

Projekt HYACINTH

Ugotovitve o mnenjih deležnikov o družbeni sprejemljivosti vodikovih gorivnoličnih tehnologij

Kontekst raziskave

Med alternativnimi tehnologijami za proizvodnjo nizkoogljične toplote in elektrike ter nadomeščanje pogonskih sistemov na osnovi fosilnih goriv narašča podpora za komercializacijo vodikovih gorivnoličnih (HFC) tehnologij, kot so gorivnolični mikrokogeneratorji, vodikovi pomožni in primarni napajalni sistemi ter električna vozila na vodikove gorivne celice (FCEV). Vse jasneje postaja, da uspeh inovativnih energetske tehnologije ni odvisen le od njihovih tehničnih značilnosti, temveč tudi od podpirajočega družbenega, političnega in gospodarskega konteksta (ES 2013 in 2014, OECD



2014). V raziskavi smo zato obravnavali družbeno sprejemljivost vodikovih tehnologij z vidika deležnikov. To pomeni, da se je družbena sprejemljivost obravnavala v širokem pomenu družbenega vključevanja in sprejemanja tehnologije, v katerem so udeležene številne družbene skupine in ne le javnost.

Projekt Hyacinth, ki ga financira Skupno podjetje za gorivne celice in vodik (FCH-JU), prispeva k razumevanju razlik, podobnosti, ozaveščenosti in odnosa družbe ter deležnikov do aplikacij na osnovi vodikovih gorivnih celic. Osnovni namen projekta Hyacinth je ocena ravni ozaveščenosti,

razumevanja in sprejemljivosti HFC-tehnologij v različnih državah Evropske unije, kjer se je na trgu različno uveljavila in ima različno državno podporo. Vzporedno z raziskavo deležnikov, povzeto v tem dokumentu, je bila v različnih evropskih državah izvedena tudi raziskava družbene sprejemljivosti, ki je zajela vse relevantne skupine (za rezultate glej Oltra idr., 2016).

Raziskava: anketa in intervjuji

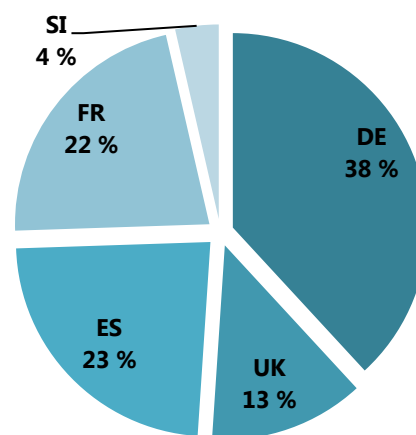
Raziskava z mešanimi metodami, ki temeljijo na vprašalniku in kvalitativnih polstrukturiranih intervjujih, je bila zasnovana in izvedena za zbiranje podatkov o sprejemljivosti, pričakovanjih in stališčih deležnikov do HFC-aplikacij. Pregled zasnove raziskave za prvi dve študiji je podan v naslednji tabeli.

	ANKETA	POLSTRUKTURIRANI INTERVJUJI
<i>Sodelujoče države</i>	Francija, Nemčija, Španija, Slovenija in Združeno kraljestvo	
<i>Časovno obdobje</i>	marec in junij 2016	november 2015–junij 2016
<i>Celoten vzorec</i>	333 sodelujočih	145 intervjujev
<i>Nabor</i>	V vsaki državi so povabila poslali projektni partnerji.	V vsaki državi so povabila poslali partnerji.
<i>Vzorčenje</i>	Energetski deležniki in strokovnjaki za vodik	Deležniki projektov v zvezi z vodikom in gorivnimi celicami
<i>Postopek</i>	Anketa med deležniki je bila izvedena z nacionalnimi različicami spletnega vprašalnika.	Intervjuji so bili izvedeni telefonsko (nekateri tudi v živo). Intervjuji so bili izvedeni v lokalnem jeziku in so trajali ok. 30 minut.
<i>Analiza podatkov</i>	Podatki so bili analizirani s programom SPSS.	Kvalitativni podatki so bili zakodirani z MaxQDA.

Anketa

Standardiziran anketni vprašalnik so razvili raziskovalci projektne skupine, tj. CIEMAT, Fraunhofer in Univerza iz Leedsa. Sestavljalo ga je 16 vprašanj, ki so merila pričakovanja respondentov o stacionarnih vodikovih gorivnoceličnih aplikacijah za komercialno in stanovanjsko uporabo ter gorivnoceličnih prometnih aplikacijah, njihovo mnenje o glavnih izzivih, s katerimi se bodo morale spoprijeti te aplikacije, in njihov splošni odnos do teh aplikacij. Deležniki so spraševali tudi o stališčih in pričakovanjih drugih vpletenih, tj. pričakovanih družbenih odzivih (vključno z deležniki in javnostjo). Sem spadajo merila pričakovane domačnosti in sprejemljivosti HFC-tehnologij.

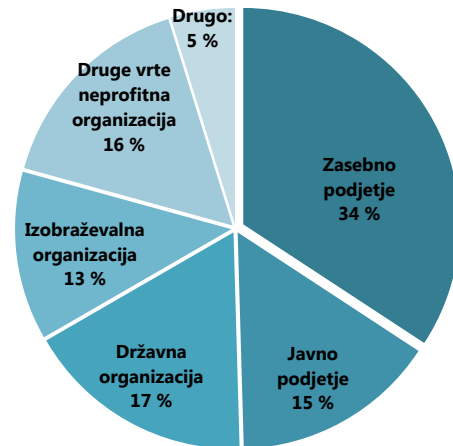
Projektna ekipa je kontaktirala skoraj 950 deležniki in oblikovala vzorec 333 sodelujočih. Sodelujoči so povabila k sodelovanju v anketi prejeli prek projektnih partnerjev. Raziskava deležnikov je bila izvedena z uporabo spletnega vprašalnika, ki ga je zagotovil tržni raziskovalni inštitut Norstat, potem ko so ga projektni partnerji prevedli v nacionalne jezike. Podatki so se zbirali od 30. marca do 8. junija 2016. Slika 1 predstavlja porazdelitev deležnikov, ki so zlasti v Franciji in Sloveniji izhajali iz zasebnih podjetij, neprofitnih organizacij in javnih podjetij – ozadje, ki velja za številne nemške respondente. Med respondenti iz Združenega kraljestva so bile zelo relevantne izobraževalne organizacije, splošneje pa so bile v vseh državah obravnavane vse vrste organizacijskih pripadnosti. Slika 2 predstavlja podatke o sektorskih pripadnostih respondentov.



Slika 1: Velikost vzorca ankete in porazdelitev po državah

V zvezi s področjem dela ali strokovnosti se je pokazalo, da je več kot polovica respondentov, 53 odstotkov, udeleženih v raziskavah vodika in/ali gorivnih celic. Skoraj tretjina respondentov dela na področju proizvodnje vodika, četrtnina pa v sistemskih integracijah.

Anketirani deležniki imajo na področju vodika in gorivnih celic številne izkušnje: Več kot tretjina respondentov je bila v dejavnostih, povezanih z vodikom in/ali gorivnimi celicami, udeležena 11 let ali več, 26 odstotkov jih je bilo v teh aktivnostih udeleženih manj kot pet let, 21 odstotkov jih je bilo udeleženih od pet do deset let.



Slika 2: Vrsta organizacij deležnikov

Polstrukturirani intervjuji

Polstrukturirane intervjuje z deležniki so partnerji v vsaki državi izvedli med novembrom 2015 in junijem 2016. Za to so raziskovalni partnerji projektne skupine CIEMAT Fraunhofer ISI in Univerza v Leedsu razvili smernico vključno z določenim naborom vprašanj, ki je bila osnova za intervju (»polstrukturiran«). Večina intervjujev je bila opravljena telefonsko, nekateri tudi v živo, trajali pa so od 15 do 90 minut. Na osnovi namenske zasnove vzorčenja je bilo opravljenih 145 intervjujev. Vsi intervjuji so bili posneti in na koncu tudi povzeti. Kvalitativni podatki so bili zakodirani s programom MaxQDA. Pristop h kodiranju je bil kvantitativen in kvalitativen.

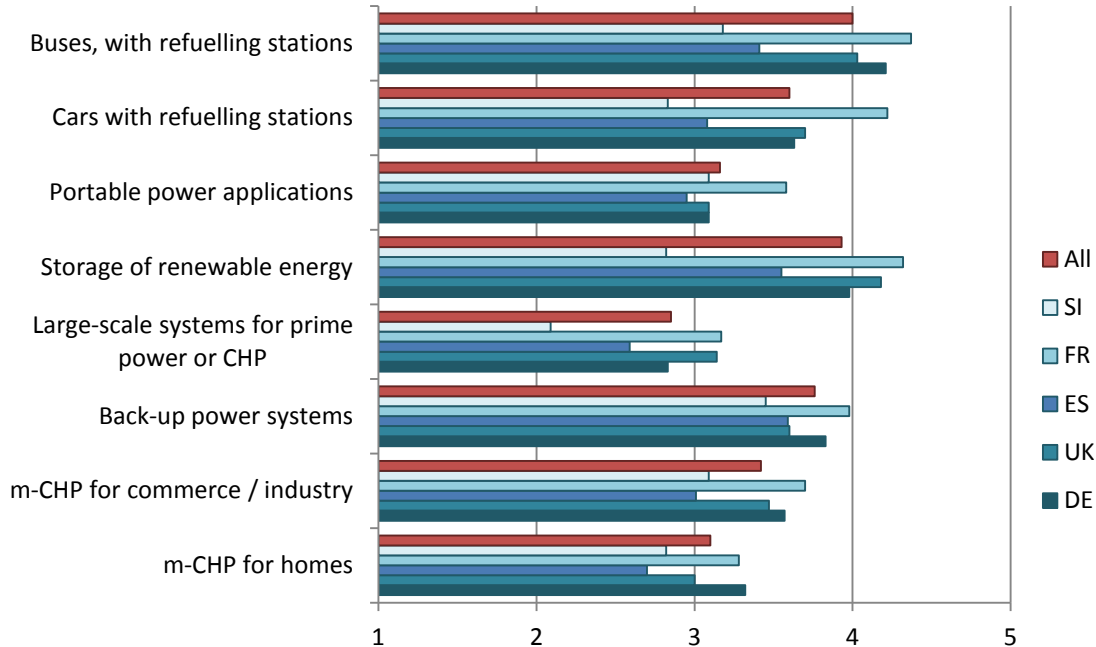
Glavni rezultati

Najprej bodo povzete ugotovitve ankete. Sledi povzetek rezultatov intervjujev.

Anketa deležnikov

- Od sodelujočih deležnikov jih 88 % meni, da so HFC dobra ali zelo dobra rešitev energetskih in okoljskih izzivov. Med udeleženci iz različnih držav ni razlik v tej oceni.
- V zvezi s specifičnimi HFC-tehnologijami in aplikacijami so najbolj pozitivna pričakovanja za H₂-avtobuse in H₂ kot način skladiščenja obnovljive energije in temu sledijo pomožni napajalni sistemi na osnovi H₂. Najmanj pozitivni so obeti za velike primarne napajalne sisteme. Pregled podatkov po državah je pokazal, da so povprečno najbolj pozitivni respondenti iz Francije, sledijo jim respondenti iz Združenega kraljestva in Nemčije, tem pa respondenti iz Španije in Slovenije. Več podatkov prikazuje slika 3. Nekatere od teh razlik so statistično značilne in pogosto potrjujejo bolj pozitiven odnos v Nemčiji ali Franciji v primerjavi s Španijo ali Slovenijo. Udeleženci v vseh državah podpirajo nadaljnjo vladno podporo.

What are your expectations regarding the medium-term (5-10 years) market implementation in your country?



Zelo negativna (1)–zelo pozitivna (5)

Slika 3: Prihodnja pričakovanja o HFC-tehnologijah

- V drugem delu vprašalnika so morali sodelujoči izbirati med odgovorom na nadaljnja vprašanja bodisi o HFC-stacionarnih aplikacijah ali o H₂-napajanih vozilih (FCEV). V vseh državah, razen v Sloveniji, je večina sodelujočih, skupaj 72 %, izbrala mobilno aplikacijo.

Stacionarne aplikacije

- Zaradi omejene velikosti vzorca statistična primerjava med državami za to vrsto aplikacije ni bila izpeljana. V splošnem so respondenti svojo seznanjenost s stacionarnimi aplikacijami ocenili kot srednjo.
- Od izzivov za stacionarne aplikacije so bili varnostna vprašanja in zrelost tehnologije ocenjeni kot manj pomembni izzivi in cena kot največji izziv. Drugi izzivi, kot je seznanjenost različnih vpletenih, spodbude, proizvodnja H₂ itd., so bili ocenjeni bolj zmerno. Vsi so bili ocenjeni razmeroma povprečno, tj. niti kot preveč resni niti kot zanemarljivi. Kvalitativne pripombe, ki so jih dodali sodelujoči, izpostavljajo probleme v zvezi z inovacijskimi sistemi na splošno.
- Respondenti v splošnem ocenjujejo, da bo okoljska trajnost H₂ vplivala na njegovo družbeno sprejemljivost, da bodo potrebni poslovni modeli za distribucijsko infrastrukturo H₂ in da bi lahko bili gonilni dejavnik za uporabo H₂ predpisi o kakovosti zraka.



- Pri vprašanih o javnem financiranju FCH-tehnologij so bili respondenti bolj naklonjeni financiranju raziskav in razvoja kot financiranju pilotnega projekta, najmanj pa so bili naklonjeni subvencijam nakupnih cen.
- Strokovnjaki iz tega sektorja in raziskovalci so bili ocenjeni kot bistveno bolj seznanjeni od vseh drugih skupin. Seznanjenost politikov in industrijskih/komercialnih ponudnikov je višja od seznanjenosti širše družbe. Seznanjenost širše družbe je bila ocenjena kot najnižja. Podobno je bil odnos raziskovalnega sektorja in profesionalcev iz istega sektorja bolj naklonjeno ocenjen kot odnos preostalih treh skupin. Ocenjeni seznanjenosti in odnosa delno sovpadata: ob boljši seznanjenosti je večja tudi naklonjenost tehnologiji.
- Prihodnji razvoj trga: Pri stacionarnih aplikacijah se njihova konkurenčnost obnovljivim virom elektrike in toplote ocenjuje kot tesno povezana s pričakovanim razvojem trga HFC-sistemov. Poleg tega sta z bolj pozitivnim razvojem trga povezana tudi uvedba predpisov o kakovosti zraka in razvoj poslovnih modelov za distribucijsko infrastrukturo H₂.

Mobilne aplikacije: FCEV

- Tako kot pri stacionarnih aplikacijah so respondenti ponovno ocenili svojo seznanjenost s FCEV kot sredstvom.
- Kot največji izziv so izpostavili zadostno infrastrukturo oskrbovalnih postaj, potem pa stroške. Kot najmanjši izziv so ocenili varnost. Vmesne ocene so prejeli drugi vidiki, kot so zrelost tehnologije, regulacija in proizvodnja H₂. Nekatere razlike med državami so se pokazale v ocenah izzivov; najpogosteje so nemški respondenti specifičen izziv ocenili za manj resen kot v drugih državah. Večina dodatnih izzivov, ki so jih omenili respondenti, se spet nanaša na inovacijski sistem.
- Sodelujoči so dali FCEV prednost pred vsemi drugimi navedenimi pogonskimi tehnologijami, njihova prednost pa je največja v primerjavi s konvencionalnim pogonom in najmanjša v primerjavi z BEV. Razlike v ocenah med državami so pri tem vprašanju majhne. Kar se tiče državne podpore za FCEV so respondenti kot največjo prioriteto poleg financiranja raziskav in razvoja ocenili namestitve vodikovih oskrbovalnih postaj, kot bistveno manj pomembne so ocenili pilotne projekte, kot še celo manj pomembne pa subvencije za nakup FCEV.
- Kot najbolj seznanjeni s FCEV so se ocenili strokovnjaki in raziskovalci iz tega sektorja, javnost pa najslabše. Avtomobilski sektor in politiki ter regulatorji so se ocenili z vmesnimi ocenami. Z vidika odnosa imata najbolj seznanjeni skupini tudi bolj pozitiven odnos kot politiki in regulatorji, splošna javnost in avtomobilski sektor. Seznanjenost in odnos do neke mere korelirata: ob boljši seznanjenosti je večja tudi naklonjenost tehnologiji. Pokazale so se nekatere razlike med državami, predvsem nižje ocene španskih respondentov.
- Prihodnji razvoj trga: Konkurenčnost (1) alternativnim tehnologijam, (2) popolnoma električnim osebnim vozilom in (3) SZP (stisnjen zemeljski plin)/UNP (utekočinjen naravni plin)-osebni vozilom ter pozitiven odnos (4) strokovnjakov iz istega sektorja in (5) vpletenih iz avtomobilskega sektorja je pet dejavnikov, ki so bili ovrednoteni kot pomembni



za prihodnji razvoj trga. Bolj kot je respondentova ocena teh petih vidikov pozitivna, bolj so pozitivna respondentova pričakovanja o prihodnjem razvoju trga FCEV.

Polstrukturirani intervjuji

Med analizo intervjujev so se kot koristne pri urejanju gradiva pokazale tri krovne tehnološke kategorije: (1) stališča do oskrbe vodika in njegove uporabe, (2) stališča do stacionarnih aplikacij in (3) stališča do mobilnih aplikacij. Vsebina intervjujev je bila urejena v treh razsežnostih, tj. (1) zaznane prednosti in slabosti, (2) pričakovanja in (3) priporočila za vsako posamezno tehnološko kategorijo.

Mnenja o preskrbi z vodikom in njegovi uporabi

- Okoljska prijaznost vodika je njegova glavna prednost, čeprav so številni izrazili dvom o učinkovitosti združevanja procesov pretvarjanja energije. Kot pomembna prednost vodika je bila opisana tudi raznolika možnost njegove uporabe, zlasti njegova pripravnost za skladiščenje energije pri preskrbi obnovljive energije in v zvezi z uravnoteženjem električnega omrežja.
- Najbolj izpostavljena slabost vodika je njegova cena; sledijo ji nezadostna ali čezmerna regulacija, majhen trg in nesprejemanje na trgu.
- Ključna pričakovanja v zvezi z vodikom so mešana. Večina intervjuvancev ima o njegovi prihodnosti v splošnem pozitivno mnenje: številni pričakujejo razmah trga v relativno bližnji prihodnost, toda z razlikami med državami in posameznostmi držav. Ob tem pa precej intervjuvancev ni prepričanih o prihodnosti vodika in meni, da bo politična podpora držav zelo odvisna od okoliščin.
- Intervjuvanci, ki so bili osredinjeni na preskrbo in uporabo vodika, so navedli številna priporočila; najpogosteje to, da bo potrebne več državne in politične podpore, temu pa sledi zaznava potrebe po obveščanju in vključitvi deležnikov ter po dodatnih raziskavah in razvoju za zmanjšanje stroškov.

Mnenja o stacionarnih aplikacijah

- Intervjuvanci so kot ključno prednost močno poudarili uporabnost HFC za prenosno/neprekinjeno preskrbo z elektriko. Manj pa so poudarili zanesljivost in učinkovitost ter pozitiven odnos in okoljsko prijaznost. Tem kategorijam so dali prednost nemški respondenti.
- Intervjuvanci so kot ključno slabost stacionarnih aplikacij navedli stroške. Poleg tega so navedli kompleksnost sistema, omejeno zavedanje ter podporo regulatorjev in državnih deležnikov. Temu je s podobno pogostostjo pojavljanja sledilo več slabosti, ki so vključevale neučinkovitost sistema, izziv pri iskanju komercialnih partnerjev in zaznano ter »dejansko« varnost.
- Ton pričakovanj je bil mešan in se je nanašal na državne politične okoliščine. Čeprav so bila neutemeljena pozitivna pričakovanja prav tako pogosta kot negativna, so neutemeljena

negativna pričakovanja izrazili samo španski intervjuvanci, ki so sicer imeli pozitivna stališča do same tehnologije, niso pa čutili zadostne podpore države.

- Glavno priporočilo intervjuvancev je bila trajnejša in povezana državna (vključno z evropsko) podpora. Skratka, prevladoval je poziv k državni podpori. Po zaznani pomembnosti so sledili pozivi k večji regulativni in družbeni podpori in razumevanju ter po regulativni podpori, zlasti z vidika varnosti. Skratka, večina priporočil se je nanašala na podpirne državne ukrepe.

Mnenja o mobilnih aplikacijah

- Bistvena prednost mobilnih HFC-aplikacij je tehnična zmogljivost: dolg doseg, kratek polnitveni čas, visok navor idr. Dodatno so bili poudarjeni odsotnost izpustov in konkurenčnost tehnologije z alternativami.
- Z vidika zaznanih slabosti prevladujejo finančni stroški; sledita jim omejena seznanjenost in podpora regulatorjev in države, konkurenčnost z drugimi tehnologijami ter pomanjkanje infrastrukture, vključno z gorivom.
- Intervjuvanci so bili po svojih pričakovanjih razdeljeni: številni so izrazili pozitivna splošna pričakovanja, s kratko- do srednjeročnega vidika pa so bili pesimistični. Intervjuvanci iz Združenega kraljestva so bili bolj optimistični kot pesimistični, španski intervjuvanci pa bolj pesimistični. Bolj specifična pričakovanja so bila primerjalno izražena zelo redko.
- Intervjuvanci so ponovno priporočili državno, politično in regulativno podporo, vključno s podporo za zmanjševanje stroškov, investiranje v oskrbovalno infrastrukturo.

Sklepi

Med proučevanimi državami še ni močnih sporočil o preselitvi HFC-tehnologij iz niš v večinske sektorje oskrbe z gorivom, mobilnosti, ogrevanja ali preskrbe z električno energijo. Zaznave deležnikov o tem vidiku so med državami različne: pričakovanja so delno povezana z različno stopnjo državnega investiranja v raziskovalno-razvojne programe; pri tem sta si na nasprotnih polih Nemčija in Španija.

V splošnem so intervjuvani deležniki izrazili močno podporo HFC-tehnologijam, kot glavne in med seboj povezane ovire pa so prepoznali stroške in omejeno regulativno, politično in komercialno podporo. Deležniki so prepoznali koristi HFC-tehnologij, so pa ocenili, da se bodo izrazile šele srednje- do dolgoročno.

Kljub temu so prepoznali tudi nekatere uresničljive kratkoročne nišne koristi, zlasti v zvezi z neprekinjeno in pomožno električno oskrbo, in naprave z visoko porabo, npr. viličarje in težka tovorna vozila. Poleg tega menijo, da pomanjkanje družbene podpore ne bo večja težava, če bo podprt razvoj okvirnih pogojev za tehnologije.

Projekt je na podlagi sporazuma št. 621228 finančno podprlo Skupno podjetje za gorivne celice in vodik (FCH-JU).



* Za več informacij o rezultatih raziskave obiščite spletišče <http://hyacinthproject.eu/>. Obširnejša poročila bodo objavljena kmalu.

Sklici

- OECD, 2014. Sistemska inovacija (OECD STI Outlook),
<https://www.innovationpolicyplatform.org/content/system-innovation-oecd-sti-outlook>
- ES, 2013. Energy Technologies and Innovation [Energetske tehnologije in inovacije]. COM(2013) 253 končni. Bruselj: Evropska komisija.
- ES, 2014. Horizon 2020 Work Programme 2014-2015 [Horizon 2020 Delovni program 2014–2015]: 10. Secure, Clean and Efficient Energy [Varna, čista in učinkovita energija]. Bruselj: Evropska komisija.
- Oltra, C., Sala, R. (2017): General Findings on Public Acceptance [Ugotovitve o družbeni sprejemljivosti]. Izroček 5.2. <http://hyacinthproject.eu/>

Obširno poročilo o raziskavi

- Dütschke, E., Upham, P., Schneider, U. (2017): Report on results of the stakeholder survey [Poročilo o rezultatih ankete deležnikov]. Izroček 5.1.. <http://hyacinthproject.eu/>