

# Prenova metodologije obračunavanja omrežnine in tarifnega sistema

Priloga 1

## STANJE RAZISKAV (STANJE TEHNIKE)

V nadaljevanju so izpostavljena področja raziskav, ki jih je naročnik identificiral kot pomembne v kontekstu projektne naloge. Izpostavljena dela podajajo stališča oziroma izsledke pomembnejših strokovnjakov ali drugih deležnikov s tematskega področja projektne naloge in nujno ne predstavljajo stališč naročnika.

– **Vpliv aktivnih odjemalcev in novih bremen na oblikovanje omrežninske tarife in zasnova metodologije obračunavanja omrežnine z ustrezno utežitvijo tarifnega elementa moči ter ciljnim usmerjanjem aktivnih odjemalcev** [19], [23], [24], [25], [22], [21], [11]

- zasnova omrežninskih tarif,
- sveženj omrežninskih tarif,
- stroškovna učinkovitost in vplivi na celotne stroške,
- socializacija stroškov na manj aktivne oz. neaktivne odjemalce,
- »parazitsko« delovanje aktivnih odjemalcev (stroškovna neučinkovitost DER<sup>1</sup>),
- struktura in utežitev tarifnih elementov s poudarkom na stroškovni učinkovitosti in nediskriminatornosti,
- stroškovna kapica pri utežitvi omrežninskih elementov za omejevanje socializacije stroškovne razlike v omrežnini z upoštevanjem načela povrnitve stroškov,
- odjemna moč kot najobjektivnejši kriterij obračunavanja stroškov,
- implicitne spodbude za ciljno usmerjanje aktivnih odjemalcev:
  - a) z obstoječimi razpršenimi viri pri uporabi teh virov (skupne koristi sistema/uporabnikov);
  - b) k ustreznim dolgoročnim naložbam v razpršene vire brez odklapanja iz omrežja;
- fiksni tarifni element ali tarifni element odjemne moči za povrnitev potopljenih oz. preostalih stroškov (posebna oblika fiksnih stroškov),
- upoštevanje vpliva začasnega/trajnega odklapanja aktivnega uporabnika iz omrežja.

– **Model zakupa simetričnega pasovnega odjema moči z obračunavanjem odstopanj in volumetričnim elementom za povrnitev mejnih stroškov zaradi izgub** [7], [15]

Konična obremenitev je in bo še naprej glavno stroškovno gonilo distribucijskega omrežja, zato bi morala predstavljati osrednji element za oblikovanje tarif. To dejstvo lahko upoštevamo z ustreznim modelom obračunavanja omrežnine, ki temelji na zakupljeni »pasovni moči« - naročnina na povprečno moč odjema/predaje in obračunavanjem odstopanj. Odjemalcem je omogočeno, da se naročijo (mesečno) na določen pas zakupljene moči (kW pričakovane moči odjema/predaje). Model upošteva, da prihodnost uporabe omrežja ne vključuje zgolj električnih vozil (in drugih bremen, ki pogojujejo velike zmogljivosti), temveč tudi fotovoltaične module, in druge načine proizvodnje/shranjevanja električne energije pri gospodinjstvih odjemalcih.

<sup>1</sup> Razpršeni viri energije

Generalna ideja je, da omogoča simetrična naročnina pasovne moči, npr.  $\pm 4$  kW, sorazmerno obračunavanje odjema/predaje energije, lahko pa se uporabi tudi asimetrično. Fiksna plačila posameznega odjemalca ali skupine se razlikujejo glede na naročeno pasovno moč. Porabo (ali proizvodnjo) zunaj naročene pasovne moči, tj. odstopanja, se obračuna ločeno:

- Odstopanja se obračunajo glede na preseženo zakupljeno pasovno moč (kW) in čas trajanja odstopanj (h). Presežena moč (temenska moč) je pomembna, saj vpliva na dolgoročne stroške ojačitve omrežja. Trajanje odstopanja je pomembno zaradi večje verjetnosti sočasnosti z odstopanji drugih uporabnikov. Obračun odstopanj tako bolje odraža nastale stroške glede na vrednost odstopanj in njihov čas trajanja. Produkt teh dveh količin (kW\*h) podaja pretočeno energijo izven zakupljenega pasu kot izhodišče za vrednotenje teh dodatnih stroškov. Pomembno je izpostaviti, da to ni obračunavanje pretočenih količin energije, ampak vrednotenje odstopanj odjemne moči glede na zakupljeno moč.
- Ustrezna določitev tarifnih postavk: le-te ne smejo biti prenizke, da se ustvarijo zadostne spodbude za prilagoditev vzorca uporabe zmogljivosti omrežja in ne previsoke, da se odjemalcev ne spodbuja k prekomerni naročnini pasovne moči, kar bi posledično izničilo prizadevanja za znižanje zakupljenih/rezerviranih omrežnih zmogljivosti.
- Obračunavanje odstopanj: tipične kratkotrajne kratke prekoračitve pasovne moči (nekaj minut) znotraj 15-minutnega intervala merjenja ne bodo povzročala dodatnih stroškov.

– **Regulativni okvir mora upoštevati nova dejstva - energetski prehod oz. transformacijo elektroenergetskega sektorja - in jih pravilno spodbujati [20]**

- napredni poslovni modeli distribucijskih operaterjev;
- izboljšana raba obstoječih dobrin (sredstev) in »pametnejša« uporaba energije, ki imata velik potencial za prihranke stroškov. Ekonomija obsega je še vedno pomembna, saj porazdeljena uporaba PV ali hranilnikov energije ni stroškovno učinkovita v vseh okoliščinah in geografskih lokacijah;
- vpliv razpršenih energetskih virov na načrtovanje in delovanje elektroenergetskega sistema;
- učinkovit in trajnostni razvoj elektroenergetskega sistema, ki obsega celovit in učinkovit sistem cenovnih postavk ter reguliranih pristojbin za elektroenergetske storitve, implicitnost odgovornosti uporabnika za nove omrežne naložbe in uporabnost omrežninskega modela z upoštevanjem predvidenega deleža sočasne sistemsko kritične konične moči;
- ekonomičnost razpršenih virov in konkurenčnost med centraliziranimi in porazdeljenimi viri.

– **Oblikovanje tarifnih elementov oz. postavk mora biti zasnovano za boljše vključevanje in vrednotenje DER [19], [23], [24], [2], [21], [11]**

Nove tehnologije, spreminjanje navad potrošnikov in rast DER pri uporabnikih bistveno spreminjajo način interakcije uporabnikov z omrežjem in odpirajo vprašanje, kako povrniti upravičene stroške gospodarskim javnim službam. Z naraščanjem in uporabo DER lahko imajo aktivni uporabniki pozitivno vlogo pri preoblikovanju elektroenergetskega sistema, da postane bolj prožen, odporen in čist. Zato je nujno oblikovanje cen, ki bodo bolje prilagodile in integrirale DER ter uporabnikom pošiljale natančnejše cenovne signale, tako da bodo

njihove odločitve vodile h koristnim rezultatom za vse uporabnike in ne zgolj rezultirale v njihovih lastnih koristih.

– **Omrežninske tarife v okolju DER morajo ustvariti pogoje za stroškovno učinkovitost, trajnostnost in nediskriminatornost** [5]

- Z izboljšano zasnovo omrežninskih tarif ima energetske prehode v elektroenergetskih sistemih z DER velik potencial, da ustvari pogoje za pravičnejši, zanesljivejši elektroenergetski sistem z nizkimi emisijami, ki bo stroškovno učinkovit in trajnosten.
- Pomanjkljivosti zasnove omrežninskih tarif, kot jih zaznavamo že danes, povzroča razslojenost odjemalcev zaradi neustrezne tarifne arbitraže. Ta rezultat ni niti pravičen niti trajnosten niti zaželen.

– **Preoblikovanje in prilagoditev regulativnega okvira za povrnitev upravičenih stroškov z dodatnim upoštevanjem načela postopnosti** [4]

Če bi prednostno izpostavili zgolj načelo stroškovne učinkovitosti, bi se upravičene stroške elektroenergetskega sistema lahko naslovilo izključno s fiksnim delom omrežnine. To bi hkrati omogočilo, da se variabilni del omrežnine (strošek odjemne moči) naslovi z dolgoročnimi mejnimi stroški. V praksi tak pristop težko udejanjimo, saj je v nasprotju z načeli nediskriminatornosti in postopnosti. Načelo postopnosti upošteva okoliščine, da so uporabniki morda sprejemali naložbene odločitve ob predpostavki, da se obstoječe tarifne strukture v prihodnosti ne bodo bistveno spreminjale. Za razliko od stroškovne učinkovitosti ali postopnosti pa je načelo poštenosti oz. nediskriminatornosti težje jasno opredeliti. V praksi mora regulator stremeti k ustreznemu ravnesju med regulativnimi načeli, pri čemer je pomembno, da kompromisi pri upoštevanju posameznih načel naslavlajo tudi dodatne vidike tako regulativnih načel kot morebitnih drugih politik.

– **Učinkovite distribucijske tarife bi morale biti zasnovane s ciljem sporočanja dolgoročnih stroškovnih signalov uporabnikom omrežja** [9]

V splošnem pogojuje zgoraj navedena trditve naslednje:

- Stroški elektroenergetske infrastrukture se krijejo s fiksnim delom omrežnine in omrežnino za priključitev.
- Stroški za souporabo infrastrukture se porazdelijo med uporabnike omrežja na podlagi njihovega deleža k največji obremenitvi omrežja (sočasnost temenske moči).

Trditve temeljijo na predpostavki - ki jo je treba raziskati empirično od primera do primera - da je preobremenjenost distribucijske zmogljivosti optimalno odpravljena z nadgradnjo omrežja ali drugimi »pametnimi« ukrepi in so zato kritične konične razmere v distribucijskem omrežju običajno prehodne narave.

– **CEP določa vizijo Energetske unije z državljani v njenem jedru, kjer so uporabniki dejavni in osrednji akterji energetskih trgov prihodnosti, koristijo nove tehnologije za zmanjšanje stroškov, aktivno sodelujejo na trgu in tam, kjer so ranljive skupine odjemalcev zaščitene** [17]

Pri udejanjenju te vizije so izpostavljene omrežninske tarife. Pri njihovem preoblikovanju je bistvenih več vidikov, pomembnejši med njimi sovpadajo z regulativnimi načeli:

- Tarife ne morejo ustrezno spodbuditi potrebnih sprememb/odzivov, če odjemalcem niso razumljive. Aktivni odjemalci morajo imeti zaupanje v

tarifne signale, kako se odzivati na implicitne denarne vzpodbude. Hkrati pa morajo biti pripravljeni, glede na svoj potencial, nanje ustrezno odreagirati.

- Vsi odjemalci se niso sposobni odzivati in sodelovati v skladu z ambicijami CEP, zato morda vsi ne bodo deležni koristi. Kot v vseh z distribucijo povezanih zadevah ima tudi način delitve javnega dobra in priložnosti neposredne posledice na delovanje trgov. Države članice morajo prepoznati, katere ovire lahko obstajajo in kako jih obravnavati na nediskriminatoren način. Takšna neenakost v priložnostih je pogosto povezana s finančnimi omejitvami in omejitvami lastništva. Ena od poti, ki jo predlaga CEP, so energetske skupnosti, ki bodo takšne priložnosti morda lahko "združile" in tej skupini odjemalcev omogočile širšo dostopnost in posledične koristi. Ali take sheme ščitijo interese posameznih potrošnikov, je odločilno odvisno od njihove zasnove.
- Odjemalce, ki so lahko potencialno aktivni, se spodbuja, da se odzivajo na nove spodbude na način, da se hkrati zaščiti tudi tiste, ki se ne morejo odzivati in imajo lahko škodljive posledice. Izziv, s katerim se soočajo države članice, regulatorji in elektrodistribucijska podjetja, ni samo, kako preoblikovati distribucijske tarife, ki vključujejo širše spremembe v elektroenergetskem sistemu, ampak kako oceniti vpliv teh sprememb na različne odjemne skupine in se soočiti s kakršnimikoli negativnimi posledicami, zlasti za ranljive skupine odjemalcev. To se lahko kaže v bolj postopnem in mehkelem energetskem prehodu ter odložitvijo prilagajanja spremembam in koristim celotnemu sistemu.

– **Zasnova omrežninske tarife s poudarkom na aktualni strukturi stroškov in uporabnosti tarifnih elementov pri povračilu teh stroškov [22]**

- Sorazmerno odražanje stroškov - tarife za električno energijo bi morale vsebovati večji poudarek na tarifnem elementu, ki odraža fiksne stroške. Ta poseg ima jasne ekonomske koristi (stroškovna učinkovitost) pri zmanjševanju spodbud za neučinkovite naložbene odločitve, zlasti v zvezi s samooskrbo (proizvodnja za lastne potrebe), in spodbudah odjemalcem za sprejemanje novih nizkoogljivih tehnologij.
- Politični in družbeni pomisleki so lahko v nasprotju s strogim ekonomskim pristopom uravnoteženja tarif. Temu navkljub se lahko vsak regresivni učinek uravnoteženja reši na druge načine, da se diskriminira v korist določenih skupin.
- Ovrednotenje fiksnih stroškov lahko tudi, izključno v smislu ekonomskih argumentov, upošteva občutljivost cen različne uporabe omrežja/sistema. To v prihodnosti nakazuje na možnost zmanjševanja fiksne tarifne postavke za gospodinjstva brez polnjenja EV, višjo postavko za tista z EV, in ne bistvene spremembe postavk za gospodinjstva s toplotno črpalko.

– **Priporočila za prioriteto načel regulatorjem gospodarskih javnih služb [6]**

Oskrba z električne energije mora natančneje odražati stroške dobave, distribucije in prenosa, saj lahko pripomore k uspešni in učinkoviti mobilizaciji čistih virov energije, pravičnejših stroškov in manjšemu onesnaženju. Tehnološke inovacije, ki spreminjajo način upravljanja in obratovanja

električnega omrežja in sporočajo ustrezne cene odjemalcem, omogočajo regulatorjem, da na nove načine regulirajo ceno energetske storitve.

- Stroškovna učinkovitost. Gospodarsko učinkovite politike in predpisi se lahko uporabijo za zmanjšanje izkrivljanj, ki jih povzročajo poenostavljene tarife, in vključijo čiste razpršene vire energije v sistem na stroškovno učinkovit in pravičen način. To zahteva uporabo načela vzročnosti/posledičnosti – da cene za uporabo sistema in storitve dobave električne energije odražajo osnovne sistemske stroške in okoljske stroške porabe električne energije.
- Pravičnost/Nediskriminatornost. Načelo stroškovne učinkovitosti se lahko uporabi tudi za doseganje pravičnih rezultatov, na primer z odpravo navzkrižnih subvencij za različne skupine potrošnikov. Lahko se tudi uporablja za doseganje pravičnejših stroškov uporabe sistema, zlasti z uvedbo časovno odvisnih cen, ki bolje odražajo stroške in lahko koristijo gospodinjstvom z nižjimi prihodki, ki porabijo manj električne energije v intervalih dražje časovne tarife.
- Okolje/Trajnostnost. Stroškovna učinkovitost se lahko uporabi tudi za zmanjšanje onesnaževanja, kot so emisije ogljika iz električnega sektorja. Nalaganje družbenih stroškov onesnaževanja, kot so družbeni stroški emisij na vse onesnaževalce, je najučinkovitejši način za to. To načelo je treba uporabiti za vse vire, ki prispevajo k oskrbi - tako velike generatorje kot razpršene vire.

– **Omrežninske tarife, prožnost uporabnikov in vrednotenje ekonomskih spodbud izvajalcev distribucije električne energije pri spodbujanju prožnosti** [3], [15], [16]

Prožnost končnih uporabnikov se široko proučuje kot vir prilagodljivosti elektroenergetskega sistema v evropskem okolju pametnih omrežij. O dodani vrednosti obstaja omejeno védenje, ki ga ta prožnost lahko prinese akterjem v verigi vrednosti električne energije. Rezultati ekonomskih koristi v kontekstu obstoječih regulativnih okvirov povračila stroškov kažejo, da prožnost vodi do prihrankov za elektrooperaterje, ki bi jih lahko uporabili za naložbe v pametna omrežja.

Za aktivacijo morebitne razpoložljive prožnosti na strani povpraševanja se lahko uporabijo omrežninske tarife. Meritve vsako uro ali krajše in naprednejši merilni in nadzorni sistemi omogočajo časovno različne tarife, tarife glede na moč ter neposreden nadzor bremen. Na podlagi empiričnih dognanj je opaziti potrebo po prehodu na tarife, ki bolje odražajo stroške omrežja in spodbujajo prilagodljivost na strani povpraševanja. Današnje tarife, ki temeljijo predvsem na količinah energije za manjše odjemalce in pogodbeni moči za večje odjemalce, ne odražajo vedno stroškov, ki jih odjem/predaja povzročata omrežju. Ker delovanje omrežja obsega visoke fiksne stroške, je tarifa pogosto sestavljena iz večjega fiksnega deleža, kar pa ne spodbuja prožnosti na strani povpraševanja.

- Omrežna tarifa lahko neposredno vpliva na vzorce potrošnje s sporočanjem različnih cen. Glede na to, kako so tarife zasnovane, se lahko signali razlikujejo in spodbujajo različna obnašanja uporabnikov.
- Omrežne tarife so lahko fiksne ali spremenljive in temeljijo na pretočeni energiji (kWh) ali uporabljeni moči (kW) ali njuni kombinaciji. Tarifa lahko temelji tudi na pogodbeni moči ali velikosti varovalke. Zasnova omrežne tarife se lahko razlikuje, odvisno od opredelitve parametrov za



- fiksne in spremenljive dele, časovnega profila v 24-urnih obdobjih in letnih časih v primeru časovnega razlikovanja ter penalov za odstopanja.
- Za spodbujanje prilagodljivosti na strani povpraševanja in spremenjenega obnašanja je ključnega pomena spremenljivi del tarife.
  - Z ustrezno oblikovano tarifo, ki podaja razumljivo informacijo vpliva uporabe omrežja na stroške, se lahko uporabnikom olajša prilagodljivost.
  - Za bolj zapletene tarife se potrebe odjemalcev po ažurnih informacijah povečujejo, saj se le tako lahko pravilno odzivajo na cenovne signale, ki spodbujajo prožnost na strani povpraševanja. Visok fiksni delež v tarifi in nepopolne informacije vplivajo na potencial odjemalcev pri odzivanju. To lahko vodi do povečanega nezadovoljstva in omejenih možnosti prilagodljivosti uporabnikov.
- **Primerjava ustreznosti/uspešnosti modelov omrežninskih tarif pri izpolnjevanju regulativnih načel s postopkom analitične hierarhije (AHP)<sup>2</sup> [1]**
- Tradicionalne strukture omrežninskih tarif, ki temeljijo na vzorcih uporabe električne energije pasivnih odjemalcev, ne morejo več slediti novi paradigmi pametnih distribucijskih omrežij in aktivnim odjemalcem, kar zahteva nove tarifne zasnove.
  - Načelo odražanja stroškov mora prek omrežninske tarife delovati kot sporočilna povezava med elektrooperaterji in uporabniki omrežja ter lastniki DER oziroma obojimi. Cilj preoblikovanja tarife je zagotoviti učinkovite ekonomske signale, ki odražajo stanje omrežja, da bi lahko v celoti izkoristili potencial aktivnih odjemalcev, mikroomrežij in hibridnih sistemov pri podpori sistemu oziroma elektrodistribucijskim podjetjem - ohranjanje varnosti in stabilnosti omrežja, blažitev in reševanje težav v omrežjih ter upravljanje napetostnih odstopanj.
  - Tarifne zasnove je treba oceniti po skupni metodologiji ocenjevanja, ki vključuje vse želene cilje za usmerjanje regulatorjev in oblikovalcev politik pri sprejemanju njihovih odločitev. Pri tem se lahko uporabi postopek analitične hierarhije. Rezultati analiz nakazujejo, da je zasnova, ki temelji na odražanju stroškov, najbolj ustrezna za doseganje želenih rezultatov. Temu sledijo tarife, ki temeljijo samo na moči ali delnem upoštevanju moči. Poleg tega je analitični hierarhični postopek pokazal, da vodijo tarife, ki temeljijo izključno na pretočenih količinah energije, do neučinkovitih odzivov odjemalcev in slabega povračila upravičenih stroškov. Poleg tega so dinamične cene ključne za oblikovanje tarif za optimalno usmerjanje uporabnikov pri kratkoročnih in dolgoročnih odločitvah. Te smernice so lahko še učinkovitejše z vključitvijo lokacijskega vidika, kot je to npr. pri metodologiji razpršenih lokacijskih mejnih stroškov (DLMP).
- **Potrebne so politike in regulativni okvir za učinkovito uvajanje polnilne infrastrukture za električna vozila (EV) in prilagajanje omrežninske tarife [10], [13], [14], [12]**
- Študija primerov v različnih državah EU je pokazala, da se lahko politike z ustrezno oblikovanimi tarifnimi shemami, uvajanjem novih tehnologij in celostnim načrtovanjem uporabijo za izboljšanje koristnosti integracije EV v

<sup>2</sup> angl. Analytical Hierarchy Process

elektroenergetska omrežja. Študija podaja tudi okvir za regulativne razprave o tem, kako izkoristiti EV kot razpršene energetske vire v procesu energetskega prehoda oz. transformaciji sektorja.

Pri snovanju shem omrežninskih tarif je v podporo integraciji EV pomembno upoštevati naslednje:

- Vedenjski vzorci uporabnikov pri polnjenju EV vplivajo na sistematično povečanje ali zmanjšanje stroškov storitve, če se EV polnijo v obdobjih z nizkimi stroški sistema in je omogočena možnost spreminjanja obremenitve polnjenja zvečer navzgor/navzdol, da se uravnoteži obremenitev in ohrani stabilnost sistema.
- Obstaja razlika med naravnimi (nespodbuženimi) vzorci polnjenja EV in vzorci polnjenja, ki minimizirajo stroške distribucije električne energije. Prilagojene časovne tarife lahko zelo verjetno omilijo rast konične obremenitve s prestavljanjem bremena polnjenja EV v polnilno (cenovno ugodnejšo) tarifo. Vendar pa obstaja tveganje, da lahko povzroči neustrezno izbrana cenovno ugodnejša tarifa polnjenja novo večerno konico in kratek, a strm dvig moči odjema, če so EV razširjena in polnjenje ni ustrezno razpršeno.
- Profili obremenitev se spremenijo, če odražajo razumno obnašanje uporabnikov, ki zmanjša stroške storitve. To se lahko izvede z vodenim polnjenjem, če se uporablja v ustreznem obsegu in če je razširjenost EV visoka. Ukrep lahko ublaži težnjo po oblikovanju nove konice pri veljavnih časovnih tarifah.

Priporočila za EV na strani obračunavanja odjema je mogoče razvrstiti glede na to, ali se uporabljajo v uvajalnem obdobju, obdobju rasti ali zrelem obdobju stopnje razvoja trga.

- V uvajalnem obdobju in obdobju rasti je;
  - 1) priporočljivo določiti časovno omejeno obdobje in poenotena pravila za dovoljenja, potrebna za razvoj polnilnih postaj;
  - 2) oblikovalci politike bi morali v okviru EV razjasniti dolgoročno vlogo javnih gospodarskih služb, ki so na čelu uvedbe polnilnih postaj EV.
- Ko se trg EV začne razvijati in se odziva na povpraševanje;
  - 3) je priporočljivo, da se redno/periodično vrednoti primernost strukture tarif za obračunavanje polnjenja EV;
  - 4) je treba ponovno ovrednotiti spodbude za nameščanje polnilnic EV, da se prepreči diskriminatornost pri pokritosti na ruralnih območjih ali območjih z majhnim povpraševanjem (ni komercialnega interesa);
  - 5) mora politika uvajanja EV vključevati nekatere določbe za razvoj okvirov za zagotovitev etičnega ravnanja in uporabe uporabniških podatkov in zasebnosti.
- Ko se trg približuje visoki stopnji zrelosti, morajo
  - 6) oblikovalci politik razmisliti o razvoju regulativnega okvira za uporabo zmogljivosti V2X, ki so lahko dragocen vir zagotavljanja prožnosti.

Analiza stroškov in koristi lahko postane podlaga za odločanje, v kakšnem obsegu je treba V2X omogočiti in spodbuditi.

Nadalje je treba v omrežninski tarifi za polnjenje EV upoštevati scenarije največjega odjema, ki se lahko ublažijo s posredovanjem ustreznih cenovnih



signalov uporabnikom EV, tako za polnjenje B2B kot B2C, da se čas polnjenja premakne izven, za omrežje kritičnih obdobj, npr. s časovno spremenljivimi tarifami za beleženje količin in odjemne moči (npr. čas dneva in/ali cene v realnem času). Uporaba takšnih tarifnih modelov je lahko omejena s slabšo razširjenostjo inovativnih tehnologij, kot so pametni števeci, čeprav so rešitve združljive s trenutnim regulativnim okvirom. To je mogoče odpraviti z uvedbo obveznih standardov za opremljanje polnilnih postaj z zahtevanimi tehnologijami in spodbujanjem inovacij v poslovnem modelu ponudnikov polnjenja za zmanjšanje prirastnih stroškov omogočanja tehnologij.

– **Izhodišča pri zasnovi distribucijskih omrežninskih tarif z upoštevanjem različnih odjemalcev, energetskih skupnosti in DER** [26], [18]

DER niso zgolj sončni fotonapetostni moduli ali hranilniki električne energije, niti niso ena sama vrsta DER, ampak lahko predstavljajo tudi nabor tehnologij. Vzpostavitev ustreznih tarifnih shem, zasnov tarif in shem nadomestil, ki te naložbe najboljše spodbujajo/izkoristijo, hkrati pa zagotavljajo povrnitev upravičenih stroškov, je primarna naloga odločevalcev. Veliko je možnih rešitev in odločevalec lahko za doseganje zastavljenih ciljev uporabi različne oblike stopenj in shem odškodnin.

## REFERENCE<sup>3</sup>

- [1] Abdelmotteleb I., Gómez T., Reneses J. Evaluation Methodology for Tariff Design under Escalating Penetrations of Distributed Energy Resources. Energies, 2017.
- [2] Advanced Energy Economy. Rate Design for a DER Future. Designing Rates to better Integrate and Value Distributed Energy Resources. A 21<sup>st</sup> Century Electricity System Issue Brief. 2018.
- [3] Alvehag K., Öhling L. W., K. Östman K., E. Broström E., E. Strömbäck E., B. Klasman B., M. Lahti M. and G. Morén G.. Measures to increase demand side flexibility in the Swedish electricity system. Swedish Energy Markets Inspectorate. Edt. K. Widegren. 2017.
- [4] Brown T., Faruqi, A. Structure of Electricity Distribution Network Tariffs: Recovery of Residual Costs. The Brattle Group. 2014.
- [5] Burger S., I. Schneider I., A. Botterud A., Arriaga I. P.-. Fair, Equitable, and Efficient Tariffs in the Presence of Distributed Energy Resources. MIT CEEPR WP 2018-012. 2018.
- [6] Convery F. J., K. Mohlin K., E. Spiller E. Environmental Defense Fund. Designing Electric Utility Rates: Insights on Achieving Efficiency, Equity, and Environmental Goals. Oxford University Press. 2017
- [7] DNV GL - Effective and cost reflective distribution tariffs. White Paper. 2019.
- [8] Dopolnitev metode za obračunavanje prenosa in distribucije električne energije v Sloveniji, ref. št. 1644, 2004.
- [9] EC. Directorate-General for Energy. Study on Tariff Design for Distribution Systems. Final Report. 2015.
- [10] Florence School of Regulation. Charging up India's Electric Vehicles Infrastructure Deployment & Power System Integration. 2019.
- [11] Haakana J., idr.. Effects of electric vehicles and heat pumps on long-term electricity consumption scenarios for rural areas in the nordic environment .

<sup>3</sup> Nekatere reference so razpoložljive pri naročniku izključno pod pogoji iz 4.9 Zaveza po varovanju zaupnosti naročnika in varovanje informacij

- In 15th International Conference on the European Energy Market, IEEE Computer Society Press, 2018.
- [12] Hildermeier J., C. Kolokathis C., J. Rosenow J., M. Hogan M., C. Wiese C., A. Jahn A. Smart EV Charging: A Global Review of Promising Practices. World Electric Vehicle Journal. 2019.
  - [13] Honda Research Institute Europe. Dynamic Pricing for Electric Vehicle Charging—A Literature Review. *Energies* 2019, 12(18), 3574; <https://doi.org/10.3390/en12183574>. 2019.
  - [14] Hurlbut D., McLaren J., Koebrich S., Williams J., Chen E. Electric Vehicle Charging Implications for Utility Ratemaking in Colorado. NREL, 2019.
  - [15] Koliou E., Bartusch C., Picciariello A., Eklund T., Soder L., Hakvoort R.A. Quantifying Distribution-System Operators' Economic Incentives to Promote Residential Demand Response. *Utilities Policy*. Elsevier, 2015.
  - [16] Leutgöb K., Amann C., Tzovaras D., Ioannidis D. New business models enabling higher flexibility on energy markets. *ECEEE Summer Study Proceedings*. 2019.
  - [17] Lu L., and C. Waddams C. Centre for Competition Policy University of East Anglia. Price Designing distribution network tariffs that are fair for different consumer groups. BEUC, 2018.
  - [18] NARUC. Manual on Distributed Energy Resources Rate Design and Compensation. 2016.
  - [19] Passey R., N. Haghdadi N., A. Bruce A., Iain MacGill I. Designing more cost reflective electricity network tariffs with demand charges. *Energy Policy*, Volume 109, 2017.
  - [20] Pérez-Arriaga, J.I., C. Knittel, C. UTILITY OF THE FUTURE. An MIT Energy Initiative response to an industry in transition. MIT, 2016.
  - [21] Hoarau Q. Perez Y. Network tariff design with prosumers and electromobility: Who wins, who loses? *Energy Economics*. 2019.
  - [22] Rhys, J. Cost Reflective Pricing in Energy Networks - The nature of future tariffs, and implications for households and their technology choices. University of Oxford. 2018.
  - [23] Schittekatte T. Distribution network tariff design and active consumers: A regulatory impact analysis. HAL, 2019.
  - [24] Schittekatte T. The future direction of network tariff structures. CEER Workshop on Emerging Issues in Network Tariffs. October 2018.
  - [25] Schittekatte T. Distribution network tariff design for behind-the-meter: balancing efficiency and fairness. In *Behind and Beyond the Meter*. Academic Press. (2020).
  - [26] Schittekatte T., Meeus L. Introduction to Network Tariffs and Network Codes for Consumers, Prosumers, and Energy Communities. Technical Report. European University Institute, 2018.