



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



**Interreg**   
SLOVENIJA – AVSTRIJA  
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj



# AKCIJSKI NAČRT ZA SPODBUJANJE VODIKOVIH TEHNOLOGIJ V SLOVENIJI IN AVSTRIJI



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNICA



Graz University of Technology



FORSCHUNG  
Burgenland  
RESEARCH & INNOVATION



KÄRNTEN  
University of  
Applied Sciences





REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



**Interreg**   
SLOVENIJA – AVSTRIJA  
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj

# AKCIJSKI NAČRT ZA SPODBUJANJE VODIKOVIH TEHNOLOGIJ V SLOVENIJI IN AVSTRIJI



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNICA



Graz University of Technology



FORSCHUNG  
Burgenland  
RESEARCH & INNOVATION



KÄRNTEN  
University of  
Applied Sciences

### Akcijski načrt za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji (»Akcijski načrt«)

predstavlja poglede različnih zainteresiranih strani iz zadevnih vlad in industrije ter nevladnih organizacij in akademskih krogov v zvezi s čezmejnimi sodelovanjem pri razvoju vodikove tehnologije do leta 2025. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport v Sloveniji se je pri vodenju razvoja akcijskega načrta obširno posvetovalo s partnerji konzorcija H<sub>2</sub>GreenTECH, predvsem s slovenskim Kemijskim inštitutom in Štajersko gospodarsko zbornico.

Vsebinska, ugotovljeni izzivi in priporočila v načrtu predstavljajo kombinacijo pogledov in jih morda ne bodo soglasno podprle vse sodelujoče organizacije ali njihovi zaposleni.

To publikacijo se sme reproducirati v celoti ali delno v kakršnikoli obliki za izobraževalne ali nepridobitne namene brez posebnega dovoljenja imetnika(-ov) avtorskih pravic pod pogojem, da se navede vir. Te publikacije ni dovoljeno uporabljati za prodajo ali druge komercialne namene brez pisnega dovoljenja imetnika(-ov) avtorskih pravic.

### Projekt H<sub>2</sub>GreenTECH

SPLETNA STRAN: [www.h2greentech.eu](http://www.h2greentech.eu)

NAZIV PROJEKTA: Krepitev čezmejnih kapacitet za raziskave in inovacije na področju naprednih vodikovih tehnologij z razvojem sinergij med podjetji, središči za raziskave in razvoj ter visokim šolstvom.

KRATICA: H<sub>2</sub>GreenTECH

TRAJANJE: 01. marec 2020 – 31. avgust 2022

### Partnerji projekta

Kemijski inštitut, Slovenija

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Slovenija

Štajerska gospodarska zbornica, Slovenija

Univerza za tehnologijo, Gradec, Avstrija

Visoka strokovna šola na Koroškem, Avstrija

Research Gradiščanska, Avstrija

### Citirajte kot

Kumer Peter, Likozar Blaž, Marinič Dragica, Props Petra, Šegedin Urban, Žunič Vojka, Schönfeldinger Marion, Wolf Sigrid (eds) 2022: Akcijski načrt za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport

### Zahvala

Ta publikacija je bila izdana v okviru projekta H<sub>2</sub>GreenTECH. Projekt je sofinanciral Evropski sklad za regionalni razvoj v okviru programa Interreg V-A SI-AT.

### Izdalo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport

Uredili: Kumer Peter, Likozar Blaž, Marinič Dragica, Props Petra, Šegedin Urban, Žunič Vojka, Schönfeldinger Marion, Wolf Sigrid

Oblikovanje: Minibig, Simon Trampuš s.p.

Prva elektronska izdaja

2022 Ljubljana, Slovenija

---

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 117182979

ISBN 978-961-7065-24-4 (PDF)

---

1.	<b>PREDGOVOR K AKCIJSKEMU NAČRTU ZA SPODBUJANJE VODIKOVIH TEHNOLOGIJ V SLOVENIJI IN AVSTRIJ</b>	<b>8</b>
2.	<b>ORIS AKCIJSKEGA NAČRTA: SODELUJOČI IN MEJNIKI</b>	<b>14</b>
3.	<b>IZZIVI</b>	<b>18</b>
	3.1 Tehnološki izzivi	18
	3.1.1 Proizvodnja vodika	18
	3.1.2 Distribucija, shranjevanje in infrastruktura	20
	3.1.3 Končna uporaba	22
	3.2 Izzivi pri sodelovanju	22
4.	<b>PRIPOROČILA</b>	<b>26</b>
	4.1 Prenos raziskav in inovacij v industrijo in obratno	26
	4.2 Priložnosti za skupno financiranje raziskav, razvoja in inovacij na področju vodikovih tehnologij	30
	4.3 Politični okvir in prioritete	37
5.	<b>AKCIJSKI NAČRT DO LETA 2025</b>	<b>40</b>
6.	<b>REFERENCE</b>	<b>44</b>

## KRAJŠAVE

<b>AT</b>	Avstrija
<b>B2B</b>	Business to Business
<b>B2F</b>	Business to Finance
<b>B2R</b>	Business to Research
<b>CCS</b>	Zajem in hramba ogljika
<b>CEETT</b>	Central and Eastern European Technology Transfer
<b>CF</b>	Kohezijski sklad
<b>DSO</b>	Operater distribucijskega sistema
<b>EIF</b>	Evropski investicijski sklad
<b>ERDF</b>	Evropski sklad za regionalni razvoj
<b>ESF+</b>	Evropski socialni sklad Plus
<b>EU</b>	Evropska unija
<b>FCH JU</b>	Skupno podjetje za gorivne celice in vodik
<b>TGP</b>	Toplogredni plin
<b>GWh</b>	Gigavatne ure
<b>H<sub>2</sub></b>	Vodik
<b>HBOR</b>	Hrvaška banka za rekonstrukcijo in razvoj
<b>IL</b>	Intelektualna lastnina
<b>JTF</b>	Sklad za pravični prehod
<b>KET</b>	Ključna omogočitvena tehnologija
<b>ktoe</b>	Kilotone ekvivalentov nafte
<b>LEC</b>	Lokalne energetske skupnosti
<b>MIZŠ</b>	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
<b>NEPN</b>	Nacionalni energetske in podnebni načrti
<b>NVO</b>	Nevladna organizacija
<b>PoC</b>	Potrditev koncepta
<b>R&amp;R</b>	Raziskave in razvoj

<b>OVE</b>	Obnovljivi viri energije
<b>RRP</b>	Načrt za okrevanje in odpornost
<b>SI</b>	Slovenija
<b>SID</b>	Slovenska izvozna in razvojna banka
<b>MSP</b>	Mala in srednje velika podjetja
<b>SMR</b>	Parni reforming metana
<b>subDSO</b>	Podoperater distribucijskega sistema
<b>ŠGZ</b>	Štajerska gospodarska zbornica
<b>TRL</b>	Stopnja tehnološke pripravljenosti

# 1. PREDGOVOR K AKCIJSKEMU NAČRTU ZA SPODBUJANJE VODIKOVIH TEHNOLOGIJ V SLOVENIJI IN AVSTRIJI

Akcijski načrt za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji je projekt H<sub>2</sub>GreenTECH številka dokumenta D.T3.3.1 in **skupni čezmejni strateški dokument, ki opredeljuje razvoj vodikovih tehnologij do leta 2025** glede smernic in prioritet v Sloveniji in Avstriji. Cilj je zagotoviti izvedljiv načrt za učinkovito čezmejno sodelovanje na področju razvoja vodikovih tehnologij.

Akcijski načrt je pripravilo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport v sodelovanju s Kemijskim inštitutom in Štajersko gospodarsko zbornico, skupaj z usklajenim sodelovanjem zainteresiranih strani (ki so se po opravljenem ugotavljanju zainteresiranih strani vključile v 'zbir strokovanjkov') v Sloveniji in Avstriji. Končni uporabniki tega strateškega dokumenta so na primer pripravljavci politik na nacionalni, regionalni in lokalni ravni v obeh državah, mala in srednje velika podjetja ter člani mreže Hydrogen Center.

## HYDROGEN CENTER

Številne najsodobnejše raziskovalne in razvojne ustanove ter univerze v čezmejni regiji Slovenije in Avstrije si prizadevajo za razvoj vodika in vodikovih tehnologij, vendar so njihova prizadevanja pogosto nepovezana in razdrobljena.

Z namenom poglobitve sodelovanja in povezovanja ter zagotavljanja kritične mase vodika in zmogljivosti vodikovih tehnologij je bila v regiji vzpostavljena trajnostna čezmejna raziskovalno-industrijska mreža HYDROGEN CENTER.

HYDROGEN CENTER je tako digitalna platforma za srečanja B2B kot tudi center, ki podjetjem na enem mestu omogoča dostop do storitev, vrhunskega znanja in raziskovalne infrastrukture raziskovalnih institucij.

To bo zagotovilo podlago za spodbujanje rasti in razvoja nizkoogljičnih tehnologij, prenosa znanja na mlade in prehod na oglično nevtralno družbo.

Cilj mreže HYDROGEN CENTER je združevanje različnih zainteresiranih strani na področju vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji v dolgoročno čezmejno raziskovalno in panožno mrežo za podporo razvoju inovacij na področju vodikove tehnologije in izvajanje Akcijskega načrta za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji, strategije razvoja mreže Hydrogen Center in strategije trženja mreže Hydrogen Center.





Sodelovanje članov mreže HYDROGEN CENTER je brezplačno in odprto za različne potencialne zainteresirane strani, mala, srednje velika in velika podjetja, organizacije za raziskovanje in razvoj skupaj z njihovimi laboratoriji, kompetenčne centre, izobraževalne ustanove, zagonska podjetja, raziskovalce, študente in druge posameznike s programskega področja, ki s svojim poklicnim, razvojnim in raziskovalnim delom, znanjem, veščinami in izkušnjami lahko občutno prispevajo k razvoju prebojnih vodikovih tehnologij in njihovo širšo rabo v čezmejni regiji in onkraj nje.

Hydrogen Center koordinira Štajerska gospodarska zbornica v Mariboru. Sodeluje z naslednjimi podpornimi laboratoriji na naslednjih lokacijah: Ljubljana: Kemijski inštitut; Gradec: Univerza za tehnologijo Gradec, in Beljak: Visoka strokovna šola na Koroškem.

 [b2b.h2greentech.eu](mailto:b2b.h2greentech.eu)

 [hydrogencenter@stajerskagz.si](mailto:hydrogencenter@stajerskagz.si)

## Napoved vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji leta 2030

V skladu z NEPN Slovenije<sup>1</sup> lahko vodik igra določeno vlogo pri vključevanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov, krepitvi zanesljivosti oskrbe s plinom in pomaga pri doseganju ciljev razogljičenja. Obnovljivi vodik se lahko uporablja tudi za shranjevanje velikih količin električne energije, proizvedene v obdobjih nizke porabe. Slovenija pričakuje, da bo do leta 2030 v sektorju transporta končna poraba vodika znašala 10 ktoe (116 GWh), do leta 2040 pa 63 ktoe (732 GWh), predvsem v transportu, postopoma pa tudi v gradbeništvu in industriji<sup>2</sup>. Trenutno samo partnerji v industriji iščejo možnost uporabe energije H<sub>2</sub> kot medija za razogljičenje. Aktivnosti za pripravo slovenske vodikove strategije so že v teku.

V skladu s svojim NEPN<sup>3</sup> si Avstrija želi postati vodilna v Evropi pri uvajanju vodika. Vlada je že sprejela nacionalno vodikovo strategijo. Njen NEPN obravnava vodik iz obnovljivih virov kot »ključno tehnologijo za integracijo in povezovanje sektorjev« in vključuje poseben cilj porabe vodika na osnovi obnovljive električne energije v višini 1,1 TWh (4 PJ) do leta 2030. Objavili bodo nove regulativne in finančne ukrepe, ki bodo utrli pot obnovljivemu vodikovemu v industrijskem, gradbenem in transportnem sektorju in ki bodo obravnavali celotno vrednostno verigo od proizvodnje, skladiščenja, transporta in distribucije do končne uporabe.

FCH JU (<https://www.fch.europa.eu/>) je v tesnem sodelovanju z Evropsko komisijo, GD Energija, naročil študijo o »Vplivu vodika v nacionalnih energetske in podnebne načrte«. Za obe državi so pripravili scenarije visoke in nizke rabe vodika. Ocene so prikazane v spodnji tabeli.

1 Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije. (2020). URL: <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetski-in-podnebni-naclrt/>

2 Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt za Avstrijo (2019). [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1\\_Austria.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf)

3 Priložnosti za tehnologije vodikove energije ob upoštevanju nacionalnih energetske in podnebne načrtov (2020). URL: <https://www.fch.europa.eu/publications/opportunities-hydrogen-energy-technologies-considering-national-energy-climate-plans>

## Scenariji visoke in nizke rabe vodika v Sloveniji in Avstriji

### Ocenjeni obnovljivi/nizkoogljični vodik povpraševanje do leta 2030



Pri scenariju nizke rabe obnovljivi vodik predstavlja 0,1 % končnega skupnega povpraševanja po energiji (t.j. 0,1 od 51 TWh/a) ali 0,9 % končnega povpraševanja po plinu (7 TWh/a) v skladu z EU CO3232.5

Pri scenariju visoke rabe obnovljivi vodik predstavlja 0,3 % končnega skupnega povpraševanja po energiji (t.j. 0,2 od 51 TWh/a) ali 2,7 % končnega povpraševanja po plinu (7 TWh/a) v skladu z EU CO3232.5<sup>4</sup>



Pri scenariju nizke rabe obnovljivi vodik predstavlja 0,6 % končnega skupnega povpraševanja po energiji (t.j. 1,6 od 281 TWh/a) ali 3,2 % končnega povpraševanja po plinu (49 TWh/a) v skladu z EU CO3232.5

Pri scenariju visoke rabe obnovljivi vodik predstavlja 2,0 % končnega skupnega povpraševanja po energiji (t.j. 5,6 od 281 TWh/a) ali 11,4 % končnega povpraševanja po plinu (49 TWh/a) v skladu z EU CO3232.5

### Število osebnih vozil



Nizki scenarij: 6.300  
Visoki scenarij: 12.600



Nizki scenarij: 55.220  
Visoki scenarij: 110.400

### Število avtobusov



Nizki scenarij: 10  
Visoki scenarij: 30



Nizki scenarij: 100  
Visoki scenarij: 200

### Število tovornjakov



Nizki scenarij: 300  
Visoki scenarij: 700



Nizki scenarij: 2.900  
Visoki scenarij: 5.900

## Prednosti in priložnosti Slovenije


Slovenija ima edinstven položaj, da lahko do leta 2050 postane vzorčni primer razogljčene družbe. Vodik lahko igra vlogo pri vključevanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov in zagotavljanju varnejše oskrbe s plinom ter prispeva k doseganju ciljev razogljčenja. Obnovljivi vodik se lahko uporablja tudi za shranjevanje velikih količin električne energije, proizvedene v obdobjih nizke porabe. Slovenija pričakuje, da bo v sektorju transporta do leta 2030 končna poraba vodika znašala 10 ktoe (116 GWh), do leta 2040 pa 63 ktoe (732 GWh), ki bodo porabljeni predvsem v transportu, postopoma pa tudi v gradbeništvu in industriji [3].

Slovenija ima visok delež investicij v aktivnosti R&R, predvsem s strani podjetij. Na voljo so človeški viri visoke kakovosti skupaj z vedno več raziskovalci, še posebno v zasebnem sektorju. Raziskave in razvoj imajo močno podporo javnih organov. Slovenija presega povprečje lestvice European Innovation Scoreboard. Močno podporno okolje za aktivnosti prenosa znanja in tehnologije že obstaja. Družbena zavest o škodljivih učinkih globalnih podnebnih sprememb je visoka.

Slovenija ima dobro razvit ekosistem podpornih organizacij, na primer tehnološke in znanstvene parke, (tehnološke) poslovne inkubatorje, podporne organizacije (NVO), vladne agencije, gospodarske zbornice itd. Ima tudi raziskovanje in infrastrukturo, ki po znanstvenih standardnih kotirata visoko. Slovenija se bo do leta 2030 uvrstila med vodilne države na področju inovacij v smislu okoljskih inovacij in tehnoloških indikatorjev, njena usmerjena vlaganja v R&R bodo zapolnila vrzel v znanju, medtem ko bo 60 % raziskav prispevalo k trajnostnemu razvoju, 35 % pa k upravljanju podnebnih sprememb in prilagajanju.

Za realizacijo celotnega potenciala vodika za razogljčenje energetskih sistemov in ustvarjanje pravega vodikovega gospodarstva morajo industrija in javni organi povečati svoja vlaganja, kar bo trgu dalo pospešek. Vodik se že široko uporablja v industriji, skoraj ves vodik pa se danes proizvaja iz fosilnih goriv. Vendar pa bi uporaba tehnologije za zajem in shranjevanje ogljika (CCS) lahko zmanjšala izpuste iz te proizvodnje, medtem ko druge metode uporabe obnovljive energije ne bi povzročale izpustov CO<sub>2</sub> – zeleni vodik.

### Priložnost H<sub>2</sub>:

2030	H <sub>2</sub> za energijo	Povpraševanje po H <sub>2</sub>	zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov (v primerjavi z letom 2015)
	116 GWh	10 ktoe	4 Mt CO <sub>2</sub>
	1,100 GWh	95 ktoe	24 Mt CO <sub>2</sub>



## Prednosti in priložnosti Avstrije

Avstrija si želi postati vodilna v Evropi pri uvajanju vodika. Avstrijski NEPN vključuje cilj rabe obnovljivega vodika s pomočjo električne energije 1100 GWh v letu 2030. Avstrija je v ugodnem položaju glede na svoja trenutna vlaganja v raziskave na področju vodika, pilotske in demonstracijske projekte in infrastrukturo, npr. postaje za polnjenje vodika, transportna in dostavna infrastruktura za razogljičenje jeklarske industrije, ob tem pa proizvodnja vodika iz obnovljivih virov. Tukaj ima Avstrija dober položaj, ker ima številne obnovljive vire, na primer vodno energijo, fotovoltaiko in predvsem vetrne elektrarne. Ob koncu leta 2021 je 1.307 vetrnih turbin s skupno proizvodnjo 3.300 megavatov proizvajalo zeleno električno energijo za okoli 2,2 milijona gospodinjstev; to pomeni okoli 50 % vseh gospodinjstev v Avstriji. Gradiščanska s 1.200 MW zagotavlja tretjino te količine. Ta zelena električna energija nam omogoča, da proizvajamo zelen vodik. S prenovo moči vetrnih turbin bomo verjetno v naslednjih nekaj letih pridobili še več zelene električne energije.

2. junija 2022 sta avstrijska zvezna ministra Gewessler in Kocher objavila nacionalno vodikovo strategijo. Strategija v glavnem temelji na štirih stebrih. Poleg konkretnih ciljev širitve so določene tudi smernice za uporabo vodika ter nekatere izjave o nameri za uvoz vodika in sodelovanje. Dodatno je opisanih osem področij dejavnosti za doseganje ciljev strategije. Konkretno so v strategiji navedeni naslednji cilji širitve:

- Do leta 2030 je v Avstriji predvidena namestitvev 1 GW kapacitet za elektrolizo. Strategija tukaj predvideva 50 % izrabo. To ustreza okoli 4,35 TWh.
- Do leta 2030 bo 80 % trenutnih potreb po vodiku iz fosilnih goriv (140.000 ton) prenesenih na zeleni vodik (112.000 ton oziroma 3,7 TWh). Ta cilj je mogoče doseči z zgoraj navedenimi kapacitetami.



- Do leta 2040 se pričakuje potrebo po vodiku med 67–75 TWh. Od teh potreb se 16–25 TWh lahko pokrije izključno z vodikom. V skladu s strategijo bi ostanek lahko pokrili tudi z metanom. Pot širitve po letu 2030 v strategiji ostaja nejasna, ker zanjo niso postavljeni nobeni konkretni cilji.

Vendar pa je zeleni  $H_2$  smiseln samo, če ga je mogoče generirati v zadostnih količinah. Velika prednost zelenega vodika je sposobnost sezonskega shranjevanja energija, ker razširitev obnovljivih virov energije prinaša nihanje razpoložljivosti glede na vreme in sezono. Zato so pristopi raznoliki: segajo od neposredne redukcije in uporabe električnih obklov v jeklarski industriji, metanacije v zeleni plin ali nadaljnje predelave do e-goriv za vse vrste mobilnosti. Še posebno v sektorjih težkega transporta in industrije je zeleni vodik kot podnebno nevtralen nosilec energije primeren za hitro doseganje močnega zmanjšanja izpustov. Zato so gorivne celice dobra rešitev za težki transport, avtobuse in vlake, saj se  $H_2$  lahko hrani v plinasti obliki v rezervoarjih, ki jih je mogoče napolniti v nekaj minutah, pri tem pa ni zmanjšan doseg vozil.

Objavili bodo nove regulativne in finančne ukrepe, ki bodo utrli pot obnovljivemu vodikom v industrijskem, gradbenem in transportnem sektorju in ki bodo obravnavali celotno vrednostno verigo od proizvodnje, skladiščenja, transporta in distribucije do končne uporabe. Hitro se pripravljajo osnutki zakonskih predpisov za hitro izvedbo projektov  $H_2$ . Prehod na zeleno energijo in vodikovo gospodarstvo bosta imela za posledico trajnostne učinke na okolje, zdravje in finance v celotni čezmejni regiji.

## 2. DORIS AKCIJSKEGA NAČRTA: SODELUJOČI IN MEJNIKI

Akcijski načrt je skupen čezmejni strateški usmeritveni dokument, ki temelji na posvetovanjih z zainteresiranimi stranmi.

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport Vlade Republike Slovenije je zadnje leto sodelovalo s ključnimi deležniki: raziskovalci, deležniki iz zasebnega sektorja, nevladnimi organizacijami in vladami na vseh ravneh za informacijo o pripravi Akcijskega načrta za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji. Ta akcijski načrt vsebuje prispevke na desetih univerz, raziskovalnih organizacij, podjetij, organizacij in posameznikov, pridobljenih prek medregionalnih kongresov, dvostranskih posvetovanj in strateškega foruma.



S strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport je uvodna svetovanja vodil podizvajalec Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport (Boštjan Grabner s.p.) Akcijski načrt povzema in združuje prispevke zainteresiranih strani v enoten kohezivni dokument.

## Mejniki v pripravi Akcijskega načrta za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji

### MEJNIK 1 junij–julij 2021

Prva delavnica z deležniki in razvijanje smernic

### MEJNIK 2 avgust–december 2021

Širitev »zbira strokovnjakov« in opredelitev glavnih izzivov in ciljev

### MEJNIK 3 januar–marec 2022

Nadaljnja posvetovanja z zainteresiranimi stranmi v procesu organizacije strateškega foruma

### MEJNIK 4 marec–junij 2022

Končna različica Akcijskega načrta

## MEJNIK 1 (junij–julij 2021): prva delavnica z deležniki in razvijanje smernic

Dne 17. junija 2021 so partnerji H<sub>2</sub>GreenTECH organizirali 1. medregionalni kongres H<sub>2</sub>GreenTECH (D.C.3.3.) z naslovom »Krepitev slovensko-avstrijskega čezmejnega sodelovanja za razvoj nizkoogljičnih tehnologij«. Kongres je koordinirala ŠGZ. Dogodek se je odvijal v Mariboru v hibridni obliki (na lokaciji in prek spleta), z govorniki in udeleženci iz Slovenije in Avstrije.

Dogodek je bil odprt za vse. Vendar pa je bil njegov cilj pritegniti deležnike iz skupin, ki so bile prepoznane kot ciljne skupine projekta: lokalni javni organi, regionalni javni organi, nacionalni javni organi, sektorska agencija, poslovna podporna organizacija, podjetja razen malih in srednje velikih podjetij, mala in srednje velika podjetja, višje izobraževanje in raziskave, središča za izobraževanje/šolanje in šole, splošna javnost in nevladne organizacije. Kartiranje relevantnih zainteresiranih strani je bilo pripravljeno v okviru aktivnosti A3.2: Čezmejno mreženje ključnih deležnikov ('zbir strokovnjakov') in vsi deležniki s tega seznama so bili povabljeni.

1. medregionalni kongres je vključeval delavnico »Utiranje poti za akcijski načrt za nizkoogljične tehnologije: skupni slovensko-avstrijski program«, ki jo je vodil Peter Kumer z MIZŠ. Predstavniki različnih deležnikov so se osredotočali na razvoj smernic (cilji, akcije, pričakovani rezultati, ciljne skupine, časovni okviri) za učinkovitejše medregionalno sodelovanje na področju vodikovih tehnologij. Glavne ugotovitve delavnice so bile, da je strokovni in znanstveni sektor čezmejnne regije dobro razvit, manjka pa mu skupni strateški dokument za realizacijo povezanega potenciala. Dobro razvit pristop je potreben za to, da se zelene tehnologije približa trgu (izdelkom in strankam). Udeleženci delavnice so poudarjali potrebo po financiranju čezmejnih projektov in demonstracijskih pilotskih projektih, ki bi omogočali boljšo integracijo.

Na podlagi rezultatov delavnice je bil julija 2022 pripravljen prvi osnutek Akcijskega načrta.

## MEJNIK 2 (avgust–december 2021): širitev »zbir strokovnjakov« in opredelitev glavnih izzivov in ciljev

Po pripravi osnutka Akcijskega načrta s poudarkom na razvijanju smernic so bili glavni cilji naslednjega koraka doseganje več deležnikov, pridobivanje povratnih informacij o osnutku od njih in (na tej podlagi) opredelitev glavnih izzivov in ciljev.

Kontaktirali smo predstavnike vseh skupin deležnikov, čeprav je bilo več navora vloženega v stik z regionalnimi javnimi organi in malimi in srednje velikimi podjetji v Sloveniji in z nacionalnimi javnimi organi, podjetji razen malih in srednje velikih podjetij ter nevladnimi organizacijami, ker so bili predstavniki teh skupin odsotni s 1. medregionalnega kongresa.

Deležnike smo kontaktirali tudi po e-pošti, da bi dobili še več odzivov. Povabilo za posredovanje komentarjev na osnutek je bilo poslano tudi prek medijskih kanalov projekta.

Posredovan jim je bil opis projekta in Akcijskega načrta. Na tej podlagi smo deležnike prosili, da razmislijo o največjih ovirah, ki jih je treba premagati za izboljšanje medregionalnega



sodelovanja na področju vodikovih tehnologij med slovenskimi in avstrijskimi podjetji, raziskovalnimi središči, izobraževalnimi ustanovami, javno upravo in nevladnimi organizacijami. Poleg tega so bili zaprošeni tudi, da opredelijo glavne aktivnosti/cilje, ki jih je treba izvesti, da se premaga te ovire. Zbrani odgovori so smiselno vključeni v razdelek Izzivi in cilji.

### **MEJNIK 3 (januar–marec 2022): nadaljnja posvetovanja z zainteresiranimi stranmi v procesu organizacije strateškega foruma**

Nadaljnji pogovori z deležniki iz »zbir strokovnjakov« glede glavnih izzivov in ciljev so bili opravljeni med organizacijo strateškega foruma. Tokrat so bili vsi partnerji projekta vključeni v pridobivanje smiselnih odgovorov od deležnikov z uporabo posebej pripravljenih e-obrazcev. Zadnji krog pogovorov o Akcijskem načrtu se je odvijal na treh interaktivnih delavnicah dne 16. marca 2022 kot del Strateškega foruma (DT3.2.1). To je pripeljalo do priprave končne različice Akcijskega načrta.

### **MEJNIK 4 (marec–junij 2022): končna različica Akcijskega načrta**

Končna različica je bila pripravljena po tem, ko so člani uredniškega odbora pozorno preučili povratne informacije od različnih zainteresiranih strani. Podporna poglavja, ki jih je pripravil uredniški odbor, so vključena v končno različico.

# 3. IZZIVI

Vodik je gorivo prihodnosti, vendar je njegova uporaba že dobro uveljavljena. Za realizacijo njegovega celotnega potenciala za razogljichenje energetskega sistema in ustvarjanje pravega vodikovega gospodarstva pa morajo industrija in vlade povečati svoja vlaganja, kar bo trgu dalo pospešek. Vodikove tehnologije niso brez izzivov, raziskave in razvoj vodikovih tehnologij pa so pomemben korak v smeri pridobivanja zelene energije. Zaradi zagotavljanja boljšega sprejemanja teh tehnologij je pomembno, da se izzive določi vnaprej. To poglavje podaja širok pregled teh izzivov, ki so razdeljeni na dve podpoglavji: tehnološki izzivi in izzivi sodelovanja. Tehnološki izzivi so dodatno razdeljeni na proizvodnjo vodika, distribucijo, shranjevanje, infrastrukturo in končno uporabo.

## 3.1 Tehnološki izzivi

### 3.1.1 Proizvodnja vodika

#### Premagovanje doline smrti

V industriji koncepti prepogosto ostanejo na ravni prototipa: nikoli niso izvedeni in zapadejo v tisto, čemur se pogovorno pravi Dolina smrti. Vzrok je, da so predpisi za nadgradnjo proizvodnih lokacij strogi in zahtevni za izvedbo s stališča stroškov in porabljenega časa. Lokalne oblasti so trenutno delno preobremenjene s tovrstnimi novimi tehnologijami, zato je s tem povezana birokracija precejšnja ovira. Drug glavni problem, s katerim se sooča industrija, je pomanjkanje vodikovega gospodarstva in pripadajoče infrastrukture.

To pomeni, da je treba pozornost posvetiti naslednjemu:

- prilagoditev predpisov, da bodo bolje podpirali razvoj nove vodikove tehnologije,
- pobuda s strani industrije, ki bi dobavljala izdelke na podlagi vodikove tehnologije v upanju, da bodo prepričali kupce. Na žalost je to tvegano za male konkurente, ki pogosto ne investirajo.

- Zaveza akterjev, da bo uvajanje potekalo v primerljivem obsegu na obeh straneh meje.
- Razvoj projektov naj bi trajal dovolj dolgo, da bi omogočal faze od raziskav in razvoja do (na primer) pilotne proizvodnje. Znana in dobra rešitev je, da je projekt v dveh delih, 100-% subvencioniran v 1. delu (R&R) in ustrezno manj v 2. delu. Najdemo lahko tudi primere tridelnih projektov.
- Pomembno pa je, da se podpre nadaljevanje projekta po tem, ko je bil razvojni projekt zaključen.

## Razlikovanje med ključnimi tehnologijami in aplikacijami

Običajni pristop EU je, da se vzpostavi središče, ki podpira podjetja in deležnike. Boljši pristop bi bil vzpostavitev pilotskega projekta/regij z neposrednimi koristmi za državljane in učenje o H<sub>2</sub> od prvega dneva na naslednji način:

- začetek s ponudnikom ključne tehnologije H<sub>2</sub> iz regije;
- posluh za potrebe družbe in ustvarjanje koristi za državljane v povezavi s ključno tehnologijo, ki je na voljo v regiji – vzpostavljanje projekta za izkoriščanje te tehnologije in učenje, pridobivanje obsega, znižanje stroškov. Uporaba javne uprave in izobraževalnih ustanov za doseganje obsega in pristopa, osredotočenega na državljane; in
- izgradnja ekosistema okoli tega projekta, kar bi zagotovilo podlago za znanje in prihodnje spin-offe (npr. projekti v Sloveniji in Avstriji: Mebius, ReCatalyst, CONOT, HyCentA<sup>5</sup>)

## Alternativna proizvodnja H<sub>2</sub>

Poudarek na preučitvi in iskanju tehnologij za trajnostno nizkoogljico pridobivanje vodika drugače kot z elektrolizo – posebno na raziskovalni in inovativni strani sodelovanja

## Projektne ideje za lokalno proizvodnjo in uporabo H<sub>2</sub>

Potreba po primerih in projektih idejah glede načinov, kako se H<sub>2</sub> lahko proizvaja in (v idealnem primeru) uporablja lokalno. Izbrani bi bili samo najprimernejši projekti za relativno hitro izvedbo.

## Nadgradnja kapacitet za proizvodnjo H<sub>2</sub>

Velika večina vodika se trenutno proizvaja z uporabo fosilnih goriv, vključno z zemeljskim plinom in premogom, s postopkom, imenovanim parno reformiranje metana (SMR).

Vendar pa je velika pomanjkljivost tehnike parnega reformiranja metana ta, da se toplogredni plini nato sprostijo v ozračje. Izziv je zmanjšati ogljični odtis proizvodnje vodika z zajemanjem CO<sub>2</sub> in proizvodnjo zelenega vodika na podlagi OVE

### Projekti, povezani z učinkovitimi in cenovno dostopnimi tehnologijami, nizkstroškovnimi vodikovimi modeli za prihodnost in nadaljnji nosilci (CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>...)

Zanimive tehnologije s termodinamičnimi vidiki so zaznavne na ravni laboratorijskih raziskav, obstaja pa potreba po eni sami združeni tehnologiji, ki jo je mogoče ponuditi na trgu.

Vlaganja v tehnologije H<sub>2</sub> in njihova uporaba ostajajo draga in preveliko breme zgolj za podjetja. Raziskave in razvoj še vedno zahtevajo javni denar in sofinanciranje tako s strani države kot s strani EU.

### Usklajevanje nacionalne in regionalne strategije in raziskav z zahtevami EU

Slovenija ne bo potrebovala samo svoje lastne nacionalne strategije (Avstrija jo je že sprejela), ampak tudi dobro opredeljeno čezmejno Vodikovo strategijo, ki orisuje smeri razvoja in ekonomskih spodbud za vlaganja in uporabo na področju vodikove tehnologije.

## 3.1.2 Distribucija, shranjevanje in infrastruktura

### Razogljichenje industrije z vzpostavljanjem čezmejnega sektorja elektrolize

Treba je ustrezno spodbujati vzpostavitev sektorja elektrolize, ki se mora razvijati v smeri projektov z večjo kapaciteto.

Razogljichenje industrije mora biti usklajeno z uvajanjem vodikovih tehnologij v proizvodni proces. To je tudi temeljni kamen za večletni energetski program.

### Kako H<sub>2</sub> vključiti v energetski sistem prihodnosti in s tem zagotoviti najučinkovitejši način pridobivanja

Elektroliza in parno reformiranje – oba glavna postopka za pridobivanje vodika – sta izredno draga. Izvajajo se novi poskusi uporabe direktne elektrolize v celicah solarnih panelov z uporabo novega katalitičnega materiala (nanomaterialov) za znižanje porabe energije pri katalizi.

### Velik delež OVE v električnem omrežju je in ostaja nefleksibilen

Za obvladovanje prezasedenosti in uravnoteženje vsakega podsistema s precejšnjim deležem nefleksibilnih OVE so posebno pomembni proizvajalci-odjemalci vodika.

## Nekonkurenčna (visoka) cena pridobivanja zelenega vodika, ki močno presega cene drugih energentov

Visoke cene so ključni razlog za premajhno povpraševanje, saj potencialni kupci dajejo prednost drugim, cenejšim virom energije. Premajhno povpraševanje po zelenem vodiku zmanjšuje zanimanje potencialnih proizvajalcev zelenega vodika, ki bi svoje vire uporabili za razvoj konkurenčnih in bolj komercialno privlačnih tehnologij. Subvencioniranje cene zelenega vodika bi spodbudilo deležnike v pridobivanju in uporabi zelenega vodika k večjemu vključevanju v različne nacionalne in čezmejne projekte rabe vodika, kar bi vodilo v aktivnosti za vzpostavitev infrastrukture za čezmejni prenos vodika.

## Prispevek k reševanju problemov shranjevanja, pridobivanja in vključevanja H<sub>2</sub> v regionalne energetske sisteme in rešitve za sezonsko shranjevanje

Pri transportu je glavni tehnični izziv v zvezi s shranjevanjem vodika vprašanje, kako shraniti količino vodika, potrebno za tipični doseg (> 500 km) [6] v okviru omejitev teže, prostornine, učinkovitosti, varnosti in stroškov vozila. Preveriti in potrditi je treba tudi vzdržljivost skozi življenjsko dobo teh sistemov ter doseči sprejemljive čase polnjenja z gorivom. Zahteve za skladiščenje snovi zunaj vozil so na splošno manj omejevalne kot zahteve za hrambo v vozilu; tako na primer morda ni zahtev glede teže ali so te manj restriktivne, lahko pa obstajajo zahteve glede prostornine ali »odtisa«. Največji izzivi so na primer:

- teža in prostornina – teža in prostornina sistemov za hrambo vodika sta trenutno preveliki, kar ima za posledico neustrezen doseg vozila v primerjavi s konvencionalnimi vozili na pogon z naftnimi derivati;
- učinkovitost – energetska učinkovitost je izziv za vse pristope k hrambi vodika. Energija, potrebna za premikanje vodika noter in ven predstavlja težavo za reverzibilne trdne snovi;
- trpežnost – potrebni so materiali in komponente, ki omogočajo sisteme za shranjevanje vodika z življenjsko dobo 1.500 ciklov;
- čas za polnjenje goriva – potreben je razvoj sistemov za hrambo vodika s časi za polnjenje goriva, ki znašajo manj kot 3 minute skozi vso življenjsko dobo sistema; in
- stroški – potrebni so nizkstroškovni materiali in komponente sistemov za hrambo vodika skupaj s proizvodnimi metodami z nizkimi stroški in visokim obsegom.<sup>6</sup>

## Ni infrastrukture za čezmejni prenos čistega vodika

Trenutno ne obstaja infrastruktura za čezmejni prenos čistega vodika, kar predstavlja oviro za številna podjetja, ki so zainteresirana za zeleni vodik. Še ena omejitev v povezavi s sistemi za prenos med sosedami je nejasen/nedefiniran regulativni okvir.

<sup>6</sup> Izzivi hrambe vodika (2022). URL: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-storage-challenges>

### 3.1.3 Končna uporaba

#### Dokončanje usklajevanja (vertikalnega strukturiranja) sistema trga električne energije

Sistem trga električne energije je tako v segmentu omrežja kot tudi v segmentu trga vertikalno strukturiran v podsisteme, ki imajo enake ključne lastnosti kot njihov nadrejeni sistem (fraktalni podsistemi).

To pomeni:

- v segmentu omrežja sistema, da DSO (in pod-DSO) prevzema odgovornost za uravnovešanje svojega lastnega omrežja
- v segmentu trga sistema, da je mogoče trgovanje s fleksibilnimi deleži energije izvajati na lokalnih in regionalnih trgih, še posebno v lokalnih energetskih skupnostih.

#### Razvoj sektorjev transporta in industrije z uporabo razogliččenega vodika

Cilj je razviti nabor vodikovih tehnologij v sektorju transporta in industrije. Tehnologija omogoča večjo kapaciteto hrambe kot električni akumulatorji, pa tudi večjo moč motorja ali daljšo avtonomijo.

#### Uvajanje trgovanja s fleksibilnimi deleži energije na ravni proizvajalcev-odjemalcev in odjemalcev

Proizvajalci-odjemalci in odjemalci lahko svoje fleksibilne deleže ponudijo na trgu. Proizvajalec-odjemalec vodika fleksibilno trguje neposredno s svojim odjemalcem.

## 3.2 Izzivi pri sodelovanju

### 3.2.1 Najpomembnejši izzivi pri sodelovanju v čezmejni regiji

#### Državna meja kot ovira

To območje deli meja, ki ovira konkurenčnost raziskav v čezmejni regiji.

## Šibka interakcija med univerzami in raziskovalnimi organizacijami – vzpostavljanje močnega sodelovanja med raziskovalno skupnostjo in industrijo

Interakcija med univerzami in raziskovalnimi organizacijami je šibka.

Sicer že obstaja posamično raziskovalno sodelovanje, v splošnem pa je celotna interakcija med slovenskimi in avstrijskimi raziskovalci še vedno slaba.

Treba je spodbujati združevanje potreb v industrijskem in mobilnem sektorju na regionalni ravni, s čimer bi pospešili uvajanje vodikove mobilnosti na ozemlju vsake od držav. Cilj je vzpostaviti močna partnerstva med raziskovalno skupnostjo in industrijo.

## Negotova investicijska klima

Potrebno je:

- sprejeti nacionalno vodikovo strategijo (v Sloveniji),
- vzpostaviti dolgoročno stabilno regulativno okolje tako na nacionalni kot na mednarodni ravni/EU,
- zagotoviti varnost naložb za zgodnje vlagatelje: brez retroaktivnih sprememb predpisov (npr. definicija »zelenega vodika«),
- standardizacija (če ni načrtovano dolgoročno stabilno regulativno okolje).

## Podpora za raziskovanje, inovacije in razvoj kapacitet za omogočanje uporabe vodika v prihodnosti

Obstaja nekaj raziskovalnih programov, ki so namenjeni spodbujanju sodelovalnih raziskovalnih projektov, ki bodo bolje povezali regije.

Za medregionalne projekte je deloma značilna zelo nejasna definicija ciljev/mejnikov in nejasna razdelitev nalog. To preprečuje učinkovito sodelovanje.

Določitev prednostnih raziskovalnih programov, ki vključujejo tudi izobraževanje in usposabljanje za razvoj kapacitet za podporo uporabe vodika na tem območju, vključno s tehničnim osebjem, osebami, odgovornimi za kakovost, varnost, okolje, gasilci, inženirji in raziskovalci.

## Nejasno regulativno okolje

Potreba po:

- ukrepov na strani povpraševanja (npr. kvota povpraševanja za industrijo ali mobilnost) za spodbujanje razvoja vodika
- odpravi obsega prelaganja virov izpustov CO<sub>2</sub> za sivi vodik
- vzpostavljanju učinkovitih in medsektorskih mehanizmov določanja cen CO<sub>2</sub>
- davčnih olajšavah za postopke zelenega vodika

## Usklajevanje strategije glede vodika na obeh straneh meje

V zadnjih treh desetletjih so programi INTERREG/ETC bistveno prispevali k spodbujanju teritorialnega razvoja in zmanjševanju vseh vrst mejnih ovir v obmejnih regijah EU [7]. Kljub tem prizadevanjem pa prisotnost državnih upravnih meja povzroča neizogibne omejitve za državljane, ki prečkajo meje v EU. Če bi zagotovili, da bi obe državi imeli 'usklajeno' strategijo, bi to pospešilo naložbe in sodelovanje.

Za tehnološko in gospodarsko sodelovanje potrebujemo akcijske načrte in strategije na obeh straneh, ki jih morata sprejeti obe državi.

Potrebujemo tudi pilotske projekte v Avstriji in Sloveniji za krepitev čezmejnih pilotskih in demonstracijskih aktivnosti. Ti bi bili pomembni kot demonstracija tehnologij nacionalnim organom za prikaz njihovih tehnološko-ekonomskih in okoljskih koristi.

## Področje raziskav in izobraževanja ni dovolj aktivno

Obstaja potreba po bolj aktivnem raziskovalnem in izobraževalnem delu in s tem večji vidnosti in boljšem pristopu do projektov za uporabo vodikovih tehnologij. S tem bi nastale možnosti za preboje s testnimi in demonstracijskimi projekti (npr. povezovanje raziskovalnega in izobraževalnega dela z gospodarstvom).

Brez njih ne bo mogoče izgraditi medregionalnega sodelovanja. Prihodnost je v večji integraciji in skupnih aplikativnih projektih s priznano dodano vrednostjo.

## Nejasne in nestratesko zasnovane smernice

Izziv je pripraviti jasne in strateško zasnovane smernice za razvoj in uvajanje zelenih tehnologij za pridobivanje vodika.

## Koncentracija in sodelovanje pri kapacitetah za raziskave in razvoj za doseganje prepoznavnosti na ravni EU

Potreba po:

- povečanem čezmejnem sodelovanju (to območje deli meja, ki ovira konkurenčnost raziskav v čezmejnem območju);
- uvedbi boljše zakonodaje in politik;
- okrepljenem sodelovanju med univerzami in raziskovalnimi organizacijami s spodbujanjem sodelovanja in prenosa znanja z ozirom na potrebe trga; in
- vzpostavljanju medregionalne vodikove verige vrednosti.



## Pomanjkanje zakonodajne in finančne podpore za uvajanje zelenih vodikovih tehnologij

Pomanjkanje zakonodajne in finančne podpore je (poleg očitnih tehničnih in stroškovnih težav) ključna ovira, ki jo je treba hitro premagati, če želimo doseči cilje razogljičenja in zmanjšati vpliv na globalno podnebje. Tukaj je treba kot eno največjih ovir omeniti tudi zapletene upravne postopke.

## Tako Slovenija kot tudi Avstrija sta zavezani doseganju ogljične nevtralnosti

Slovenija je pripravila NEPN za doseganje ogljične nevtralnosti do leta 2050<sup>1</sup>, Avstrija pa do leta 2040<sup>2</sup>, 10 let pred ciljem Evropske unije. Za doseganje teh ciljev sta obe državi pripravili zakonodajo in strategije, ki neposredno obravnavajo ta izziv. V tej zvezi H<sub>2</sub> igra pomembno vlogo.

## Več naporov za integracijo drugih deležnikov v razvoj nizkoogljicnih tehnologij (nevladne organizacije, univerze, raziskovalne organizacije, podjetja) – večja fleksibilnost regionalnih akterjev glede rešitev in tehnologij zunaj večinske usmeritve, da bodo takšne možnosti dobile priložnost

Integracija deležnikov zagotavlja resnične priložnosti za organizacije, ki tako lahko dosežejo več, kot bi dosegle same; to je tudi način za zvišanje produktivnosti pri gradbenih projektih.

Glavni izzivi pri integraciji deležnikov se zdijo večinoma povezani s pomanjkanjem zaupanja in komunikacije med deležniki, zato je treba čim prej vključiti vse deležnike.

Nova resničnost in spremembe v svetu zahtevajo razvoj in uvajanje novih rešitev hitreje kot kadarkoli prej. To predstavlja problem, še posebno za organe, izobraževalne ustanove in velike organizacije, na primer raziskovalne inštitute. Nove, sveže, nekonvencionalne ideje, še posebno, če prihajajo z drugih področij, na primer nevladnih organizacij, morajo dobiti priložnost in več možnosti.

# 4. PRIPOROČILA

V vsaki državi so bili za pripravo tega dokumenta uporabljeni nacionalni podatki NEPN [1,2]. Priporočila so razdeljena na tri tabele: Prenos raziskav in inovacij v industrijo in obratno; priložnosti za skupno financiranje raziskav, razvoja in inovacij na področju vodikovih tehnologij; ter politični okvir in prioritete.

## 4.1 Prenos raziskav in inovacij v industrijo in obratno

### CILJ

**Široka (tematska) znanstvena konferenca o raziskavah, povezanih z vodikom**

#### Ukrepi:

Konferenca naj bi pomagala prepoznati običajne pristope pri raziskovanju in vodila do novih sodelovanj. Sestanki, delavnice in hackatoni B2R, B2B in B2F (R – raziskovanje, B – posel, F – finance) bi bili prav tako lahko organizirani v okviru predlagane konference.

#### Pričakovani rezultati:

Povečano sodelovanje; večje investicije

#### Ciljne skupine:

Raziskovalci z univerz, javne raziskovalne organizacije in podjetja; predstavniki gospodarstva; vlagatelji

#### Časovni okvir:

1 leto

## CILJ

**Souporaba infrastrukture – priprava konceptov****Ukrepi:**

Priprava konceptualnega dokumenta, vključno s seznamom infrastrukture, raziskovalnih kapacitet in pripravljenosti za vključitev v sistem souporabe

**Pričakovani rezultati:**

Pripravljen koncept

**Ciljne skupine:**

Raziskovalci z univerz, javne raziskovalne organizacije in podjetja

**Časovni okvir:**

1 leto

## CILJ

**Iskanje pravih podpornih shem za omogočanje PoC in pilotnih projektov****Ukrepi:**

Podpora, ki bo pomagala pri prehodu iz raziskav v industrijo, reguliranim podjetjem omogočila vlaganje v zgodnje tehnologije in s tem omogočila prenos znanja; ozaveščanje javnosti s pilotnimi in demo objekti

**Pričakovani rezultati:**

Povečana vlaganja; prenos znanja in tehnologije; zvišanje TRL; ozaveščanje javnosti

**Ciljne skupine:**

Javni organi, vlagatelji in drugi deležniki

**Časovni okvir:**

1 leto

## CILJ

**Delta financiranje za opremo za H<sub>2</sub>****Ukrepi:**

Kratkoročno bi bilo koristno, če bi javni organi nadomeščali delta financiranje tradicionalnih aplikacij v smeri tehnologije H<sub>2</sub>; npr. dizelski avtobus – avtobus H<sub>2</sub>, dizelski generator – generator na H<sub>2</sub> itd. Takšna spodbuda privede do primerov uporabe, zagotavlja podlago za uporabno znanost in tehnološki razvoj

**Pričakovani rezultati:**

Uvajanje tehnologij – primeri uporabe

**Ciljne skupine:**

Javni organi

**Časovni okvir:**

1 leto

## CILJ

## Razvoj tehnoloških predstavitev o tem, kako vlagati v tehnologije H<sub>2</sub> za podjetja in druge deležnike

**Ukrepi:**

Nacionalni program s privlačnimi možnostmi subvencioniranja

**Pričakovani rezultati:**

2–3 investicije v vsaki državi

**Ciljne skupine:**

Mala, srednje velika in večja podjetja, poslovni subjekti, ob podpori raziskovalnih in razvojnih ustanov

**Časovni okvir:**

3 leta

## CILJ

## Podpora za odločanje o shemah javne podpore na podlagi dokazov

**Ukrepi:**

Analiza stroškov in koristi za aplikacije vodika

**Pričakovani rezultati:**

Ciljne javne investicije, ciljno doseganje EU in nacionalnih podnebnih in energetskih ciljev

**Ciljne skupine:**

Raziskovalna skupnost, država in ministrstva, akterji v energetskem sektorju, (pristop od zgoraj navzdol)

**Časovni okvir:**

1 leto

## CILJ

## Prenos znanja na splošno javnost

**Ukrepi:**

Objava poljudnih člankov, tiskovne konference in javne okrogle mize, demonstracijski objekti (pilotni obseg) ali prototipi in bolj odprte, manj znanstvene konference in dogodki vključno s predstavitvami prototipov, prepoznavanjem najboljših praks

**Pričakovani rezultati:**

Izboljševanje sodelovanja in financiranja; zvišanje zavedanja v javnosti

**Ciljne skupine:**

Raziskovalci z univerz, javne raziskovalne organizacije, podjetja, splošna javnost

**Časovni okvir:**

2 leti

**CILJ****Zagotavljanje močne zaščite IL za novo razvite tehnologije, aktivnosti prenosa tehnologij (t.j. licenciranje) in podpora za odprte inovacije****Ukrepi:**

Izvajanje poglobljenih patentnih raziskav, ocenjevanje novih tehnologij, vzpostavljanje patentne zaščite, promocija tehnologije in licenciranje; podpora za odprte inovacije, kjer je to mogoče.

**Pričakovani rezultati:**

Zaščita novo razvitih tehnologij, vzpostavljanje konkurenčne prednosti na trgu, izogibanje blokadam konkurence znotraj označenega ozemlja

**Ciljne skupine:**

Raziskovalci z univerz, javne raziskovalne organizacije in podjetja, s podporo lokalnih pisarn za prenos tehnologije in znanja

**Časovni okvir:**

3 leta

**CILJ****Izgradnja baz znanja za tehnologije, povezane z vodikom****Ukrepi:**

Vzpostavitev platforme, kjer se izmenjuje nove tehnologije iz raziskav in diskutira o njihovem potencialnem TRL

**Pričakovani rezultati:**

Izboljššan vpogled za industrijske partnerje za ocenjevanje poslovnih primerov  
Višja vlaganja v novejšo tehnologije

**Ciljne skupine:**

Raziskovalci in podjetja

**Časovni okvir:**

1–2 leti

### CILJ

## Vključitev proizvajalcev-odjemalcev vodika v sistem trga električne energije na vseh ravneh usklajenega (vertikalno strukturiranega) sistema kot najbolj obetavne možnosti

#### Ukrepi:

Posledično se lahko v Avstriji in Sloveniji oblikujejo lokalne energetske skupnosti (LEC), ki trgujejo s fleksibilnim deležem energije za uravnoteženje svojega delovanja. Cilj uvedbe proizvajalcev-odjemalcev vodika v LEC na obeh straneh je spodbuditi sodelovanje med državama na lokalni in regionalni ravni.

Gorivne celice proizvajajo tudi toploto, ki jo lahko uporabimo kot vir energije (posamezni proizvodjalno-odjemalni objekti ali modeli daljinskega ogrevanja).

#### Pričakovani rezultati:

Vertikalno strukturiran sistem proizvajalcev-odjemalcev vključen v obstoječe energetske omrežje

#### Ciljne skupine:

Država, organi in poslovni sektor

#### Časovni okvir:

3 leta

## 4.2 Priložnosti za skupno financiranje raziskav, razvoja in inovacij na področju vodikovih tehnologij

### CILJ

## Spremljanje in priprava osnutkov predlogov za izboljšanje mehanizmov financiranja

#### Ukrepi:

Mehanizmi financiranja: pregled obstoječih mehanizmov financiranja na nacionalni, čezmejni regionalni SI-AT, transnacionalni in EU ravni ter analiza in predlog za bolj ciljno usmerjene mehanizme na področju vodika in vodikovih tehnologij; v Sloveniji obstaja strategija pametne specializacije, ki daje možnosti za skupno financiranje raziskav, razvoja in inovacij za vodikove tehnologije. Proračun za kohezijsko politiko EU 2021–2027 se razdeljuje prek konkretnih skladov:

- a) Evropski sklad za regionalni razvoj (ERDF) za vlaganje v družbeni in gospodarski razvoj vseh regij in mest EU
- b) Kohezijski sklad (CF) za naložbe v okolje in transport v manj premožnih državah EU
- c) Evropski socialni sklad plus (ESF+), za podporo delovnim mestom in ustvarjanje pravične in socialno vključujoče družbe v državah EU
- d) Sklad za pravični prehod (JTF) za podporo regijam, ki jih prehod na podnebno nevtralnost najbolj prizadene
- e) Razpisi se začnejo v četrtem trimesečju leta 2022 (npr. Eureka, M-ERA.NET...);

Avstrijsko ministrstvo (BMK) je ustanovilo platformo, ki se nanaša na vodik:

**a)** A3PS – Avstrijsko združenje za napredne pogonske sisteme – [www.a3ps.at](http://www.a3ps.at);

**b)** Pobuda za vodik vzorčna regija Austria Power & Gas – [www.wiva.at](http://www.wiva.at)

### Pričakovani rezultati:

Seznam mehanizmov financiranja za projekte, osredotočene na H<sub>2</sub>

### Ciljne skupine:

Vsi deležniki

### Časovni okvir:

3 leta

## CILJ

### Finančna podpora za novo ustanovljena podjetja in spin-offe

#### Ukrepi:

Pregled in analiza obstoječih priložnosti sofinanciranja za novo ustanovljena (zagonška) podjetja in spin-offe. Na primer:

#### 1. Primeri v Sloveniji:

##### a) spin-offi:

Platforma Central Eastern European Technology Transfer (CEETT), za katero bo EIF prispeval 20 milijonov evrov, SID banka in HBOR pa vsak po 10 milijonov evrov, ima za cilj vzpostaviti in vlagati ta sredstva v regionalni sklad tveganega kapitala. Ta sklad bo zasnovan za financiranje raziskovalnih projektov, razvoja tehnologije in intelektualne lastnine s potencialno komercialno vrednostjo za gospodarstvo, na najzgodnejši stopnji, ko so še vedno v domeni raziskovalnih skupin na univerzah in raziskovalnih institutih. To bo omogočilo njihov uspešen razvoj in komercializacijo v končne izdelke in storitve z visoko dodano in tržno vrednostjo za gospodarstvo.

Komu je namenjena platforma:

- predvsem projektom potrditve konceptov,

- - upravičenci financiranja morajo biti v fazi zasnove, zagona ali kasnejših fazah razvoja,
- - projekt mora biti rezultat raziskav na univerzah ali drugih raziskovalnih organizacijah.
- Platforma CEETT bo k sodelovanju povabila tudi zasebne vlagatelje<sup>8</sup>
- 

##### b) zagonška podjetja:

Ključni produkti javnega financiranja za zagonška podjetja

- P2 – 54.000 EUR zagonške spodbude za zagonška podjetja.
- SK75 – 75.000 EUR konvertibilnega posojila za vstop na trg.
- SI-SK – od 100.000 do 600.000 EUR soinvesticijskih sredstev za hitro rast.
- Vavčerji – preproste spodbude nizke vrednosti za mala in srednje velika podjetja.
- Sredstva za mala in srednje velika podjetja – nepovratna sredstva za razvoj koncepta in izdelka<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Central Eastern European Technology Transfer – platforma CEETT. URL: <https://www.sid.si/mala-srednja-podjetja/regionalna-platforma-za-prenos-tehnologij-central-eastern-european-technology>

<sup>9</sup> Ključni javni viri financiranja za zagonška podjetja. URL: <https://www.startup.si/sl-si/za-startupe/javni-viri-financiranja>

## 2. Primeri v Avstriji:

### a) zagonska in spin-off podjetja:

Najpomembnejša vira financiranja v Avstriji sta Avstrijska agencija za spodbujanje raziskav (FFG) in Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS). Ponujata nepovratna sredstva, garancije ali subvencionirana posojila. Domača podjetja tveganega kapitala, na primer Speedinvest, in številni poslovni angeli vedno znova pomagajo novoustanovljenim podjetjem z zagotavljanjem financiranja in vlaganjem milijonov evrov v kapital<sup>10</sup>

### b) spin-offi:

Spin-off pobuda: Hkrati so bile v okolju akademskih spin-offov zainteresirani

javnosti posredovane prioritete na področju oblikovanja trajnostnih strategij izkoriščanja in vrednotenja znanja, vključno s svetovnim dnevom intelektualne lastnine in tekmovanjem Phoenix<sup>11</sup>.

### Pričakovani rezultati:

Projekti s poudarkom na H<sub>2</sub>, sodelovanje med R&R, zagonskimi podjetji in spin-offi.

### Ciljne skupine:

R&R organizacije, univerze, podjetja, vlagatelji

### Časovni okvir:

3 leta

## CILJ

### Finančni instrumenti za zvišanje TRL za približanje tehnologij trgu in premostitev »doline smrti«

### Ukrepi:

Mehanizmi financiranja: nacionalni, regionalni, transnacionalni, raven EU Strategija pametne specializacije v Sloveniji in Pametna specializacija v Avstriji; Evropska komisija razglša, da so ključne omogočitvene tehnologije (KET) bistvene za konkurenčnost in obnovo evropske proizvodnje. Jedro KET je premoščanje »doline smrti« kot ključnega vidika strategije KET, ki se spopada z največjo slabostjo Evrope: pretvorbo njene baze znanja v blago in storitve. Združuje

dva problema lansiranja in ponovne industrializacije v pristop, ki razlikuje tri temeljne faze v verigi inovacij KET in izdelkov na podlagi KET:

- a) tehnološke raziskave, pretvorba temeljnih raziskav v tehnologije
- b) razvoj izdelkov, pretvorba tehnologij v prototipe izdelkov
- c) konkurenčna proizvodnja, ustvarjanje proizvodnih sistemov za komercialno proizvodnjo izdelkov<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Zagonska podjetja in spin-offi: Najpomembnejša vira financiranja v Avstriji: Avstrijska agencija za spodbujanje raziskav (FFG) in Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws). <https://www.ffg.at/en/Start-up/Foerderungen>; <https://www.aws.at/>

<sup>11</sup> Spin-off initiative, Austria. URL: <https://www.spin-off-austria.at/sponsors>

<sup>12</sup> Horizon 2020: Key Enabling Technologies, Booster for European Leadership in the Manufacturing Sector. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536282/IPOL\\_STU%282014%29536282\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536282/IPOL_STU%282014%29536282_EN.pdf)



**Pričakovani rezultati:**

Raziskovalni projekti – za uporabo KET: iskanje rešitev za 2 vrsti doline smrti:

- a) tehnološka dolina smrti - zadeva raziskave, razvoj in inovacije izdelka,
- b) komercializacijska dolina smrti se nanaša na razvoj komercialnega proizvodnega sistema.

Razvoj izdelkov, preobrazba tehnologij v prototipe izdelkov H<sub>2</sub> na nacionalni ali čezmejni ravni

**Ciljne skupine:**

Organizacije R&R, podjetja, zagonska podjetja, spin-offi

**Časovni okvir:**

3 leta

**CILJ**

**Za definiranje trajnostnih in dobičkonosnih poslovnih modelov, še posebno, če želimo vzpostaviti proizvajalce-odjemalce za električno ogrevanje**

**Ukrepi:**

1. Priprava interesne študije za razvoj predlogov rešitev za decentralizirano strukturirano maloserijsko proizvodnjo vodika (proizvajalci-odjemalci) v medregionalnem prostoru

2. Mehanizmi financiranja v Sloveniji in Avstriji, na primer Načrt za okrevanje in odpornost (RRP)

**a) Slovenija:**

bolj zeleno gospodarstvo, doseganje največjih možnih koristi digitalne preobrazbe in zagotavljanje družbeno-gospodarske kohezije in odpornosti<sup>13</sup>.

**b) Avstrija:**

zeleno, trajnostno, digitalno<sup>14</sup>

**Pričakovani rezultati:**

1. Novi poslovni modeli
2. Finančna podpora za razvoj in uvedbo novih poslovnih modelov v podjetjih

**Ciljne skupine:**

Vsi deležniki, določena podjetja, strokovnjaki

**Časovni okvir:**

3 leta

<sup>13</sup> Načrt za okrevanje in odpornost (RRP) v Sloveniji. URL: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility/slovenias-recovery-and-resilience-plan\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility/slovenias-recovery-and-resilience-plan_en)

<sup>14</sup> Načrt za okrevanje in odpornost (RRP) v Avstriji. URL: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/at\\_rrp\\_summary.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/at_rrp_summary.pdf)

## CILJ

## Ambicije za skupni investicijski projekt za H<sub>2</sub> blizu državne meje med Avstrijo in Slovenijo

### Ukrepi:

1. Skupno medregionalno koordinirano načrtovanje in izvajanje razvoja in priprav predloga projekta v zvezi s H<sub>2</sub> v čezmejni regiji
2. Mehanizmi financiranja na čezmejni ravni, na primer Interreg SI-AT; Horizon Europe, Evropski inovacijski skladi za velike in male projekte; zasebni vlagatelji
3. Mehanizmi financiranja v Sloveniji in Avstriji, na primer Načrt za okrevanje in odpornost (RRP)

### Pričakovani rezultati:

Predlog projekta za H<sub>2</sub> z investicijo, pripravljeno skupaj na ravni vlade Slovenije in Avstrije v skladu s potrebami po H<sub>2</sub> v Sloveniji in v Avstriji v čezmejni regiji

### Ciljne skupine:

Čezmejno sodelovanje med državama, vladama SI-AT (strateške rešitve), R&R organizacije, podjetja, zasebni vlagatelji

### Časovni okvir:

3 leta

## CILJ

## Nadaljnja promocija decentralizirane strukturirane proizvodnje vodika v majhnem obsegu (proizvajalci-odjemalci) za reševanje problema infrastrukture ob hkratni širitvi področij fotovoltaike

### Ukrepi:

Iskanje priložnosti za čezmejno sodelovanje pri proizvodnji vodika v majhnem obsegu, pa tudi odločitve na vladni in regionalni ravni glede na potrebe aplikacije, npr. za mobilnost in gospodarstvo

### Pričakovani rezultati:

Analiza potreb po vodiku v čezmejni regiji, priprava študije izvedljivosti za takšno proizvodnjo in predstavitev odločevalcem na ravni vlade

### Ciljne skupine:

Vsi deležniki

### Časovni okvir:

3 leta

## CILJ

## Na podlagi razpoložljivosti ključne tehnologije H<sub>2</sub> v regiji so potrebni pilotni projekti za reševanje vprašanj državljanov in obsega s strani vključenih deležnikov

**Ukrepi:**

Opredelitev seznama pilotnih projektov. Seznam mora biti na voljo za prikaz obsega stroškov in problemov. Zaradi večje razpoložljive podpore s strani EU v primerjavi z lokalnimi organi bi bilo morda dobro opredeliti paket projektov in pridobiti podporo evropskih institucij.

**Pričakovani rezultati:**

Pilotni projekti za H<sub>2</sub>

**Ciljne skupine:**

Vsi deležniki

**Časovni okvir:**

3 leta

## CILJ

## Čezmejni ali usklajeni regionalni model (koncept mobilnosti z uporabo vodika) za transportni in industrijski sektor

**Ukrepi:**

Medregionalno usklajeno planiranje in uvajanje pilotnega projekta, kot na primer infrastruktura za polnjenje goriva za vlake, tovornjake, avtomobile, avtobuse itd. in industrijo vzdolž glavnih transportnih poti. To vključuje medregionalno usklajevanje pilotnih projektov za vodik v sektorjih tovornjakov in avtobusov.

Zamisliti si je mogoče regionalni model povezovanja sektorjev, ki ga sestavljajo dobavitelji zelene energije (ki se po možnosti napajajo iz velikega števila majhnih fotovoltaičnih območij s presežnimi zmogljivostmi) z učinkovitejšimi obrati za elektrolizo velikega obsega (visoke temperature) in lokalnimi podjetji, ki v voznem parku uporabljajo tudi vozila na vodik kot avtobuse, težka transportna vozila ali za dolge razdalje.

**Pričakovani rezultati:**

Skupna študija izvedljivosti za pilotni projekt H<sub>2</sub> je predmet medvladnega sporazuma

**Ciljne skupine:**

Državi/vladi SI in AT (še posebno v regiji Interreg v AT), R&R organizacije, podjetja, strokovnjaki, odločevalci

**Časovni okvir:**

2-3 leta

## CILJ

## Poslovni primeri za približanje tehnologije trgu (vzpostavitev 2–3 pilotnih projektov)

**Ukrepi:**

Priprava ekonomskega in finančnega ozadja za demonstratorje

**Ciljne skupine:**

Država, organi, poslovni sektor

**Pričakovani rezultati:**

Projekti uporabljeni za demonstracijo tehničnih, ekonomskih in okoljskih koristi

**Časovni okvir:**

3 leta

## CILJ

## Spodbujanje usklajenega financiranja čezmejnih raziskav

**Ukrepi:**

Povečanje privlačnosti razpisov med sosednjima državama s pomočjo promocijskih aktivnosti

**Ciljne skupine:**

Raziskovalne organizacije, znanstvene ustanove, industrija, izobraževalne ustanove

**Pričakovani rezultati:**

Promocija aktivnosti in čezmejnih raziskovalnih projektov prek čezmejne mreže Hydrogen Center

**Časovni okvir:**

1–2 leti

## CILJ

## Razvoj »Vodikove doline«

**Ukrepi:**

Pregled pobud in priložnosti za vzpostavitev čezmejne Vodikove doline

**Ciljne skupine:**

Raziskovalci, skupnost, država in ministrstva, akterji v energetskega sektorju, pripravljavci politik, poslovni sektor

**Pričakovani rezultati:**

Pregled pripravljen

**Časovni okvir:**

2–3 leta

## CILJ

## Podpora investicijam na ključnih točkah verige vrednosti (postaje za gorivo, elektroliza)

### Ukrepi:

Investicije, ki bi omogočile konkurenčno ceno vodika

### Pričakovani rezultati:

Nacionalne podporne sheme, ki bi povečale možnosti pridobivanja financiranja EU ali drugega zunanjšega financiranja in mešanja

### Ciljne skupine:

Pripravljalci politik  
država/vlada, poslovni sektor, vlagatelji

### Časovni okvir:

3 leta

\*\* Vodikove doline običajno s seboj prinesejo **investicijo več milijonov evrov** v opredeljenem geografskem območju in pokrivanje velikega dela vrednostne verige vodika, od proizvodnje, hrambe in transporta vodika pa do njegove uporabe v sektorjih, kot so industrija, mobilnost in energija.

## 4.3 Politični okvir in prioritete

## CILJ

## Izboljšano širjenje in komunikacija med Slovenijo in Avstrijo

### Ukrepi:

Delovna skupina

### Pričakovani rezultati:

Povečano sodelovanje

### Ciljne skupine:

Vsi deležniki

### Časovni okvir:

3 leta



### CILJ

## Jasna zaveza in podpora tehnologiji H<sub>2</sub>

#### Ukrepi:

Politična podpora na visoki ravni

#### Ciljne skupine:

Pripravljavci politik

#### Pričakovani rezultati:

Pravni dokumenti, ki izražajo podporo razvoju tehnologije H<sub>2</sub>

#### Časovni okvir:

1 leto

### CILJ

## Prioritete morajo biti mešanica energijskih virov prihodnosti in osnovna vloga tehnologij, povezanih z vodikom

#### Ukrepi:

Naložbe v infrastrukturo in spodbujanje proizvajalcev-odjemalcev

#### Ciljne skupine:

Vsi deležniki

#### Pričakovani rezultati:

Močnejše vodikovo gospodarstvo

#### Časovni okvir:

2 leti

## CILJ

**Nadgradnja regulativnega in zakonodajnega okvira z uvedbo vodikovih tehnologij****Ukrepi:**

Subvencije in znižanje davkov na ceno zelenega vodika bi spodbudila zainteresirane akterje.

Jasen ali konkreten regulativni okvir bi nakazal smer, pravila in možnosti razvoja vodikovega gospodarstva.

Poenostavitev upravnih postopkov.

**Pričakovani rezultati:**

Nadgrajen regulativni in zakonodajni okvir vključno z nacionalnimi vodikovimi strategijami

**Ciljne skupine:**

Vsi deležniki

**Časovni okvir:**

2 leti

## CILJ

**Premik od osredotočenosti na transport in proizvodnjo električne energije na rešitve, ki so trenutno manj v središču****Ukrepi:**

Nova osredotočenost politike

**Pričakovani rezultati:**

Poudarek na različnih sektorjih končnih uporabnikov

**Ciljne skupine:**

Pripravljalci politik

1 leto

# 5. AKCIJSKI NAČRT DO LETA 2025

Akcijski načrt za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji je bil pripravljen kot del projekta Interreg SI-AT H<sub>2</sub>GreenTECH. Akcijski načrt je skupni čezmejni strateški dokument, ki se nanaša na pričakovani razvoj vodikove tehnologije do leta **2025** skozi smernice in prioritete v obeh državah. V vsaki državi so bili za pripravo tega dokumenta uporabljeni nacionalni NEPN<sup>1,2</sup>. Ker se leto 2025 hitro bliža, smo upoštevali napovedi za leto **2030** iz dokumentov NEPN in FCH Priložnosti za vodikove energetske tehnologije za Slovenijo in Avstrijo.

Strokovnjaki deležnikov so opredelili glavne izzive in cilje v zvezi z uvajanjem vodikovih tehnologij, Akcijski načrt za spodbujanje vodikovih tehnologij so nato pregledali strokovnjaki in ga predstavili v obravnavo na strateškem forumu. Nato je bil pričujoči Akcijski načrt dokončan.

Našteti je nabor tehnoloških in sodelovalnih izzivov, vključno s proizvodnjo, distribucijo, hrambo vodika in povezano infrastrukturo, končno uporabo in težavami pri sodelovanju v čezmejni regiji Avstrije in Slovenije.

Poleg tega je predlagan sklop priporočil, vključno z izboljšanim prenosom znanja in tehnologije med akademskimi krogi, raziskovalnimi organizacijami, industrijo in širšo javnostjo, povečanim financiranjem raziskav in razvoja vodikovih tehnologij, vzpostavljene pa so bile tudi nove spodbude in prednostne naloge za oblikovanje spodbudnega strateškega okvira.

**HYDROGEN CENTER** je tako digitalna platforma za srečanja B2B kot tudi center, ki podjetjem na enem mestu omogoča dostop do storitev ter vrhunskega znanja in raziskovalne infrastrukture. Njegov cilj je združevanje različnih zainteresiranih strani na področju vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji v dolgoročno čezmejno raziskovalno in panožno mrežo v regiji Interreg SI-AT za spodbujanje razvoja inovacij z uporabo vodikovih tehnologij in izvajanje Akcijskega načrta za spodbujanje vodikovih tehnologij v Sloveniji in Avstriji, strategije razvoja mreže Hydrogen Center in strategije trženja mreže Hydrogen Center.



## 2022–2023

Organizacija široke znanstvene konference o z vodikom povezanih raziskavah, razvoju in tehnologijah, ki bo vključevala vse deležnike in vlagatelje, bo povečala sodelovanje in vlaganja. Priprava konceptov za souporabo infrastrukture. Podporne sheme za PoC in pilotske projekte bodo imele za posledico povečana vlaganja, prenos znanja in tehnologije ter povečanje TRL. Prenos znanja na splošno javnost, zvišanje splošne zavesti v javnosti. Uvedba novih tehnologij (KET, primeri rabe) prek delta financiranja za opremo H<sub>2</sub>. Izgradnja baz znanja za tehnologije H<sub>2</sub>. Identificiranje trajnostnih in dobičkonosnih poslovnih modelov prek razvoja novih poslovnih modelov. Ugotavljanje novih priložnosti za financiranje za čezmejne raziskovalne dejavnosti. Pregled pobud in priložnosti za vzpostavitev Vodikove doline v medregionalnem območju Slovenija-Avstrija ali onkraj njega. Krepitev gospodarstva H<sub>2</sub> z nacionalnimi podpornimi shemami za povečanje vlaganj na kritičnih točkah vrednostne verige (postaje za gorivo, elektroliza) in zakonodajne podpore za uvajanje tehnologije H<sub>2</sub> vključno z nacionalnimi strategijami H<sub>2</sub>. Poudarek je treba dati tudi drugim področjem aplikacije, ki so trenutno manj zastopana, in se izogibati osredotočanju samo na transport in proizvodnje električne energije.



## 2024–2025

Predstavitev vlaganj v tehnologijo H<sub>2</sub> podjetjem in drugim deležnikom. Zagotavljanje močne zaščite IL za novo razvite tehnologije, aktivnosti prenosa tehnologij (t.j. licenciranje) in podpora za odprte inovacije, izogibanje konkurenčnim blokadam v regiji. Uvedba proizvajalcev-odjemalcev H<sub>2</sub> v sistem trga električne energije prek vertikalno strukturiranega sistema. Priprava seznama mehanizmov financiranja, primernih za projekte na podlagi H<sub>2</sub>, vključno s finančno podporo za zagonska podjetja in spin-offe ter finančni instrumenti za povečanje TRL. Skupni investicijski projekt na ravni vlade za podporo čezmejnemu sodelovanju. Analiza potreb po vodik v čezmejni regiji, priprava študije izvedljivosti za takšno proizvodnjo in predstavitev odločevalcem na ravni vlade, spodbujanje proizvajalcev-odjemalcev malega obsega ob hkratni širitvi področij fotovoltaike. Razvoj koncepta mobilnosti H<sub>2</sub> za sektorja transporta in industrije s pomočjo študij izvedljivosti pilotnih projektov. Vzpostavitev 2–3 pilotnih projektov za uporabo kot prikaz tehničnih, ekonomskih in okoljskih koristi čezmejnega sodelovanja v regiji Interreg SI-AT. Več sodelovanja med Slovenijo in Avstrijo na področju tehnologij H<sub>2</sub> v regiji Interreg.



## Vizija za leto 2030





## NIŽJI IZPUSTI

	33–78 ktCO <sub>2</sub> /a
	1100–3400 ktCO <sub>2</sub> /a



## VETRNI, CELINA

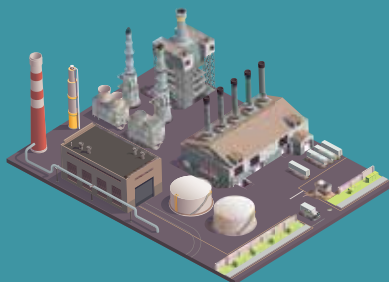
	50–140 GWh/a
	2110–7470 GWh/a

IZVAJALCI  
ELEKTROLIZE



	61–180 GWh/a
	1590–5620 GWh/a

## INDUSTRIJA

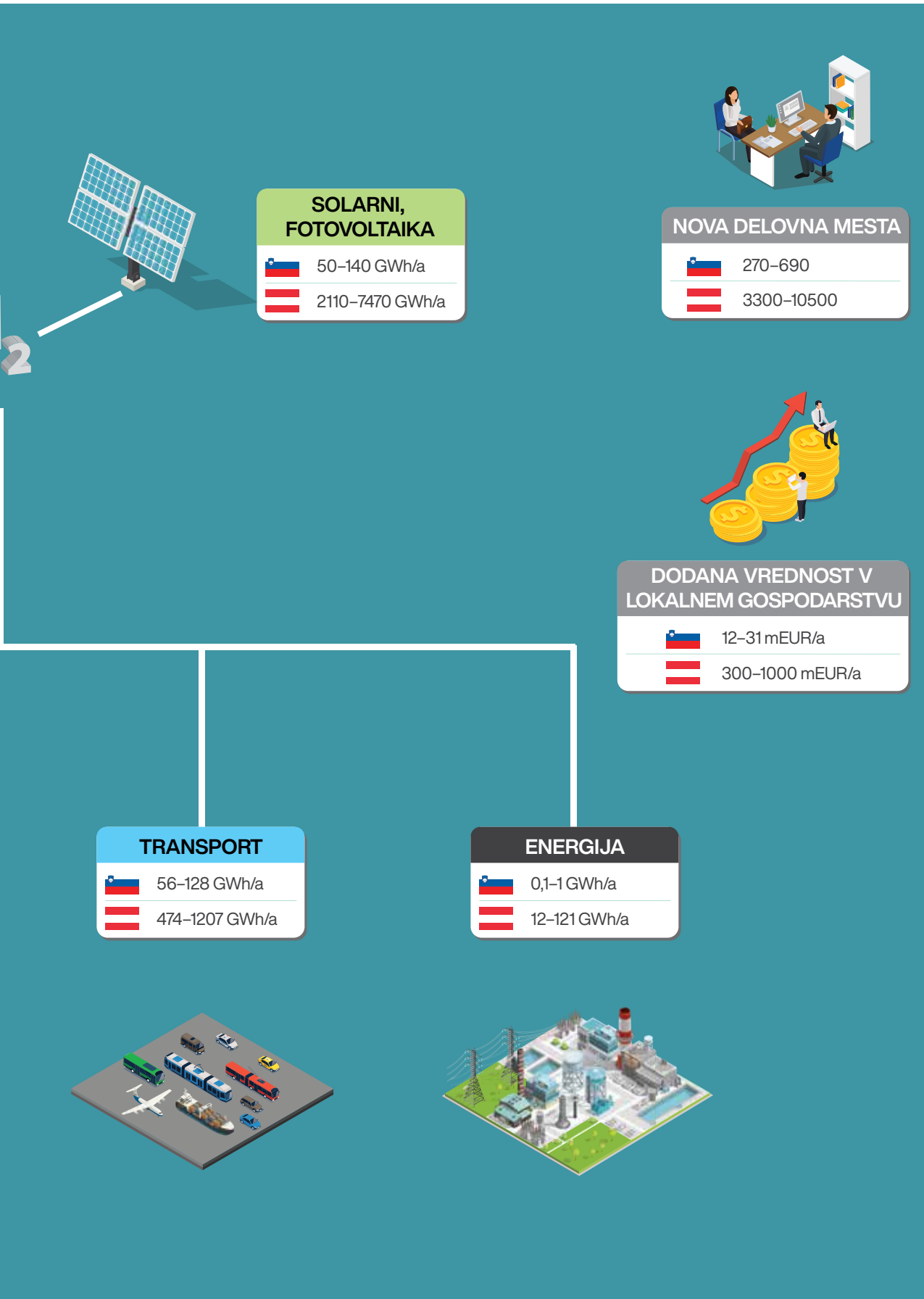
	61–180 GWh/a
	1590–5620 GWh/a



## GRADBENIŠTVO

	1–10 GWh/a
	81–813 GWh/a





# 6. REFERENCE

- 1 Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije. (2020). URL: <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetski-in-podnebni-nacrt/>
- 2 Priložnosti za tehnologije vodikove energije ob upoštevanju nacionalnih energetske in podnebnih načrtov (2020). URL: <https://www.fch.europa.eu/publications/opportunities-hydrogen-energy-technologies-considering-national-energy-climate-plans>
- 3 Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt za Avstrijo (2019). [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1\\_Austria.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Austria.pdf)
- 4 Novi model Komisije za energetske učinkovitost 32,5 % (2019). URL: <https://www.stefanscheuer.eu/energy-savings-on-the-ground/new-commission-modelling-on-32-5-energy-efficiency/1072/>
- 5 [www.mebius.si](http://www.mebius.si); <https://recatalyst.si>; <http://www.conot.si>; [www.hycenta.at](http://www.hycenta.at)
- 6 Izzivi hrambe vodika (2022). URL: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-storage-challenges>
- 7 Medeiros, E. (2018). Ali bi se morali čezmejni sodelovalni programi EU osredotočati predvsem na odpravljanje ovir meja? URL: [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/pub\\_pap\\_em\\_should\\_eu\\_cross-border\\_cooperation\\_programmes\\_focus\\_on\\_reducing\\_border\\_obstacles\\_documents\\_danalisi\\_geografica.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/pub_pap_em_should_eu_cross-border_cooperation_programmes_focus_on_reducing_border_obstacles_documents_danalisi_geografica.pdf)
- 8 Central Eastern European Technology Transfer – platforma CEETT. URL: <https://www.sid.si/mala-srednja-podjetja/regionalna-platforma-za-prenos-tehnologij-central-eastern-european-technology>
- 9 Ključni javni viri financiranja za zagonska podjetja. URL: <https://www.startup.si/sl-si/za-startupe/javni-viri-financiranja>
- 10 Zagonska podjetja in spin-offi: Najpomembnejša vira financiranja v Avstriji: Avstrijska agencija za spodbujanje raziskav (FFG) in Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws). <https://www.ffg.at/en/Start-up/Foerderungen>; <https://www.aws.at/>
- 11 Spin-off initiative, Austria. URL: <https://www.spin-off-austria.at/sponsors>
- 12 Horizon 2020: Key Enabling Technologies, Booster for European Leadership in the Manufacturing Sector. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536282/IPOL\\_STU%282014%29536282\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536282/IPOL_STU%282014%29536282_EN.pdf)
- 13 Načrt za okrevanje in odpornost (RRP) v Sloveniji. URL: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility/slovenias-recovery-and-resilience-plan\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility/slovenias-recovery-and-resilience-plan_en)
- 14 Načrt za okrevanje in odpornost (RRP) v Avstriji. URL: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/at\\_rrp\\_summary.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/at_rrp_summary.pdf)





REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



**Interreg**   
**SLOVENIJA – AVSTRIJA**  
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj

## H<sub>2</sub>GreenTECH v številkah

Trajanje: 30 mesecev

Začetek: 01. 03. 2020

Konec: 31. 08. 2022

Št. partnerjev: 6

Celotni proračun: 584.500,00 EUR

Prispevek ESSR: 496.825,00 EUR

## KOORDINATOR PROJEKTA

Kemijski inštitut,  
Odsek za katalizo in  
Reakcijsko inženirstvo

Hajdrihova 19  
1000 Ljubljana  
dr. Blaž Likožar  
01 47 60 281  
blaz.likozar@ki.si



Projekt je v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija sofinanciran iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj.



[www.h2greentech.eu](http://www.h2greentech.eu)



@H2GreenTECH



[www.linkedin.com/in/h2greentech-project](http://www.linkedin.com/in/h2greentech-project)

HYDROGEN CENTER



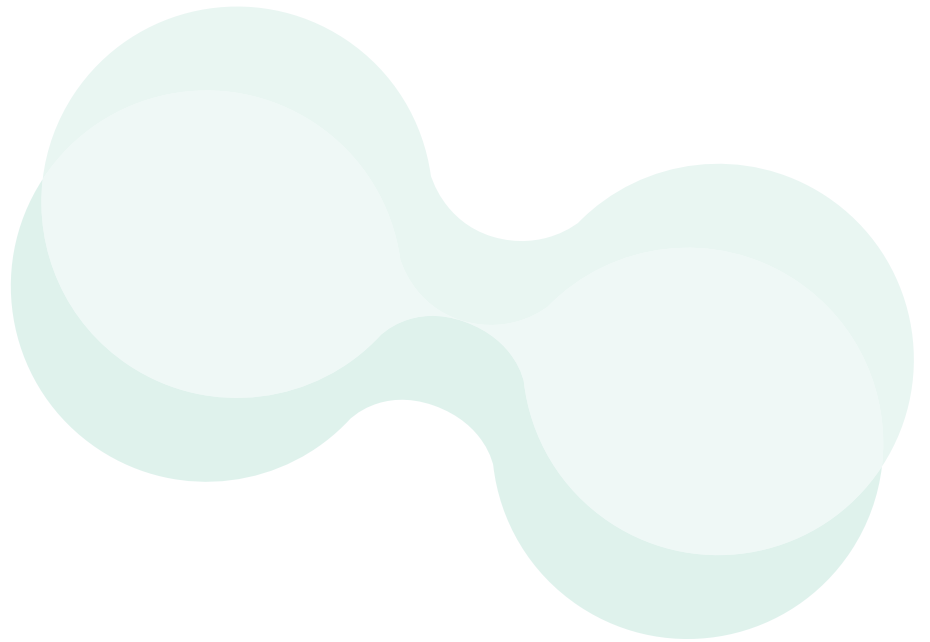
[b2b.h2greentech.eu](mailto:b2b.h2greentech.eu)



NATIONAL INSTITUTE  
OF CHEMISTRY







[www.h2greentech.eu](http://www.h2greentech.eu)



[@H2GreenTECH](https://www.facebook.com/H2GreenTECH)



[www.linkedin.com/in/h2greentech-project](https://www.linkedin.com/in/h2greentech-project)