošnje UNP-a – realna scenarij

Izvor: EIHP

5.6.2. Optimističan scenarij

Sukladno optimističnom scenariju, očekuje se porast potrošnje UNP-a u 2030. godini za oko 25% u odnosu na 2014. godinu, te se procjenjuje da će ista iznositi oko 65.886.000 kg u 2025. godini, odnosno oko 71.009.000 kg u 2030.



Slika 5-31. Prognoza potrošnje UNP-a optimističan scenarij

Izvor: EIHP

5.7. Potrebe za vodikom

5.7.1. Realan scenarij

Uz prepostavku da će u Republici Hrvatskoj do 2030 godine biti registrirano 450 vozila sa pogonom na vodik te uz prepostavke tehničkih karakteristika potrošnje takvih automobila koje se temelje na trenutno dostupnim podacima o automobilima na vodik koji su u serijskoj proizvodnji, napravljen je proračun potreba za vodikom koje bi odgovarale takvom scenariju (Tablica 5-8). Uz prepostavku automobila na vodik registriranih u Republici Hrvatskoj, u proračun je uvršten i određen broj vozila iz inozemstva koja bi potencijalno koristila punionicu.

Tablica 5-8. Proračun potreba za vodikom na pilotnoj punionici – realan scenarij

Broj automobila na vodik u Hrvatskoj	450
Prosječna godišnja kilometraža (km)	8500
Prosječna potrošnja automobila na vodik (kg/100km)	0,95
Godišnja potrošnja jednog automobila (kg)	80,75
Prosječna veličina spremnika vodikom u automobilu (kg)	6
Procijenjeni broj punjenja inozemnih automobila godišnje (80% spremnika)	100
Godišnja potrošnja vodika inozemnih automobila (kg)	480
Godišnje potrebe za vodikom (t)	36,8

Uz zadane prepostavke, iz proračuna proizlazi potreba od oko 37 tona vodika godišnje. Planirane pilotne punionice moći će zadovoljiti te potrebe.

5.7.2. Optimističan scenarij

U skladu sa optimističnim scenarijem prepostavka je da će u Republici Hrvatskoj do 2030. godine biti registrirano 1.200 vozila sa pogonom na vodik, te je uz prepostavke tehničkih karakteristika potrošnje takvih automobila koje se temelje na trenutno dostupnim podacima o automobilima na vodik koji su u serijskoj proizvodnji, napravljen je proračun potreba za vodikom koje bi odgovarale takvom scenariju. Uz prepostavku automobila na vodik registriranih u Republici Hrvatskoj, za razliku od realnog scenarija u proračun je uvršten i nešto veći broj vozila iz inozemstva koja bi potencijalno koristila punionicu.

Tablica 5-9. Proračun potreba za vodikom na pilotnoj punionici – optimističan scenarij

Broj automobila na vodik u Hrvatskoj	1200
Prosječna godišnja kilometraža (km)	8500
Prosječna potrošnja automobila na vodik (kg/100km)	0,95
Godišnja potrošnja jednog automobila (kg)	80,75
Prosječna veličina spremnika vodikom u automobilu (kg)	6
Procijenjeni broj punjenja inozemnih automobila godišnje (80% spremnika)	300
Godišnja potrošnja vodika inozemnih automobila (kg)	1440
Godišnje potrebe za vodikom (t)	98,3

Prema prepostavkama takvog scenarija proizlazi da će potreba za vodikom biti gotovo 100 tona godišnje. U tom slučaju vjerojatno će postojati potreba za izgradnjom još jedne dodatne punionice.



6. POTREBE ZA INFRASTRUKTUROM ZA ALTERNATIVNA GORIVA

6.1. Infrastruktura za električna vozila/plovila

6.1.1. Cestovni promet

S obzirom na navedene scenarije, okvirne procijenjene potrebe za matičnim i inozemnim cestovnim vozilima, intermitentnosti potreba punjenja s obzirom na razdoblje dana, tjedna, mjeseca i godine napravljena je dinamička slika okvirnih potreba javno dostupnih punionica (utičnih mesta) s obzirom na tip i snagu te njihov broj prema tri scenarija. Scenariji su definirani matematičkim modelima te ovise u ulaznim parametrima – tip i broj vozila, potrebe za tranzitnim vozilima, dinamika penetracije vozila, porast prijeđenih kilometara (porast autonomije), porast međugradske vožnje sa e-vozilima, turističke potrebe i dr.

Kao javno dostupne punionice su analizirane sve javne lokacije – javne zone gradova i općina, benzinske postaje, prodajni centri i sl. odnosno izuzeti su samo privatne lokacije i privatne garaže (koje će u perspektivi 2025.-2040. imati veliki udio kućnih punionica.)

Analizirano je nekoliko tipova punionica, s obzirom na njihovu snagu (**matematičke modele**) i potrebe, te zadane kriterije:

- AC 3,7 kW (1×16A AC)
- AC 11 kW (3×16A AC)
- AC 22 kW (3×32A AC)
- DC 50 kW
- DC 100 kW
- DC 120/135 kW
- DC 200+ kW
- Broj punionica (stupova) – jedan stup može imati jedno, dva ili tri (rijetko i više) priključnih mesta
- Broj punionica (lokacija) – jedna lokacija može imati jedan ili više stupova (od jednog do desetak priključnih mesta)

Potrebno je istaknuti da se kod nekih DC sustava većih snaga, zbog uvjeta proizvođača izbjegava „singl mode“ već se stavlaju 2 ili više DC punjača.

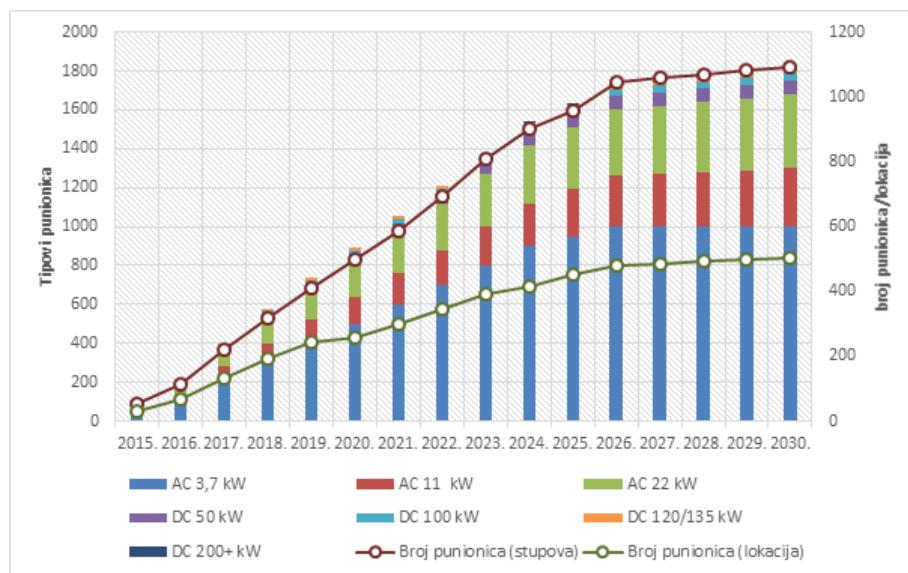
6.1.1.1. Temeljni scenarij

Temeljni scenarij prikazuje zadovoljenje matematički procijenjenih temeljnih potreba korisnika (inozemnih i stranih) uz linearno optimiranje svih parametra s naglaskom na postotnu bržu penetraciju DC sustava (TEN-T mreža, autopiste, veći gradovi i turistička odredišta), te uz očekivanje minimalnih aktivnosti u segmentu nacionalnih subvencija i sufinanciranja sredstava iz EU fondova.



Ovaj scenarij u karakterističnim točkama ima slijedeće vrijednosti:

- 2020. godina – oko 894 utičnih mjesta (820 AC, 74 DC); oko 497 punionica (stupova za punjenje), oko 255 lokacija za punjenje
- 2025. – oko 1.630 utičnih mjesta (1510 AC, 120 DC); oko 957 punionica (stupova za punjenje), oko 452 lokacija za punjenje
- 2030. – oko 1.810 utičnih mjesta (1680 AC, 130 DC); oko 1094 punionica (stupova za punjenje), oko 502 lokacija za punjenje



Slika 6-1. Temeljni scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV

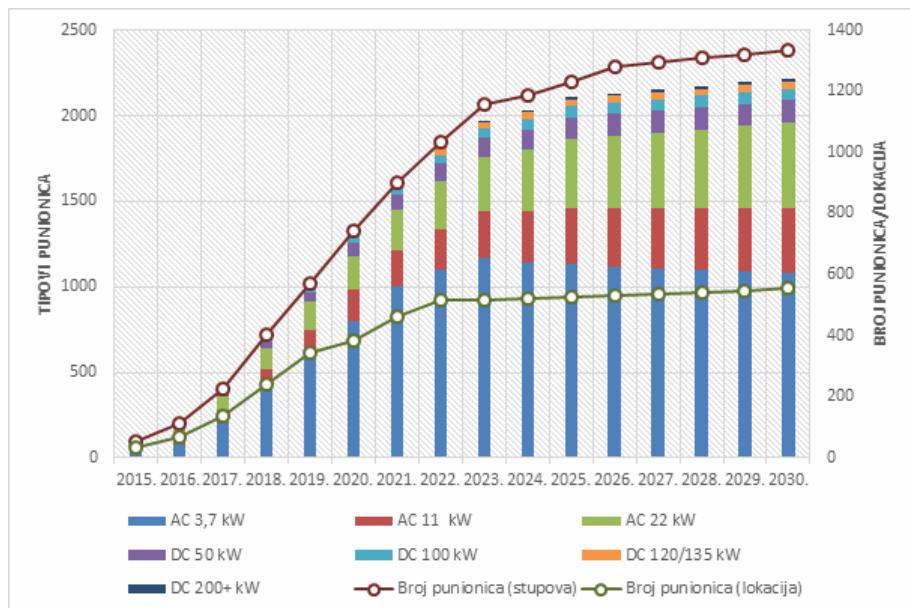
Izvor: EIHP

6.1.1.2. Srednji scenarij

Srednji scenarij prikazuje zadovoljenje temeljnih potreba korisnika (inozemnih i stranih) uz linearno optimiranje svih parametra s naglaskom na širenje mreže te uz srednje očekivanje aktivnosti u segmentu nacionalnih subvencija i sufinanciranja sredstava iz EU fondova u razdoblju 2016.-2022.

Ovaj scenarij u karakterističnim točkama ima slijedeće vrijednosti:

- 2020. godina – oko 1030 utična mjesta (910 AC, 120 DC); oko 742 punionica (stupova za punjenje), oko 381 lokacije za punjenje
- 2025. – oko 2106 utična mjesta (1860 AC, 246 DC); oko 1232 punionica (stupova za punjenje), oko 520 lokacija za punjenje
- 2030. – oko 1855 utična mjesta (1960 AC, 256 DC); oko 1333 punionica (stupova za punjenje), oko 554 lokacija za punjenje



Slika 6-2. Srednji scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV

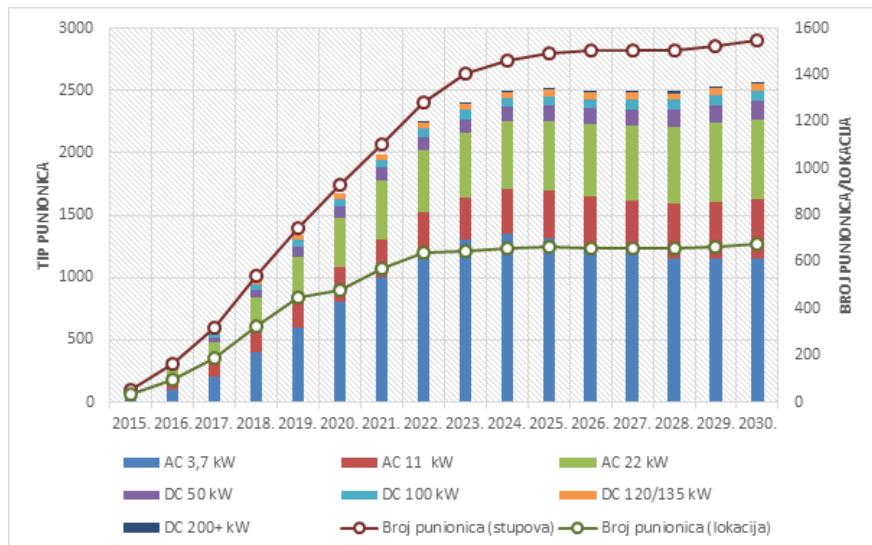
Izvor: EIHP

6.1.1.3. Dinamičan scenarij

Dinamičan scenarij prikazuje zadovoljenje temeljnih potreba korisnika (inozemnih i stranih) uz linearno optimiranje parametara u prvih 7 godina s naglaskom na širenje i jačanje mreže do 2022. te uz očekivanje znatnih aktivnosti u segmentu nacionalnih subvencija i sufinanciranja sredstava iz EU fondova u razdoblju 2016.-2022..

Ovaj scenarij u karakterističnim točkama ima slijedeće vrijednosti:

- 2020. godina – oko 1675 utična mjesta (1480 AC, 195 DC); oko 931 punionica (stupova za punjenje), oko 478 lokacija za punjenje
- 2025. – oko 2517 utična mjesta (2260 AC, 257 DC); oko 1492 punionica (stupova za punjenje), oko 520 lokacija za punjenje
- 2030. – oko 2572 utična mjesta (2270 AC, 302 DC); oko 1549 punionica (stupova za punjenje), oko 676 lokacija za punjenje



Slika 6-3. Dinamičan scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV

Izvor: EIHP

6.1.1.4. Zaključno razmatranje

Broj vozila i njihova dinamika korištenja te potrebe korisnika određuju dinamiku penetracija novih punionica i lokacija. U sva tri scenarija razvidno je da će se do 2020. godine, ovisno od scenarija do scenarija i njegovoj dinamici, ostvariti najveći prirast, jer osnovna infrastruktura mora postojati, bez obzira na količinu vozila (u 2020. godini oko 3.000-4.000 registriranih matičnih vozila (10 puta više u odnosu na 2015.) i 497-931 punionica na 244-478 lokacija – što bi iznosilo 1 punionica na 4-5 vozila (nešto više od očekivanog standarda). No nakon toga se krivulja penetracije ublažava i 2025. godine se svodi na koeficijent 1:7-1:10, a 2030. godine 1:20-1:30 što je i očekivano, radi zasićenja tržišta javno dostupnim punionicama (osjetan porast broja automobila koji će se puniti u vlastitom „smart“ domu- *home integrated charger*) ali i faktor istodobnosti ide na ruku matematičkom modelu, kao i dobra geografska pokrivenost..

Očekivana ukupna investicija do 2020. godine kretala bi se, ovisno o scenariju – oko 10-20 milijuna Eura (za ukupno oko 497-931 punionica ukupne instalirane snage oko 20-30 MW, bez cijene priključka i zemljišta).

Zemljopisna distribucija lokacija nije predviđena modelom, iako se očekuje da će intenzitet biti na:

- TEN-T mreži
- Gradovima s većim brojem e-vozila
- Autoceste
- Rute prema susjednim državama
- Turistička središta
- Ekološki važna područja

Raster koji bi bio potreban za lokacije (izvan urbanih sredina) trebao bi biti dovoljan za okvirni reducirani domet svakog vozila (cca 40-70 km), što će u budućnosti, zbog boljih (i jeftinijih) baterija biti sasvim dovoljno.

Napomena: Zaključno sa 20.05.2015. postoji niz lokalnih inicijativa i projekata za izgradnju novih punionica različitih snaga i profila; npr. gradovi Zagreb, Koprivnica (Belupo), Velika Gorica, Split, Šibenik, Lipik i sl. kao i nacionalni parkovi i ostale turističke lokacije. Inicijative pojedinih kompanija (npr. HEP i HT, HAC) imaju realne šanse za parcijalnu i/ili cjelovitu implementaciju, tako da realna dinamika može znatno odudarati o matematičkog modela, odnosno prirasti u pojedinim razdobljima neće biti matematičko linearni već će ovisiti o stanju na tržištu. Također tipovi (snage) punionica ovisit će o potrebama tržišta i uvjetima priključka na mrežu (Ne postoji dokument koji to definira!!!).

Bitno je istaknuti da je u razdoblju 5/2015-6/2015. otvoren natječaj za sufinanciranje punionica od strane FZOEU što će vrlo brzo potaknuti gradnju infrastrukture.

6.1.2. Pomorski promet

Elektroenergetska infrastruktura za pomorski promet mora osiguravati uvjete opisane u prije navedenim poglavljima, a svodi se na:

- Napajanje plovila u mirovanju (punjenje matičnih baterija)
- Napajanje sekundarnih trošila plovila u mirovanju (rasvjeta, hlađenje i kompresori, elektronika i sl.)
- Napajanje sekundarnih trošila na kopnu, a u okviru luke (doprema tereta i putnika i sl.)

S obzirom da se u ovoj fazi ne raspolaže sa dovoljno podataka, te se procjenjuje da u slijedećem razdoblju (do 2020. godine), potrebe za punionicama elektro-brodova neće biti signifikantna daju se slijedeće procjene i preporuke:

- Na svim značajnijim lukama (nautičkim, teretnim, putničkim) treba napraviti izvode $3 \times 16/32/63$ A (11kW, 22 kW, 44 kW), a za veće putničke brodove i napajanje na višim naponskim razinama i većih snaga (više stotina kW).
- Za brodove koji koriste električnu energiju (bilo za primarnu ili sekundarnu osnovu) treba osigurati priključak na vezu uz zadovoljenje svih sigurnosnih i elektroenergetskih standarda.
- S obzirom na preklapanje turističkih sfera i interesa, potrebno je u lukama nautičkog turizma predvidjeti lokacije za punjenje električnih vozila – automobila, skutera i sl.

6.1.3. Promet unutarnjim vodnim putovima

Kako promet unutarnjim vodnim putevima predstavlja nesignifikantni dio transporta, a predviđeni udio električne energije kao pogonske energije nije prepoznat u skorijem analiziranom razdoblju, smatra se da se na ovoj razini analize isti može zanemariti (2015.-2020.).

6.1.4. Zračni promet

Prema definiranim uvjetima i kriterijima iz prethodnih poglavlja razvidno je da treba razmotriti infrastrukturu za punjenje električnih vozila u dijelu aerodroma koji služi za transfer robe i putnika. Prema analiziranom stanju, identificirane su slijedeće zračne luke (bez obzira na kapacitet):

- Bol na Braču
- Dubrovnik



- Lošinj
- Osijek
- Pula
- Rijeka
- Split
- Zadar
- Zagreb

Također je identificirano i nekoliko zračnih pristaništa: Bjelovar, Čepin, Čakovec, Ivanić, Koprivnica, Otočac, Grobnik, Sinj, Jelas, Varaždin, Vrsar, Lučko, te vojne zračne luke Šepurine i Udbina.

Fokus korištenja električne energije, koji je na zračnim lukama, može se ostvariti supstitucijom klasičnih vozila (autobusi, automobili servisa i sigurnosti u transportu, dostavna vozila i sl.). Osim samih ušteda u energiji, bitne su uštede i u održavanju zbog tehničkih pogodnosti elektromotornog pogona.

Kako ne postoje detaljne brojke o vozilima i njihovim potrebama, daje se okvirna procjena i preporuka. Infrastruktura koja treba biti osigurana je:

- Na svakih 5 osobnih vozila (pretpostavka 16-20 kWh – autonomija 150 km) min 3 mjeseta za punjenje snage min. 3,7 kW i dva mjeseta snage 11kW/22 kW
- Za svaki autobus (pretpostavka 200-250 kWh – autonomija 200 km) – mjesto za punjenje 22 kW AC ili 50 kW DC
- Za svako dostavno vozilo (20-40 kWh – autonomija 150-200 km) – analogija za osobna vozila

Očekuje se da će se vozila nesmetano puniti u razdoblju bez prometa (npr. 23:00-5:00) što je dovoljno, uz navedenu infrastrukturu da budu u dnevnoj funkciji – uz eventualnu nadopunu.



Slika 6-4. E-cargo manevarsko i dostavno vozilo

Izvor: Lufthansa

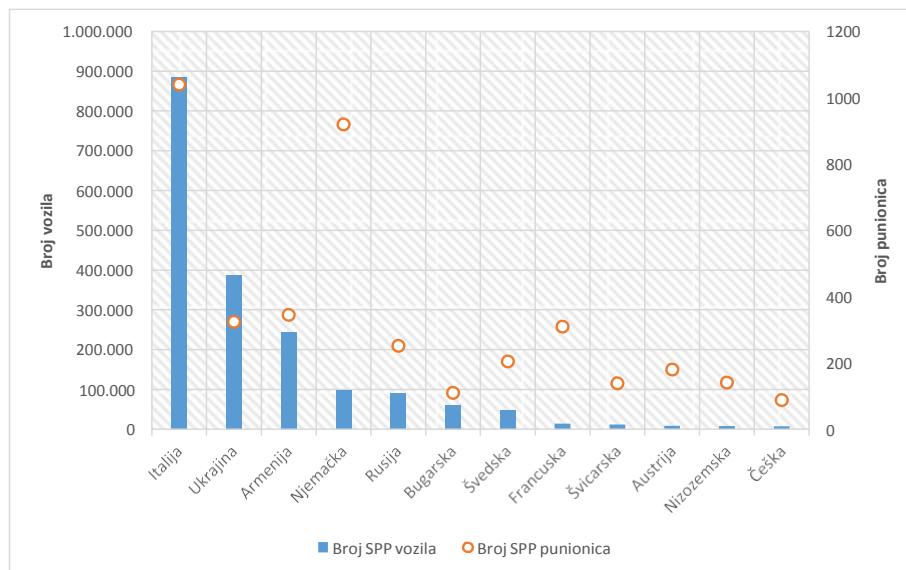
U budućnosti se očekuje manji broj manjih letjelica koji će koristiti električnu energiju (u potpunosti ili djelomično) za let (manji avioni, dronovi i sl.). Njihova napajanja i snage se trenutno mogu zadovoljiti sa postojećim priključcima i kapacitetom mreže.

6.2. Infrastruktura za opskrbu stlačenim prirodnim plinom

Prva faza projekta izgradnje punionica SPP-a (do 2020. godine) svakako mora poštivati i biti u skladu sa centraliziranošću najveće gustoće prometa, pa samim time i najveće potrošnje goriva u zonama većih gradova. Time se sugerira na opravdanost izgradnje mreže prvenstveno u tim sredinama, no za dugoročnu uspješnost projekta bitno je osigurati optimalan razvoj mreže punionica duž cijelokupne mreže prometnica. Takav pristup predstavlja temelj optimalnog geostrateškog pozicioniranja novog proizvoda na tržištu.

Iskustva pojedinih europskih zemalja, u kojima je SPP tržište već razvijeno, pokazuju da odnos broja vozila i broja punionica nije nužno u linearnoj korelaciji te isti varira (prikazano na slici u nastavku).

Strategija razvoja mreže punionica prvenstveno se bazira na pokrivanju visoko profitnih punionica u urbanim sredinama iz razloga što se očekuje glavnina potrošnje plina upravo u većim gradovima i naseljima.



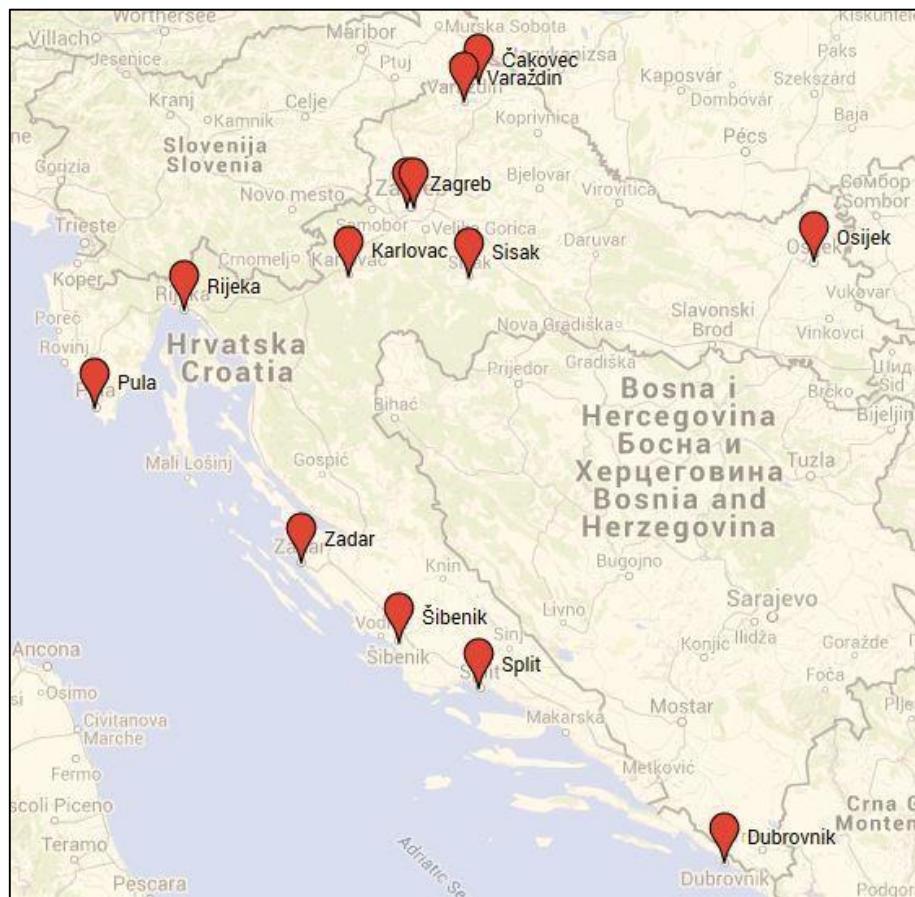
Slika 6-5. Odnos broja vozila i punionica u pojedinim zemljama Europe

Izvor: NGVA

Kao osnova za sve buduće aktivnosti na području Republike Hrvatske u cjelini, odnosno preciznije rečeno, po pojedinim županijskim središtima i većim gradovima unutar županija, provedena je detaljna analiza javnog autobusnog prijevoza i komunalnih djelatnosti koje obavljaju teretna vozila, a s ciljem prikupljanja potrebnih podloga i njihove obrade u smislu utvrđivanja potencijala i mogućnosti uporabe stlačenog prirodnog plina za pogon.

Definiran je realni potencijal korištenja prirodnog plina u kategoriji autobusa u javnom gradskom prijevozu te u teretnom prometu komunalnih djelatnosti u županijskim središtima i većim naseljima u Republici Hrvatskoj. Mišljenja smo da bi svakako trebalo prvenstveno krenuti u izgradnju punionica upravo za potrebe opskrbe spomenutih kategorija vozila prirodnim plinom iz razloga što se putem javnog gradskog prijevoza može vrlo učinkovito prenijeti osnovna ideja o pravcu u kojem se želi ići, a to je uvođenje ekonomski i ekološki prihvatljivijeg goriva (prirodnog plina) u promet za korištenje u širokoj potrošnji.

Slika u nastavku prikazuje potencijalne ekonomski isplative lokacije punionica koje bi sukladno Direktivi trebalo instalirati do 2020. godini. Predlaže se izgradnja 13 kompresorskih sustava sa mogućnošću istovremenog punjenja osobnih vozila, teretnih vozila i autobusa u gradovima Puli, Rijeci, Zadru, Šibeniku, Splitu, Dubrovniku, Karlovcu, Sisku, Osijeku, Varaždinu, Čakovcu i Zagrebu.

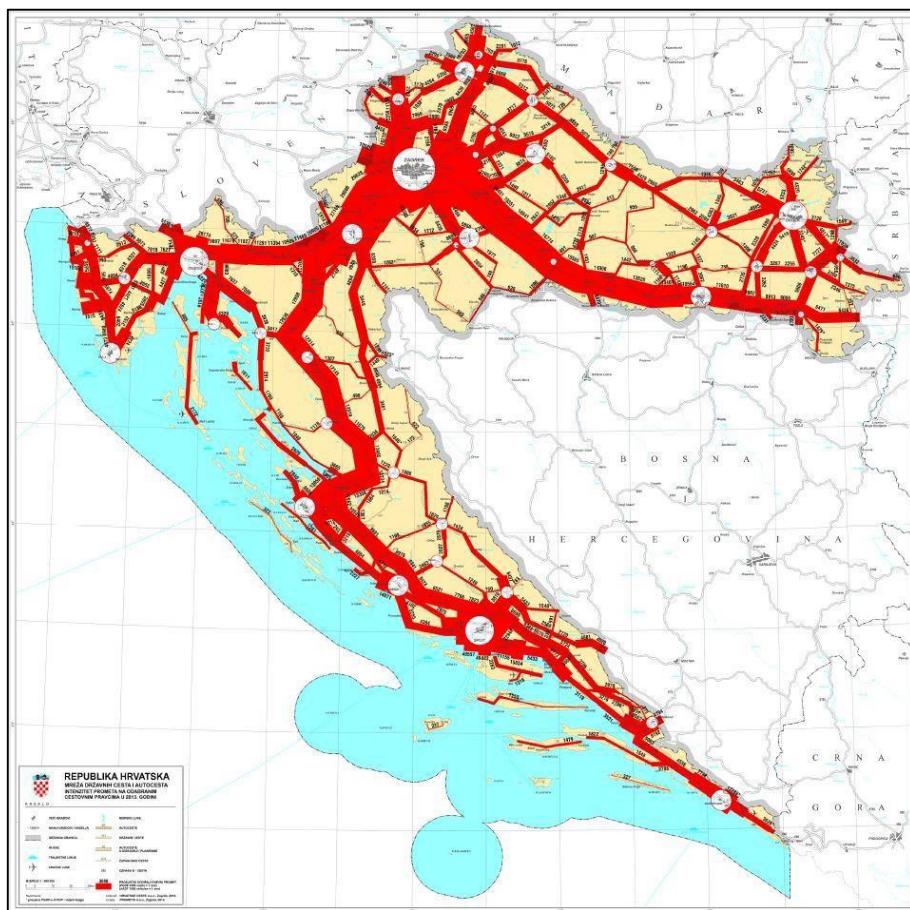


Slika 6-6. Prijedlog lokacija SPP punionica do 2020. godine

Izvor: EIHP

Analiza podataka dobivenih brojenjem prometa u nizu godina ukazuje da je u Hrvatskoj, nakon dugoročne tendencije rasta cestovnog prometa, u nekoliko godina unatrag došlo do usporenja ovog trenda. Ipak, i nadalje se može tvrditi da cestovni promet i u prijevozu putnika, i u prijevozu tereta ima sve veće značenje. Razina prometa na pojedinim se brojačkim mjestima značajnije se mijenjala što ukazuje da je i dalje aktivan proces redistribucije prometnih tokova.

U nastavku je dan kartografski prikaz intenziteta prometa na odabranim cestovnim pravcima u 2013. godini iskazan kroz prosječan godišnji dnevni broj prijeđenih vozila po pojedinoj dionici.



Slika 6-7. Intenzitet prometa na odabranim cestovnim pravcima u 2013. godini

Izvor: Hrvatske ceste

Osim u gradskim i prigradskim aglomeracijama potrebno je osigurati infrastrukturnu pokrivenost glavnih cestovnih međugradskih pravaca (do 2025. godine). Inicijalno, kao ekonomski najpovoljnija opcija predlaže se instalacija SPP punionica unutar postojećih kompleksa benzinskih postaja.

Kako bi se napravila optimalna selekcija postojećih benzinskih postaja, definirani su temeljni kriteriji za odabir istih, uvažavajući pri tome elemente optimalne izgradnje poput, udovoljavanja dostaone prostorne raspoređenosti punionica u zadanim vremenskim okvirima te osiguravanje maksimizacije profita investitorima u mrežu punionica.

Temeljni kriteriji za optimalan odabir postojećih benzinskih postaja za prihvat SPP punionica su:

- Odabir najprofitabilnijih postojećih benzinskih postaja (temeljem najveće prodane količine naftnih derivata) – uvažavanje navika postojećih i budućih kupaca.

Kriterij odabira postojećih benzinskih postaja s najvećim ostvarenim dosadašnjim prometom u plasmanu naftnih derivata opravdan je iz razloga što istoimene punionice zapravo odražavaju navike postojećih, ali i onih budućih kupaca. S druge strane, ostvaren plasman goriva zapravo je funkcija optimalne mikrolokacije na kojoj se punionica nalazi.

- Odabir visoko profitnih benzinskih postaja na spojnim prometnim pravcima



U cilju osiguravanja dovoljne autonomije kretanja korisnika plina s jednim punjenjem, odnosno povezivanja većih urbanih sredina s mrežom punionica, potrebno je detektirati optimalne punionice duž spojnih prometnih pravaca.

- Preferencija lokacija koje se nalaze u neposrednoj blizini plinovoda – minimalizacija troškova u osnovna sredstva

U želji minimalizacije mogućeg oportunitetnog gubitka, prouzročenog nepotrebnim investicijama u osnovna sredstva, preferencija je dana punionicama koje se već sada nalaze u neposrednoj blizini plinskog distributivnog ili transportnog sustava (redukcija investicija u nepotrebne spojne plinovode).

- Ujednačeno širenje mreža punionica duž mreže prometnica na području RH

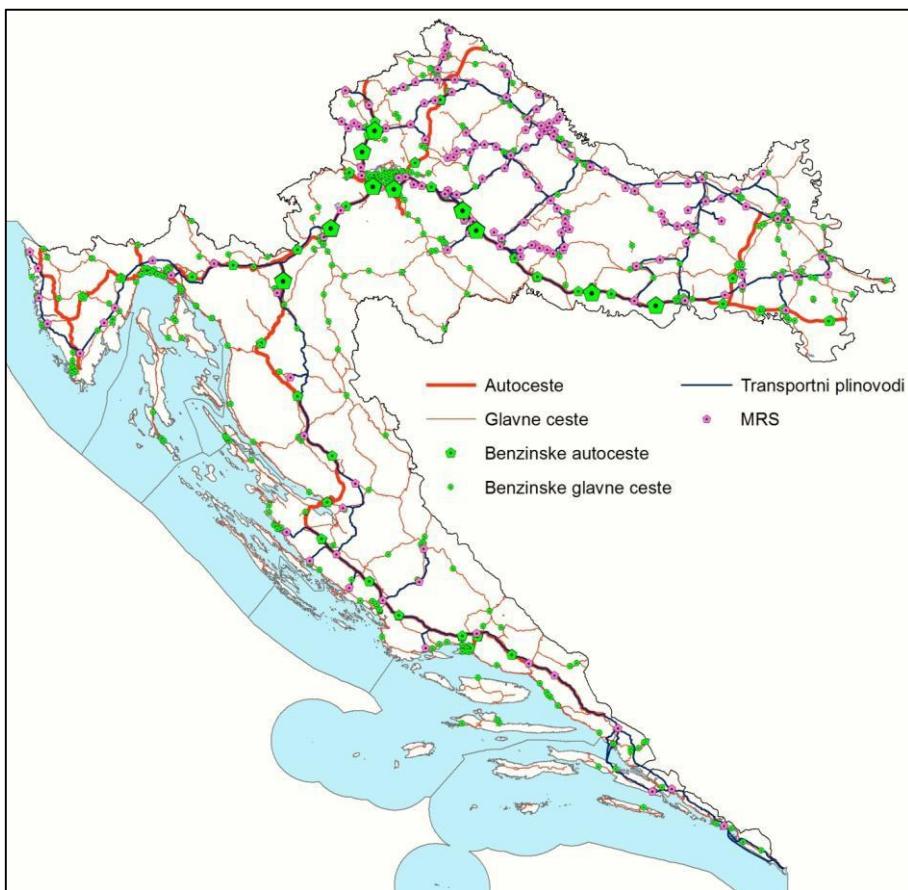
Iako osvrt na sliku intenziteta prometa na odabranim cestovnim pravcima u 2013. godini jasno ukazuje na centraliziranost najveće gustoće prometa, pa samim time i najveće potrošnje goriva u zonama većih gradova, a time i na opravdanost izgradnje mreže punionica prvenstveno u tim sredinama, za dugoročnu uspješnost projekta bitno je osigurati optimalan razvoj mreže punionica duž cjelokupne mreže prometnica.

U Republici Hrvatskoj trenutno postoji dobro razvijena mreža autocesta ukupne duljine od oko 2.400 km i glavnih cesta ukupne duljine od oko 7.200 km, sa razvijenom mrežom benzinskih postaja. Od ukupno oko 800 benzinskih postaja, na autocestama se nalazi njih oko 90, dok na glavnim cestama postoji oko 470 benzinskih postaja.

Uz glavne prometne pravce razvijena je ili se planira izgradnja mreža transportnih plinovoda s mjerno regulacijskim stanicama na kojima se vrši opskrba plinom distributivnih sustava ili većih potrošača plina.

Provedena je usporedba troška izgradnje nove mjerno regulacijske stanice za opskrbu punionice stlačenog prirodnog plina na benzinskim postajama i izračunata je ekvivalentna granična udaljenost opskrbnog plinovoda koja iznosi oko 1.000 m. Na udaljenostima većim od 1.000 m isplativije je izgraditi novu MRS nego izrađivati pristupni plinovod do postojećeg MRS-a.

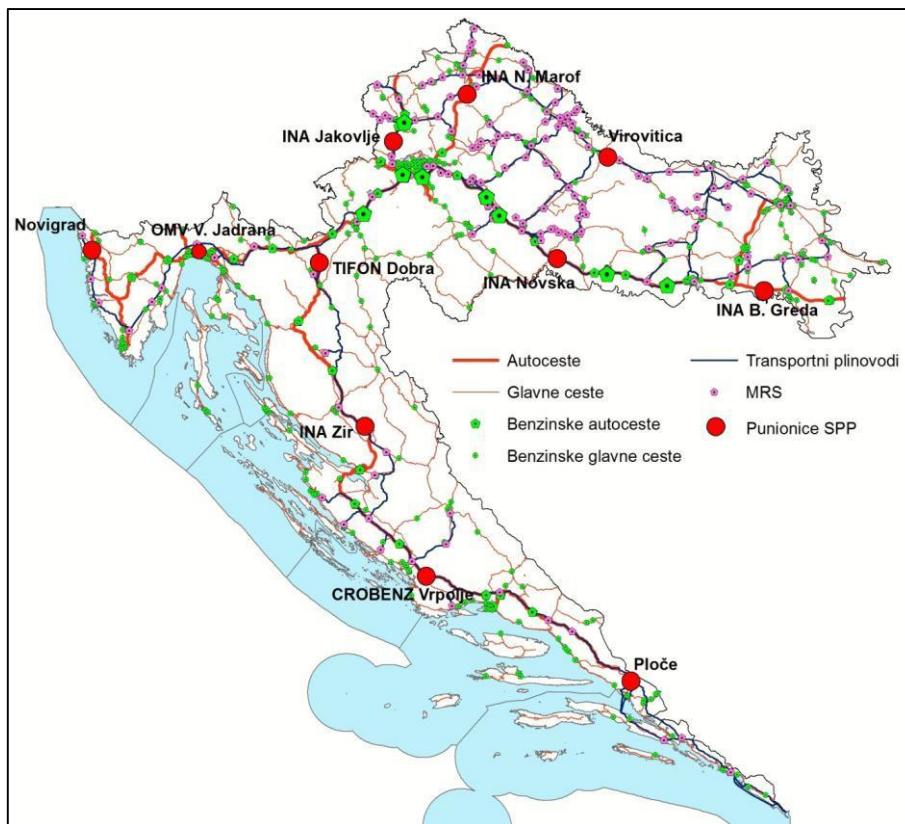
Od ukupno 90 benzinskih postaja samo 6 njih se nalazi unutar graničnog pojasa od 1.000 m od najbliže mjerno regulacijske stanice INA Jakovlje istok i zapad, INA Zabok, INA Popovača sjever i jug i INA Nova Gradiška sjever. Ako promatramo benzinske postaje koje se nalaze u graničnom pojasu od 1.000 m od ostalih objekata na transportnom sustavu, onda je broj benzinskih postaja nešto veći, 16 (prikazane na slici u nastavku većom oznakom).



Slika 6-8. Benzinske postaje na graničnoj udaljenosti od MRS-a i ostalih objekata na transportnom sustavu

Izvor: EIHP

Uzimajući u obzir benzinske postaje koje se nalaze na graničnoj udaljenosti od objekata na transportnom sustavu, uvjet da na lokaciji trebaju biti dvije postaje, poštivajući preporuke da udaljenost između dvije benzinske postaje sa stlačenim plinom ne bi trebala biti veća od 150 km i da benzinska postaja treba biti blizu transportnog plinovoda, na slijedećoj slici predložene su lokacije za izgradnju punionica za stlačeni prirodni plin.



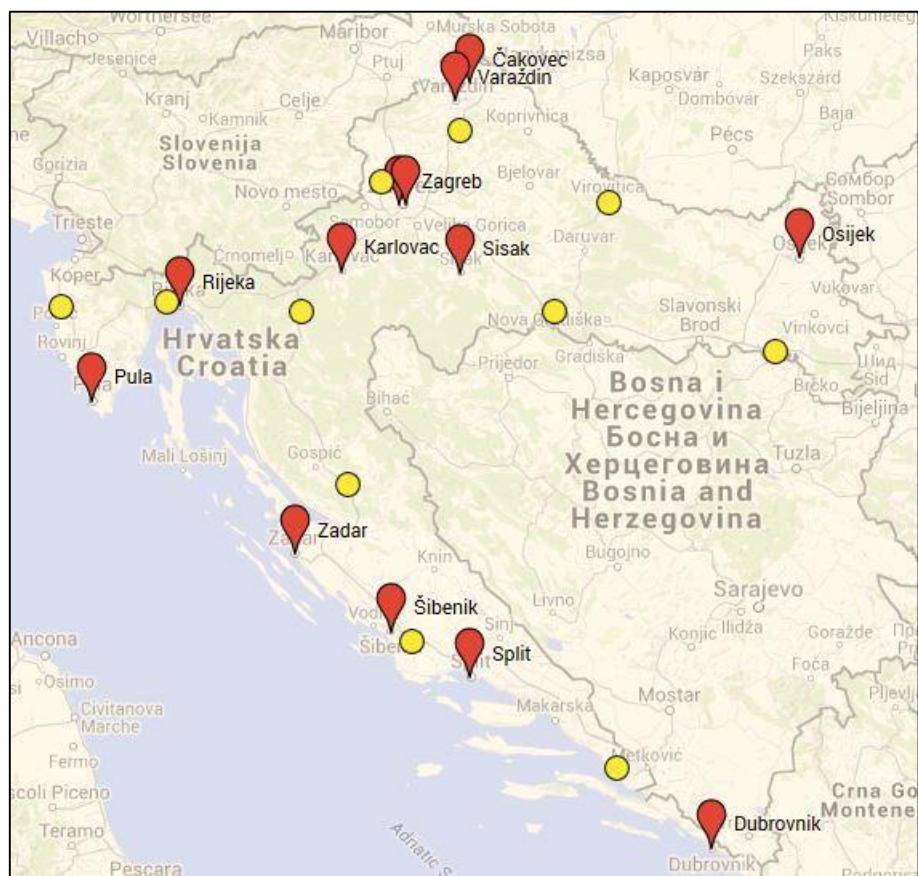
Slika 6-9. Predložene lokacije benzinskih postaja za instalaciju SPP punionica

Izvor: EIHP

Predloženo je ukupno 11 lokacija (19 postaja). 7 lokacija, svaka sa po dvije benzinske postaje, se nalazi na autocestama uz neposrednu blizinu transportnog plinovoda, dok se 1 lokacija sa dvije postaje nalazi na autocesti, ali bi se ista spojila na distributivni plinski sustav (V. Jadran). Predložene su još tri lokacije za izgradnju punionica na glavnim cestama u blizini transportnog sustava (Virovitica, Novigrad i Ploče). Ukupno bi bilo potrebno izgraditi 8 sustava s jednim kompresorskim i skladišnim prostorom na benzinskim postajama na autocestama, i još tri ista na glavnim cestama. Kod izgradnje punionice na benzinskim postajama na autocestama gdje se dvije benzinske postaje nalaze jedna nasuprot druge, moguće je napraviti izvedbu sa jednim kompresorskim i skladišnim prostorom te sa visokotlačnim plinovodom spojiti dispenzere s obje strane.

Temeljem očekivanog porasta SPP tržišta u Republici Hrvatskoj definirane su optimalne lokacije izgradnje punionica stlačenog prirodnog plina diljem RH koje bi bile i bile dostaune za kvalitetnu opskrbu vozila u realnom i optimističnom scenariju do 2025. godine.

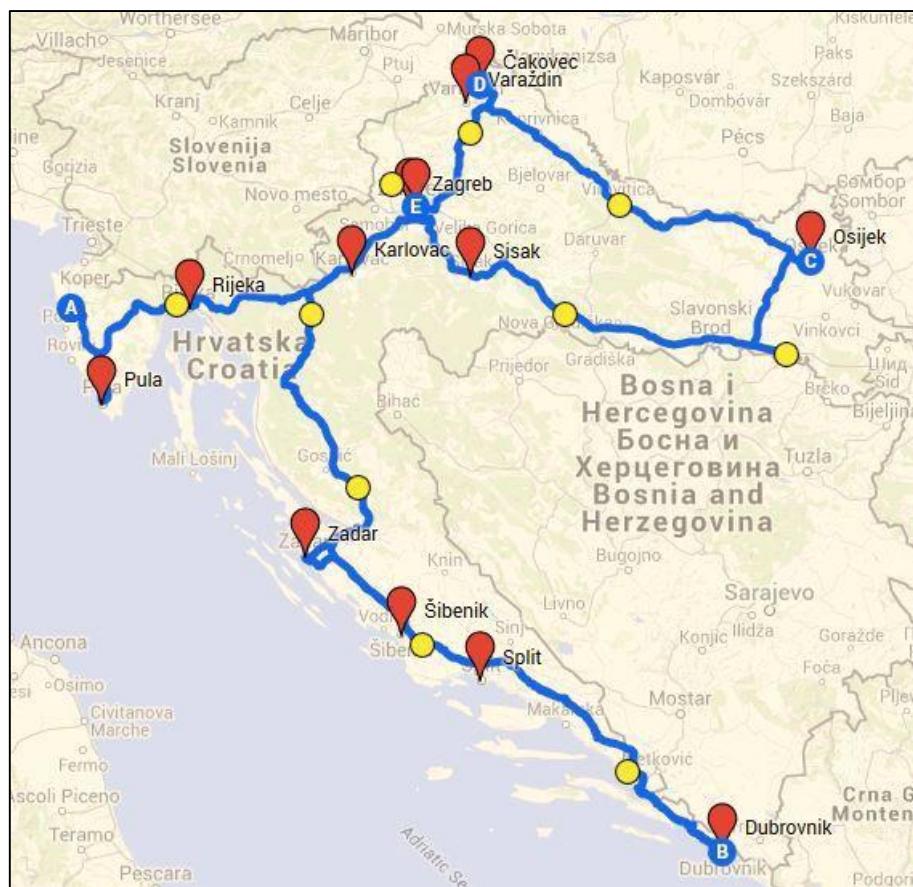
Slika u nastavku prikazuje lokacije na kojima je potrebno instalirati ukupno 32 punionice sa mogućnošću istovremenog punjenja više vozila (osobnih, teretnih ili autobusa), za što je potrebna instalacija barem dva dispenzara sa po dva crijeva po jednoj punionici. Crvenim oznakama istaknute su lokacije na kojima potrebno izgraditi infrastrukturu do 2020. godine, dok su žutim oznakama istaknute lokacije na kojima je potrebno izgraditi infrastrukturu do 2025. godine.



Slika 6-10. Predložene lokacije SPP punionica do 2025. godine

Izvor: EIHP

Na slici u nastavku ucrtana je cestovna ruta odabranih krajnjih točaka. Najveća izmjerena udaljenost između dvije predložene lokacije iznosi oko 120 kilometara (udaljenost koju prosječno osobno vozilo s pogonom na stlačeni prirodni plin u kombinaciji sa konvencionalnim gorivom, može prijeći isključivo samo na stlačeni prirodni plin), čeme se potvrđuje adekvatno geografsko pozicioniranje predloženih lokacija.



Slika 6-11. Geografsko pozicioniranje predloženih SPP punionica

Izvor: EIHP

6.3. Infrastruktura za opskrbu ukapljenim prirodnim plinom

Cestovni promet

Uporaba UPP-a kao cestovnog goriva nudi nekoliko strateških, tehničkih i socioloških prednosti. Kada se koristi kao pogonsko gorivo, ukapljeni prirodni plin smanjuje onečišćenje okoliša i emisije stakleničkih plinova, smanjuje zvučne emisije (buku), snižava troškove goriva, i nudi efektivnu alternativu uvoznim naftnim derivatima u prometu. U Evropi, uporaba prirodnog plina uobičajena je u osobnim automobilima i u teretnim vozilima kratkog dometa. Međutim, dostupnost prirodnog plina u prijevozu dužeg dometa vrlo je ograničena. Ukapljeni prirodni plin danas je jedina prava alternativa dizelskom gorivu za uporabu u teškim teretnim vozilima. Iako donosi okolišne, ekonomske i političke prednosti, velika prepreka u korištenju istog je dostupnost infrastrukturne mreže za punjenje duž EU autocesta. To je rezultiralo sa tzv. „kokoš i jaje“ problemom: logističke i prijevozne kompanije ne žele nabavljati vozila na alternativna goriva bez pouzdane i široko rasprostranjene infrastrukture za punjenje, a stanice za punjenje neće se graditi bez garancije ostvarenja prometa goriva na samim stanicama. Republika Hrvatska nužno mora postići harmonizaciju uz bok Europske unije te ostvariti zajedničke definirane ciljeve u pogledu implementacije UPP cestovne infrastrukture.

S obzirom na vozni park, postojeću infrastrukturu i prometnice u Republici Hrvatskoj, te okvirni radijus UPP teretnih vozila, napravljen je preliminarni odabir lokacija na kojima je potrebno instalirati infrastrukturu za punjenje ukapljenog prirodnog plina u cestovnom prometu do 2030.

godine (Slika 6-12). Predlaže se instalacija punionica u gradovima Zagrebu i Rijeci (do 2025. godine), te u gradovima Zadru, Splitu, Pločama i Osijeku (do 2030. godine).

Pomorski promet

Temeljne odrednice razvoja pomorskog prometa Republike Hrvatske, a samim tim i obalnog linijskog pomorskog prometa, dane su u Strategiji pomorskog razvijanja. U njoj je pomorstvo definirano kao jedna od najznačajnijih gospodarskih grana u Republici Hrvatskoj u koju treba uložiti znatne napore kako bi uhvatila korak s pomorskim sektorom razvijenih zemalja, a kao strateški ciljevi navode se održivi rast i konkurentnost pomorskog gospodarstva u područjima brodarstva i usluga u pomorskom prijevozu, lučke infrastrukture i usluga te obrazovanja i životnih i radnih uvjeta pomoraca. Također se kao strateški cilj navodi i siguran i ekološki održiv pomorski promet, pomorska infrastruktura i pomorski prostor RH uz definirane ciljeve i mјere unaprjeđenja stanja u pomorskem sektoru. Integracija UPP-a kao pogonskog goriva samo je jedan od mogućih načina modernizacije flote, koja u nacionalnoj plovidbi ima visoku prosječnu starost.

Strategija prometnog razvoja, kada je riječ o obalnom linijskom putničkom prometu, kao ključni faktor u ovom segmentu pomorskog prometa navodi javni prijevoz. Istiće se nužnost optimizacije kapaciteta i učinkovitosti postojeće i nove infrastrukture, poticanje intermodalnosti i poboljšanja sigurnosti i pouzdanosti mreže otvaranjem i poboljšanjem terminala i njihove pristupne infrastrukture. Kao glavni prioriteti sektora pomorstva navode se specijalizacija luka u skladu s mogućom potražnjom, povećanje održivosti sustava reorganizacijom sektora, unapređenje učinkovitosti održavanja, smanjenje utjecaja na okoliš i uvođenje mјera za povećanje sigurnosti i interoperabilnosti sustava te unapređenje pristupa lukama i njihovo povezivanje s drugim prijevoznim sredstvima kako bi se potaknuo razvoj intermodalnog prometa.

Lučka uprava Rijeka će tijekom 2015. godine kao članica Udruženja sjevernojadranskih luka (NAPA) i kao partner u projektu COSTA II EAST POSEIDON MED – 2013-EU-21019-S – u području transeuropske prometne mreže, ispitati potencijal UPP-a kao brodskog pogonskog goriva na području luke Rijeka i istražiti kako dionici u tom području gledaju na to alternativno gorivo s ciljem pronalaženja optimalnog infrastrukturnog rješenje koje će omogućiti pružanje usluga isporuke UPP goriva u luci Rijeka na učinkovit i djelotvoran način.

Kod izgradnje infrastrukture, početna usredotočenost na osnovnu mrežu ne bi smjela isključiti mogućnost da se raspoloživost UPP-a dugoročno osigura i u lukama izvan osnovne mreže, a posebno u onim lukama koje su važne za plovila koja ne obavljaju prijevoz. Odluka o lokacijama mjesta za opskrbu UPP-em u lukama trebala bi se temeljiti na analizi troškova i koristi, uključujući proučavanje koristi za okoliš. Također bi trebalo uzeti u obzir primjenjive odredbe povezane sa sigurnošću. U ovoj fazi napravljena je preliminarna analiza mogućih ekonomsko isplativih lokacija za uspostavu UPP infrastrukture za prekrcaj, uzimajući u obzir linije obalnog prometa, opterećenost luka, plovna područja, mogućnost dobave UPP-a, te plovni park u Republici Hrvatskoj. Predlaže se implementacija infrastrukture za prekrcaj UPP-a u sljedećim gradovima: Rijeka (do 2025. godine), Pula, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik (do 2030. godine).

Promet unutarnjim vodnim putovima

Riječni promet ima prednost u odnosu na druge kopnene načine prijevoza s obzirom na kapacitet i atraktivnost cijene prijevoza. S obzirom da je Hrvatska kao podunavska zemlja dio dunavskog prometnog koridora, pravilna valorizacija riječnog prometa, njegova integracija s drugim načinima prijevoza, planiranje i povezivanje gospodarskih zona s lukama, povezivanje Podunavlja i Jadrana, može itekako pomoći u procesima prilagodbe hrvatskog gospodarstva tržištu Europske unije. Također, prometnom i gospodarskom politikom mogli bi se u



punom smislu iskoristiti prometni resursi na unutarnjim vodnim putovima koji postoje, a koji nisu zanemarivi iako su neopravdano podcijenjeni.

U Republici Hrvatskoj istaknute su 4 luke, smještene na unutarnjim vodnim putovima, unutar kojih trenutno postoji potencijal izgradnje UPP infrastrukture za prekrcaj i opskrbu plovila (Vukovar, Osijek, Slavonski Brod i Sisak).

Unutar lučkog područja Vukovar postoji dio prostora na kojem se planira izgradnja UPP terminala koji bi služio kao terminal za opskrbu plovila. Za sada još ne postoji projektna dokumentacija budući da je dio prostora na kojem se planira UPP terminal unutar zahvata proširenja i modernizacije luke Vukovar – Nova luka Istok, koji je još uvijek pod suspenzijom.

Unutar lučkog područja Osijek, u postojećoj projektnoj dokumentaciji (idejni projekt na temelju kojeg je ishođena lokacijska dozvola za projekt južna obala i projekt intermodalna infrastruktura zapadnog dijela luke), u infrastrukturnom koridoru, predviđena je trasa cjevovoda za tekuće terete do okomite operativne obale. Za potrebe pretovara UPP-a, potrebno je ishoditi dodatne posebne uvjete vezane uz sigurnosne postupke.

Unutar lučkog područja Slavonski Brod, u planu je izgradnja terminala za opasne terete, koji bi služio za opskrbu pogonskog goriva za plovila (dizel i biodizel). Na samom terminalu se može dodatno isplanirati, ako se ukaže potreba, i opskrba plovila UPP-om.

Unutar lučkog područja Sisak trenutno postoji samo projekt Tehnička pomoć za izradu master plana nove luke Sisak (IPA program Europske unije) – knjiga 1. dio 3.- idejno tehničko rješenje od lipnja 2013. g. koji predviđa izgradnju UPP-UNP terminala u sklopu izgradnje Nove luke Sisak. Slijedi izrada glavnog i izvedbenog projekta koji treba obuhvatiti i instalacije za opskrbu brodova plinom kao pogonskim gorivom.

Da bi se unaprijedila pouzdanost riječnog prometa vrlo je važno da se vodnim putovima osigura plovidba. Za kreiranje i provođenje uspješne lučke razvojne politike neizostavni dio je implementacija odgovarajuće predmetne infrastrukture. U ovoj fazi moguća je samo preporuka osiguravanja mogućnosti prekrcaja UPP-a u središnjim lukama Slavonskom Brodu i Vukovaru do 2030. godine.



Slika 6-12. Prijedlog lokacija UPP punjonica

Izvor: EIHP

Analiza mogućnosti implementacije UPP-a u pomorski, riječni i kopneni promet Republike Hrvatske kompleksan je i složen proces koji zahtijeva interdisciplinaran pristup. Program implementacije UPP-a može se raščlaniti na više različitih područja, koji međusobno zahtijevaju integrirani, sveobuhvatni pristup. Jedno područje čini sektor energetike koji objedinjuje načine i pravce dobave UPP-a i postojeće načine opskrbe energentima u prijevozu. Pomorstvo, plovidba unutarnjim vodama i cestovni promet, kao drugo područje, pokriva pitanja postojećeg stanja u sektoru prometa te analizira pitanja utjecaja UPP-a na buduće trendove u prometu, s naglaskom na sektor linjskog obalnog prijevoza i kopneni prijevoz. Interpolacija objekata UPP infrastrukture u prostor te doprinos smanjenju emisija štetnih plinova predstavlja treće područje. Načini financiranja te finansijske analize projekta također predstavljaju jedno od važnijih područja koje ovakav projekt obuhvaća, a koje bi svakako trebale biti obuhvaćene nadolazećim ekonomsko finansijskim studijama.

Željeznički promet

Korištenje UPP-a u željezničkom prometu u svijetu, a naročito u Europi, još uvijek nije dosegao nivo komercijalizacije te se još uvijek nalazi u eksperimentalnoj fazi. Najdalje su u tehnološkom razvoju lokomotiva na UPP i dual-fuel pogon otišle Sjedinjene Američke Države.

Zamjenom dizelskih motora u lokomotivama onima pogonjenim UPP-om operateri željezničkog prometa mogli bi drastično smanjiti svoje troškove. Ipak, dok većina energetskih stručnjaka predviđa da UPP neće biti spreman za široku primjenu u željezničkoj industriji u narednom desetljeću (i dulje), postoji mogućnost da će UPP pogon u lokomotivama biti sve učestaliji ne samo zbog smanjenja troškova goriva, već i zbog smanjenja zagađenja okoliša i jačanja prednosti željeznice nad kamionskim prijevozom na duge relacije.



Predviđa se da bi smanjenje troškova goriva za željeznice iznosilo čak 50 %. Prirodni plin mogao bi napraviti revoluciju i u industriji željezničkog prometa, slično kao i 50-tih godina na prijelazu iz pare na dizel.

Sam dizajn lokomotiva s pogonom na UPP izvana neće izgledati puno drugačije u odnos na klasične lokomotive, ali će morati sa sobom vući dovoljno veliki rezervoar UPP-a da bi imale isti domet kao i dizel agregati. Ako se ostvare predviđene uštede, željeznice bi poboljšale svoju dobit i postale konkurentnije kamionskom prijevozu, gdje već dugo drže prednost na isporuke duže od 500 km.

Potencijal smanjenja emisije ispušnih plinova korištenjem UPP-a je također značajan. Početne procjene upućuju na to da se primjenom UPP-a za željezničke operacije može smanjiti emisija ugljičnog dioksida (CO_2) za 30%, dok se emisija dušikovog oksida (NO_x) može spustiti i do 70%. I željeznički sektor se suočava sa sve strožim propisima emisije stakleničkih plinova, poput propisa o željezničkom zračnom zagađenju američke Agencije za zaštitu okoliša. Stoga bi UPP mogao biti ključan za izbjegavanje kazni ili potrebe za instalacijom skupe opreme za smanjenje emisije CO_2 .

Ukoliko bi u narednom desetljeću i više došlo do izgradnje UPP infrastrukture (terminali, pogoni za proizvodnju UPP-a i punionice), interes da se tržište UPP-a probije i u željeznički sektor sigurno bi bio puno veći. U prilog tome zasigurno idu i sve stroži zakoni EU vezano za zaštitu okoliša i emisiju ispušnih i stakleničkih plinova, kojih će se i Hrvatska u budućnosti trebati pridržavati. Tu su i zadržavanje relativno niske cijene prirodnog plina i UPP-a u budućnosti i razvoj UPP tehnologije koji će također imati utjecaja da se u budućnosti razvije UPP tržište u EU i Hrvatskoj unutar željezničkog prometa. U ovoj fazi neće se razmatrati mogućnost izgradnje UPP punionice za lokomotive u promatranom vremenskom razdoblju do 2030. godine u Republici Hrvatskoj.

6.4. Infrastruktura za opskrbu ukapljenim naftnim plinom

Odluku o nabavi automobila sa ugrađenom plinskom instalacijom ili o naknadnoj ugradnji instalacije moguće je temeljiti na jednostavnom proračunu direktnih finansijskih ušteda i razdoblja povrata početne investicije. Budući da je trošak početnog uloga u plinsku instalaciju relativno nizak, a razlika u cijeni UNP-a i benzina značajna, razdoblje povrata investicije je relativno kratko te predstavlja dovoljnu motivaciju za ugradnju UNP instalacije u automobil. Osim toga, ključan faktor pri donošenju odluke o prelasku na UNP je dostupnost odgovarajuće infrastrukture za punjenje.

Kao što je prikazano u poglavlju 4.4., infrastruktura za punjenje vozila UNP-om na području Republike Hrvatske relativno je dobro razvijena. Iznimku predstavljaju otoci, gdje na samo tri otoka koja nisu povezana mostom sa kopnom postoje punionice UNP-om (Rab, Lošinj, Brač). Stoga se na temelju provedene analize predlaže izgradnja dviju punionica UNP-a na otocima Korčuli i Braču, kako je prikazano u nastavku. Izgradnjom punionica na predloženim lokacijama postiglo bi se to da na svim otocima sa preko 7.000 stanovnika, a koji ujedno imaju i najrazvijeniju mrežu lokalnih i regionalnih cesta, postoji barem jedna punionica UNP-om. Također, izgradnja punionica u skladu je sa Zakonom o otocima (NN 34/99) i Nacionalnim programom razvijanja otoka (prihvaćen na sjednici Sabora Republike Hrvatske 28. veljače 1997. godine) te ostalim strateškim dokumentima koji imaju za cilj postizanje održivog razvoja hrvatskih otoka i jačanje gospodarstva na otocima.

Za analizu je odabранo nekoliko općina koje su udaljenije od većih gradskih središta, a u kojima se nalazi jedna ili više UNP punionica, te je izračunat udio osobnih automobila sa UNP instalacijom u ukupnom broju automobila u toj općini (Tablica 6-1). Zamijećeno je da je taj udio nešto veći (4,2) od prosječnog udjela na razini cijele Hrvatske (3,2%).

Tablica 6-1. Automobili na UNP u općinama sa punionicom

Općina	Ukupan broj automobila (M1)	Broj automobila na UNP	Udio automobila na UNP	Broj punionica u mjestu i bližoj okolini
Labin	5630	197	3,5%	4
Barban	1333	104	7,8%	4
Buzet	3556	106	3,0%	1
Pazin	4629	216	4,7%	4
Delnice	2085	67	3,2%	2
Lokve	365	11	3,0%	2
Beli Manastir	2711	155	5,7%	3
Kneževi Vinogradi	1204	57	4,7%	1
Donji Miholjac	2711	92	3,4%	1
Virovitica	7087	311	4,4%	1
Đurđevac	2559	94	3,7%	2
Supetar	609	30	4,9%	1
UKUPNO	34479	1440	4,2%	

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

Potencijalne lokacije punionica UNP-om u gradu Stari Grad na otoku Hvaru te u gradu Korčuli na otoku Korčuli usporedive su sa postojećom punionicom u Supetu na otoku Braču, stoga je taj slučaj detaljnije analiziran.

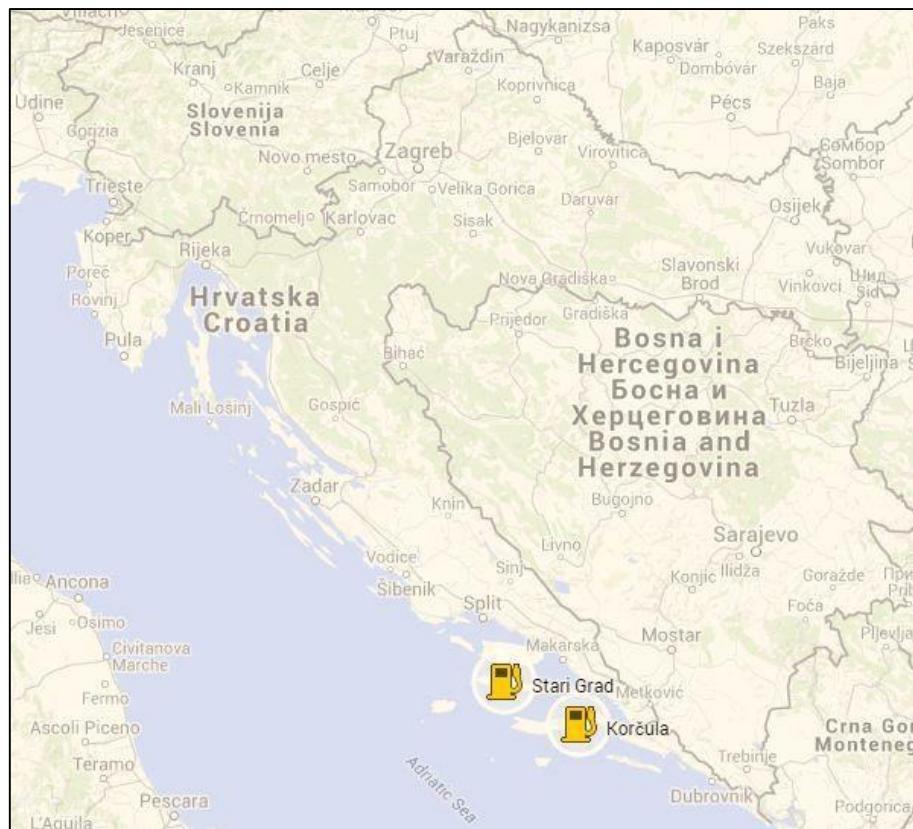
Na području općine Supetar nalazi se samostalna punonica UNP-om, a ukupan broj automobila sa UNP instalacijom u općini Supetar te u okolnim naseljima je 52, što čini ukupan broj lokalnih automobila koji gravitiraju punionicima (Tablica 6-2). Uz ta vozila, može se prepostaviti i značajan broj automobila iz drugih područja koja koriste punonicu tijekom turističke sezone.

Tablica 6-2. Broj vozila na UNP u općini Supetar i okolici

Općina	Ukupan broj automobila (M1)	Broj automobila na UNP	Udio automobila na UNP	Udaljenost od punionice (km)
Supetar	609	30	4,9%	0,5
Postira	578	10	1,7%	10
Sutivan	401	5	1,2%	8
Nerežišća	396	7	1,8%	8
Ukupno	1984	52		

Izvor: baza vozila MUP-a, 2014. godina

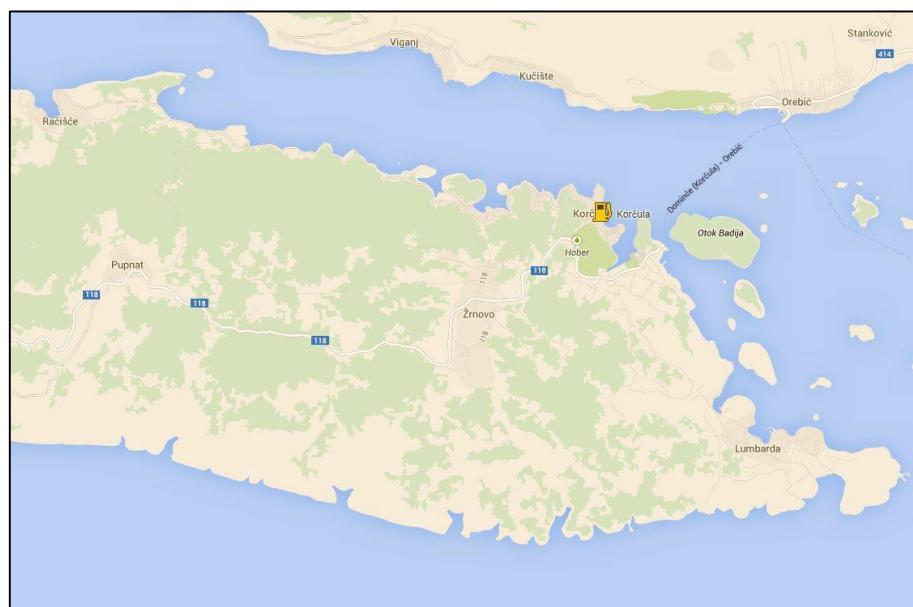
Udio automobila na UNP u ukupnom broju automobila značajno je veći u općini gdje se nalazi punonica (oko 5%) dok se u okolnim općinama taj udio kreće od 1,2 do 1,8 posto. Na temelju tih podataka postavljene su prepostavke za moguću uspostavu UNP punonice na otoku Korčuli i na otoku Hvaru.



Slika 6-13. Prijedlog lokacija UNP punionica

Izvor: EIHP

Korčula, otok Korčula



Slika 6-14. Prijedlog punionice u Korčuli

Izvor: EIHP

Za proračun potencijalnog broja automobila koji bi bili korisnici UNP punionicu korištene su sljedeće pretpostavke:

- Punionica se nalazi na području grada Korčule
- Puniocu koriste automobili sa područja općine Korčula te sa područja općine Lumbarda
- Udio automobila na UNP u općini Korčula je 4,5%
- Udio automobila na UNP u općini Lumbarda je 1,6%

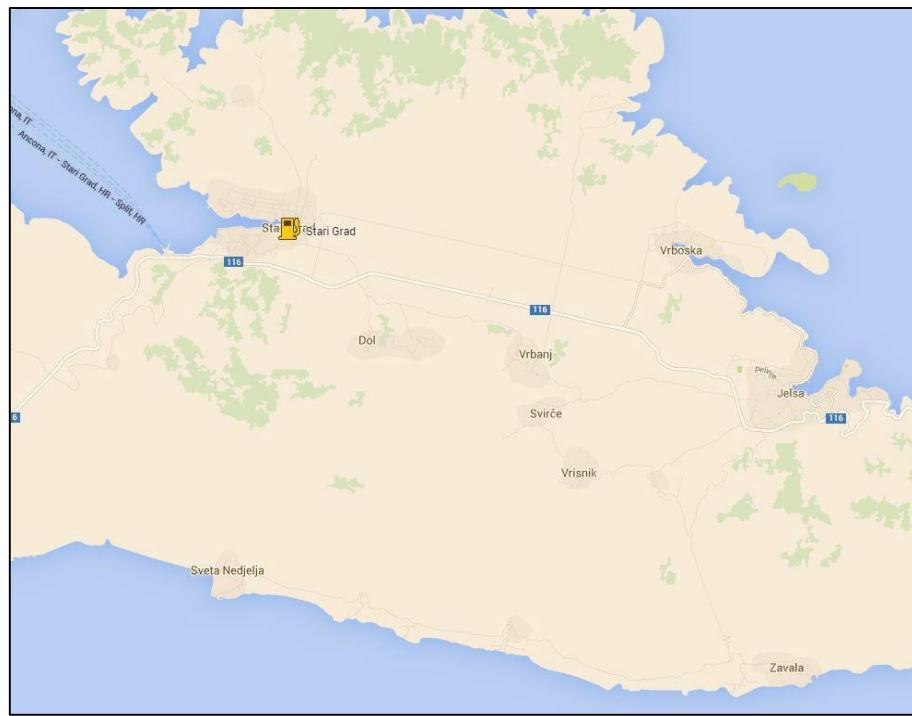
Tablica 6-3. Proračun potencijalnog broja automobila na UNP - grad Korčula i okolica

Općina	Ukupan broj automobila (M1)	Broj automobila na UNP	Udio automobila na UNP	Udaljenost od punionice (km)
Korčula	2116	95	4,5%	0,5
Lumbarda	481	8	1,6%	6,5
Ukupno	2597	103		

Iz proračuna proizlazi broj od ukupno 103 automobila koji bi potencijalno ugradili UNP instalaciju te bili stalni korisnici punionice, što predstavlja dvostruko više nego u slučaju u općini Supetar. Kada se tome broju pridruži potencijalni broj automobila iz drugih područja koji bi koristili punionicu tijekom turističke sezone, može se zaključiti da je izgradnja te punionice opravdana.



Starigrad, otok Hvar



Slika 6-15. Prijedlog punionice u Starom Gradu

Izvor: EIHP

Za proračun potencijalnog broja automobila koji bi bili korisnici UNP punionicu korištene su sljedeće pretpostavke:

- Punionica se nalazi na području općine Starigrad
- Puniocu koriste automobili sa područja općine Starigrad te sa područja općine Jelsa
- Udio automobila na UNP u općini Starigrad je 4,5%
- Udio automobila na UNP u općini Jelsa je 1,6%

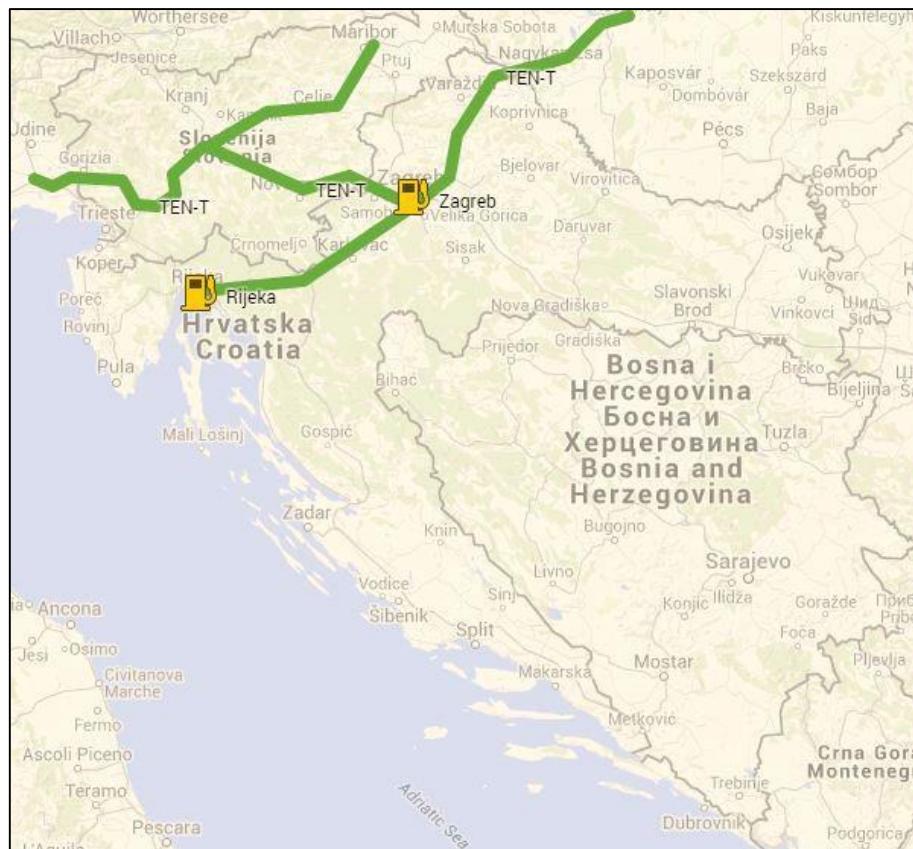
Tablica 6-4. Proračun potencijalnog broja automobila na UNP - grad Starigrad i okolica

Općina	Ukupan broj automobila (M1)	Broj automobila na UNP	Udio automobila na UNP	Udaljenost od punionice (km)
Starigrad	1167	53	4,5%	0,5
Jelsa	1534	25	1,6%	8,8
Ukupno	2701	77		

Iz proračuna proizlazi broj od ukupno 77 automobila koji bi potencijalno ugradili UNP instalaciju te bili stalni korisnici punionice, što predstavlja oko 50% više nego u slučaju u općini Supetar. Kada se tome broju pridruži potencijalni broj automobila iz drugih područja koji bi koristili punionicu tijekom turističke sezone, može se zaključiti da je izgradnja te punionice opravdana.

6.5. Infrastruktura za korištenje vodika u cestovnom prometu

Ukoliko bi se Hrvatska odlučila u nacionalni okvir politike uključiti javno dostupna mjesta za opskrbu vodikom, tada bi bila dužna da do 31. prosinca 2025. bude uspostavljen odgovarajući broj takvih mesta u okviru mreže koje bi sama odredila. Prema procjenama o broju automobila na alternativna goriva iz prethodnih poglavlja ne postoji realna potreba za uspostavom takve infrastrukture. Međutim, predlaže se da se kao pilot projekt pokrene izgradnja dviju punionica vodikom, i to na području grada Zagreba i Rijeke (Slika 6-16).



Slika 6-16. Prijedlog lokacija pilotnih punionica vodikom

Izvor: EIHP

Domet automobila pogonjenih na vodik u današnje vrijeme je gotovo 600 kilometara, što znači da bi se izgradnjom punionica na predloženim lokacijama osigurala mogućnost prometovanja motornih vozila na vodikov pogon uzduž dijela Mediteranskog koridora TEN-T mreže koji se nalazi na teritoriju Republike Hrvatske.

Prema dostupnim podacima o trenutno javno dostupnim punionicama vodikom te onima koje su u planu izgradnje u bliskoj budućnosti ili trenutno imaju samo demonstracijsku ulogu, predložene pilot punionice u Zagrebu i Rijeci omogućile bi dobru prekograničnu povezanost sa Slovenijom, Austrijom te Italijom (Tablica 6-5).



Tablica 6-5. Udaljenosti između punionica vodikom (*punonice koje su u pogonu te su javno dostupne)

Lokacija punionice	Međusobna udaljenost (km)	Lokacija punionice
Zagreb	166	Rijeka
Zagreb	370	Beč (Austrija)*
Zagreb	402	Linz (Austrija)
Zagreb	189	Graz (Austrija)
Zagreb	192	Lešče (Slovenija)
Zagreb	489	Bolzano (Italija)*
Zagreb	483	Verona (Italija)

7. PRIJEDLOG SMJERNICA ZA DEFINIRANJE REGULATORNOG OKVIRA I MJERA ZA USPOSTAVLJANJE INFRASTRUKTURE ZA ALTERNATIVNA GORIVA

7.1. Uvodno razmatranje

Kreiranje ukupne platforme razvoja infrastrukture koja će podržati korištenje alternativnih izvora u prometu radi ukupne dekarbonizacije sektora u slijedećem razdoblju predstavlja velike tehničke i infrastrukturne izazove. Harmonizacija između tipova izvora i tehničkih rješenja je nužan preduvjet za stabilnost sustava i ostvarivanje ciljeva.

Prilikom stvaranja infrastrukture i korištenja alternativnih oblika energije u sektoru prometa najznačajnije prepreke mogu se pojaviti u području legislative, financija te općenite motiviranosti za provedbu projekta. Za očekivati je neprilagođenost nacionalnih zakonskih regulativa s pravnom stečevinom Europske unije po pitanju infrastrukture, tj. tehnologije. Nadalje, nedovoljna finansijska sredstva koja trebaju biti osigurana na nacionalnoj razini također mogu biti jedna od prepreka provedbi programa. Kada je u pitanju kopnena infrastruktura potrebno je pažnju posvetiti pitanju vlasništva. Naime, s obzirom kako kopnena infrastruktura iz čisto praktičnih, tj. logističkih razloga treba biti smještena na obali (npr. ako se radi o UPP infrastrukturi) potrebno je odrediti tip i vrstu vlasništva. Objekti koji su na morskoj obali imaju poseban status kada je u pitanju vlasništvo. Iz toga razloga potrebno je analizirati mogućnosti koje investitor, tj. država i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave imaju pred sobom, a u cilju iznalaženja rješenja koje je prihvatljivo za sve strane.

Iz navedenih razloga potrebno je izraditi studiju kojom će se istražiti nacionalni i europski zakonodavni okvir te ih međusobno usporediti. Na temelju te analize potrebno je izraditi prijedlog adekvatnih strateških, zakonodavnih i planskih dokumenata u području infrastrukture za alternativna goriva. Povrh toga, potrebno je izraditi nacrte zakonskih i podzakonskih akata potrebnih za implementaciju kopnene infrastrukture.

Implementacija alternativnih goriva u sektor prometa Republike Hrvatske zahtijeva usklađivanje zakonodavnog okvira s uredbama, direktivama, priopćenjima, radnim dokumentima i smjernicama Europske unije.

Tijekom realizacije cijelog projekta očekuje se potreba za sklapanjem većeg broj sporazuma između raznih dionika koji sudjeluju u njegovoj provedbi. Nadalje, potrebno je donijeti odluke koje će zajedno sa sporazumima definirati raspodjelu uloga i razgraničiti područja odgovornosti dionika te odrediti njihove specifične obveze u okviru projekta. Također, navedenim će se sporazumima i odlukama postaviti temelji za međusobnu suradnju dionika. Na taj će se način formalizirati odnosi i omogućiti projektne aktivnosti.

Ono što je nužan preduvjet provedbi projekta je imenovanje voditelja projekta, odnosno formiranje stručnih timova od strane MPPI-a. Zadaća voditelja projekta je koordinacija svih dionika uključenih u realizaciju projekta. Voditelji projekta svojim proaktivnim djelovanjem mora osigurati pravovremeno donošenje svih potrebnih odluka i sporazuma.

Nacionalnim okvirom politike postavljaju se temelji za korištenje alternativnih oblika goriva i razvoj pripadajuće infrastrukture u sektoru prometa u Republici Hrvatskoj. Imajući u vidu već složenost projekta i njegove izvedbe te nužnost koordinirane provedbe različitih dijelova projekta, potrebno je precizno definirati preuvjeti koje treba zadovoljiti kako bi projekt došao u fazu izgradnje infrastrukture.



Prilikom određivanja lokacija za izgradnju punionica potrebno je uzeti u obzir brojne tehničke, finansijske i ekonomski faktore koji utječu na mogućnost izvedbe. Uzimajući u obzir da projekt ovakve vrste u Hrvatskoj još nije proveden, na temelju iskustva sa sličnim energetskim postrojenjima (ako se radi o plinskim, u kojima se manipulira zapaljivim plinovima i tekućinama), predviđa se potreba za izradom većeg broja studija i elaborata. Navedeni dokumenti proučavaju utjecaj gradnje i pogona postrojenja iz različitih aspekata te su preduvjet za ishođenje dozvola potrebnih za gradnju. Okvirni popis dokumenata koji će biti izrađeni/ishođeni dan je u nastavku:

- Projektni zadatak,
- Preliminarna analiza opravdanosti izgradnje postrojenja/punionice,
- Preliminarni idejni projekt,
- Studija o odabiru najpovoljnije lokacije
- Elaborat o istraživanju utjecaja tektonike (seizmotehnička i seizmološka studija, geotehnička studija, geofizička istraživanja),
- Preliminarna finansijska studija,
- Studija utjecaja na okoliš
- Lokacijska dozvola,
- Glavni projekt za izgradnju punionice,
- Potvrda glavnog projekta ili Rješenje za građenje,
- Izvedbeni projekt i elaborat iskolčenja građevine,
- Izvješće o provedenom pokusnom radu postrojenja,
- Zapisnik o tehničkom pregledu i uporabna dozvola,
- Rješenje o upisu građevine u katastar,
- Odluka zemljišnoknjižnog odsjeka općinskog suda o upisu građevine u zemljische knjige.

Uz navedene kriterije i uvjete, za gradnju mreže elektropunionica, s obzirom na njihovu dinamiku i izrazitu intermitentnost korištenja s jedne strane, te poprilične tehničke zahtjeve na elektroenergetsku prežu s druge strane, potrebno je kreirati niz pravilnika i propisa te smjernica priključka ovakvih sustava.

Nakon definiranja postojećeg stanja i smjernica, potrebno je determinirati nužne legislativne i regulatorne okvire koji bi definirali prava i uvjete za svakog dionika i tehnički element u e-mobilnosti platformi. Također potrebno je prepoznati preuzete obveze spram EU kako bi se iste ispunile u predviđenom vremenskom okviru.

Električna mobilnost imat će poseban utjecaj na mrežne djelatnosti, odnosno prijenos i distribuciju električne energije. U tim djelatnostima, u odgovornosti i nadležnosti operatora distribucijskog odnosno prijenosnog sustava - koordinirana i planirana implementacija e-mobilnosti može drastično umanjiti potrebne investicije i u konačnici izbjegći nepotrebne troškove. Djelatnosti prijenosa i distribucije su regulirane, te će ovdje biti kritična i suradnja regulatornih tijela (odnosno Hrvatske energetske regulatorne agencije, HERA-e).

7.2. Prijedlog općih mjera i smjernica

Budući da su alternativna goriva relativno nepoznata u nacionalnim okvirima izgradnje infrastrukture, potrebne se dodatne aktivnosti u domeni stvaranja tržišta. Naime, ukoliko se izgradi infrastruktura za alternativna goriva za očekivati je kako će se s vremenom pojavljivati sve više korisnika iste te će oni, kao takvi, formirati tržište. Stoga je potrebno izvršiti odabir model tržišta za svako pojedino gorivo s obzirom na projekcije očekivane dugoročne potrošnje i potencijala tržišta. Cilj je odabrati najbolji mogući model tržišta uvezši u obzir nabavnu cijenu goriva, prostorne potrebe i mogućnosti potrošnje na prostoru Republike Hrvatske. U sklopu odabira modela tržišta potrebno je izraditi studiju koja će definirati optimalnu opciju uzimajući u obzir sve dionike tržišta.

Za tržište alternativnih goriva, koje bi trebalo zaživjeti na području Republike Hrvatske, treba predvidjeti model sustava upravljanja i definirati ulogu i interes države i privatnog sektora. Također, u cilju što kvalitetnijeg i uspješnijeg prezentiranja projekta stvaranja infrastrukture i korištenja u prometu poželjno je imati simulaciju rada modela tržišta Republike Hrvatske. Naime, mnogi sustavi danas opisani su pripadajućim simulacijama modela rada, tj. vizualiziran je oblik njihova rada. Time se projekt olakšano prezentira mogućim investitorima, građanima te donositeljima odluka. Elektronički model sustava upravljanja sadržavao bi sve bitne podatke o akterima na tržištu i karakteristikama infrastrukture.

Potrebno je izraditi studiju logistike kojom će se definirati lokacije te parametri infrastrukture. Pri definiranju lokacije i parametara kao mogući suradnici, tj. dionici se nameću: Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, odnosno njihovi uredi za prostorno uređenje, Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, tehnički fakulteti (strojarski, građevinski), proizvođači opreme, i dr.

Projekt stvaranja infrastrukture za alternativna goriva izrazito je zahtjevan i kompleksan, prvenstveno u finansijskom, a potom i tehničkom smislu. Upravo iz tog razloga, ovaj projekt zahtijeva i u fazi pripreme i u fazi realizacije nužnu suradnju i zajedničke aktivnosti među raznim dionicama. Nužno je pravovremeno provjeriti finansijsku opravdanost projekta izradom studije analize troškova i koristi uspostave tržišta alternativnih goriva u Republici Hrvatskoj. Pritom se naglasak stavlja na provjeru isplativosti uspostave tržišta na području Republike Hrvatske.

Infrastruktura, kao neisključiva i nerazdvojna komponenta pri implementaciji alternativnih goriva u promet Republike Hrvatske, zahtijeva integraciju u prostor. Prema važećim zakonima Republike Hrvatske i pratećim dokumentima, vezanim uz prostorno-plansko uređenje (Zakon o zaštiti okoliša, Zakon o gradnji, Zakon o prostornom uređenju te Zakon o građevinskoj inspekciji) svaki projekt mora biti adekvatno planiran u dokumentima prostornog uređenja kako bi mogle započeti pripremne aktivnosti, a potom i implementacija.

Izradom tehničke dokumentacije, tj. detaljnim opisom projekta može se prići izradi potrebne prostorno planske dokumentacije. Pri tome je potrebno predlaganje i uključivanje infrastrukture u dokumente prostornog uređenja jedinica lokalnih i područnih (regionalnih) samouprava u cilju ostvarivanja preduvjeta za izdavanje lokacijskih i građevinskih dozvola.

Nadalje, potrebno je izraditi tehnički, organizacijski i ekonomski model suradnje s operatorom opskrbnih centara tržišta alternativnih goriva. Pri analizi međudjelovanja i međuodnosa kao mogući dionici se nameću: Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Ministarstvo gospodarstva, HERA, regulatorna tijela zemalja Europske unije i akteri na tim tržištima koji imaju iskustva unutar cijelog lanca, ekonomski i tehnički fakulteti te energetski instituti.

Prilikom stvaranja infrastrukture veliku pažnju potrebno je posvetiti pitanju utjecaju na okoliš (to se naročito odnosi na UPP). Naime, UPP, kao fosilno gorivo, ima određeni rizik na prirodu,



tj. na ljude, biljni i životinjski svijet, odnosno na biosferu. Pri tome je potrebno naglasiti kako UPP, od svih fosilnih goriva, je najneutralniji, tj. njegovim ispuštanjem u okoliš ne ostaju vidljive posljedice na krajobrazu, kao u slučaju izljevanja nafte. To je izuzetno bitno zbog činjenice kako je Republika Hrvatska turistički orijentirana zemlja te značajan dio svog proračuna ostvaruju upravo iz sektora turizma. Posljedice ispuštanja UPP-a se prvenstveno manifestiraju u pogledu oštećivanja ozonskog omotača. Naime, UPP je u suštini ukapljeni metan, te oslobađanjem se uplinjava i odlazi u atmosferu kao metan te štetno djeluje na ozonski omotač.

Studija utjecaja zahvata na okoliš nužno mora analizirati sve uvjete i utjecaje koje stvaranje i korištenje infrastrukture može imati na okoliš. Studija bi trebala obuhvaćati i ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Povrh finansijske opravdanosti uspostave tržišta alternativnih goriva na području Republike Hrvatske te odabira optimalne lokacije za sve dijelove infrastrukture, realizacija infrastrukture ovisi i o mnogim drugim faktorima koje je nužno procijeniti. Svi ti pozitivni i negativni aspekti trebaju biti obrađeni kroz pripadajuće studije koje će u suštini analizirati opravdanosti/izvedivosti infrastrukture.

Europska unija je postavila ambiciozne ciljeve u energetici poznate kao 20-20-20. Pri tome se misli na smanjene emisije štetnih plinova za 20%, povećanje obnovljivih izvora energije za 20% te povećanje energetske učinkovitosti za 20%. Izgradnjom infrastrukture za alternativna goriva pomoći će se ostvarenju cilja smanjenja emisija štetnih plinova. Nadalje izgradnja takve infrastrukture predstavlja potencijal za razvoj hrvatskog gospodarstva kroz razvoj i proizvodnju opreme, pružanje usluga te stvaranje novih i naprednih znanja.

Stoga, za očekivati je da izgradnja infrastrukture bude pokretač stvaranja brojnih novih izravnih i neizravnih radnih mjeseta. Radnici na tim radnim mjestima trebali bi sudjelovati u svim procesima provedbe ovog projekta, od projektiranja, preko izvedbe do proizvodnje i usluga koje ih prate. Povećanjem izravnog i neizravnog zapošljavanja potiče se potrošnja koja za posljedicu ima stvaranje novih poslova koji potiču daljnje zapošljavanje. Sukladno tome, potrebno je izraditi procjenu utjecaja stvaranja infrastrukture za alternativna goriva na povećanje zaposlenosti u Republici Hrvatskoj.

Uzimajući u obzir izuzetno atraktivni geostrateški i geopolitički položaj Republike Hrvatske kao i njeno članstvo u Europskoj uniji, implementacija i poticanje korištenja alternativnih goriva u prometu pomoglo bi Republici Hrvatskoj osigurati razvoj gospodarstva kroz razvijanje novih tehnologija, znanja i vještina. Time se mogu osigurati preduvjeti plasiranju tih znanja i tehnologija na strano tržište te hrvatsko gospodarstvo učiniti prepoznatljivo u regiji i svijetu.

Upravo spomenuti pozitivni trendovi u gospodarstvu trebaju biti predmetom izrade studije koja će analizirati utjecaj stvaranja kopnene infrastrukture na promjene u nacionalnom gospodarstvu. Pri tome potrebno je što egzaktnije navesti kako i koliko će stvaranje infrastrukture utjecati na, između ostalog, BDP, državni proračun i javne financije.

Prepreka realizaciji projekta također može biti i nedovoljna informiranost javnosti o prednostima, odnosno o možebitnim posljedicama koje alternativna goriva, kao nova i dobrom dijelom nepoznata tehnologija može sa sobom donijeti. Drugim riječima, može se pojavit tzv. NIMBY efekt (engl. *Not In My Back Yard*). Stoga, tijekom realizacije projekta potrebno je osigurati pravovremeno informiranje javnosti o svim prednostima novih i dosad ne korištenih goriva, u hrvatskim okvirima.

Kako implementacija infrastrukture ne bi naišla na otpor potrebno je izraditi komunikacijsku strategiju kojom će se definirati načini prezentiranja projekta općoj te stručnoj javnosti. U svakom slučaju, komunikacijskom strategijom je potrebno predvidjeti kontinuirano prezentiranje i promicanje korištenja alternativnih goriva te stvaranja infrastrukture. Široku

javnost potrebno je detaljnije, stručnije i bolje upoznati s prirodnim plinom i UPP-om kao energentima i njihovim prednostima i manama.

Programom korištenja alternativnih goriva, između ostalog, potrebno je predvidjeti poticanje istraživanja, razvoja i predstavljanja projekata s novim i naprednim tehnologijama i tehnikama za korištenje. Budući da alternativna goriva predstavljaju relativan novitet i nepoznanicu unutar nacionalnih okvira, potrebno promicati istraživanja i razvoj upotrebe infrastrukture za alternativna goriva, uključujući model provođenja edukacije

Realizacija projekta kao što je stvaranje infrastrukture za alternativna goriva je složen kako po tehničkom tako i po organizacijskom pitanju. Međutim, preduvjet uspješnoj realizaciji projekta leži u zatvaranju finansijske konstrukcije. Za potrebe stvaranja infrastrukture potrebno je izraditi studiju koja će dati pregled troškova financiranja i na osnovu njega predložiti i mogućnosti izvora i modela financiranja. Pri tome treba razmotriti ne samo nacionalne modele i mehanizme financiranja i poticanja već i europske, tj. međunarodne. Pri tome se, kao mogući dionici nameće: Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR), Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (FZOEU), Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD), Europska investicijska banka (EIB), Europski fond za regionalni razvoj (ERDF), programi Europske unije kao što su Connecting Europe Facility (CEF), Kohezijski fond i dr.

7.2.1. Prijedlog mjera i koraka za održivi razvoj e-mobilnosti u RH

Prelazak na električnu mobilnost zahtjevan je korak - implementacija e-mobilnosti u većim razmjerima imat će veliki utjecaj na elektroenergetski sustav.

Energiju za pogon električnih vozila potrebno je proizvesti iz primarnih izvora a uvođenje e-mobilnosti dovest će do određenog porasta u potrošnji električne energije. To povećanje potrošnje električne energije moglo bi značiti izgradnju novih izvora električne energije na fosilna goriva, odnosno povećanje uvoza električne energije iz inozemstva. Izravan prelazak s vozila pojedinačno pogonjenih fosilnim gorivima na električna vozila indirektno pogonjena fosilnim gorivima iz elektrane na fosilna goriva nije održiv put za uvođenje e-mobilnosti. Nasuprot tome, budući da karakteristike električnih vozila omogućavaju značajnu razinu koordinacije i sinergije s obnovljivim izvorima energije, uz sustavan pristup uvođenje e-mobilnosti može povećati iskorištavanje energije iz obnovljivih izvora.

Implementacija električne mobilnosti uvodi vozila izravno u elektroenergetski sustav, budući da je tijekom punjenja baterija električno vozilo integralan dio tog sustava. Planiranje razvoja elektroenergetskog sustava zahtijevat će stoga i detaljnije analize razvoja sustava transporta. Razradit će se potencijalni utjecaji električne mobilnosti na energetski sustav

Osim ulaganja u infrastrukturu na sustavnoj razini, električna vozila mogu zahtijevati i određene zahvate na instalacijama kod krajnjeg korisnika - odnosno uvođenje instalacije i opreme za punjenje baterije EV kod kuće. Potrebni zahvati i njihova cijena također predstavljaju prepreku uvođenju električnih vozila: takvu prepreku može se također ukloniti prikladnim sustavom poticanja. Slični sustavi trenutno su u uspostavljanju u zemljama zapadne Europe.

Preporuča se izrada zasebnog strateškog dokumenta koji će imati za cilj definirati uvjete, aktere, legislativne podloge i lokacije sa dinamikom investicija.



Osnovne odrednice podloga za izradu takvog dokumenta su:

- Pregled globalne i europske politike e-mobilnosti s naglaskom na EU smjernice, te obveza Republike Hrvatske vezanih za e-mobilnost
- Pregled postojećeg stanja - pregled baze vozila i pregled infrastrukture (prometne i elektroenergetske) i cjelovitog tehničkog okruženja
- Koncepti buduće infrastrukture kao podrške električnoj mobilnosti (koncepti punjenja, punionice, standardi)
- Plan dinamike razvoja infrastrukture (2015-2020-2025-2030) i identifikacija prioriteta
- Analiza mogućnosti prihvata mreže punionica u postojeći elektroenergetski sustav
- Integracija punionica u postojeću elektrodistribucijsku mrežu - poslovni i tržišni aspekti
- Poslovni modeli za implementaciju električnih vozila i infrastrukture u prometnom sektoru
- Određivanje mogućih prepreka masovnjem razvoju mreže punionica
- Mjere države u promociji zelenih tehnologija u prometu i identifikacija pilot projekata i prijedlog promotivnih i edukativnih aktivnosti

Za okvirni sadržaj predlaže se:

1. Pregled postojeće potrebne infrastrukture i tehničkog okruženja
 - 1.1. Prometna infrastruktura
 - 1.2. Elektroenergetska infrastruktura
2. Buduća infrastruktura za električna vozila
 - 2.1. Koncepti punjenja električnih vozila
 - 2.2. Osnovne komponente sustava punjenja
 - 2.3. Privatne punionice – punjenje kod kuće, punjenje na radnom mjestu
 - 2.4. Punionice dostupne na javnim mjestima
 - 2.4.1. Rezidencijalne punionice
 - 2.4.2. Punionice za užu gradsku jezgru i javna parkirališta
 - 2.4.3. Samostojeće solarne punionice
 - 2.4.4. Punionice za javne garaže
 - 2.4.5. Punionice na parkiralištima centara
 - 2.4.6. Punionice za brzo punjenje
 - 2.5. Standardizacija i preporuke
 - 2.6. Međunarodni standardi
 - 2.7. Europski standard
 - 2.8. Primjeri korištenja različitih standarda
3. Dinamika razvoja infrastruktura punionica u razdoblju od 2015. - 2020.-2025.-2030.
 - 3.1. Ključni faktori razvoja infrastrukture
 - 3.1.1. Dinamika rasta tržišta novih osobnih automobila
 - 3.1.2. Dostupnost električnih vozila
 - 3.1.3. Mogući scenariji rasta tržišta električnih vozila
 - 3.1.4. Principi razvoja mreže punionica (dostupnost + ekonomičnost)
 - 3.2. Analiza potencijalnih lokacija za prihvat punionica za električna vozila
 - 3.3. Metodologija određivanja dinamike razvoja mreže punionica
 - 3.3.1. Segmentacija tržišta

- 3.3.2. Krivulja penetracije i prihvaćanja novih tehnologija
- 3.4. Ekonomija infrastrukture za punjenje električnih vozila
 - 3.4.1. Ekonomija jedne punionice
 - 3.4.2. Ekonomija mreže punionica
 - 3.4.3. Tarife za električna vozila
 - 3.4.4. Glavni zaključci u svezi s ekonomičnosti energetske infrastrukture za električna vozila
- 3.5. Potencijal razvoja infrastrukture u razdoblju od 2015.- 2020.-2025.-2030.Sa definiranjem prioriteta
 - 3.5.1. "E-magistrala" i „Zelene e-rute“ i sl.
 - 3.5.2. Gradska središta
 - 3.5.3. Nacionalni parkovi
 - 3.5.4. Ostali zaštićeni prostori

Uz isti ili zasebni dokument trebalo bi definirati i strateške smjernice razvoja mreže punionica za električna vozila, primarnih prometnih pravaca i lokacija.

Strategija provođenja promocije e-mobilnosti mjera je koju je potrebno implementirati radi jasnog prepoznavanja mogućnosti predstavnika industrije, Republike Hrvatske, nadležnih institucija i krajnjih korisnika električnih vozila (građana, tvrtki, jedinica lokalne samouprave) za širu implementaciju programa korištenja električnih vozila.

Za okvirni sadržaj predlažu se teme:

1. Mogućnost prihvata mreže punionica u postojeći elektroenergetski sustav
 - 1.1. Prihvatljivost tehnologija punjenja sa strane elektroeneretskog sustava
 - 1.1.1. Punjenje u noćnom režimu
 - 1.1.2. Standardna brzina punjenje na privatnim i javnim površinama
 - 1.1.3. Brzo punjenje na privatnim i javnim površinama
 - 1.1.4. Utjecaj na elektroeneretski sustav
 - 1.1.5. Oprema za dvosmjerni tok energije - vehicle to grid
 - 1.2. Električna mobilnost i pametne mreže / Smart Grid
2. Mogućnost integracije punionica u elektrodistribucijsku mrežu
 - 2.1. Detekcija ključnih dionika sustava unutar novog lanca vrijednosti
 - 2.2. Integracija nove infrastrukture u postojeći elektroeneretski sustav

Ekonomski i ekološki aspekti, financijski mehanizmi potpore te poslovni modeli predstavljaju nužni set analiza za razvoj e-mobilnosti. Jedna od ključnih prepreka u implementaciji električnih vozila, na njihovom trenutnom stupnju razvoja, je visoka cijena. Zbog toga, unatoč relativno povoljnoj cijeni električne energije i niskim troškovima po kilometru u eksploataciji, električna vozila nisu ekonomski kompetitivna klasičnim vozilima. Slično kao što je to slučaj kod obnovljivih izvora energije, ekonomski hendikep nove tehnologije u usporedbi na postojeću rješava se sustavom poticanja. To zahtijeva razvoj sustava poticaja, čime bi se razlika u početnoj investiciji umanjila. Sustav poticaja, odnosno financijskih i fiskalnih mjera, pritom treba biti usmjerjen da bi se osigurala efikasnost mjera i željeni efekt. Od posebnog interesa ovdje su kupci čija vozila najveći dio provedu unutar gradova, gdje su i emisije polutanata najviše: primjerice komunalne službe, taksi službe, dostavna vozila i slično. Kod naprednijih električnih vozila, njihovi zahtjevi za energijom mogu se koordinirati i njima se može upravljati. To može drastično utjecati na iskorištavanje obnovljivih izvora energije, primjerice vjetra gdje velika flota električnih vozila



može na razini sustava kompenzirati fluktuacije u proizvodnji iz vjetroelektrana. Posebno je to slučaj s trenutno najnaprednjom vrstom električnih vozila koja omogućavaju dvosmjerne tokove električne energije - kako iz sustava u bateriju električnog vozila, tako i obratno (engl. *vehicle-to-grid*, V2G). Na taj način velik broj električnih vozila opremljenih opremom za V2G funkcioniра kao svojevrsni spremnik energije koji može vratiti dio energije iz baterija u mrežu. Prihvata takvog tipa električnih vozila je zahtjevan. Pored očitih tehničkih zahtjeva, značajan je i razvoj tržišta električne energije odnosno mehanizama za adekvatno poticanje takvog načina sudjelovanja vlasnika vozila u elektroenergetskom sustavu. Razvoj sustava za poticanje električne mobilnosti ne bi smio biti kratkovidan - morao bi značajnije poticati ovakva električna vozila u usporedbi s onim jednostavnijim (i jeftinijim), s ciljem postizanja efekata sinergije između e-mobilnosti i obnovljivih izvora. Sve poticajne mjere, naravno, treba konstantno kontrolirati i prilagođavati stanju na tržištu. Strategija će zato predvidjeti i mjere za ažuriranje, odnosno kontroliranje uspješnosti poticajnih mjeru i njihovo uskladištanje s trenutnim stanjem. Da bi e-mobilnost bila održiva, ne smije se zanemariti kompletan životni ciklus električnih vozila i strategija uvođenja e-mobilnosti mora dati osrvt na reciklažu i sekundarne sirovine iz električnih vozila. Kao spremnik električne energije, u EV se koriste baterije, a baterijske tehnologije trenutno u uporabi u električnim vozilima znače nove materijale za reciklažu. To povlači potrebu za novim postupcima u upravljanju otpadom. Razmatranje kraja životnog vijeka električnih vozila, njihovih iskorištenih dijelova i promjena u sustavu reciklaže mora biti integralni dio strategije e-mobilnosti.

Za okvirni sadržaj predlažu se teme:

1. Mjere države u promociji zelenih tehnologija u prometu
 - 1.1. Političke mјere
 - 1.2. Analiza mogućih političkih mјera
 - 1.3. Okvir potencijalnih mјera kao potpora donošenju adekvatne politike potpore uvođenju e-mobilnosti
 - 1.4. Pregled mogućih mјera - pilot projekata (*lighthouse projects*)
 - 1.4.1. Demonstracijski javni vozni parkovi
 - 1.4.2. Pregled mogućnosti sudjelovanja FZOEU/ministarstva u izgradnji infrastrukture
 - 1.4.3. Financijsko – fiskalne potpore
 - 1.4.4. Organizacijske mјere
 - 1.4.5. Promotivne kampanje
 - 1.5. Povećanje ekonomске konkurentnosti prometnog sektora na regionalnoj i nacionalnoj razini
 - 1.5.1. Iskustva drugih zemalja u razvoju financijskih platformi i subvencija za lokalne proizvođače i građane

Strateške smjernice provođenja promocije e-mobilnosti i edukacije korisnika i građana su temelj razvoja e-mobilnosti izvan osnovnih gabarita, jer se za „*mass implementation*“ treba educirati korisnike, prikazati im nove tehnologije i svesti ih na razinu tehničke razumljivosti i financijske priuštivosti.

Uvođenje električne mobilnosti neminovno će utjecati na načine korištenja vozila i navike korisnika vozila i u strateškom planu aktivnosti uvođenja e-mobilnosti potrebno je predvidjeti i promotivne i edukativne aktivnosti.

Strategija provođenja promocije e-mobilnosti mјera je koju je potrebno implementirati radi jasnog prepoznavanja mogućnosti predstavnika industrije, Republike Hrvatske, nadležnih institucija i krajnjih korisnika električnih vozila (građana, tvrtki, jedinica lokalne samouprave) za šиру implementaciju programa korištenja električnih vozila.

Postoje različite mjere kojima je moguće stimulirati penetraciju električnih vozila na tržište poput: informativnih kampanja, finansijskih poticaja za nabavu vozila, poreznih rasterećenja prilikom korištenja vozila te niz organizacijskih mjera poput izuzeća plaćanja parkirnog mjesta za električno vozilo u gradovima te ustupanje prava prometovanja električnim vozilima žutim trakama namijenjenim za promet javnom gradskom prijevozu i taksi službi.

Za potrebe promocije koncepta e-mobilnosti potrebno će biti osmisliti smjernice nacionalne kampanje putem koje će se provoditi strukturno informiranje znanstvene, stručne i šire javnosti o najnovijim trendovima i primjerima dobre prakse iz svijeta, ali i regije.

Teme koje se predlažu za analizu:

- Pregled promotivnih aktivnosti i edukacije
- Socio-ekonomski aspekti uvođenja električnih vozila
- Povezivanje e-mobilnosti s ostalim načinima transporta
- Uloga države kao promotora e-mobilnosti



8. PROCJENA POTREBNIH ADMINISTRATIVNIH KAPACITETA I FINANSIJSKIH SREDSTAVA ZA IMPLEMENTACIJU DIREKTIVE

Implementacija Direktive o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva je, sa organizacijskog stanovišta, izrazito kompleksnog karaktera te zahtijeva sveobuhvatni, integralni te interdisciplinarni pristup. Naime, uspostava infrastrukture za alternativna goriva usko je vezana za područje energetike, zaštite okoliša, prostornog planiranja, porezne politike, prometne politike te zbog toga, u implementaciju predmetne Direktive moraju biti uključene stručne osobe iz svih spomenutih područja,

Za pojedina alternativna goriva, poput npr. biogoriva, već su do određene mjere uspostavljeni sustavi u kojima su definirane uloge i obveze pojedinih sudionika. Isto tako, postoji regulatorni okvir koji uređuje određeni dio problematike vezane za uspostavu infrastrukture i korištenje alternativnih goriva poput pitanja trošarina, tehničkih specifikacija za izgradnju infrastrukture i sl. Da bi se ostvarili ciljevi vezani za uspostavu infrastrukture za alternativna goriva, a koji će biti definirani Nacionalnim okvirom politike potrebno će biti uspostaviti nove sustave ili unaprijediti postojeće sustave za svako pojedino alternativno gorivo.

Kako bi implementacija Direktive bila što uspješnija nužno je raščlaniti dionike i definirati njihove uloge u svakoj od faza provedbe projekta. Kao najznačajniji dionici mogu se navesti sljedeći:

- **Nositelj implementacije Direktive:**
 - **Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture,**
- Državna ministarstva/tijela državne uprave:
 - Ministarstvo gospodarstva,
 - Ministarstvo zaštite okoliša i prirode,
 - Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja,
 - Ministarstvo financija,
 - Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost,
 - Hrvatski zavod za prostorni razvoj,
 - Agencija za obalni linijski pomorski promet.

Iako svi ovdje navedeni dionici nisu podjednako zastupljeni u svim fazama provedbe projekta, potrebno je njihovo harmonijsko međudjelovanje kako bi resursi bili pravilno korišteni, a rezultati optimalni. Osnovno o čemu je potrebno voditi brigu je usklađenost izgradnje infrastrukture sa rastom i potrebama vozila koja će koristiti tu infrastrukturu.

Implementacija Direktive o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva kao i sudionici koji sudjeluju i implementaciji mogu se podijeliti u dvije osnovne cjeline: legislativa/potpore i provedba.

Cjelina legislativa i potpora u sebi objedinjuje različite dionike, koji pokrivaju razna područja. Suštinski zadatci cjeline je stvoriti sve potrebne preduvjete i temelje za ostvarenje definiranih ciljeva vezanih za infrastrukturu.



Kao osnovna područja cjeline legislativa i potpora mogu se izdvojiti pripadajući dionici:

- Legislativa
 - **Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture (nositelj)**
 - Ministarstvo gospodarstva
 - Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
 - Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
 - Ministarstvo financija
- Potpora
 - Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije
 - Operativni voditelji (radna skupina)
 - Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
 - Hrvatski zavod za prostorni razvoj
 - Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave
 - Agencija za obalni linijski pomorski promet.

Provđba, kao druga cjelina, ima naglasak na provedbi samog Nacionalnog okvira politike te zakonskih i podzakonskih propisa koji uređuju pitanje uspostave infrastrukture. Predlaže se da nositelj same provedbe te koordinator svih aktivnosti u fazi provđbe bude Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, a da sudionici budi svi navedeni kao u prethodnoj cjelini. Faza provđbe uključuje niz aktivnosti poput praćenja funkciranja sustava, realizacije postavljenih ciljeva, analize ostvarenih rezultata, definiranja korektivnih aktivnosti te samog izvještavanja.

Provđba, kao druga cjelina, ima naglasak na provedbi samog Nacionalnog okvira politike te zakonskih i podzakonskih propisa koji uređuju pitanje uspostave infrastrukture. Predlaže se da nositelj same provedbe te koordinator svih aktivnosti u fazi provđbe bude Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, a da sudionici budi svi navedeni kao u prethodnoj cjelini. Faza provđbe uključuje niz aktivnosti poput praćenja funkciranja sustava, realizacije postavljenih ciljeva, analize ostvarenih rezultata, definiranja korektivnih aktivnosti te samog izvještavanja.

Potrebni predviđeni administrativni kapaciteti trebali bi imati mogućnost koordinirati i izvesti sve predfaze za implementaciju NOP-a, što obuhvaća organizaciju i/ili izradu niza strateških analiza i dokumenata te predmetnog legislativnog okvira, a vezanog uz teme MASTERPLAN-a za uvođenje alternativnih izvora u prometu (strategija e-mobilnosti, vodika i dr.) :

- *Definiranje nacionalnih ciljeva prema tipu goriva i sektorima – Izrada sektorskih analiza planova i programa*
- *Izrada analitičkih podloga za izradu strategije za uvođenje alternativnih izvora u prometu (strategija e-mobilnosti, vodika i dr.)*
- *Izrada tehničkih preduvjeta za implementaciju e-mobilnosti/vodika/PP spram postojećih uvjeta u EES i definiranje potencijalnih pogodnosti*
- *Definiranje i izrada legislativnih podloga i strateških dokumenata radi potpore implementaciji alternativnih izvora u prometu*
- *Strateške smjernice razvoja mreže punionica i infrastrukture za vozila koja koriste alternativna goriva (električna energija, vodik, plin), primarnih prometnih pravaca i lokacija*
- *Ekonomski aspekti, financijski mehanizmi potpore te poslovni modeli*
- *Strateške smjernice provođenja promocije e-mobilnosti i edukacije korisnika i građana*

9. ZAKLJUČAK

Ovaj dokument predstavlja osnovne stručne podloge za definiranje nacrta nacionalnog okvira politike za implementaciju Direktive Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, a temelji se na javno dostupnim podacima za svaki segment alternativnih izvora, a kao takav predstavlja temelj i osnovni korak za slijedeću fazu: Definiranje nacrtu NOP-a te izradu finalnog NOP-a koji će biti dovršen krajem 2016. godine.

S obzirom na iznimnu dinamiku promjena u pojedinim segmentima, ovaj dokument prikazuje ponajprije trendove i očekivanja temeljena na trenutnom stanju, osnovnom matematičkom modeliranju, odabiru scenarija, definiranju matrice kriterija i sl. Bilo kakva dominantnija promjena u pravcu politike EU ili nacionalne politike spram alternativnih goriva u slijedećem razdoblju može bitnije utjecati na rezultate – tako da oni za sada pokazuju trendove, a nakon detaljnijih analiza, definiranih nacionalnih stajališta, težišta i ciljeva, harmonizacijom s ostalim ciljevima i obvezama spram EU.

Od alternativnih goriva u prometu, analizirani su UNP, SPP i UPP, električna energija i vodik, te su za njih dane okvirne smjernice i nacrti razvoja tržišta. S obzirom na različitost startnih pozicija na našem tržištu – i tehnološki i tržišno i legislativno, UNP ima daleko najbolju poziciju (oko 50.000 vozila) i najveći udio u transportu (trenutno) dok su pozicije SPP-a, UPP-a, i električne energije u začetku, a vodika tek u tehničkim pretpostavkama.

Sadržajno, prema prikazanoj sistematizaciji, postoji određeni prostor i potreba za poboljšavanje postojećih ili kreiranje novih strateških dokumenata i legislativnih podloga spram opisanih područja radi lakše i kvalitetnije implementacije Direktive.

Gledano prema tipovima transporta – najveći potencijali, očekivano, se mogu prepoznati u kopnenom cestovnom prometu, a zatim u vodnom (morskom i riječnom) te neznatno u zračnom prometu (ukoliko se izuzme znatan potencijal u kopnenom dijelu zračnog prometa).

Potencijali koji postoje, ostvarivi su u punom obimu na dužem periodu od promatranog (iza 2030. godine) tako da je u slijedećih 10 godina razvidna dominacija (uz evidentni godišnji pad) benzinskih i dizelskih goriva, znatan porast biogoriva (kao rezultat Direktive i obveza spram EU), blagi porast korištenja UNP-a, te vrlo dinamičan relativan porast korištenja prirodnog plina, električne energije i vodika (iza 2020. godine) sa niskim apsolutnim vrijednostima (manje od 1PJ u 2030. godini ili manje od 1% ukupnog udjela u prometu). Značajniji udjeli navedena tri izvora se mogu prepoznati u 2040. i 2050. (kada će znatan dio vozila biti pogonjen vodikom ili el.en.) ili 2080.godine kada se smatra da će veliki udio transporta biti CO₂ neutralan.

Stoga, investicije koje se očekuju u infrastrukturu i vozni park u RH u prvim koracima se ne mogu racionalno opravdati niti imaju ekonomsko uporište, pogotovo za segmente koji nisu regulativno usklađeni niti imaju pravnu podlogu za komercijalizaciju (npr. naplata električne energije u transportu). No iskustva iz susjednih zemalja, njihovi projekti i rezultati pokazuju da se nakon početne investicije (i politike poticaja EE u transportu) mogu ostvariti osjetni rezultati, ali i prije toga kreirati kvalitetno okruženje i čvrsti temelji lokalne EE politike u transportu.

Iz navedenog se može prepoznati nekoliko slijedećih nužnih koraka za implementaciju Direktive:

- **Definiranje nacionalnih ciljeva prema tipu goriva i sektorima – Izrada sektorskih analiza planova i programa**
- **Izrada analitičkih podloga za izradu strategije za uvođenje alternativnih izvora u prometu (strategija e-mobilnosti, pp, vodika i dr.)**
- **Izrada tehničkih preduvjeta za implementaciju e-mobilnosti/vodika/PP spram postojećih uvjeta u EES i definiranje potencijalnih pogodnosti**



- **Definiranje i izrada legislativnih podloga i strateških dokumenata radi potpore implementaciji alternativnih izvora u prometu**
- **Strateške smjernice razvoja mreže punionica i infrastrukture za vozila koja koriste alternativna goriva (električna energija, vodik, plin), primarnih prometnih pravaca i lokacija**
- **Ekonomski aspekti, financijski mehanizmi potpore te poslovni modeli**
- **Strateške smjernice provođenja promocije e-mobilnosti i edukacije korisnika i građana**

Sve navedeno, u zasebnom dokumentu ili kao MASTERPLAN infrastrukture za alternativna goriva u transportu mora biti definirano kako bi se tržište uspostavilo na funkcionalnu i tržišnu razinu.

Konačno, tri različita sudionika na tržištu trebaju se uskladiti i koordinirati kako bi se izašlo iz začaranog kruga: (1) Industrija opskrbe gorivima (odnosno u slučaju električne energije ODS), koji trebaju investirati u infrastrukturu za alternativna goriva i pružati uslugu na odgovarajućoj razini prethodno i paralelno sa razvojem potražnje za alternativnim gorivima; (2) Proizvođači vozila i brodova na alternativna goriva, trebaju dostići ekonomski razmjer tako da ih budu u mogućnosti ponuditi po konkurentnim cijenama; (3) Krajnji korisnici, koji trebaju biti uvjereni u privlačnost vozila i brodova na alternativna goriva i koji će ih željeti kupiti samo ako će biti sigurni da će im biti dostupna infrastruktura za punjenje. Ukoliko se radnje navedenih dionika tržišta neće odvijati na usklađen način, nesigurnost investitora ostati će na prekomjerno visokoj razini, a tržište će sveukupno rezultirati rješenjima koja nisu optimalna.

Dobre primjere suradnje između različitih sudionika na tržištu moguće je pronaći u mnogim demonstracijskim projektima u kojima se proizvođači automobila i elektroprivredne kompanije udružuju kao bi pružili kupcima cijeli paket koji uključuje električno vozilo, stanicu za kućno punjenje vozila te nekoliko javnih postaja za punjenje električnom energijom. U takvim projektima broj onih koji se žele uključiti često prelazi maksimalno moguć, što evidentno ukazuje na potencijalnu potražnju kupaca. Svejedno, transformacija demonstracijskih projekata u konkretnе poslovne modele zahtjeva veću sigurnost operatora za stvarnom uspostavom mreža minimalne veličine. Zapravo, vrijednost mreže – a time i cijele mobilnosti bazirane na alternativnim gorivima – povećava se sa dimenzijama same mreže. U stadijima inicijalne uspostave sustav je nedovoljno privlačan za korisnike i malo profitabilan za investitore. Problem stoga može biti prevladan jedino ako postoji jasno opredjeljenje za dovoljnim investicijama u veše geografskih područja te u istom vremenskom obzoru.

Jedan od izazova svakako predstavlja što investitori nastoje izbjegći biti prvi koji će financirati i uspostavljati javno dostupne punionice. Naime, onima koji prvi ulaze u takve poslovne pothvate rizik je značajno veći od onih koji će se eventualno uključiti na tržište u kasnijoj fazi, kada će već shema poslovanja biti mnogo predvidljivija uslijed veće potražnje za alternativnim gorivima. Oni koji prvi „otvaraju“ tržište riskiraju gubitke i neostvarivanje eventualnih kasnijih profita, a ujedno i krče put investitorima koji se kasnije uključuju na tržište. Sve to demotivira ulagače da pokrenu investicije.

Hrvatske državne tijela moraju pristupiti rješavanju ovih problema kroz različite mjere. Postojeći sustav sufinanciranja nabave vozila na alternativna goriva svakako je jedna od odgovarajućih mjera, ali nije dovoljna da bi bila okidač za pokretanje investicija u infrastrukturu. Kako bi poslovni model za alternativna goriva stvarno zaživio, mora se uspostaviti temeljna koordinacija i suradnja između proizvođača vozila, pružatelja infrastrukture, državnih tijela i krajnjih korisnika. Inicijative koje su posebno usmjerene na promociju uspostave infrastrukture nužne su kako bi se prekinuo zastoj u razvoju i steklo povjerenje korisnika u tehnologiju alternativnih goriva.

Strateški dokumenti poput NOP-a i njegove podloge predstavljaju prvi korak, no samo se sa sveobuhvatnom analizom može dovoljno široko obuhvatiti područje i dati jasne smjernice, podloge, regulatorne okvire i razvojne koncepte za infrastrukturu za alternativna goriva.



10. POPIS TABLICA

Tablica 3-1. Korektivni koeficijent i izračun dodatne naknade na osnovni iznos koju pri registraciji plaćaju vlasnici vozila sa UNP instalacijom.....	17
Tablica 4-1. Broj registriranih e-vozila u RH (prosinac 2014.)	28
Tablica 4-2. Broj vozila za koje su odobreni poticaji od 01.01.2015 - 15.05.2015. godine od FZOEU.....	29
Tablica 4-3. Registrirana vozila na UNP 2014. godine	34
Tablica 4-4. Udio osobnih automobile na UNP u ukupno broju svih osobnih automobila	35
Tablica 4-5. Broj ugradnji plinskih instalacija u vozila	36
Tablica 4-6. Broj radionica za ugradnju i servisiranje plinskih instalacija, po županijama.....	37
Tablica 4-7. Broj punionica UNP-a, po županijama	38
Tablica 4-8. Punonice UNP-a na otocima	39
Tablica 5-1. Duljina željezničkih pruga u Hrvatskoj	53
Tablica 5-2. Lokomotive i vagoni u željezničkom prijevozu	54
Tablica 5-3. Rad prijevoznih sredstava u željezničkom prometu	54
Tablica 5-4. Željeznički prijevoz robe	55
Tablica 5-5. Željeznički prijevoz putnika.....	55
Tablica 5-6. Ukupna potrošnja energije u željezničkom prometu	55
Tablica 5-7. Potrošnja energenata u željezničkom prometu	56
Tablica 5-8. Proračun potreba za vodikom na pilotnoj punionici – realan scenarij.....	69
Tablica 5-9. Proračun potreba za vodikom na pilotnoj punionici – optimističan scenarij.....	69
Tablica 6-1. Automobili na UNP u općinama sa punionicom	89
Tablica 6-2. Broj vozila na UNP u općini Supetar i okolicu	89
Tablica 6-3. Proračun potencijalnog broja automobila na UNP - grad Korčula i okolica.....	91
Tablica 6-4. Proračun potencijalnog broja automobila na UNP - grad Stari Grad i okolica.....	92
Tablica 6-5. Udaljenosti između punionica vodikom (*punonice koje su u pogonu te su javno dostupne)	94



11. POPIS SLIKA

Slika 1-1. TEN-T mreža	1
Slika 1-2. TEN-T mreža na teritoriju Hrvatske – Mediteranski koridor	2
Slika 1-3. TEN-T mreža na teritoriju Hrvatske – Rajnsko-dunavski koridor	2
Slika 1-4. Emisije stakleničkih plinova u EU prema sektorima.....	3
Slika 3-1. Shematski dijagram sustava za opskrbu motornih vozila SPP-om.....	14
Slika 3-2. Tri scenarija zastupljenosti automobila ovisno o vrsti pogona.....	20
Slika 3-3. Emisije CO ₂ u proizvodnji vodika („well-to-tank emissions“).....	21
Slika 3-4. Koridor od Göteborga u Švedskoj do Roterdama sa uspostavljenom infrastrukturom punionica vodikom.....	21
Slika 4-1. Pregled električnih vozila u svijetu (2014. godina).....	24
Slika 4-2. Broj registriranih vozila po državama (9/2014.).....	24
Slika 4-3. Prodaja e-vozila u svijetu 2013./2014	25
Slika 4-4. Globalna prodaja e-vozila (2015. godina estimacija)	25
Slika 4-5. Pregled punionica u svijetu (2014)	26
Slika 4-6. Pregled punionica u Europi	26
Slika 4-7. Pregled TESLA supercharger lokacija u Europi (postojeće i planirano stanje za 2015. godinu)	27
Slika 4-8. ELMO projekt u Estoniji.....	27
Slika 4-9. Pregled rasporeda dijela e-punionica u Hrvatskoj	29
Slika 4-10. Struktura SPP vozila u Europi sredinom 2014. godine	31
Slika 4-11. Lokacije SPP punionica u Republici Hrvatskoj	31
Slika 4-12. Putokaz prema Europskim UPP koridorima.....	32
Slika 4-13. Postojeće UPP stanice za punjenje u EU	33
Slika 4-14. Postojeća infrastruktura za prekrcaj UPP-a na unutarnjim vodnim putovima u Europi.....	33
Slika 4-15. Postojeća i planirana infrastruktura za prekrcaj UPP-a za korištenje u pomorskom prometu u Europi	34
Slika 4-16. Broj automobila na UNP	35
Slika 4-17. Udio osobnih automobila na UNP u ukupnom broju svih automobila.....	35
Slika 4-18. Broj ugradnji plinskih instalacija u vozila po godinama	36
Slika 4-19. Broj radionica za ugradnju i servisiranje plinskih instalacija, po županijama.....	37
Slika 4-20. Broj punionica UNP-a, po županijama	38
Slika 4-21. Okvirna prostorna raspodjela punionica UNP-a.....	39
Slika 4-22. Javno dostupna punionica vodikom u Beču (Austrija)	40
Slika 5-1. Struktura energenata u finalnoj potrošnji energije u prometu za razdoblje od 2000 – 2013. godine	41
Slika 5-2. Finalna potrošnja energije u prometu po sektorima potrošnje za razdoblje od 2000. 2013. godine	42



Slika 5-3. Prognoza potreba za energijom – scenarij bez mjera.....	44
Slika 5-4. Prognoze emisija CO ₂ sukladno scenariju bez mjera	44
Slika 5-5. Trend emisija CO ₂ sukladno scenariju bez mjera	45
Slika 5-6. Struktura emisija u cestovnom prometu.....	45
Slika 5-7. Prognoza potreba za energijom – realan scenarij	47
Slika 5-8. Prognoze emisija CO ₂ sukladno realnom scenariju	47
Slika 5-9. Eksponencijalni trend emisija CO ₂ sukladno realnom scenariju.....	48
Slika 5-10. Prognoza potreba za energijom – optimističan scenarij	49
Slika 5-11. Prognoze emisija CO ₂ sukladno optimističnom scenariju	50
Slika 5-12. Eksponencijalni trend emisija CO ₂ sukladno optimističnom scenariju.....	50
Slika 5-13. Potrošnja energije u pomorskom i riječnom prometu	51
Slika 5-14. Udio pomorskog i riječnog prometa u potrošnji energije u 2013. godini.....	52
Slika 5-15. Potrošnja energije u zračnom prometu u razdoblju od 2008. do 2013. godine	52
Slika 5-16. Potrošnja goriva unutar zračnih luka za potrebe kopnenog prijevoza u razdoblju od 2008. do 2013. godine	53
Slika 5-17. Ukupna potrošnja energije u željezničkom prometu	56
Slika 5-18. Potrošnja energenata u željezničkom prometu	56
Slika 5-19. Očekivana energetska potrošnja biogoriva – realan scenarij	57
Slika 5-20. Očekivana energetska potrošnja biogoriva – optimističan scenarij	58
Slika 5-21. Očekivana potrošnja električne energije – realan scenarij	59
Slika 5-22. Očekivana potrošnja električne energije – optimističan scenarij	59
Slika 5-23. Očekivana potrošnja prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij.....	62
Slika 5-24. Struktura očekivane potrošnje prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij	62
Slika 5-25. Očekivana potrošnja prirodnog plina u cestovnom prometu – optimističan scenarij	63
Slika 5-26. Struktura očekivane potrošnje prirodnog plina u cestovnom prometu – realan scenarij	63
Slika 5-27. Prognoza i trend potrošnje UPP-a u pomorskom prometu	66
Slika 5-28. Prognozirana sezonska potrošnja UPP-a u pomorskom prometu u 2030. godini	66
Slika 5-29. Prognoza i trend potrošnje UPP-a u prometu unutarnjim vodnim putovima	67
Slika 5-30. Prognoza potrošnje UNP-a – realna scenarij.....	68
Slika 5-31. Prognoza potrošnje UNP-a optimističan scenarij.....	68
Slika 6-1. Temeljni scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV	72
Slika 6-2. Srednji scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV	73
Slika 6-3. Dinamičan scenarij penetracije punionica i utičnih mesta za EV	74
Slika 6-4. E-cargo manevarsko i dostavno vozilo	76

Slika 6-5. Odnos broja vozila i punionica u pojedinim zemljama Europe	77
Slika 6-6. Prijedlog lokacija SPP punionica do 2020. godine.....	78
Slika 6-7. Intenzitet prometa na odabranim cestovnim pravcima u 2013. godini	79
Slika 6-8. Benzinske postaje na graničnoj udaljenosti od MRS-a i ostalih objekata na transportnom sustavu	81
Slika 6-9. Predložene lokacije benzinskih postaja za instalaciju SPP punionica.....	82
Slika 6-10. Predložene lokacije SPP punionica do 2025. godine	83
Slika 6-11. Geografsko pozicioniranje predloženih SPP punionica	84
Slika 6-12. Prijedlog lokacija UPP punionica.....	87
Slika 6-13. Prijedlog lokacija UNP punionica	90
Slika 6-14. Prijedlog punionice u Korčuli	90
Slika 6-15. Prijedlog punionice u Starom Gradu	92
Slika 6-16. Prijedlog lokacija pilotnih punionica vodikom	93



