

Razvoj transportne infrastrukture za vodik u Europskoj uniji i osnovne smjernice za njezin razvoj u Republici Hrvatskoj

Development of hydrogen transport infrastructure in the European Union and main guidelines for its development in Croatia

Robert Bošnjak
Plinacro d.o.o., Zagreb
robert.bosnjak@plinacro.hr

Branka Belamarić
Plinacro d.o.o., Zagreb
branka.belamaric@plinacro.hr



Ključne riječi: vodik, planiranje plinskog transportnog sustava, mreža plinovoda za vodik, European Hydrogen Backbone, Plinacro

Key words: hydrogen, transmission system development planning, hydrogen network, European Hydrogen Backbone, Plinacro



Sažetak

Europski zeleni plan i strateški dokumenti koji su iz njega proizašli postavili su temelje za razmišljanje o prenamjeni postojeće plinske transportne infrastrukture za transport vodika. Navedeno je dovelo i do sagledavanja budućeg razvoja vodikove transportne infrastrukture. U radu je dan pregled plinske transportne mreže na razini EU i Hrvatske, pozicije Europske mreže operatora transportnih sustava za plin (ENTSOG) i zakonodavnih pretpostavki za njegovu ulogu u razvoju dekarboniziranih mreža budućnosti i uključivanja projekata za vodik na Listu projekata od posebnog interesa EU (PCI lista). Pored toga, prezentirana je uloga i vizija inicijative Europska vodi-

kova okosnica (European Hydrogen Backbone), te, u zaključnom dijelu, predstavljeni Plinacrovi planirani vodikovi projekti.



Abstract

The European Green Deal and the strategic documents resulting from it created a bases for considering the repurposing of the existing gas transmission infrastructure for the transport of hydrogen. This also led to the consideration of the future development of the hydrogen transmission infrastructure. This paper presents gas transmission network at the level of the EU and Croatia, a position of the European Network of Transmission System Operators for Gas (ENTSOG) and the legislative assumptions for its role in the development of decarbonized networks of the future and the inclusion of hydrogen projects on the EU List of projects of common interest (PCI list). In addition, it presented a role and the vision of the European Hydrogen Backbone Initiative while in its final part it presented hydrogen projects anticipated by Plinacro.

1. Uvod

Donošenjem Europskog zelenog plana (Green Deal), sveobuhvatne strategije Europske unije iz prosinca 2019. koja je za cilj postavila ugljičnu neutralnost 2050. godine, po prvi put je vodik sagledan kao dio budućeg dekarboniziranog sustava EU. Sveobuhvatniji pristup ulozi koju vodik može imati osiguralo je donošenje dviju komplementarnih strategija u srpnju 2020. godine: Strategije za vodik za klimatski neutralnu Europu i Strategije za integraciju energetske sustava. Operatori plinskog transportnog sustava, imajući to u vidu, kao i reviziju Uredbe o transeuropskoj energetske infrastrukturi (TEN-E) i na njoj utemeljeni proces izbora projekata od posebnog značaja za EU (PCI projekata), planiraju buduću razvoj vodikove transportne mreže, primarno prenamjenom dijela postojeće plinske transportne mreže. Europska mreža operatora transportnih sustava za plin (ENTSOG) u svom Desetogodišnjem planu razvoja objedinjuje pojedinačne projekte operatora te provodi stručne analize za izbor PCI projekata. Istovremeno, inicijativa Europska vodikova okosnica (European Hydrogen Backbone) detaljnije razrađuje sve elemente budućeg razvoja vodikovih transportnih

sustava i dobavnih koridora. Navedeno je detaljnije opisano u nastavku članka.

2. Duljina transportne mreže u Europskoj uniji

Plinska mreža na prostoru Europske unije ima kapacitete za transport velikih količina energije, zbog čega ima i značajan infrastrukturni potencijal za transport vodika. Sastoji se od više od 230 000 km transportnih plinovoda, preko 2 milijuna km distribucijskih plinovoda i više od 20 000 kompresorskih i redukcijskih stanica. U tablici 1 prikazana je duljina plinske transportne mreže na prostoru Europske unije, u vlasništvu tvrtki članica Europske mreže operatora transportnih sustava za plin (ENTSOG).

Kad je riječ o hrvatskoj plinskoj transportnoj mreži, njome upravlja Plinacro, kao hrvatski operator plinskog transportnog sustava (OTS). U svom sastavu ima oko 2500 km plinovoda 50-barskog, 75-barskog i 100-barskog sustava i više od 450 nadzemnih objekata transportnog sustava, a hrvatski plinski transportni sustav, putem dviju interkonekcija, spojen je s plinskim transportnim sustavima Slovenije i Mađarske.



Slika 1. Plinski transportni sustav Republike Hrvatske

Izvor: Plinacro d.o.o.

Tablica 1. Duljina plinske transportne mreže EU u vlasništvu tvrtki članica Europske mreže operatora transportnih sustava za plin – ENTSOG

Operator	Zemlja porijekla	Duljina mreže (u km)
Gas Connect Austria GmbH	Austrija	900
TAG GmbH	Austrija	1140
Fluxys Belgium S.A.	Belgija	12000
Bulgartransgaz EAD	Bugarska	3276
Plinacro d.o.o.	Hrvatska	2549
NET4GAS, s.r.o.	Češka	3973
Energinet	Danska	926
Elering	Estonija	1000
Gasgrid Finland Oy	Finska	1150
GRTgaz	Francuska	32500
TERÉGA	Francuska	5127
Gasunie Transport Services B.V.	Nizozemska	16000
bayernets GmbH	Njemačka	1659
Fluxys TENP GmbH	Njemačka	1010
GASCADE Gastransport GmbH	Njemačka	2908
Gasunie Deutschland Transport Services	Njemačka	4308
Gastransport Nord GmbH	Njemačka	320
GRTgaz Deutschland GmbH	Njemačka	1161
terranets bw GmbH	Njemačka	2700
Thyssengas GmbH	Njemačka	4400
NEL Gastransport GmbH	Njemačka	441
Nowega GmbH	Njemačka	1500
Ontras Gastransport GmbH	Njemačka	7700
Open Grid Europe GmbH	Njemačka	12000
DESFA S.A.	Grčka	1454
FGSZ	Mađarska	5874
Gas Networks Ireland	Irska	14617
Infrastrutture Trasporto Gas SpA (SNAM) i Snam Rete Gas S.p.A	Italija	42000
Società Gasdotti Italia S.p.A	Italija	1800
Conexus Baltic Grid	Latvija	1188
AB Amber Grid	Litva	2113
Creos Luxembourg S.A.	Luksemburg	282
GAZ-SYSTEM S.A.	Poljska	11056
REN – Gasodutos, S.A.	Portugal	1248
Transgaz S.A.	Rumunjska	14011
eustream, a.s.	Slovačka	2230
Plinacro	Hrvatska	2549
PLINOVODI d.o.o.	Slovenija	1178
ENAGAS TRANSPORTE S.A.U	Španjolska	11000
Regasificadora del Noroeste S.A.	Španjolska	130
Swedegas AB	Švedska	600

Izvor: Internetske stranice operatora plinskog transportnog sustava, članova ENTSOG-a

3. Europska mreža operatora transportnih sustava za plin (ENTSOG) i zakonodavne pretpostavke za uključivanje vodika u njezin Desetogodišnji plan razvoja mreže (TYNDP)

Europska mreža operatora transportnih sustava za plin (*European Network of Transmission System Operators for Gas – ENTSOG*) utemeljena je 2009. godine, temeljem Trećeg energetskeg paketa EU koji je za cilj imao nastavak procesa liberalizacije tržišta plina i električne energije u EU. ENTSOG ima ulogu olakšanja i poboljšanja suradnje između europskih plinskih OTS-ova s ciljem osiguranja razvoja paneuropskog transportnog sustava usklađenog s energetskeim i klimatskim ciljevima EU.

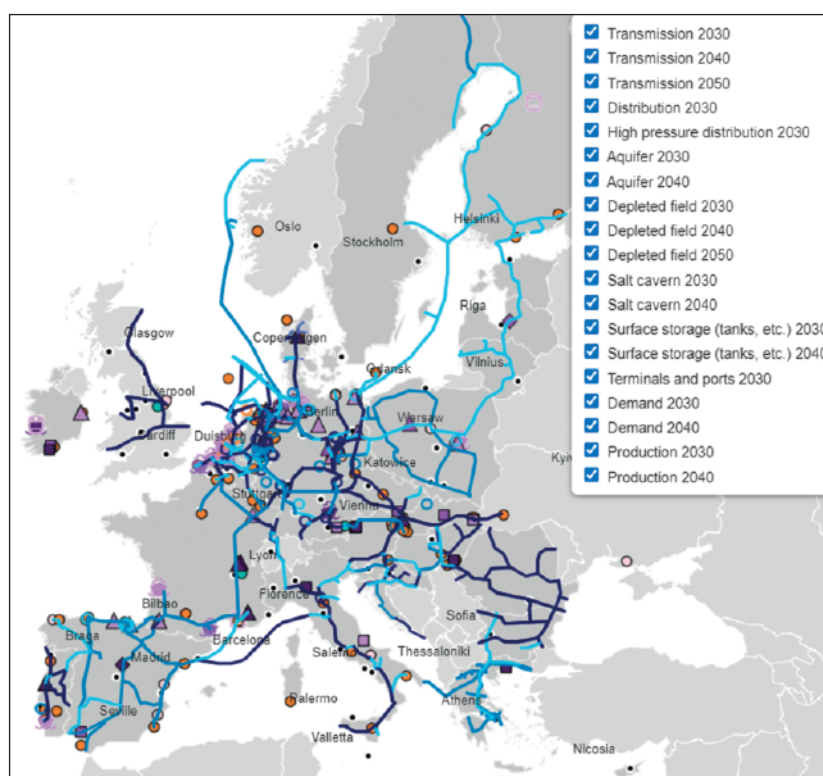
Okuplja 42 člana operatora plinskog transportnog sustava (OTS) iz 24 zemlje Europske unije, dva pridružena partnera (švicarski Trans Adriatic Pipeline) i deset promatrača. Plinacro je 2011. godine dobio status promatrača, a od pristupanja Hrvatske Europskoj uniji 2013. punopravni je član ENTSOG-a.

Predstavljanjem Paketa za vodik i dekarbonizirane plinove, čije usvajanje se očekuje do kraja ove godine, dijelom je redefinirana i buduća uloga ENTSOG-a, odnosno njegove zadaće proširene su i na pripremu

za integraciju obnovljivih plinova i vodika u plinski transportni sustav. Paket za vodik i dekarbonizirane plinove, predstavlja dublju transformaciju tržišta plina kako bi se postiglo smanjenje emisija za 55% do 2030. godine, odnosno nulte emisije 2050. te su u prijedlogu njegov opseg i definicije prošireni na način da uključuje obnovljive plinove i vodik kao ključne komponente budućeg tržišta plina, a za buduće vodikove mreže predviđena je primjena više-manje istih pravila koja vrijede za današnje mreže prirodnog plina.

On predstavlja drugu značajnu zakonodavnu promjenu usmjerenu na definiranje uloge vodika u budućem razvoju plinskog transportnog sustava. Prethodila mu je izmjena Uredbe o transeuropskoj energetskej infrastrukturi (TEN-E) 2022. godine. Ona definira smjernice za elektroenergetske i plinske prekogranične infrastrukture i opisuje proces odabira projekata od zajedničkog interesa EU (PCI projekti) koji mogu konkurirati za bespovratna sredstva iz fonda Instrument za povezivanje Europe (*Connecting Europe Facility – CEF*). PCI projekti su prepoznati kao energetske infrastrukturni projekti ključni za postizanje ciljeva EU u području energije, a sufinanciranje, budući da je upravljanje energetskej infrastrukturom regulirana djelatnost, iznimno je značajno u njihovoj realizaciji.

Revidirana TEN-E uredba uključuje nove i ažurirane kategorije infrastrukture te definira prioritetne koridore i tematska područja pogodna za uključivanje



Slika 2. Detalj Karta vodikove infrastrukture (*Hydrogen Infrastructure Map*)

na PCI listu. Prioritetni koridori, među ostalim, uključuju nove koridore za vodik i elektrolizatore, a razvoj pametnih elektroenergetskih i plinskih mreža i prekograničnih mreža ugljičnog dioksida među prioritarnim su tematskim područjima TEN-E. Također, kod ugljičnog dioksida opseg je proširen na uključivanje trajnog geološkog skladištenja ugljika. Infrastruktura prirodnog plina ili nafte više nije prihvatljiva za uključivanje na PCI listu, a time i za sufinanciranje iz CEF-a.

U 2022. godini, temeljem promijenjene TEN-E regulative, ENTSOG je za potrebe prijave za 6. PCI listu počeo prikupljati i prijave OTS-ova za projekte za transport vodika. U objavljenj listi nominiranih projekata za Desetogodišnji plan razvoja europske plinske mreže (TYNDP) oko 200 je projekata za transport vodika, od kojih se većina njih odnosi na prenamjenu postojećih plinovoda za transport vodika a manji dio na izgradnju novih plinovoda za vodik. Na listi su projekti u tijeku, od kojih je za mali broj njih očekivani početak rada već ove godine kao i oni u vrlo ranoj fazi razvoja čiji dovršetak je predviđen tek 2040. ili 2045. godine.

Rezultat nominacija vodikovih projekata za novi TYNDP, uz suradnju sa drugim organizacijama za razvoj i promociju projekata proizvodnje i transporta vodika, ENTSOG-ova je platforma za prikaz projekata za vodik (*Hydrogen Project Visualisation Platform*). Ona nudi pregled trenutnih projekata vodika duž cijelog lanca vrijednosti – od proizvodnje, preko transporta i distribucije do krajnje upotrebe.

Zajedno s ostalim udruženjima za transport i distribuciju plina izrađena je Karta vodikove infrastrukture (*Hydrogen Infrastructure Map*) na kojoj su predstavljani konkretni europski projekti vodikove infrastrukture i mogućnosti za transportne rute i koridore. Na karti je prikazano preko 500 vodikovih projekata, od čega više od 300 projekata transporta i distribucije, 50-ak projekata vodikovih skladišta, 20-ak terminala i luka za vodik i više od 120 većih točaka potrošnje i proizvodnje vodika.

4. Planovi prenamjene i dogradnje plinske transportne mreže za transport vodika

4.1. Inicijativa Europska vodikova okosnica (European Hydrogen Backbone)

Postavljeni ciljevi dekarbonizacije plinskog sektora imali su za rezultat pokretanje niza inicijativa i procesa fokusiranih na definiranje buduće uloge vodika, od kojih se za budući razvoj plinske transportne infrastrukture kao najrelevantnija pozicionirala inicijativa

Europska vodikova okosnica (European Hydrogen Backbone – EHB).

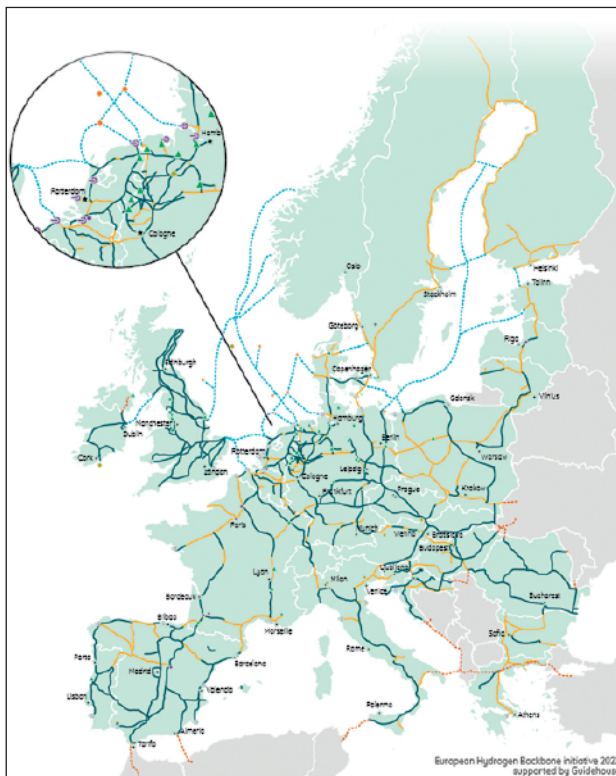
Pokrenuta je kao inicijativa grupe 11 europskih OTS-ova koja je u srpnju 2020., u vrijeme kad je done-sena europska strategija za vodik, objavila prijedlog za namjensku infrastrukturu europskih plinovoda za vodik, koja se u najvećoj mjeri temeljila na prenamijenjenim plinovodima za transport prirodnog plina, a kako bi se na cjenovno najprihvatljiviji način povezali klasteri potražnje za vodikom s regijama s visokim potencijalom za obnovljive izvore energije. Predstavili su tada svoju prvu publikaciju u kojoj su iznijeli viziju razvoja namjenske infrastrukture za transport vodika od 2020-ih nadalje.

Danas EHB okuplja 33 europska OTS-a, među kojima je i Plinacro, a njihova vizija razvoja uključuje 25 članica EU te Veliku Britaniju, Švicarsku, Norvešku i Ukrajinu. Članice su okupljene oko vizije razvoja paneuropske mreže za transport vodika u cilju potpore ciljevima dekarbonizacije.

Kad je riječ o sektorima u kojima bi se vodik mogao koristiti, središnje mjesto pripada industriji. Inicijativa je 2021. iznijela procjenu kako će zeleni vodik, proizveden u postupku elektrolize vode korištenjem 100% obnovljivih izvora energije, i plavi vodik, proizveden iz fosilnih goriva uz primjenu hvatanja i pohrane ugljika (*carbon capture and storage* – CCS), biti ključni za dekarbonizaciju industrije. Pri tome, poseban naglasak stavljen je na kemijski sektor i proizvodnju željeza i čelika gdje se vodik primarno koristi kao sirovina. Pored toga, zbog svoje prednosti da, pri prilično niskim troškovima na duže vremensko razdoblje može biti skladište za značajne količine električne energije, otvara mu se značajna potencijalna uloga u upravljivoj proizvodnji električne energije. U prometu se, uz elektrifikaciju i biogoriva, također otvara prostor za vodik, prvenstveno u teškom cestovnom i željezničkom prometu, a EHB očekuje da će se u zračnom prometu stvoriti prostor za dodatne količine derivata vodika u obliku sintetskih goriva.

Iako se Europska komisija u svojim novijim razmatranjima razvoja vodikove ekonomije bila gotovo „odrekla“ plavog vodika proizvedenog iz fosilnih goriva uz primjenu hvatanja i pohrane ugljika (CCS), ne treba gubiti iz vida činjenicu da Europa ima veliki potencijal za njegovu proizvodnju u znatnim količinama, te time i osiguranje smanjenja razine emisija u kratkom roku, što je posebno značajno u fazi razvoja tržišta dok količine zelenog vodika ne budu dostatne za zadovoljenje svih potreba.

Optimalni pravci za transport vodika i duljine mreže u središtu je interesa EHB-a. Prema njihovim



Slika 3. Planirana mreža plinovoda za vodik u Europi 2040.

Izvor: EHB, A European hydrogen infrastructure vision covering 28 countries



Slika 4. Prikaz pet velikih plinovodnih koridora koje je EHB predvidio nakon donošenja plana REPowerEU Izvor: EHB, Five hydrogen supply corridors for Europe in 2030, 2022.

najnovijim predviđanjima europska mreža plinovoda za vodik 2030. trebala bi biti duga oko 32 000 km, a do 2040. proširiti se do gotovo 58 000 km, od čega bi se oko 60% odnosilo na prenamijenjene plinovode koji su sad u funkciji transporta prirodnog plina, a 40% na novoizgrađene plinovode za transport vodika. Imajući u vidu značaj razvoja infrastrukture za razvoj cjelokupnog lanca vodika, inicijativa periodično procjenjuje i objavljuje „troškovne parametre“ razvoja paneuropske mreže plinovoda za vodik te je tako, za sada, važeća njihova procjena da bi se ukupni investicijski troškovi 2040. godine mogli kretati u rasponu od 80 do 143 milijarde eura. Zaključak inicijative je da ključno mjesto pripada prekograničnoj infrastrukturi za transport vodika jer njezin razvoj šalje značajan signal sudionicima na tržištu, tvrtkama koje razvijaju projekte za vodik i krajnjim korisnicima.

Kad je 2022. Europska komisija donijela plan REPowerEU, usmjeren na smanjenje ovisnosti o ruskim energentima, pojačala je i ambicije za vodik. Predvidjela je ukupne količine od 20 MT vodika do 2030. godine, 10 milijuna tona domaće proizvodnje unutar EU i 10 milijuna tona iz uvoza, a EHB je potom izdao publikaciju u kojoj je razmotrio moguće uvozne pravce. Inače, spomenute količine vjerojatno će se sastojati od niza izvora opskrbe uključujući, među ostalim, centraliziranu proizvodnju zelenog vodika iz vlastitih obnovljivih izvora energije, proizvodnju plavog vodika, uvoz plinovodima te uvoz derivata vodika kao što su amonijak i metanol putem europskih luka. U ovisnosti o njihovoj namjeni, te količine će zahtijevati različite stupnjeve razvoja transportne infrastrukture za povezivanje regija opskrbe s centrima potražnje. Pretpostavka inicijative je da će do 2030. biti potreban razvoj pet velikih prekograničnih plinovodnih koridora koji bi povezivali regije bogate vodikom s industrijskim klasterima, lukama i dolinama vodika: Sjeverna Afrika i južna Europa (A), Sjeverna Afrika i jugozapadna Europa (B), Sjeverno more (C), Nordijska i baltička regija (D), Istočna i jugoistočna Europa (E).

Zamisao je da Koridor A, kroz Italiju, poveže Tunis i Alžir sa središnjom Europom. Koridor B ima razvojni potencijal za izvoz i transport zelenog vodika proizvedenog u Španjolskoj i Portugalu, a u dužoj perspektivi može omogućiti uvoz vodika iz Maroka. Za koridor C je predviđeno da služi za otpremu zelenog vodika iz velikih integriranih projekata za vodik, postojećih i planiranih vjetroelektrana te plavog vodika proizvedenih na Sjevernom moru. Za Koridor D predviđeno je da se njime transportira vodik

proizveden u vjetroelektranama na kopnu i moru iz zemalja koje okružuju Baltičko more, dok bi koridor E povezivao zemlje s visokim potencijalom za proizvodnju vodika iz sunca i vjetra poput Rumunjske, Grčke i Ukrajine sa središnjom Europom i Njemačkom. Hrvatska je, uz Grčku, Bugarsku, Rumunjsku, Mađarsku, Sloveniju, Češku, Slovačku, Poljsku, Austriju i Njemačku, uključena u koridor E.

Koridori će, iako prvenstveno zamišljeni za prekogranični transport vodika, inicijalno povezivati lokalne centre proizvodnje i potražnje za vodikom u različitim područjima Europe.

Da bi se koridori razvili do 2030. bit će potrebno osigurati određene pretpostavke kao što su poticanje razvoja infrastrukture za vodik, olakšan pristup financiranju, pojednostavljenje i skraćivanje procedura ishoda dozvola za projekte obnovljivih izvora energije i vodikove projekte te intenziviranje partnerstva sa zemljama izvan EHB mreže koje mogu biti izvoznice vodika.

U razdoblju od 2030. do 2040. godine predviđen je daljnji rast paneuropske mreže plinovoda za vodik i razvoj novih interkonekcija među državama članicama. Vizija EHB-a predviđa kako će, pored potražnje za njime u industriji, tijekom 2030-ih vodik zauzeti značajnu poziciju i u drugim sektorima, uključujući teški transport i skladištenje električne energije. U spomenutom razdoblju inicijativa očekuje se da se lokalne vodikove mreže spoje u paneuropsku vodikovu mrežu.

4.2. Plinacrovi planirani projekti za dekarbonizaciju sustava

Uvažavajući smjernice EU, zadane Europskim zelenim planom i Strategijom za vodik za klimatski neutralnu Europu, kao njezinim pratećim dokumentom, te zahtjeve Hrvatske strategije za vodik do 2050. godine Plinacro planira prilagodbu plinskog transportnog sustava budućoj dekarboniziranoj plinskoj mreži EU. Glavna odrednica razvoja vodikovog sustava prenamjena je i prilagodba postojeće plinske infrastrukture, te, prema potrebi, izgradnja nove infrastrukture za transport vodika. Prema prijedlogu novog Desetogodišnjeg plana razvoja plinskog transportnog sustava buduća dekarbonizirana infrastruktura planirat će se uvažavajući sljedeće smjernice:

- Svi veći interkonekcijski i transportni plinovodi razvijati će se kao spremni za vodik;
- Započet će planiranje i rekonstrukcija plinskih čvorova, sigurnosne i mjerne opreme za prihvati i primješavanje dekarboniziranih plinova

u plinski transportni sustav. To uključuje razvoj „pametne plinske mreže“. Navedeno podrazumijeva napredne digitalne sustave i komponente, kontrolne sustave, senzorske tehnologije i uređaje za upravljanje protokom i kvalitetom plina s ciljem interaktivnog i inteligentnog praćenje, mjerenja, kontrole kvalitete i upravljanje prihvatom i prijenosom dekarboniziranih plinova. Rok provedbe za to je narednih 10-15 godina;

- Sukladno planovima susjednih operatora, slovenskih Plinovoda i mađarskog FGSZ-a, u razdoblju između 2030. i 2040. postojeće interkonekcije prenamijenit će se za transport vodika;
- Vodikom će se opskrbljivati svi veći urbani centri te će se u razdoblju od 2030. do 2050. za prihvati i transport vodika prenamijeniti cjelokupni 75-barski sustav te 50-barski sustav prema Varaždinu i Osijeku i potencijalno prema Vukovaru i Virovitici, dok se predviđa da će ostala područja biti moguće opskrbiti lokalnom proizvodnjom biometana;
- Razvijati će se potencijalni novi koridori za transport dekarboniziranih plinova iz istočne Europe i zemalja južnog i istočnog Mediterana prema središnjoj Europi.

U narednom desetogodišnjem razdoblju planirano je da se provedu potrebne analize i izrade studija kojima će se detaljnije razraditi i opravdati spomenuti razvojni koncept.

Uvažavajući navedene smjernice iz Plana Plinacro je za ENTOSG-ov Desetogodišnji plan razvoja mreže (TYNDP) prijavio pet projekata koji su uključeni i u planove razvoja EHB-a.

Prvi od njih je tehnička prilagodba plinskog sustava za sposobnost primješavanja i transport 100% vodika. Njegova provedba omogućila bi primanje i miješanje vodika u plinski transportni sustav, a što bi rezultiralo smanjenjem emisija stakleničkih plinova i omogućilo lakši prijelaz na transport čistog vodika. Projekt bi uključivao gore navedeni razvoj „pametne plinske mreže“.

Paralelno bi se razvijala unutarnja i međunarodna mreža za vodik. Unutarnji vodikov transportni sustav sastoji se od vodikovih opskrbnih sustava Hrvatska – sjever i Hrvatska – jug. Projekt Hrvatska – sjever uključuje prenamjenu 75 barskog sustava sjeverno od Karlovca i ostatka plinovoda od 50 bara u kontinentalnom dijelu Hrvatske prema glavnim centrima potrošnje. Projekt Hrvatska – jug uključuje prenamjenu



Slika 5. Prikaz planiranih Plinacrovih projekata za vodik

Izvor: Plinacro d.o.o.

75-barskog sustava južno od Karlovca prema glavnim potrošačkim centrima. Pored toga, on bi omogućio transport vodika iz obalnih područja Hrvatske, u kojima se, zbog značajnih kapaciteta obnovljivih izvora energije očekuje velika proizvodnja zelenog vodika, do glavnih centara potrošnje plina u sjevernoj Hrvatskoj te do opskrbnih koridora Slovenije i Mađarske.

Međunarodnu mrežu za vodik bi uz unutarnje vodikove transportne sustave činile i interkonekcije: nova interkonekcija sa Slovenijom na pravcu Lučko – Zabok – Rogatec i tehnička prilagodba interkonekcije s Mađarskom za transport čistog vodika. Kad je riječ o prvom od njih, predviđeno je da se razvija zajedno s partnerskim projektom vodikove okosnice u Sloveniji. Provedba projekta omogućila bi prekogranični transport vodika sa susjednim državama članicama Slovenijom i Mađarskom. Kod tehničke prilagodbe interkonekcije s Mađarskom prenamijenila bi se hrvatska dionica postojećeg interkonekcijskog plinovoda, čime bi se omogućio prekogranični transport vodika te povećao kapacitet transporta. Obje vodikove interkonekcije bit će dijelom europske vodikove okosnice koja omogućuje razvoj međunarodne trgovine vodikom, posebno sa susjednim zemljama EU u središnjoj i istočnoj Europi te zemljama Mediterana.

5. Zaključak

Razmatranja uloge vodika na putu prema EU s nul-tim emisijama CO₂ krenula su prilično ambiciozno. Pored kreiranja političke podloge, kroz Europski zele-

ni plan, Strategiju za integraciju energetskeg sustava, Strategiju za vodik za klimatski neutralnu Europu i plan REPowerEU, te pravne podloge, kroz Paket za vodik i dekarbonizirane plinove i novu uredbu TEN-E, Europska unija potiče udruženja i pojedinačne operatore na tehničko razmatranje razvoja budućeg vodikovog transportnog sustava. ENTSOG za potrebe Europske komisije objedinjuje planove uključenih OTS-ova u objedinjeni Europski desetogodišnji plan razvoja transportne infrastrukture za vodik i za plin te provodi analize i simulacije koji Europskoj komisiji služe za odabir projekata od zajedničkog interesa (PCI projekti). Na temelju nove TEN-E uredbe novi PCI projekti više ne mogu biti projekti vezani za transport i skladištenje prirodnog plina, nego samo projekti koji doprinose dekarbonizacijskim ciljevima Europske unije: vodik i elektrolizatori, prikupljanje i skladištenje CO₂, infrastruktura za prijenos i skladištenje električne energije te pametne elektroenergetske i plinske mreže. Operateri plinskih transportnih sustava predviđaju da će se razvoj vodikovih transportnih sustava u najvećoj mjeri temeljiti na prenamjeni dijela vrlo dobro razvijene plinske mreže, ukupne duljine od više od 230 000 km transportnih plinovoda koja je povezana s postojećim centrima potrošnje, a velikim dijelom i budućim regijama proizvodnje zelenog vodika, što predstavlja izvrstan temelj za razvoj vodikove infrastrukture. Planove za objedinjeni razvoj vodikove infrastrukture zajednički se planiraju pored ENTSOG-a i u okviru inicijative Europska vodikova okosnica (*European Hydrogen Backbone – EHB*). EHB inicijativa je okupila europske operatore plinskog transportnog sustava i usmjerila se na promišljanja o razvoju mreže plinovoda za vodik te iznijela ambiciozne planove da će spomenuta mreža do 2030. godine biti duga oko 32 000 km, a do 2040. proširiti se do gotovo 58 000 km i da će je 60% sačinjavati prenamijenjeni plinovodi koji su sad u funkciji transporta prirodnog plina, a 40% novoizgrađeni plinovodi za transport vodika. I Plinacro je, sljedeći naputke iz Europskog zelenog plana te europske i hrvatske strategije za vodik, koje su iz njega proizašle, počeo razmatrati mogućnosti za dekarbonizaciju hrvatskog plinskog transportnog sustava. Temeljne odrednice i razvojni koncept pri tome je temeljio na principu najmanjeg troška, odnosno, gdje god je to moguće, prenamjeni postojećih plinovoda te u manjoj mjeri izgradnji novih plinovoda/vodikovoda. Rezultat njegovih promišljanja pet je planiranih projekata za vodik, koji će se razvijati u ovisnosti o daljnjem razvoju vodikove ekonomije, razvoju regulatornog okvira i mogućnostima financiranja.

Literatura

1. Belamarić, B., Bošnjak, R., Vodik u planovima dekarbonizacije europskog plinskog sektora i osnovne smjernice za dekarbonizaciju plinskog transportnog sustava RH, Zbornik radova 38. Međunarodnog znanstveno-stručnog susreta stručnjaka za plin, pp 1-11,
2. European Hydrogen Backbone, A European hydrogen infrastructure vision covering 28 countries
3. European Hydrogen Backbone, EHB initiative to provide insights on infrastructure development by 2030
4. European Hydrogen Backbone, Extending the European Hydrogen Backbone
5. European Hydrogen Backbone, Five Hydrogen Supply Corridors for Europe in 2030
6. European Hydrogen Backbone, How a dedicated hydrogen infrastructure can be created
7. Europska komisija, Europski zeleni plan
8. Europska komisija, Plan REPowerEU
9. Gas for Climate, Analysing future demand, supply, and transport of hydrogen
10. Plinacro, Prijedlog Desetogodišnjeg plana razvoja plinskog transportnog sustava Republike Hrvatske 2023. – 2032., 2022.
11. Prijedlog direktive Europskog Parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište plinova iz obnovljivih izvora i prirodnih plinova i vodika
12. Prijedlog uredbe Europskog Parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište plinova iz obnovljivih izvora i prirodnih plinova i vodika
13. Uredba (EU) 2022/869 o smjernicama za transeuropsku energetska infrastrukturu, izmjeni uredaba (EZ) br. 715/2009, (EU) 2019/942 i (EU) 2019/943 i direktiva 2009/73/EZ i (EU) 2019/944 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 347/2013:
14. Internetske stranice operatora plinskog transportnog sustava, članova ENTSSOG-a, navedenih u Tablici 1