



EUROPSKI  
REVIZORSKI  
SUD

HR

2019

# Potpora EU-a za skladištenje energije

**Informativni dokument**  
travanj 2019.



# Sadržaj

	Odlomak
<b>Sažetak</b>	I. – IX.
<b>Uvod</b>	01. – 22.
<b>Važnost skladištenja energije</b>	01. – 09.
<b>Tehnologije za skladištenje energije</b>	10. – 16.
<b>Cilj ovog informativnog dokumenta i pristup njegovoj izradi</b>	17. – 22.
<b>Pregled potpore EU-a za skladištenje energije</b>	23. – 81.
<b>Strateški okvir za tehnologije za skladištenje energije</b>	23. – 41.
Strateški plan za energetske tehnologije	24. – 26.
Europski savez za baterije	27. – 37.
Potpora dionika	38. – 41.
<b>Istraživanja i inovacije u području skladištenja energije</b>	42. – 56.
Administrativni postupci	47. – 48.
Tehnologije za skladištenje energije za koje je pružena potpora	49. – 51.
Uvođenje novih tehnologija	52. – 56.
<b>Zakonodavni okvir EU-a za tehnologije za skladištenje energije</b>	57. – 81.
Skladištenje energije unutar elektroenergetske mreže	57. – 73.
Skladištenje energije u prometu	74. – 78.
Poveznice između elektroenergetske mreže i prometa	79. – 81.
<b>Zaključne napomene</b>	82.
<b>Prilog I.</b>	
<b>Prilog II.</b>	
<b>Pojmovnik</b>	
<b>Pokrate i skraćeni nazivi</b>	
<b>Revizorski tim</b>	

## Sažetak

**I** U ovom se informativnom dokumentu, koji nije revizijsko izvješće, ističu posebni izazovi s kojima se EU suočava u svojem radu na jamčenju toga da potporom koju pruža za skladištenje energije djelotvorno doprinese ostvarenju svojih klimatskih i energetske ciljeva.

**II** U svrhu ublažavanja klimatskih promjena EU je utvrdio ciljne vrijednosti i ciljeve smanjenja emisija stakleničkih plinova. Energija i klimatske promjene usko su povezane: proizvodnja i uporaba energije uzrokuju 79 % emisija stakleničkih plinova u EU-u, pri čemu su najveći uzročnici emisija sektor opskrbe energijom i prometni sektor. Za odgovor na prijetnju klimatskih promjena potreban je potpuni zaokret od trenutnog energetske sustava koji se temelji na fosilnim gorivima prema energetske sustavu s niskom razinom ugljika koji se ponajprije temelji na obnovljivim izvorima energije: takozvana „energetske tranzicija“.

**III** Tehnologije za skladištenje energije omogućavaju pružanje fleksibilnog odgovora na neuravnoteženosti u elektroenergetskoj mreži uzrokovane povećanim udjelom energije iz promjenjivih obnovljivih izvora kao što su solarna energija i energija vjetra. Goriva dobivena iz obnovljivih izvora, kao što su električna energija ili vodik, mogu doprinijeti smanjenju emisija uzrokovanih prometom, a unaprjeđenje tehnologija za skladištenje energije može doprinijeti povećanju broja vozila s pogonom na takva goriva.

**IV** Postoji niz tehnologija za skladištenje električne energije koje su dostupne ili koje su u razvoju, kao što su reverzibilne hidroelektrane, različite vrste baterija, skladištenje s pomoću vodika ili komprimiranog zraka, sustavi toplinskog skladištenja i različite vrste skladištenja u plinovitom obliku. Okvir politika EU-a za skladištenje energije temelji se na strateškim inicijativama kao što su Europski savez za baterije, potpora za istraživanja i inovacije u području tehnologija za skladištenje energije te zakonodavstvo o tržištima električne energije i prometu s niskom razinom emisija ugljika. Uzimajući u obzir ključnu ulogu skladištenja energije u uspostavi energetske sustava s niskom razinom emisija ugljika koji se ponajprije temelji na obnovljivim izvorima energije, u ovom se informativnom dokumentu iznose glavni izazovi u razvoju i uvođenju skladištenja energije u EU-u.

## **Osmišljavanje strategije za skladištenje energije**

**V** EU je poduzeo korake za izradu strateškog okvira za skladištenje energije s ciljem ubrzanja preobrazbe energetskeg sustava u EU-u i donošenje novih obećavajućih tehnologija s niskom razinom emisija ugljika na tržište. Međutim, postoji rizik od toga da mjere koje su dosad poduzete neće biti dovoljne za postizanje strateških ciljeva EU-a u vezi s čistom energijom.

**VI** Planom SET za istraživanja u području razvoja inovativnih baterijskih tehnologija nastoji se postići konsenzus oko mjera koje je potrebno provesti. Europski savez za baterije ponajprije je usredotočen na postojeće tehnologije, a ne na one kojima bi se postigao revolucionarni preokret, zbog čega postoji rizik od toga da neće postići svoje ambiciozne ciljeve. EU zaostaje za konkurencijom kad je riječ o kapacitetima za proizvodnju baterijskih ćelija. Postoji rizik od toga da se trenutačnim strateškim okvirom EU-a neće pružiti odgovor na izazove povezane s prijelazom na novi energetskeg sustav.

## **Djelotvorna primjena istraživanja i inovacija**

**VII** Komisija je prepoznala važnost djelotvornih istraživanja i inovacija za ubrzanje preobrazbe energetskeg sustava u EU-u i donošenje novih obećavajućih tehnologija s niskom razinom emisija ugljika na tržište. U razdoblju od 2014. do listopada 2018. u okviru programa Obzor 2020., glavnog programa Komisije za istraživanja, za projekte skladištenja energije unutar elektroenergetskih mreža i mobilnost s niskom razinom emisija ugljika dodijeljen je iznos od 1,34 milijarde eura bespovratnih sredstava. Komisija je poduzela korake za pojednostavnjenje programa Obzor 2020., ali i dalje ima prostora za dodatno smanjenje složenosti financiranja EU-a za istraživanja i uključivanje većeg broja inovativnih poduzeća. Postoji rizik od toga da EU nije pružio dovoljno potpore uvođenju inovativnih rješenja za skladištenje energije na tržište.

## **Uvođenje zakonodavnog okvira kojim se pruža potpora skladištenju energije**

**VIII** Ulagači u rješenja za skladištenje energije unutar elektroenergetskih mreža suočavali su se do 2019. godine s preprekama. Najnovije zakonodavstvo EU-a trebalo bi doprinijeti nadilaženju tih prepreka. Komisija je većinu otvorenih pitanja uredila Direktivom o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i Uredbom o unutarnjem tržištu električne energije, čije je donošenje predviđeno za početak 2019. godine. Kad je riječ o električnoj mobilnosti, zakašnjelo i nesustavno uvođenje infrastrukture za punjenje moglo bi odgoditi ulazak električnih vozila u široku uporabu.

**IX** Sud je u ovom informativnom dokumentu utvrdio sedam glavnih izazova povezanih s potporom koju EU pruža razvoju i uvođenju tehnologija za skladištenje energije:

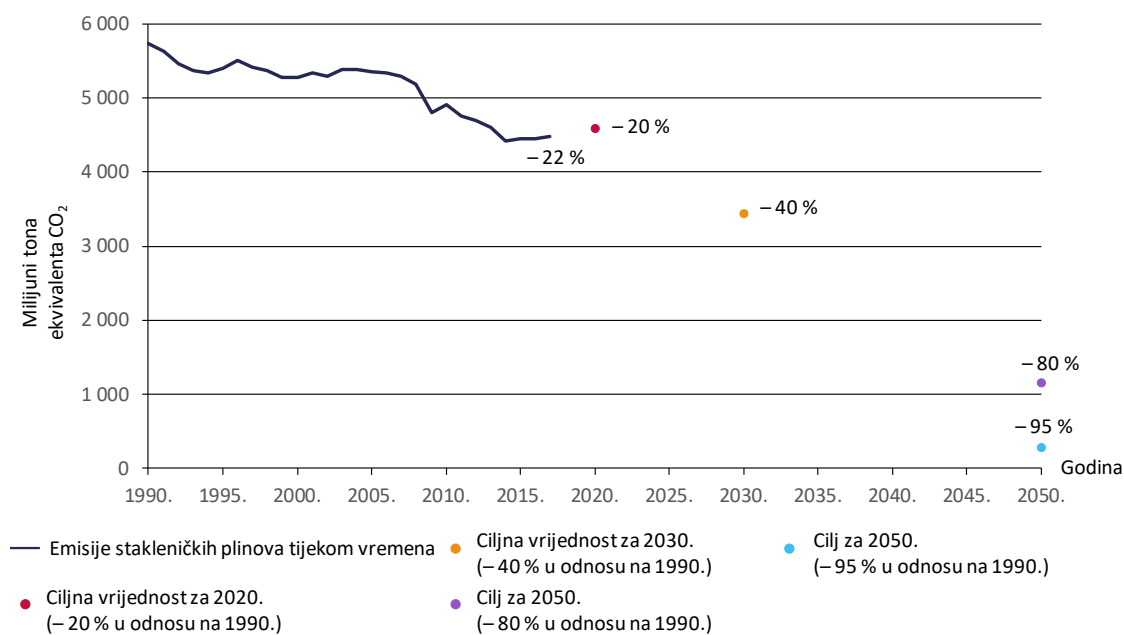
- (1) jamčenje usklađene strategije EU-a
- (2) povećanje potpore dionika
- (3) smanjenje složenosti financiranja EU-a za istraživanje
- (4) pružanje potpore za istraživanja i inovacije u području tehnologija za skladištenje energije
- (5) uvođenje tehnologija za skladištenje energije
- (6) uklanjanje prepreka s kojima se suočavaju ulagači, te
- (7) razvoj infrastrukture za alternativna goriva.

# Uvod

## Važnost skladištenja energije

**01** Godine 2015. 195 država koje su odgovorne za 99,75 % emisija stakleničkih plinova u svijetu potpisalo je [Pariški sporazum](#). Države potpisnice obvezale su se na to da će u tekućem stoljeću ograničiti rast prosječne temperature u svijetu na razinu koja je „znatno niža” od 2 °C iznad razine u predindustrijskom razdoblju, uz ciljno ograničenje od 1,5 °C<sup>1</sup>. EU je također utvrdio vlastite ciljne vrijednosti i ciljeve smanjenja emisija stakleničkih plinova (vidi [sliku 1.](#)).

### Slika 1. – Trendovi kretanja i ciljne vrijednosti emisija stakleničkih plinova



Izvor: *Trends and projections in Europe 2018* (Trendovi i prognoze za Europu 2018.), EEA, 2018.

**02** Energija i klimatske promjene usko su povezane: za odgovor na prijetnju klimatskih promjena potreban je potpuni zaokret od uporabe trenutnih energetske sustava koji ovise o fosilnim gorivima. Proizvodnja i uporaba energije uzrokuju 79 % emisija stakleničkih plinova u EU-u, pri čemu su najveći uzročnici emisija sektor opskrbe energijom i prometni sektor. U tim je sektorima potrebno kontinuirano

<sup>1</sup> [Pariški sporazum](#), UNFCCC, 2015. (članci 2. i 4.).

povećavati uporabu obnovljive energije i novih tehnologija kako bi se postigle ciljne vrijednosti i ciljevi emisija stakleničkih plinova.

**03** EU već najmanje dva desetljeća upotrebljava niz instrumenata za razvoj energije s niskom razinom emisija ugljika. Primjerice, od 2005. EU je uvođenjem sustava za trgovanje emisijama (EU ETS) utvrdio ograničenje ukupnih emisija koje mogu nastati u određenim sektorima opskrbe energijom i sektorima s velikom potrošnjom energije te, od 2012., ograničenje emisija uzrokovanih letovima unutar EGP-a<sup>2</sup> te je uspostavio tržište emisijskih kvota. Svrha tog sustava bila je, među ostalim, potaknuti energetske sektor na veću uporabu energije s niskom razinom emisija ugljika.

**04** Za sektore koji nisu obuhvaćeni sustavom EU ETS, kao što je prometni sektor, Europski parlament i Vijeće utvrdili su za razdoblje nakon 2009. obvezujuće nacionalne ciljne vrijednosti smanjenja emisija stakleničkih plinova u okviru zakonskih akata o „raspodjeli napora“.

**05** U svrhu potpore prijelazu na sektor opskrbe energijom s niskom razinom emisija ugljika EU je također utvrdio ciljne vrijednosti udjela obnovljive energije u potrošnji konačne energije: **20 % do 2020.**<sup>3</sup> i **32 % do 2030.**<sup>4</sup> To uključuje obnovljivu energiju koja se upotrebljava za proizvodnju električne energije, grijanje i hlađenje te u prometu. U skladu s [Direktivom EU-a o obnovljivoj energiji](#) iz 2009. države članice također su dužne razviti objekte za skladištenje kako bi se tijekom prilagodbe elektroenergetskog sustava većoj količini obnovljive energije očuvala njegova stabilnost.

**06** U razdoblju 2004. – 2017. udio energije iz obnovljivih izvora u bruto konačnoj potrošnji električne energije povećao se s 14 % na 31 %<sup>5</sup>. Taj je udio u Austriji iznosio

---

<sup>2</sup> Europski gospodarski prostor (EGP) obuhvaća sve države članice EU-a te Island, Lihtenštajn i Norvešku.

<sup>3</sup> [Direktiva 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora](#) te o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ (SL L 140, 5.6.2009., str. 16.).

<sup>4</sup> [Direktiva \(EU\) 2018/2001 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora \(preinaka\)](#) (SL L 328/82, 21.12.2018.).

<sup>5</sup> [Udio električne energije iz obnovljivih izvora u bruto potrošnji električne energije u razdoblju 2004. – 2017.](#), alat SHARES, Eurostat, veljača 2019.

čak 72 %, no u sedam država članica bio je manji od 15 %<sup>6</sup>. Više od dvije trećine električne energije iz obnovljivih izvora u EU-u dobiva se iz hidroenergije (35 %) i energije vjetra (34 %)<sup>7</sup>.

**07** S obzirom na to da će se dodatna električna energija iz obnovljivih izvora najvjerojatnije dobivati iz solarne energije i energije vjetra, odnosno promjenjivih izvora, utvrđivanjem takve ciljne vrijednosti otvara se potreba za dodatnim kapacitetima za skladištenje energije.

**08** EU je utvrdio posebne ciljne vrijednosti za udio obnovljive energije koju bi trebalo upotrebljavati u **prometu: 10 % do 2020.**<sup>3</sup> i **14 % do 2030.**<sup>4</sup> Novi obnovljivi izvori energije i u prometnom će sektoru donijeti nove izazove u pogledu skladištenja energije. To znači da će biti potrebni veći kapaciteti za skladištenje energije, kako za skladištenje unutar elektroenergetske mreže tako i za skladištenje u prometu<sup>8</sup>.

**09** Otprilike tri četvrtine emisija stakleničkih plinova uzrokovanih prometom u EU-u nastaje u cestovnom prometu, i to ponajprije u automobilskom prometu (vidi [sliku 2.](#)). Nakon što su se u razdoblju 2007. – 2013. emisije uzrokovane prometom smanjile, u razdoblju 2014. – 2016. ponovno su zabilježile porast (vidi [sliku 3.](#)).

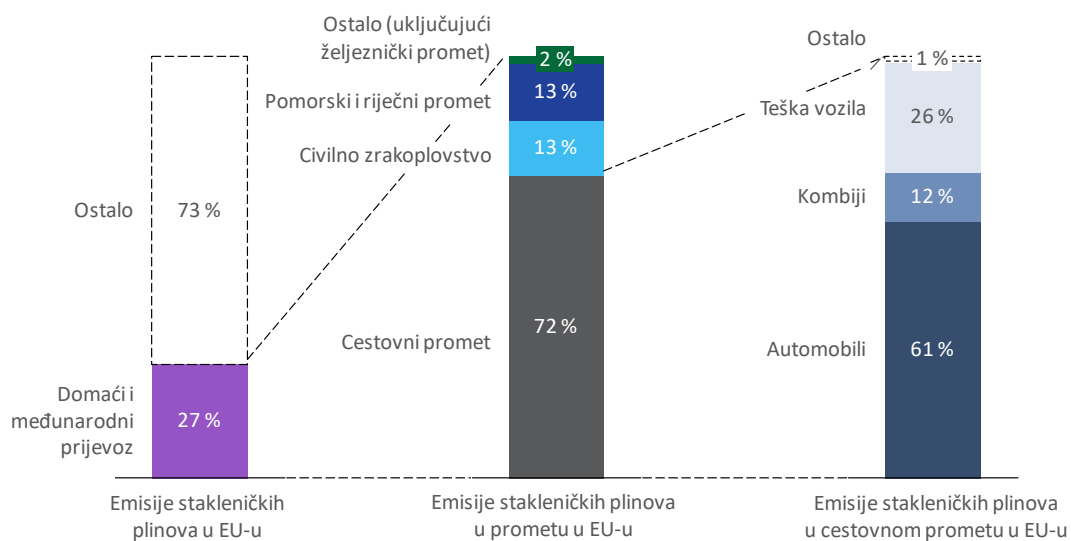
---

<sup>6</sup> Češka, Cipar, Luksemburg, Nizozemska, Mađarska, Malta i Poljska (Izvor: Eurostat).

<sup>7</sup> [Sažeti prikaz rezultata dobivenih s pomoću alata SHARES za 2017.](#), Eurostat, veljača 2019. Kasnije ove godine Sud planira objaviti tematsko izvješće o proizvodnji električne energije iz energije vjetra i solarne energije.

<sup>8</sup> [Panoramski pregled o mjerama EU-a u području energije i klimatskih promjena](#), Europski revizorski sud, 2017., odlomak 214.

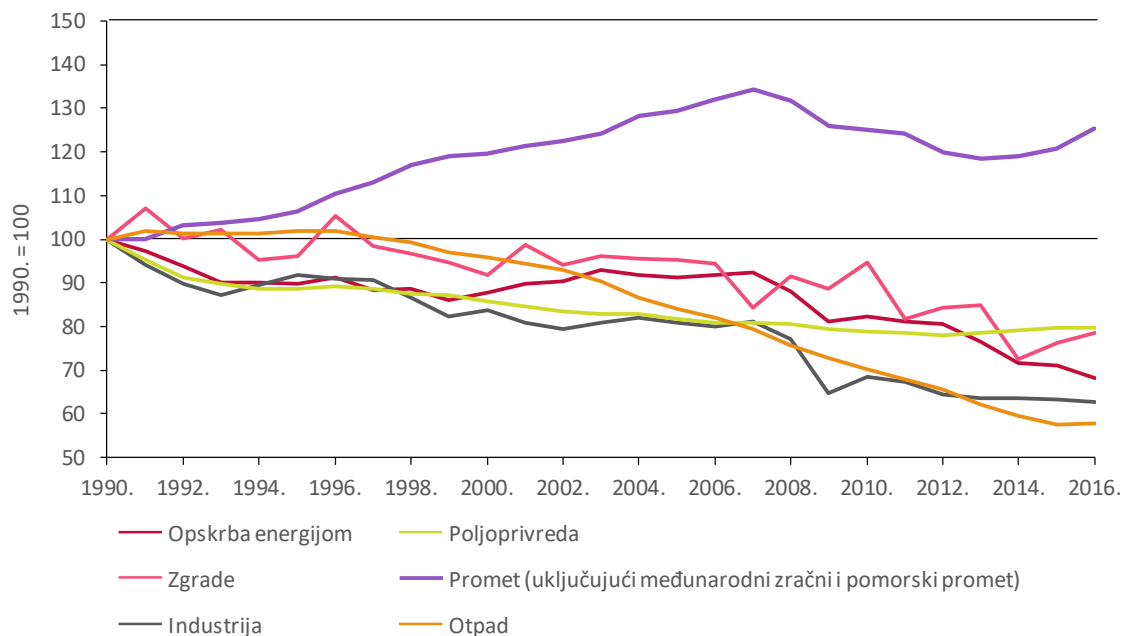
**Slika 2. – Emisije stakleničkih plinova u prometnom sektoru u EU-u 2016. godine**



*Napomena:* vrijednosti uključuju međunarodni zračni i pomorski promet.

*Izvor:* Europska agencija za okoliš, *EEA greenhouse gas – data viewer* (Preglednik podataka Europske agencije za okoliš o stakleničkim plinovima), 2018.; analiza koju je proveo Europski revizorski sud.

**Slika 3. – Trendovi kretanja emisija stakleničkih plinova po sektorima u razdoblju 1990. – 2016.**



*Izvor:* Europska agencija za okoliš, *EEA greenhouse gas – data viewer* (Preglednik podataka Europske agencije za okoliš o stakleničkim plinovima), 2018.; analiza koju je proveo Europski revizorski sud.

## Tehnologije za skladištenje energije

**10** Pregled glavnih tehnologija za skladištenje energije koje se primjenjuju unutar elektroenergetske mreže i u prometu prikazan je na *slici 4*.

### Slika 4. – Pregled glavnih tehnologija za skladištenje energije i njihove primjene<sup>9</sup>

Tehnologija skladištenja kojom se zadovoljavaju potrebe:		Baterije									
	Reverzibilne hidroelektrane	Litij-ionske	Olovno-kiselinske	Redoks protočne	Natrij-sumporne	Super-kondenzatori	Vodik / gorivni članci	Zamašnjak	Komprimirani ili tekući zrak	Toplinsko skladištenje	
<b>Unutar mreže</b>											
<b>Sezonsko skladištenje</b> Potreba: velik kapacitet za skladištenje, sporo pražnjenje	✓						✓				
<b>Dnevno skladištenje (za zadovoljavanje promjenjive vršne potražnje)</b> Potreba: opskrba tijekom nekoliko sati	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
<b>Usluge mrežne podrške (npr. frekvencijski odziv)</b> Potreba: brza dostupnost, opskrba tijekom nekoliko sekundi do nekoliko sati	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
<b>Kućanstva</b> Potreba: male količine, dugi vijek		✓	✓	✓			✓				
<b>U prometu</b>											
<b>Cestovni promet</b> Potreba: velika snaga te mala težina i veličina		✓				✓	✓				
<b>Zrakoplovni/pomorski promet</b> Potreba: velika snaga, velika količina energije po obujmu						✓	✓				

Izvor: Europski revizorski sud, na temelju informacija iz publikacije *Electrical energy storage for mitigating climate change* (Skladištenje električne energije za ublažavanje klimatskih promjena), Imperial College London.

### Tehnologije u elektroenergetskim mrežama

**11** Preoblikovanje energetskeg sustava sa sobom donosi znatne izazove povezane s integracijom promjenjivih izvora obnovljive energije u elektroenergetski sustav te uravnoteženjem opskrbe i potražnje. U tom je pogledu potrebno primijeniti tri glavne metode:

- Kao prvo, **elektroenergetska interkonekcija** povećava vjerojatnost zadovoljavanja potražnje za električnom energijom. Međutim, Sud je u okviru revizije provedene 2015. utvrdio da stupanj razvijenosti energetske infrastrukture u EU-u, kako

<sup>9</sup> Opis tih tehnologija dostupan je u prilogu II.

unutar država članica tako i među njima, općenito još ne omogućava potpuno integrirana tržišta<sup>10</sup>.

- Kao drugo, **potražnjom je moguće upravljati**: elektrane mogu prilagoditi svoju proizvodnju, i time potrošnju energije, razdobljima u kojima je dostupno više električne energije i u kojima je ona jeftinija. Slično tome, opskrbljivači električnom energijom u nekim kućanstvima mogu na daljinu uključivati i isključivati spremnike tople vode kako bi upravljali vremenom potražnje. Međutim, potrošnju je obično moguće odgoditi tek za nekoliko sati, ne i za nekoliko dana. Kad je riječ o upravljanju potražnjom u stambenom i uslužnom sektoru, ono je također ograničeno regulatornim preprekama i preprekama povezanim s modelom tržišta<sup>11</sup>.
- Kao treće, **električnu energiju moguće je skladištiti** kako bi se mogla upotrijebiti kasnije. Nekim rješenjima za skladištenje također se mogu pružiti usluge mrežne podrške<sup>12</sup>. Komisija je procijenila da bi za ostvarenje klimatskih ciljeva za 2050. u EU-u moglo biti potrebno i šesterostruko povećanje kapaciteta za skladištenje energije<sup>13</sup>.

**12** Najčešća su tehnologija za skladištenje električne energije unutar elektroenergetske mreže u EU-u **reverzibilne hidroelektrane**, koje čine 88 % postojećih kapaciteta za skladištenje<sup>14</sup>. One se upotrebljavaju i za dnevno i za sezonsko

---

<sup>10</sup> Tematsko izvješće br. 16/2015 „Poboljšanje sigurnosti opskrbe energijom razvojem unutarnjeg energetskeg tržišta: nužni su dodatni napori”, Europski revizorski sud, 2015. Navedeno je potvrđeno i u [Drugom izvješću Komisije o stanju energetske unije](#), COM (2017) 53 final, 2017.

<sup>11</sup> *The potential of electricity demand response* (Potencijal za upravljanje potražnjom za električnom energijom), Europski parlament, 2017.

<sup>12</sup> Na primjer, zbog razlika u količini proizvedene energije i potražnji može doći do promjena u frekvenciji električne energije. Nekim tehnologijama za skladištenje ta se frekvencija vraća na odgovarajuću vrijednost. To se naziva „frekvencijskim odzivom”.

<sup>13</sup> *Čist planet za sve*, Europska komisija, COM(2018) 773 final od 28. studenoga 2018., str. 7. Komisija je izradila scenarije za preobrazbu u gospodarstvo s nultom neto stopom emisija stakleničkih plinova. Procjena Komisije u pogledu kapaciteta za skladištenje temelji se na scenarijima u kojima se naglasak stavlja na intenzivnu elektrifikaciju u sektorima krajnje potrošnje.

<sup>14</sup> Izvor: *Pumped Hydro Storage* (Reverzibilne hidroelektrane), Europska udruga za skladištenje energije; *Energy Storage: Which Market Designs and Regulatory Incentives Are Needed?*

skladištenje. Izgradnja novih velikih reverzibilnih hidroelektrana sa sobom nosi izazove povezane s geološkim ograničenjima, održivošću okoliša i prihvaćanjem u javnosti<sup>15</sup>.

**13** U **baterijama** se električna energija pohranjuje kao kemijska energija i potom ponovno pretvara u električnu energiju. Baterija se obično sastoji od triju dijelova: dviju elektroda i elektrolita koji je između njih. Priključivanjem napunjene baterije na strujni krug započinje protok nabijenih iona između elektroda kroz elektrolit. Tim prijenosom naboja stvara se električna energija u strujnom krugu. Baterije se mogu upotrebljavati za kratkoročno skladištenje energije, tijekom nekoliko sati ili dana, primjerice za zadovoljavanje promjenjive dnevne vršne potražnje. Međutim, napunjene baterije ne mogu očuvati svoj naboj tjednima ili mjesecima bez ozbiljnih gubitaka. Mnoge vrste baterija, kao što su olovno-kiselinske ili litij-ionske, u komercijalnoj su uporabi te se radi na razvoju novih inačica tih tehnologija. Istraživači rade na alternativnim rješenjima, kao što su litijske baterije u čvrstom stanju (tzv. „čvrste baterije”).

#### Tehnologije u prometu

**14** Osim uporabom biogoriva, emisije stakleničkih plinova u prometnom sektoru mogu se smanjiti i uporabom obnovljivih goriva kao što su **električna energija iz obnovljivih izvora, obnovljivi vodik i sintetički prirodni plin**. Prepreku povećanju broja vozila s pogonom na takva goriva trenutačno na primjer čine njihov domet, cijena i nedostatak infrastrukture za punjenje.

**15** U električnim i hibridnim cestovnim vozilima energija se obično pohranjuje u litij-ionskim baterijama. Takva su vozila krajem 2018. činila 0,4 % svih cestovnih vozila

---

(Skladištenje energije: koji su modeli tržišta i regulatorni poticaji potrebni?) Resorni odjel A: Ekonomska i znanstvena politika. Europski parlament, 2015.

<sup>15</sup> *Assessment of the European potential for pumped hydropower energy storage* (Procjena europskog potencijala za skladištenje energije u reverzibilnim hidroelektranama), Zajednički istraživački centar, 2013.

u EU-u<sup>16</sup>. Na svjetskoj razini električna vozila trenutačno čine otprilike 1 % svih vozila te bi prema prognozama privatnih poduzeća taj udio do 2030. mogao doseći 20 %<sup>17</sup>.

**16** Vodik dobiven iz obnovljivih izvora također se može upotrebljavati kao gorivo za gorivne članke u automobilima i drugim vozilima. Kod takvih je vozila punjenje moguće obaviti u nekoliko minuta. Vodik je moguće pretvoriti u sintetički prirodni plin, koji se može upotrebljavati i kao gorivo za zrakoplove i brodove. Međutim, u vezi s troškovima proizvodnje vodika trenutačno postoje izazovi za koje je potrebno pronaći rješenje.

## Cilj ovog informativnog dokumenta i pristup njegovoj izradi

**17** Sud je u rujnu 2017. objavio [panoramski pregled o mjerama EU-a u području energije i klimatskih promjena](#), u kojem je izneseno sedam glavnih izazova u području energije i klimatskih promjena. Ti su izazovi uključivali prijelaz na novi energetske sustav i djelotvornu primjenu istraživanja i inovacija.

**18** Uzimajući u obzir te izazove i ključnu ulogu skladištenja energije u uspostavi energetske sustava s niskom razinom emisija ugljika koji se ponajprije temelji na obnovljivim izvorima energije, u ovom se informativnom dokumentu opisuje potpora koju EU pruža za skladištenje energije od 2014. godine s glavnim naglaskom na sljedeća pitanja:

- **strateški okvir** za razvoj tehnologija za skladištenje energije nakon ažuriranja Strateškog plana za energetske tehnologije (plan SET) iz 2015.
- instrumenti EU-a za financiranje **istraživanja i inovacija** u području tehnologija za skladištenje energije u tekućem programskom razdoblju (2014. – 2020.)<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Prema procjeni Europskog revizorskog suda na temelju podataka s [Europskog informativnog portala za alternativna goriva](#) te podataka [Udruženja europskih proizvođača automobila](#) i Eurostata.

<sup>17</sup> Vidi, na primjer, publikaciju [How battery storage can help charge the electric-vehicle market](#) (Kako kapacitet baterija može biti pogon tržištu električnih vozila), McKinsey&Company, 2018.

<sup>18</sup> S provedbom nekih od projekata za istraživanja koje je Sud ispitao započelo se tijekom prethodnog programskog razdoblja (2007. – 2013.).

- o **zakonodavni okvir EU-a** kojim se pruža potpora razvoju tehnologija za skladištenje energije od 2014. nadalje.

**19** U ovom se informativnom dokumentu, koji nije revizijsko izvješće, ističu posebni izazovi s kojima se EU suočava u svojem radu na jamčenju toga da potporom koju pruža za skladištenje energije djelotvorno doprinese ostvarenju svojih klimatskih i energetske ciljeva.

**20** Činjenice iznesene u ovom informativnom dokumentu proizlaze iz:

- o pregleda dokumentacije i razgovora obavljenih s osobljem iz osam glavnih uprava Komisije<sup>19</sup> i pet drugih tijela EU-a<sup>20</sup>
- o provjere 452 relevantnih projekata za istraživanja u okviru programa Obzor 2020., uključujući dubinsku analizu uzorka od 57 projekata
- o terenskih obilazaka kojima je obuhvaćeno 17 projekata za istraživanja u području skladištenja energije: 13 projekata koji su sufinancirani bespovratnim sredstvima iz programa Obzor 2020., dva kojima je pružena potpora u obliku zajmova EIB-a i dva projekta koja su financirana nacionalnim i/ili privatnim sredstvima
- o razgovora s 40 aktivnih dionika, uključujući istraživačke institucije, međunarodne organizacije, udruge za energetiku, energetske regulatore te poduzeća iz energetske, automobilske i bakterijske sektora<sup>21</sup>. Pritom je 28 od tih dionika također odgovorilo na anketu<sup>22</sup>, a njih 14 sudjelovalo je u projektima za istraživanja u području skladištenja energije koji su financirani sredstvima EU-a
- o prijašnjih revizija i pregleda koje je Sud obavio, te

---

<sup>19</sup> GU za istraživanje i inovacije, GU za klimatsku politiku, GU za okoliš, GU za energetiku, GU za mobilnost i promet, GU za komunikacijske mreže, sadržaje i tehnologije, GU za unutarnje tržište, industriju, poduzetništvo te male i srednje poduzetnike te Zajednički istraživački centar.

<sup>20</sup> Izvršna agencija za inovacije i mreže (INEA), Zajedničko poduzeće za gorivne članke i vodik, Europska inicijativa za zelena vozila te zajednice znanja i inovacija (ZZI) *InnoEnergy* i *RawMaterials* u okviru Europskog instituta za inovacije i tehnologiju (EIT).

<sup>21</sup> Proizvodnja baterijskih ćelija, sastavljanje baterijskih sklopova te primjena za potrebe elektroenergetskih mreža i električne mobilnosti.

<sup>22</sup> Dionici su odgovarali na dijelove upitnika koji su bili relevantni za njihovu organizaciju. Na primjer, energetske regulatore odgovarali su na dijelove o strategiji i zakonodavstvu EU-a, ali nisu odgovarali na pitanja o istraživanjima i inovacijama.

- o pregleda literature i savjetovanja sa stručnjakom za tehnologije i tržišta skladištenja energije.

**21** Ovim je informativnim dokumentom obuhvaćena potpora EU-a za skladištenje električne energije za potrebe elektroenergetskih mreža i vozila te za proizvodnju sintetičkog plina. Opsegom ovog informativnog dokumenta nije obuhvaćeno skladištenje fosilnih goriva.

**22** U ovom se informativnom dokumentu razmatraju kretanja u sektoru skladištenja energije u EU-u do kraja siječnja 2019.

# Pregled potpore EU-a za skladištenje energije

## Strateški okvir za tehnologije za skladištenje energije

**23** Najvažniji koraci u potpori koju EU od 2007. godine pruža za statično i mobilno skladištenje te za istraživanja i inovacije u području skladištenja energije sažeto su prikazani u *prilogu I.*

## Strateški plan za energetske tehnologije

**24** Komisija je 2007. objavila [Integrirani strateški plan za energetske tehnologije \(plan SET\)](#), koji je ažurirala 2015. godine<sup>23</sup>. U tom su planu postavljeni temelji pristupa EU-a istraživanjima i inovacijama u području energije te je njegova svrha bila ubrzati preobrazbu energetske sustava u EU-u i donijeti na tržište nove obećavajuće tehnologije s niskom razinom emisija ugljika. Njime se nastoje koordinirati aktivnosti istraživanja i inovacija u državama članicama i drugim pridruženim zemljama (Island, Norveška, Švicarska i Turska). U planu se navodi da je za dovršetak dekarbonizacije do 2050. potreban revolucionarni preokret u isplativosti tehnologija za skladištenje energije<sup>24</sup>.

**25** Planom SET predviđeno je deset ključnih mjera, od kojih su njih četiri relevantne za skladištenje energije:

- 4. mjera: razvoj i uporaba otpornih, pouzdanih i učinkovitih energetske sustava u koje je moguće integrirati promjenjive izvore obnovljive energije
- 6. mjera: nastavak ulaganja napora u smanjenje energetske intenzivnosti industrije u EU-u i povećanje njezine konkurentnosti, primjerice razvojem tehnologija za skladištenje toplinske energije
- 7. mjera: baterije za električnu mobilnost i statično skladištenje energije

---

<sup>23</sup> Ususret integriranom strateškom planu za energetske tehnologije (SET): ubrzanje preobrazbe europskog energetske sustava, Europska komisija, C(2015) 6317 final, 2015.

<sup>24</sup> Europski strateški plan za energetske tehnologije (plan SET). Europska komisija, COM(2007) 723 final, 2007.

- o 8. mjera: bioenergija i obnovljiva goriva za održivi promet<sup>25</sup>.

**26** Kad je riječ o 7. mjeri, Komisija, niz država članica, dionici u području istraživanja i dionici iz relevantnog sektora dogovorili su 2016. ciljne vrijednosti u pogledu rada, troškova i proizvodnje baterija koje je potrebno dosegnuti do 2020. i 2030. godine<sup>26</sup>. U studenome 2017. predstavili su plan provedbe za razdoblje 2018. – 2030. u kojem se utvrđuje razina tehnološke spremnosti<sup>27</sup> koju je potrebno postići, očekivani rokovi i potrebna financijska sredstva.

### Europski savez za baterije

**27** Baterije su ključni sastavni dio električnih vozila: na njih otpada otprilike 50 % troškova takvih vozila<sup>28</sup>. Jedno od vodećih međunarodnih konzultantskih društava istaknulo je da što su dobavljači baterija smješteni bliže proizvođačima automobila to je kraći, jeftiniji, sigurniji<sup>29</sup> i fleksibilniji lanac opskrbe te je pronalazak inovativnih rješenja lakši zbog mogućnosti testiranja sastavnih dijelova baterija. Komisija smatra da je za jačanje industrije električnih automobila koja je u razvoju važno da EU raspolaže vlastitim kapacitetima za proizvodnju baterija<sup>30</sup>.

**28** Rastom proizvodnje električnih vozila povećava se potražnja za litijem i kobaltom, ključnim sirovinama koje su potrebne za proizvodnju litij-ionskih baterija. Zajednica znanja i inovacija *InnoEnergy* istaknula je da je Kina vlasnik otprilike 50 % poduzeća za

---

<sup>25</sup> U okviru 8. mjere vodik se nije razmatrao u kontekstu skladištenja energije sve do 2014. godine, kad je dokazivanje izvedivosti skladištenja vodikove energije postalo izričit cilj Zajedničkog poduzeća za gorivne članke i vodik 2.

<sup>26</sup> *Become competitive in the global battery sector to drive e-mobility forward* (Postizanje konkurentnosti u globalnom baterijskom sektoru za poticanje razvoja e-mobilnosti), 2016.

<sup>27</sup> Ljestvica za mjerenje zrelosti određene tehnologije. Na ljestvici od 1 do 9 razina 1 okvirno odgovara fazi temeljnog istraživanja, razine 2 – 4 fazi primijenjenog istraživanja, razine 5 i 6 fazi primijenjenog istraživanja/razvoja, razine 7 i 8 fazi demonstracijskih aktivnosti i razina 9 fazi potpune primjene.

<sup>28</sup> *Bloomberg New Energy Finance*, travanj 2017., str. 6.

<sup>29</sup> Budući da se one svrstavaju u opasne tvari, pri rukovanju baterijama tijekom njihova prijevoza primjenjuju se posebni postupci. Međutim, takvi se postupci ne primjenjuju na sirovine potrebne za proizvodnju baterijskih ćelija.

<sup>30</sup> Govor potpredsjednika Maroša Šefčoviča o Europskom savezu za baterije, Forum „Dani industrije”, Bruxelles, 23. veljače 2018.

rudarenje litija i kobalta. Komisija smatra da je važno zajamčiti dostupnost sirovina iz zemalja bogatih resursima izvan EU-a, povećati dostupnost europskih izvora sirovina te omogućiti iskorištavanje sekundarnih sirovina recikliranjem baterija u kružnom gospodarstvu<sup>31</sup>.

**29** EU je do 2018. u ukupnim svjetskim kapacitetima za proizvodnju baterijskih ćelija ostvario udio od otprilike 3 %. Za usporedbu, u azijsko-pacifičkoj regiji<sup>32</sup> nalazi se otprilike 84 % kapaciteta, a u Sjevernoj Americi 12 %<sup>33</sup>. Posebice je Kina poduzela niz mjera za promicanje razvoja hibridnih i električnih vozila (vidi *okvir 1.*).

### Okvir 1. – Inicijative Kine za promicanje hibridnih i električnih vozila

Kina je uvela sustav bodova za nove osobne automobile s niskom razinom emisija ugljika. Za svako hibridno vozilo, vozilo s pogonom na gorivne članke ili potpuno električno vozilo dodjeljuje se između dvaju i šest bodova. Prema stanju iz 2019., svi trgovci automobilima koji godišnje proizvedu ili uvezu više od 30 000 automobila moraju prikupiti bodove čiji iznos odgovara vrijednosti od 10 % njihove ukupne prodaje automobila. Ta će se vrijednost 2025. godine povećati na 20 %<sup>34</sup>. Kina također daje poticaje za proizvodnju električnih autobusa i subvencije kupcima električnih automobila te vlasnici električnih vozila u velikim gradovima imaju prednost pri izdavanju prometnih dozvola.

**30** Uzimajući u obzir male kapacitete EU-a za proizvodnju baterijskih ćelija Komisija je u listopadu 2017. najavila osnivanje *Europskog saveza za baterije*. Cilj je Saveza stvoriti konkurentan i održiv vrijednosni lanac proizvodnje baterija u Europi. U njemu se objedinjuju naponi koje Komisija ulaže u okupljanje partnera u predmetnom sektoru te u području istraživanja i inovacija kao i država članica s ciljem da „Europa postane svjetski predvodnik u održivoj proizvodnji i uporabi baterija”.

**31** U povezanom *strateškom akcijskom planu za baterije* iz 2018. opisuju se mjere za povećanje dostupnosti sirovina za baterije, potporu masovnoj proizvodnji baterijskih ćelija, ubrzanje istraživanja i inovacija u tom području, razvijanje visokokvalificirane radne snage te jamčenje usklađenosti s regulatornim okvirom EU-a. Akcijski plan

<sup>31</sup> Strateški akcijski plan za baterije, COM(2018) 293 final.

<sup>32</sup> U Kini, Južnoj Koreji i Japanu.

<sup>33</sup> *Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications* (Litij-ionske baterije za mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju), JRC, studeni 2018., str. 24.

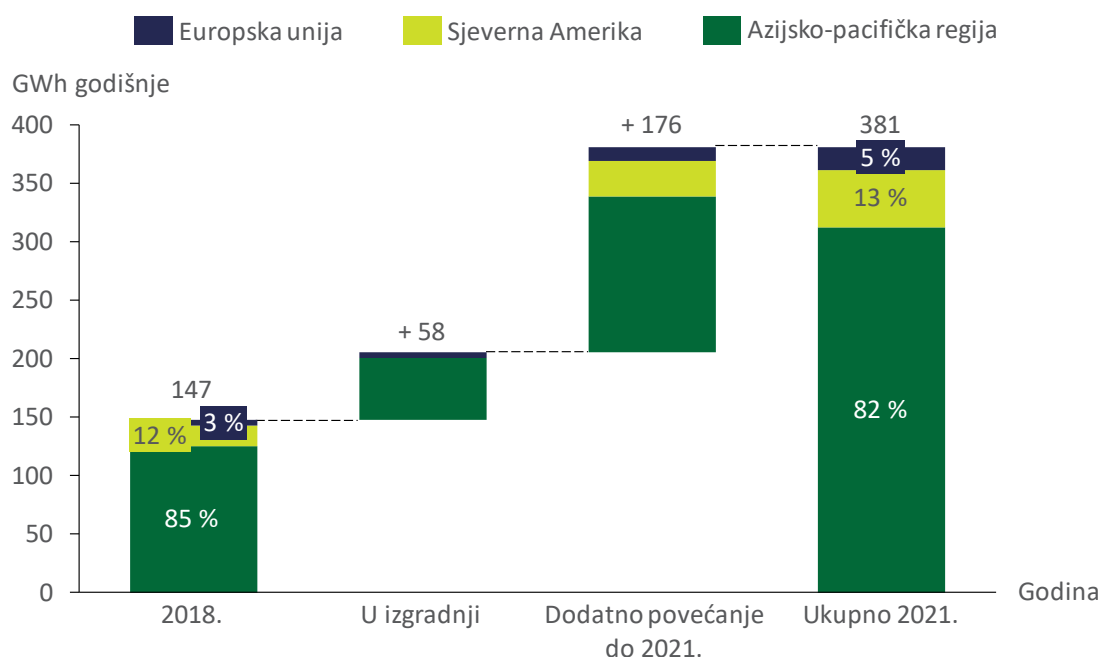
<sup>34</sup> *China's new energy vehicle mandate policy* (Politika Kine o obveznoj prodaji vozila na nove vrste goriva), Međunarodno vijeće za čisti prijevoz (ICCT), siječanj 2018.

sastoji se od 37 ključnih djelovanja, u kojima je naglasak ponajprije na većoj i integriranijoj uporabi regulatornih instrumenata i instrumenata za financiranje.

**32** Komisija smatra da bi samo kako bi se zadovoljila potražnja za baterijama u EU-u, koja bi prema procjenama do 2025. mogla dosegnuti vrijednost od 250 milijardi eura, bilo potrebno najmanje od 10 do 20 pogona za masovnu proizvodnju baterijskih ćelija ili tzv. „megatvornica” u kojima bi se godišnje proizvodile litij-ionske baterije ukupnog kapaciteta 200 GWh<sup>35</sup>. Komisija procjenjuje da vrijednost ukupnih potrebnih ulaganja dođe otprilike 20 milijardi eura.

**33** U razdoblju 2018. – 2021. EU će zaostajati u razvoju kapaciteta za proizvodnju baterija u odnosu na druge vodeće regije u svijetu (vidi [sliku 5.](#)).

### Slika 5. – Prognozirani razvoj kapaciteta za proizvodnju litij-ionskih baterijskih ćelija u razdoblju 2018. – 2021.



Na slici nije prikazan prognozirani razvoj za „ostatak svijeta” (otprilike 0,7 % tijekom 2018. i dodatnih 0,8 % tijekom 2021.).

Izvor: Sud, prilagođeno na temelju publikacije *Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications* (Litij-ionske baterije za mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju), JRC, 2018.

<sup>35</sup> Internetske stranice Europskog saveza za baterije, govor potpredsjednika Maroša Šefčoviča o Europskom savezu za baterije, Forum „Dani industrije”, Bruxelles, 23. veljače 2018.

**34** Zajednički istraživački centar Komisije EU-a (JRC) očekuje da će se nakon 2021. kapaciteti za proizvodnju u EU-u povećati zahvaljujući četirima dodatnima pogonima<sup>36</sup>. Prema zajednici znanja i inovacija *InnoEnergy* za izgradnju infrastrukture za proizvodnju ćelija potrebne su četiri godine<sup>37</sup>. Kapacitet za proizvodnju u EU-u mogao bi do 2023. dosegnuti ukupno 70 GWh<sup>38</sup>, što je daleko ispod ciljne vrijednosti EU-a od 200 GWh do 2025. koju je utvrdio Savez. Dotad bi potražnja na tržištu baterija u EU-u mogla biti već velikim dijelom zadovoljena proizvodnjom iz pogona koji su smješteni izvan EU-a ili bi proizvođači automobila mogli premjestiti dio svojih proizvodnih pogona izvan EU-a kako bi oni bili bliže proizvođačima baterija.

**35** Komisija je 2014. objavila smjernice<sup>39</sup> o spojivosti javnog financiranja važnih projekata od zajedničkog europskog interesa, kao što su projekti za skladištenje energije, s pravilima o državnim potporama<sup>40</sup>. Francuska i Njemačka započele su u prosincu 2018. s procesom pronalaska pouzdanih konzorcija, uključujući proizvođače automobila, koji bi mogli sudjelovati u takvom programu. Svrha je bila izraditi planove ulaganja koje bi Komisija trebala odobriti do 2019. godine.

**36** Društva sa sjedištem izvan EU-a također će financirati određene proizvodne pogone u EU-u. JRC prognozira da bi na takva društva do 2023. moglo otpadati 53 % proizvodnih kapaciteta u EU-u (vidi [sliku 6.](#))<sup>41</sup>.

---

<sup>36</sup> Izvor: *Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications* (Litij-ionske baterije za mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju), JRC, 2018.

<sup>37</sup> „Premošćivanje jaza između financijskih institucija i industrije”, događanje u organizaciji zajednice znanja i inovacija *InnoEnergy*, Bruxelles, siječanj 2019.

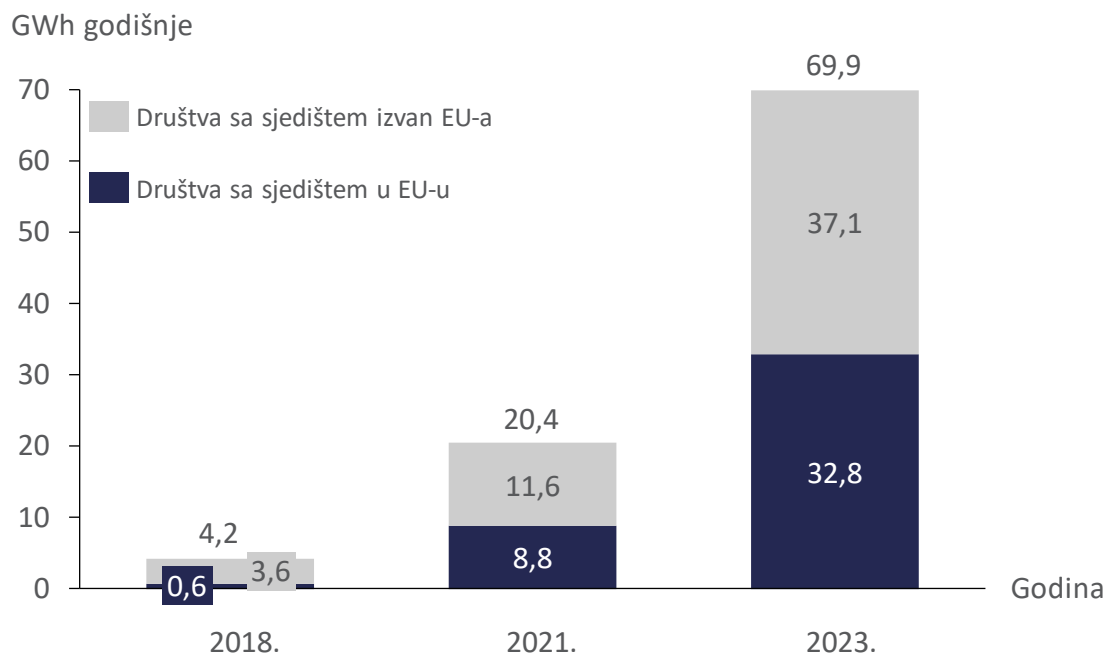
<sup>38</sup> Izračun Suda na temelju publikacije *Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications* (Litij-ionske baterije za mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju), JRC, 2018.

<sup>39</sup> Kriteriji za analizu jesu li državne potpore za promicanje provedbe važnih projekata od zajedničkog europskog interesa spojive s unutarnjim tržištem (2014/C 188/02), Europska komisija, 2014.

<sup>40</sup> Ulaganje u pametnu, inovativnu i održivu industriju: obnovljena strategija industrijske politike EU-a, COM(2017) 479 final, Europska komisija, 2017.

<sup>41</sup> Pod pretpostavkom da će proizvodni kapacitet društva LG Chem Sp. z o. o. do 2023. dosegnuti 12 GWh godišnje.

## Slika 6. – Kapaciteti proizvođača litij-ionskih baterijskih ćelija u EU-u za proizvodnju u svrhu opsežne primjene, primjerice unutar elektroenergetskih mreža i u prometu



Izvor: Sud, prilagođeno na temelju publikacije *Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications* (Litij-ionske baterije za mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju), JRC, 2018.

**37** Tijekom 2017. postojeće tvornice litij-ionskih baterija za električna vozila iskorištavale su otprilike 40 % do 50 % svojih proizvodnih kapaciteta<sup>42</sup>. Jedno od vodećih međunarodnih konzultantskih društava istaknulo je da će stoga novim proizvođačima kratkoročno biti vrlo teško ostvariti isplativi ulazak na tržište trenutne generacije litij-ionskih baterija: postojeći proizvođači mogu iskoristiti višak svojih proizvodnih kapaciteta da povećaju količinu proizvedenih baterija, ili može postojati rizik od toga da će oni povećati proizvodnju i prodati veću količinu baterija, i to uz marginalne troškove. Budući da EU ne ulazi na tržište proizvodnje baterija kao pionir, ako ne iskoristi tehnološke prednosti, moglo bi mu biti teško ostvariti prednost u odnosu na konkurente.

<sup>42</sup> *Lithium-ion battery costs and market: Squeezed margins seek technology improvements & new business models* (Troškovi i tržište litij-ionskih baterija: ograničene marže traže bolje tehnologije i nove poslovne modele), Bloomberg New Energy Finance, 2017., str. 3. i 4.

## Potporna dionika

**38** Sud je primio odgovore na pitanja iz ankete u vezi sa strategijom Komisije od 28 dionika<sup>43</sup> – kako na pitanja u vezi s planom SET tako i u vezi s Europskim savezom za baterije:

- svi su dionici bili svjesni postojanja strateškog okvira Komisije za energetiku
- otprilike polovica dionika smatrala je okvir Komisije za skladištenje energije primjerenim i korisnim za organizaciju čiji su članovi
- međutim, dvije trećine dionika smatralo je da se okvir može i poboljšati:
  - deset njih odgovorilo je da je strategija previše usmjerena na litij-ionske baterije za vozila
  - pet njih skrenulo je pozornost na nedostatke u zakonodavstvu, modelu tržišta i utvrđivanju standarda
  - dva su dionika istaknula nedostatak dugoročne vizije upućujući na mogućnost da u budućnosti automobilska industrija u EU-u nestane u potpunosti.

**39** Europskom savezu za baterije pri njegovom se osnivanju u listopadu 2017. pridružilo 80 članova. Prema navodima Komisije<sup>44</sup> taj se broj za godinu dana povećao na otprilike 260.

**40** Neki važni dionici, koji nisu među dionicima obuhvaćenima anketom, odlučili su da se neće pridružiti Savezu. Na primjer, jedno veliko društvo sa sjedištem u EU-u koje se bavi elektronikom smatralo je ulaganja u masovnu proizvodnju litij-ionskih baterijskih ćelija previše riskantnima s obzirom na dominantnost azijskih proizvođača na tržištu (vidi [okvir 2.](#)).

### Okvir 2. – Europsko društvo koje se umjesto na vlastitu proizvodnju baterijskih ćelija odlučilo na eksternalizaciju

Jedno veliko društvo za inženjering i elektroniku u EU-u odlučilo je da se neće pridružiti Europskom savezu za baterije. Navelo je da neće samostalno proizvoditi litij-ionske baterije, već da će njihovu proizvodnju umjesto toga eksternalizirati. Predmetno društvo smatralo je da je teško ostvariti prednost u odnosu na

<sup>43</sup> Dionici u području javnog istraživanja i inovacija, dionici iz energetske, prometne i baterijske industrije, udruge za energetiku te međunarodne organizacije.

<sup>44</sup> Internetske stranice Europskog saveza za baterije.

konkurenciju uzimajući u obzir da tri četvrtine proizvodnih troškova otpadaju na sirovine, i to na tržištu kojim dominiraju jeftini azijski konkurenti.

Odlučilo je obustaviti istraživanje u području postojećih i budućih tehnologija ćelija i okončati zajednički pothvat za litij-ionsku tehnologiju koji je pokrenulo. Predmetno društvo odlučilo se umjesto toga usredotočiti na baterijske sustave.

**41** Slično tome, jedan francuski konzorcij odlučio je kratkoročno raditi na razvoju litij-ionskih baterijskih ćelija sljedeće generacije te se zatim usredotočiti na čvrste baterije, očekujući da će oko 2023. godine doći do revolucionarnog tehnološkog preokreta u njihovu razvoju<sup>45</sup>.

## Istraživanja i inovacije u području skladištenja energije

**42** Okvirni program za istraživanja i inovacije za razdoblje 2014. – 2020., odnosno *Obzor 2020.*, glavni je instrument EU-a za financiranje istraživanja i inovacija. Do listopada 2018. u okviru programa *Obzor 2020.* za projekte skladištenja energije unutar elektroenergetskih mreža i mobilnost s niskom razinom emisija ugljika dodijeljen je iznos od 1,34 milijarde eura bespovratnih sredstava. Riječ je o 3,9 % ukupnog doprinosa EU-a (34 milijarde eura) koji je u tom razdoblju dodijeljen za projekte u okviru programa *Obzor 2020.*

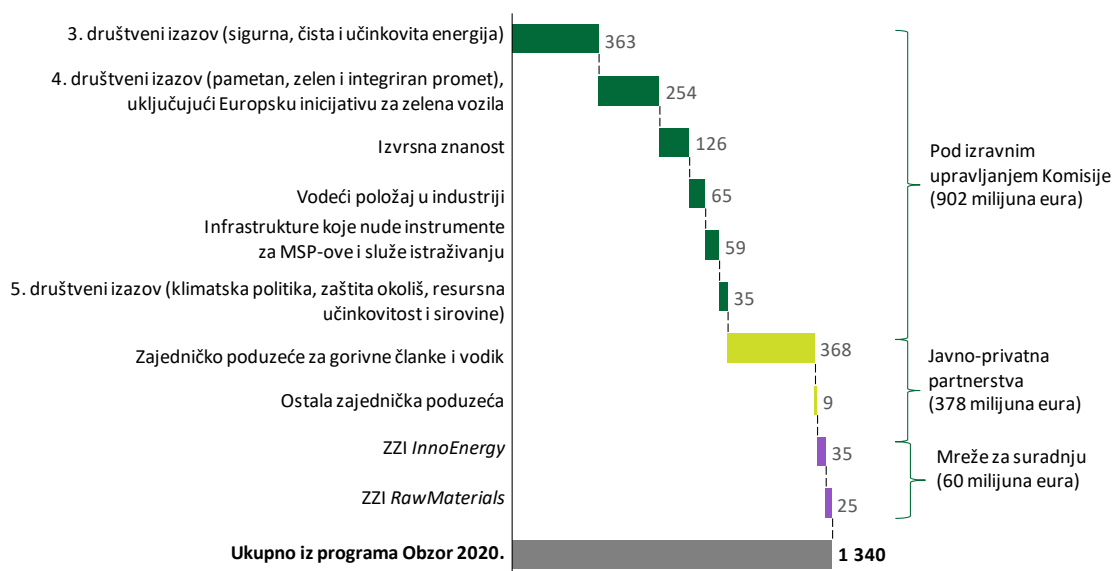
**43** Raspodjela bespovratnih sredstava EU-a iz raznih instrumenata koja su do listopada 2018. dodijeljena za projekte povezane sa skladištenjem energije prikazana je na *slici 7*. Tijekom 2019. u okviru programa *Obzor 2020.* raspisan je natječaj za projekte u području baterija u vrijednosti od 114 milijuna eura<sup>46</sup> te je za 2020. predviđeno izdvajanje dodatnih sredstava.

**44** Većinom projekata u okviru programa **Obzor 2020.** izravno upravlja Komisija. Iz tog se programa ponajprije financiraju bespovratna sredstva za istraživače i posebni instrumenti kojima se pruža potpora istraživanjima i inovacijama u malim i srednjim poduzećima. Iz njega se također sufinanciraju javno-privatna partnerstva kao što je Zajedničko poduzeće za gorivne članke i vodik. Nadalje, iz tog se programa pruža potpora mrežama za istraživanja i inovacije kao što su zajednice znanja i inovacija *InnoEnergy (EIT InnoEnergy KIC)* i *RawMaterials (EIT RawMaterials KIC)* u okviru Europskog instituta za inovacije i tehnologiju.

<sup>45</sup> Sastanak izvršnog odbora, Conseil national de l'industrie, 28. svibnja 2018., str. 23.

<sup>46</sup> Uključujući 25 milijuna eura za čvrste baterije i 20 milijuna eura za redoks protočne baterije.

## Slika 7. – Doprinosi iz programa Obzor 2020. za projekte povezane sa skladištenjem energije unutar elektroenergetske mreže i za mobilnost s niskom razinom emisija ugljika



Izvor: analiza koju je proveo Sud na temelju podataka Komisije.

**45** Osim toga, Europska investicijska banka pruža potporu demonstracijskim projektima za energetska infrastrukturu za komercijalne potrebe koji su prvi svoje vrste i koji uključuju velik rizik za privatne ulagače, i to pružanjem zajmova, jamstava i financiranja vlasničkog tipa u okviru [instrumenta za demonstracijske projekte u području energetike u okviru programa InnovFin](#). Do listopada 2018. u sklopu tog instrumenta izdan je jedan zajam u vrijednosti od 52 milijuna eura za jedan projekt u području skladištenja energije.

**46** Komisija je 2009. uvela koncept vodećih inicijativa u području budućih tehnologija i tehnologija u nastajanju<sup>47</sup>. Cilj je postići učinak koji je veći od onoga koji bi se sveukupno postigao pojedinačnim naporima koji se ulažu u okviru nacionalnih inicijativa. Jedna je od tih inicijativa, koja je relevantna za skladištenje energije, vodeća inicijativa u području grafena. Komisija se tijekom 2018. savjetovala s dionicima s

<sup>47</sup> Pomicanje granica IKT-a – strategija za istraživanje budućih tehnologija i tehnologija u nastajanju u Europi, COM(2009) 184 final, Europska komisija, 2009.; Vodeće inicijative u području budućih tehnologija i tehnologija u nastajanju: novi partnerski pristup razmatranju velikih znanstvenih izazova i poticanju inovacija u Europi, SWD(2014) 283 final, Europska komisija, 2014.; Evaluacija vodećih inicijativa u području budućih tehnologija i tehnologija u nastajanju u sredini razdoblja njihove provedbe, Europska komisija, 2017.

ciljem uspostave desetogodišnje vodeće inicijative EU-a za potporu temeljnom i primijenjenom istraživanju baterijskih tehnologija za budućnost. Skupina dionika u području istraživanja i dionika iz relevantnog sektora dostavila je prijedlog za vodeću inicijativu za baterije te je u prosincu 2018. objavila manifest o baterijama pod nazivom „Battery 2030+ Manifesto”<sup>48</sup>.

## Administrativni postupci

**47** Obzor 2020. složen je program, iako je jednostavniji od programa koji su mu prethodili<sup>49</sup>. Sud je u okviru revizije tog programa<sup>50</sup> utvrdio da je administrativno opterećenje korisnika smanjeno, no da je program i dalje složen<sup>51</sup>.

**48** Što su instrumenti za financiranje složeniji, to su manje privlačni potencijalnim sudionicima. Osim toga, složenost dovodi potencijalne prijavitelje koji nisu detaljno upoznati s pravilima financiranja iz relevantnog instrumenta u nepovoljan položaj, primjerice korisnike koji sudjeluju prvi put i MSP-ove<sup>52</sup>. U privremenoj evaluaciji programa Obzor 2020. ističe se da je „struktura financiranja presložena i da bi mogla spriječiti organizacije u prepoznavanju poziva i instrumenata koji bi najbolje mogli odgovarati njihovim potrebama i dovesti do rizika od udvostručavanja”<sup>53</sup>.

---

<sup>48</sup> Vidi internetske stranice inicijative *Battery 2030+*.

<sup>49</sup> *Doprinos pojednostavnjenju programa EU-a za istraživanja koji će naslijediti program Obzor 2020.*, informativni dokument, Europski revizorski sud, ožujak 2018.

<sup>50</sup> *Tematsko izvješće br. 28/2018. „Većinom mjera pojednostavnjenja uvedenih u okviru programa Obzor 2020. olakšano je djelovanje korisnika, no još ima prostora za poboljšanja”*; Europski revizorski sud, 2018.

<sup>51</sup> Posebno je utvrđeno sljedeće: Komisija nudi sveobuhvatne smjernice, no njihova je uporaba složena; česte izmjene izazivaju nedoumice i nesigurnost; ostvareno je poboljšanje portala za sudionike, no i dalje je teško snaći se u njegovu sadržaju; sudionici se i dalje suočavaju s teškoćama pri razumijevanju pravila o troškovima osoblja; sudjelovanje MSP-ova povećalo se, no i dalje ima prepreka.

<sup>52</sup> *LAB – FAB – APP, Investing in the European future we want* (Istraživanje – konkurentna proizvodnja – primjena: ulaganje u europsku budućnost kakvu želimo), Europska komisija, 2017., str. 16.; povratne informacije koje je Europski revizorski sud prikupio od dionika.

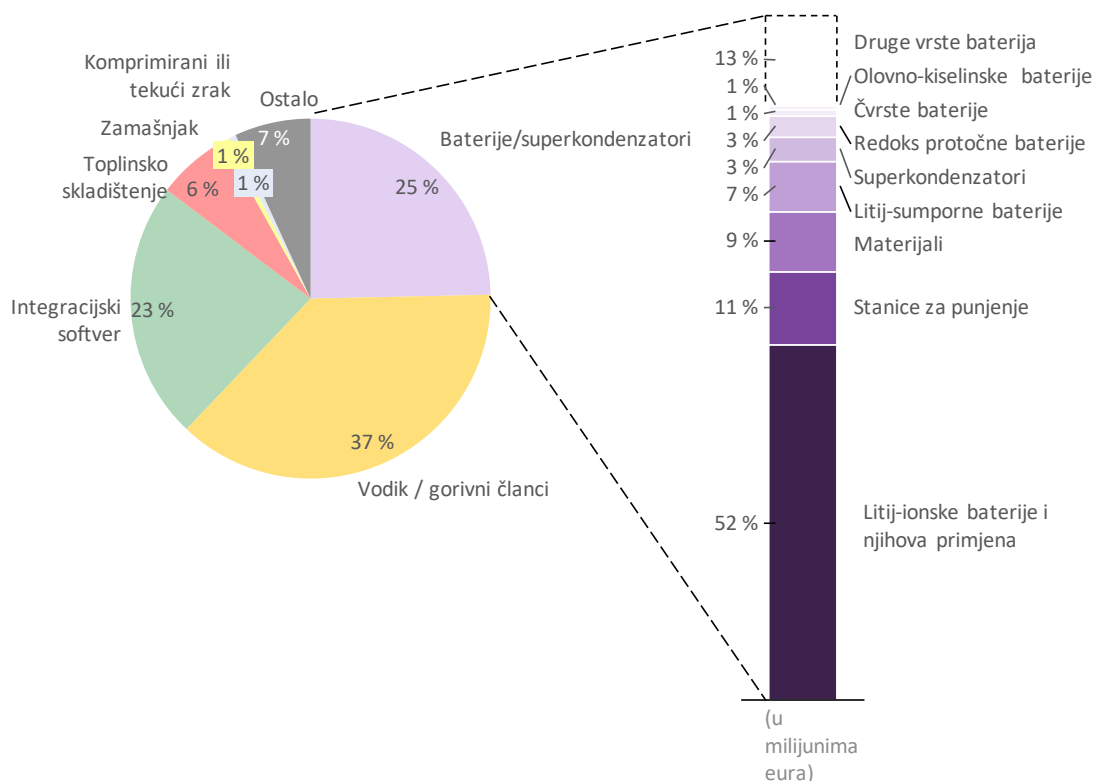
<sup>53</sup> *Potpora iz programa Obzor 2020. za pametan, zelen i integriran promet: izvješće o privremenoj evaluaciji*, Europska komisija, 2017., odjeljak 6.5.3. *Detaljna privremena evaluacija programa Obzor 2020.*, Europska komisija, SWD(2017) 220 final, str. 20., 79., 122. i 150.

## Tehnologije za skladištenje energije za koje je pružena potpora

**49** Komisija je iz programa Obzor 2020. dodijelila ukupno 1,34 milijarde eura bespovratnih sredstava za 396 projekata povezanih sa skladištenjem energije unutar elektroenergetskih mreža i za mobilnost s niskom razinom emisija ugljika: 25 % sredstava izdvojeno je za projekte u području baterija, a 37 % za projekte u području vodika i gorivnih članaka (vidi [sliku 8.](#)).

**50** Od 315 milijuna eura za koje su sklopljeni ugovori za projekte istraživanja u području baterija, više od polovica iznosa izdvojena je za projekte povezane s litij-ionskim baterijama. Za nove vrste baterija koje bi mogle postati baterije sljedeće generacije sredstva su izdvojena u sljedećim udjelima: 7 % za litij-sumporne baterije, 3 % za redoks protočne baterije, 1 % za čvrste baterije i manje od 1 % za olovno-kiselinske baterije. Osim toga, 13 % sredstava izdvojeno je za potporu razvoju raznih drugih naprednih baterijskih tehnologija<sup>54</sup>.

**Slika 8. – Projekti za skladištenje energije financirani iz programa Obzor 2020.**



Izvor: Sud, na temelju podataka Komisije.

<sup>54</sup> Kao što su natrij-ionske i natrij-sumporne baterije, protočne baterije na temelju kiselinsko-bazne reakcije, cink-zrak baterije i kalcij-ionske baterije.

**51** Komisija je 2017. obavila evaluaciju projekata za primijenjeno istraživanje i demonstracijskih projekata povezanih s baterijama koji su financirani iz programa Obzor 2020.<sup>55</sup> Za 28 projekata koji su dovršeni do trenutka provedbe evaluacije ocjenjivači Komisije zaključili su sljedeće:

- tri su projekta bila uspješna, ali nisu donijela revolucionarne novine
- 8 projekata bilo je djelomično uspješno
- u 17 projekata ciljevi nisu ostvareni te su rezultati bili nerelevantni ili su imali ograničen učinak.

## Uvođenje novih tehnologija

**52** U nekoliko područja povezanih s energijom Europa zaostaje u uvođenju novih tehnologija zbog poteškoća u donošenju obećavajućih inovacija na tržište<sup>56</sup>. Komisija je svoje glavne instrumente za financiranje kojima se pruža potpora istraživanjima i inovacijama u području tehnologija za skladištenje energije osmislila tako da se različitim instrumentima obuhvate različite faze razvoja (vidi [sliku 9.](#)).

---

<sup>55</sup> *Batteries: A major opportunity for a sustainable society* (Baterije: velika prilika za održivo društvo), Europska komisija, 2017.

<sup>56</sup> *Scaling Up Innovation in the Energy Union* (Povećavanje inovacija u energetskej uniji), inicijativa I24C i društvo Cap Gemini, 2016.; *Komunikacija o ubrzavanju inovacija u području čiste energije*, Europska komisija, COM(2016) 763 final od 30. studenoga 2016.; *Ususret integriranom strateškom planu za energetske tehnologiju (SET): ubrzavanje preobrazbe europskog energetskeg sustava*, Europska komisija, (C/2015/6317), 15. rujna 2015.

## Slika 9. – Pregled glavnih instrumenata za financiranje kojima se pruža potpora istraživanjima i inovacijama u području skladištenja energije



*Napomena:* uzeta su u obzir bespovratna sredstva dodijeljena prije listopada 2018.

*Izvor:* Sud.

**53** Iz *Instrumenta za povezivanje Europe (CEF)*, odnosno instrumenta za financiranje prometa, energije i telekomunikacija u okviru kojeg je dostupno 30 milijardi eura, financira se infrastruktura za alternativna goriva. Iz tog je instrumenta od 2014. godine pružen doprinos za mreže za brzo punjenje i postaje za opskrbu vodikom koji doseže 270 milijuna eura. U proračunu CEF-a usto je predviđeno 113 milijuna eura za infrastrukturu za skladištenje energije. Iz njega je 2016. odobreno 98 milijuna eura za financiranje planiranja i izgradnje postrojenja za skladištenje energije komprimiranim zrakom. Stoga se i tim sredstvima pruža potpora uvođenju novih tehnologija za skladištenje energije.

**54** Komisija opisuje program Obzor 2020. kao program koji omogućava „prenošenje sjajnih ideja iz laboratorija na tržište”<sup>57</sup>. Neki projekti koji se financiraju iz programa Obzor 2020. uistinu i doprinose prihvaćanju novih ideja na tržištu. Zajednice znanja i inovacija *InnoEnergy* i *RawMaterials* te instrument EIB-a InnovFin EDP instrumenti su za financiranje kojima se pruža potpora uvođenju na tržište i inovacijama (vidi *okvir 3.*).

<sup>57</sup> Posebice na internetskim stranicama programa Obzor 2020.

### Okvir 3. – Primjeri poduzeća kojima je pružena potpora za komercijalizaciju njihovih rješenja za skladištenje energije

- Uz potporu iz instrumenta za MSP-ove u okviru programa Obzor 2020. jedno poduzeće specijalizirano za punjenje električnih vozila razvilo je novi priključak za pametno punjenje koji se temeljio na jednom prijašnjem proizvodu. Projekt je uključivao određeni tehnološki razvoj i pripremu za ulazak na tržište. Novi priključak za pametno punjenje sada je komercijalno dostupan.
- Jedan istraživački centar u Francuskoj sudjelovao je 2009. i 2013. u dvama projektima kojima je upravljalo Zajedničko poduzeće za gorivne članke i vodik. Zatim je 2015. osnovalo supsidijarno poduzeće kako bi razradilo tehnologiju koja je razvijena. Upotrijebilo je poduzetnički kapital iz ZZI-ja *InnoEnergy* za komercijalizaciju rješenja spremnog za uvođenje na tržište u okviru kojeg se integriraju proizvodnja i skladištenje energije za zgrade i četvrti koje žele osigurati opskrbu energijom iz lokalnih i obnovljivih izvora.
- Jedan talijansko-francuski MSP od 2009. prima financijska sredstva iz Zajedničkog poduzeća za gorivne članke i vodik kako bi razvilo rješenja za skladištenje energije unutar mikromreža. Rješenje obuhvaća preobrazbu promjenjivih obnovljivih izvora u stabilne izvore za siguran rad elektroenergetske mreže. Predmetno poduzeće pozajmilo je 2017. sredstva s pomoću Europskog fonda za strateška ulaganja, kojim upravlja EIB, za daljnji razvoj svojeg proizvoda i njegovo stavljanje na tržište.

**55** Komisija je u svojoj privremenoj evaluaciji programa Obzor 2020. iz 2017, istaknula da postoje znakovi napretka prema poticanju inovacija, ponajprije u obliku sve veće uključenosti privatnog sektora u projektima u okviru programa Obzor 2020., ali i potvrdila da i dalje postoji manjak inovacija. U evaluaciji se preporučuje znatno unaprjeđenje potpore za revolucionarna rješenja i inovacije kojima se stvaraju nova tržišta<sup>58</sup>. Komisija je u privremenoj evaluaciji aktivnosti Zajedničkog poduzeća za gorivne članke i vodik (Zajedničko poduzeće FCH) iz 2017.<sup>59</sup> istaknula da su se sudionici tog Zajedničkog poduzeća u maloj mjeri služili instrumentima EIB-a za podjelu rizika za promicanje uvođenja rješenja koja se temelje na uporabi vodika. Utvrdila je da je između programa Zajedničkog poduzeća te djelovanja na nacionalnoj i regionalnoj razini postojala tek ograničena koordinacija. Komisija je predložila da se u sljedećem okvirnom programu za razdoblje 2021. – 2027., nazvanom Obzor Europa, „ojača uvođenje inovativnih rješenja na tržište”.

<sup>58</sup> Ključni nalazi privremene evaluacije programa Obzor 2020., Europska komisija, 2017.

<sup>59</sup> Privremena evaluacija Zajedničkog poduzeća za gorivne članke i vodik 2 (2014. – 2016.) koje djeluje u okviru programa Obzor 2020., Europska komisija, 2017.

**56** Gotovo tri četvrtine dionika s kojima su obavljani razgovori u vezi s istraživanjima (14 od 19 dionika) potvrdilo je da se ne stavlja dovoljan naglasak na uvođenje na tržište. Istaknuli su da su mehanizmi za postizanje veće prihvaćenosti rezultata projekata za istraživanja na tržištu nedostatni. Također su napomenuli da ne postoje sustavi za praćenje projekata nakon njihova dovršetka, kao ni za promicanje rezultata istraživanja.

## Zakonodavni okvir EU-a za tehnologije za skladištenje energije

### Skladištenje energije unutar elektroenergetske mreže

**57** Zakonodavni okvir kojim se pruža potpora i predvidljiviji tržišni uvjeti, kao što su usklađeni tehnički standardi, mogu povećati potražnju za skladištenjem energije, smanjiti rizik pri ulaganju i slijedom toga potaknuti privatna ulaganja u tehnološki razvoj<sup>60</sup>.

#### Paket „Čista energija za sve Europljane“

**58** Paket „Čista energija za sve Europljane“ predložen je krajem 2016. sa svrhom olakšavanja prijelaza na čistu energiju. Prijedlozi su se posebice odnosili na tržište električne energije s ciljem pružanja veće fleksibilnosti radi prilagodbe sve većem udjelu obnovljive energije. U njih su uključene odredbe čija je svrha ukloniti zakonske prepreke skladištenju. Paket se sastoji od osam zakonskih akata, od kojih su njih četiri usvojena 2018.<sup>61</sup>:

- Direktiva o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora
- Direktiva o energetske svojstvima zgrada
- Direktiva o energetske učinkovitosti, te
- Uredba o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime.

---

<sup>60</sup> *EU Competitiveness in Advanced Li-ion Batteries for E-Mobility and Stationary Storage Applications – Opportunities and Actions* (Konkurentnost EU-a u području naprednih litij-ionskih baterija za e-mobilnost i primjenu u statičnom skladištenju – prilike i djelovanje), izvješće JRC-a iz serije „Znanost za politiku“, 2017.; *EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap* (Plan EASE-e i EERA-e za razvoj tehnologija za skladištenje energije), Europska udruga za skladištenje energije (EASE) i Europski savez za istraživanje energije (EERA), 2017.; *Roadmap Battery Production Equipment* (Plan za opremu za proizvodnju baterija), udruga VDMA, 2016.

<sup>61</sup> Vidi internetske stranice Komisije o paketu „Čista energija za sve Europljane“.

**59** Krajem 2018. Europsko vijeće, Europski parlament i Europska komisija postigli su dogovor u pogledu preostalih četiriju zakonskih akata:

- o Uredba o pripremljenosti za rizike u sektoru električne energije
- o Uredba o osnivanju Agencije Europske unije za suradnju energetske regulatora
- o Direktiva o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije, te
- o Uredba o unutarnjem tržištu električne energije.

**60** Posljednja dva zakonska akta odnose se izravno na skladištenje energije.

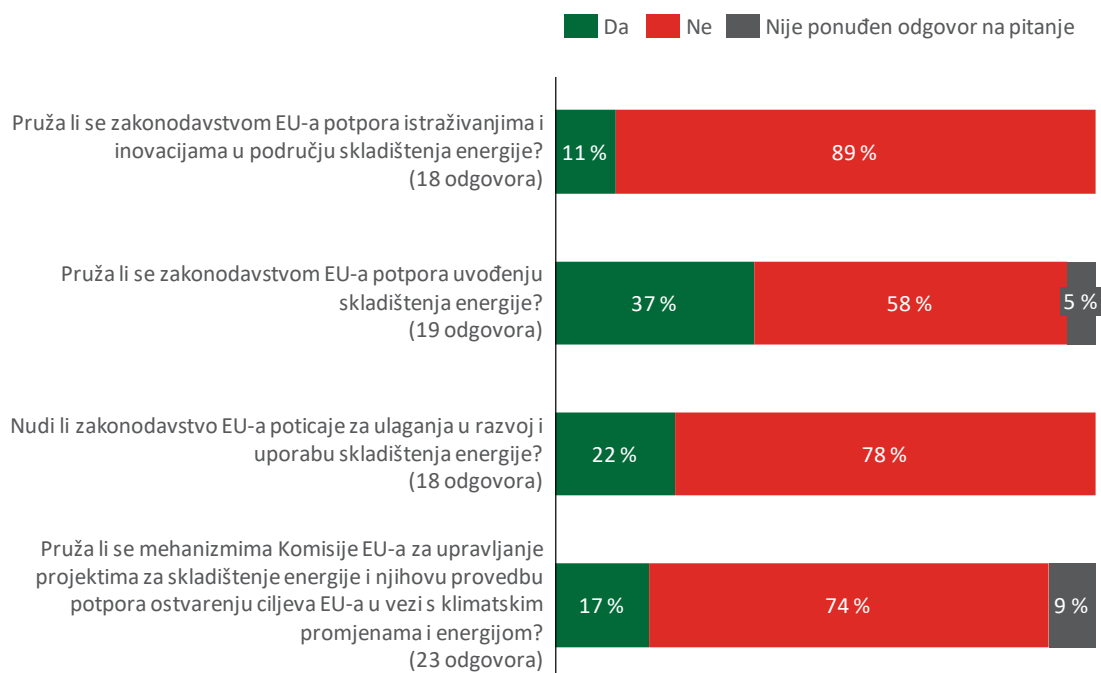
[Direktivom o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije](#)

uspostavljaju se zajednička pravila za proizvodnju, prijenos, distribuciju i skladištenje električne energije te opskrbu električnom energijom, zajedno s odredbama o zaštiti potrošača, radi stvaranja istinski integriranih, konkurentnih, fleksibilnih, pravičnih i transparentnih tržišta električne energije orijentiranih na potrošače u Uniji. U Direktivi iz 2018. također se po prvi put definira skladištenje električne energije: „odgađanje konačne uporabe električne energije do kasnijeg trenutka od onog u kojem je proizvedena ili pretvorba električne energije u oblik energije koji se može skladištiti, skladištenje te energije i naknadna ponovna pretvorba takve energije u električnu energiju ili drugi oblik energije”. Temeljno je načelo da bi propisi o skladištenju energije trebali biti tehnološki neutralni kako bi se njima poticalo inovacije i kako bi omogućili jednake uvjete natjecanja za širok spektar tehnologija.

**61** Svrha je [Uredbe o unutarnjem tržištu električne energije](#) odrediti načela za dobro funkcionirajuća, integrirana tržišta električne energije, kojima se posebice omogućuje nediskriminirajući pristup mreži svim pružateljima usluga upravljanja potrošnjom i skladištenja energije. U slučajevima u kojima su druge mogućnosti, uključujući skladištenje, bolje rješenje s ekonomskog stajališta ne bi trebalo graditi nerazmjernu mrežnu infrastrukturu. Države članice također bi trebale poticati operatore distribucijskih sustava na nabavu usluga koje omogućuju fleksibilnost, uključujući usluge skladištenja.

**62** Cjelokupno gledajući, dionici s kojima su revizori Suda obavili razgovore smatrali su da se važećim zakonodavstvom EU-a ne pruža potpora (vidi [sliku 10.](#)).

## Slika 10. – Povratne informacije dionika o zakonodavstvu EU-a (u postotcima)



Izvor: anketa koju je proveo Sud, 2018.

### Prepreke s kojima se suočavaju ulagači

**63** Dosadašnji nedostatak zajedničkog regulatornog pristupa doveo je do razlika u načinu na koji različite države članice postupaju kad je riječ o skladištenju u njihovim energetske sustavima. Nedostatak takvog pristupa također je otežao razvoj ekonomski opravdanih poslovnih modela za objekte za skladištenje energije. Dionici s kojima su revizori Suda obavili razgovore posebno su istaknuli četiri ključne prepreke većim ulaganjima iz privatnog sektora:

- mrežne troškove
- kombiniranje prihoda od različitih usluga
- vlasništvo nad objektima za skladištenje energije
- kombiniranje električne energije s drugim oblicima energije.

### Mrežni troškovi

**64** U skladu s važećim [zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije](#)<sup>62</sup>, koja su donesena 2009., države članice dužne su primjenjivati tarife za

<sup>62</sup> Direktiva 2009/72/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i stavljanju izvan snage Direktive 2003/54/EZ, članak 25. (SL L 211/55, 14.8.2009.).

pristup elektroenergetskim mrežama na transparentan i nediskriminirajući način. Međutim, tim odredbama nije obuhvaćen konkretan slučaj skladištenja energije. U najmanje četirima državama članicama vlasnici objekata za skladištenje moraju dvaput plaćati mrežne troškove, tj. naknade za korištenje mreže i/ili poreze, odnosno i kao proizvođači i kao potrošači (vidi [okvir 4.](#)). Time se smanjuje profitabilnost ulaganja u skladištenje energije. Pet dionika s kojima su revizori obavili razgovore istaknulo je da su takvi dvostruki troškovi prepreka ulaganju u skladištenje energije.

**65** U završnom nacrtu uredbe EU-a o unutarnjem tržištu električne energije iz prosinca 2018. <sup>63</sup> navodi se da mrežni operatori ne smiju naplaćivati naknade za pristup mrežama na način da se njima „diskriminira, bilo pozitivno ili negativno, skladištenje energije“. Time se rješava pitanje dvostrukih mrežnih naknada koje se vlasnicima objekata za skladištenje energije naplaćuju i kad se njihovi spremnici pune i kad se prazne. Ne rješavaju se slučajevi dvostrukog oporezivanja, koje je i dalje u nadležnosti država članica. Komisija trenutačno radi na evaluaciji Direktive o oporezivanju energije <sup>64</sup>.

#### **Okvir 4. – Za određene objekte za skladištenje energije naplaćuju se dvostruki mrežni troškovi**

Mrežne naknade plaćaju se za korištenje elektroenergetske mreže u svrhu prijenosa električne energije. Plaća ih krajnji korisnik, a u nekim državama članicama proizvođači električne energije također plaćaju troškove za pristup mreži. Povrh toga, potrošači električne energije, a u nekim državama članicama i proizvođači, plaćaju poreze na električnu energiju.

U slučaju skladištenja elektroenergetska mreža upotrebljava se dvaput: pri punjenju spremnika i potom pri njegovom pražnjenju. Međutim, sam spremnik ne pripisuje se ni kategoriji proizvođača ni kategoriji krajnjih potrošača. Spremnike nije moguće lako svrstati ni u jednu od tih kategorija: neke države članice traže da se za njih mrežne naknade i/ili porezi na električnu energiju plaćaju dvaput, odnosno i za proizvodnju i za potrošnju.

Dvostruki troškovi nepovoljno su utjecali na objekte za skladištenje električne energije u nekoliko država članica, uključujući Austriju, Njemačku, Finsku i

<sup>63</sup> Nacrt uredbe trebao bi biti donesen u prvoj polovici 2019. godine te bi uredba trebala stupiti na snagu od siječnja 2020.

<sup>64</sup> Direktiva Vijeća 2003/96/EZ od 27. listopada 2003. o restrukturiranju sustava Zajednice za oporezivanje energenata i električne energije (SL L 283/51, 31.10.2003.).

Nizozemsku. Finska i Nizozemska trenutačno preispituju svoje propise kako bi riješile to pitanje.

### Kombiniranje prihoda od različitih usluga

**66** Povrh samog skladištenja električne energije, tehnologijama za skladištenje mogu se pružati i druge usluge mrežne podrške, kao što su frekvencijski odziv (vidi [odlomak 11.](#)), održavanje napona<sup>65</sup>, praćenje opterećenja<sup>66</sup> ili trgovanje električnom energijom. Slijedom toga, projekti za skladištenje energije mogu se financirati iz nekoliko izvora prihoda<sup>67</sup> čime se ograničavaju rizici povezani s ulaganjima.

**67** U inačici predložene direktive o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije iz prosinca 2018.<sup>68</sup> navodi se da kupci koji posjeduju objekt za skladištenje „smiju pružati nekoliko usluga istodobno ako je to tehnički izvedivo”. Odredbe iz nacрта direktive primjenjuju se na kupce koji skladište proizvedenu električnu energiju u vlastitim objektima, koji prodaju električnu energiju koju sami proizvedu ili koji sudjeluju u programima za fleksibilnost pod uvjetom da te aktivnosti ne čine njihovu glavnu komercijalnu ili profesionalnu djelatnost. U nacrtu direktive ne uzimaju se u obzir slučajevi poduzeća koja pružaju takve usluge i za koja one čine glavnu djelatnost.

### Vlasništvo

**68** U skladu s predloženim [zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije](#) operatorima distribucijskih sustava ne bi bilo dopušteno posjedovati niti razvijati objekte za skladištenje električne energije niti njima upravljati, osim u jasno

---

<sup>65</sup> Proizvodnja ili potrošnja snage u elektroenergetskoj mreži radi održavanja stabilnog napona.

<sup>66</sup> Mehanizam kojim se jamči da je dostupna dovoljna količina energije za zadovoljavanje potražnje.

<sup>67</sup> [EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap](#) (Plan EASE-e i EERA-e za razvoj tehnologija za skladištenje energije), Europska udruga za skladištenje energije (EASE) i Europski savez za istraživanje energije (EERA), 2017.; povratne informacije koje je Sud u okviru revizije prikupio od operatora sustava za skladištenje energije.

<sup>68</sup> Nacrt direktive trebao bi biti donesen u prvoj polovici 2019. godine te bi direktiva trebala stupiti na snagu 20 dana nakon objave u Službenom listu Europske unije.

opravdanim slučajevima<sup>69</sup>, kako bi zadržali svoju neutralnost na uređenom tržištu. Slične bi se odredbe primjenjivale na operatore prijenosnog sustava koji upravljaju prijenosnom mrežom.

**69** Do donošenja novih pravila i razjašnjavanja pravila o vlasništvu pravna nesigurnost odvraća i privatna poduzeća i operatore elektroenergetskih mreža koji djeluju na uređenom tržištu od ulaganja u objekte za skladištenje energije.

### **Kombiniranje električne energije s drugim oblicima energije**

**70** Električna energija može se skladištiti u obliku topline, vodika ili sintetičkog prirodnog plina. Takvim se međusektorskim energetske kombinacijama može doprinijeti osiguravanju konkurentne fleksibilnosti elektroenergetskog sustava EU-a i dio obnovljive energije koji je izvorno proizveden u sektoru električne energije preusmjeriti u druge sektore, čime se doprinosi njihovoj dekarbonizaciji<sup>70</sup>. Međusektorska rješenja u području energije nisu bila uređena zakonodavstvom EU-a do prosinca 2018.

**71** Nedostatak propisa otežao je pronalazak ekonomski opravdanih poslovnih modela za neke od takvih kombinacija u okviru projekata za skladištenje energije kojima se pruža potpora ostvarenju energetske i klimatske ciljeve EU-a.

**72** Dva dionika koja su odgovorila na anketu istaknula su prethodno spomenute dvostruke mrežne troškove kao prepreku skladištenju električne energije u drugim oblicima energije<sup>71</sup>. Jedan je dionik istaknuo da ne postoji sustav certifikacije za zeleni vodik, čime se dodatno smanjuje poticaj za proizvodnju tog plina. EU je pitanje certifikacije zelenog vodika prvi put uredio preinačenom [Direktivom o obnovljivoj](#)

---

<sup>69</sup> Primjerice u slučajevima u kojima na tržištu nisu ponuđene takve usluge ili ako se skladištenje upotrebljava samo za osiguravanje učinkovitog, pouzdanog i sigurnog rada distribucijskog sustava.

<sup>70</sup> *EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap* (Plan EASE-e i EERA-e za razvoj tehnologija za skladištenje energije), Europska udruga za skladištenje energije (EASE) i Europski savez za istraživanje energije (EERA), 2017.; povratne informacije koje je Sud u okviru revizije prikupio od operatora sustava za skladištenje energije.

<sup>71</sup> To je pitanje obrađeno i u publikaciji *Innovative large-scale energy storage technologies and Power-to-Gas concepts after optimisation* (Inovativne tehnologije za skladištenje velikih količina energije i koncepti pretvaranja električne energije u plinovito gorivo nakon optimizacije), projekt Store&Go, 2017.

energiji koja je donesena u prosincu 2018. Direktivom su uvedena jamstva o podrijetlu za zelene plinove kojima se krajnjim kupcima pokazuje da su određeni udio ili količina energije proizvedeni iz obnovljivih izvora. Budući da se jamstvima o podrijetlu može trgovati, time bi se mogla povećati gospodarska vrijednost zelenih plinova.

**73** Osim toga, preinačenom [Direktivom o obnovljivoj energiji](#) operatore distribucijskih sustava obvezuje se da najmanje svake četiri godine procijene potencijal sustava centraliziranog grijanja i hlađenja za pružanje usluga kao što su upravljanje potražnjom i skladištenje viška električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora. U skladu s predloženom [Direktivom o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije](#)<sup>72</sup> države članice trebale bi poticati uporabu sigurnih, pouzdanih i učinkovitih nediskriminacijskih sustava u odnosu na druge energetske mreže, odnosno plinske i toplinske mreže. Cilj je tih novih odredbi učvrstiti poveznice između sektora električne energije, sektora toplinske energije i sektora plina.

## Skladištenje energije u prometu

### Nacionalni okviri politike

**74** U EU-u je trenutačno dostupno otprilike 160 000 javnih mjesta za punjenje električnih vozila<sup>73</sup>. Prema navodima Komisije do 2025. mogla bi biti potrebna dva milijuna dodatnih javnih mjesta za punjenje<sup>74</sup>. EU se posvetio pitanju malog broja mjesta za punjenje električnih vozila u [Direktivi o infrastrukturi za alternativna goriva](#) iz 2014.<sup>75</sup> U skladu s Direktivom države članice trebaju utvrditi vlastite ciljne vrijednosti u nacionalnim okvirima politike za razvoj infrastrukture za punjenje.

---

<sup>72</sup> Prijedlog direktive Europskog parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije (preinaka), Vijeće Europske unije, 5076/19, 2019., članak 58. točka (d).

<sup>73</sup> Europski informativni portal za alternativna goriva, veljača 2019.

<sup>74</sup> Pod pretpostavkom da će do 2025. godine 7 % novih vozila biti električna vozila. Procjena učinka uz Prijedlog uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju standardnih vrijednosti emisija za nove osobne automobile i za nova laka gospodarska vozila, SWD(2017) 650 final, Europska komisija, 2017. (izvor: Prema najširoj uporabi alternativnih goriva – Akcijski plan za infrastrukturu za alternativna goriva SWD(2017) 365 final, Europska komisija, 2017.).

<sup>75</sup> Direktiva 2014/94/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 22. listopada 2014. o [uspostavi infrastrukture za alternativna goriva](#) (SL L 307, 28.10.2014., str. 1.).

**75** Prema navodima Komisije<sup>76</sup> nacionalni okviri politike u nekim su slučajevima nepotpuni i nisu usklađeni među različitim državama članicama, a ciljne vrijednosti koje su države članice utvrdile mnogo su niže od onih za koje Komisija smatra da će biti potrebne do 2020. Komisija smatra da postoji mogućnost da države članice do 2020. neće doseći ni svoje nacionalne ciljne vrijednosti. Posljedica bi mogla biti nedovoljna rasprostranjenost infrastrukture za punjenje u EU-u i u nekim državama članicama, što bi pak moglo odvratiti kupce od nabave električnih vozila.

**76** Direktivom je predviđeno da Komisija do 2020. treba podnijeti izvješće o njezinoj provedbi. U izvješću bi se posebno trebalo procijeniti učinke na gospodarstvo i okoliš. Komisija zatim po potrebi može iznijeti prijedlog za izmjenu Direktive.

### Usklađivanje tehničkih standarda

**77** Na javnim mjestima za punjenje u EU-u već sada postoje različite vrste priključaka. Konkretnije, u EU-u konkuriraju tri različita standarda priključaka za brzo punjenje<sup>77</sup>:

- CCS tipa 2 (otprilike 7000 mjesta za punjenje), čije je postavljanje propisano Direktivom i koji se upotrebljava u automobilima 18 proizvođača
- CHAdeMo (otprilike 7400 mjesta za punjenje), koji se upotrebljava u automobilima 13 proizvođača, te
- Tesla superpunjač (engl. *Supercharger*, oko 3100 mjesta za punjenje), dostupan samo za automobile marke Tesla. Automobili marke Tesla mogu se puniti i na drugim mjestima za punjenje s pomoću adaptera, no druga vozila ne mogu se puniti na mjestima za punjenje namijenjenima automobilima marke Tesla.

Posljedica je toga da korisnik električnog automobila koji želi upotrebljavati većinu dostupne infrastrukture za punjenje ili cjelokupnu infrastrukturu trenutačno sa sobom mora nositi i po nekoliko kabela, od kojih svaki košta po nekoliko stotina eura.

**78** U Direktivi o infrastrukturi za alternativna goriva također se navode tehničke specifikacije za vrstu priključaka koje je potrebno upotrebljavati za punjenje. Cilj je omogućiti da sva mjesta za punjenje budu kompatibilna sa svim električnim vozilima. Od studenoga 2017. sva nova ili obnovljena mjesta za punjenje moraju imati najmanje jedan priključak koji zadovoljava posebne međunarodne standarde: priključak „tipa 2” za sporo punjenje i priključak „CCS tipa 2” za brzo punjenje. Direktivom nije predviđen

---

<sup>76</sup> Detaljna procjena nacionalnih okvira politike, Europska komisija, SWD(2017) 365 final, dio 1.

<sup>77</sup> JRC, veljača 2019.

konkretan vremenski okvir za zamjenu priključaka u postojećim mjestima za punjenje koja se neće obnavljati.

## Poveznice između elektroenergetske mreže i prometa

**79** Za uspjeh u ostvarivanju ugljično neutralnog prometa i opskrbe električnom energijom potrebna je učinkovita integracija električnih vozila u elektroenergetsku mrežu<sup>78</sup>. Korisnici električnih vozila žele da punjenje traje što kraće, što može utjecati na stabilnost elektroenergetske mreže. Povezivanje baterija iz vozila s mrežom također bi omogućilo ostvarivanje koristi od fluktuacija cijena u vidu smanjenja troškova punjenja, kao i pružanje usluga fleksibilnosti<sup>79</sup> prijenosom električne energije u mrežu. U dovoljno velikim razmjerima time bi se moglo znatno doprinijeti fleksibilnosti elektroenergetske mreže.

**80** U skladu s [Direktivom o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije](#)<sup>80</sup>, čije je donošenje predviđeno za 2019., države članice trebaju izraditi propise kojima će se olakšati priključivanje mjesta za punjenje na distribucijske mreže. Njome se propisuje suradnja između operatora elektroenergetskih mreža i operatora mjesta za punjenje te se od država članica traži da uklone administrativne prepreke uvođenju infrastrukture za punjenje električnih vozila.

**81** U skladu s [Direktivom o baterijama iz 2006.](#)<sup>81</sup> proizvođači baterija dužni su financirati neto troškove skupljanja i recikliranja otpadnih baterija. U praksi to znači da

---

<sup>78</sup> *Vehicle-Grid Integration. A global overview of opportunities and issues* (Integracija vozila u elektroenergetsku mrežu. Globalni pregled mogućnosti i problema), Berkeley National Laboratory, Sveučilište u Kaliforniji, lipanj 2017.; *Integration of electric vehicles in smart grid: A review on vehicle to grid technologies and optimization techniques* (Integracija električnih vozila u pametne mreže: pregled tehnologija integracije vozila u elektroenergetsku mrežu i tehnike optimizacije), Kang Miao Tan Vigna, K., Ramachandaramurthy, Jia Ying Yong, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Pregledi u području obnovljive i održive energije), *svezak 53.*, siječanj 2016.

<sup>79</sup> Primjerice vraćanje električne energije u elektroenergetsku mrežu u razdobljima velike potražnje i njezino skladištenje u razdobljima male potražnje.

<sup>80</sup> [Zajednička pravila za unutarnje tržište električne energije \(preinaka\)](#), Europska komisija, Vijeće Europske unije, 5076/19, 2019.

<sup>81</sup> [Direktiva 2006/66/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 6. rujna 2006. o baterijama i akumulatorima i o otpadnim baterijama i akumulatorima te stavljanju izvan snage Direktive 91/157/EEZ.](#)

proizvođači za baterije koje stave na tržište moraju uplatiti naknadu za recikliranje u nacionalni sustav skupljanja. Rabljene baterije iz električnih vozila mogu se ponovno upotrijebiti na način da se od njih sastave veće baterijske jedinice koje se mogu upotrebljavati za operacije upravljanja elektroenergetskom mrežom. Međutim, u Direktivi o baterijama rabljene baterije kategoriziraju se kao otpad. I izvorni proizvođači baterija i poduzeća koja se bave preoblikovanjem rabljenih baterija u nove jedinice moraju plaćati troškove recikliranja, neovisno o tome hoće li se baterije ponovno upotrijebiti u nekom drugom kontekstu. Komisija je već poduzela mjere za utvrđivanje mogućih regulatornih prepreka recikliranju te vrste s ciljem moguće izmjene zakonodavstva. Komisija planira objaviti evaluaciju Direktive EU-a o baterijama u prvom tromjesečju 2019.

## Zaključne napomene

**82** Skladištenje energije ima ključnu ulogu u prijelazu na energetske sustav s niskom razinom emisija ugljika koji se temelji na obnovljivim izvorima energije te postizanju klimatskih i energetskih ciljeva EU-a. Sud u ovom informativnom dokumentu ističe sedam glavnih izazova povezanih s potporom koju EU pruža razvoju i uvođenju tehnologija za skladištenje energije. Komisija je započela s radom na pružanju odgovora na neke od tih izazova, primjerice donošenjem paketa propisa „Čista energija za sve Europljane” i osnivanjem Europskog saveza za baterije.

### 1. Jamčenje usklađene strategije EU-a

- Razvoj kapaciteta za proizvodnju litij-ionskih baterija u EU-u kasni u odnosu na druge vodeće regije u svijetu te bi stoga moglo biti teško ostvariti prednost pred konkurencijom.

### 2. Povećanje potpore dionika

- Neki dionici i dalje izražavaju zabrinutost u vezi sa strateškim okvirom EU-a, posebice u pogledu tehnoloških odabira.

### 3. Smanjenje složenosti financiranja EU-a za istraživanje

- U sklopu sljedećeg okvirnog programa potrebno je nastaviti s radom koji je započeo uvođenjem mjera pojednostavnjenja u program Obzor 2020.

### 4. Kako bi se ostvarila veća djelotvornost potpore za istraživanja i inovacija u području tehnologija za skladištenje energije:

- potrebno je pronaći načine na koje će se povećati stopa uspješnosti relevantnih projekata za istraživanja.

### 5. Uvođenje tehnologija za skladištenje energije

- Potrebno je otkloniti rizik od toga da mehanizmi za potporu uvođenju inovativnih rješenja za skladištenje energije i povećanju njihove prihvaćenosti na tržištu u praksi ostanu nedostatni.

### 6. Uklanjanje prepreka s kojima se suočavaju ulagači

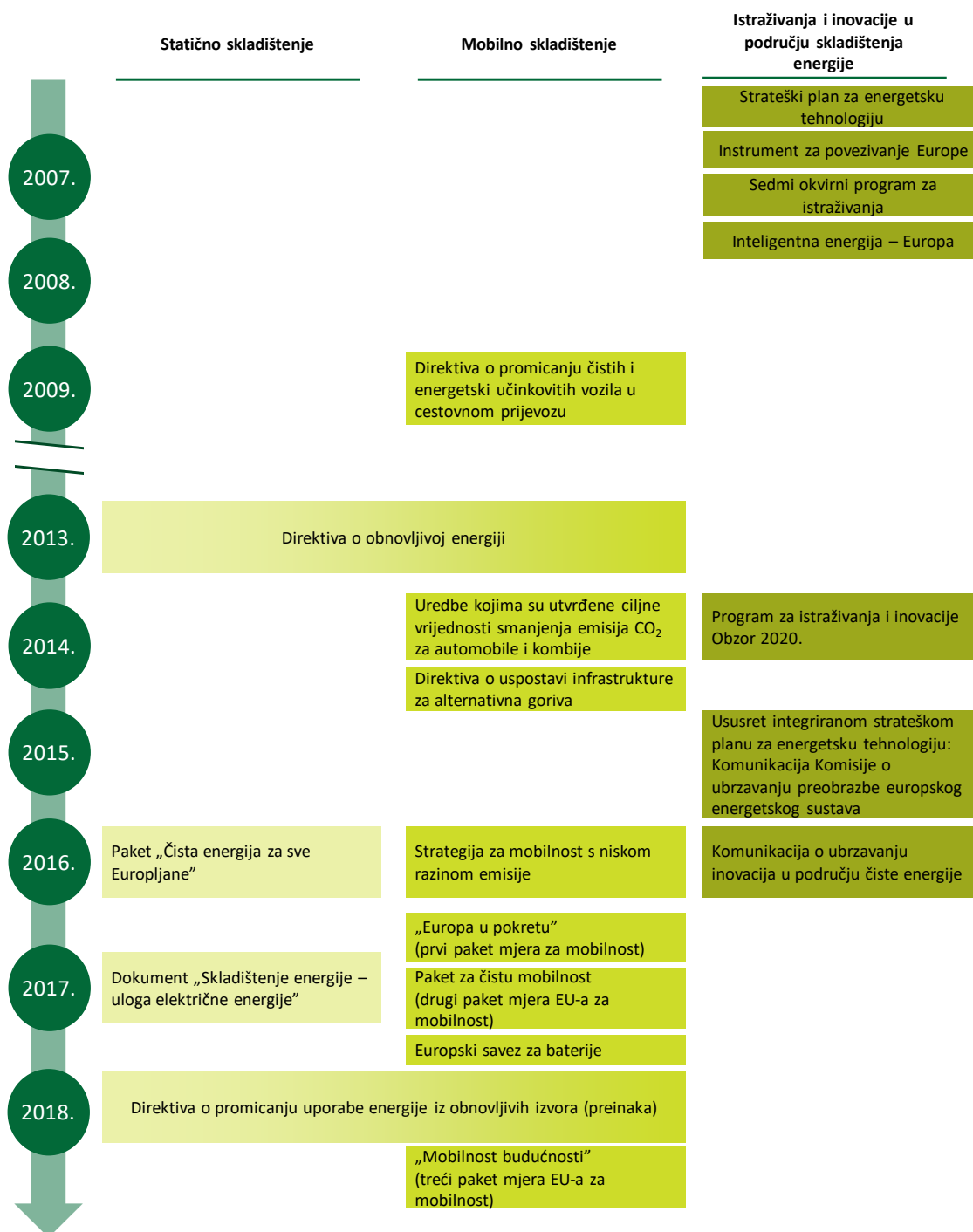
- Povećanje poticaja za ulaganja iz privatnog sektora u objekte za skladištenje energije ovisit će o tome hoće li se u cijelosti i djelotvorno primijeniti relevantni aspekti novog zakonodavstva EU-a o električnoj energiji.

### 7. Razvoj infrastrukture za alternativna goriva

- Nacionalni okvir politike za razvoj dostatne i pristupačne infrastrukture za punjenje imat će ključnu ulogu u pružanju potpore prijelazu na energetske sustav s niskom razinom emisija ugljika.

# Prilog I.

## Pregled glavnih ključnih etapa u potpori EU-a za skladištenje energije











Izvor: Sud.



## Prilog II.

### Pregled glavnih tehnologija za skladištenje energije

#### Primjena – tumač

	Usluge mrežne podrške		Dnevno skladištenje		Cestovni promet
	Kućanstva		Sezonsko skladištenje		Zrakoplovni/pomorski promet

Tehnologija	Opis	Primjena
<b>Reverzibilne hidroelektrane</b> 	<p>Svaka reverzibilna hidroelektrana ima dva spremnika koji se nalaze na različitim nadmorskim visinama. Energija se skladišti i oslobađa na način da se voda prenosi iz jednog spremnika u drugi. U fazi pražnjenja voda se iz gornjeg spremnika propušta u donji kroz turbine pri čemu se proizvodi električna energija. U fazi punjenja voda se pumpa kroz iste turbine u gornji spremnik. Reverzibilne hidroelektrane čine 85 % kapaciteta za skladištenje energije u svijetu. U Europi i dalje postoje mjesta s prikladnim geografskim značajkama za izgradnju reverzibilnih hidroelektrana. Upotrebljavaju se za skladištenje velikih količina energije unutar elektroenergetske mreže s kapacitetom za skladištenje koji se kreće od 100 MW (mala postrojenja) do 3000 MW. Prosječni kapacitet reverzibilne hidroelektrane u Europi iznosi 300 MW. S obzirom na to da su njihovi kapaciteti u pravilu vrlo veliki, nova postrojenja mogu koštati i oko 1 milijardu eura.</p>	

<b>Olovno-kiselinske baterije</b> 	<p>Olovno-kiselinske baterije najčešći su oblik baterija koje se mogu puniti te su u širokoj uporabi kao akumulatori u konvencionalnim vozilima s motorima s unutarnjim izgaranjem, ali njihova uporaba za pogon električnih vozila nije raširena. Jeftinije su od litij-ionskih baterija. Glavni su im nedostaci mala učinkovitost i kraći vijek trajanja u odnosu na druge vrste baterija. U EU-u se reciklira 99 % olovno-kiselinskih baterija iz automobila. Trenutačno se radi na razvoju naprednih oblika olovno-kiselinskih baterija.</p>	
--	--	---

### Litij-ionske baterije



Litij-ionske baterije najčešći su izvor energije u električnim vozilima. Imaju veliku gustoću energije i snage koja se sve više povećava. Postoje razne inačice litij-ionskih baterija s različitim elektrodama i elektrolitima. Za neke materijale elektroda potrebni su prirodni resursi koji su skupi ili čija je dostupnost ograničena, kao što je kobalt. Litij-ionske baterije trenutno su skuplje od olovno-kiselinskih baterija, ali troškovi proizvodnje brzo se smanjuju.



### Redoks protočne baterije



Redoks protočne baterije imaju dva spremnika s elektrolitima, jedan pozitivnog naboja i jedan negativnog naboja, koji su međusobno odvojeni elektrodama i membranom. Razlika u razinama kemijske oksidacije dvaju spremnika uzrokuje protok iona i električne energije kroz membranu. Ova vrsta baterije upotrebljava se za skladištenje velikih količina energije unutar elektroenergetske mreže. Velike količine energije u ovim se baterijama mogu pohraniti mnogo djelotvornije nego s pomoću mnogih drugih tehnologija. Kapacitet postrojenja s redoks protočnim baterijama može se povećati dodavanjem jeftinih elektrolita. Protočne baterije imaju dulji vijek trajanja od mnogih drugih vrsta baterija, ali njihova je gustoća energije manja.



### Natrij-sumporne baterije



Natrij-sumporne baterije upotrebljavaju se posljednjih 20 godina za usluge mrežne podrške. Kapacitet većine postrojenja kreće se između 1 MW i 10 MW. Pri upotrebi dosežu temperature rada od 300 °C do 350 °C zbog čega nisu prikladne za uporabu u kućanstvima.



### Superkondenzatori



Superkondenzator se sastoji od dvaju slojeva vodljivog materijala između kojih se nalazi izolacijski sloj. Električna energija pohranjuje se gomilanjem električnog naboja na slojevima vodljivog materijala. Superkondenzatori su jedna od tehnologija za kratkoročno skladištenje energije jer imaju mogućnost primanja i oslobađanja velikih količina energije u vrlo kratkom roku. Njihovo održavanje zahtijeva minimalne napore. Također se upotrebljavaju za pružanje usluga mrežne podrške te kao dio sustava za kočenje i ubrzavanje u vozilima.



### Zamašnjak



Električni motor pokreće rotor koji se okreće velikom brzinom, sve do 100 000 okretaja u minuti. Električna energija dobiva se usporavanjem rotora. Zamašnjaci su najprikladniji za kratkoročno skladištenje velikih količina energije te su idealni za usluge mrežne podrške čija je dostupnost potrebna u vrlo kratkom roku. Također se upotrebljavaju u prometu gdje omogućuju kratkoročnu raspoloživost dodatne energije.

Ne mogu se upotrebljavati za srednjoročno ili dugoročno skladištenje jer nakon sat vremena gube otprilike 15 % pohranjene energije.



### Gorivni članci / elektrolizatori



Gorivni članci pretvaraju vodik u električnu energiju omogućavanjem njegove reakcije s kisikom iz zraka. Gorivni članci mogu funkcionirati i kao elektrolizatori u kojima se voda s pomoću električne energije razdvaja na sastavne elemente. Tehnologija gorivnih članaka temeljna je tehnologija za pretvaranje električne energije u plinovito gorivo: vodik se može skladištiti mjesecima, potom otpustiti u plinsku mrežu i pretvoriti u prirodni plin.

U ovom se slučaju radi ponajprije o tehnologiji za pretvorbu energije, a ne o tehnologiji za skladištenje, iako gorivni članci omogućavaju skladištenje električne energije u obliku plina.



### Komprimirani zrak



Za skladištenje energije s pomoću komprimiranog zraka upotrebljavaju se podzemne špilje. U fazi punjenja zrak se komprimira te zatim mjesecima može ostati pohranjen pod visokim tlakom u podzemnim strukturama. Ponovno dobivanje električne energije postiže se oslobađanjem i širenjem zraka u turbini. Sustavi skladištenja s pomoću komprimiranog zraka niske učinkovitosti upotrebljavaju se od 70-ih godina prošlog stoljeća. Trenutačno se radi na razvoju visokoučinkovitih sustava koji bi također omogućili skladištenje topline koja se oslobađa tijekom kompresije.



### Tekući zrak



Tehnologija skladištenja s pomoću tekućeg zraka temelji se na procesu hlađenja tijekom kojeg se pohranjuje električna energija. Zrak se hladi do ukapljenja te se potom tekući zrak skladišti u izoliranom spremniku. U povratnom procesu električna energija ponovno se dobiva širenjem zraka koji pokreće turbinu. Skladištenje energije s pomoću tekućeg zraka jeftin je oblik skladištenja jer se za izgradnju postrojenja za skladištenje upotrebljavaju uobičajene industrijske komponente. U svijetu postoji tek nekoliko cjelovitih postrojenja za takvo skladištenje. Glavni je nedostatak skladištenja s pomoću tekućeg zraka niska učinkovitost, koja je manja od 50 %, dok za baterije iznosi 75 – 90 %.



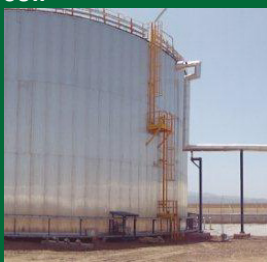
### Toplinsko skladištenje



Grijači vode koji se upotrebljavaju za opskrbu kućanstava toplom vodom također se mogu upotrebljavati kao uređaji za skladištenje: toplinu je moguće pohraniti u izoliranom spremniku vode, čime kućanstva dobivaju mogućnost skladištenja energije tijekom nekoliko sati. Također je moguće hladno skladištenje, za koje se upotrebljavaju rashlađena voda ili led. Alternativno, za skladištenje topline u krutom mediju upotrebljavaju se radijatori koji se pune opekama i zagrijavaju električnom energijom u razdoblju jeftine struje. Toplina se otpušta kasnije prema potrebi. Za toplinsko skladištenje u jamama upotrebljava se toplinska crpka koja je priključena na bušotinu i s pomoću koje se toplina skladišti ispod površine zemlje. Upotrebljava se za sezonsko skladištenje velikih količina energije.



### Skladištenje s pomoću rastaljene soli



U ovom obliku toplinskog skladištenja električna ili solarna energija upotrebljava se za zagrijavanje spremnika koji je napunjen rastaljenom soli. Rastaljena sol medij je koji se može dovoljno zagrijati kako bi proizveo paru, što omogućuje uporabu turbina na vodnu paru za proizvodnju električne energije iz pohranjene topline. U kombinaciji sa sunčevom koncentriranom snagom dobiva se metoda za dnevno skladištenje sunčeve energije. Rastaljena sol trenutačno čini 75 % kapaciteta za toplinsko skladištenje u svijetu.



Izvori fotografija prema redoslijedu kojim su prikazane: ENGIE/Electric Mountain; Sud; Sud, VoltStorage GmbH; NGK Insulators, LTD; Maxwell Technologies; Sud; Laurent Chamussy, 2010. Europska unija; RWE; Highview Power; Rotex Heating Systems GmbH; Marquesado Solar.

# Pojmovnik

**Baterija:** baterija je uređaj u kojem se električna energija pohranjuje u obliku kemijske energije i potom ponovno pretvara u električnu energiju. Baterija se obično sastoji od triju dijelova: dviju elektroda i elektrolita koji je između njih. Priključivanjem napunjene baterije na strujni krug započinje protok nabijenih iona između elektroda kroz elektrolit. Tim prijenosom naboja stvara se električna energija u strujnom krugu. Baterijski sustavi sastoje se baterijskih sklopova, koji se sastoje od ćelija. U ćelijama se nalaze elektrolit i elektrode u kojima se pohranjuje kemijska energija.

**Demonstracija:** aktivnost potvrđivanja kojom se pokazuje da je određena tehnologija tehnološki i/ili ekonomski održiva. Demonstracija proizvoda može se obaviti u laboratorijima ili u stvarnom okruženju, u stvarnim razmjerima ili u razmjerima koji su blizu stvarnima.

**Gorivni članak:** uređaj koji proizvodi električnu energiju elektrokemijskom reakcijom vodika i kisika.

**Obnovljiva energija:** energija dobivena iz obnovljivih izvora koji se prirodno obnavljaju tijekom ljudskog životnog vijeka, kao što su sunčeva svjetlost, vjetar, biomasa i geotermalna toplina.

**Obzor 2020.:** okvirni program EU za istraživanja i inovacije za razdoblje 2014. – 2020.

**Operator distribucijskog sustava:** operativni upravitelj (i katkad i vlasnik) mreže za distribuciju energije. Operatori distribucijskog sustava djeluju na uređenom tržištu.

**Operator prijenosnog sustava:** subjekt koji je odgovoran za prijenos električne energije na nacionalnoj ili regionalnoj razini. Operatori prijenosnog sustava djeluju neovisno o drugim akterima na tržištu električne energije, kao što su proizvođači energije.

**Promjenjivi izvori energije:** izvori energije koji ne proizvode energiju neprestano i koje nije moguće izravno kontrolirati opisuju se kao promjenjivi izvori. Na primjer, vjetroturbine ne proizvode energiju kad nema vjetra, a solarne ploče ne proizvode energiju noću.

**Skladištenje energije:** odgoda uporabe određene količine energije s trenutka njezine proizvodnje na kasniji trenutak, u kojem se ili troši kao konačna energija ili pretvara u neki drugi nosač energije.

**Staklenički plinovi:** plinovi koji djeluju kao pokrivač u atmosferi Zemlje, zadržavajući toplinu i zagrijavajući površinu Zemlje pojavom koja je poznata kao „efekt staklenika”. Glavne stakleničke plinove čine ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dušikov oksid (N<sub>2</sub>O) i fluorirani plinovi (HFC-ovi, PFC-ovi, SF<sub>6</sub> i NF<sub>3</sub>).

**Uvođenje:** omogućavanje dostupnosti nove tehnologije ili usluge na tržištu.

## Pokrate i skraćeni nazivi

**Azijsko-pacifička regija:** 53 zemlje istočne, južne, jugoistočne i sjeverne Azije te Oceanije.

**EIB:** Europska investicijska banka

**EIT:** Europski institut za inovacije i tehnologiju

**JRC:** Zajednički istraživački centar

**MSP:** mala i srednja poduzeća

**Plan SET:** Strateški plan za energetska tehnologija

**ZZI:** zajednica znanja i inovacija

## Revizorski tim

Ovaj informativni dokument izradilo je I. revizijsko vijeće, kojim predsjedava član Suda Nikolaos Milionis i koje je specijalizirano za rashodovno područje održive uporabe prirodnih resursa. Radni zadatak predvodio je član Suda Phil Wynn Owen, a potporu su mu pružali voditelj njegova ureda Gareth Roberts, ataše u njegovu uredu Olivier Prigent, glavni rukovoditelj Richard Hardy, voditelj radnog zadatka Krzysztof Zalega, zamjenik voditelja radnog zadatka Lorenzo Pirelli te revizori Ingrid Ciabatti, Gyula Szegedi, Zeinab Drabu, Catherine Hayes i Alessandro Canalis. Jezičnu podršku pružio je Richard Moore.



*Slijeva nadesno:* Ingrid Ciabatti, Phil Wynn Owen, Olivier Prigent, Lorenzo Pirelli, Krzysztof Zalega, Alessandro Canalis, Zeinab Drabu, Richard Moore, Richard Hardy, Gareth Roberts, Gyula Szegedi i Catherine Hayes.

Kako bi smanjio emisije stakleničkih plinova, EU s trenutnog energetskeg sustava koji se temelji na fosilnim gorivima mora prijeći na energetske sustav s niskom razinom emisija ugljika koji se ponajprije temelji na obnovljivim izvorima energije. Za olakšavanje tog prijelaza na novi energetske sustav potrebni su veći kapaciteti za skladištenje energije, kako unutar elektroenergetskih mreža tako i u prometu. U ovom se informativnom dokumentu iznose glavni izazovi povezani s razvojem skladištenja energije u EU-u.

Analiza koju je Sud proveo temelji se na pregledu dokumentacije, terenskom obilasku projekata za istraživanja u području skladištenja energije, razgovorima s osobljem Komisije i dionicima u području skladištenja energije, prethodnim revizijama koje je Sud proveo i informativnim dokumentima koje je izradio te savjetovanju sa stručnjakom za tehnologije i tržišta skladištenja energije.

Izazovi koje je Sud utvrdio imaju tri glavna aspekta:

- i) osmišljavanje strategije za skladištenje energije,
- ii) djelotvorna primjena istraživanja i inovacija te
- iii) uvođenje zakonodavnog okvira kojim se pruža potpora skladištenju energije.



EUROPSKI  
REVIZORSKI  
SUD



Ured za publikacije

**EUROPSKI REVIZORSKI SUD**  
12, rue Alcide De Gasperi  
1615 Luxembourg  
LUKSEMBURG

Tel.: +352 4398-1

Upiti: [eca.europa.eu/hr/Pages/ContactForm.aspx](https://eca.europa.eu/hr/Pages/ContactForm.aspx)

Internetske stranice: [eca.europa.eu](https://eca.europa.eu)

Twitter: @EUAuditors

© Europska unija, 2019.

Za svaku uporabu ili umnažanje fotografija ili druge građe koja nije obuhvaćena autorskim pravima Europske unije dopuštenje se mora zatražiti izravno od nositelja autorskih prava.

Naslovna stranica: © Europska unija / Fotograf: Robert Meerding / Izvor: EK – Audiovizualna služba