

plin

NOVI PLINI

PREDSTAVLJAMO

PRIHODNOST PLINA IN VODIK 2.0

EKSKLUZIVNO:
MEDNARODNA KONFERENCA
2025 V LJUBLJANI

AKTUALNO

RAZOGLIČENJE
INDUSTRIJE

VARNOST

PREPOZNAVANJE
TEVEGANJ ZA
EKSPLOZIJE VODIKA

KREATIVNO

NOVA INICIATIVA
SLOH2U

NAPOVEDUJEMO

SLOVENSKI
VODIKOV
FORUM

ISSN: 2536-281X

Letnik: 9 | Številka: 2 | 2025/07



2 025070 000925

VIEGA

Cevni sistemi za hladno stiskanje



viega

Raznovrstni materiali za različna področja uporabe.

Ne glede na to ali gre za plinske inštalacije, kurilno olje ali posebne uporabe, vam Profipress G ali Sanpress Inox G cevni sistemi zagotavljajo izbiro optimalne rešitve. Vas zanima več informacij o cevnih sistemih Viega? Skenirajte QR kodo.



- 06 ... **EVOLUCIJA VLOGE BIOMETANA V ITALIJI**
- 12 ... **PROJEKT RAVENA CCS**
– ZAJEM IN TRAJNO SHRANJEVANJE OGLJIKA
- 18 ... **USMERJANJE SKOZI NOVI OKVIR DRŽAVNIH POMOČI ZA DOGOVOR O ČISTI INDUSTRIJI (NEW CLEAN INDUSTRIAL DEAL)**
- 24 ... **MEDNARODNA KONFERENCA**
PRIHODNOST PLINA IN VODIK 2.0, 2025
Ljubljana, 15. maj 2025, Hotel InterContinental
- 29 ... **VABLJENA PREDAVANJA**
- 30 ... g. Andrea Stegher, IGU
THE ESSENTIAL ROLE OF GAS TO POWER GROWTH AND SECURE A SUSTAINABLE FUTURE
- 31 ... ga. Giovanna Pozzi, SNAM
JUŽNI VODIKOV KORIDOR (SOUTH H2 CORRIDOR)
- 38 ... g. Tobias Puklavac, Green Energy Park, GASFIN
GREEN HYDROGEN SUPPLY FOR SLOVENIA AND BEYOND;
A PATH TO INDUSTRIAL DECARBONIZATION
- 45 ... **OSREDNJA OKROGLA MIZA KONFERENCE**
PRIHODNJA VLOGA VODIKA IN TRAJNOSTNA ARHITEKTURA
MOBILNOSTI, ENERGETIKE IN INDUSTRIJE V PROCESU
MEDSEKTORSKEGA POVEZOVANJA
- 52 ... **MEDNARODNE IZKUŠNJE IN PROJEKTI**
- 53 ... Philipp Pietsch, vodja skupine za tehnologije, DBI Group, Nemčija (spletno)
OPTIONS FOR DECARBONISATION OF INDUSTRIAL COMBUSTION PROCESSES
- 59 ... Santiago Delgado, Biothane B.V., skupina Veolia
MemGas TECHNOLOGY – UPGRADING AND VALORIZING BIOGAS TO BIOMETHANE
- 65 ... Michael Franz, MF Consulting, Nemčija
VOLUMETRIC METERING OF H2 GAS
- 71 ... Holger Nilsson, Samson AG, Nemčija
CONTROL VALVES FOR HYDROGEN APPLICATIONS EXPERIENCES AND NEW CHALLENGES FOR
GASEOUS AND LIQUID APPLICATIONS
- 77 ... dr. Aleš Bulc, Wood, Nemčija
DEFINIRANJE ZANESLJIVIH PROIZVODNIH VIROV IN PORABNIKOV VODIKA ZA POSTAVLJANJE
PRIORITET IZGRADNJE EVROPSKEGA VODIKOVEGA PLINOVODNEGA OMREŽJA
- 79 ... **VARNOST DELOVANJA IN EMISIJE METANA**
- 86 ... Matej Debenc, SIQ, d. o. o.
PREPOZNAVANJE TVEGANJ ZA EKSPLOZIJE VODIKA
- 95 ... Goran Erceg, Bureau Veritas
ZMANJŠANJE EMISIJ, FOKUS NA METANU

- 101 ... **VODIK V PRIHODNJIH ENERGETSKIH SISTEMIH**
- 102 ... dr. Blaž Likožar, Kemijski inštitut
RAZVOJ ODPORNEGA SHRANJEVANJA ENERGIJE Z VODIKOM
IN BATERIJAMI – PROJEKT HyBreD
- 109 ... Jan Pavličič, HSE, d. o. o.
SEVERNOJADRANSKA VODIKOVA DOLINA IN NJENI TEHNOLOŠKI IZZIVI
- 114 ... Miha Trunkelj, IMP Promont, d. o. o., Nacionalno združenje za razvoj vodika Slovenije
UPORABA VODIKA V ELEKTROENERGETSKEM SISTEMU REPUBLIKE SLOVENIJE
- 121 ... dr. Franc Cimerman, Plinovodi d. o. o.
NOVA SLOVENSKA VODIKOVA INICIATIVA SloH2U ZA RAZOGLIČENJE INDUSTRIJE
- 126 ... **SLOVENSKI VODIKOV FORUM**
11. NOVEMBER 2025, Ljubljana, Hotel InterContinental
- 130 ... **REVIJE VODIK TER PLIN**
- 132 ... **NAJAVA REVIJE VODIK - JESEN 2025**

PLIN – NOVI PLINI

Na naslovnici:
"ga. Giovanna Pozzi
med predavanjem"

Ime in sedež založnika:
ZSIS, Karlovska cesta 3, 1000 Ljubljana
Leto izida publikacije: 2025
Letnik in številka: letnik 09, št. 02
ISSN: ISSN 2536-281X

Informacije so točne v času tiska.
Preverite www.siplin.si za posodobitve.

Objavljeni avtorski prispevki v promocijskem delu revije Plin - Novi plini izražajo mnenja in stališča avtorjev in ne izražajo nujno tudi mnenja uredniškega odbora ali izdajatelja. Avtorske pravice za revijo Plin - Novi plini so last izdajatelja. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, ob pisnem soglasju izdajatelja.

Revija Plin - Novi plini je dosegljiva tudi na internetni strani v elektronski obliki pod www.siplin.si
Copyright © Svet plina.

EVOLUCIJA VLOGE BIOMETANA V ITALIJI

5,7
MILIJARDE M³



V Italiji je integralni Nacionalni energetski in podnebni načrt določil ambiciozen (PNIEC) cilj letne proizvodnje 5,7 milijarde kubičnih metrov biometana do leta 2030. Ta cilj predstavlja pomemben izziv, če upoštevamo, da trenutna raven proizvodnje v letu 2024 znaša približno 0,4 milijarde kubičnih metrov.



Italija ima do danes več kot sto obratov za proizvodnjo biometana s skupno proizvodno zmogljivostjo, ki presega 80.000 Smc/h, pri čemer se večina nahaja v severnem delu države; več kot polovico teh obratov poganjajo organski odpadki.



Za spodbujanje razvoja sektorja je bilo v zadnjih letih uvedenih več zakonodajnih ukrepov. Posebej velja izpostaviti Ministrsko uredbo DM 09/2022, ki je omogočila dostop do 1,9 milijarde evrov iz Nacionalnega načrta za okrevanje in odpornost (angl. National Recovery and Resilience Plan – NRRP), zagotovljenih v obliki nepovratnih sredstev (do največ 40 % naložbe), ter spodbujevalne

tarife v energetskem obračunu za obdobje 15 let. Ta uredba je določila spodbujevalno kvoto 257.000 Smc/h dodatne proizvodne zmogljivosti (kar ustreza več kot 2 milijardama kubičnih metrov na leto), ki se dodeli prek konkurenčnih dražb, ki jih upravlja GSE. Do danes je bilo prek prvih petih dražb dodeljenih več kot 97 % te kvote, kar je omogočilo spodbude za 560 novih odobrenih projektov, enakomerno razporejenih med nove naložbe in predelave obstoječih bioplinskih obratov. Geografsko ostaja koncentracija novih zmogljivosti v severni Italiji, medtem ko se na ravni surovin kaže izrazit premik k obratom, ki temeljijo na kmetijstvu. Ti predstavljajo več kot 90 % odobrenih projektov.



Slika 1: Bioplinarna v Italiji



Slika 2: Proizvodnja bioplina

Ob upoštevanju na dražbah dodeljenih novih zmogljivosti in ob predpostavki, da bodo vsi projekti izvedeni, se napoveduje, da bo Italija v bližnji prihodnosti dosegla proizvodno zmogljivost, ki bo presegla 320.000 Smc/h.



Biometan predstavlja privlačno priložnost za vlagatelje zaradi stabilnih tokov prihodkov, zagotovljenih s spodbudami, ter številnih možnosti konsolidacije, ki so na voljo na sekundarnem trgu.

Gianpaolo Chimenti |
Vodja za energijo, komunalne storitve in vire | PwC Italy



GLAVNI IZZIVI SEKTORJA BIOMETANA

V tem hitro razvijajočem se okolju večji industrijski in finančni deležniki, ki sodelujejo na področju energetskega prehoda, krepijo svojo vključenost v sektor biometana.

V svojih strateških usmeritvah si postavljajo ambiciozne cilje rasti. Ti razvojni načrti se soočajo z vrsto pomembnih izzivov, med katerimi so:

ČASOVNI ROKI IZVEDBE – omejitve, ki jih določa PNIEC, zahtevajo, da morajo biti projekti operativni do konca junija 2026. Ta rok predstavlja velik izziv tako glede časa, potrebnega za dokončanje novih projektov (12–15 mesecev), kot tudi zaradi omejenega števila izvajalcev EPC, specializiranih za gradnjo obratov za proizvodnjo biometana, ki so dejavni na italijanskem trgu. Reševanje teh sektorskih izzivov je ključnega pomena, morebitno podaljšanje fiksne roka, ki ga določa NRRP (Nacionalni načrt za okrevanje in odpornost), pa bi omogočilo realno izvedbo več kot petsto odobrenih projektov.

TRŽNA KONCENTRACIJA – trg je trenutno močno razdrobljen. Dvajset največjih akterjev glede na predvideno proizvodno zmogljivost ima le nekaj več kot 30-odstotni tržni delež. Pričakovati je postopno konsolidacijo trga, ki jo bodo spodbujale morebitne prihodnje transakcije na sekundarnem trgu, zlasti zaradi potrebe po financiranju gradnje projektov pri trenutnih imetnikih dovoljenj, ki so večinoma manjši razvijalci.

RAZPOLOŽLJIVOST SUROVIN – naraščajoče število obratov zahteva zagotovitev stabilne dobave surovin prek dolgoročnih pogodb. Takšen pristop je ključen za stabilizacijo stroškov in zagotavljanje neprekinjenega delovanja obrata. Ta zahteva je lahko posebej pomembna v posameznih regijah države, kjer je nižja gostota živinorejskih kmetij, kmetijskih podjetij in agroživilskih industrij.

UPRAVLJANJE SREDSTEV – obrati za proizvodnjo biometana so operativno zahtevnejši v primerjavi s tradicionalnimi obrati za proizvodnjo energije iz obnovljivih virov. Učinkovito upravljanje teh obratov zahteva vsakodnevni nadzor nad procesi optimizacije recepture, torej sestave mešanice organskih materialov, ki se uporabljajo za oskrbovanje obrata. Strokovno znanje usposobljenih upravljavcev sredstev in specializiranih agronomov postaja vse pomembnejše, zlasti pri projektnih platformah, ki so prejele naložbe finančnih sponzorjev in zasebnega kapitala, vendar v svoji delovni sili nimajo ustreznega tehničnega znanja.



Slika 3: Proizvodnja biometana kot priložnost za vlagatelje

PRILOŽNOST ZA VLAGATELJE



Biometan predstavlja privlačno priložnost za vlagatelje zaradi stabilnosti prihodkov, zagotovljenih s spodbudami za obdobje 15 let, ter zaradi možnosti konsolidacije trga, ki izhaja iz trenutne razdrobljenosti konkurenčnega okolja. Poleg tega se pričakujejo pomembni gospodarski učinki prek posrednih koristi in novih delovnih mest, ustvarjenih vzdolž celotne dobavne verige, kar bo prineslo konkretne prednosti tako proizvajalcem biometana kot tudi kmetijskemu in industrijskemu sektorju.



Strokovno upravljanje
plinskih instalacij
za vaše objekte.



**SLOVENSKA
AKREDITACIJA**
SIST EN ISO/IEC 17020/C
K-142

Izvajamo strokovne kontrole zunanjih in notranjih plinskih instalacij za vse vrste plinov, izdelavo študij in poročil o emisijah metana ter pripravo vse potrebne dokumentacije za priključke, odjem in predelavo plinskih instalacij za individualne hiše, poslovne in industrijske objekte. Poskrbimo tudi za pridobitev uporabnih dovoljenj in nudimo inženiring gradbenih ter instalacijskih del, da zagotovimo varno in učinkovito delovanje vaših plinskih sistemov.

Naše poslovne enote

Proinženiring d.o.o.

Mednarodni prehod 2b, Vrtojba
5290 Šempeter pri Gorici

PE Ljubljana

Dimičeva ulica 14
1000 Ljubljana

Naši kontakti

05 330 23 80
041 640 879
info@proinzeniring.si
www.proinzeniring.si

IMPLEMENTATION
of ideas

Gradimo ideje.
Zagotavljamo rešitve.
Uresničujemo cilje.
Snujemo prihodnost.




PROMONT

ENERG IJA VO DIKA

Specializirani za svetovanje in prodajo opreme za plinovodna ter vodovodna omrežja in integracijo CNG polnilnic.

V družbi NRG skupaj s prepoznavnimi tujimi poslovnimi partnerji omogočamo prehod z uporabe zemeljskega plina na vodik. Vsi izdelki našega prodajnega programa so »H₂ ready«.

Generalno zastopamo:

 **PLASSON**

 **PMA**
PIPELINE EQUIPMENT



Esders

AVR

nrg

NAPREDNE REŠITVE
za gospodarjenje z omrežji

nrg.si



PROJEKT RAVENA CCS

– ZAJEM IN TRAJNO SHRANJEVANJE OGLJIKA

Zajemanje in shranjevanje ogljika (angl. Carbon Capture and Storage – CCS) vključuje zajem CO₂, ki ga izpuščajo veliki obrati, ter njegovo trajno shranjevanje pod zemljo.

Ogljikov dioksid spreminjamo v priložnost

Ogljikov dioksid je mogoče zajeti neposredno iz industrijskih izpustov in ga nato bodisi ponovno uporabiti v nadaljnjih proizvodnih procesih bodisi trajno shraniti globoko pod zemljo, da se prepreči njegov izpust v ozračje. Ta nabor tehnik se imenuje zajemanje, uporaba in shranjevanje ogljika (angl. Carbon Capture, Utilization

and Storage – CCUS). Kratica zajema tako zajemanje in uporabo ogljika (angl. Carbon Capture and Utilization – CCU) kot zajemanje in shranjevanje ogljika (CCS). Poleg podpore razogljičenju imata obe strategiji prednost, da izziv podnebnih sprememb spreminjata v gospodarsko priložnost, ki lahko potencialno odpira nove poti za rast in ustvarjanje delovnih mest. Posebej koristni sta za t. i. »težko razogljičljive« sektorje, torej energetske intenzivne industrije, kjer zaradi velike porabe energije in specifičnih obratovalnih značilnosti trenutno ne obstajajo izvedljive tehnološke alternative, ki bi lahko učinkovito in stroškovno ugodno zmanjšale emisije.

CCS je zrel in hitro rastoč sektor

Prvi obrati CCS delujejo že od 70. let prejšnjega stoletja, v prihodnjih letih pa se po vsem svetu pričakuje zagon novih projektov.

Zajemanje in uporaba ogljika (CCU) in zajemanje in shranjevanje ogljika (CCS): razlike in podobnosti

Tako zajemanje in uporaba ogljika (CCU) kot tudi zajemanje in shranjevanje ogljika (CCS) se začneta s stopnjo zajema, pri kateri se ogljikov dioksid neposredno izloči iz izpustov velikih industrijskih obratov in loči od drugih plinov, s katerimi je pomešan. Po zajemu se CO₂ stisne, da se olajša njegov transport, običajno po cevovodu, lahko pa tudi po morju ali cesti. Na tej stopnji imamo prečiščen, skoncentriran ogljikov dioksid, ki ga je mogoče bodisi ponovno uporabiti v drugih industrijskih procesih kot »surovino« bodisi trajno shraniti globoko pod zemljo. Prvi postopek imenujemo CCU, drugega pa CCS. Ena od uporab CCU je mineralizacija CO₂ z naravnimi mineralnimi fazami, pri čemer se nastale spojine uporabijo pri proizvodnji cementa. CCS pa vključuje vbrizgavanje CO₂ v globoke geološke formacije, kot so izčrpana naftna in plinska polja ali slani vodonosniki, izbrani po temeljitih geoloških in tehničnih presojah. Uporaba teh izčrpanih polj ima pomembne prednosti, saj omogoča izkoriščanje

dobro poznanih geoloških struktur, kar omogoča natančno napovedovanje porazdelitve CO₂ v njih. Poleg tega ponovna uporaba obstoječe infrastrukture omogoča hitro izvedbo in nizke stroške projektov ter uporabo načel krožnega gospodarstva pri razogljičenju. Metodologije, na katerih temelji CCS, so zanesljive in preizkušene, saj temeljijo na izkušnjah s podzemnim skladiščenjem zemeljskega plina – tehniko, ki jo Italija za svoje strateške rezerve uporablja že od leta 1964, v skladu z najvišjimi varnostnimi standardi.

Podzemno shranjevanje: zagotavljanje celovitosti in varnosti procesa

CCS-projekti temeljijo na preverjenih in zanesljivih tehnologijah ter izkoriščajo bogate izkušnje Italije na področju podzemnega skladiščenja zemeljskega plina – področja, na katerem je Italija pionir že od 60. let prejšnjega stoletja. Vsaka operacija v okviru projekta Ravena CCS bo imela koristi od celovitega nadzornega sistema, ki je v Raveni že vzpostavljen in se je v preteklosti uporabljal pri ekstrakcijskih dejavnostih.

Prednosti ponovne uporabe izčrpanih plinskih polj

V CCS-obratih se ogljikov dioksid, zajet iz industrijskih izpustov, stisne in vbrizga v globoke geološke formacije, primerne za njegovo shranjevanje, kjer ostane trajno ujet pod zemljo.

V CCS-obratih se ogljikov dioksid, zajet iz industrijskih izpustov, stisne in vbrizga v globoke geološke formacije, primerne za njegovo shranjevanje, kjer ostane trajno ujet pod zemljo.

Izčrpana ogljikovodikova polja, kot so tista, izbrana za projekt Ravena CCS, so pod bistveno nižjim tlakom, saj so bila v preteklosti že izkoriščena za energetske namene. Ko se v ta polja postopoma vbrizgava ogljikov dioksid, se tlak približuje prvotnemu stanju, postopki pa se zaključijo, še preden se ta raven doseže. Ta vrsta shranjevanja je varna in trajna, ker so ta polja popolnoma neprepustna, kar dokazuje

tudi dejstvo, da so milijone let brez uhajanja zadrževala velike količine zemeljskega plina. Z znanstvenega vidika je CO₂ v bistvu ogljikova sestavina zemeljskega plina, ki je bil izkopen in nato sežgan. CCS tako pravzaprav »vrne ogljik tja, kamor sodi«, in sicer v njegov prvotni rezervoar v geosferi.

Obstajajo štirje mehanizmi, ki zagotavljajo, da ogljikov dioksid ostane v rezervoarju:

Fizikalno ujetje: ker je CO₂ manj gost od vode, ima tendenco dvigovanja v rezervoarju, dokler ga ne zaustavi neprepustna zgornja plast.

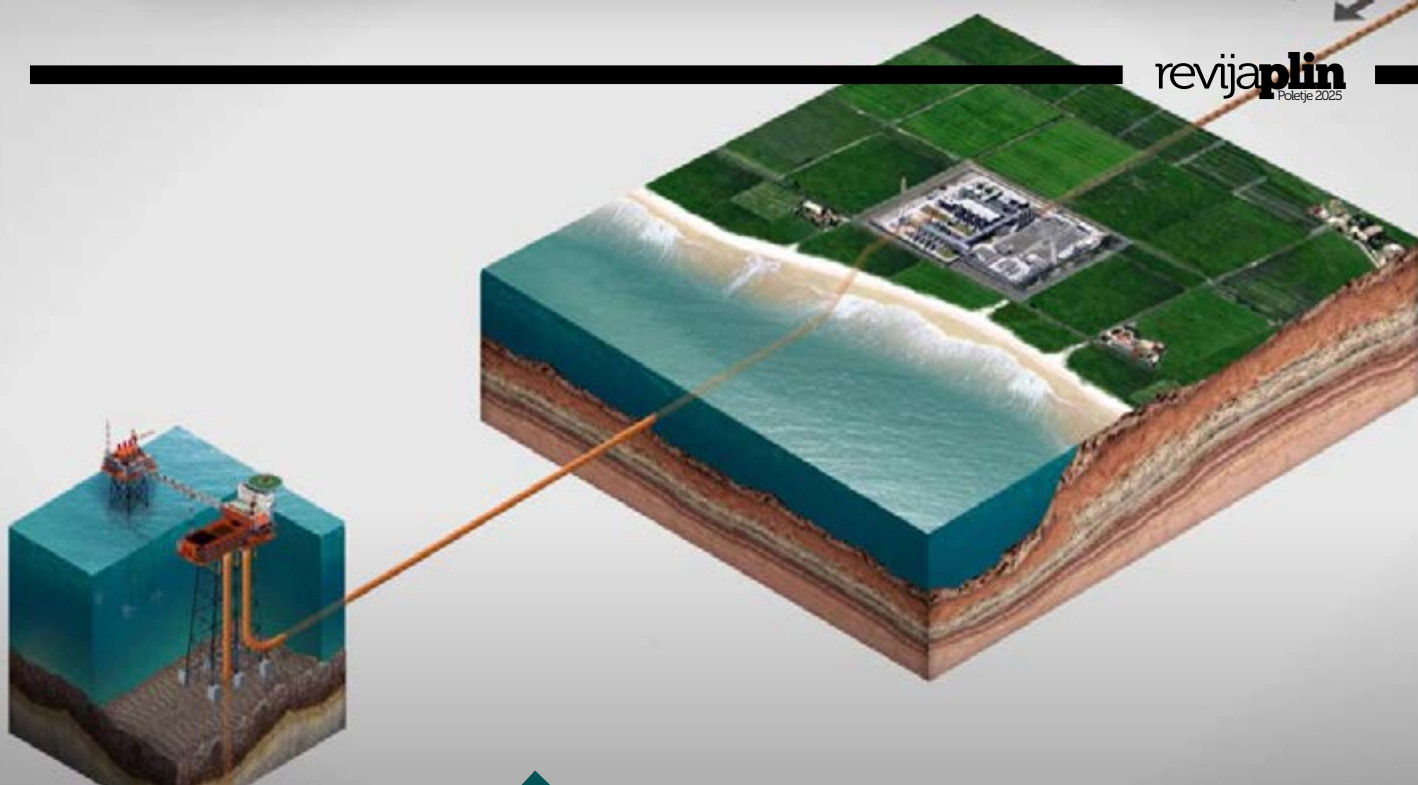
Kapilarno ujetje: ko ogljikov dioksid prodira skozi medprostore v kamnini, ga ujamejo kapilarne sile, ki mu preprečujejo nadaljnje gibanje.

Raztapljanje: del CO₂ se pomeša z geološko vodo v polju in se v njej raztopi.

Mineralizacija: s počasno reakcijo z nekaterimi minerali v kamninah se CO₂ izloči v obliki karbonatov in se trajno pretvori v minerale.

Slika 2: Kompresor za vtiskavanje CO₂





Slika 3: Shematski prikaz pretoka CO₂ in izvajanja podzemnega shranjevanja na obratu CCS Ravenna

Prvi mehanizem ujetja poteka takoj po vbrizgavanju, medtem ko ostali trije delujejo v različnih obdobjih, tako da CO₂ v naslednjih letih ostane ujet pod zemljo, kar vodi v stanje trajnega shranjevanja. Kot je poudarjeno v študiji Zero Carbon Technology Roadmap, ki jo je leta 2023 objavila organizacija The European House Ambrosetti, bo na ustrezno upravljanih CCS-lokacijah več kot 99 % CO₂ ostalo shranjenega vsaj 500 let.

CCS Ravenna in njene izkušnje

CCS temelji na več kot stoletju strokovnega znanja s področja skladiščenja zemeljskega plina.

Postopek zajemanja in shranjevanja ogljikovega dioksida je varen in tehnično zrel. Uporablja preverjene, komercialno dostopne tehnologije zajema ter črpa iz strokovnega znanja, pridobljenega v več kot stoletju skladiščenja zemeljskega plina. Italija od 60. let prejšnjega stoletja uporablja izčrpana plinska polja za

shranjevanje strateških rezerv plina. Ima 10 aktivnih lokacij z delovno zmogljivostjo več kot 14 milijard m³, pri čemer ni bilo večjih incidentov. Na svetovni ravni CCS-pobude delujejo že vrsto let, na primer Snøhvit (od leta 2008) in Sleipner (od leta 1996) na Norveškem, pri čemer doslej ni bilo zabeleženega uhajanja CO₂.

Slika 4: Kompresor za vtiskavanje CO₂





Gradimo ideje.
Zagotavljamo rešitve.
Uresničujemo cilje.



Zanesljiv partner pri realizaciji vaših idej!




imp
PROMONT

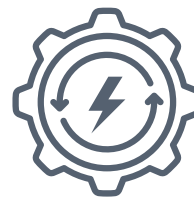
**SOLVERA
LYNX**

PARTNER ZA UČINKOVITO
UPRAVLJANJE Z ENERGIJO

**UČINKOVITA
RABA
ENERGIJE.**

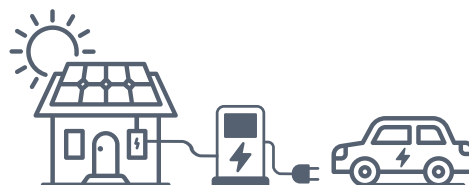
**ZMANJŠAJTE
PORABO ENERGIJE,
STROŠKE IN
EMISIJE CO₂.**

WWW.SOLVERA-LYNX.COM

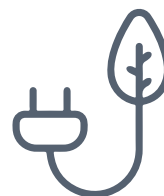


ENERGETSKA UČINKOVITOST

Merjenje, napovedovanje in analiza porabe energije za dobavitelje in distributerje plina, industrijo ter upravitelje zgradb.



PRILAGAJANJE ODJEMA IN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE



TEHNOLOGIJE ZELENE ENERGIJE

Postavitev sončnih elektrarn na ključ,
hranilniki električne energije,
polnilne postaje za vozila.

USMERJANJE SKOZI NOVI OKVIR DRŽAVNIH POMOČI ZA DOGOVOR O ČISTI INDUSTRIJI (NEW CLEAN INDUSTRIAL DEAL)

Kratek pregled Okvira državnih pomoči za dogovor o čisti industriji (CISAF) Evropske komisije s ključnimi poudarki

Uvod

Evropska komisija (EK) je **25. junija 2025** sprejela novi **okvir državnih pomoči za ukrepe v podporo dogovoru o čisti industriji** (angl. Clean Industrial Deal State Aid Framework: CISAF), ki je bil objavljen 26. junija 2025. Ta okvir določa, kako bo EK presojala ukrepe državne pomoči, ki ji bodo priglašeni in ki spodbujajo naložbe v **oskrbo s čisto energijo, čiste proizvodne metode ter proizvodnjo strojne opreme, ključne za energetske prehod.**

V nadaljevanju je pregled ter primerjava CISAF z **Smernicami o državni pomoči za podnebje, varstvo okolja in energijo 2022** (angl. Climate, Energy and Environmental Aid Guidelines: CEEAG) ter z **Uredbo o splošnih skupinskih izjemah** (angl. **General Block Exemption Regulation – GBER**). GBER omogoča odobritev določenih oblik državne pomoči brez predhodne priglasitve in odobritve EK. Pregled ne obravnava celotnega CISAF, izpostavlja se le nekaj ključnih točk.



Slika 1: Sprejetje Clean Industrial Deal State Aid Framework

Ključni poudarki:

1. Širše priložnosti za projekte energetskega prehoda:

- Okvir CISAF ponuja širše možnosti za državno pomoč pri podpori projektom energetskega prehoda ali naložbam v proizvodnjo izdelkov, ključnih za ta prehod. Veljajo pa strogi pogoji, ki so včasih strožji kot tisti v okviru CEEAG ali GBER.

2. Prekrivanje z GBER in CEEAG:

- Pomoč, ki spada v okvir GBER, se lahko odobri brez predhodne priglasitve in odobritve Evropske komisije, tudi če hkrati spada v okvir CISAF.
- Tako CISAF kot CEEAG se lahko uporabljata za nekatere ukrepe pomoči. Potrebna je natančna in premišljena presoja, da se ugotovi, kateri pogoji so najugodnejši za doseg zastavljenih ciljev.
- V okviru CISAF se na primer pomoč praviloma lahko odobri le prek **shem pomoči**, z omejenimi izjemami. Možnosti za **ad hoc pomoč** (ciljno pomoč posameznim podjetjem brez osnovne sheme) so v primerjavi z GBER in CEEAG bistveno bolj omejene.

3. Konkurenčni postopek izbora ponudb:

- CISAF za večino ukrepov pomoči zahteva uporabo **konkurenčnega postopka izbora ponudb**, z omejenimi izjemami. To je skladno z okvirom CEEAG. GBER pa pogosto omogoča višje intenzivnosti pomoči, kadar se uporabi postopek izbora ponudb, vendar dovoljuje pomoč tudi brez takšnega postopka.

4. Zasebne naložbe v energetske prehode:

- CISAF omogoča pomoč za spodbujanje zasebnih naložb v energetske projekte ali proizvodnjo izdelkov, ključnih za energetske prehode, kot so baterije ali sončne celice. Za vlagatelje je ključno, da pred izvedbo naložb zagotovijo skladnost s CISAF in drugimi pravili o državni pomoči, da se izognejo finančnim tveganjem.

5. Odobritev zunaj okvira CISAF ali CEEAG:

- EK lahko še vedno odobri pomoč, ki ne spada v okvir CISAF ali CEEAG, vendar pa je za to potreben dobro utemeljen argument, ki pokaže zaželenost ciljev pomoči in pojasni, zakaj teh ni mogoče uresničiti v okviru CISAF ali CEEAG.



Slika 2: Sprejetje
Clean Industrial
Deal State Aid
Framework

Novi okvir poleg drugih okvirjev

CISAF je s 25. junijem 2025 nadomestil **Začasni okvir za krizne razmere in prehod** (angl. **Temporary Crisis and Transition Framework – TCTF**), ki ga je EK sprejela leta 2023. CISAF se uporablja poleg GBER in CEEAG. Države članice in upravičenci morajo zato oceniti, ali je mogoče zastavljene cilje doseči v okviru GBER. Enako velja za CEEAG. Pristojni državni organ praviloma določi pravno podlago za pomoč, vendar pa je tudi v interesu podjetja upravičenca, da po potrebi prispeva k temu postopku, da bi si zagotovilo optimalno pomoč za svoj projekt. Za vsako posamezno naložbo ali projekt je vedno potrebna natančna presoja, katera pravna podlaga ponuja najboljše možnosti.

Sheme in postopki izbora ponudb

Medtem ko GBER in CEEAG omogočata večjo prilagodljivost pri **ad hoc pomoči**, mora biti pomoč, ki se v okviru CISAF predloži Evropski komisiji v odobritev, praviloma vzpostavljena v obliki sheme, z nekaterimi izjemami. Uporaba **konkurenčnega postopka izbora ponudb** je prav tako pogosto zahtevana, saj takšni postopki načeloma zmanjšujejo višino odobrene pomoči. V okviru GBER in CEEAG je pomoč načeloma mogoča tudi brez postopka izbora ponudb; v takih primerih pa je dovoljena višina pomoči bistveno nižja kot pri uporabi postopka izbora ponudb.

Vodik: ključno področje zanimanja

CISAF namenja velik poudarek **obnovljivemu vodiku**. Glede na počasnejšo proizvodnjo in uporabo obnovljivega vodika od pričakovanih dogovor o čisti industriji priznava potrebo po **nizkoogljičnem vodiku** kot prispevku k zmanjšanju emisij, zlasti v sektorjih, ki jih je težko razogljčiti, kot je promet, kjer energetsko ali stroškovno učinkovitejše alternative še niso splošno dostopne. Posledično CISAF državne pomoči ne omogoča le za projekte obnovljivega vodika, temveč tudi za projekte (skladiščenja) nizkoogljičnega vodika.

Zemeljski plin

V okviru CISAF je pomoč za **postopke, ki temeljijo na zemeljskem plinu**, še vedno mogoča, vendar pod strogimi pogoji. To se nanaša zlasti na uporabo zemeljskega plina v industrijskih procesih. Naložbe v postopke, ki uporabljajo zemeljski plin, so lahko upravičene do pomoči le, če država članica dokaže, da (i) za zemeljski plin **ne obstaja tehnološko zrela alternativa**, (ii) alternative zemeljskemu plinu **še niso izvedljive** zaradi nezadostne razpoložljivosti ali infrastrukture ali (iii) bo **razogljčenje** potekalo **postopoma**. Tudi v tem primeru mora država članica zahtevati, da upravičenci predložijo verodostojen in podroben načrt, ki prikazuje, kako bo zemeljski plin postopno opuščen do leta 2040. Poleg tega morajo naložbe, ki v veliki meri temeljijo na uporabi zemeljskega plina kot sredstva za razogljčenje industrijske toplote, ob začetku obratovanja zagotoviti zmanjšanje neposrednih emisij toplogrednih plinov za najmanj 70 % ali zmanjšanje porabe energije na enoto proizvodnje za najmanj 40 %.

Novi cilji/instrumenti

Poleg ciljev, ki jih že poznamo iz CEEAG in GBER, kot so pomoč za uvajanje obnovljivih virov energije, pomoč za uvajanje nizkoogljičnih goriv, industrijsko razogljčenje ali pomoč za mehanizme zagotavljanja zmogljivosti, CISAF uvaja več novih ciljev. Ti vključujejo pomoč za naložbe v nefosilno prilagodljivost, pomoč za začasno znižanje cen električne energije za energetske intenzivne uporabnike (že znano iz TCTF), pomoč za povečanje proizvodnih zmogljivosti za blago ali izdelke, ključne za energetski prehod (prav tako že prej videno v okviru TCTF) ter, na kratko, pomoč za financiranje tveganj s strani zasebnih subjektov. V nadaljevanju podrobneje obravnavamo nekatere od teh ciljev.

Sheme neposredne cenovne pomoči

CISAF uvaja nove možnosti za sheme cenovne pomoči, kot so **pogodbe za razliko** (angl. contracts for difference) in **doplačila k tržni ceni** (angl. feed-in premiums). EK je takšne sheme cenovne podpore za obnovljive vire energije že prej odobrila v posameznih odločbah. CISAF zdaj zagotavlja bolj pregleden okvir za to, kako bo EK ocenjevala te sheme.

Neposredna cenovna pomoč za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov mora imeti obliko **dvosmernih pogodb za razliko**. To so pogodbe med upravljavcem objekta za proizvodnjo električne energije in pogodbenim partnerjem, običajno javnim organom, ki zagotavljajo tako zaščito minimalnega nadomestila kot tudi zgornjo mejo presežnega nadomestila. Te pogodbe morajo biti oblikovane v skladu z načeli, določenimi v členu 19d(2) Uredbe EU o električni energiji.

Pomoč se lahko odobri bodisi prek konkurenčnega postopka izbora ponudb bodisi upravno. Vsa pomoč za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov pa mora biti – z izjemo demonstracijskih projektov ali manjših projektov – dodeljena prek konkurenčnega postopka izbora ponudb.

Pomoč za začasno znižanje cen električne energije za energetske intenzivne uporabnike

Ker visoki stroški električne energije lahko povzročijo selitev industrije izven EU v regije z manj strogimi okoljskimi politikami in odvrčajo od elektrifikacije proizvodnih procesov, lahko države članice prizadetim panogam zagotovijo začasno olajšavo pri cenah električne energije. Upravičeni sektorji so tisti z visoko trgovinsko intenzivnostjo in elektrointenzivnostjo, kot je navedeno v Prilogi 1 k CEEAG, ali drugi, za katere se z verificiranimi podatki dokaže, da izpolnjujejo te kriterije.

Pomoč mora biti dodeljena na podlagi sheme in se bo štela za sorazmerno, če zniža stroške električne energije za največ 50 % povprečne veleprodajne cene, in sicer za največ 50 % letne porabe, pri čemer cene ne smejo pasti pod 50 €/MWh. Upravičenci morajo najmanj 50 % pomoči nameniti za naložbe, ki znižujejo stroške elektroenergetskega sistema in podpirajo razogljčenje, kot so obnovljivi viri energije, shranjevanje energije, prilagodljivost na strani porabe ali elektrifikacija (pristop štirikrat 50). Pomoč se lahko dodeli za največ tri leta, izplačila pa se morajo zaključiti do 31. decembra 2030.

Pomoč za zmanjšanje tveganj zasebnih naložb, povezanih s cilji dogovora o čisti industriji

Pomemben dodatek v primerjavi s CEEAG in TCTF je poglavje, ki obravnava pomoč za zmanjšanje tveganj za zasebne vlagatelje na področju, ki se na splošno imenuje »čista industrija«. To poglavje 8 ima podobnosti z dobro znanim 21. členom GBER,

ki se nanaša na pomoč za financiranje tveganj. Za razliko od pomoči po 21. členu GBER, ki ne zahteva predhodne odobritve EK, pa mora pomoč v okviru CISAF predhodno odobriti EK.

Pomoč po **poglavju 8 CISAF** se lahko zagotovi v obliki lastniškega kapitala, (podrejenih) posojil ali jamstev v korist namenskega sklada ali namenske projektne družbe (angl. special purpose vehicle – SPV). Sklad ali SPV nato upravlja portfelj upravičenih projektov. To pomeni, da pomoč ne gre neposredno posameznim projektom s strani vlade. Namesto tega morajo biti sheme pomoči iz tega poglavja izvedene prek **finančnega posrednika** ali **izvajalskega organa**.

Sklad mora vlagati v projekte s področja uporabe drugih poglavij CISAF, z izjemo podpore posameznim projektom v okviru **Sklada za inovacije**. Strogi pogoji, ki veljajo za te sklade, so zasnovani tako, da zagotavljajo, da se naložbe izvajajo na podlagi **tržno usmerjenih premislekov**.

Element državne pomoči je v tem, da lahko vlade na primer prevzamejo **položaj prve izgube**, kar pomeni, da ne vlagajo v sklad po **načelu pari passu** skupaj z zasebnimi vlagatelji. Takšno netržno udeleževanje javnih subjektov omogoča zasebnim vlagateljem doseganje sprejemljive donosnosti svojih naložb. Ključno pa je preveriti, ali je udeležba javnih subjektov skladna s pravili o državni pomoči. Če se udeležba vlade umakne, bi to lahko **bistveno vplivalo na donosnost naložbe** za zasebne subjekte.

Pomoč za proizvodnjo izdelkov, pomembnih za energetske prehode

Pomoč za proizvodnjo izdelkov, ključnih za energetske prehode, kot so (komponente za) sončne celice, naprave za koncentrirane sončne elektrarne (npr. zrcala ali leče), vetrne turbine, baterije, črpalne hidroelektrarne in gorivne celice z membrano za izmenjavo protonov, ni povsem nova. Takšna pomoč je bila mogoča že v okviru TCTF. Pomoč se lahko dodeli za vzpostavitev novih proizvodnih zmogljivosti.

Čeprav CISAF pomoč praviloma omogoča prek shem pomoči, v tem primeru dovoljuje tudi **ad hoc pomoč**. CISAF daje prednost začetku takšnih dejavnosti na **upravičenih območjih**. Naložbe zunaj teh območij niso izključene, vendar je treba dokazati, da na upravičenem območju naložbe ni mogoče izvesti enako učinkovito.

Takšna ad hoc pomoč je zasnovana tako, da se ujema z morebitno pomočjo, dodeljeno zunaj EGP, in tako spodbuja proizvodnjo znotraj EGP. Nasprotno pa je podpora proizvodnim zmogljivostim, dodeljena prek shem, podvržena **manj strogim pogojem**.

Spodbujanje čezmejnega sodelovanja

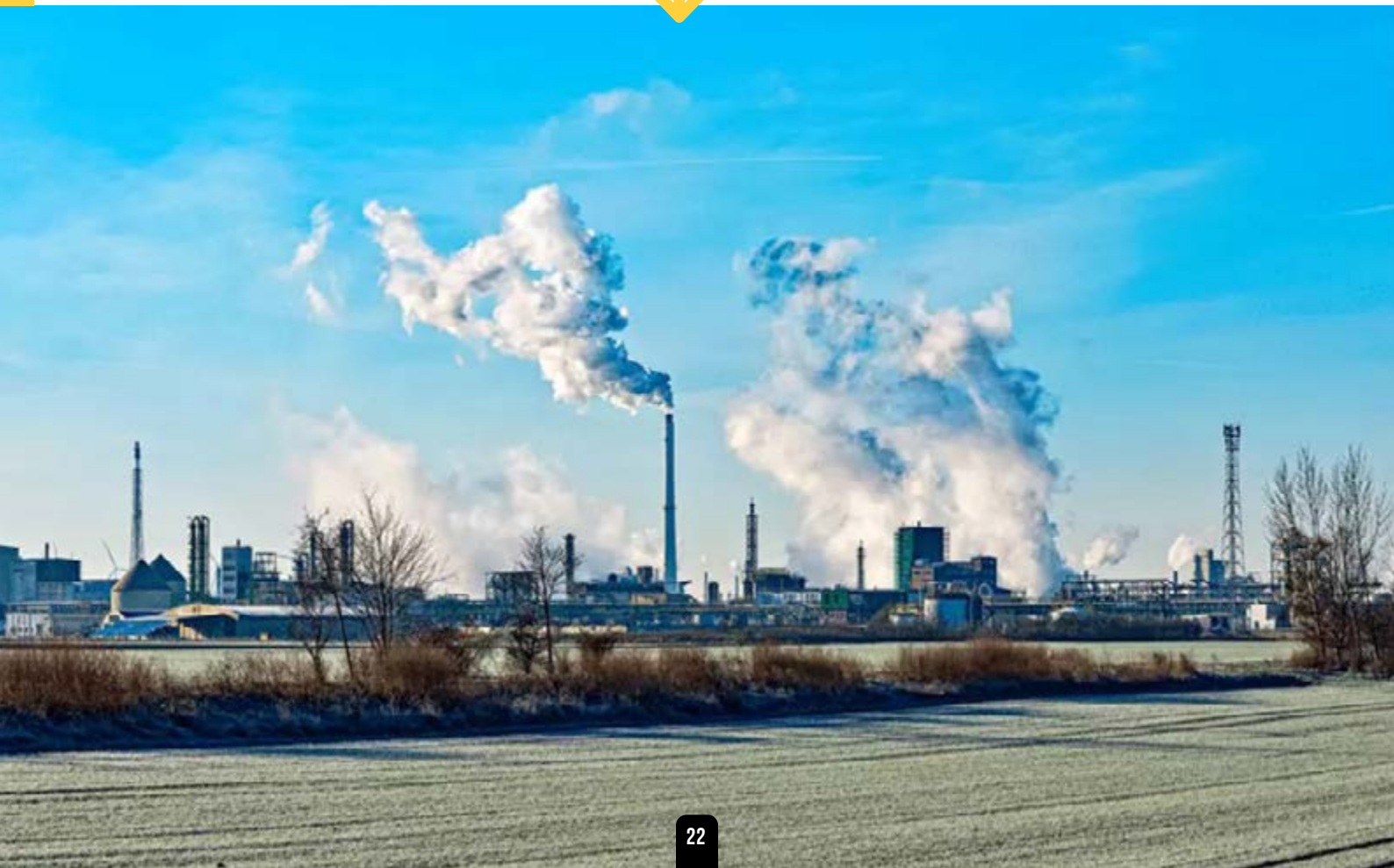
Poudariti velja, da CISAF ne vključuje posebnih instrumentov za **spodbujanje čezmejnega sodelovanja**, kot so višje intenzivnosti pomoči za projekte, ki izpolnjujejo določene minimalne zahteve za čezmejno sodelovanje. Uvedba takšnih ukrepov bi lahko hkrati prispevala k integraciji notranjega trga skupaj z drugimi cilji.

Zaradi tega se zdi, da se spodbujanje projektov čezmejnega sodelovanja še vedno opira na pomoč, posebej zasnovano za **pomembne projekte skupnega evropskega interesa** (angl. Important

Projects of Common European Interest – IPCEI). To je opredeljeno v **Sporočilu Evropske komisije o merilih za analizo združljivosti državne pomoči za spodbujanje izvajanja IPCEI z notranjim trgovom**. Omeniti velja, da je bilo na področju energetskega prehoda po tem sporočilu že odobrenih več projektov.

Za zainteresirane strani, ki želijo raziskati možnosti čezmejnega sodelovanja v okviru energetskega prehoda, je smiselno proučiti tudi določbe iz Sporočila o IPCEI.

Slika 3: *Clean Industrial Deal State Aid Framework* za razogljčenje težke industrije



STOLETJE PRENOSA ZA PAMETNO IN TRAJNOSTNO PRIHODNOST

Pred 100 leti so pionirji elektroprenosa Fala–Laško s postavitvijo 77-kilometrskega 80 kV daljnovoda postavili prvi temelj slovenskega prenosnega omrežja. Danes je obsežno omrežje del evropskega energetskega kroga, katerega razvoj, stabilnost in prihodnost slonijo na usklajenih pričakovanjih in strategiji vseh članic. Zato družba ELES sodeluje v številnih mednarodnih projektih, kjer iščemo rešitve za ključne izzive prihodnosti, med katerimi je sta še posebej pomembna področje razvoja pametnih omrežij in zeleni prehod energetske oskrbe. Da bomo še naprej zanesljivo in kakovostno zadostili naraščajočim potrebam uporabnikov po električni energiji in prednostim, ki jih prinaša življenje z njo.

AKTIVNI MEDNARODNI PROJEKTI

SINCRO.GRID | NEDO | OSMOSE | OneNet | INCIT-EV | Defender | TDX-ASSIST | FlexPlan | INTERRFACE | Aktivni odjemalec

MEDNARODNA KONFERENCA PRIHODNOST PLINA IN VODIK 2.0, 2025



Ljubljana, 15. maj 2025,
Hotel InterContinental





UVOD

Za področjem oskrbe s plinom in uvajanjem novih plinov, kot so vodik in novi obnovljivi plini, je zelo pestro in zahtevno obdobje. Če je Evropa na videz nekoliko sprostila pritisk na hitro uvajanje zelenega vodika, pa so po drugi strani nekatere države še povečale svojo prednost pred ostalimi in na vodikovih projektih intenzivno delajo naprej. Vprašanja, kakšno mesto v prihodnji energetiki bo predstavljal zeleni vodik in v kolikšni meri bo lahko nadomestil dosedanja plinasta goriva ter kje so meje, do katerih bo lahko segel, so še vedno zelo aktualna in ključna pri arhitekturi prihodnjega energetskega sistema. Prihodnjega energetskega sistema, ki stavi na povezovanje sektorjev.

Naš ključni cilj je, da ima slovenska industrija enake in konkurenčne pogoje, kot jih ima industrija v ostalih najrazvitejših državah Evropske unije (EU), in da se ohranita njen položaj in industrijska intenzivnost. Nove tehnologije so priložnost za tiste, ki ne želijo biti le goli opazovalci sprememb.

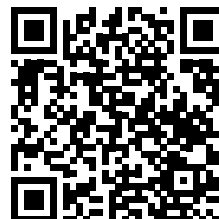
Danes lahko ugotovimo, da so pred nami zopet novi izzivi. Rešitev namreč ni nemo čakanje na trenutek, ko bomo ugotovili, da smo prepozni, temveč trdo delo. Prav mednarodna konferenca Prihodnost plina in vodik 2.0, 2025 podaja ključne usmeritve in vizijo, kam gredo napor in prihodnji razvoj sektorja plina in še posebej novonastajajočega sektorja vodika.



Vse to in veliko dodatnega smo slišali na mednarodnem dogodku, ki ga je Zveza strojnih inženirjev Slovenije s skupino SiPlin in soorganizatorji, pokrovitelji, sodelujočimi podjetji ter razstavljalci organizirala 15. maja 2025 za še bolj jasno prihodnost področja oskrbe s plinom in prihod vodika v Slovenijo in regijo.

Konferenca je bila izvedena v soorganizaciji z GIZ DZP, g. i. z., in s podporo največjega števila pokroviteljev in sponzorjev do sedaj.

- Soorganizatorji: GIZ DZP, g. i. z.
DBI Gas und Umwelttechnik GmbH
- Pokrovitelji: COMITA, d. o. o.
Siemens Energy, d. o. o.
Plinovodi d. o. o.
ELES, d. o. o.
HSE, d. o. o.
GEOPLIN, d. o. o., Ljubljana
IMP Promont, d. o. o.
Weishaupt, d. o. o.
- Mali sponzor: GEN, d. o. o.
- Razstavljalci: GIA S, d. o. o.
Mannesmann Line Pipe GmbH
M&K Seibert, d. o. o.
Solvera Lynx, d. o. o.
TU – VAL, d. o. o.



Slika 2: Promocijski panoji pokroviteljev in sponzorjev konference



Uvodoma je udeležence konference pozdravil predsednik Zveze strojnih inženirjev Slovenije, prof. dr. Iztok Golobič.



Slika 3: Pozdravni nagovor prof. dr. Iztoka Golobiča, predsednika Zveze strojnih inženirjev Slovenije

Prof. Golobič je v pozdravnem nagovoru poudaril, da letošnja udeležba, ki je zopet preseгла vsa pričakovanja, dokazuje, da je tematika konference izredno zanimiva in aktualna za plinski in širši energetski sektor, še posebej za sektor vodika v nastajanju. Pozdravil je vrsto uglednih gostov iz Slovenije in tujine ter se zahvalil vsem udeležencem za njihovo zaupanje, da so se udeležili dogodka.

Prof. Golobič je povzel, da konferenca poteka v času, ki zopet prinaša vrsto sprememb in potrebnih prilagoditev z vrsto geopolitičnih zaostrovanj in žarišč, ki se ne umirjajo, temveč kažejo na nadaljnja zaostrovanja. Vse to še posebej vpliva na razmere v energetiki, še bolj pa na nadaljnji razvoj in prihodno vlogo sektorja plina in novo nastajajočega sektorja vodika. Predvsem slednji ohranja svojo pomembno vlogo na agendi zelenega

prehoda in razogljčenja energetskega sektorja ter s tem povezanimi spremembami in prilagoditvami za plinski sektor in sektor vodika.

Program konference se je nadaljeval spletno z osrednjim uvodnim nagovorom podpredsednika in bodočega predsednika Mednarodne plinske unije (IGU), gospoda Andrea Stegherja.

g. Andrea Stegher

The essential role of gas to power growth and secure a sustainable future.



Slika 4: Osrednji uvodni nagovor podpredsednika IGU, g. Andrea Stegherja

Povzetek uvodnega nagovora

Uvajanje zelenih plinov in možnost prehoda na plin iz drugih, bolj onesnažujočih goriv sta temeljna za podporo energetskega razvoju in sta odličen primer, kako pomembna je raznolika in komplementarna energetska matrika za doseganje globalnega cilja neto ničelnih emisij.

V svojem osrednjem nagovoru je podpredsednik IGU, g. Andrea Stegher, poudaril potrebo po pragmatičnih pristopih k reševanju kompleksnosti področja energetike, kot je energetska varnost, in nadaljnjemu iskanju novih možnosti za zmanjšanje podnebne odtisa industrije z uporabo tehnološko nevtrálnih pristopov.

G. Stegher je dejal: »Plinska industrija je del rešitve, del sodelovanja, ki je potrebno za spodbujanje človeškega napredka in globalne rasti.

Plinska industrija prispeva k četrtini svetovnih potreb po energiji in imamo jasno in aktivno vlogo z vsemi ključnimi deležniki, saj je plin takoj razpoložljiv, večinoma cenovno dostopen, zelo zanesljiv in enostavno upravljan energetske vir, najčistejši od vseh konvencionalnih fosilnih goriv.

Inovacije so del DNK naše industrije in to bo služilo nadaljnjemu izboljšanju energetske trajnosti, ki jo poganja plin.«

ga. Giovanna Pozzi

Program konference se je nadaljeval z dvema uvodnima vabljenima predavanjema. Prvo je izvedla ga. Giovanna Pozzi, direktorica razvoja H2-projektov, Snam, z naslovom: SOUTH H2 CORRIDOR FOR SUPPLYING EUROPE WITH HYDROGEN.



Slika 5: Giovanna Pozzi pri izvedbi vabljenega predavanja

Življenjepis:

Giovanna Pozzi ima več kot 15 let izkušenj v energetskega sektorju, zlasti na področju energetskega prehoda in tranzicije. Na svoji poklicni poti je razvila veščine na področju razvoja poslovanja, združitev in prevzemov, strateškega načrtovanja, upravljanja tveganj, financ, tržnih analiz in upravljanja z energijo. Ima podjetniški, analitični in ciljno usmerjen pristop z močnimi vodstvenimi in pogajalskimi sposobnostmi. Že več kot 20 let tesno sodeluje z vodstvi velikih podjetij in pomembno prispeva k njihovu razvoju.

Leta 2013 je bila v New Yorku na podelitvi nagrade International Business Award (IBA) prepoznana kot »Female Executive of the Year, for Women in Business«.

leta 2023 pa je bila v Londonu članica upravnega odbora organizacije Women in Hydrogen 50. Več kot 10 let je bila članica žirije Unicredit StartLab for Cleantech.

V svoji trenutni vlogi direktorice za razvoj vodikovih projektov v družbi Snam upravlja razvoj vodikovih projektov, povezanih s proizvodnjo in transportom v Italiji in tujini, kar je vloga, ki jo opravlja od leta 2023. Natančneje, vodi svojo ekipo pri razvoju vodikovih dolin in mednarodnih komercialnih sporazumov za koridor za transport vodika, znan kot koridor SouthH2. Ukvarja se tudi z optimiranjem poslovnih modelov za proizvodnjo, transport in porabo vodika, vključno z morebitnim uvozom H2 s prevozom amonijaka in/ali vodikovih derivatov.

Leta 2022 je bila kot vodja enote za analizo in načrtovanje poslovanja za razogljčenje pri Snam odgovorna za spremljanje in načrtovanje trgov vodika in CCS. Ti so bistveni za izvajanje projektov, analizo vpliva zakonodajnih in regulativnih novosti za zagotovitev celovitega nadzora nad stališči Snama o podnebni politiki v kontekstu razogljčenja, razvoj modelov za ocenjevanje Snamovih projektov in aktivno sodelovanje v najpomembnejših združenjih za vodik in CCS.

Julija 2020 se je pridružila podjetju Snam kot vodja oddelka za obnovljive vire energije in oskrbo z energijo v poslovni enoti za vodik, kjer je upravljala razvoj, pridobivanje, načrtovanje in strukturiranje oskrbe z obnovljivimi viri energije ter sklepanje pogodb za podporo komercialni ponudbi podjetja Snam, tako za nacionalne kot mednarodne projekte.



Slika 6: Giovanna Pozzi pri izvedbi vabljenega predavanja

Povzetek predavanja

Gospa Pozzi je v svojem uvodnem predavanju najprej poudarila, da projekt Južnega vodikovega koridorja (South H2 Corridor) temelji na sodelovanju štirih glavnih projektnih partnerjev, sistemskih operaterjev, družb SNAM, TAG, GCA in bayernets. Projekt Južnega vodikovega koridorja sestavlja 3.300 km namenskega omrežja za transport vodika, ki povezuje Severno Afriko z Italijo, Avstrijo in Nemčijo.

Gospa Pozzi se je dotaknila bistvenih institucionalnih podpor, ki jih ima ta projekt, in sicer uvrstitev koridorja SouthH2 na prvi seznam projektov skupnega interesa (PCI) skladno z novo TEN-E uredbo Evropske komisije s pričakovanjem, da bo ta uvrščen tudi na naslednje seznane. Hkrati koridor South H2 dopolnjuje severnoafriški del koridorja, za katerega se je novembra 2024 prav tako podala vloga za status PMI in vključitev na drugi seznam projektov evropskega pomena. Projekt je januarja 2025, na ministrskem srečanju z udeležbo Tunizije in Alžirije ter podpisom petstranske JDOI, skupina podprla s skupno izjavo o politični nameri in formalizirala zavezo Tunizije in Alžirije, ki so jo predhodno dale Avstrija, Italija in Nemčija, da tudi ti dve državi podpirata razvoj projekta in s tem krepita strateško energetska partnerstvo med Evropo in Severno Afriko. V marcu 2025 je bilo izvedeno 5. srečanje avstrijsko-

nemško-italijanske delovne skupine v Stuttgartu s posebnimi sestanki delovnih skupin, vključno z ministrstvi, nacionalnimi regulativnimi organi, operaterji prenosnih sistemov in finančnimi akterji za uspešen razvoj projekta.

Gospa Pozzi je v zaključnem delu predavanja poudarila, da Snam prispeva tudi k razvoju ekosistema H2 v Sloveniji prek projekta Severnojadranske vodikove doline in da pozna namero za povezavo obeh prenosnih sistemov vodika v Gorici. Izpostavila je, da bo Snam v prihodnje svoje sile usmerjal na področje trga in razvoja sodelovanja s proizvajalci tehnične opreme in v koriščenje rezultatov testov trga in vzpostavljanje prihodnjega trga vodika v Italiji. Kot zelo pomembne za razvoj vodikovega ekosistema je ga. Pozzi izpostavila aktivnosti na področju financiranja, kjer bo Snam nadaljeval s spremljanjem potencialnih možnosti javnega financiranja ter sodelovanja z multilateralnimi in komercialnimi bankami. Vse z namenom, da bi dodatno opredelili mehanizme financiranja za vodikovo infrastrukturo v Evropi in Severni Afriki. Nenazadnje je ga. Pozzi poudarila, da se na podlagi petstranske skupne izjave o politični nameri (JDOI), ki je bila podpisana v Rimu januarja 2025, še bolj krepita petstransko sodelovanje, s posebnim poudarkom na vključevanju severnoafriških držav v projekt South H2 Corridor.



SouthH2 Corridor

The Future of Gas and Hydrogen Conference 2025

Ljubljana, Slovenia

Giovanna Pozzi

Director, H2 Project Development

15 May 2025



ENERGY INFRASTRUCTURE FOR A SUSTAINABLE FUTURE

SouthH2 Corridor

The corridor that connects North Africa to Central Europe

energy
to inspire the world



The SouthH2 Corridor is a 3,300km network entirely dedicated to the transport of hydrogen that connects North Africa, Italy, Austria and Germany

Project based on the collaboration between 4 TSOs

- Snam - Italian H2 Backbone
- TAG - H2 readiness of the TAG pipeline system
- GCA - H2 backbone WAG + Penta-West
- bayernets - HyPipe Bavaria - The Hydrogen Hub

Import/export capacity

Import: 448 GWh/d from North Africa (4.4 Mtpa)
Export: 150 GWh/d to Germany (1.5 Mtpa)

3300
km

Length of network

>65%

Share repurposed infrastructure

Supporting partners¹



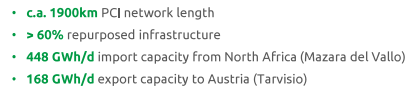
1. Lista completa <https://www.south2corridor.net/support-us>

Internal

2

energy
to inspire the world

Italian H2 Backbone – Key parameters



- **Development of Western Branch towards Switzerland**
 - Submitted PMI application in Nov 2024 for P. Renato – P. Gries branch
 - Connects to corresponding Swiss and German cross-border projects¹
- **Development of regional branches** to serve Italian demand clusters
- **Fiume Treste storage site reconversion (south Italy)**
- **Development of the North Africa Hydrogen Backbone with SeaCorris**
 - Submitted PMI application in Nov 2024
 - Status: completed pre-feasibility, launching feasibility

3

energy
to inspire the world

- **April 2024:** the South2 Corridor entered the 6th list of Projects of Common Interest by the European Commission. In **November 2024**, the projects re-applied for PCI status and inclusion in the 7th list. The South2 Corridor is complemented by the **North African** leg of the Corridor which also applied for **PMI status** in November 2024 and inclusion in the 7th list
- **January 2025: ministerial meeting** with the participation of **Tunisia and Algeria and signature of pentilateral JDOI**. This Joint Declaration of Political Intent formalised the commitment – previously made by Austria, Italy and Germany – of Tunisia and Algeria to support the development of the project, strengthening the strategic energy partnership between Europe and North Africa
- **March 2025: 5th Austrian-German-Italian Working Group Meeting in Stuttgart** with dedicated working group meetings including Ministries, NRAs, TSOs and financing actors



...and positive signals come also from North African governments and H2 project developers

energy
to inspire the world



In 2024 significant progress has been made by governments and producers in Tunisia and Algeria

- 
Tunisia National Hydrogen Strategy set targets for hydrogen production at 11 TWh/y (320 kton/y) in 2030, 70 TWh/y (2.1 Mton/y) in 2040
- Intense interaction between the Tunisian government and developers:** 5 MOUs signed for large-scale hydrogen production projects in the South, all aimed at export through South2 Corridor
- 
MoU signed in October 2024 for the development of an integrated project for the production of green hydrogen in Algeria to supply the European market through the South2Corridor



Internal

6

Snam Market Test collected interest from the Italian, Austrian and German offtake markets...

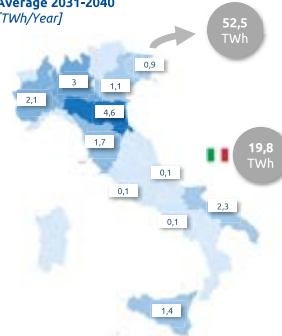
energy
to inspire the world



Snam market test reported average consumption of 14 TWh in 2024-30 and 19,8 TWh in 2031-40

[TWh/Year]	2023	Average 2024-30	Average 2031-40
Italy consumption	8,2	14,0	19,8
of which Thermal	-	6,0	12,1
of which Feedstock	8,2	7,9	7,7
Foreign consumption	-	18,2	52,5
Reference: PNIEC @2030: 8,3 TWh			

Volume distribution and main consumer sites, Average 2031-2040 [TWh/Year]



Internal

7

...and identified potential for hydrogen production both in Italy and North Africa

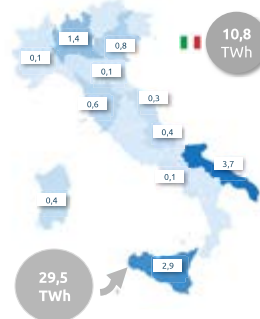
energy
to inspire the world

Reported production volumes increase significantly between 2024-30 and 2031-40...

~70% of the average Italian production measured (2031-2040) will be concentrated in the South and Islands [TWh/Year]

	Italy [TWh/Year]	Abroad ¹ [TWh/Year]
2023	5,2	-
2024-30	6,6	8,0
2031-40	10,8	29,5

NOTE 1. Volumes manifested through participation in the market survey and mainly produced in North Africa; total foreign responses amount to 14 TWh in 24-30 and 55 TWh in 31-40 and include production hubs far from national borders.



Internal

(8)

Next steps

energy
to inspire the world

Market study and development

- ✓ Continue **collaboration with producers** on technical and preliminary commercial matters
- ✓ Leveraging Snam market test results, continue studying the **offtake hydrogen market**, involving major players especially in Italy

Explore further financing opportunities

- ✓ Continue monitoring potential **public funding** opportunities
- ✓ Engage with **multilateral and commercial banks** to further define financing mechanisms for the midstream infrastructure both in Europe and North Africa

 Continue pentilateral collaboration

- ✓ Through the pentilateral Joint Declaration of Political Intent (JDPI) signed in Rome in Jan 2025, strengthened even further **pentilateral collaboration**, focusing on the involvement of **north african countries**

Internal

(11)

g. Tobias Puklavec

Drugo vabljeno predavanje je izvedel g. Tobias Puklavec, član upravnega odbora, tehnični direktor, ustanovitelj družbe Green Energy Park, ustanovitelj skupine Gasfin, solastnik družbe TGE Gas Engineering. Predavanje je imelo naslov: **GREEN HYDROGEN SUPPLY FOR SLOVENIA AND BEYOND, A PATH TO INDUSTRIAL DECARBONIZATION**



Slika 8, Slika 9: Tobias Puklavec pri izvedbi vabljenega predavanja

Življenjepis:

Tobias Puklavec je eden od ključnih ustanoviteljev podjetja Green Energy Park in vodi dejavnosti zelenega inženiringa znotraj podjetja. Po smrti očeta Vladimirja Puklavca oktobra 2022 je Tobias Puklavec prevzel vlogo predsednika in izvršnega direktorja skupine Gasfin, kjer vodi in upravlja podjetje z inovacijami in rastjo v smeri novih in zelenih tehnologij.

Njegova izobrazba na področju industrijskega inženiringa in več kot 20 let izkušenj na področju inženiringa, vodenja projektov in prodaje ter vloge člana upravnega odbora podjetja TGE Gas Engineering GmbH, vodilnega svetovnega izvajalca EPC za ravnanje in skladiščenje utekočinjenih plinov, mu pomagajo širiti osnovno dejavnost, vzpostavljati nove trge in vlagati v prihodnje delovanje skupine.

Kot tehnični direktor v podjetju Green Energy Park usmerja njegovo razvojno dejavnost in širitev s ciljem omogočiti dostop do zelene energije prihodnosti za uresničitev evropske politike ničelnih emisij.



Povzetek predavanja

G. Puklavec je uvodoma predstavil skupino Gasfin in njene ključne reference. Te vključujejo več kot 40 let izkušenj na področju energetske infrastrukture in terminalov za utekočinjeni zemeljski plin (LNG), več kot 20 let vodstvenih del na področju obnovljivih virov vodika in referenčne projekte v kar 39 državah.

Družba Green Energy Park, ki je močno prisotna v Evropi in s proizvodnjo vodika in amonijaka na treh lokacijah v Braziliji, ocenjuje, da bo prihodnji razvoj energetske oskrbe potekal v smeri vedno večjega povpraševanja po vodiku v industriji, prometu in gradbenem sektorju in da bo imel amonijak, kot nosilec, večjo vlogo od konsenzualne napovedi. Prav tako naj bi amonijak kot gorivo za ladje dosegal vedno večjo rast trga.

Gospod Puklavec je predstavil rezultate strateškega povezovanja in ključne tri projekte, ki jih ima družba Green Energy Park v Braziliji: projekt GIGA PARK Maranhão, projekt GIGA PARK Piauí in projekt GIGA PARK Sergipe.

Pri tem gre v vseh treh primerih za platforme za industrijsko rast in razogljičenje, ki koristijo obstoječo infrastrukturo, kjer vzpostavljajo in gradijo zelene P2X-komplekse in gradijo skupne lokacije zelenih storitev in industrije. Pri tem je g. Puklavec posebej poudaril ključna razloga, da se je družba osredotočila na Brazilijo; to sta najnižja proizvodnja cena vodika in njena zelena infrastruktura.

Temelj proizvodnih naprav družbe Green Energy Park so proizvodni sistem na osnovi modulov za vodik, tekoči vodik in amonijak, pri čemer ima vsak proizvodni modul 300 MW elektrolize. Moduli so izdelani in zagnani v Evropi, odposlani v Brazilijo in vgrajeni v proizvodni obrat.

G. Puklavec je v okvirju predavanja predstavil pomen podpore Evropske komisije na njihovih projektih in izjavo predsednice Evropske komisije iz novembra 2023, ko je skupaj s predsednikom Lulo iz Brazilije naznanila podporo Evropske unije pri izgradnji enega največjih vodikovih projektov na svetu v brazilski zvezni državi Piauí kot del dvomilijardne naložbe Global Gateway v vrednostno verigo vodika v Braziliji. Pri tem je poudarila, da bo to novi zeleni energetski park s proizvodnim obratom z močjo 10 GW za čisti vodik in amonijak, ki bo nato transportiran na otok Krk na Hrvaškem. Od tam bo vodik potoval do industrijskih odjemalcev v jugovzhodni Evropi. Vzporedno s tem bo ta projekt ustvaril lokalna delovna mesta in vrednostne verige v Braziliji.

G. Puklavec je v zaključku vabljenega predavanja poudaril, da so za projekt Green Energy Park velikega pomena tudi infrastrukturne povezave, ki bodo omogočile dobavo amonijaka in vodika z lokacij terminalov v ključne evropske države, porabnice. Pri tem je kot enega izmed ključnih omenil prav koridor, ki povezuje otok Krk z Avstrijo in naprej Nemčijo prek Slovenije. Poleg ostalih možnih povezav je pomen oskrbe z obnovljivim amonijakom iz morja, ki se dobavlja v terminal na Krku, prispevek k diverzifikaciji oskrbe in energetski varnosti v srednji Evropi in širše.

Slika 10: Poudarki vabljenega predavanja:

GREEN HYDROGEN SUPPLY FOR SLOVENIA AND BEYOND, A PATH TO INDUSTRIAL DECARBONIZATION



Green Energy Park

Green Energy Park

Decarbonization Partner to Global Industry

THE FUTURE OF GAS 2025 HYDROGEN 2.0

GREEN HYDROGEN SUPPLY FOR SLOVENIA AND BEYOND;
A PATH TO INDUSTRIAL DECARBONIZATION

2025 www.gep-global.com



Executive Board

Reference projects
in Annex

Implementing the energy transition



CEO Bart Biebuyck

Founder of Hybart, R&I and institutional

Former Executive Director of the Clean Hydrogen Partnership of the European Commission





CTO Tobias Puklavec

Owner of Gasfin Group
Co-owner TGE Gas Engineering (350 people)

One of the world's leading EPC contractors for ammonia terminals and LNG infrastructure





COO Mindaugas Zakaras

Founder of MT Group
Founder of Nord Steel
CEO Zakaras Holding (350 people combined)

EPC for on/off-shore pipelines, gas terminals, and port infrastructures





CFO Mario Reinisch

Founder of EXOGEN Hydrogen Solutions

Co-founder of Park Lane Advisory

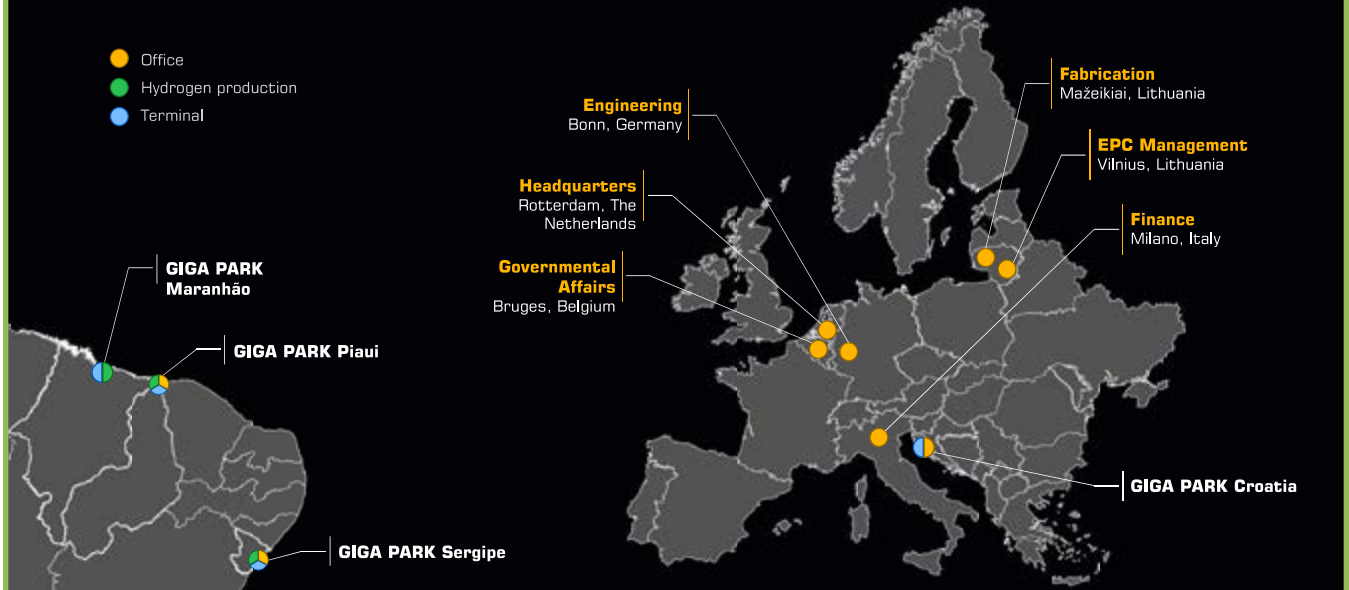
MSA advisory, Morgan Stanley New York





International Presence

- Office
- Hydrogen production
- Terminal



Why Brazil?

- World-class renewables
- Lowest cost hydrogen
- Green grid

LCOH_2 from renewable electricity



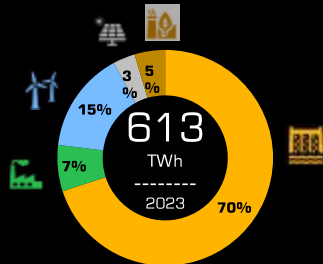
BloombergNEF, 2021



Green grid

N & NE electricity network valuable for RED III certification
>90% Renewability

Generation Brazil 2023, CCEE¹



172 Transmission lines granting reliable access and competitiveness
thou. km

+30 Planned by 2027
thou. km



North Subsystem

Over 90% renewables

- Net power exporting region: predominantly hydropower

Northeast Subsystem (NE):

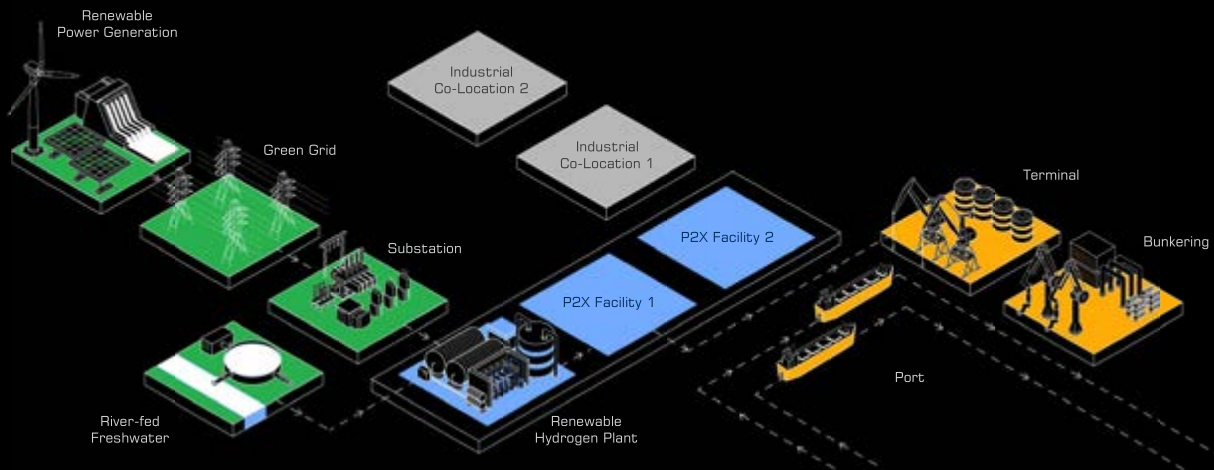
- Over 90% renewables
- Net power export region: solar, wind, and hydropower at highly competitive rates globally
- 388 GW renewables pipeline (ONS, 2024)

¹ CCEE, Balanço 2023, Cenário do Mercado de Energia Elétrica, page 17



A Giga Park is an Industrial Growth Platform

- Enabling industrial decarbonization:
- Leverages existing infrastructure
 - Anchored by renewable P2X facilities
 - Co-location of green industry and services



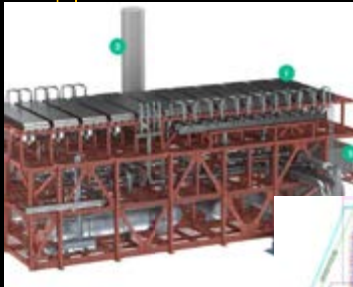


Modular Production System

Skid-based production system for hydrogen, liquid hydrogen and ammonia.

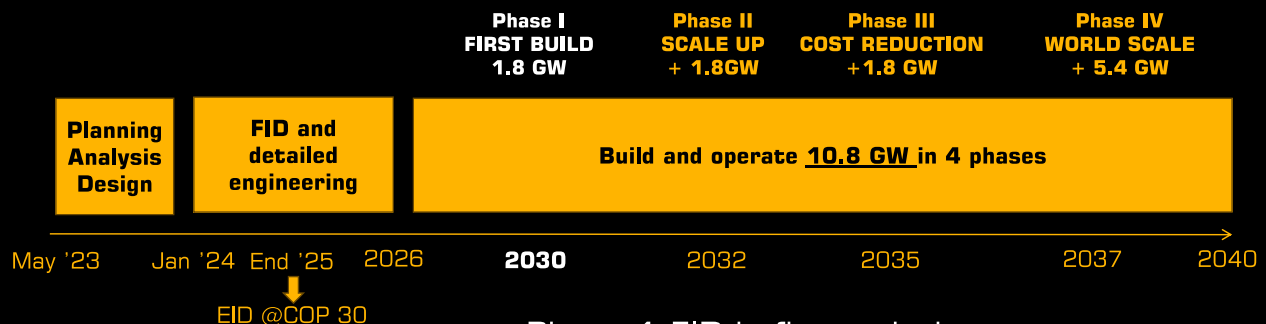
One skid = 300 MW of electrolysis

Skids build and commissioned in Europe, shipped to Brazil, and plugged into the production plant as ready-to-operate



Giga Park Piauí

2023 – 2040 project
 timeline



Phase 1 FID is first priority:

- Good progress with local & EU off-takers
- Various permit requests underway
- Build out financing on track



Midstream Flagship: Green Energy Park KRK



On-site rail connection for regional renewable ammonia /hydrogen



OSREDNJA OKROGLA MIZA KONFERENCE



Slika 11: Udeleženci osrednje
okrogle mize konference

PRIHODNJA VLOGA VODIKA IN TRAJNOSTNA ARHITEKTURA MOBILNOSTI, ENERGETIKE IN INDUSTRIJE V PROCESU MEDSEKTORSKEGA POVEZOVANJA



Uvod v okroglo mizo

Pogled v energetske prihodnosti v Evropi in Sloveniji odpira eno od pomembnih tem za več sektorjev, in sicer prihodnjo vlogo vodika in trajnost v procesih širšega prestrukturiranja v večenergetskih panogah. Rdeča nit prihodnosti je povezovanje in pot povezovanja teče prek tako imenovanega zelenega vodika. Vodik je vezni člen in je nosilec energije, ki nam omogoča, da povežemo celotno verigo od proizvodnje, prenosa, shranjevanja, distribucije do končne uporabe. Omogoča nam, da se povezani sistemi nadgrajujejo in skupaj optimirajo svoje delovanje in delovanje celote.

Pred nami je velik izziv. Vzpostavlja se nov sektor, sektor vodika, ki pa se ne srečuje zgolj s prednostmi in koristmi, temveč tudi z izzivi. Vzpostavitev novega sektorja terja velika vlaganja, veliko je tehničnih in tehnoloških izzivov, regulatornih in zakonodajnih, ter tudi povsem realnih in življenjskih.

Odgovore in poglede na prihodnjo vlogo vodika v okviru okrogle mize so z udeleženci konference delili

ključni nosilci vodikovega preboja v Sloveniji, Evropi in svetu. Podani uvidi in misli ter usmeritve pa bodo v pomoč vsem ustvarjalcem konceptov razvoja in strategij pri zelenem prehodu sistemov in podjetij v Sloveniji.

Udeleženci osrednje okrogle mize konference:

- mag. Matija Bitenc, član posloводства, Plinovodi d. o. o.
- mag. Tina Seršen, državna sekretarka MOPE
- dr. Uroš Kerin, svetovalec direktorja, Digitalne in energetske tehnologije, ELES, d. o. o.
- dr. Jerneja Sedlar, vodja službe za razvoj in investicije, HSE, d. o. o.
- Giovanna Pozzi, direktorica za razvoj H2-projektov, Snam
- Tobias Puklavac, član upravnega odbora, tehnični direktor, Green Energy Park

V okviru razprave na okrogli mizi so udeleženci pojasnili in komentirali, kot sledi:

Mag. Tina Seršen, državna sekretarka na Ministrstvu za okolje, podnebje in energijo

Slika 12: Mag. Tina Seršen, državna sekretarka na Ministrstvu za okolje, podnebje in energijo, na osrednji okrogli mizi konference



Državna sekretarka Tina Seršen je poudarila, da ima vodik v posodobljenem NEPN že prepoznavno vlogo in da se je uresničila napoved, da bo temu področju v novem NEPN namenjena ustrezna pozornost. Vloga vodika je prepoznana v vseh poglavjih posodobljenega NEPN. Prav tako resorno ministrstvo že pristopa k pripravi nadaljnjih strateških dokumentov na temo vodika, saj ministrstvo prepoznava pomen vključevanja Slovenije v mednarodne koridorje vodika in sledenja strategije Evrope za zeleni vodik in razogljčenje. Aktivnosti se izvajajo tudi pri oblikovanju podpornih mehanizmov, shem in razpisov za spodbude za proizvodnjo in naložbe v tehnologije za razogljčenje.

Mag. Matija Bitenc, član posloводства, Plinovodi d. o. o.

Magister Bitenc je poudaril, da je družba Plinovodi ves čas aktivna na področju uvajanja vodika ter v ključnih evropskih vodikovih pobudah in iniciativah, kot so na primer EHB, ENTSG in Pre-ENNOH, vse s ciljem, da se slovenski sistem vodika aktivno vključi v evropske vodikovodne povezave in koridorje. Prav plinovodni in prihodnji vodikovodni sistem je vezni člen za povezovanje proizvodnje vodika s končnimi uporabniki in za čezmejno povezovanje ter predstavlja sestavni del evropske vodikovodne hrbtenice.

Magister Bitenc je izpostavil, da vodik v prenosnem sistemu plina postavlja operaterja v novo vlogo in odpira pot v multimolekularnost sistemov ter postopno tudi v multiobratovalnost sistemov. Plinovodi že prevzemajo aktivno vlogo nosilca sprememb in priprave na vodik in s tem namenom je družba v letošnjem letu uspešno sprožila iniciativo SloH2U, ki je usmerjena na tiste uporabnike sistema plina, ki so pripravljeni in imajo interes za prehod na nizkoogljični vodik iz omrežja. Pristopilo je več kot 50 slovenskih podjetij. Iniciativa bo sprva platforma za učinkovit zagon vodikovih projektov, v naslednji fazi pa povezovalni člen za širše medsektorsko povezovanje. Iniciativa bo ves čas odprta za vse oblike sodelovanja in povezovanja s ciljem razvoja in vključevanja močne uporabniške baze.



Slika 13: Mag. Matija Bitenc, član posloводства, Plinovodi d. o. o., na osrednji okrogli mizi konference

Dr. Uroš Kerin, svetovalec direktorja, Digitalne in energetske tehnologije, ELES, d. o. o., in predsednik Izvršnega odbora konzorcija za vzpostavitev ekosistema vodika iz nizkoogljičnih virov

Dr. Kerin je poudaril, da je družba ELES kot operater kombiniranega prenosnega in distribucijskega elektroenergetskega omrežja že več let zelo dejavna na področju mednarodnih inovativnih in prebojnih projektov. Družba je dejavna tudi na področju vodika in povezovanja sektorjev, saj od lanskega leta povezuje 17 podjetij v konzorcij za vzpostavitev ekosistema vodika iz nizkoogljičnih virov.

Dr. Kerin je kot pomembno izpostavil mednarodno sodelovanje, tako pri povezovanju na projektih kot tudi pri prenosu najsodobnejših tehnologij. Sicer pa so aktivnosti na projektu konzorcija večnivojske, vanje se aktivno vključujejo resorna ministrstva za znanost, tehnologijo, energetiko in zunanje zadeve, aktivno se izvaja povezovanje na korporativni ravni, izvajajo se strokovna srečanja in obiski v tujini. Gre za široko sektorsko zastavljeno iniciativo, pred katero je zelo zahtevno in intenzivno delo, ki bo z mednarodnim povezovanjem utirala pot novim tehnologijam v Slovenijo.



Slika 14: Dr. Uroš Kerin, svetovalec direktorja, Digitalne in energetske tehnologije, ELES, d. o. o., in predsednik Izvršnega odbora konzorcija za vzpostavitev ekosistema vodika iz nizkoogljičnih virov na osrednji okrogli mizi konference

Dr. Jerneja Sedlar, vodja službe za razvoj in investicije, HSE, d. o. o., in vodja nosilnega partnerja na projektu Severnojadranske vodikove doline

Slika 15: Dr. Jerneja Sedlar, vodja službe za razvoj in investicije, HSE, d. o. o., in vodja nosilnega partnerja na projektu Severnojadranske vodikove doline na osrednji okrogli mizi konference



Dr. Jerneja Sedlar je izpostavila, da je družba Holding slovenske elektrarne koordinator in nosilni partner Severnojadranske vodikove doline kot evropsko prepoznanega prebojnega projekta povezovanja sektorjev in vodika. Regijsko in evropsko pomemben projekt velike vodikove doline povezuje podjetja iz treh držav, Slovenije, Hrvaške in dežele Furlanije - Julijske krajine. Pri tem se srečuje s ključnimi akterji, ki delujejo na področju vodika v sosednjih državah, za kar bi lahko ugotovili, da njihovo delo poteka zelo podobno razvoju projekta v Sloveniji. Pri tem ima vsaka sodelujoča družba in sodelujoča država svoj vnaprej določen program in cilje ter lahko ugotovimo, da dela potekajo skladno z zastavljeno časovnico.

Glede prihodnjega razvoja je dr. Sedlarjeva poudarila, da trenutno projektne skupine večino časa namenjajo razvoju sistemov in izvedbi načrtovanih študij kot pripravi na naslednje projektne faze posameznih delov projekta in da ne zaznavajo kakšnega od posameznih projektov kot bolj perečega. Usklajevanja in povezovanja potekajo praktično z vsemi sektorji energetike in konzorcij družb, ki dela na projektu, si želi intenzivnega in uspešnega dela tudi vnaprej. Pri tem je pričakovati, da se bodo vodikove doline v prihodnje med seboj najverjetneje tudi povezovale.

Giovanna Pozzi, direktorica za razvoj H2-projektov, Snam

Slika 16: Giovanna Pozzi, direktorica za razvoj H2-projektov, Snam, na osrednji okrogli mizi konference



Gospa Pozzi je poudarila, da je družba Snam ena izmed gonilnih sil razvoja vodikovega sektorja v Italiji in je zelo aktivna na več področjih, povezanih z zelenim preходом. Podjetje je tudi eden od glavnih partnerjev pri vzpostavitvi južnega koridorja H2 za Evropo. Na ta način Italija postaja ključna vstopna točka za oskrbo Evrope z nizkoogljičnim vodikom. Vzporedno s čezmejnimi aktivnostmi pa se zelo dejavno razvija tudi sektor vodika v državi. Prednostno se oblikujejo grozdi večjih uporabnikov vodika v industrijskem sektorju ter širše v mobilnosti in energetiki. Pri tem je zelo aktivna tudi država s spodbudami in razpisi sofinanciranj, saj je ekonomika vodikovih projektov zaenkrat še vedno ključna ovira za širši pristop.

Ga. Pozzi je izpostavila, da se v okviru svojega dela na področju vodikovih dolin in optimiziranja poslovnih modelov za proizvodnjo, transport in porabo vodika, vključno z uvozom H2 z ladijskim prevozom prek amonijaka in/ali vodikovih derivatov, srečuje z vsemi akterji pri uvajanju vodika in da prav vsako področje znotraj tega prinaša vrsto izzivov.

OSREDNJA OKROGLA MIZA KONFERENCE

Tobias Puklavec, član upravnega odbora, tehnični direktor, ustanovitelj, Green Energy Park, ustanovitelj skupine Gasfin, solastnik družbe TGE Gas Engineering

G. Puklavec se je strinjal, da je projekt družbe Green Energy Park verjetno trenutno eden od najbolj obetavnih projektov za oskrbo Evrope z amonijakom in vodikom iz Južne Amerike, bi pa želel še vedno ostati skromen, saj se v družbi zavedajo, da vse faze projekta še niso zaključene in da je pred njimi še veliko dela. Poudaril je, da so do sedaj vse izzive reševali zelo uspešno in da si želijo podobnega razvoja svojih projektov tudi v prihodnje.

G. Puklavec prizna, da so njihovi projekti, ki jih je predstavil na predhodnem vabljenem predavanju, tudi za njih in kljub več desetletnim izkušnjam zahtevni in da ni preprostega recepta za vzpostavljanje novega sektorja amonijaka in vodika.

V zaključnem delu je g. Puklavec povedal, da je ponosen na delo svojega očeta, Vladimirja Puklavca, in da mu je poznana njegova namera za izgradnjo prvega terminala za utekočinjeni zemeljski plin (LNG) v Sloveniji, kar bi bil zagotovo projekt velikega strateškega pomena za Slovenijo in regijo. Poudaril je, da je treba pustiti času čas in da je pred nami nov projekt družbe Green Energy Park, ki bi lahko bil prav tako zelo zanimiv za Slovenijo, predvsem v delu vzpostavljanja transportnih poti do zahodnoevropskih držav za oskrbo z vodikom.



Slika 17: Tobias Puklavec, član upravnega odbora, tehnični direktor, ustanovitelj, Green Energy Park. Ustanovitelj skupine Gasfin, solastnik družbe TGE Gas Engineering na osrednji okrogli mizi konference



Mannesmann H2ready®



Mannesmann Line Pipe is one of the world's leading producers of HF longitudinally welded steel pipe for a huge range of applications.

Our broad supply range also includes steel pipe specifically developed and qualified for the transportation and storage of hydrogen. The mechanical and technological properties of these pipes exceed the requirements laid down in the EIGA guideline, ensuring unsurpassed safety for a long service life. We would also be pleased to turn your individual requirements into reality.

- Outside diameters from 114.3 mm (4.5") to 610.0 mm (24")
- Wall thicknesses up to 25.4 mm (1")
- Pipe lengths up to 18 m
- Coatings

Certified to DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 and DIN ISO 45001 as well as DIN EN ISO 50001. Approved supplier to major national and international utility companies.

Mannesmann Line Pipe GmbH

In der Steinwiese 31 · 57074 Siegen, Germany
Tel: +49 271 691-246 · Fax: +49 271 691-299

manuel.simm@mannesmann.com
mannesmann-linepipe.com



MANNESMANN. Das Rohr.

 mannesmann-innovations.com



MANNESMANN
LINE PIPE

A Member of the Salzgitter Group



Mi smo Comita

Že več kot 30 let smo vaš
sistemski integrator in
ponudnik inženirskih
storitev za kompleksne
tehnološke projekte.



www.comita.si

VODIK IN PLIN

MEDNARODNE IZKUŠNJE IN NAJAKTUALNEJŠI MEDNARODNI PROJEKTI

V prvem sklopu strokovnih predavanj z naslovom VODIK in PLIN; MEDNARODNE IZKUŠNJE IN NAJAKTUALNEJŠI MEDNARODNI PROJEKTI se je predstavilo pet za plinsko in vodikovo stroko trenutno najbolj aktualnih vsebinskih tematik. Te so možnosti za dekarbonizacijo v industrijskih zgorevalnih procesih, tehnologije čiščenja bioplina za pridobivanje biometana za njegovo injiciranje v plinsko omrežje, razvoj tehnologij merjenja vodika, regulacijski ventili za uporabo z vodikom in kot zadnje ključni gradniki in pogoji za vzpostavljanje evropske vodikove infrastrukture.

Predavali so:

- **g. Philipp Pietsch**,
DBI Group, Nemčija (spletno),
- **g. Santiago Delgado**,
Veolia, Nizozemska,
- **g. Michael Franz**,
MF Consulting, Nemčija,
- **g. Holger Nilsson**,
Samson AG, Nemčija,
- **dr. Aleš Bulc**,
Wood, Nemčija.

OPTIONS FOR DECARBONISATION OF INDUSTRIAL COMBUSTION PROCESSES

Avtor: Philipp Pietsch, vodja skupine za tehnologije, DBI Group, Nemčija (spletno)

Življenjepis

Gospod Philipp Pietsch je vodja Skupine za tehnologije termične obdelave pri skupini DBI iz Nemčije (DBI Gas und Umwelttechnik GmbH). G. Pietsch je diplomiral iz energetike in energetske ekonomije na Tehniški univerzi v Dresdnu. Od leta 2015 je zaposlen pri podjetju DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH na področju uporabe in inštalacij plina. Je tudi strokovnjak DVGW za gospodinske in industrijske plinske inštalacije. Ima številne strokovne reference in je izdal več publikacij. Njegovo delo se med drugim osredotoča na vodik v plinskih napravah, vodik v industrijskih procesih, vodik v proizvodnji električne energije in energetska učinkovitost v industrijskih procesih. Slovenski strokovni javnosti je že poznan, saj je nastopal v Ljubljani leta 2024 kot eden od predavateljev na strokovnem seminarju in delavnici o zelenih vodikovih tehnologijah.



Slika 18: Philipp Pietsch med predavanjem

Povzetek predavanja

G. Pietsch je v svojem predavanju po uvodni predstavitvi področij dela njegove skupine, ki se osredotoča na vrednotenje ognjevdržnih materialov, gorilnikov in sevalnih cevi, analizo vibracij kotlovskih sistemov ter merjenje porazdelitve temperature, temperatur dimnih plinov, tlakov in volumskih pretokov, poudaril, da je pred analizo možnosti razogljčenja industrijskih procesov potrebna temeljita presoja energetske učinkovitosti in v teh okvirih vrednotenje termičnih izgub s ciljem, da se identificira toplotne, mehanske in fluidne izgube v sistemih ter se jih optimizira.

Za ta namen se izvaja podrobnejše analize ognjevdržnih materialov, gorilnikov in sevalnih cevi z izvajanjem analize vibracij kotlovskih sistemov ter merjenjem porazdelitve temperature, temperatur dimnih plinov, tlakov in volumskih pretokov.

G. Pietsch se je v osrednjem delu predstavitve osredotočil na alternativne vire za potrebe tehnologije in ogrevanja. Pri tem je podrobneje analiziral uporabo vodika pri treh različnih deležih vodika v metanu, amonijaku in dimetil etra (DME).

V okviru analiz pri uporabi vodika je g. Pietsch izpostavil vplive na naprave, ki se kažejo v povečani vsebnosti vodne pare v napravah, kar lahko povzroči neželene kemične reakcije v ognjevdržnih materialih in na kovinskih komponentah. Dodatno je izpostavil povečanje emisij NOX, vroče točke v stenah peči ter zmanjšanje toplotne moči pri neprilagojenih sistemih.

V zaključku je g. Pietsch poudaril, da je za učinkovite in ogljično nevtralne naprave pri uporabi alternativnih virov ključno to, da so gorilniki z rekuperacijo toplote, da imajo zadostno izolacijo, da so redno vzdrževani in da je izvedena optimizacija pretokov in izgub tlaka.

Slika 19: Poudarki predstavitve **OPTIONS FOR DECARBONISATION OF INDUSTRIAL COMBUSTION PROCESSES**

Independent company group of 



© www.dbi-gruppe.de

Options for Decarbonisation of Industrial Combustion Processes

Philipp Pietsch

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH

THE FUTURE OF GAS 2025 - HYDROGEN 2.0
15th of May 2025

 Energy with Future. Environment and Responsibility.

Energy Efficiency

Reduction of thermal losses

Evaluation of:

- Refractory material, burners and radiant tubes.
- Vibration analysis of boiler systems
- Measuring of temperature distributions, flue gas temperatures, pressures, and volume flows.

Target:

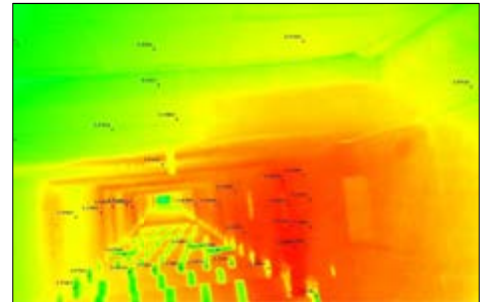
- Identification of thermal, mechanical and fluidic losses

Optimisation of:

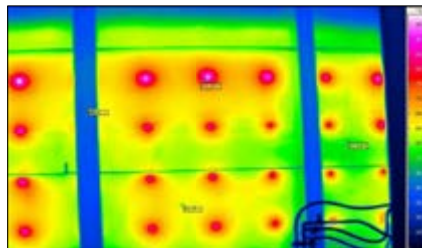
- Housing losses / thermal bridges with selective insulation
- Exhaust gas losses with e.g. heat recovery
- Pressure losses with flow optimization



roller hearth furnace



thermal imaging roller hearth furnace



thermal imaging outer furnace wall

DBI
Gruppe

5

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Energy Efficiency

Energy balancing and evaluation



Flame analysis in a glass furnace



Roller hearth furnace



Damaged insulation

DBI
Gruppe

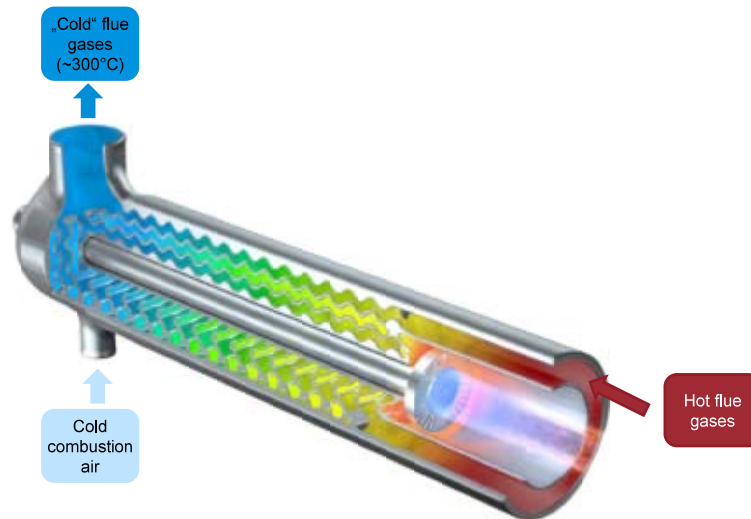
6

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Energy Efficiency Recuperative Burners

Source: Kupper Solutions GmbH



DBI
Gruppe

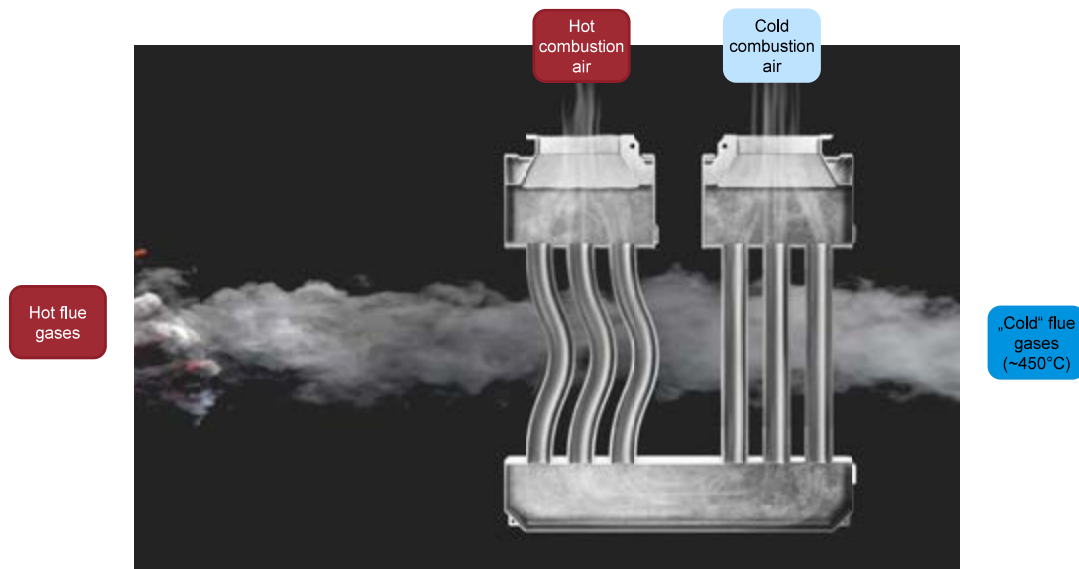
7

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Energy Efficiency Central Recuperator

Source: Peiler Montan GmbH



DBI
Gruppe

8

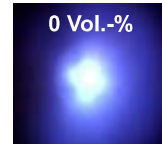
07.08.2025

Options for Decarbonisation

Alternative Fuels/ Hybrid Heating

Hydrogen

$\lambda = 1,05$	140 kW	180 kW	260 kW	350 kW	400 kW	500 kW
20 Vol.-% H ₂						
50 Vol.-% H ₂						
100 Vol.-% H ₂						



DBI
Gruppe

11

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Alternative Fuels/ Hybrid Heating

Hydrogen

Influence on the plant:

- Water vapor content increases in the plant; this can cause undesirable chemical reactions in refractory materials and on metallic components (1 vol.-% H₂ means 0.6 % more steam).
- Plants with material natural gas utilization lose throughput due to the displaced amount of natural gas
- Increasing NO_x emissions
- Hot spots in furnace walls
- Reduced heat output with unadapted systems

Influence on products:

- Unburned hydrogen can influence material in heat treatment processes
 - Changes in microstructure
 - Unwanted hardening
 - Dissolving of hydrogen in liquid metals



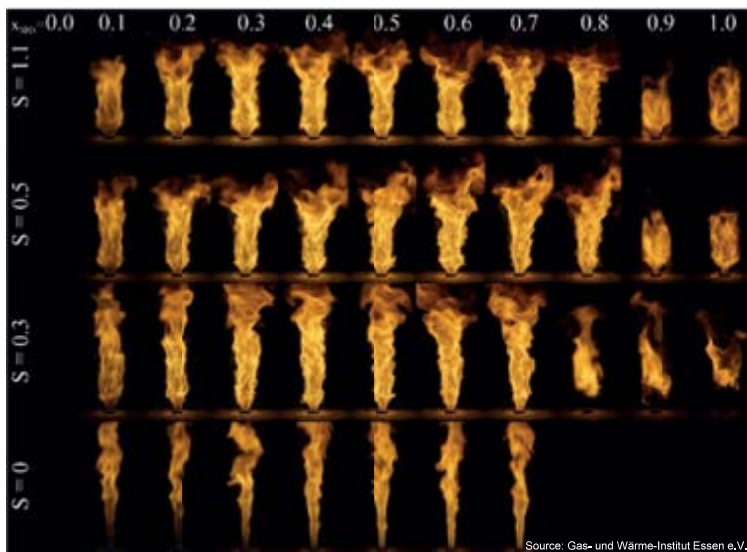
Quelle: DBI 2018 (OPTISOS)

12

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Alternative Fuels/ Hybrid Heating Ammonia



Images of ammonia-hydrogen-air flames for different ammonia contents and different swirl numbers ($Q_{th} = 8 \text{ kW}$, $\Phi = 0.95$)

Hydrogen Transport:

Ammonia will be used to transport large quantities of hydrogen in the future.

Process Heat:

Direct use of ammonia could provide process heat for industrial sites far from H2 networks

Gas Properties:

Ammonia's specific gas properties offer both advantages and challenges compared to hydrogen.

Pollutant Reduction:

Numerical analyses with chemical kinetics help understand pollutant formation, identify reduction measures, and optimize combustion technologies for industrial furnaces. Currently there are NO_x -issues.

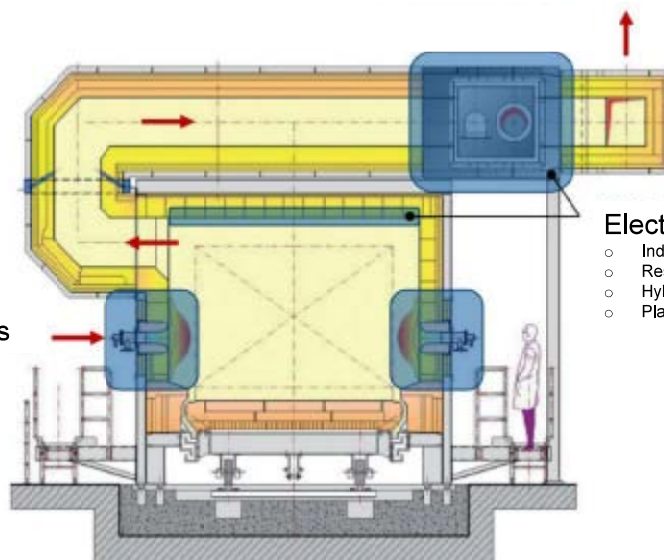
DBI
Gruppe

13

07.08.2025

Options for Decarbonisation

Conclusion



Alternative Fuels

- r-Hydrogen TRL 8-9
- r-Ammonia TRL 4
- r-DME TRL 4
- Methanol TRL 3
- Biogas TRL 9
- Biomass TRL 9
- Waste TRL 9

*r - renewable

Keys to a efficient and carbon neutral plant:

- Burners with heat recovery
- Sufficient insulation
- Regular maintenance
- Optimisation of flows and pressure losses

Electric Heating

- Inductive heating TRL 9
- Resistance heating TRL 9
- Hybrid heating TRL 7
- Plasma burners TRL 4

DBI
Gruppe

16

07.08.2025

Options for Decarbonisation

MemGas TECHNOLOGY – UPGRADING AND VALORIZING BIOGAS TO BIOMETHANE

Avtor: Santiago Delgado, Biothane B.V., skupina Veolia



Slika 20: Santiago Delgado med predavanjem

Življenjepis

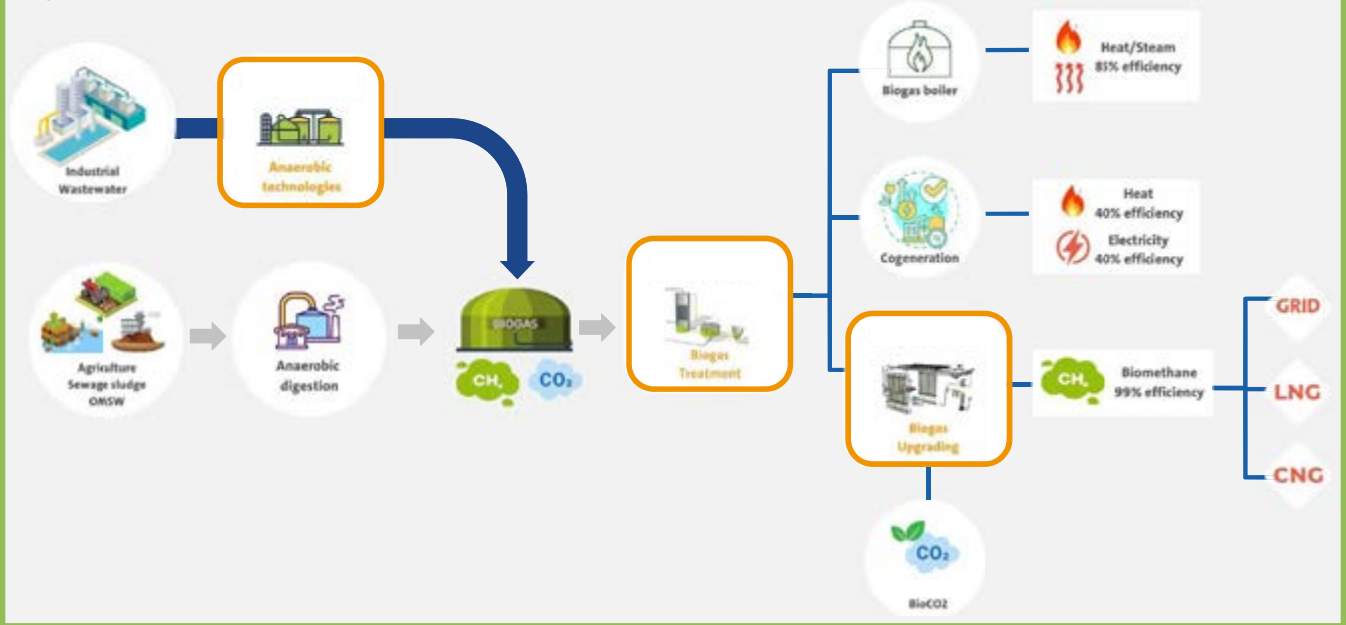
G. Santiago Delgado prihaja iz podjetja Biothane B.V. skupine Veolia na Nizozemskem. Pred tem je bil zaposlen v podjetju Paques Europe B.V. na Nizozemskem. Magistriral je iz okoljske biotehnologije na Univerzi Wageningen na Nizozemskem.

Slika 21: Poudarki predstavitve:

MemGas TECHNOLOGY – UPGRADING AND VALORIZING BIOGAS TO BIOMETHANE



POTENTIAL APPLICATIONS BIOMETHANE



THE VALUE OF BIOMETHANE

Biomethane is composed of 2 values
Intrinsic Energy (MWh) + **"Green value"**

The **Intrinsic Energy** value as
 Gross Calorific Value



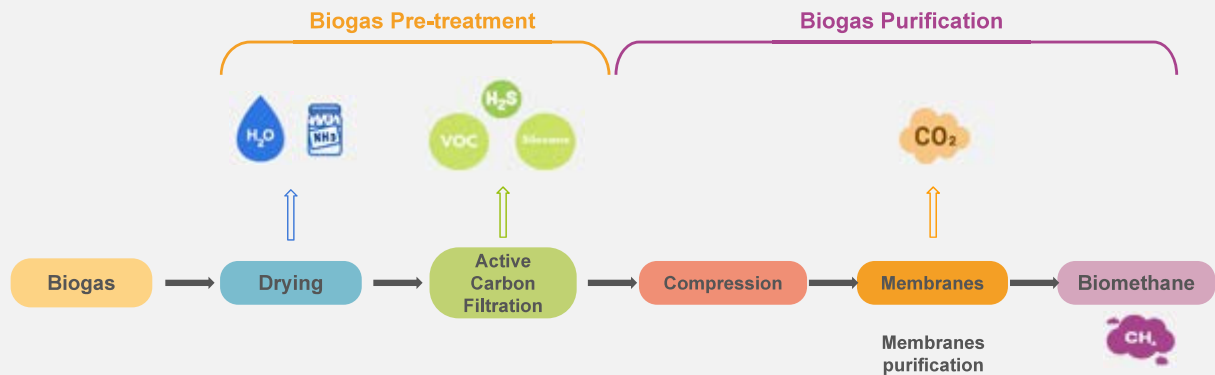
The **Green value** has to make the model sustainable,
 it could be under the form of :

- Governmental support with **Feed in tariff**
- **Guarantees of Origin** - 1 GO = 1 MWh
- **Carbon Credits** - 1 Credit = 1 t of CO_2 eq...

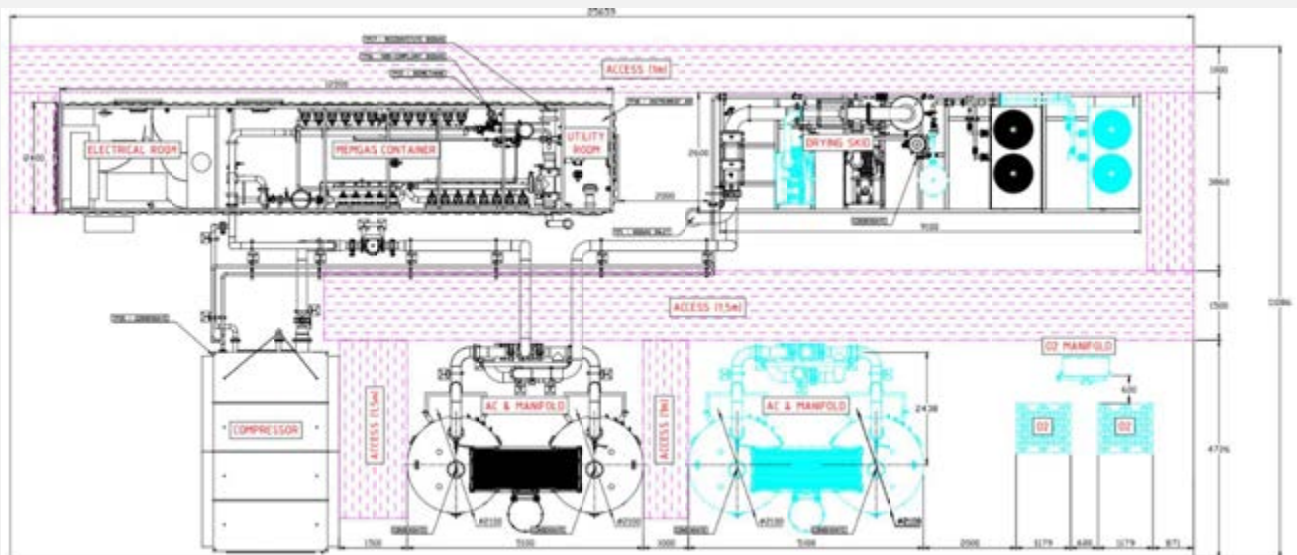
25 GWh avoids **5,500 T of CO_2** emission

25 GWh per year of biomethane is approx.
400 - 550 Nm³/h raw biogas to be upgraded

MEMGAS™ THE TREATMENT PROCESS



MEMGAS™ STANDARD 1000 Nm3/h LAY-OUT



DESIGN CRITERIA DATA REQUIRED

Biogas



Flow (min, max, average)

Quality: CH₄, CO₂, O₂, N₂,
H₂S, H₂O, VOC,
Temperature, Pressure

Biomethane

Required quality (depending on
utilization, gas grid specification,
etc)

Calorific capacity (**GCV**),
WOBBE index, CH₄, CO₂, N₂,
O₂, H₂S, H₂O

Characteristics: **pressure**,
temperature

BioCO₂



Potential for utilization in
e.g., greenhouses, F&B,
CO₂+H₂ -> CH₄

Acc. to local emission
legislation

On-site possibilities for off-gas
treatment (**RTO**)

TYPICAL BIOMETHANE QUALITY

Parameters	Unit	Value	Comments
Methane concentration	Vol-%	≥ 97	Depending on requested quality Depending on N ₂
Methane yield	%	Up to 99.5 %	Depending on membrane set-up
CO ₂ + N ₂ + O ₂	Vol-%	≤ 3	Depending on requested quality Depending on N ₂
Temperature	°C	< 35	
Pressure	barg	10 - 15	Per case
Dew point	°C	≤ -60	@14 barg

BIOGAS UPGRADING - ECONOMIC ASPECT

1. Market guide price
 - **25GWh per year ~ € 1.4 M, EP delivery**
2. CAPEX incentives in FRANCE:
 - **10% from public subsidies (from feasibility study to equipment)**
 - For the injection infrastructure, the public distribution company reimburses:
 - **60% of total cost, capped at €600k**
3. OPEX incentives in FRANCE:
 - Specific power consumption ~ **0.3 - 0.4 kWh/Nm³**
 - If less than 25 GWh per year -> Open agreements, market price driven.
 - If equal of more than **25 GWh** per year -> **Fixed-tariff** dictated by CRE (French energy regulator).
 - CPB (Certification of Biogas Production). **Energy supplier must provide the same amount of CPB** (1 CPB = 1MWh) of gas sold. Otherwise, they face a penalty (€100/MWh).

Povzetek predstavitev

G. Delgado je izvedel vsebinsko bogato predstavitev vseh ključnih elementov pridobivanja biometana iz bioplina za namen injiciranja v plinsko omrežje in širšo uporabo tega zelenega plina v široki potrošnji. V predstavitvi je opisal aplikacije za uporabo biometana, tehnologije proizvodnje biometana s podrobnejšim opisom posameznih faz, predstavil je tipično shemo elementov v procesu proizvodnje za različne kapacitete proizvodnje, ključne kriterije za načrtovanje ter

specifikacijo kakovosti biometana.

Prezentacija je vključevala tudi predstavitev najbolj aktualnih primerov in referenc družbe Biothane iz Evrope, večinoma iz Francije, ter zelo zanimive podatke iz ekonomike projektov proizvodnje biometana. G. Delgado se je v zaključnem delu svoje predstavitve dotaknil tudi največjih izzivov, s katerimi se trenutno srečujejo proizvajalci biometana, in nakazal primere rešitev, ki bi lahko bili koristni tudi za spodbudo proizvodnje biometana v Sloveniji.

VOLUMETRIC METERING OF H2 GAS

Avtor: Michael Franz, MF Consulting, Nemčija



Slika 22: Michael Franz med predavanjem

Življenjepis

G. Michael Franz prihaja iz podjetja MF Consulting iz Nemčije in ima več kot 40 let bogatih izkušenj na področju raziskav in razvoja plinomerov ter številne strokovne reference na tem področju. Pri tem so ključne naslednje:

- vodja skupine za plinomere pri FIGAWA (združenje proizvajalcev plinomerov),
- član CEN/TC 237 WG 2, 5 in 10,
- organizator CEN/TC 237 WG3 Turbinski plinomeri,
- 15 let član delovnih skupin za merjenje pri DVGW,
- član DIN NA Gas (nacionalni komite).

Slika 23: Poudarki predstavitve **VOLUMETRIC METERING OF H₂ GAS**



Dipl. Ing. Michael Franz

mfconsulting

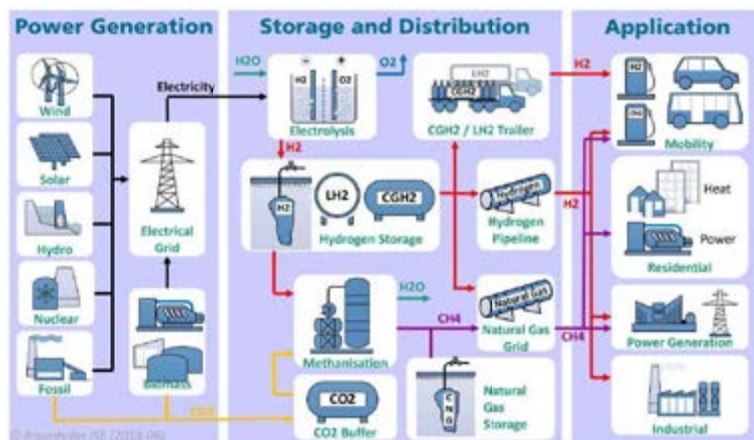
May 2025

VOLUMETRIC METERING OF H₂ GAS

mfconsulting &

Honeywell

1. Gas meter types



(Source: Fraunhofer ISE-Homepage)

On all transfer points volumetric metering is required.

Selection of metering type depends mainly on

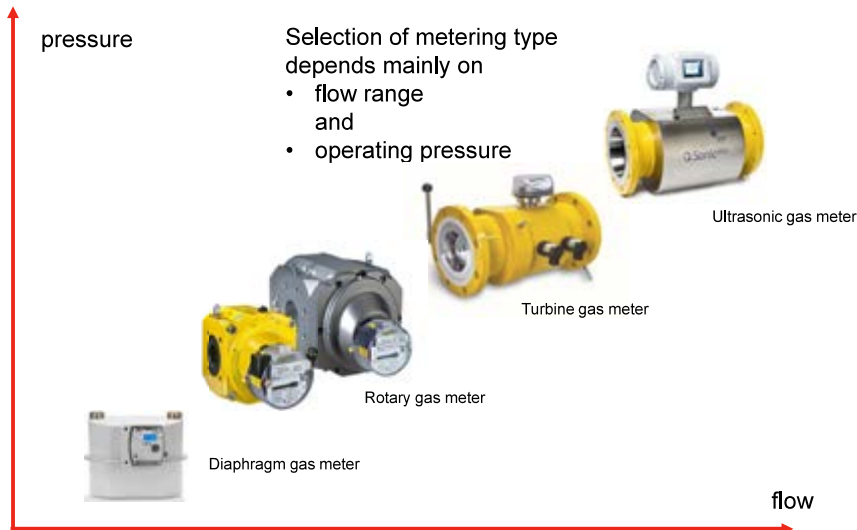
- flow range
- and
- operating pressure

mfconsulting &

Honeywell

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

1. Gas meter types



Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

3.1 Approvals: PED

Material investigation by **literature research**:

10% H₂ no restriction -> material of standard product is suitable

100% H₂ „most“ materials“ are suitable

H₂ embrittlement:

* ASME B31-12:2019 casting must not be used (general statement)

Note: **ductile cast iron** (housings up to 20 bar) is **suitable**
(DVGW report G202332 / 2025)

* high tensile steel (tensile strength > 800 N/mm²) (Source: DVGW Merkblatt G 265-3)

Note: **not critical** -> typical steel data „gas“ 500 – 600 N/mm² tensile strength

Note 1: Experience with town gas (~50% H₂) is NOT comparable with natural gas + H₂
due to low density and higher humidity

Note 2: not safety related- but functional
materials without reference to standards are difficult for declaration by supplier due to missing test
criteria (time-lapse test) e.g. bedding material for electronic components like sensors

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

3.2 Approvals: ATEX – Explosion safety

- Electronic components (LF-, HF-sensor, Encoder) + volume converter
 - Gas mixtures of natural gas and hydrogen:
 - Up to 25% H₂ ATEX group IIA
 - Up to 70% H₂ ATEX group IIB
 - Over 70% H₂ ATEX group IIC or IIB + H₂
- Mechanical meter require investigation of ignition source („mechanical“ ATEX)



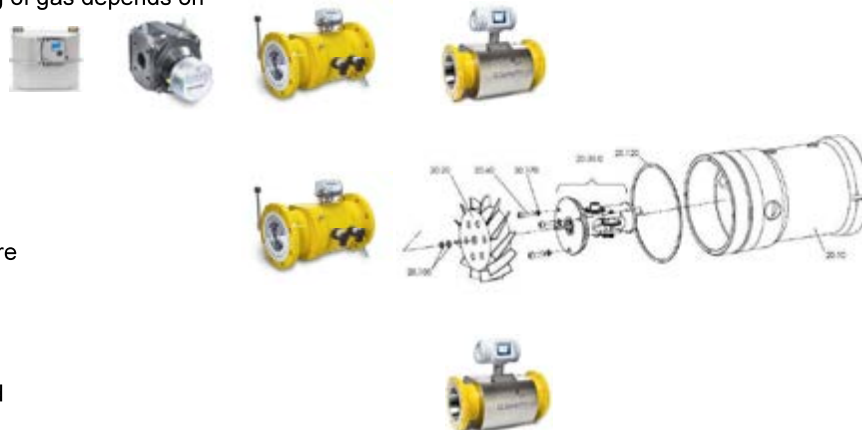
(Source: Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben 2539 der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) vom 07.09.2016 / Approvals Elster GmbH)

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

3.3 Approvals: MID - accuracy

- Volumetric metering of gas depends on
 - flow velocity
 - density
 - pressure
 - temperature
 - speed of sound



Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

6 Further remarks:

Important note for H2 flow measurement in existing installations

due to lower energy content (1/3 energy compared to natural gas), operation of **100% H2** in an **existing installation** would require in 3-times higher flow to achieve the same energy at consumer

Note: the physical design parameter of **mechanical meter** (diaphragm, rotary and turbine) as well as **electronic gas meter** (ultra sonic) will **NOT allow higher flow rates**

-> **Re-design of metering installation** required (e.g. increase of meter size)

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

7 Summary and look forward (1/2)

- Most gas meter are suitable for hydrogen measurement, impact of density and/or speed of sound to be considered
- European standards are actually revised to implement H2-blend or 100% hydrogen. Availability of H2-adapted product standards expected not before 2027
- National regulations may allow operation with 10-20% with standard gas meter
- For 100% H2 MID approvals are possible based on solid test results

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

7 Summary and look forward (2/2)

Several open topics needs further action e.g.:

1. Availability of metrological test facilities especially for industrial meter
2. More H2 metrological tests to allow air-gas relation ship based on solid data
3. Time-lapse test conditions for materials

Honeywell Confidential - © 2016 by Honeywell International Inc. All rights reserved.

mfconsulting &
Honeywell

Povzetek predstavitve

Gospod Michael Franz je v svoji predstavitvi predstavil rezultate strokovnega in raziskovalnega dela v razvoju volumetričnih plinomerov za merjenje različnih deležev vodika v zemeljskem plinu, kot tudi za 100 % vodik. Uvodoma je poudaril vpliv lastnosti vodika na izvajanje meritev in prek obstoječih evropskih standardov ter predpisov in postopkov odobritev opisal ključne elemente vpliva na pridobitev odobritve MID.

G. Franz je poudaril je, da so pri 100 % vodiku nekatera pomembna vprašanja še vedno odprta in da je pred stroko še kar nekaj dela, da se bo doseglo 100 % vodik. Pri tem je za merjenje pretokov vodika v obstoječih napravah posebej izpostavil, da bi zaradi nižje energijske vrednosti vodika delovanje s 100 % H2 v obstoječih napravah to zahtevalo trikrat večje pretoke za

doseganje enake energije pri uporabniku. Pri tem je treba upoštevati, da fizični parametri zasnovne merilnikov predvidoma ne bodo omogočali toliko višjih pretokov in bi bila v tej povezavi potrebna njihova prenova (povečanje velikosti).

Sicer pa je večina plinomerov primernih za merjenje vodika, upoštevati je treba vpliv gostote in/ali hitrosti zvoka. Evropski standardi so dejansko revidirani za uvedbo mešanice H2 ali 100 % vodika. Razpoložljivost standardov za izdelke, prilagojenih za 100 % H2, pa se pričakuje po letu 2027. Nacionalni predpisi lahko dovoljujejo delovanje sistemov z 10–20 % primešanega vodika s standardnim plinomerom. Za 100 % H2 so odobritve MID možne le na podlagi verificiranih rezultatov preskusov.

CONTROL VALVES FOR HYDROGEN APPLICATIONS EXPERIENCES AND NEW CHALLENGES FOR GASEOUS AND LIQUID APPLICATIONS

Avtor: Holger Nilsson, Samson AG, Nemčija



Slika 24: Holger Nilsson med predavanjem

Življenjepis

Holger Nilsson ima več kot 30 let izkušenj v podjetju Samson, kjer je opravljal različne odgovorne funkcije. Diplomiral je iz elektrotehnike s področja merilne in regulacijske tehnologije na Tehnični univerzi Kaiserslautern.

Slika 25: Poudarki predstavivte: **CONTROL VALVES FOR HYDROGEN APPLICATIONS EXPERIENCES AND NEW CHALLENGES FOR GASEOUS AND LIQUID APPLICATIONS**



THE PAST AND THE PRESENT

Hydrogen Applications ($T > -50^{\circ}\text{C}$) for Refinery, Chlor-Alkali Electrolysis, Vapour Refomer, Ammonia Applications,..

With following materials

Cast steel 1.0619, 1.6220, 1.7357, 1.0460

Stainless Steel 1.4571, 1.4408, 1.4404

Metall bellow or standard packing

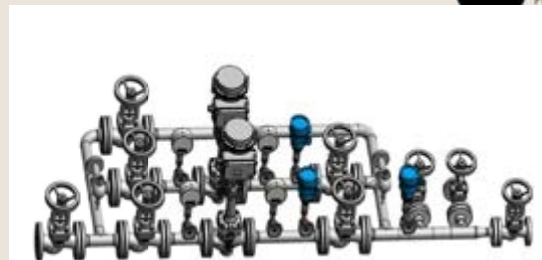


Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

6

PRESSURE REDUCING STATION

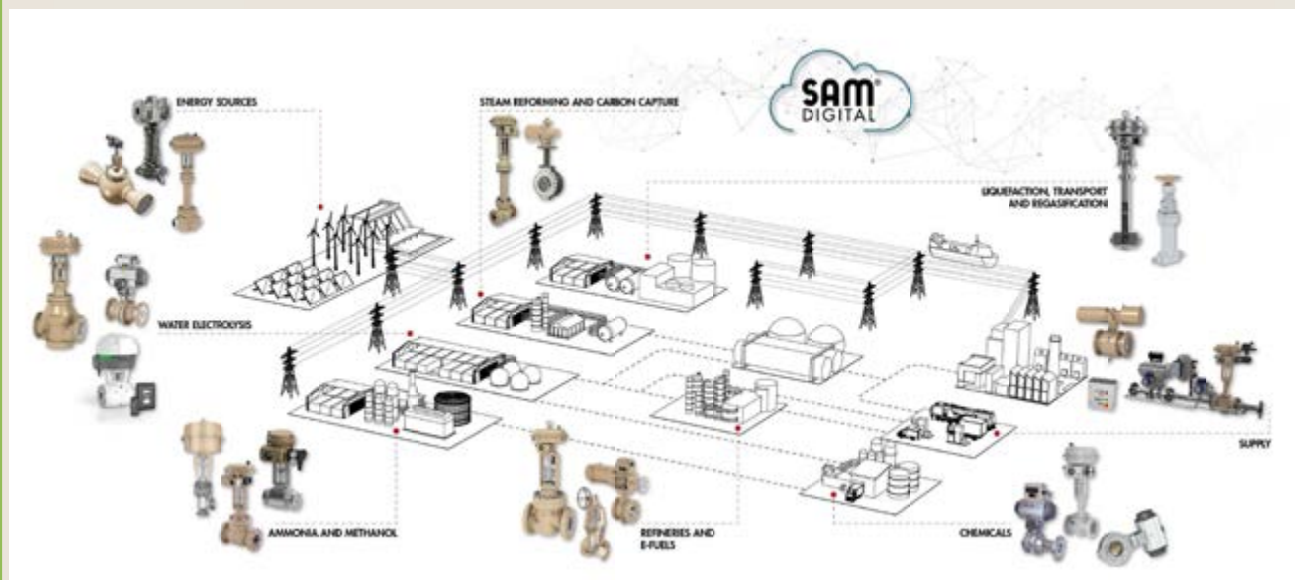
- Pressure reducing skid for Hydrogen
- Green Hydrogen is blended to natural gas which is used as fuel for burners in glas manufacturing
- Customized engineering including
 - Sizing and selecting the components
 - Mounting and testing
 - Documentation



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

7

SUSTAINABLE DIGITAL HYDROGEN VALUE CHAIN



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

9

NEW CHALLENGES

- Low Temperature (down to -253°C)
- Material selection
- Hydrogen Embrittlement
- Thermal loss
- Internal and external leakage (With or without metal bellow)
- Testing and Certification



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

10

LIQUID HYDROGEN – SAMSON INNOVATION

Special TASKS:

- Design temperature -254°C
- Forged block body version with bellows seal
- Seat leakage – Soft / Metal seat
- Cryogenic test (how, what and where to test)
- Vacuum Cuff or Vacuum Jacket required for some of the valves
- Special certification required by regional or local authorities (to clarify with the customer)



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

11



BASED ON PROVEN COMPONENTS

FOCUS-1 is developed for the process industry and features a integrated control valve, flowmeter, pressure and temperature sensors combined with extensive computing power in one single device.



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

15

FOCUS – 1E COMING SOON



Classification: Public – 2025-May-15 – Holger Nilsson/S-Q1 – Presentation

16

Povzetek predstavitve

G. Holger Nilsson je predstavil najbolj aktualne vodikove ventilske aplikacije proizvajalca Samson za sektor vodika. Pri tem je uvodoma posebej izpostavil celotne regulacijske (skid) sisteme za vodik in praktične primere uporabe sistemov za primešavanje vodika zemeljskemu plinu za trošila pri proizvodnji stekla. V okviru predstavitve vrednostne verige vodika in elementov iz proizvodnje Samsona je g. Nilsson podal tudi nove izzive, s katerimi se srečujejo pri razvoju. Pri tem je izpostavil ključne vplivne dejavnike na razvoj, kot so zahtevno delovanje pri

izredno nizkih temperaturah (do -253°C), izbiro materialov, krhkosti zaradi vodika, problematiko notranjega in zunanjega puščanja ter testiranje in certificiranje.

G. Nilsson je predstavil tudi najnovejše inovacije iz proizvodnje, ki se izdelujejo za najbolj zahtevne aplikacije delovanja s tekočim vodikom, in prvi pametni regulacijski ventil Focus 1, ki je bil razvit za procesno industrijo in ima integriran regulacijski ventil, merilnik pretoka, tlačne in temperaturne senzorje, vse združeno in integrirano v eni napravi z veliko procesno zmogljivostjo.

DEFINIRANJE ZANESLJIVIH PROIZVODNIH VIROV IN PORABNIKOV VODIKA ZA POSTAVLJANJE PRIORITET IZGRADNJE EVROPSKEGA VODIKOVEGA PLINOVODNEGA OMREŽJA

Avtor: dr. Aleš Bulc, Wood, Nemčija



Slika 26: Dr. Aleš Bulc med predavanjem

Življenjepis

Dr. Bulc ima bogate izkušnje z načrtovanjem in izvajanjem projektov za procesni inženiring, razvoj in proizvodnjo. Vodil je medfunkcijske ekipe pri izvajanju velikih EPC-projektov v ZDA, Nemčiji in vzhodni Evropi. V zadnjih 10 letih se je intenzivno ukvarjal z različnimi projekti zelenega vodik in s tem povezanimi poslovnimi strategijami. Dr. Bulc ima številne reference na vodikovih projektih za večja nemška podjetja, bil je vključen v izdelavo ene od nacionalnih vodikovih strategij in je soavtor dveh patentov ter avtor več znanstvenih publikacij.

Slika 27: Poudarki predstavitve **DEFINIRANJE ZANESLJIVIH PROIZVODNIH VIROV IN PORABNIKOV VODIKA ZA POSTAVLJANJE PRIORITET IZGRADNJE EVROPSKEGA VODIKOVEGA PLINOVODNEGA OMREŽJA**



**ZANESLJIVI PROIZVODNI VIRI IN
PORABNIKI ZELENEGA VODIKA KOT
PREDPOGOJ PRIORITET IZGRADNJE
EVROPSKEGA VODIKOVEGA
PLINOVODNEGA OMREŽJA**

PRIHODNOST PLINA IN VODIK 2.0 2025
Ljubljana 15. maj 2025, Hotel Intercontinental

Dr. Aleš Bulc
Technical Lead - Hydrogen
Wood E&IS (Renewables) GmbH
Hamburg, Germany
www.woodplc.com

F15. Maj 2025



**Delivering the client's ultimate
Low Carbon objectives from Green-to-Green.**

Plan >	Design >	Build >	Operate / Optimise >	Re-purpose
Trusted thinking and delivery partner				
Independence in finding the right solutions				
Decades of experience designing, building and operating assets				
Integrating leading edge technology and digital solutions				
A connected global network of experts providing technical excellence				

Hydrogen Distribution Solutions

Wood USPs and differentiators

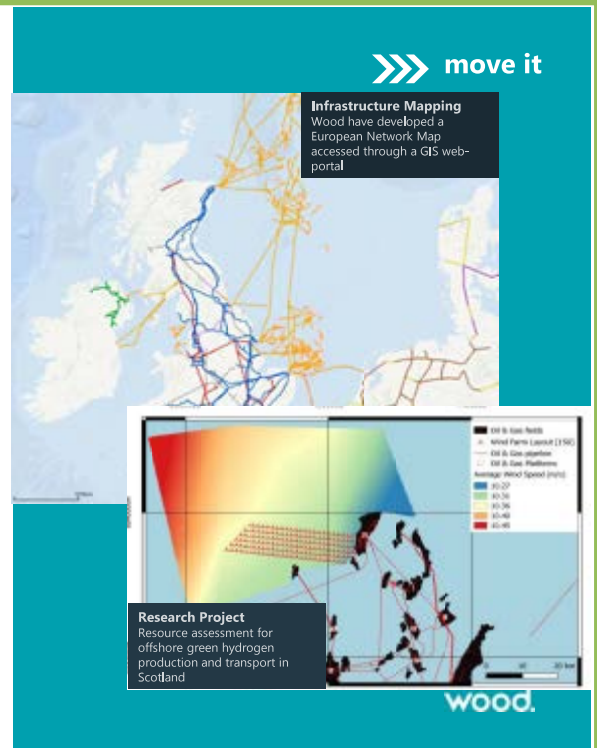
- Hydrogen Pipeline design expertise, including code compliance, Pipe Mill Qualification, and Hydrogen Readiness
- Pipeline asset and integrity management expertise
- Whole system capability from hydrogen production through-use
- Long track record in handling hydrogen for large scale industrial applications
- Specialist pipeline services via carriers including cryogenic hydrogen, ammonia and methylcyclohexane

Service Capabilities

- Global subsea and onshore pipeline design, modification, inspection, delivery and operations
- System studies determining optimal transport & distribution solutions matching supply, demand and storage
- Chemical and process engineering expertise
- Hydrogen storage design and delivery

7

A presentation by Wood.



H₂ Readiness Study

Wood has delivered a Hydrogen Readiness study for a European LNG regasification system comprising of an offshore and onshore pipeline system connecting to the National Grid Transmission System.

The scope of the project is to advice on the Hydrogen Readiness of the current FEED:

- Review existing design against Hydrogen Codes and Standards for compliance.
- Identify required design updates to component design from offshore FSRU to onshore connection metering station.
- Material Selection and Specification updates.
- Identify early investment opportunities to become Hydrogen Ready and which components are challenging to meet compliance in the future.
- Future retrofitting to FEED of current design if no early investment is taken.

8

A presentation by Wood.



H₂ Blending/Repurposing

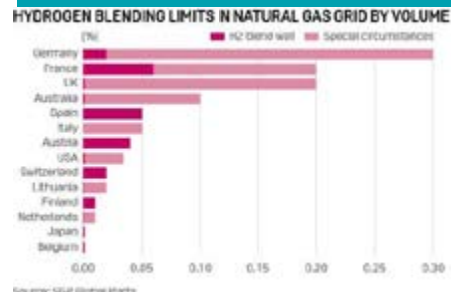
Wood has undertaken a Hydrogen Blending Repurposing assessment of a 5,000km+ gas network for a confidential client. The feasibility study included the pipelines with associated components and infrastructure.

The feasibility study included:

- Impact of Hydrogen Blending percentages from 0% to 100%, and develop heat map across the network.
- Review existing design against Hydrogen Codes and Standards for compliance. Review of company Codes and Standards for their impact of Hydrogen.
- Developing Repurposing Strategy for the pipeline.
- Assessment of the pipeline materials suitability for repurposing and blending.
- Developing repurposing matrix for the potential update to Maximum allowable operating pressure based on pipeline condition, pipe mill and welding qualification results.
- Proposed testing requirements to meet code compliance for future phases.

12

A presentation by Wood.



Sample Heat Map



wood.

Corridor E and SEEHyC

Steps ahead for the realization of SEEHyC



An **Intergovernmental MoU/Letter of Support** is proposed to be signed by competent ministers of the countries that participate in SEEHyC.

Initiative's **logo and website** will be published in the coming months, along with all relevant information for hydrogen market participants.

A **corridor study** is being prepared that will cover **technical and market issues** related to the corridor.

Become Project Supporter: An invitation for the expression of interest in the South-East European Hydrogen Corridor initiative and become an official Project Supporter will be sent to companies of the energy sector in the region.

Greece leading the initiative for Corridor E, counting on Hydrogen from Middle East and Egypt

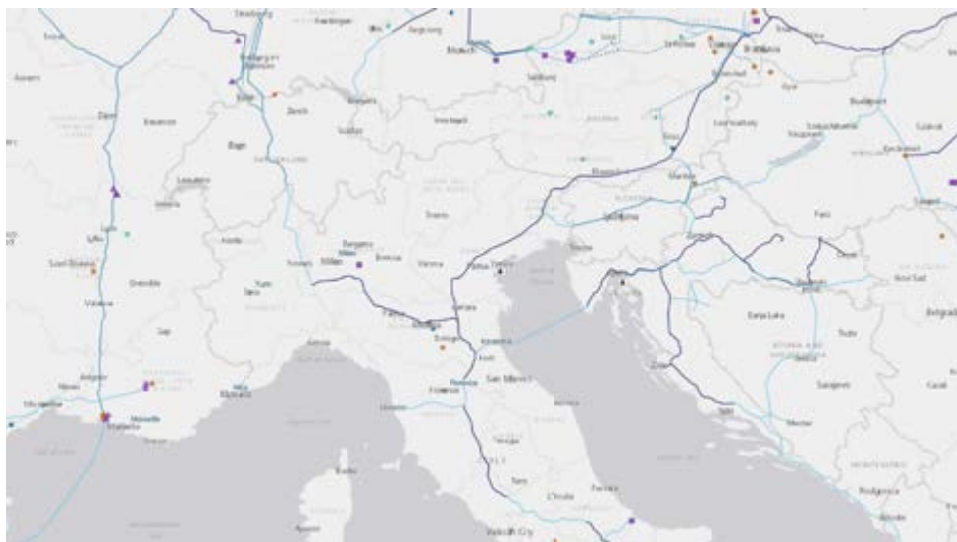
Ready to issue RFP

17

A presentation by Wood.

wood.

Which corridor will bring H2 to Germany First?



- Spain's own production, BARMAR pipeline (B)
- Italy pushing ahead with Tunisia and Algeria (A)
- Cooridor E – where is it?

wood.

19

A presentation by Wood.

Povzetek predavitve

Dr. Aleš Bulc je v svojem predavanju uvodoma predstavil izjemne reference družbe Wood na področju vodikovih tehnologij in večjih projektov ter praktične rešitve na področju distribucije vodika. Izpostavil je pomen izdelave študij ekonomike in varnosti vodika kot prvega koraka v procesu priprave sistemov za delovanje z vodikom in postopen prehod na vodik.

Dr. Bulc je v svojem predavanju prek predavitve ključnih evropskih vodikovih pobud in iniciativ, kot sta SEEHyC in EHB, Evropska vodikovodna hrbtenica s petimi ključnimi vodikovimi koridorji za oskrbo Evrope z vodikom, izpostavil ključne izzive pri vzpostavljanju evropskega vodikovega

sektorja. Vključno z ekonomiko projektov in vodika je dr. Bulc poudaril pomen gradnje nove vodikove infrastrukture in infrastrukture z renamembnostjo ključnih virov vodika za Evropo in nenazadnje razmerjem med različnimi pristopi in strategijami.

Dr. Bulc je poudaril, da mora Slovenija aktivno slediti in sodelovati z evropskimi vodikovimi pobudami in iniciativami, da si zagotovi dostop do evropske vodikove infrastrukture, saj potekajo glavni koridorji v bližini, a žal izven teritorija Slovenije. Gre za čezmejno povezovanje in pripravo vodikove strategije, ki bi bila praktični temelj in usmerjevalec za vse akterje v Sloveniji na tem področju.

IMPLEMENTATION *of ideas*

Gradimo ideje.

Zagotavljamo rešitve.

Uresničujemo cilje.

Snujemo prihodnost.



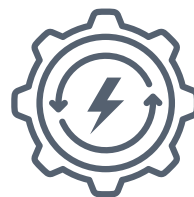
**SOLVERA
LYNX**

PARTNER ZA UČINKOVITO
UPRAVLJANJE Z ENERGIJO

**UČINKOVITA
RABA
ENERGIJE.**

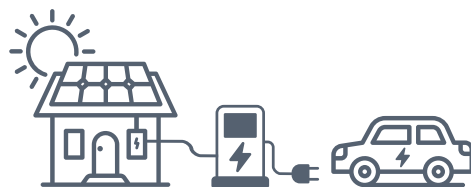
**ZMANJŠAJTE
PORABO ENERGIJE,
STROŠKE IN
EMISIJE CO₂.**

WWW.SOLVERA-LYNX.COM



ENERGETSKA UČINKOVITOST

Merjenje, napovedovanje in analiza porabe energije za dobavitelje in distributerje plina, industrijo ter upravitelje zgradb.



PRILAGAJANJE ODJEMA IN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE



TEHNOLOGIJE ZELENE ENERGIJE

Postavitev sončnih elektrarn na ključ,
hranilniki električne energije,
polnilne postaje za vozila.



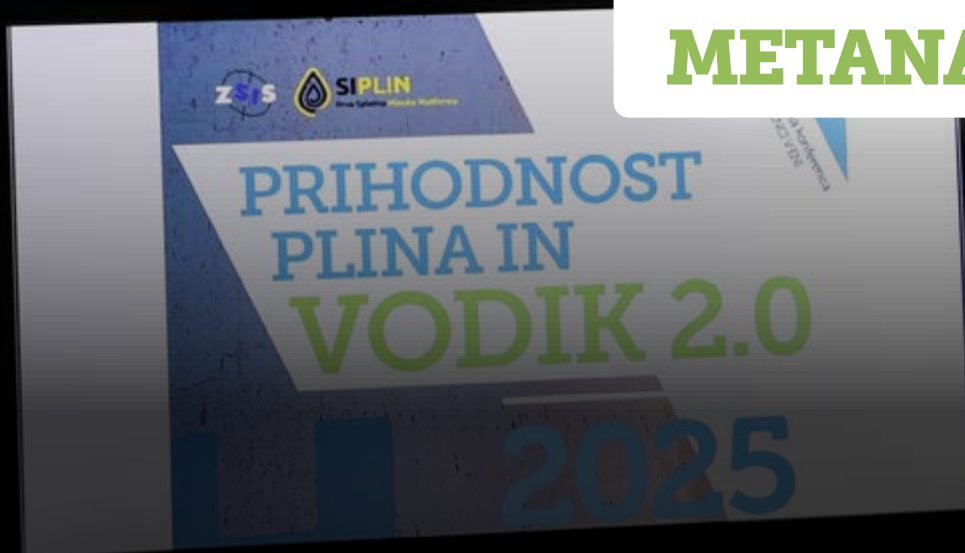
Ogrevalna tehnika

Weishaupt je mednarodno podjetje, ki se ukvarja s proizvodnjo, prodajo in servisom ogrevalnih sistemov, solarnih sistemov, toplotnih črpalk in gorilnikov.

To je zanesljivost.

– **weishaupt** –

VARNOST DELOVANJA IN EMISIJE METANA



V drugem sklopu strokovnih predavanj z naslovom VARNOST DELOVANJA IN EMISIJE METANA sta se predstavila dva strokovna prispevka, pomembna z varnostnega in obratovalnega vidika ter izpolnjevanja zakonodajnih zahtev po stalnem spremljanju in zmanjševanju emisij metana v ozračje.

Nastopila sta:

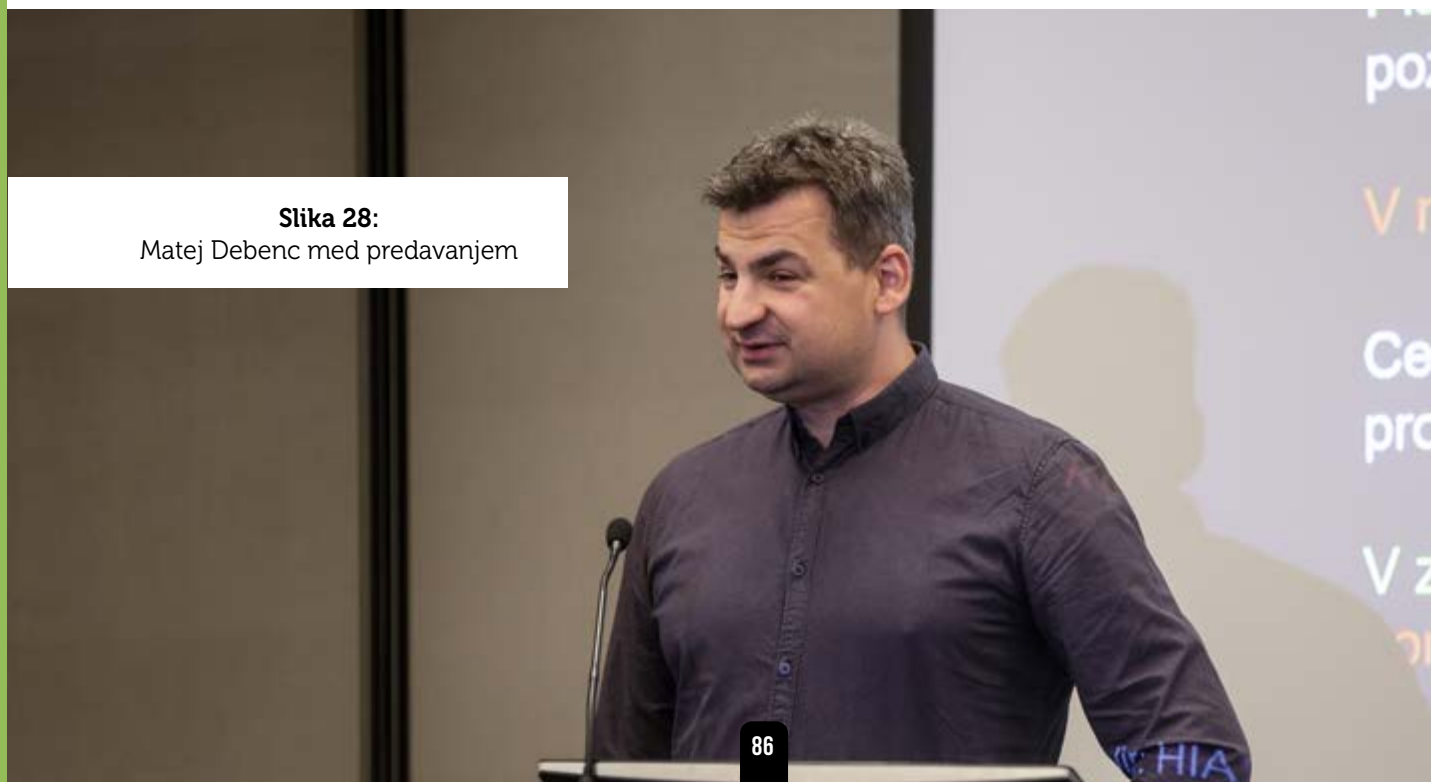
- **Matej Debenc**, SIQ, d. o. o.,
- **Goran Erceg**, Bureau Veritas.

PREPOZNAVANJE TVEGANJ ZA EKSPLOZIJE VODIKA

Avtor: Matej Debenc, SIQ, d. o. o.



Slika 28:
Matej Debenc med predavanjem



Povzetek predstavitev

G. Matej Debenc je uvodoma predstavil ključne razlike med lastnostmi zemeljskega plina in vodika, ki slednjega še posebej izpostavljajo kot eksplozijsko bistveno zahtevnejšega in nevarnejšega od zemeljskega plina, ki je stroki bolj poznan in s katerim je več izkušenj. Ob primerjavi obeh plinov lahko ugotovimo, da ima vodik kar 15-krat nižjo energijo vžiga kot zemeljski plin, je kar 8-krat lažji od zemeljskega plina in lahko tvori eksplozivno atmosfero z zrakom kar do 77 vol.%. Pri zemeljskem plinu je to dobrih 16 vol.%. Še ena ogromna razlika je v tem, da imamo pri tehnologijah z zemeljskim plinom tlak v plinovodih do nekaj 10 bar, pri vodikovih tehnologijah pa hitro govorimo o nekaj 100 bar. Najhuje od vsega pa je, da plamen vodika sploh ni viden. Vse te lastnosti govorijo, da znanje, ki ga imamo pri zemeljskem plinu, nikakor ne zadostuje pri rokovanju z vodikom. To dokazuje tudi nekaj predstavljenih primerov eksplozij z vodikom v preteklem letu, med katerimi so bili prikazani v eksploziji uničena nova vodikova polnilnica v Augsburgu 27. 6. 2024, eksplozija vodika v tovarni Linde v Nemčiji 26. 8. 2024, vžig in uničenje flote vodikovih avtobusov v Franciji 2. 1. 2024 in eksplozija avtobusa na vodik v Južni Koreji 23. 12. 2024.

G. Debenc je predstavil rezultate simulacije puščanja vodika v prostoru s povečevanjem tlaka od 10 bar do 700 bar, ki je rezultiralo v povečanju dosega z začetnih 0,4 m na kar 7 m. Zelo pomenljiv rezultat, še posebej, če upoštevamo, da so to tlaki, pri katerih delujejo polnilnice za vodik in rezervoarji vodika v vozilih in avtobusih. V nadaljevanju je g. Debenc predstavil film vžiga vozila za prevoz vodika ob prometni nesreči v ZDA 6. 2. 2023, ki dokazuje izredno zahtevne razmere pri gašenju gorečega vozila z vodikom. Prikazani so bili tudi eksplozija vozila za prevoz vodika v ZDA 8. 10. 2024 in razlogi ter posledice eksplozije vodika v elektrarni v Ohio v ZDA leta 2007 zaradi napačnega vgrajenega varnostnega ventila.

V zaključnem delu je g. Debenc povzel ključna tveganja pri vodik:

- pomanjkljivost pri opremljenosti in načrtovanju postopkov – 26 % vzrokov nesreč,
- pomanjkljivost pri izvajanju postopkov – 25 % vzrokov nesreč,
- pomanjkljivost pri načrtovanju tehnologije – 22 % vzrokov nesreč,
- pomanjkljivost pri oceni tveganja – 15 % vzrokov nesreč,
- napačno, nepravilno delovanje naprav – 8 % vzrokov vseh nesreč,
- napake pri materialih ali napačen izbor ali nekompatibilnost materiala – 3 % vzrokov nesreč,
- uporaba kontaminiranih sredstev – 1 % vzrokov nesreč.

Pri tem napake zaradi človeškega dejavnika (prva štiri tveganja) predstavljajo kar 87 % vzrokov nesreč.

G. Debenc je zaključil z opisom novodobnih ovir, ki nam onemogočajo, da bi se iz preteklih eksplozij tudi kaj naučili: pravne ovire z varovanjem informacij, finančne omejitve z iskanjem prihrankov na ex zaščiti, vodstvene omejitve s prikrievanjem, javno mnenje z družbenimi omrežji in dezinformacijami ter nenazadnje, da se o nesrečah ne poroča in na ta način ne daje prave slike o nevarnosti in zahtevnosti uporabe vodika.

Slika 29: Poudarki predstavitve **PREPOZNAVANJE TVEGANJ ZA EKSPLOZIJE VODIKA**





Lastnosti snovi

Zemeljski plin IIA T1	Vodik IIC T4
M = 16 g/mol (0.55 glede na zrak)	M = 2 g/mol (0.07× glede na zrak)
T_{vžig} = 595°C	T_{vžig} = 560°C
SME = 4.4% (29 g/m ³)	SME = 4% (3.4 g/m ³)
ZME = 16.5% (113 g/m ³)	ZME = 77% (65 g/m ³)
MESG = 1.14 mm	MESG = 0.29 mm
W_{vžig} = 0.29 mJ	W_{vžig} = 0.017 mJ
P_{max} = 8.1 bar	P_{max} = 8.3 bar
Običajni tlaki v plinovodih:	Običajni tlaki v jeklenkah:
20 mbar – 100 bar	150 bar – 200 bar

CEPELIN HINDENBURG

ZDA, 5. 6. 1937



V eksploziji uničena nova vodikova polnilnica

Augsburg, 27. 6. 2024

Do eksplozije je prišlo **1 teden po začetku delovanja**.

20 gasilcev je več ur gasilo objekt.

Polnilnica je delovala s tlakom **350 bar ali 700 bar**. Dnevna je zagotavljala 500 kg vodika, kar je za 10 do 20 osebnih vozil.



Vir: hazardex.net



EKSPLOZIJA VODIKA V TOVARNI LINDE

NEMČIJA, 26. 8. 2024

Na vozilu za prevoz vodika je prišlo do uhajanja vodika, ki se je nato vnel. Nihče ni bil poškodovan. Popolnoma je zgorela celotna baterija navpično nameščenih vodikovih jeklenk. **Nekatere jeklenke iz pogorele baterije so bile več metrov stran od prvotne lokacije**, ena izmed njih je bila skoraj popolnoma zoglenela.



Vir: HIAD



VŽIG UNIČIL CELOTNO FLOTO VODIKOVIH AVTOBUSOV

FRANCIJA, 2. 1. 2024

Požar je izbruhnil na enem izmed vodikovih avtobusov in gorivnih celic v garaži podjetja za javni prevoz. Na parkirišču zunaj je bilo parkiranih sedem avtobusov. **Požar je uničil šest avtobusov, sedmi – zadnji v vrsti – pa je bil močno poškodovan.** Ob začetku dogodka na kraju ni bilo nikogar in nihče ni bil poškodovan.



Vir: HIAD

EKSPLOZIJA AVTOBUSA NA VODIK

JUŽNA KOREJA, 23. 12. 2024

Vodikov avtobus na gorivne celice je bil med točenjem goriva na vodikovi polnilni postaji. Po končanem točenju, ko so motor ponovno zagnali, je prišlo na zadnjem delu avtobusa do eksplozije, pri čemer so bile tri osebe huje poškodovane.

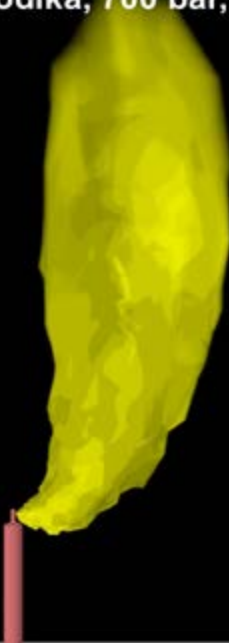
Do eksplozija je prišlo v prostoru za gorivne celice, po nekaterih virih pa se je zgodila 11 sekund po ponovnem zagonu avtobusa.

Ta dogodek spodbudil drugo javno podjetje, ki upravlja z vodikovimi avtobusi k pregledu tesnosti svoje flote 141 avtobusov na gorivne celice. Ugotovili so, da je približno 20 % avtobusov imelo manjša puščanja, ki so jih verjetno povzročili ohlapni vijaki na spojih vodikovih cevi. Podjetje je napake odpravila in uvedla redni postopek pregledov.



Vir: HIAD

Puščanje vodika, 700 bar, doseg 7 m



EKSPLOZIJA VOZILU ZA PREVOZ VODIKA



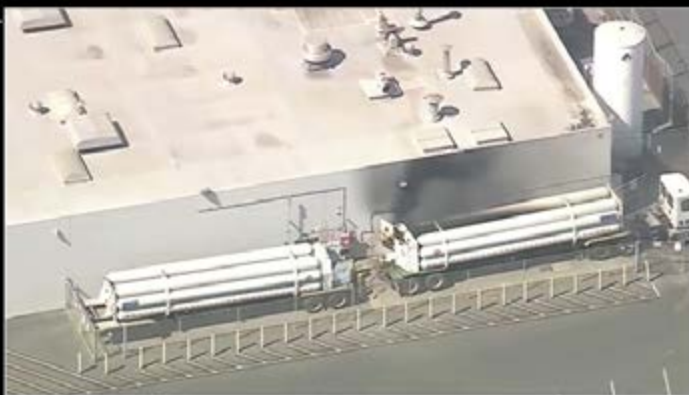
ZDA, 8. 10. 2024

Priklopnik, ki je prevažal jeklenke s stisnjenim vodikom, je **zagorel na zadnjem delu**, medtem ko je bil parkiran pri skladišču. **Vlačilec s priklopnikom je prevažal 300 kg vodika ali 3700 standardnih kubičnih metrov** in je bil parkiran z zadnjim delom obrnjenim proti drugemu priklopniku brez vlačilca.

Vzroki požara niso znani. **Predvideva se, da je med priklopnikoma potekalo pretakanje vodika.**

Gasilci so posredovali z več vozili, odredili evakuacijsko območje v polmeru 400 metrov in požar gasili z vodnim curkom.

Vir: HIAD



VODIKOVA KOROZIJA



PRIMERNI MATERIALI ZA VODIK ISO/TR 15916:2015



Material - KOVINSKI	Primernost za plinski vodik	Primernost za utekočinjeni vodik
Aluminij in njegove zlitine	DA	DA
Baker in njegove zlitine (medenina, bron, baker-nikel)	DA	DA
Železo, lito, sivo, nodularno	NE	NE
Nikelj in njegove zlitine	POGOJNO	POGOJNO
Jeklo, avstenitno nerjavno z več kot 7% niklja (304, 304L, 308, 316, 321, 347)	NI PRIMERNO	NI PRIMERNO
Oglikovo jeklo (1020, 1042)	NI PRIMERNO	NE
Nizko legirano jeklo (4140)	POGOJNO	NE
Nerjavno jeklo (410, 440C)	POGOJNO	POGOJNO
Nikljano jeklo	POGOJNO	NE
Titan in njegove zlitine	POGOJNO	POGOJNO

TVEGANJA PRI VODIKU



- Pomanjkljivosti pri opremljanju in načrtovanju postopkov (pomanjkljivosti pri izdelavi, vgradnji vzdrževanju in čiščenju ter usposabljanju in slabih navodilih za delo) – 26% vzrokov nesreč
- Pomanjkljivosti pri izvajanju postopkov (neupoštevanje navodil, slabo izdelana navodila) – 25% vzrokov nesreč
- Pomanjkljivosti pri načrtovanju tehnologije – 22 % vzrokov nesreč
- Pomanjkljivosti pri oceni tveganja – 15% vzrokov nesreč
- Napačno, nepravilno delovanje naprav – 8% vzrokov vseh nesreč
- Napake pri materialih ali napačen izbor ali nekompatibilnost materiala – 3% vzrokov nesreč
- Uporaba kontaminiranih materialov – 1% vzrokov nesreč

Prvi štirje (napaka človeka) skupaj predstavljajo 87% vzrokov nesreč

Prednost dati tehničnim ukrepom in zmanjšati napake človeka

NOVODOBNE OVIRE



Zakaj se iz preteklih eksplozij premalo naučimo?

- PRAVNE OMEJITVE - VAROVANJE INFORMACIJ
- FINANČNE OMEJITVE – „ŠPARANJE“ NA Ex-ZAŠČITI
- VODSTVENE OMEJITVE - PRIKRIVANJE
- JAVNO MNENJE, DRUŽBENA OMREŽJA - DEZINFORMACIJE
- O NESREČAH SE NE POROČA – NAMENOMA ???

ZMANJŠANJE EMISIJ, FOKUS NA METANU

Avtor: Goran Erceg, Bureau Veritas



Slika 30: : Goran Erceg med predavanjem

Povzetek predstavitve

G. Goran Erceg je v svoji predstavitvi odprl za plinski sektor pomembno prihodnjo nalogo, ki jo vsem operaterjem nalaga nova evropska Uredba (EU) 2024/1787 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 13. junija 2024, ki vzpostavlja sistem merjenja, kvantificiranja, sledenja in zmanjševanja emisij metana v ozračje. G. Erceg je nazorno prikazal, kaj nove zahteve pomenijo

za področje proizvodnje plina na črpalishih, za sektor transporta in sektor uporabe. Opisal je sistem BV za namen obvladovanja zahtev uredbe na vseh zahtevnostih ravneh spremljanja in merjenja emisij ter pri uvedbi sistema LDAR. Predstavitev je vključevala podrobnejše opis aktivnosti in bogato listo izvedenih referenčnih projektov.

Slika 31: Poudarki predstavitve:
ZMANJŠANJE EMISIJ, FOKUS NA METANU



**BUREAU
VERITAS**

EMISSION MITIGATION; FOCUS ON METHANE

A GLOBAL LEADER IN TESTING,
INSPECTION AND CERTIFICATION

2025

EMISSION MITIGATION; FOCUS ON METHANE



TITLE

6

WHAT'S THE CHALLENGE?

Document 32024R1787

Regulation (EU) 2024/1787 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942 (Text with EEA relevance)

PE/86/2023/REV/1

OJ L 2024/1787, 15.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1787/oj> BG, ES, CS, DA, DE, ET, EL, EN, FR, GA, HR, IT, LV, LT, HU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, SL, FI, SV

In force

ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1787/oj>

- Importers
- Operators
- Commission
- Member States



WHAT'S THE CHALLENGE?

OIL & GAS METHANE PARTNERSHIP OGMP 2.0

OGMP 2.0 – REPORTING LEVELS

- OGMP is a comprehensive, measurement-based reporting framework for oil and gas.
- Member companies report on **all material sources** of methane from both **operated and non-operated** assets across **all segments** of the value chain.
- Companies commit to achieving **Gold Standard** reporting within three years for operated assets and five years for non-operated assets.

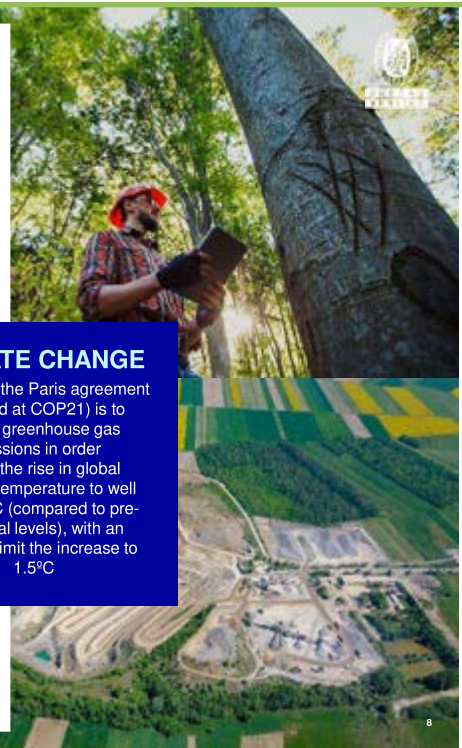
"Gold Standard" is both the highest reporting levels and companies' plans to achieve this level.

- Gold Standard pathway is a credible and explicit path towards Level 4/5 reporting
- Gold Standard Reporting: empirical reconciliation measurements at source (Level 4) and site (Level 5) level

Reporting level	
Level 1	Simple, standardized emissions reported across the entire production footprint
Level 2	Advanced reconciliation across the entire production footprint
Level 3	Advanced reconciliation across the entire production footprint
Level 4	Advanced reconciliation across the entire production footprint
Level 5	Advanced reconciliation across the entire production footprint
Site Level	Advanced reconciliation across the entire production footprint

CLIMATE CHANGE

The aim of the Paris agreement (reached at COP21) is to reduce greenhouse gas emissions in order to limit the rise in global average temperature to well below 2°C (compared to pre-industrial levels), with an effort to limit the increase to 1.5°C



02/ BV'S PORTFOLIO OF SERVICES

HOW BV IS SUPPORTING CUSTOMERS

EMISSION INVENTORY (INITIAL STEP)

- › Process review
- › On-site inventory
- › BV's dedicated Android application (MiniANZ)



SOURCE-LEVEL MEASUREMENTS (OGMP LVL4)

- › Incomplete Combustion
- › Fugitive Emissions
- › Venting
- › Flaring



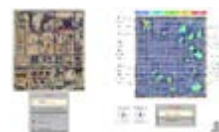
SITE-LEVEL MEASUREMENTS (OGMP LVL5)

- › Reverse Dispersion Modelling
 - › Drone
 - › Helicopter
 - › Aircraft
- › Continuous emissions monitoring
- › Satellite



RECONCILIATION LVL4 vs LVL5 (OGMP:GOLD STANDARD)

- › Independent measurements
 - › Source-Level
 - › Site-Level
- › Comparison
- › Accuracy improvement
- › Iterative process of investigation



OUR INTEGRATED EMISSIONS MONITORING SERVICES

11

MINIANZ PROGRAM

Deliverable #1:
Maia+ report
(Observations – collected data)



Deliverable #2: Reporting of findings in spreadsheet
(qualitative assessment of emission sources by category)

Example of observation and improvement suggestion:

Description of the observation:	Improvement suggestion:
Releases are frequently done	Estimation by the calculation and/or measurement during scheduled releases
Condensates can transport Natural Gas	Development of an emission factor for the group
Possible leaks from valves on the deaerator network	

13

LDAR

POWERED BY BUREAU VERITAS

CLIENT'S NEEDS



- › Reduce GHG emissions
- › Detect fugitive leaks
- › Comply to local regulation
- › Obtain OGMP 2.0 lvl 4
- › Quantify fugitive emissions



GHG: Greenhouse gases
OGMP: Oil & Gas Methane Partnership
FID: Flame Ionisation detector
OGI: Optical Gas Imaging

TECHNOLOGY



- › FID analyzers (sniffing)
- › From 1 ppmv to 100% gas
- › OGI Cameras (Smart LDAR)
- › Leaks ≥ 17 g/h
- › Bagging / Hi-Flow
- › (Improved quantification)



LDAR: Leak Detection And Repair (Fugitive Emissions Monitoring)
GEF VOC: LDAR software developed and maintained by BV

BENEFITS / LIMITS



- › Recognized as BAT by all BREFs
- › Compliant to EN15446 standard
- › Sensitive to all VOCs and to Methane



BAT: Best Available Technique
BREF: BAT Reference Document
GHG: Greenhouse gases

BV's DELIVERABLES



- › Fully documented report with:
- › Methodology description
- › Interactive leaks report
- › Repair orders
- › Access to GEF VOC software



15

SATELLITE EMISSIONS MONITORING

POWERED BY TNO

TNO innovation for life

CLIENT'S NEEDS



- › Reduce methane emissions
- › Detect unexpected large leaks in asset portfolio that covers a region or country
- › Monitor month-year trends of large sources



TECHNOLOGY



- › Daily satellite measurements with global cover (Sentinel-5p)
- › State-of-art data processing (A.I.) and interpretation using leading and published science
- › Ground resolution 7 km



BENEFITS / LIMITS



- › Quick scan to prioritize leak repair efforts major leaks
- › Quantify emission from large isolated leak points, or for aggregated emissions of industrial cities/ refineries
- › On-shore only



BV's DELIVERABLES



- › Fully documented report with:
- › Emissions categorization
- › Emissions prioritization
- › Emissions quantification



20

REVERSE DISPERSION MODELLING (RDM)

POWERED BY BUREAU VERITAS



CLIENT'S NEEDS



- Reduce overall emissions
- Detect and localize fugitive and diffuse leaks
- Obtain OGMP 2.0 Level 5
- Quantification of emissions
- Verify emission models with actual measured results



TECHNOLOGY



- A portable device operated by drone, handheld or semi-fixed installation
- Utilizing market leading sensor technologies
- Measurement parameters:
 - Gaseous compounds (VOCs, CH₄, NH₃, CO₂, H₂S, SO₂...)
 - Particulate matter
 - Noise



BENEFITS / LIMITS



- + Ability to measure multiple parameters simultaneously
- + Efficient site-level emission mapping
- + Ability to quantify emissions
- + A powerful tool to monitor also previously inaccessible locations
- + Initial results in real time
- - Weather dependent
- - Drone based operations may have limitations in ATEX areas



BV's DELIVERABLES



- Fully documented report with:
 - Clear visualizations of leakage sources and severities.
 - Emission quantification
 - Emission data from different altitudes
 - Respective error margins

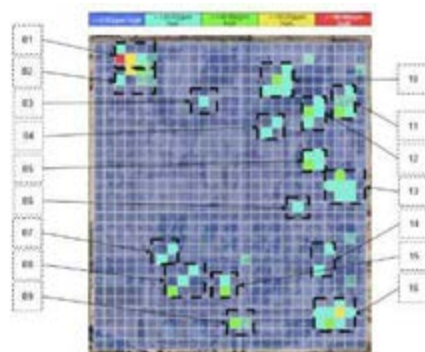


RDM: Reverse Dispersion Modelling consists in combining concentration measurements up- and downwind of a source with turbulence measurements and a dispersion model to quantify the emission strength.

21

03 / FOCUS ON METHANE

DELIVERABLES



OUR INTEGRATED EMISSIONS MONITORING SERVICES

23

VODIK IN PLIN

VODIK V PRIHODNJIH ENERGETSKIH SISTEMIH

V tretjem sklopu strokovnih predavanj z naslovom VODIK in PLIN v SLOVENIJI so se predstavili štirje strokovni prispevki, ki so trenutno med najbolj aktualnimi na področju vodika in plina v Sloveniji.

Vodik z zelenim prehodom in prestrukturiranjem v energetiki postaja dejstvo. Izrednega pomena sta raziskovalno delo in postopno uvajanje zelenega vodika v industriji, hkrati s tem priprava infrastrukture za njegov varen transport. Pri tem bo pomembno vlogo odigrala obstoječa plinska infrastruktura, saj je po njej transport najbolj ekonomičen. Uvajanje vodika pa odpira tudi vrsto vprašanj in izzivov za celotno verigo

od proizvodnje do končne uporabe. Vodik je nosilec energije in je po svojih lastnostih drugačen od metana. V tretjem vsebinskem sklopu konference so predavatelji naslovili nekaj ključnih izzivov, ki se pojavljajo v povezavi z vodikom v prihodnjih energetskih sistemih.

Nastopili so:

- **dr. Blaž Likozar**,
Kemijski inštitut,
- **Jan Pavličič**,
HSE, d. o. o.,
- **Miha Trunkelj**,
IMP Promont, d. o. o.,
- **dr. Franc Cimerman**,
Plinovodi d. o. o.

RAZVOJ ODPORNEGA SHRANJEVANJA ENERGIJE Z VODIKOM IN BATERIJAMI – PROJEKT HyBReED

Avtor: dr. Blaž Likozar, Kemijski inštitut



Slika 32: Dr. Blaž Likozar med predavanjem

Povzetek predstavitve

Dr. Likozar je predstavil projekt HyBReED, nacionalni raziskovalno-inovacijski sodelovalni program za razvijanje odpornih tehnologij kemijskega shranjevanja energije z vodikom in baterijami. HyBReED združuje vodilne nacionalne partnerje s področja vodika, baterij in industrijske

tranzicije, pri čemer sledi ciljem Evropskega zelenega dogovora, programu REPowerEU ter Okrevanja in odpornosti. Osredotočen je na razvoj in implementacijo trajnostnih rešitev, ki bodo prispevale k nadaljnjemu razvoju energetskega sektorja. Glavni cilj programa je razviti in uvesti

trajnostne rešitve na področju energetske oskrbe, vključno z metodami za učinkovito proizvodnjo, shranjevanje in uporabo vodika, razvoj sistemskih komponent za energetske naprave, proučevanje potenciala uporabe vodika v energijsko intenzivnih industrijah, zagotavljanje dolgoživosti energetskih naprav z razvojem materialov, odpornih proti vodikom, ter razvijanje celovitega razumevanja tehničnih, ekonomskih in okoljskih vidikov, povezanih s proizvodnjo, shranjevanjem in uporabo vodika.

Dr. Likozar je podrobneje predstavil vseh pet raziskovalno-razvojnih projektov, ki sestavljajo HyBReED.

Prvi projekt se osredotoča na proizvodnjo vodika, shranjevanje energije in dinamično prilagodljivost energetske oskrbe za razvoj naprednih tehnologij

za proizvodnjo vodika z nizkim ogljičnim odtisom. Drugi projekt je namenjen razvoju baterij in gorivnih celic. Baterijski del se usmerja v razvoj varnejše alternative litij-ionskim celicam z večjo gostoto energije, in sicer od oblikovanja enoslojne baterijske celice do večslojne baterije v trdnem stanju.

Tretji projekt proučuje možnosti uporabe vodika v energetske intenzivnih industrijah, zlasti v proizvodnji jekla, stekla in aluminija ter vodika kot goriva za visokotemperaturne procese.

Cilj četrtega projekta je izboljšati razumevanje materialov, ki so dolgotrajno izpostavljeni vodikom, ter razviti za to kompatibilne metode in sisteme. Peti projekt bo razvil večnivojske modele za baterije, procese taljenja in gorivne celice, ki presegajo najnovejše funkcionalnosti.

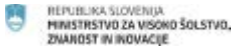
Slika 33: Poudarki predstavitve:

RAZVOJ ODPORNEGA SHRANJEVANJA ENERGIJE Z VODIKOM IN BATERIJAMI – PROJEKT HyBReED



The poster features a header with logos of the European Union, the Slovenian Ministry of Education, Science and Sports, the National Office for Energy Efficiency, the National Research and Development Agency (ARIS), and the project logo 'HyBReED'. The main title 'HyBReED' is in large blue letters, followed by the subtitle 'RAZVOJ ODPORNEGA KEMIJSKEGA SHRANJEVANJA ENERGIJE Z VODIKOM IN BATERIJAMI'. Below this, the presenter is identified as 'DR. BLAŽ LIKOZAR, KEMIJSKI INŠTITUT'. The event details are 'MEDNARODNA KONFERENCA PRIHODNOST PLINA IN VODIK 2.0' and 'HOTEL INTERNATIONAL, LJUBLJANA, 15. MAJ 2025'. At the bottom right, there is a small logo of a stylized bird and the text 'Financira Evropska unija – NextGenerationEU'.

Financira Evropska unija – NextGenerationEU



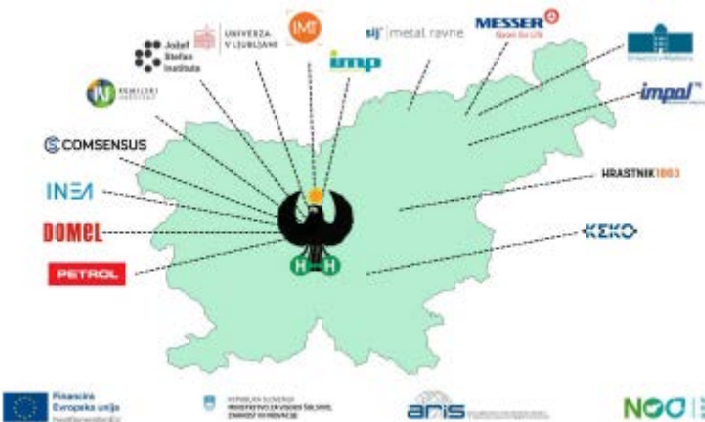
O programu

Polni naziv RRI programa (TRL 3-6):	Razvoj odpornega kemijskega shranjevanja energije z vodikom in baterijami
Kratek naziv RRI programa:	HyBReED
Ključne besede RRI programa:	Obnovljivi viri, energija, vodik, baterije, hramba
Področje glede na NOO področje:	Zeleni prehod
Področje glede na prednostno področje S5:	Mreža za prehod v krožno gospodarstvo
Trajanje RRI programa:	01. 01. 2024 – 30. 06. 2026 (30M)
Proračun:	Proračun RRI programa: 4.769.890,38 € Znesek (so)financiranja: 3.749.491,90 €
Financira:	Evropska unija – NextGenerationEU v okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO)

15. 5. 2025



Konzorcijski partnerji



15. 5. 2025





Cilji RRI programa

CILJ: Razvoj in implementacija trajnostnih rešitev na področju energetske oskrbe.

Za doseganje zgornjega cilja, program vsebuje naslednje komponente in strukture:

- Razvoj metod za učinkovito proizvodnjo, shranjevanje in uporabo vodika (načrtov in poročil).
- Razvoj boljših sistemskih komponent za energetske naprave, ki se lahko integrirajo v obstoječe energijsko omrežje (prototipov baterij, katalizatorjev in črpalk).
- Raziskati potencial uporabe vodika kot nosilca energije v energijsko intenzivnih industrijah (poročila in protokoli).
- Zagotoviti dolgoživost energetskih naprav z razvojem materialov, odpornih proti vodikom (razvoj smernic).
- Razviti celovito razumevanje tehničnih, ekonomskih in okoljskih dejavnikov, povezanih s proizvodnjo, shranjevanjem in uporabo vodika (modeli in simulacije).

Program zasleduje cilje **Evropskega zelenega dogovora**, programa **REPowerEU** in **Načrta za okrevanje in odpornost**.



15. 5. 2025



Sestavni deli RRI programa

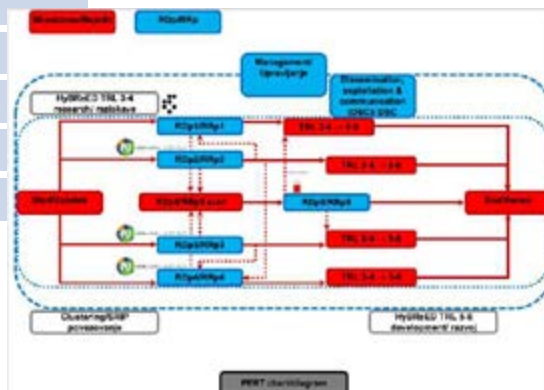
RRp1: Proizvodnja in shranjevanje vodika ter dinamična odpornost

RRp2: Razvoj sestavnih delov energetskih naprav z umeščanjem v verige

RRp3: Uporaba vodika v energetske intenzivnih industrijah

RRp4: Dolgoročno obnašanje materiala v komponentah v stiku z vodikom

RRp5: Dinamični opisni dvojčki, tehno-ekonomika in LCA



15. 5. 2025





RRp1: Proizvodnja in shranjevanje vodika ter dinamična odpornost

- Trajanje: **M1 – M30**
- Nosilec RR projekta: **Institut Jožef Stefan**
- Sodelujoči partnerji: **KI, IJS, INE, KEK, PET, MES, IMP**
- Kontakt: dr. Gregor Dolanc, Gregor.Dolanc@ijs.si

Mejniki in predvideni rezultati iz prijave:

MS1.1 – H₂, s proizvodnjo bakrovega klora, testirana v simuliranem okolju SMR.

MS1.2 – Shranjevanje H₂, prototip posodobljenega procesa HB pripravljen in testiran

MS1.3 – Uravnoteženje omrežja na podlagi H₂, algoritmi integrirani v sistem upravljanja z energijo

Razvoj tehnologij za proizvodnjo vodika

Elektroliza

- **solid oxide elektroliza/gorivna celica** (napreden in modularen elektrolizer za obnovljive vire energije)
- **postopek baker-klor** (integriran z majhnim modularnim jedrskim reaktorjem)

Razvoj tehnologij za shranjevanje (pretvorbo) vodika v amonijak

- **posodobljen in nadgrajen Haber-Boschev proces**
- **plazemski proces**

Shranjevanje čistega vodika v velikem obsegu in dolgoročno je lahko neprimerno (nizka gostota, visokotlačno shranjevanje), kar pa je mogoče rešiti s pretvorbo vodika v kemične nosilce, kot je NH₃.

Razvoj tehnologij za dinamično odpornost

V času viškov elektrike lahko le-te pretvorimo v vodik in shranimo (v rezervoarjih pod tlakom, v amonijaku, v metal-hidridih, v tekočih organskih nosilcih, itd.). V obdobjih pomanjkanja energije lahko shranjeni vodik izkoristimo na različne načine (pretvorba v elektriko, proizvodnja toplote, itd.). Za samodejno in učinkovito **balansiranje elektro omrežja** je potreben avtomatski krmilni sistem.

15. 5. 2025



RRp2: Razvoj sestavnih delov energetskih naprav z umeščanjem v verige

- Trajanje: **M1 – M30**
- Nosilec RR projekta: **Kemijski inštitut**
- Sodelujoči partnerji: **KI, IJS, FSL, INE, KEK**
- Kontakt: **prof. dr. Robert Dominko**, robert.dominko@ki.si

Mejniki in predvideni rezultati iz prijave:

MS2.1: Dokazovanje delujoče zasnove za sintezo katalizatorja za gorivne celice (PEM-FC) v pulznem zgorevalnem reaktorju. Preverjanje izvedbe: dokaz zasnove (proof of concept).

MS2.2: Razvit prototip recirkulacijske črpalke za vodik. Preverjanje realizacije: delujoč prototip (proof of concept).

MS2.3: Delujoča povezava recirkulacijske črpalke z dovajanjem vodika in PEM-FC. Preverjanje izvedbe: demonstracija.

Razvoj enoslojnih polprevodniških baterijskih celic

Razširitev na večplastne polprevodniške baterije

kot varnejše alternative Li-ionskim celicam z dvakrat večjo gostoto energije

Prezem proizvodne obdelave popolnoma polprevodniških baterij

za uporabo pilotne linije, ki je na voljo pri industrijskem partnerju, dodatne aktivnosti za potrebna ohišja za zagotavljanje konstantnega tlaka med polnjenjem/praznjenjem celic.

Razvoj katalizatorja gorivnih celic in katalitskih nosilcev za PEM-FC

proizvodni proces z uporabo PCR bo testiran z uporabo različnih komercialno dostopnih nosilcev ogljika

Razvoj razširitev za katalizatorje gorivnih celic

scale-up najboljših zasnov katalizatorja, preskusi najprimernejših metod filtriranja, vpogledi v učinke sodelovanja podkomponent

Razvoj recirkulacijske črpalke za FC

prilagojena zasnova recirkulacijske črpalke za oskrbo gorivnih celic z vodikom

Testiranje recirkulacijske črpalke v gorivno celico (PEM-FC)

razvita recirkulacijska črpalka bo uporabljena v realnem primeru, kjer bo dovajala vodik delujoči primerjalni gorivni celici

15. 5. 2025





RR3: Uporaba vodika v energetsko intenzivnih industrijah

- Trajanje: **M1 – M30**
- Nosilec RR projekta: **Kemijski inštitut**
- Sodelujoči partnerji: **KI, COM, SH, IPL, SIJ, IMP**
- Kontakt: dr. Janvit Teržan, janvit.terzan@ki.si

Mejniki in predvideni rezultati iz prijave:

MS3.1: Razvoj in potrditev protokolov za pospešeno staranje odpornih materialov.

Razvoj opreme in protokolov za pospešeno staranje ognjevarnih materialov

tehnični vidik peči na vodik, preskusi mešanic vodika in zemeljskega plina za segrevanje jekla in stekla.

Modifikacije obstoječih ali novi odporni materiali na vodik in druga visokotemperaturna okolja

Tehnični izzivi uvedbe ogrevalnih sistemov na osnovi vodika
spremembe obstoječe opreme in možnost krhkosti materialov zaradi vodika

Primerjalna analiza gospodarskih in okoljskih koristi ogrevalnih sistemov na osnovi vodika v primerjavi s konvencionalnimi sistemi na osnovi fosilnih goriv v vsakem sektorju

15. 5. 2025



RRp4: Dolgoročno obnašanje materiala v komponentah v stiku z vodikom

- Trajanje: **M1 – M30**
- Nosilec RR projekta: **Kemijski inštitut**
- Sodelujoči partnerji: **KI, IJS, FSL, FKM, IMT, DOM, IPL, SIJ, IMP**
- Kontakt: doc. dr. Gasan Osojnik, gasan.osojnik@ki.si

Mejniki in predvideni rezultati iz prijave:

MS4.1: Razvit in potrjen nabor metod za napredno karakterizacijo materialov za transport/shranjevanje vodika, ki so bili izpostavljeni tlačnim preskusom z vodikom

MS4.2: Razvit in potrjen nabor metod za napredno karakterizacijo gibljivih komponent izpostavljenim vodikom

MS4.3: Razvit in potrjen nabor metod za napredno karakterizacijo toplotno odpornih materialov in končnih izdelkov

Materialov za transport in shranjevanje vodika

Varnostni vidiki ravnanja s H_2 , zadrževanje in prepustnost v trdnih snoveh ter puščanje. Preučevanje pri nizko-/visokotlačnih pogojih, 2D in 3D karakterizacija in učinki v večkomponentnih sistemih.

Testiranje komercialnih in prilagojenih rešitev za materiale za transport in shranjevanje vodika

Izbira materialov ter delovanje v industrijskem okolju.

Materiali in metodologije za načrtovanje gibljivih delov

Simulacija atmosfere in pogojev rabe prožnih komponent (tj. tesnil, površinsko obdelanih gibljivih delov itd.), površina in morfologija.

Spajanje in testiranje sestavljenih gibljivih delov

Zmogljivost identificiranih komponent gibljivih delov pri simuliranih obratovalnih pogojih.

Karakterizacija refraktornih materialov

Preskusi pri visokih temperaturah in tlakih, mehanske in strukturne lastnosti ter napredna karakterizacija (mikrostruktura, H_2 kavitacija in difuzija, regije, ki so občutljive za H_2 vključke/erozijo/krhkost).

Preizkušnje vpliva izgorovanja vodika na refraktorne komponente in končne izdelke

Kontrola kakovosti izdelkov v proizvodnji stekla, jekla in aluminija. Podpora izbiri/razvoju na H_2 bolj odpornih ognjevarnih materialov.

15. 5. 2025





RRp5: Dinamični opisni dvojčki, tehno-ekonomika in LCA

- Trajanje: **M1 – M30**
- Nosilec RR projekta: **Fakulteta za strojništvo, UL**
- Sodelujoči partnerji: **FSL, KI, FKM, IJS, IMP**
- Kontakt: dr. Tomaž Katrašnik,
tomaz.katrasnik@fs.uni-lj.si

Mejniki in predvideni rezultati iz prijave:

MS5.1: Fizikalni model za izdelavo prototipov BMS, zmožen napovedi v realnem času

MS5.2: Fizikalni model sistema gorivnih celic, ki omogoča dovolj natančne napovedi SoX

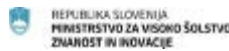
Razvoj naprednega večstopenjskega modela osnovne elektrokemične celice baterije s trdninskim elektrolitom
Virtualna podpora načrtovanju in procesu optimizacije oblikovanja celic ter optimizaciji proizvodnega procesa.

Razvoj naprednih fizikalnih modelov polprevodniških baterij in gorivnih celic PEM z zmanjšano kompleksnostjo
Podpora napredni SoX diagnostiki baterij in analiziranje življenjske dobe specifičnih komponent gorivnih celic (zlasti novih katalizatorjev).

Razvoj večskalnega modeliranja ocenjevanja industrijskih procesov taljenja

Razvoj metod in pristopov tehno-ekonomskih analiz in analiz življenjskega cikla (TEA, LCA), vključno z digitalnimi dvojčki
Vrednotenje tehnologij, potrebnih za prehod na gospodarstvo, ki temelji na vodik (proizvodnja, pretvorba, shranjevanje, integrirane rešitve)

15. 5. 2025



Skupni pričakovani rezultati

Kazalniki	Opis	Pričakovana vrednost ob zaključku programa (na stopnji TRL 6)
1. Skupno število raziskovalnih ur v FTE*	V programu je načrtovano raziskovalno delo v obsegu 84 FTE.	84
2. Število skupnih RR projektov:	Program sestoji iz 34 raziskovalnih nalog razporejenih v 5 RRP projektov. Širitev bo mogoča preko novih partnerjev, nalog ali novih mednarodnih projektov.	5
3. Število podjetij, ki sodelujejo z raziskovalnimi ustanovami:	V konzorciju sodeluje 10 podjetij. Med izvedbo programa je lahko pričakovana širitev z podjetji, ki izražajo interes za prenos znanja in sodelovanje v eksperimentalnem razvoju, še posebej za ključne omogočitvene ali od H2 odvisne industrije, ki so zastopane v manjši meri v konzorciju.	10
4. Število inovacij:	HyBreED je zasnovan za razvoj ambicioznih rešitev, ki presegajo najodobnejša stanja razvoja. Številne inovacije bodo primerne za različne oblike zaščite IL (npr. patenti, IL programske opreme, ...) na področjih pridobivanja, transporta, hrambe in izkoriščanja H2.	30 (20)
5. Število patentov**:	HyBreED je zasnovan za razvoj ambicioznih rešitev, ki presegajo najodobnejša stanja razvoja. Številne inovacije bodo primerne za različne oblike zaščite IL (npr. patenti, IL programske opreme, ...) na področjih pridobivanja, transporta, hrambe in izkoriščanja H2.	10 (5)
6. Število znanstvenih objav:	Objave bodo namenjene tudi doseganju tarčnih publik znanstvene skupnosti in skupnosti ki izvajajo RRI aktivnosti na visoko ravni. Razširjanje učinkov raziskovalnega dela akademskih in industrijskih partnerjev to tako tudi usmerjeno na ključne mednarodne igralce na področju tehnologij H2.	50 (30)
7. Povečan obseg zasebnih vlaganj v RRI kot rezultat programa:	Zasebne naložbe bodo usmerjene v povečanje zmogljivosti testiranja in R&R ter trženja izdelkov/storitev z umeščanjem v lastne programe dela.	20% (10%) vrednosti HyBreED
8. Nove tehnološke, procesne, organizacijske rešitve:	Nove rešitve so predvidene v vseh delih programa in v vseh sodelujočih panogah, vključno z uporabo novih procesov in/ali materialov.	80 (40)
9. Novi produkti in storitve:	Poleg neposrednih izdelkov/ storitev, opredeljenih v strnjem načrtu izkoriščanja, ocenjujemo, da bodo imele pomembne tržno vlogo tudi povečane testne kapacitete za raziskave in razvoj ter novo razvita testna infrastruktura/ postrojenja.	15 (10)
10. Nove investicije:	Dosežena bo tudi trajnost projektov rezultatov, kjer bodo posebej pomembni učinki za nadaljevanje raziskovalno-razvojnih dejavnosti omogočeni z okrepljeno mrežo in skupnim razvojem rešitev za novo oblikovane raziskovalno-razvojne cilje skozi prihodnje projektno delo ter nove edinstvene in prilagojene testne nastavitve, ki omogočajo nove možnosti raziskav in razvoja, ki v tem trenutku niso mogoča na nacionalni/EU ravni.	40 (20)
11. Na novo odobreni projekti:	Dosežena bo tudi trajnost projektov rezultatov, kjer bodo posebej pomembni učinki za nadaljevanje raziskovalno-razvojnih dejavnosti omogočeni z okrepljeno mrežo in skupnim razvojem rešitev za novo oblikovane raziskovalno-razvojne cilje skozi prihodnje projektno delo ter nove edinstvene in prilagojene testne nastavitve, ki omogočajo nove možnosti raziskav in razvoja, ki v tem trenutku niso mogoča na nacionalni/EU ravni.	5 (3)
12. Nove nastavitve testiranja:	Kot navedeno zgoraj (povečan obseg vlaganj).	9 (6)

15. 5. 2025



SEVERNOJADRANSKA VODIKOVA DOLINA IN NJENI TEHNOLOŠKI IZZIVI

Avtor: Jan Pavličič, HSE, d. o. o.



Slika 34: Jan Pavličič med predavanjem

Povzetek predstavitve

G. Jan Pavličič je predstavil projekt Severnojadranske vodikove doline, ki je prvi evropski transnacionalni projekt, namenjen vzpostavitvi namenske vodikove doline. Partnerstvo treh držav, ki ga vodi HSE, največji proizvajalec in trgovec z električno energijo v državi, vključuje 37 organizacij in preko 120 sodelujočih ter pokriva celotno verigo, od proizvodnje prek skladiščenja in distribucije do končne uporabe vodika v različnih sektorjih, predvsem industriji in prometu.

G. Pavličič je uvodoma prikazal ključno lokacijo slovenskega dela projekta, ki ga vodi družba HSE, in podal tehnični opis stanja projekta, razdeljen v dve fazi, z opisom tehničnega koncepta, trenutnega stanja in prihodnjih korakov.

V zaključnem delu predstavitve je g. Pavlovčič opisal nadaljnje korake na projektu in kot trenutni izziv poudaril sezonsko hrambo vodika ter njegov odjem in vtiskavanje v plinovodni sistem ter analizo alternativnih oblik hranjenja vodika, ki jo med drugim proučujejo tudi partnerji projekta NAHV.

Slika 35: Poudarki predstavitve:

SEVERNOJADRANSKA VODIKOVA DOLINA IN NJENI TEHNOLOŠKI IZZIVI



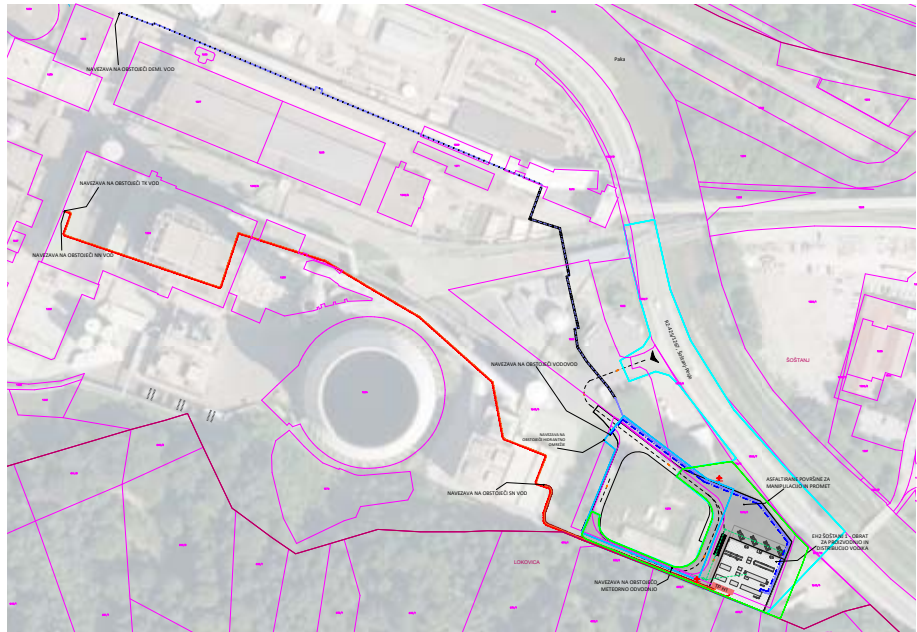
Holding Slovenske Elektrarne

- HSE največji proizvajalec električne energije iz OVE v Sloveniji, nosilec zelenega prehoda,
- V razvoju več kot 200 MW novih OVE projektov, ki bodo pričeli obratovati tekom trajanja projekta NAHV.



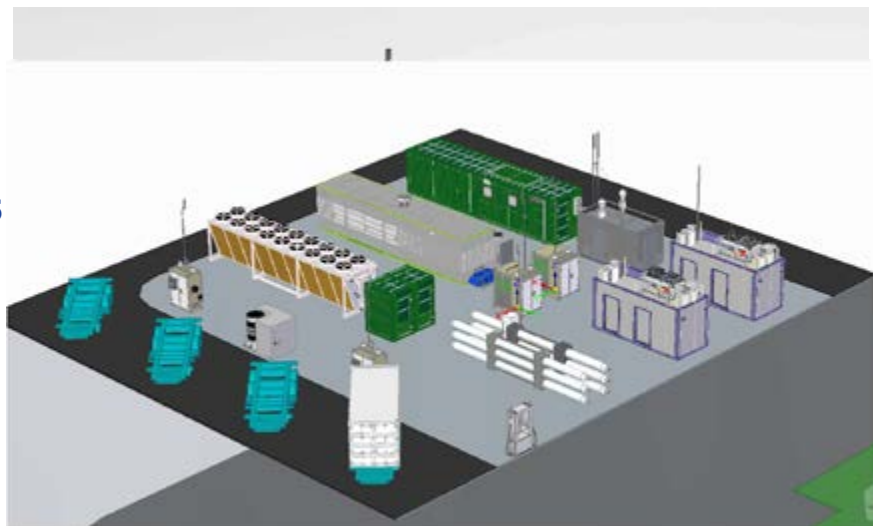
Lokacija

- Vodikarna in polnilnice se postavijo na **območju TEŠ**, zraven trenutne vodikane (100 kW - v okvari),
- Obstoječa **SN** in **NN** stikališča, obstoječa **priprava vode**, obstoječi **TK** priključek,
- Sprejet **OPPN**, zavržena vloga za **predhodni postopek** za PVO.



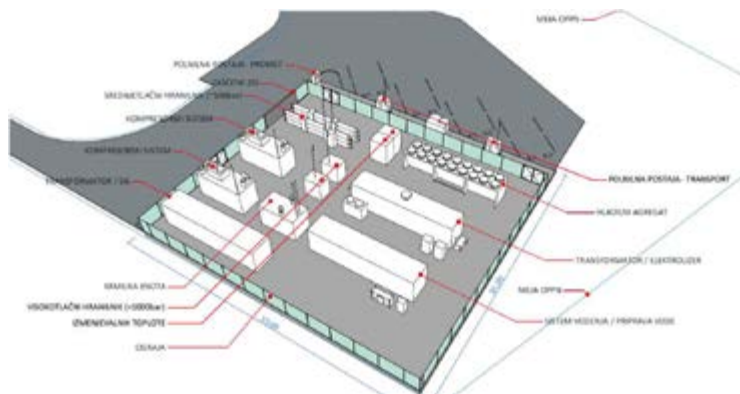
Elektrolizer

- Postavi se **PEM** elektrolizer **moči 3 MW**, kontejnerska izvedba,
- Maksimalna kapaciteta elektrolizerja **55 kg/h (445 t/leto)**,
- Možnost koriščenja **odpadne toplote** v sistemu D.O. Šaleške doline



Polnilna infrastruktura

- Projekt NAHV zahteva čezmejni odjem 20% proizvedenega vodika.
- Postavi se polnilnica vodika z **variabilno tlačno stopnjo** za transportne prikolice s **4 polnilnimi mesti**. Zraven polnilnica za osebna vozila in avtobuse,
- Postavi se tudi za približno 300 kg stacionarne hrambe vodika,
- Preostala hramba v transportnih prikolicah.



Skupina hse

Trenutno stanje

- Prejšnji teden oddana vloga za dodelitev nepovratnih sredstev iz sklada JTF,
- Izvedene vse potrebne izvedljivostne in okoljske študije, ex-elaborat in načrt požarne varnosti,
- Pripravljena investicijska in projektna dokumentacija do vloge za GD.

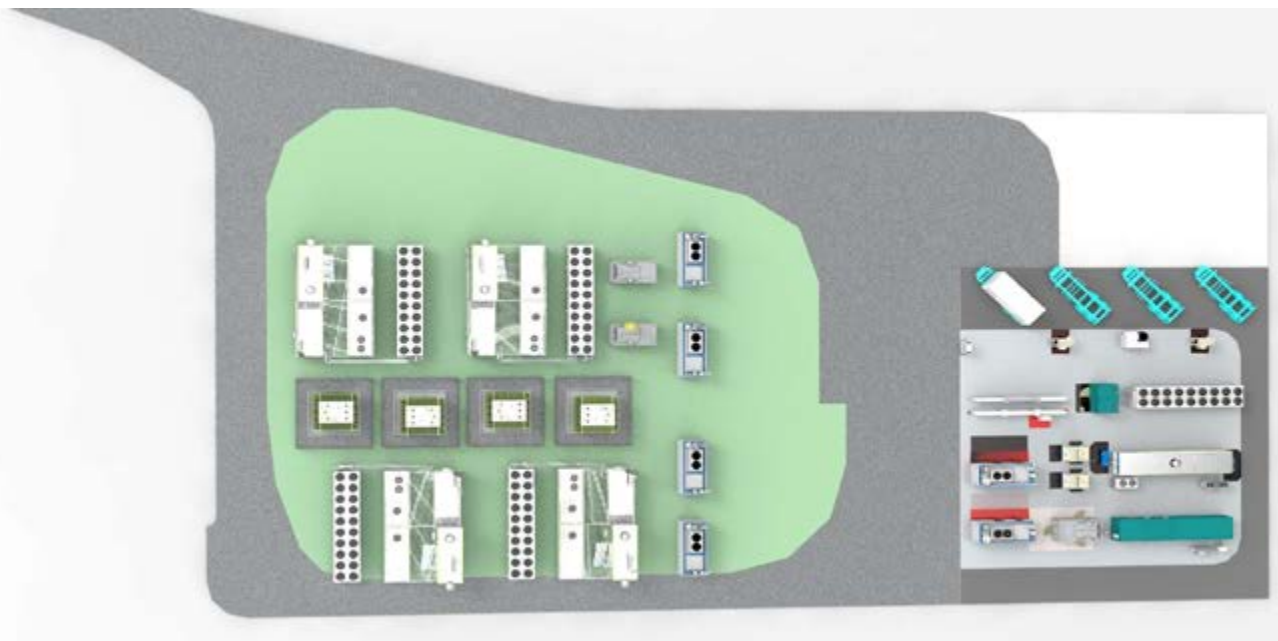
Skupina hse

Tehnični koncept

- Gre za nadgradnjo prve faze do skupne proizvodnje vsaj 3.000 t/leto,
- Trenutno v fazi prostorskega umeščanja,
- Končna skupna kapaciteta vodikarne do 30 MW,
- Doda se obrat za **zajem, manipulacijo in odjem kisika**,
- Po potrebi se dogradi tudi polnilna infrastruktura



Skupina **hse**



Skupina **hse**

UPORABA VODIKA V ELEKTROENERGETSKEM SISTEMU REPUBLIKE SLOVENIJE

Avtor: Miha Trunkelj, IMP Promont, d. o. o.,
Nacionalno združenje za razvoj vodika Slovenije



Slika 36: Miha Trunkelj med predavanjem

Povzetek predstavitve

Tehno-ekonomska analiza uporabe vodika v elektroenergetskem sistemu Republike Slovenije, ki jo je pripravilo podjetje IMP Promont, d. o. o., obravnava vlogo vodika pri prehodu na nizkoogljiven, zanesljiv in stroškovno konkurenčen energetski sistem.

Rezultati kažejo, da je optimalna kombinacija jedrske energije, obnovljivih virov in vodika ključna za doseganje nacionalnih podnebnih ciljev. Visoka stopnja elektrifikacije vseh sektorjev bi vodila v povišane stroške električne energije, zato analiza predlaga vzpostavitev

dveh vzporednih sistemov – električnega in vodikovega. Vodik ima v tem okviru dvojno funkcijo: zagotavljanje sezonskega shranjevanja energije in stabilizacijo elektroenergetskega sistema (obratovanje v trapezu in konici) in trga. Vplivi na trg električne energije so ugodni zlasti v scenarijih otočnega obratovanja proizvodnih obratov za vodik.

Priporočila vključujejo zmanjšanje neposredne elektrifikacije prometa in industrijske toplote ter preusmeritev teh sektorjev na neposredno rabo vodika. V analiziranem scenariju je predvidena postavitev 3,5 GW elektrolizerjev, 7 GW fotonapetostnih elektrarn in okoli 3 TWh sezonske hranilne kapacitete vodika.

Celovit razvoj infrastrukture je nujen, saj parcialen pristop – na primer izključno elektrifikacija – povzroča neučinkovito izrabo proizvodnih sredstev in posledično višje stroške električne energije. Sočasno je treba

načrtovati proizvodnjo elektrike iz OVE in jedrske energije, prenosno infrastrukturo za električno energijo in vodik, proizvodnjo in sezonsko shranjevanje vodika ter odjemalce vodika. Posebno pomembne so izraba odvečne toplote plinskih turbin v sistemih daljinskega ogrevanja, uporaba hidroelektrarn za proizvodnjo vodika in razvoj agrofotovoltaike.

Glede na obseg potreb v prometu in industriji bo Slovenija morala kombinirati domačo proizvodnjo z uvozom vodika oziroma njegovih nosilcev (amonijak, metanol, LOHC).

Ocenjena cena proizvedenega vodika za uporabo v EES znaša 120 €/MWh, skupna investicijska vrednost preobrazbe sistema pa približno 17 milijard evrov, pri čemer v tej oceni ni upoštevan razvoj proizvodnje vodika za sektor mobilnosti in oskrbe z industrijsko toploto.

Slika 37: Poudarki predstavitve:

UPORABA VODIKA V ELEKTROENERGETSKEM SISTEMU REPUBLIKE SLOVENIJE





PROIZVODNJA H2 S POSTOPKOM ELEKTROLIZE: DECENTRALIZIRANI SISTEM



+

How fission splits the uranium atom



Dinamična
proizvodnja EE

VRE
+
BL EE



Dinamičen odjem EE



Dinamična
proizvodnja H2



PROIZVODNJA H2 S POSTOPKOM ELEKTROLIZE: VERTIKALNI SISTEM



+

How fission splits the uranium atom



Dinamična
proizvodnja EE



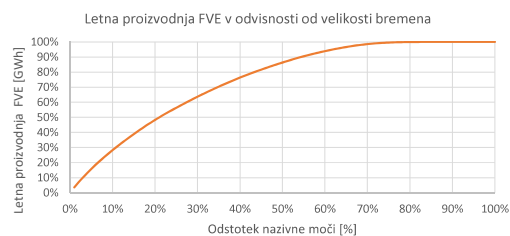
Dinamičen odjem EE



Dinamična
proizvodnja H2



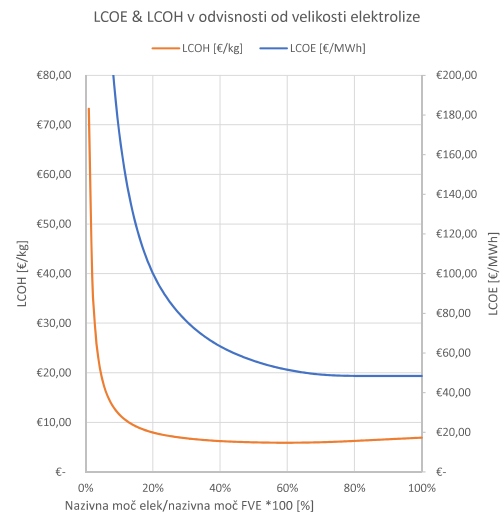
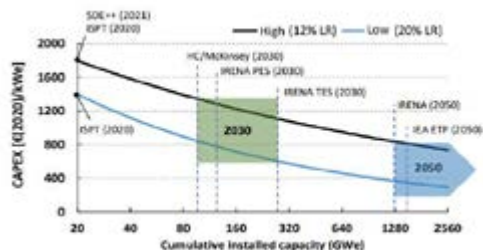
INTEGRACIJA ELEKTROLIZE Z VIROM EE: FVE V RS, MANJŠI OBJEKTI



Delež proizvodnje FVE [%]

+

=



IMPLEMENTATION
of ideas

BISTVENI POUDARKI ŠTUDIJE: CENA RAZOGLIČENJA EES

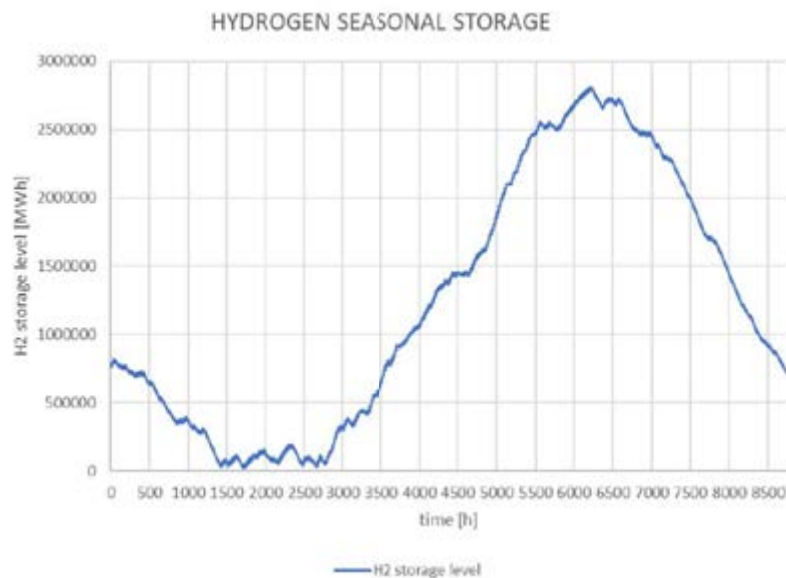
Table 7: CAPEX and OPEX for proposed 2050 scenarios

CAPEX AND OPEX WITH REGARDS TO 2050 PATHWAY			
	CAPEX	ANNUAL OPEX	IMPORT DEPENDANCY
NECP NUCLEAR + RENEWABLES	31.906.434.500,89 €	915.752.558,18 €	9%
NECP RENEWABLES	37.947.392.887,45 €	1.253.676.379,15 €	11%
2050 OPTIMISATION NUCLEAR 1,1 GW+RENEWABLES	43.478.917.676,39 €	1.297.989.235,98 €	10%
2050 OPTIMISATION NUCLEAR 1,1 GW+RENEWABLES ENERGY SYSTEM DECOUPLING	35.760.056.333,64 €	1.810.769.186,99 €	5%

IMPLEMENTATION
of ideas



BISTVENI POUDARKI ŠTUDIJE: SEZONSKI ZALOGOVNIK



IMPLEMENTATION
of ideas



BISTVENI POUDARKI ŠTUDIJE: KAKO BI IZGLEDALO OBRATOVANJE PO OPTIMIZACIJI SCENARIJA OVE+JEK?

8.3 HOURLY DIAGRAMS OF OPERATION FOR SCENARIO: NUCLEAR 1 GW+RENEWABLES - NO BATTERIES

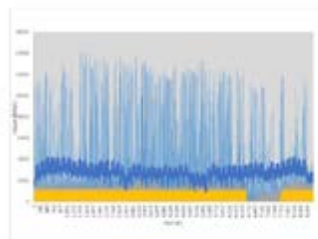


Figure 26 – Demand, NPP production, Hydro production & PWR plant production



Figure 27

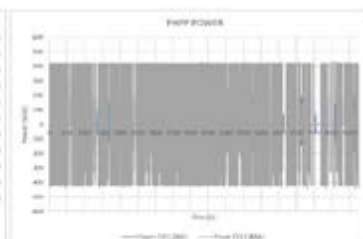


Figure 28

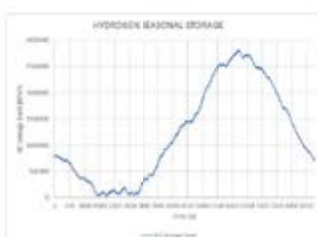


Figure 29

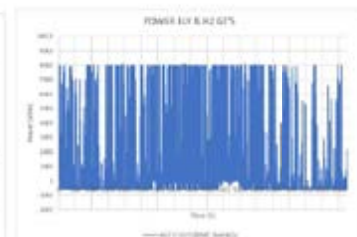


Figure 30

MENTATION
of ideas



BISTVENI POUDARKI ŠTUDIJE: KONCEPTI

1. Namen vodika v EES je, da dvigne kvaliteto energije iz VRE!
2. Proizvodnja vodika iz dispečabilnih virov je zgrešen koncept!
3. Integracija EES sistema z velikimi količinami VRE zahteva premišljeno integracijo med instalirano močjo VRE in prevzemnimi mesti za pretvorbo viškov!
4. **Neustrezna integracija vodi v slabo izkoričenost sredstev kar ima za posledico visoko LCOE!!! Sistem ima svojo optimalno obratovalno točko.**
5. Vodik je sistemska rešitev, ki glede na razpoložljivost OVE v RS trenutno ni primerna za vlagatelje zasebnega kapitala (equity), oziroma zgolj v majhnem deležu vezuano na strateško infrastrukturo.
6. Da bo vodik lahko ekonomsko učinkovit, oziroma da bo tranzicija cenovno sprejemljiva, je potrebno izgraditi državno namensko infrastrukturo, vključno z sezonskim skladiščem!
7. Prenos električne energije je cca **8x dražji** kot v primeru prenosa energije v obliki vodika
8. Visoka stopnja elektrifikacije vodi do visokih cen elektrilne energije na račun omrežnine in energije

IMPLEMENTATION
of ideas



BISTVENI POUDARKI ŠTUDIJE: KONCEPTI

6. Potrebno je pretehtati nadaljni razvoj OVE sektorja in konceptov decentralizirane proizvodnje nedespečabilne energije -> visoki stroški vezani na razvoj elektro omrežij.
7. Energetsko bilanco z vodikom lahko zapremo zgolj za en sektor: Industrija, EES+kogeneracije, Transport!
8. Za razvoj infrastrukture potrebujemo nacionalno strategijo saj le ta omogoča dostop do financiranja!
9. Ključni faktor za energetski prehod je dostop do zemljišč za postavitev FVE in vetrnih elektrarn!
10. EES nujno potrebuje močan jedrski sektor – OVE scenarij je izjemno drag in hkrati nezanesljiv!
11. Naši rezultati močno odstopajo od NEPN -> po NEPN-u ne razogljčimo sektroja električne energije - v letu 2050 še vedno ostanemo na plinu in nafti za PT.
12. Slovenija mora izoblikovati svoja stališča do veljavne regulative in zagovarjati svoj interes!

IMPLEMENTATION
of ideas

PLINI NISO OVIRA ZA ZELENI PREHOD

Zakaj država selektivno
omejuje uporabo plinov?

Zakaj država ne spodbuja
domače proizvodnje
obnovljivih plinov?



www.zemeljski-plin.si



NOVA SLOVENSKA VODIKOVA INICIATIVA SloH2U ZA RAZOGLJIČENJE INDUSTRIJE

Avtor: dr. Franc Cimerman, Plinovodi d. o. o.



Slika 38: Dr. Franc Cimerman med predavanjem

Povzetek predstavitve

V začetku letošnjega leta je operater prenosnega sistema plina sprožil pobudo za novo vodikovo iniciativo, ki je bila poimenovana Slovenska iniciativa vodik za uporabnike – SloH2U. Iniciativa je prednostno namenjena končnim in industrijskim uporabnikom plinastih goriv na prenosnem sistemu plina in potencialnim uporabnikom vodika iz vodikovega sistema z namenom spodbujanja in priprave na uporabo nizkoogljičnega vodika v industriji in končni rabi.

Iniciativa je bila ustanovljena konec marca 2025, pristopilo je več kot 50 podjetij, pretežno končnih industrijskih uporabnikov, in tudi operaterjev distribucijskih in ZDS-omrežij. Iniciativa SloH2U se

osredotoča na razvoj uporabe vodikovih tehnologij, pripravo infrastrukture za oskrbo z vodikom in povezovanje obstoječih uporabnikov prenosnega sistema plina z vodikovim omrežjem. S tem se želi povezati domačo proizvodnjo in končno porabo vodika ter čezmejne zmogljivosti za prenos vodika za potrebe Slovenije ter vključevanje v evropske vodikove koridorje. Priprava plinovodnih sistemov in uporabnikov na vodik, razvoj vodikovih tehnologij in usposabljanje za njihov prehod za uporabo vodika na uporabniški strani so ključni za integracijo v slovenski in evropski ekosistem vodika, ki bo prispeval k zmanjšanju odvisnosti od fosilnih goriv ter zelenemu prehodu v podnebno nevtralno prihodnost.

Slika 39: Poudarki predstavitve:

NOVA SLOVENSKA VODIKOVA INICIATIVA SloH2U ZA RAZOGLJIČENJE INDUSTRIJE



Nova slovenska vodikova iniciativa **SloH2U** za razogljíčenje industrije

dr. Franc Cimerman
Plinovodi d.o.o.



4

Vizija

VIZIJA  **Vzpostavitev sektorja uporabe vodika in vodikovih tehnologij** pri končnih uporabnikih ter njihovo povezovanje z vodikovim in plinskim omrežjem za integracijo v slovenski in evropski ekosistem vodika.



Področja dela



Analiza virov, količin in dostopnosti vodika: Razvoj strategije prehoda na vodik s časovnim načrtom in ocenjenimi količinami za končne ter industrijske uporabnike.



Razvoj vodikovih tehnologij: Spremljanje napredka in uvajanje novih vodikovih tehnologij v prakso.



Oblikovanje projektov in pobud za prehod na vodik: Priprava in izvedba projektov prilagoditve obstoječih ali vzpostavitve novih uporabniških sistemov za prehod na vodik.



Financiranje: Priprava analiz izvedljivosti prehoda na vodik.



Izobraževanje, usposabljanje in testiranje: Razvoj programov za pridobivanje ključnih znanj in praktičnih veščin.



Varnost delovanja: Spremljanje varnostnih zahtev ter uvajanje ustreznih ukrepov za zanesljivo delovanje obstoječih in novih vodikovih sistemov.



Zakonodaja, standardi in smernice: Redno spremljanje veljavnih predpisov ter izvajanje pobud za dopolnitev manjkajočih zakonodajnih aktov.

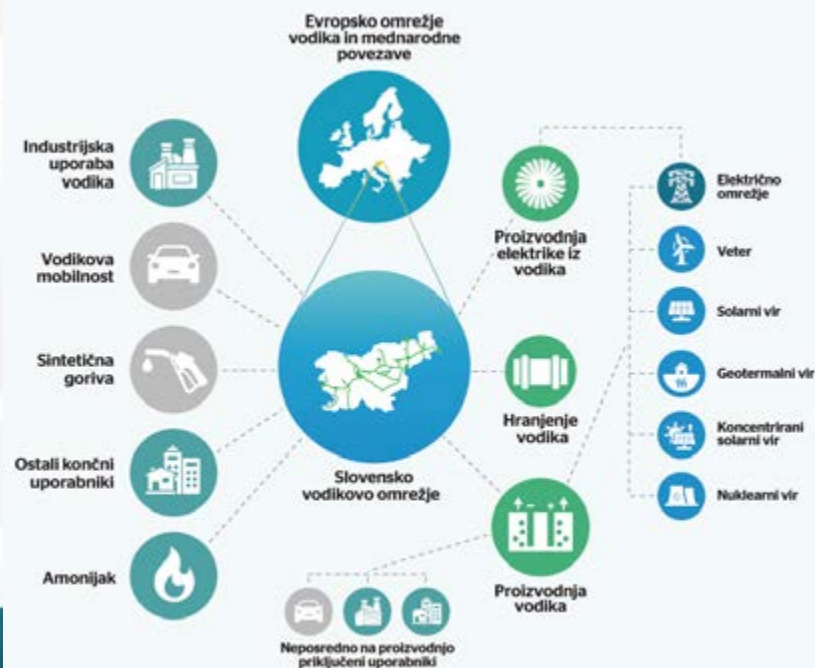


Razpisi za sofinanciranje projektov: Redno spremljanje aktualnih razpisov in priložnosti za sofinanciranje projektov.

Cilji iniciative



Veriga vrednosti



Program dela in pričakovanja

- 54 podjetij in organizacij
- Prvi Kick off sestanek 22. 5. 2025
- Program dela za prvo leto
- Člani z več kot 2/3 vseh prenesenih količin plina v Sloveniji
- Zelo dober odziv ključnih industrijskih odjemalcev



Gradimo ideje.
Zagotavljamo rešitve.
Uresničujemo cilje.



Zanesljiv partner pri realizaciji vaših idej!



imp
PROMONT



H

SLOVENSKI VODIKOV F O R U M

LJUBLJANA, HOTEL INTERCONTINENTAL

2

11. NOVEMBER 2025

MOŽNOSTI IN POTENCIAL SLOVENSKEGA SEKTORJA
NIZKOOGLJIČNEGA VODIKA IN NJEGOVI NOSILCI V
ENERGETIKI IN INDUSTRIJI

PROGRAM FORUMA:

- 9.00 – 10.30** Prvo omizje z uvodnim vabljenim predavanjem:
Potencial sektorja vodika / Načrti in strategije za vodik / Prestrukturiranje industrije in vloga vodika v energetiki
- 11.00 – 12.30** Drugo omizje z uvodnim vabljenim predavanjem:
Slovenski vodikovi projekti / Statusi in napovedi / Izzivi in priložnosti
- 13.00 – 14.30** Tretje omizje z uvodnim vabljenim predavanjem:
Mednarodne izkušnje / Vodikovi projekti v Evropi / Pristopi in realizacija v sosednjih državah članicah EU
- 14.45 – 16.00** Četrto omizje z uvodnim vabljenim predavanjem:
Razvoj slovenskega sektorja vodika / Slovenske vodikove iniciative in pobude / Raziskave in razvoj s pilotnimi projekti



energetika
ljubljana

skupina

Javni holding Ljubljana

((080 2882))

www.energetika.si

Partner

pri oskrbi s toploto
in zemeljskim plinom



- Prvi MID metrološko certificirani mehovni plinomeri za merjenje vodika v koncentracijah do 100%.
- Rešitve za injiciranje vodika v obstoječe plinovodne sisteme.
- Plinomeri in regulatorji pripravljeni za uporabo v vodikovih omrežjih.
- Analiza sestave in kvalitete zemeljskega plina, vodika ter mešanic vodika z zemeljskim plinom v različnih razmerjih



Revija **VODIK** - že 2 leto z vami in za vas



Revija **PLIN** - zemeljski plin in novi plini Že 9 leto z vami in za vas





vodik.

STROKOVNA REVUIJA ZA VODIK IN
VODIKOVE TEHNOLOGIJE

EKSKLUZIVNI INTERVJU:

DR. MARKO
KLANČIŠAR
WEISHAUPT, D.O.O

RAZISKOVNE

VODIKOVI

RAZISKOVALNI
PROJEKTI

TEHNOLOGIJE

PLIN IN VODIKOV

TEHNOLOŠKI
PREBOJ

EVROPA

FINANCIIRANJE
SEKTORJA
VODIKA

STRATEGIJE

ANGLIŠKI

NAČRT ZA

VODIK

ISSN: 3024-0085

Letnik: 2 | Številka: 3 | 2025/9



2 025090

000004

NAJAVA NOVE REVIJE VODIK
- IZZID JESEN 2025



ZANESLJIV PARTNER ZA PODROČJE INDUSTRIJE



Kemija in
petrokemija



Prehrambena
industrija



Farmacija



Procesna
energetika



VODILNE REŠITVE V DALJINSKI ENERGETIKI

2000 toplotnih postaj | 5000 regulacijskih krogov



Tehnično svetovanje
in pomoč



Toplotne
postaje



Servis in
vzdrževanje



Optimizacija
sistema



Nadzorni sistemi
in obračun



Elementi
kotlovnice

GIA

GIA-S industrijska oprema d.o.o.
Industrijska cesta 1K, 1290 Grosuplje
+386 (0)1 7865 300 | info@gia.si
www.giaflex.com

Dva srca. En SUV.



Povsem novi Audi Q5 SUV e-hybrid s tehnologijo priključnega hibrida naslednje generacije za bolj dinamične vozne zmogljivosti.



Porsche Verovškova

Verovškova 78, 1000 Ljubljana,
tel.: 01 530 35 00, porscheinterauto.net

Audi Prednost je v tehniki

Podatki o porabi in emisijah za Audi Q5 SUV e-hybrid:

Poraba goriva (l/100 km), kombiniran način vožnje: 7,2. Emisije CO₂ (g/km), kombiniran način vožnje: 163. Emisijska stopnja: EURO 6 EB. Emisija dušikovih oksidov (NO_x): 0,0072 g/km. Emisija trdnih delcev: 0,00024 g/km. Število trdnih delcev: 0,00009 x 10¹¹. Ogljikov dioksid (CO₂) je najpomembnejši toplogredni plin, ki povzroča globalno segrevanje. Emisije onesnaževal zunanjega zraka iz prometa pomembno prispevajo k poslabšanju kakovosti zunanjega zraka. Prispevajo zlasti k čezmerno povišanim koncentracijam prizemnega ozona, delcev PM₁₀ in PM_{2,5} ter dušikovih oksidov. PORSCHE SLOVENIJA, d.o.o., Bravničarjeva 5, 1000 Ljubljana. Slika je simbolna. Več na audi.si.