

Ruđer Dimnjaković  
Energetski institut Hrvoje Požar  
[rdimnjakovic@eihp.hr](mailto:rdimnjakovic@eihp.hr)

Tomislav Baričević  
Energetski institut Hrvoje Požar  
[tbaricevic@eihp.hr](mailto:tbaricevic@eihp.hr)

Minea Skok  
Energetski institut Hrvoje Požar  
[msskok@eihp.hr](mailto:msskok@eihp.hr)

## ODREĐIVANJE I OBJAVLJIVANJE INFORMACIJA O MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA – PRAKSA I PREPORUKE

### SAŽETAK

Sukladno Zakonu o tržištu električne energije operatori sustava objavljuju informacije o mogućnostima priključenja proizvodnih postrojenja. U ovom referatu bit će opisana praksa u Hrvatskoj kao i usporedba s praksom u državama članicama Europske Unije vezano uz objavu informacija o mogućnostima priključenja (eng. hosting capacity) te dane preporuke za moguća poboljšanja postojeće prakse.

**Ključne riječi:** raspoloživi kapacitet, proizvodna postrojenja, kriteriji, koordinacija OPS/ODS

## DETERMINATION AND PUBLISHING OF CAPACITY AVAILABLE FOR NEW CONNECTIONS – PRACTICE AND RECOMMENDATIONS

### SUMMARY

According to the Law on Electric Energy Market, the system operators publish information on hosting capacity for generation facilities. This paper describes practice in Croatia compared to the practice in European Union member states considering publication of information on hosting capacity and give recommendation for possible improvement of the practice.

**Key words:** hosting capacity, generation facilities, criteria, TSO/DSO coordination

## 1. UVOD

U posljednje vrijeme svjedoci smo značajnog porasta priključenja obnovljivih izvora energije na mrežu. Ovaj porast je osobito značajan na distribucijskoj mreži. Tako se primjerice na distribucijskoj mreži u Republici Hrvatskoj (RH) u razdoblju od siječnja 2023. do rujna 2024. ukupna priključna snaga proizvodnih postrojenja gotovo udvostručila, uz porast od 542 MW dok im se broj utrostručio s porastom od gotovo 17.000 proizvodnih postrojenja na distribucijskoj mreži. Na prijenosnoj mreži također svjedočimo porastu proizvodnih postrojenja, dok je interes za priključenje također značajan. Tako je do sada izdan velik broj energetskih odobrenja za nova proizvodna postrojenja, većinom na prijenosnoj mreži s obzirom da za proizvodna postrojenja na distribucijskoj mreži u pravilu nema obveze ishoda energetskog odobrenja.

Kako bi se zadovoljio interes za priključenja u velikom dijelu mreže potrebna su značajna pojačanja mreže. Pojačanja pojedinih elemenata mreže mogu trajati značajno vrijeme te je za njih potrebno osigurati potrebna sredstva. Stoga je investitorima potrebna informacija o mogućnosti priključenja koja daje podatak o dijelovima mreže u kojima je priključenje moguće bez značajnih investicija u pojačanje mreže. Objavljivanje ovih informacija donosi koristi potencijalnim investorima s obzirom da im daje podatak o lokacijama u kojima je moguće investirati u nova proizvodna postrojenja uz brži i jednostavniji postupak priključenja, kao i operatorima sustava budući da pomaže usmjeriti investicije u područja gdje je mreža već izgrađena odnosno potaknuti izgradnju proizvodnih postrojenja u blizini potrošnje, budući da je dosadašnja mreža, pogotovo na strani distribucije građena prvenstveno radi potreba potrošnje.

U ovom radu obradit će se obveze iz hrvatske i europske zakonske regulative vezano uz objavu informacija o mogućnostima priključenja, prvenstveno Zakona o tržištu električne energije [1], Uredbe (EU) 2019/943 Europskog parlamenta i vijeća o unutarnjem tržištu električne energije [2] i Direktive (EU) 2019/944 Europskog parlamenta i vijeća o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije [3]. Kako su spomenuta direktiva i uredba nedavno mijenjane u dijelu objavljivanja informacija o raspoloživom kapacitetu za priključenje na mrežu biti će opisane i navedene izmjene.

U dijelu opisa EU prakse autori referata su kao primjer dobre prakse koristili Austriju i Francusku. Ukratko je opisan način objavljivanja informacija o mogućnosti priključenja u navedene dvije države.

U opisu prakse u Hrvatskoj opisana je praksa Hrvatskog operatora prijenosnog sustava (HOPS) i HEP – Operatora distribucijskog sustava (HEP ODS) u objavljivanju informacija o mogućnosti priključenja kao i korišteni kriteriji.

U zaključku referata dane su preporuke autora za unaprjeđenje prakse objavljivanja informacija o mogućnostima priključenja uzevši u obzir primjere dobre prakse iz drugih država kao i obveze koje proizlaze iz zakonodavnog okvira.

U praksi se uz pojam raspoloživog kapaciteta za priključenje koriste i drugi pojmovi, tako je u Zakonu o tržištu električne energije prisutan pojam informacija o mogućnostima priključenja. Pojam raspoloživog kapaciteta uključuje i iznos kapaciteta dok bi mogućnost priključenja mogla označavati samo ima li ili nema kapaciteta. Radi ujednačenosti, u ovom referatu koristit će se pojam raspoloživi kapacitet za priključenje koji se primjenjuje i u relevantnim aktima Europske Unije.

## 2. PREGLED ZAKONSKE REGULATIVE

### 2.1. Zakon o tržištu električne energije

Obveza objave raspoloživog kapaciteta za priključenje na mrežu propisana je u članku 12. stavku 7. Zakona o tržištu električne energije (ZoTEE) [1]:

*Informacije o mogućnostima priključenja na prijenosnu mrežu odnosno distribucijsku mrežu su javne i aktualiziraju se jedanput godišnje te javno objavljuju na mrežnim stranicama operatora sustava, u skladu s propisima iz stavka 1. ovog članka.*

Kako je vidljivo iz navedenog članka Zakona, operatori sustava imaju obavezu javnog objavljivanja informacija o mogućnostima priključenja na mrežu na mrežnim stranicama pojedinog operatora i ažurirati ih jednom godišnje. Zakon ne definira sadržaj dokumenata informacija o mogućnosti priključenja, kao ni kriterije prema kojima se utvrđuje mogućnost priključenja.

Zakon se poziva na ostale propise popisane u članku 12. stavku 1. To su:

- Uredba kojom se uređuje energetska suglasnost i utvrđivanje uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu
- Propis kojim se uređuju opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom
- Propis kojim se uređuju pravila o priključenju na prijenosnu odnosno distribucijsku mrežu
- Propis kojim se uređuju mrežna pravila prijenosnog sustava ili distribucijskog sustava
- Metodologija kojom se utvrđuju naknade za priključenje na mrežu i povećanje priključne snage
- Propis kojim se određuje iznos tarifnih stavki za prijenos odnosno distribuciju električne energije
- Metodologija kojom se uređuje određivanje iznosa tarifnih stavki za prijenos odnosno distribuciju električne energije

Niti jedan od popisanih podzakonskih akata ne definira sadržaj informacija o mogućnosti priključenja niti metodologiju, podatke i kriterije na kojima one počivaju. Novi EU propisi iz lipnja 2024. godine (Uredba (EU) 2024/1747, te Direktiva (EU) 2024/1711) nalažu veću transparentnost kada je riječ o informacijama o raspoloživom kapacitetu za priključenje, što se odnosi i na hrvatske operatore. Prijedlog je autora ovog rada da se u RH metodologija za utvrđivanje raspoloživog kapaciteta za priključenje uredi u mrežnim pravilima prijenosnog, odnosno distribucijskog sustava.

U cilju veće razvidnosti načina na koji se utvrđuje raspoloživi kapacitet za priključenje na mrežu ključno je definiranje jasnih kriterija (metodologija) za određivanje raspoloživog kapaciteta, pretpostavke za izračun, te primjerena prostorna razlučivost, poštujući javnu sigurnost i povjerljivost podataka. Dodatno, u cilju potpune razvidnosti i nepristranosti u vođenju postupka priključenja, potrebno je redovno objavljivati ukupnu priključnu snagu postrojenja koja je rezervirana priključna snaga u mreži kao odnosno čiji su zahtjevi za priključenje u postupku na području za koje se definira raspoloživi kapacitet.

## **2.2. Direktiva (EU) 2019/944 o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije**

Posljednjim izmjenama Direktive (EU) 2019/944 [12] jasnije je definirana obveza objavljivanja informacija o raspoloživom kapacitetu mreže. Posljednje Direktive donesene su 26.6.2024. a rok za prenošenje odredbi u nacionalno zakonodavstvo je 17.1.2025. Hrvatska u vrijeme pisanja ovog rada još nije prenijela ove odredbe u svoje zakonodavstvo.

Objava informacija o mogućnosti priključenja propisana je člankom 31. stavkom 3. Direktive: *Operatori distribucijskih sustava korisnicima sustava pružaju informacije koje su im potrebne za učinkovit pristup sustavu i korištenje njime. Operatori distribucijskih sustava posebice na transparentan način objavljuju jasne informacije o raspoloživom kapacitetu za nove priključke u svojem području rada s visokom prostornom granularnošću, poštujući javnu sigurnost i povjerljivost podataka, uključujući kapacitet na temelju zahtjeva za priključenje i mogućnost fleksibilne veze u zagušenim područjima. Objava uključuje informacije o kriterijima za izračun raspoloživog kapaciteta za nove priključke. Operatori distribucijskih sustava redovito ažuriraju te informacije, a najmanje jednom u tri mjeseca.*

Izmjene Direktive donose nove obveze operatorima distribucijskog sustava. Tako je rok od godinu dana za ažuriranje podataka propisan ZoTEE-om novom direktivom skraćen na jednom u tri mjeseca. Također, objava mora uključivati i informacije o kriterijima za izračun raspoloživog kapaciteta što u Hrvatskoj do sada nije bio slučaj u praksi.

Novost u EU direktivi je povezivanje objave informacija o mogućnosti priključenja i fleksibilnih ugovora o priključenju, sukladno članku 6.a Direktive: *Regulatorno tijelo, ili drugo nadležno tijelo ako je država članica tako predvidjela, izrađuje okvir za operatore prijenosnih sustava i operatore distribucijskih sustava kako bi se ponudila mogućnost uspostave fleksibilnih ugovora o priključenju na područjima na kojima je mrežni kapacitet za nove priključke ograničen ili ga uopće nema, kako je objavljen u skladu s člankom 31. stavkom 3. i člankom 50. stavkom 4.a prvim podstavkom Uredbe (EU) 2019/943.*

Izmjenama Direktive fleksibilni ugovori o priključenju mogu se nuditi tamo gdje je ograničen kapacitet mreže za nove priključke ili ga nema, kako je objavljen u skladu s člancima koji propisuju objavu

informacija o mogućnosti priključenja. Iz ovog proizlazi kako se fleksibilni ugovori o priključenju mogu nuditi „samo“ na područjima u kojima je raspoloživi kapacitet za priključenje na mrežu manji od zatražene priključne snage. Objava informacija o mogućnosti priključenja time utječe i na postupak priključenja na mrežu.

### 2.3. Uredba (EU) 2019/943 o unutarnjem tržištu električne energije

Uredba (EU) 2019/943 također je izmijenjena u 2024. godini [13]. Izmjenama Uredbe propisana je obveza objave informacija o raspoloživom kapacitetu mreže za operatore prijenosnog sustava u članku 50, stavku 4a:

*Operatori prijenosnih sustava na transparentan način objavljuju jasne informacije o raspoloživom kapacitetu za nove priključke u svojim područjima rada s visokom prostornom granularnošću, poštujući javnu sigurnost i povjerljivost podataka, uključujući kapacitet na temelju zahtjeva za priključenje i mogućnost fleksibilne veze u zagušenim područjima. Objava uključuje informacije o kriterijima za izračun raspoloživog kapaciteta za nove priključke. Operatori prijenosnih sustava redovito ažuriraju te informacije, a najmanje jednom mjesečno.*

Kako je vidljivo, operatori prijenosnog sustava imaju propisane obveze objave informacija o mogućnosti priključenja kao i kriterija za određivanje kapaciteta za priključenja, uz rok ažuriranja jednom mjesečno, što je stroža odredba nego za operatore distribucijskog sustava koji imaju obvezu ažuriranja podataka svaka tri mjeseca.

Za razliku od direktiva koje je potrebno implementirati u nacionalno zakonodavstvo, uredbe se primjenjuju izravno. Ova izmjena uredbe stupila je na snagu u srpnju 2024. godine što znači da operatori prijenosnog sustava već sad moraju biti usklađeni s istom. U Hrvatskoj, sukladno važećem Zakonu o tržištu električne energije [1], operator prijenosnog sustava objavljuje informacije o mogućnosti priključenja jednom godišnje, bez javno objavljenih kriterija po kojima se određuje mogućnost priključenja. Zadaća je hrvatskog operatora prijenosnog sustava uskladiti postojeću praksu s odredbama europskog zakonodavstva u dijelu objave kriterija za određivanje kapaciteta za priključenje te ažuriranju jednom mjesečno u odnosu na dosadašnju praksu ažuriranja jednom godišnje.

Kako su obveze s obzirom na objavu kapaciteta o mogućnosti priključenja za operatore distribucijskih sustava propisane Direktivom [13], navedene odredbe će biti obvezujuće za HEP ODS tek po njihovom prenošenju u hrvatsko zakonodavstvo.

Dodatno, Uredba [2] u članku 57. stavku 3. propisuje suradnju između operatora prijenosnog i distribucijskog sustava: *Operatori distribucijskih sustava i operatori prijenosnih sustava surađuju međusobno u dosljednom objavljivanju dosljednih informacija o raspoloživom kapacitetu za nove priključke u svojim područjima rada, kojima se nositeljima novih energetske projekata i drugim potencijalnim korisnicima mreže pruža dovoljno detaljan pregled.* Dojam je da trenutačno u Hrvatskoj operatori prijenosnog i distribucijskog sustava neovisno objavljuju informacije o mogućnosti priključenja. Bolja suradnja između operatora je ključna u kojem smislu bi operator prijenosnog sustava trebao uzimati u obzir priključenje na distribucijsku mrežu, dok operator distribucijskog sustava treba uzimati u obzir kapacitete prijenosne mreže prilikom određivanja raspoloživog kapaciteta za priključenje na distribucijsku mrežu. Time bi, sukladno novoj Uredbi, objavljene informacije o raspoloživim kapacitetima za priključenje na mrežu bile dosljedne.

## 3. PREGLED PRAKSE U DRŽAVAMA ČLANICAMA EU

### 3.1. Francuska

U Francuskoj informacije o mogućnosti priključenja zajednički objavljuju operator prijenosnog sustava i deset operatora distribucijskih sustava. Informacije su javno objavljene na web stranici <https://capareseau.fr/> [4]. Podaci o kapacitetu objavljuju se za transformatorske stanice 400/225(150) kV, 400/90(63) kV, 225(150)/20 kV i 90(63)/20 kV, zasebno za višenaponske i niženaponske sabirnice. Transformacija 90(63)/20 kV i 20 kV sabirnice u nadležnosti su operatora distribucijskih sustava.

Informacije o mogućnosti priključenja objavljuju se za svu proizvodnju. Međutim, operatori razvijaju i rezerviraju kapacitet za priključenje obnovljivih izvora energije sukladno regionalnim planovima

za priključenje obnovljivih izvora energije (kratica S3RenR<sup>1</sup>) [5]. Stoga se zasebno objavljuje podatak o kapacitetu za priključenje obnovljivih izvora energije i za priključenje ostalih proizvodnih postrojenja.

Bitno je napomenuti kako se kapaciteti definiraju prilikom izrade regionalnih planova za priključenje obnovljivih izvora energije (OIE) u kojima se definiraju i potrebni zahvati za prihvata OIE i jedinična cijena priključenja definirana za promatranu regiju koja se računa kao omjer ukupnog kapaciteta za prihvata i planiranih troškova zahvata. Kapacitet se definira za postojeće i planirane transformatorske stanice.

Operator prijenosnog sustava definira kapacitet rezerviran za priključenje OIE na prijenosnu mrežu kao i podatke o ukupnom kapacitetu za priključenje na prijenosnu mrežu za pojedinu naponsku razinu u pojedinom čvorištu, dok ODS-ovi definiraju kapacitete za priključenje na distribucijskoj mreži. Podaci su podijeljeni u tri osnovna dijela:

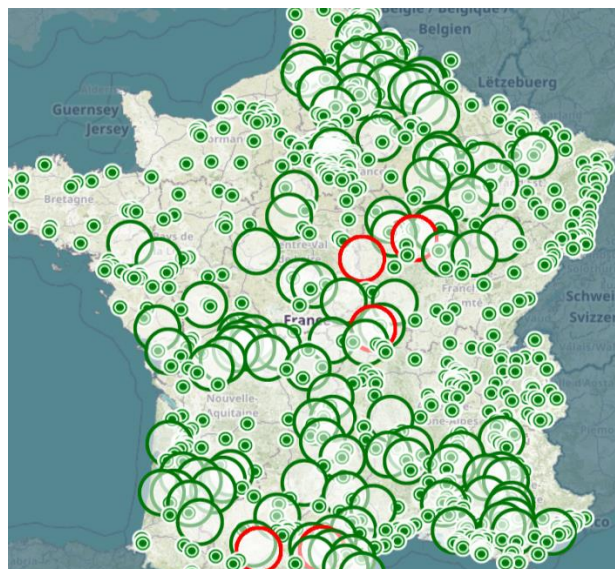
- 1) Pregled priključenja OIE koji uključuje:
  - Snagu već priključenih OIE
  - Snagu OIE u postupku priključenja u podređenoj mreži
  - Rezervirani kapacitet za priključenje OIE
  - Jediničnu cijenu priključenja OIE za regiju
  - Snaga projekata u razvoju unutar plana sa sklopljenim ugovorom o priključenju
  - Udio popunjenosti rezerviranog kapaciteta za OIE
- 2) Pregled kapaciteta prijenosne mreže koji uključuje:
  - Kapacitet rezerviran za priključenje OIE
  - Kapacitet za priključenje van granica plana priključenja OIE definiran kvantitativno za razinu 225(150) kV odnosno kvalitativno (u formi semafora za razinu 90(63) kV (crveno – nema kapaciteta, žuto – kapacitet do 15 MW i zeleno – kapacitet iznad 15 MW)
- 3) Pregled kapaciteta distribucijske mreže koji uključuje:
  - Preostali kapacitet za OIE dostupan bez radova na transformatorskoj stanici (TS) (uz naznaku ako su potrebni radovi na prijenosnoj mreži)
  - Broj transformatora u transformatorskoj stanici
  - Ukupna snaga svih transformatora u transformatorskoj stanici
  - Nazivni napon višenaponske i niženaponske strane transformatora
  - Dodatni kapacitet za priključenje van plana priključenja OIE

Objavljene informacije nisu obvezujuće te se pri podnošenju zahtijeva za priključenje uvijek provodi analiza mogućnosti priključenja na mrežu koju proizvođač naručuje od operatora.

Sljedećom slikom prikazano je web sučelje za pristup podacima o raspoloživom kapacitetu. Veći krugovi označavaju transformatorske stanice u planu dok manji krugovi označavaju transformatorske stanice u pogonu:

---

<sup>1</sup> fr. *Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables*



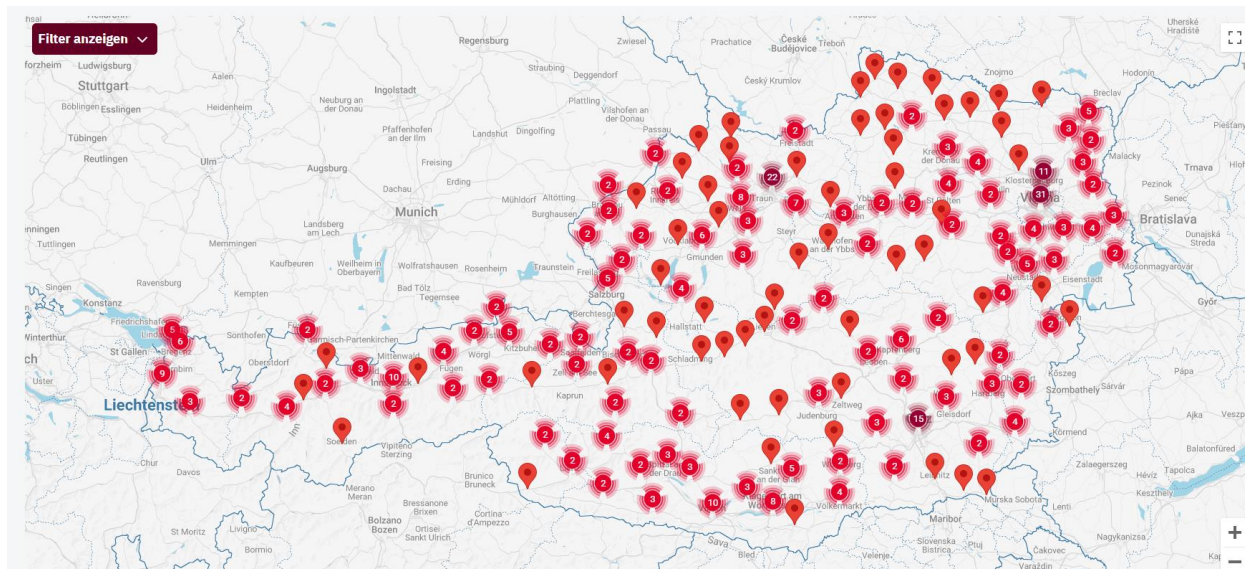
Slika 1 Prikaz sučelja capareseau.fr

### 3.2. Austrija

Austrijska regulatorna agencija E-Control temeljem zakona o organizaciji elektrogospodarstva (njem. *Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz*) uredbom [6] propisala je način određivanja kapaciteta o mogućnosti priključenja. U ovom potpoglavlju bit će ukratko opisana načela po kojima se određuje kapacitet za priključenje.

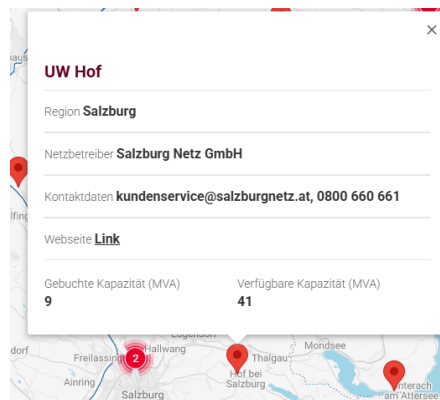
Operatorima distribucijskog sustava propisana je kvartalna objava podataka o mogućnosti priključenja, na razini transformatorskih stanica na mrežnoj „razini 4“ a to su srednjenaponske (SN) sabirnice u TS VN/SN.

Podaci o kapacitetu transformatorskih stanica dostupni su na web stranici <https://www.ebutilities.at/verfuegbare-netzanschlusskapazitaeten> jedinstvene informacijske platforme Ebutilities u koju su uključeni svi (124) operatori distribucijskog sustava u Austriji. Sljedeća slika prikazuje početnu stranicu za pregled raspoloživih kapaciteta za priključenje.



Slika 2 Pregled web sučelja za pregled dostupnih kapaciteta mreže u Austriji

Transformatorske stanice su prikazane geografski te je odabirom pojedine transformatorske stanice moguće vidjeti rezervirani kapacitet i dostupni kapacitet pojedine transformatorske stanice, uz kontakt podatke i poveznicu na stranice pojedinog operatora distribucijskog sustava. Podaci su dostupni i u tabličnom obliku



Slika 3 Pregled informacija o mogućnosti priključenja za jednu transformatorsku stanicu VN/SN (Austrija)

Način izračuna dostupnog kapaciteta propisan je uredbom [6], koja definira sljedeće osnovne pojmove:

- **Dopušteni kapacitet** – prienosna moć mrežne odnosno energetske opreme u normalnom pogonskom stanju vezane uz razmatranu transformatorsku stanicu.
- **Raspoloživi kapacitet** – zbroj priključnih snaga proizvodnih postrojenja koje se mogu priključiti na niženaponske sabirnice odnosno mrežu napajanu iz transformatorske stanice uz postojeća proizvodna postrojenja u normalnom pogonskom stanju.
- **Iskorišteni kapacitet** – tokovi snaga u smjeru nadređene mrežne razine u normalnom pogonskom stanju na razmatranoj transformatorskoj stanici u prethodnih 12 kalendarskih mjeseci.
- **Rezervirani kapacitet** – zbroj rezerviranih kapaciteta (priključne snage proizvodnih postrojenja s uzetim u obzir faktorom istovremenosti), vezan uz ugovorene (rezervirane) priključke u razmatranom dijelu mreže.

**Dopušteni kapacitet** računa se kao zbroj prividnih snaga transformatora VN/SN u transformatorskoj stanici u vrijeme određivanja kapaciteta. Ukoliko transformatorska stanica služi za napajanje krajnjih kupaca, dozvoljeni kapacitet se smanjuje na način da se uzima u obzir i ispad jednog od transformatora, pri čemu se uzimaju u obzir promjene uklopnog stanja mreže. U navedenom slučaju ne uzimaju se u obzir proizvodna postrojenja čija radna snaga se može izravno ograničiti. Ako je ograničavajući faktor druga oprema, ona se uzimaju u obzir kod određivanja dozvoljenog kapaciteta.

Moguća je primjena dodatnog ograničenja dostupnog kapaciteta uzimajući u obzir ograničenja SN i NN mreže napajane iz razmatrane TS korištenjem probabilističkih metoda. U tu svrhu provodi se iterativni postupak proračuna tokova snaga povećavajući priključnu snagu OIE i varirajući proizvodne tehnologije i lokacije proizvodnih postrojenja u razmatranom dijelu mreže. Nakon barem 500 simulacija određuje se vrijednost mogućeg kapaciteta proizvodnih postrojenja koja se može integrirati u mrežu u barem 50% simulacija bez povrede tehničkih ograničenja. Procjena se može provoditi za cijelu kalendarsku godinu ili za karakteristični dan određen preliminarnim istraživanjem utemeljenim na faktorima istodobnosti krivulja proizvodnje.

**Iskorišteni kapacitet** predstavlja 99,5% kvantil 15-minutnih vrijednosti snage (prividne snage) u smjeru nadređene mreže u 12 kalendarskih mjeseci koji su prethodili trenutku izrade studije određivanja kapaciteta. Određivanje relevantnog 99,5% kvantila može se provesti utvrđivanjem vrijednosti tokova snaga pri čemu se ne vrednuju izvanredna ukopna stanja. Ako nisu dostupna mjerenja zadovoljavajuće kvalitete dozvoljeno je korištenje alternativnog 12-mjesečnog razdoblja u prethodne tri kalendarske godine. Ako nije moguće odrediti iskorišteni kapacitet temeljem mjerenja, koristi se faktor istovremenosti od 88% za OIE.

**Rezervirani kapacitet** računa se zbrajanjem snaga svih projekata za koje je plaćen predujam naknade za priključenje uzimajući faktor istovremenosti od 88%.

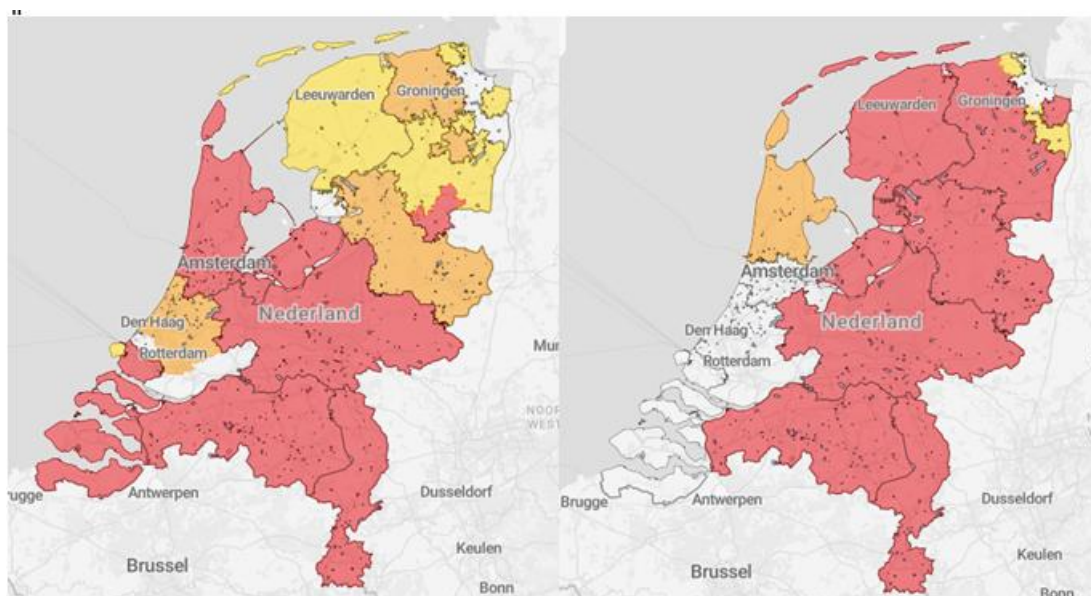
**Raspoloživi kapacitet** se računa oduzimanjem iskorištenog i rezerviranog kapaciteta od dopuštenog kapaciteta.

### 3.3. Nizozemska

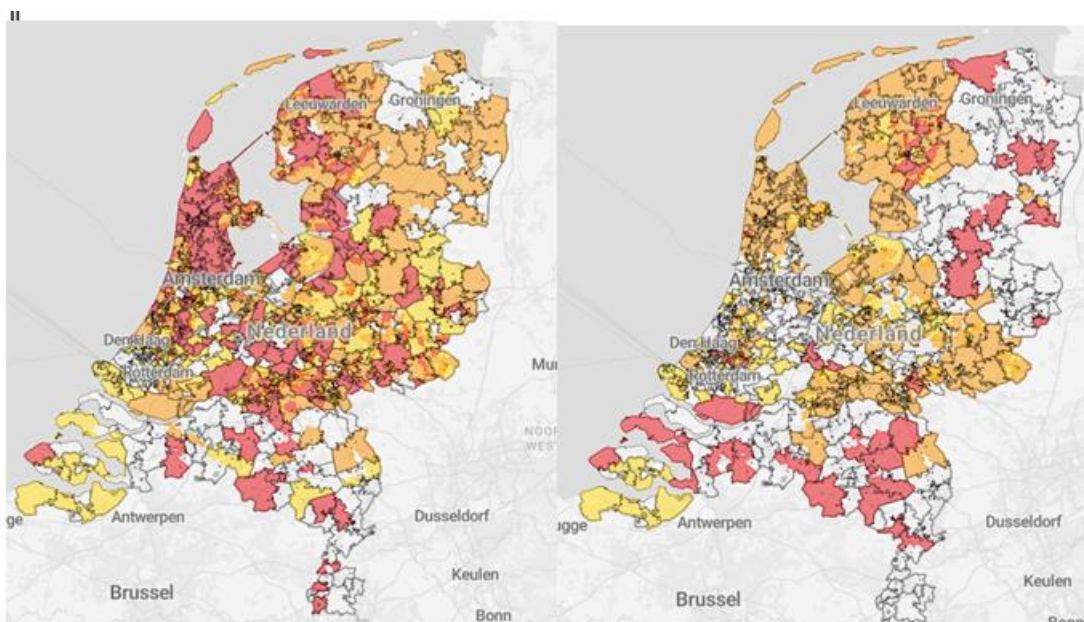
U Nizozemskoj se objavljuje i kapacitet za priključenje u smjeru preuzimanja iz mreže (krajnjih kupaca) i u smjeru predaje u mrežu (proizvodnje). Kartu dostupnog kapaciteta objavljuje operator prijenosnog sustava Tennet [14]. Kapacitet je objavljen zasebno za prijenosnu mrežu odnosno distribucijsku mrežu te zbirno. Objava kapaciteta je namijenjena za sve priključke struje veće od 3x80 A. Na karti nisu prikazane lokacije transformatorskih stanica već teritorij kao skup poštanskih brojeva područja koje napaja pojedina transformatorska stanica. Za svaku transformatorsku stanicu naveden je maksimalni kapacitet, traženi kapacitet, broj zahtjeva u redu čekanja i priključna snaga u redu čekanja. Za transformatorske stanice na distribucijskoj mreži navodi se ima li kapaciteta u nadređenoj prijenosnoj mreži. Također se navodi godina u kojoj se planira rješavanje postojećeg ograničenja kapaciteta. Podaci su također dostupni i u .csv formatu. Područja na karti označena su s četiri boje:

- Prozirna – područje bez ograničenja
- Žuta – kapacitet dostupan bez reda čekanja. Trenutno nema nedostatka kapaciteta za priključenja ali novi zahtjevi trebaju dodatnu provjeru i nije sigurno mogu li se priključiti
- Narančasta – područje je u istraživanju i postoji red čekanja. Operator provjerava mogućnost upravljanja zagušenjima kako bi omogućio priključenja. Ako je moguće priključenje uz upravljanje zagušenjima boja se mijenja u žutu, ako nije, boja se mijenja u crvenu. Provjera se obavlja i ako nema reda čekanja ali operator očekuje fizička zagušenja zbog povećanja broja priključenih korisnika.
- Crvena – nema kapaciteta za priključenje. Nije moguće riješiti ograničenja upravljanjem zagušenjima, postoji red čekanja i nije moguće ponuditi ugovore o priključenju s fiksnom snagom.

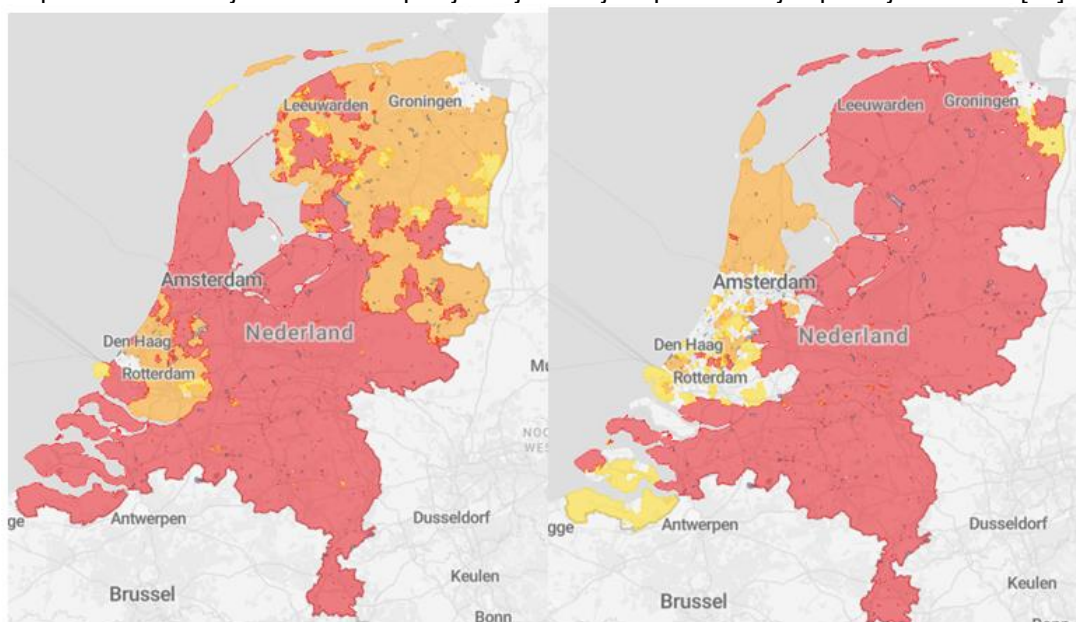
Na slikama u nastavku prikazan je primjer prikaza dostupnog kapaciteta. Prva slika prikazuje kapacitet u smjeru preuzimanja iz mreže a druga kapacitet u smjeru predaje u mrežu:



Slika 4 Kapacitet prijenosne mreže za priključenje u smjeru preuzimanja iz mreže i predaje u mrežu [14]



Slika 5 Kapacitet distribucijske mreže za priključenje u smjeru preuzimanja i predaje u mrežu [14]



Slika 6 Ukupni kapacitet mreže za priključenje u smjeru preuzimanja i predaje u mrežu [14]

#### 4. PREGLED PRAKSE U RH I PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE

##### 4.1. HOPS

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d. objavljuje podatke o raspoloživom kapacitetu za priključenje jednom godišnje. U vrijeme pisanja ovog referata zadnja objava je iz 3.3.2024. godine [8]. Iz ovog je moguće primijetiti kako HOPS još nije usvojio praksu mjesečne objave raspoloživog kapaciteta za priključenje u skladu s Uredbom (EU) 2019/943, odnosno posljednjim izmjenama iste koje su stupile na snagu sredinom 2024. godine. U dokumentu je definiran kapacitet za priključenje po svim čvorištima prijenosne mreže.

Čvorišta prijenosne mreže, sukladno dostupnom kapacitetu, podijeljena su u četiri kategorije. U tablici u nastavku prikazane su kategorije i sumarni pregled dostupnog kapaciteta po TS:

Tablica I Pregled mogućnosti priključenja na prienosnu mrežu u RH

| Mogućnost prihvata novih proizvodnih jedinica | Kategorija | Prosinač 2022. |      | Veljača 2024. |      |
|-----------------------------------------------|------------|----------------|------|---------------|------|
|                                               |            | n              | [%]  | n             | [%]  |
| 0 MW ili nema slobodnih vodnih polja          | /          | 186            | 92 % | 186           | 92 % |
| ≤ 50 MW                                       | A          | 15             | 7 %  | 15            | 7 %  |
| ≤ 100 MW                                      | B          | 0              | 0 %  | 0             | 0 %  |
| > 100 MW                                      | C          | 2              | 1 %  | 2             | 1 %  |

U izračunu kapaciteta HOPS uzima u obzir priključena i proizvodna postrojenja u postupku priključenja sa sklopljenim ugovorom o priključenju [8].

Čvorišta u kojima nema mogućnosti prihvata su u istoj kategoriji sa čvorištima u kojima nema slobodnih vodnih polja, stoga za ovu kategoriju nije moguće znati radi li se o ograničenju zbog kapaciteta mreže ili zbog nedostatka slobodnih vodnih polja. Dostupnost slobodnih vodnih polja u transformatorskoj stanici bi trebala utjecati na odabir izvedbe priključka, ne i na mogućnost prihvata proizvodnje te je prijedlog ovog rada razmotriti treba li primjenjivati taj kriterij uvezano uz raspoloživi kapacitet za priključenje.

HOPS je prvi dokument informacija o mogućnosti priključenja [7] objavio u prosincu 2022. godine. Sukladno objavljenom dokumentu moguće je primijetiti kako u 92% čvorišta (182 od 199) nema kapaciteta za priključenje, u 7% čvorišta ima kapaciteta do 50 MW dok u 1% čvorišta ima više od 100 MW raspoloživog kapaciteta. Također u 13 od 16 čvorišta 220 kV naponske razine kao i 6 od 7 čvorišta naponske razine 400 kV nema kapaciteta za priključenje.

Moguće je primijetiti kako se kapacitet za priključenje u razdoblju između prosinca 2022. i ožujka 2024. nije promijenio iako se broj elektrana priključenih i s ugovorom o priključenju povećao za 680 MW uz dodatno priključenje značajnog broja OIE na distribucijsku mrežu.

Pred HOPS-om je ispuniti zahtjev Uredbe (EU) 2019/943 za objavom kriterija za izračun raspoloživog kapaciteta za nove priključke. Izračun kapaciteta za priključenje na prienosnoj mreži izuzetno je složen zadatak što prisnažuje potrebi veće razvidnosti u pogledu kriterija i pretpostavki za određivanje raspoloživog kapaciteta.

Moguće poboljšanje postojeće prakse je i u interaktivnijem pregledu kapaciteta za priključenje, kao što je praksa u Austriji i Francuskoj, na način da se omogući pretraživanje kapaciteta za priključenje na geografskoj podlozi, u koordinaciji s operatorom distribucijskog sustava kako bi se omogućilo potencijalnim investitorima u obnovljive izvore energije da donose informirane odluke.

#### 4.2. HEP ODS

Operator distribucijskog sustava je posljednji put objavio podatak o raspoloživom kapacitetu za priključenje u listopadu 2024. godine. Podaci se odnose na postojeće pojne TS VN/SN te prikazuju procijenjeni iznos prihvata nove priključne snage u smjeru predaje u elektroenergetsku mrežu pojedine TS VN/SN u skladu s odredbama Mrežnih pravila distribucijskog sustava[11]. Procijenjeni iznos prihvata izračunava se uzimajući u obzir proizvodna postrojenja koja su već priključena na mrežu i postrojenja za koje je sklopljen ugovor o priključenju, dok se u dokumentu iz 2024. dodatno daje informacija o proizvodnim postrojenjima za koja je započeo postupak priključenja ali nije sklopljen ugovor o priključenju u trenutku objave dokumenta.

Čvorišta distribucijske mreže podijeljena su u kategorije sukladno mogućnostima prihvata. Za svako čvorište je navedena i instalirana snaga transformatora.

U slijedećoj tablici dana je usporedba raspoloživog kapaciteta za priključenje iz svibnja 2023. i listopada 2024.:

Tablica II Pregled mogućnosti priključenja proizvodnih postrojenja na distribucijsku mrežu u RH

| Mogućnost prihvata novih proizvodnih jedinica | Kategorija | Svibanj 2023. |     | Listopad 2024. |     |
|-----------------------------------------------|------------|---------------|-----|----------------|-----|
|                                               |            | n             | [%] | n              | [%] |
| Nema mogućnosti prihvata                      | /          | 11            | 7%  | 41             | 28% |
| ≤ 5 MW                                        | A          | 10            | 7%  | 11             | 7%  |
| ≤ 10 MW                                       | B          | 11            | 7%  | 11             | 7%  |
| ≤ 20 MW                                       | C          | 31            | 21% | 25             | 17% |
| > 20 MW                                       | D          | 84            | 57% | 56             | 38% |

Moguće je primijetiti kako je na distribucijskoj mreži došlo do značajnog smanjenja kapaciteta za priključenje u razdoblju od godinu dana. Ovo je očekivano s obzirom na visok intenzitet priključenja na distribucijsku mrežu u prethodnom razdoblju.

Mrežna pravila distribucijskog sustava [11] u članku 28. stavku 3. propisuju kako ukupna priključna snaga svih proizvodnih postrojenja priključenih na srednjenaponsku distribucijsku mrežu napajanu iz TS VN/SN može biti najviše onoliko kolika je ukupna nazivna snaga transformacije nakon ispada transformatora najveće snage VN/SN u tom čvorištu uvećana za iznos minimalne potrošnje u tom čvorištu. Navedeni kriterij ne uzima u obzir mogućnost promjene uklopnog stanja kao ni mogućnost ograničavanja snage upravljivih elektrana u stanju ispada transformatora najveće snage (n-1).

Moguće je primijetiti kako se ne objavljuje kapacitet TS 35(30)/10 kV već samo VN/SN.

Uz informacije o mogućnosti priključenja nisu objavljeni kriteriji odnosno metodologije prema kojima se iste izračunavaju, osim pozivanja na odredbe Mrežnih pravila.

Direktiva (EU) 2019/944 sukladno posljednjim izmjenama [12] propisuje objavljivanje informacija o mogućnosti priključenja na distribucijsku mrežu svaka tri mjeseca te objavljivanje kriterija po kojima se ista izračunava. Bitno je primijetiti kako su obveze vezane uz objavu kapaciteta za priključenje operatorima prijenosnog sustava propisane EU uredbom koja izravno vrijedi u svim zemljama članicama, dok je direktive potrebno implementirati u nacionalno zakonodavstvo. Kako odredbe direktive kojima su razrađene ove obveze još nisu prenesene u hrvatsko zakonodavstvo, HEP ODS trenutačno još nema obvezu ažurirati podatke svaka tri mjeseca kao ni objavljivati kriterije po kojima se izračunava kapacitet mreže za priključenje.

#### **4.3. PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE POSTOJEĆE PRAKSE**

Prvi podaci o mogućnosti priključenja objavljeni su krajem 2022. godine za prijenosnu odnosno početkom 2023. godine za distribucijsku mrežu. Može se zaključiti kako je pozitivna praksa u objavljivanju informacija o mogućnosti priključenja neusklađena s novim EU propisima.

Autori predlažu sljedeća područja poboljšanja postojeće prakse:

##### **1) Jasno definiranje i objava kriterija i metodologija izračuna kapaciteta**

Radi veće transparentnosti kao i usklađenja s europskim zakonodavstvom nužno je definirati jasne kriterije kojima se izračunava kapacitet za priključenje. Ove kriterije se predlaže definirati ili mrežnim pravilima prijenosnog odnosno distribucijskog sustava, ili kao zasebni akt operatora ili regulatorne agencije i to prilikom prenošenja nove Direktive (EU) 2019/944 [3] u hrvatsko zakonodavstvo.

##### **2) Usuglašeno određivanje i objavljivanje raspoloživih kapaciteta prijenosne i distribucijske mreže**

Kriterijima za određivanje raspoloživog kapaciteta mreže treba osigurati usuglašen pristup operatora prijenosnog i distribucijskog sustava, uključujući međusobnu razmjenu i primjenu podataka o postojećim i planiranim proizvodnim kapacitetima te procijenjenim raspoloživim kapacitetima mreže. U slučaju različitih ograničenja na prijenosnoj i distribucijskoj strani TS VN/SN mogu se objaviti podaci o raspoloživom kapacitetu u pogledu ograničenja u prijenosnoj i distribucijskoj mreži.

##### **3) Točnije informacije o raspoloživom kapacitetu**

Radi jasnijeg informiranja i usklađenja s europskim zakonodavstvom, objavljivanje raspoloživih kapaciteta mreže za priključenje bi trebalo biti što točnije, objavljeno kao brojčani iznos za pojedini dio mreže, a ne kao pripadnost dijela mreže kategoriji iznosa raspoloživih kapaciteta.

##### **4) Prostorno detaljnije informiranje o mogućnostima priključenja na distribucijsku mrežu**

S obzirom na još uvijek značajnu rasprostranjenost mreže 35(30) kV poželjno je proširiti objavu informacija o mogućnosti priključenja i na transformatorske stanice SN/SN. Ovime bi se dao bolji pregled investitorima budući da ove transformacije često mogu biti ograničenje za priključenje proizvodnje. S povećanjem osmotrivosti mreže, objava podataka o mogućnostima priključenja u budućnosti bi se mogla proširiti na SN izvode i na TS SN/NN.

##### **5) Korištenje informacija o mogućnostima priključenja za ubrzanje priključenja**

Korisnici mreže s priključnom snagom unutar objavljenog iznosa mogućnosti prihvata mogli bi se priključivati bez dodatnih analiza mreže. Osnovni preduvjet bilo bi redovno ažuriranje mogućnosti prihvata povezivanjem s procesom priključenja na mrežu. Također bi bila nužna dovoljna granularnost podataka budući da bi se za razine mreže ispod razine za koju su objavljene informacije o mogućnosti priključenja moralo obavljati mrežne analize. Na ovaj način bi se mrežne analize mogle vršiti samo za snagu van mogućnosti prihvata kako bi se definiralo stvaranje tehničkih uvjeta u mreži i operativna ograničenja odnosno fleksibilni ugovori o priključenju. Ovo bi bilo i u duhu odredbi izmjena Direktive (EU) 2019/944 koja povezuje fleksibilne ugovore o priključenju s objavom informacija o mogućnostima priključenja.

#### **6) Objavljivanje informacija o mogućnosti priključenja i za potrošnju**

Postojeći hrvatski i europski regulatorni okvir ne ograničavaju objavu o mogućnostima za priključenje samo na proizvodna postrojenja. Stoga bi ove informacije u budućnosti trebalo objavljivati i za potrebe priključenja potrošnje.

#### **7) Usklađenje rokova objave s odredbama europskog zakonodavnog okvira**

Primjećuje se potreba za usklađenjem rokova objave mogućnosti za priključenje u rokovima propisanim europskim zakonodavstvom u odnosu na sadašnju praksu objave jednom godišnje. Za operatora prijenosnog sustava već postoji obveza objave jednom mjesečno prema Uredbi (EU) 2019/943, dok za operatora distribucijskog sustava obveza objave svaka tri mjeseca slijedi po prenošenju odredbi posljednjih izmjena Direktive (EU) 2019/944 u hrvatsko zakonodavstvo.

### **5. ZAKLJUČAK**

U ovom referatu je dan pregled obveza iz hrvatskog i europskog zakonodavstva vezano uz objavu informacija o mogućnosti priključenja. Objavljivanje informacija o mogućnosti priključenja izuzetno je bitno sa stajališta transparentnosti. Objava što točnijih informacija o kapacitetima mreže predstavlja obostranu korist – investitori dobivaju informaciju o područjima u kojima postoji veći kapacitet za priključenje, dok se operatorima smanjuje pritisak na priključenje u najzagušenijim dijelovima mreže.

Odredbe Direktive (EU) 2019/944 [12] koje povezuju fleksibilne ugovore o priključenju s objavama informacija o mogućnosti priključenja značajno povećavaju važnost točnog, pravovremenog objavljivanja mogućnosti priključenja.

Ključno je donošenje jasnih kriterija i metodologija prema kojima se određuje dostupni kapacitet za priključenje kao i koordinacija između operatora prijenosnog i distribucijskog sustava u definiranju i objavi dosljednih kapaciteta.

Naposljetku, u ovom referatu navode se slijedeći osnovni prijedlozi za poboljšanje prakse vezano uz objavu mogućnosti za priključenje u Hrvatskoj uzevši u obzir zakonsku regulativu, primjere dobre prakse iz drugih država te trenutnu praksu u Republici Hrvatskoj:

- **Jasno definirati i objaviti kriterije i metodologiju izračuna kapaciteta.**
- **Usuglasiti određivanje i objavljivanje raspoloživih kapaciteta prijenosne i distribucijske mreže.**
- **Točnije informirati o raspoloživom kapacitetu.**
- **Povećati granularnost informacija o mogućnosti priključenja na distribucijsku mrežu.**
- **Koristiti informacija o mogućnostima priključenja za ubrzanje postupaka priključenja.**
- **Objaviti informacije o mogućnosti priključenja i za potrošnju.**
- **Uskladiti rokove objave mogućnosti za priključenje s odredbama europskog zakonodavnog okvira.**

## 6. LITERATURA

- [1] Zakon o tržištu električne energije (NN 11/2021, 83/2023)
- [2] Uredba (EU) 2019/943 Europskog parlamenta i vijeća od 5. lipnja 2019. o unutarnjem tržištu električne energije, izmijenjena Uredbom (EU) 2022/869 i Uredbom (EU) 2024/1747
- [3] Direktiva (EU) 2019/944 Europskog parlamenta i vijeća od 5. lipnja 2019. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije, izmijenjena Uredbom (EU) 2022/869 i Direktivom (EU) 2024/1747
- [4] RTE, „Consult the reception capacity of the grid (Caparéseau)“ [Online] <https://www.services-rte.com/en/learn-more-about-our-services/consult-the-reception-capacity-of-the-grid-capareseau.html>
- [5] RTE, „Les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables“ [Online] <https://www.rte-france.com/projets/s3renr#LesschemasregionauxS3REnR>
- [6] Uredba o metodama izračuna kapaciteta (njem. *Kapazitätsberechnungsmethoden-Verordnung*), E-Control, rujan 2022.
- [7] Informacija o mogućnosti priključenja na prijenosnu mrežu u vlasništvu Hrvatskog operatora prijenosnog sustava, HOPS d.d., prosinac 2022.
- [8] Informacija o mogućnosti priključenja na prijenosnu mrežu u vlasništvu Hrvatskog operatora prijenosnog sustava, HOPS d.d., ožujak 2024.
- [9] Informacije o mogućnostima priključenja na distribucijsku mrežu u nadležnosti HEP – Operatora distribucijskog sustava, HEP ODS d.o.o., svibanj 2023.
- [10] Informacije o mogućnostima priključenja proizvodnih postrojenja na distribucijsku mrežu u nadležnosti HEP – Operatora distribucijskog sustava, HEP ODS d.o.o., listopad 2024.
- [11] Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN 74/2018, 52/2020)
- [12] [Direktiva \(EU\) 2024/1711](#) Europskog parlamenta i Vijeća od 13. lipnja 2024. o izmjeni direktiva (EU) 2018/2001 i (EU) 2019/944 u pogledu poboljšanja modela tržišta električne energije u Uniji
- [13] Uredba (EU) 2024/1747 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. lipnja 2024. o izmjeni uredaba (EU) 2019/942 i (EU) 2019/943 u pogledu poboljšanja modela tržišta električne energije u Uniji
- [14] Tennet, „Netkapaciteitskaart“, [Online] <https://www.tennet.eu/node/651>
- [15] ebUtilities, „Verfügbare Eispeisekapazitäten“, [Online] <https://www.ebutilities.at/verfuegbare-netzanschlusskapazitaeten>