



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Prenova metodologije obračunavanja omrežnine in tarifnega sistema

Študija št.: 2507

Ljubljana, december 2021



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Prenova metodologije obračunavanja omrežnine in tarifnega sistema

Študija št.: 2507

Direktor:

Ljubljana, december 2021

dr. Boris Žitnik, univ. dipl. inž. el.



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

SI - 1000 Ljubljana, Hajdrihova 2

tel. +386 (0)1 474 3601

fax. +386 (0)1 425 3326

www.eimv.si

info@eimv.si

Oddelek za vodenje in delovanje elektroenergetskih sistemov

© **Elektroinštitut Milan Vidmar, 2021**

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta se brez poprejšnjega pisnega dovoljenja avtorja ne sme ponatisniti, razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi. Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

Izvajalec: ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana, Hajdrihova 2

Naročnik(i): Agencija za energijo
Maribor, Strossmayerjeva ulica 30

Številka naročila: 1795-3/20

Javni razpis: JN004641/2020-W01

Številka pogodbe/naročila: 971-4/2020/521

Številka študije: 2507

Naslov študije: Prenova metodologije obračunavanja omrežnine tarifnega sistema

Titel: Reform of methodology on network charges

Pogodbeni predstavnik naročnika: Igor Podbelšek, MSc, MBA

Nosilec pogodbe izvajalca: David Batič, MSc

Izdelovalci študije: Nicolás Mariano Morell Dameto, MSc (UP Comillas)
Tomás Gomez San Roman, PhD (UP Comillas)
José Pablo Chaves Ávila, PhD (UP Comillas)
Andreja Ivartnik Kanduč, MSc (EIMV)
Timotej Kodek, PhD (EIMV)
Maja Kernjak Jager, MSc (EIMV)
Miha Grabner, BSc (EIMV)
Igor Podbelšek, MSc (EIMV)
Tomaž Mohar, MSc (EIMV)

Spremljevalci:
(AGEN) David Batič,
Tine Marčič,
Nejc Grubelnik,
Mojca Španring
Bojan Kuzmič,
Janez Stergar,
Mitja Žnidarič,
Amadeja Bratuša,
Alenka Domjan

Obseg študije:

Datum izdelave: December 2021

POVZETEK

Prizadevanja EU v okviru svežnja »Čista energija za vse Evropejce« postavljajo Slovenijo in njen energetske sektor pred nove izzive. Pri ukrepih za obvladovanje podnebnih sprememb mora energetske sektor delovati tako, da uporabnikom omrežij, proizvajalcem in končnim odjemalcem električne energije omogoči prevzemanje aktivnejše vloge pri oblikovanju svoje energetske prihodnosti. Uporabniki elektroenergetskega omrežja lahko s svojim obnašanjem pomembno vplivajo na potrebne naložbe za ohranjanje kakovosti in zanesljivosti njegovega delovanja.

V študiji smo se osredotočili na to, kako lahko reguliran tarifni sistem, kot eden ključnih dejavnikov, ki prek obračunskih elementov omrežnine daje signale uporabnikom, doprinese k temu, da bodo uporabniki delovali hkrati v svojo korist in korist elektroenergetskega omrežja. Po analizi trendov in primerjave obstoječe¹ metodologije s primerljivimi evropskimi državami smo se odločili za podrobnejšo analizo dveh metodologij. M1 je usmerjena predvsem v izboljšave trenutno veljavne metodologije, in sicer na način, da bi bolje odražala povzročene stroške glede na čas uporabe omrežja. M2 je usmerjena bolj v upoštevanje stroškov v prihodnosti. Pri oblikovanju obeh metodologij smo sledili regulativnim načelom, posebej še načelu povračila stroškov, ekonomske učinkovitosti, nediskriminatornosti in preglednosti. Tarife smo izračunali iz razpoložljivih agregiranih merilnih podatkov. Za analizo vpliva novih tarif na reprezentativne skupine odjemalcev pa smo uporabili anonimizirane masovne merilne četrtne (15 minutne) številne podatke iz naprednega merilnega sistema (NMS) petih elektrodistribucijskih podjetij, petih zaprtih distribucijskih sistemov, distribucijskega operaterja in sistemkega operaterja za zadnja tri koledarska leta (od 2018 do 2020 ter delno tudi 2021).

Za povrnitev priznanih stroškov elektrooperaterjem je bilo treba stroške ustrezno segmentirati. Stroške smo segmentirali lokacijsko (glede na nivo priključitve uporabnika) in časovno (glede na čas uporabe omrežja). Časovna razdelitev zahteva poglobljeno analizo letne krivulje obremenitve sistema, kjer smo s primerjavo največjega povpraševanja (top-10 ur) v vsakem mesecu na celotnem omrežju Slovenije identificirali dve najbolj reprezentativni sezoni v letu. Sledi analiza razlik med delovnimi in dela prostimi dnevi, pri čemer ločujemo delovne dneve v višji sezoni od delovnih dni v nižji sezoni in proste dneve v višji sezoni od prostih dni v nižji sezoni. Ker je trajanje Nižje sezone delovni dan bistveno daljše od trajanja Višje sezone delovni dan in obeh sezon dela prosti dni, se je za Nižjo sezono delovni dan namesto 10 ur največjega odjema upoštevalo 20 najbolj obremenjenih ur. Sledi opredelitev časovnih blokov znotraj dneva s tehnikami združevanja, kar rezultira v petih časovnih blokih:

1. Časovni blok 1: Višja sezona delovni dan - ure visoke obremenitve
2. Časovni blok 2: Višja sezona delovni dan - ure srednje obremenitve
3. Časovni blok 3: Nižja sezona delovni dan - ure visoke obremenitve in Višja sezona dela prosti dnevi - ure visoke obremenitve
4. Časovni blok 4: Višja sezona delovni dan - ure nizke obremenitve in Nižja sezona delovni dan - ure srednje obremenitve, Višja sezona dela prosti dnevi - ure srednje obremenitve, Nižja sezona - ure visoke obremenitve

¹ metodologija veljavna v regulativnem okviru 2022 (v nadaljevanju trenutna oz. obstoječa metodologija)

5. Časovni blok 5: Nižja sezona delovni dan - ure nizke obremenitve, Višja sezona dela prosti dnevi - ure nizke obremenitve, Nižja sezona dela prosti dnevi - ure srednje in nizke obremenitve.

Pri Metodologiji 1 so zaradi enostavnosti in preglednosti vsi časovni bloki za vse odjemalce enaki, kar pa ne pomeni, da je enaka tudi tarifna postavka. M1 časovnim blokom največje obremenjenosti omrežja dodeli največji del omrežnine za obračunano moč, oziroma izračunano tarifno postavko za obračunano moč, ne glede na fizikalne meje zmogljivosti obratovanja. Izbran odstotek ur (H), kot merilo največje obremenitve, je bil za vsak nivo priključitve uporabnika določen na podlagi občutljivostne analize. Izbran $H=15\%$ rezultira v najbolj uravnoteženi in hierarhično razporejeni obremenitvi za vse nivoje priključitve uporabnika. Na podlagi tega smo dodelili stroške za izračun tarifne postavke omrežnine za obračunano moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok za oba elektrooperaterja. Glede na predhodne analize in ekspertno vedenje se večji del omrežnih stroškov pripiše moči (75 %) za vse nivoje priključitve uporabnika, razen za NN. Strošek NN omrežja je v celoti pripisan moči (100 %), kar pa ne pomeni, da uporabniki omrežja na NN ne plačujejo omrežnine za prevzeto energijo, saj so v tarifni postavki omrežnine za obračunano moč (posredno prek količin prevzete energije) v celoti upoštevani stroški sistemskih storitev v prenosnem sistemu, stroški električne energije za izgube v omrežju in stroški sistemskih storitev v distribucijskem sistemu, ki jih morajo kriti uporabniki omrežja na vseh nivojih priključitve uporabnika. Stroške, vezane na posamezni nivo priključitve uporabnika, namreč dodelimo po odjemnih skupinah na nižjih nivojih priključitve uporabnika v skladu s predhodno določenim kaskadnim modelom omrežja. Predpostavlja se, da se električna energija še večinoma proizvaja na najvišjem napetostnem nivoju in se distribuira glede na velikost odjema na različnih nivojih priključitve uporabnika pri čemer pa se upoštevajo količine električne energije, ki se proizvedejo lokalno na distribucijskem omrežju. Posebej smo obravnavali odjemalce, ki še nimajo naprednega števca, in za njih določili enotno tarifo po kateri imajo ob upoštevanju enakega obremenitvenega profila, kot ga ima odjemalec z naprednim števcem, na letni ravni enak strošek.

M2 je osredotočena na obremenitev celotnega omrežja v prihodnosti. Temelji na določitvi omrežnine za prirastne stroške, ki upošteva napovedi dinamičnih koničnih obremenitev glede na čas uporabe omrežja, ter določitvi fiksne omrežnine, ki povrne preostale stroške omrežja. Uporabili smo enak model razčlenitve omrežja glede na nivo priključitve uporabnika in uporabnike omrežij kot pri Metodologiji 1. Pri ugotavljanju vzročnosti stroškov v prihodnosti se izračunajo prirastni stroški ločeno za vsak nivo priključitve uporabnika in se pripišejo skupinam uporabnikov glede na časovni interval. Časovni intervali so lahko urni, dnevni ali pa razdeljeni na časovne bloke, podobno kot v Metodologiji 1, pri čemer je za Metodologijo 2 značilno, da so lahko časovni bloki za različne nivoje priključitve uporabnika različni. Prirastne stroške pokrijejo uporabniki pri Metodologiji 2 skozi omrežnino za energijo, predano ali prevzeto, v urah konične obremenitve. V omrežnino za energijo je vključena še omrežnina za pokritje izgub električne energije in sistemskih storitev. Preostali stroški se izračunajo kot stroški omrežja, ki se ne povrnejo z omrežnino za energijo. Omrežnina za preostale stroške se obračuna v obliki fiksne omrežnine, ki smo jo v študiji vezali na obračunsko moč odjemalca. Prirastni stroški omrežja se izračunajo na podlagi pričakovane rasti stroškov omrežja v naslednjih 10-ih letih in fizikalnih omejitev omrežja. V študiji smo izhajali iz 100 ur največje letne obremenitve, v katerih nastopajo prirastni stroški za vsak posamezni nivo priključitve uporabnika, in tako določili mejne pretoke. Stroški sistemskih storitev so pripisani visoki napetosti in se v celoti odražajo v stroških prenosa. Ti stroški se razporedijo za vsako uro sorazmerno s skupno porabo energije v tej uri in se dodelijo samo odjemalcem električne energije. Stroški električne energije za izgube v omrežju se razporedijo po nivojih priključitve uporabnika glede na odstotek izgub na vsakem napetostnem nivoju ob upoštevanju skupnih energetskih izgub sistema. Glede na načelo ekonomske učinkovitosti in načelo odražanja

stroškov je potrebno stroške napovedane konične obremenitve, tako za proizvajalce kot za odjemalce, obravnavati glede na porast pretoka skozi vsak nivo priključitve uporabnika zaradi povečanja povpraševanja ali proizvodnje.

V nadaljevanju smo preverili, kako bodo nove tarife vplivale na obstoječe in tudi nove uporabnike elektroenergetskega omrežja, kjer smo posebno pozornost namenili aktivnim odjemalcem.

M1 razpršeni proizvodnji, energetskim skupnostim in aktivnim odjemalcem ne predvideva omrežnine za predano energijo v omrežje (niti jih ne nagrajuje, niti se je ne zaračunava). Časovno diferencirano zaračunavanje odjema moči in energije spodbuja samooskrbo in nižanje prevzema/predaje energije v omrežje glede na potrebe elektroenergetskega sistema.

Pri Metodologiji 2 plačujejo konično omrežnino, oziroma so z njo nagrajeni za prevzem oziroma predajo v omrežje tako proizvajalci, kot odjemalci. Omrežnino za pokritje preostalih stroškov se dodeli samo odjemalcem. Visoka časovna diferenciacija učinkovito signalizira vplive na omrežje, ki jih povzroča polnjenje električnih vozil, samooskrba ali hramba energije. Za lažjo praktično uporabo bi se lahko uporabili časovni bloki, ki opredeljujejo tipične dneve v letu in združujejo ure s podobno porabo.

Posebej smo preučili še učinek novih tarif na ponudnike sistemskih storitev za prenosnega in distribucijskega operaterja, kjer smo pokazali možnosti uporabe kritičnih koničnih tarif.

Izračuni za preučitev učinka novih tarif so bili narejeni na agregiranih podatkih za odjemne skupine in anonimiziranih podrobnih merilnih podatkih za leto 2019, saj je bilo leto 2020 zaznamovano s Covidom 19.

Zaključujemo z ugotovitvijo, da sta tako M1 kot M2 usklajeni s svežnjem „Čista energija za vse Evropejce“ z določili Uredbe (EU) 2019/943 in direktive (EU) 2019/944. V prvi fazi se priporoča prehod z obstoječih tarif na tarife po Metodologiji 1. Po več letih izkušenj (na primer po vsaj dveh regulatornih obdobjih), pridobljenih z izvajanjem Metodologije 1, se lahko odloči o prehodu na metodologijo M2. V tem procesu je bistveno izboljšati upravljanje podatkov v skladu z informacijami, ki jih zagotavljajo napredni števcji in nameniti posebno pozornost informiranju uporabnikov. Posebej je treba preučiti še, kako pristopiti k obravnavi uporabnikov, ki sodelujejo pri nujenju sistemskih storitev in jim zagotoviti enake konkurenčne pogoje za nastop na trgu (izvzetje iz obveznosti plačila dela omrežnine, ki nastane zaradi zagotavljanja sistemske storitve).

Ključne besede: tarifna metodologija, dinamične omrežninske tarife, konična obremenitev, uporabniki omrežja, aktivni odjemalec, hranilniki, razpršeni viri energije, prenosna in distribucijska omrežja, napredni merilni sistem

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Hajdrihova 2, Ljubljana

Naslov naloge: Prenova metodologije obračunavanja omrežnine tarifnega sistema

Verzija: D7_AGEN_Tarife_V4nerevidirana

Potrditev dokumenta

S podpisom obe stranki potrdita, da je študija v celoti zaključena.

Lastnoročni podpis Agencija za energijo	Lastnoročni podpis Elektroinštitut Milan Vidmar
Datum podpisa:	Datum podpisa:

VSEBINA

POVZETEK.....	VI
1 UVOD	25
1.1 Izhodišče	26
2 VRSTE OMREŽNIN	26
2.1 Omrežnina za priključno moč	28
2.2 Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo	28
3 POVZETEK IZBRANIH METODOLOGIJ OBRAČUNAVANJA OMREŽNINE IN TARIFNEGA SISTEMA V EU	29
3.1 Trenutna metodologija za določanje tarif v Sloveniji	29
3.2 Mednarodne izkušnje	33
3.2.1 Velika Britanija	33
3.2.2 Španija	35
3.2.3 Norveška	36
3.2.4 Francija	37
3.2.5 Druge države	37
4 METODOLOŠKA IN NORMATIVNA IZHODIŠČA, SPLOŠNI PRISTOP IN UČINKI OBRAČUNAVANJA OMREŽNINE	38
4.1 Izhodišče	38
4.2 Normativna izhodišča	39
4.3 Načela oblikovanja omrežninskih tarif	45
4.4 Splošni pristop k oblikovanju omrežnih tarif	46
4.5 Učinek metodologij na različne skupine odjemalcev	48
4.5.1 Nenadzorovana in občasna proizvodnja iz obnovljivih virov	48
4.5.2 Prilagodljiva bremena, ki jih je mogoče kontrolirati	49
4.5.3 Združevanje odjemalcev v eno samo priključno točko	50
4.5.4 Primerjava individualnih in sistemskih učinkov	50
5 PREDLOG NOVIH METODOLOGIJ	51
5.1 Metodologija 1	51
5.1.1 Nomenklatura	54
5.1.2 Prvi korak: Model omrežja in skupine uporabnikov	55
5.1.3 Drugi korak: Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika	58
5.1.4 Tretji korak : Razdelitev stroškov na omrežnino za moč in omrežnino za energijo	59
5.1.5 Četrty korak: Razdelitev stroškov glede na časovne bloke	60

5.1.6	Peti korak: Dodelitev stroškov posameznim odjemnim skupinam.....	63
5.2	Metodologija 2	67
5.2.1	Nomenklatura.....	69
5.2.2	Prvi korak: Model omrežja in skupine uporabnikov	70
5.2.3	Drugi korak: Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika.....	71
5.2.4	Tretji korak : Določitev prirastnih stroškov in preostalih stroškov glede na nivo priključitve uporabnika	71
5.2.5	Četrti korak: Razporeditev prirastnih stroškov na tarifne postavke za konično obremenitev omrežja	72
5.2.6	Peti korak: Dodelitev stroškov izgub električne energije in sistemskih storitev k omrežnini za energijo	75
5.2.7	Šesti korak: Razdelitev omrežnine za energijo na odjemne skupine	76
5.2.8	Sedmi korak: Razporeditev preostalih stroškov	79
5.3	Ključni metodološki vplivni parametri	82
5.3.1	Ključni parametri Metodologije 1	83
5.3.2	Ključni parametri Metodologije 2.....	85
6	ANALIZA UČINKOVANJA TARIF S PRIMERJALNO ANALIZO.....	86
6.1	Odjemalci na visoki napetosti	93
6.2	Odjemalci na srednji napetosti.....	95
6.3	Odjemalci na nizki napetosti z obračunanim merjenim odjemom.....	96
6.4	Odjemalci na nizki napetosti brez merjenja moči.....	98
6.5	Odjemalci na nizki napetosti brez naprednih števecv	108
6.6	Črpalna hidroelektrarna Avče	111
6.7	Dinamična lokalna kritična konična tarifa	112
6.8	Vpliv določitve obračunske moči na letni znesek omrežnine.....	115
6.9	Vpliv prekoračitve obračunske moči pri M1	117
6.10	Vpliv tarif na nove vrste odjemalcev	121
6.10.1	Aktivni odjemalci s počasnim in hitrim polnjenjem električnih vozil	121
6.10.2	Aktivni odjemalec s prilagajanjem konične moči na podlagi dinamičnih aktivacij.....	125
6.10.3	Aktivni odjemalci z nameščeno sončno elektrarno	127
6.10.4	Odjemalci s samooskrbo – učinkovanje sprememb normativnega okvira in metodologij.....	130
6.10.5	Aktivni odjemalec v energetske skupnosti s skupno FV napravo	133
6.11	Omrežnina za priključno moč	136
7	ANALIZA REZULTATOV.....	138
8	PRIPOROČILA.....	141
8.1	Uporaba M1 za proizvodnjo in hrambo energije ter aktivne odjemalce.....	142
8.1.1	Uporaba M1 v času izvajanja sistemske storitve	143
8.2	Uporaba M2 za proizvodnjo in hrambo energije ter aktivne odjemalce.....	144
8.2.1	Uporaba M2 za proizvodnjo, hrambo (samostojno) in aktivne odjemalce, ki zagotavljajo sistemske storitve.....	145

ZAKLJUČEK.....	146
LITERATURA	149
9 PRILOGA A: OPREDELITEV VHODNIH PODATKOV IN PROCES OBDELAVE	151
9.1 Agregirani podatki	151
9.1.1 15 min agregirana poraba glede na odjemno skupino (na podlagi napetostnih nivojev, vrste priključitve in letne porabe) za vsako leto v MWh	151
9.1.2 15 min poraba, proizvodnja, pretoki, izgube in čezmejna izmenjava za vsako leto v MWh	152
9.1.3 Priključna moč po uporabniških skupinah	153
9.1.4 Priznani stroški in prihodki	153
9.1.5 Napovedi	155
9.1.6 Povzetek vseh prejetih agregiranih podatkov.....	155
9.2 Profilni podatki odjemalcev	156
9.2.1 Podatki o porabah odjemalcev v 15 min ločljivosti	157
9.2.2 Metapodatki z anonimiziranimi podatki o številki merilnega mesta	157
9.3 Referenčni distribucijski podatki na NN za uporabnike glede na njihovo priključno moč (oz. velikost varovalke)	157
9.3.1 Povzetek prejetih profilnih podatkov uporabnikov.....	158
9.4 Definicija skupin odjemalcev za namen procesiranja podatkov	160
9.5 Opis obdelave podatkov v okviru predlaganih metodologij 1 in 2	165
9.5.1 Procesiranje agregiranih podatkov.....	166
9.5.2 Rezultati podatkovne analize.....	170
10 PRILOGA B: PRIMER IZRAČUNA TARIF NA PODLAGI VHODNIH PODATKOV IZ LETA 2019.....	177
10.1 Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika	177
10.2 Izračun tarifnih postavk po Metodologiji 1	180
10.2.1 Razdelitev stroškov na omrežnino za moč in omrežnino za energijo	180
10.2.2 Razdelitev stroškov glede na časovne bloke	183
10.2.3 Razdelitev stroškov glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok	187
10.2.4 Dodelitev stroškov posameznim odjemnim skupinam	189
10.2.5 Tarifne postavke za omrežnino za prenos	191
10.2.6 Primerjava s trenutnimi tarifnimi postavkami za prenosni sistem v Sloveniji.....	195
10.2.7 Omrežnina za distribucijski sistem.....	197
10.2.8 Primerjava s trenutnimi tarifnimi postavkami za distribucijski sistem v Sloveniji.....	201
10.2.9 Tarifna postavka za odjemalce brez naprednih števecv	203
10.3 Izračun tarifnih postavk po Metodologiji 2.....	205
10.3.1 Razdelitev stroškov na prirastne in preostale stroške glede na nivo priključitve uporabnika.....	205
10.3.2 Razdelitev prirastnih stroškov v tarife za konično energijo	207
10.3.3 Tarifne postavke za pokrivanje prirastnih stroškov omrežja in stroškov izgube električne energije.....	209
10.3.4 Tarifne postavke za systemske storitve.....	214
10.3.5 Združevanje tarifnih postavk po časovnih blokkih	215
10.3.6 Preostali stroški prenosnega sistema	217

10.3.7 Preostali stroški distribucijskega sistema	219
10.3.8 Povzetek določitve tarif za Metodologijo 2	220
11 PRILOGA C: SCENARIJ ZMERNEGA RAZVOJA	222
12 PRILOGA D – POJMOVNIK.....	224
13 PRILOGA E: POROČILO O PROJEKTNEM DELU	230

Kazalo slik

Slika 3.1: Razdelitev stroškov po napetostnih nivojih	30
Slika 3.2: Nov model obračunavanja omrežnine v Španiji od 1. 6. 2021	35
Slika 4.1: Predlagani načini za dodelitev stroškov	46
Slika 5.1: Dodeljevanje stroškov glede na predlagano Metodologijo 1.....	52
Slika 5.2: Diagram izbranega omrežnega modela za predlagano Metodologijo 1.....	57
Slika 5.3: Dodeljevanje stroškov glede na predlagano Metodologijo 2.....	68
Slika 5.4: Diagram predlaganega omrežnega modela za predlagano Metodologijo 2.....	70
Slika 5.5: Diagram predlaganega kaskadnega modela omrežja za M2.....	77
Slika 6.1: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z več kot 6000 obratovalnih ur po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	94
Slika 6.2: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z obratovalnimi urami med 6000 in 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	94
Slika 6.3: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	94
Slika 6.4: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN na zbiralke RTP z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	95
Slika 6.5: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN na zbiralke RTP z obratovalnimi urami pod 2500, glede na obstoječo omrežnino, M 1 in M 2	95
Slika 6.6: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	96
Slika 6.7: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	96
Slika 6.8: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN zbiralke TP, z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2	97
Slika 6.9: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN zbiralke TP, z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2	97
Slika 6.10: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN, z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2.....	98

Slika 6.11: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN, z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2	98
Slika 6.12: Poraba po časovnih blokkih za kombinacije gruč po profilu odjema odjemalcev v skupini gospodinjstvi odjemalci z močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh	99
Slika 6.13: Poraba po časovnih blokkih glede na različno kombinacijo gruč po profilu odjema odjemalcev v skupini odjemalci brez merjenega odjema z obračunsko močjo pod 8 kW	100
Slika 6.14: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči pri obračunski moči pod 8 kW, ne glede na letni odjem, po obstoječi omrežnini, M1 in M2	101
Slika 6.15: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 8-14 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	101
Slika 6.16: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 8-14 kW in s porabo >20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	102
Slika 6.17: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 17-43 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	102
Slika 6.18: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 17-43 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	103
Slika 6.19: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo <1 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	103
Slika 6.20: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo med <1 MWh -2,5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	104
Slika 6.21: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo med <2,5 MWh - 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	104
Slika 6.22: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo nad 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	105
Slika 6.23: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo pod 1 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	105
Slika 6.24: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 1 in 2,5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	106
Slika 6.25: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 2,5 in 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	106

Slika 6.26: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 5 in 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	107
Slika 6.27: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in nad 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	107
Slika 6.28: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči nad 22 kW in s porabo pod 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	108
Slika 6.29: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči nad 22 kW in s porabo nad 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2	108
Slika 6.30: Omrežnina (€/leto) za črpalno elektrarno z 185 MW moči in 271,7 GWh porabe	111
Slika 6.31: Omrežnina (€/leto) za tipičnega predstavnika na NN s priključno močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh pred in po prilagoditvi dogovorjene moči (za obračun).....	116
Slika 6.32: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca z obračunsko močjo 7 – 14 kW in letno porabo med 2,5 MWh in 5 MWh pred in po prilagoditvi dogovorjene moči (za obračun).....	116
Slika 6.33: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca z iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo močjo med 17 in 43 kW in letno porabo nad 20 MWh brez in z znižanjem dogovorjene moči (za obračun) v TB1 za faktor 0,8	120
Slika 6.34: Omrežnina za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z priključno močjo med 7 do 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh brez in z znižanjem dogovorjene moči (za obračun)v TB1 za faktor 0,8.....	121
Slika 6.35: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV izven kritičnih koničnih ur obremenitve po obstoječi omrežnini, M1 in M2	122
Slika 6.36: Omrežnine (€/leto) za za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1in M2)	123
Slika 6.37: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s hitrim polnjenjem EV po sedanjosti metodologiji, M1 in M2	124
Slika 6.38: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in z letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve po sedanjosti metodologiji, M1 in M2	125
Slika 6.39: Omrežnine (€/leto) za tipičnega malega poslovnega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 8 in 14 kW in letno porabo nad 20 MWh pred in po aktiviranju prilagajanja odjema po sedanjosti metodologiji, M1 in M2	126

Slika 6.40: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh pred in po aktiviranju prilagajanja odjema po sedanjí metodologiji, M1 in M2.....	126
Slika 6.41: Časovna primerjava ur zniževanja konic (zgornja slika) s tarifno postavko za energijo v času koincidenčne konične obremenitve omrežja (spodnja slika)...	127
Slika 6.42: Omrežnine (€/leto) za tipičnega malega poslovnega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 8 in 14 kW in več kot 20 MWh letne porabe brez in s FV po sedanjí metodologiji, M1 in M2	129
Slika 6.43: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s FV po sedanjí metodologiji, M1 in M2	129
Slika 6.44: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV po trenutni metodologiji z letnim netiranjem energije in z uporabo M1 z obračunom v 15 minutnih intervalih (z enako obračunsko močjo kot v trenutni metodologiji ter s prilagojeno obračunsko močjo).	131
Slika 6.45: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV z obračunavanjem v 15-min intervalih po trenutni metodologiji ter z uporabo M1 (s prevzeto obračunsko močjo iz trenutne metodologije in s prilagojeno obračunsko močjo).....	132
Slika 6.46: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV z letnim neto obračunavanjem po sedanjí metodologiji, letnim neto obračunavanjem po metodologiji M1 in z obračunavanjem v 15 minutnih intervalih po metodologiji M1 (oboje s prilagojeno obračunsko močjo).....	133
Slika 8.1: Načrtovani profil porabe in aktivacija rezerv za proizvajalca, samostojni hranilnik in aktivnega odjemalca po M1	144
Slika 9.1: Grafična ponazoritev obsega odjemalcev, ki jih je naslovil ta projekt (za leto 2020)	159
Slika 9.2: Diagram, ki opisuje tehniko gručenja	168
Slika 9.3: Rezultati gručenja za male poslovne odjemalce za 2019.....	171
Slika 9.4: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo zima-delovni_dnevi	171
Slika 9.5: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo zima-dela_prosti_dnevi.....	171
Slika 9.6: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo poletje-delovni_dnevi	172
Slika 9.7: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo poletje-dela_prosti_dnevi.....	172
Slika 9.8: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo medsezona-delovni_dnevi	172

Slika 9.9: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2019 glede na kategorijo medsezona-dela_prosti_dnevi.....	172
Slika 9.10: Rezultati gručenja za gospodinjske odjemalce v 2020	173
Slika 9.11: Rezultati gručenja za male poslovne odjemalce v 2020	174
Slika 9.12: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo zima-delovni_dnevi P/Pmax.....	174
Slika 9.13: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo zima-dela_prosti_dnevi.....	175
Slika 9.14: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo medsezona-delovni_dnevi	175
Slika 9.15: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo medsezona-dela_prosti_dnevi.....	176
Slika 9.16: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo poletje-delovni_dnevi	176
Slika 9.17: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriodi gručenja za 2020 glede na kategorijo poletje-dela_prosti_dnevi.....	177
Slika 10.1: Urno povprečje agregiranega systemskega odjema top-10 ur za vse sezone	184
Slika 10.2: Primerjava tarif časovnega bloka 1 glede na časovni blok 4 po nivojih priključitve uporabnika.....	193
Slika 10.3: Primerjava tarif časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5 po nivojih priključitve uporabnika.....	194
Slika 10.4: Primerjava med tarifnimi postavkami za moč za prenos po Metodologiji 1 z veljavnimi tarifnimi postavkami v Sloveniji leta 2019.....	196
Slika 10.5: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za prenosni sistem v časovnem bloku TB1 v M1 in tarifnimi postavkami v Sloveniji v času višje obremenitve leta 2019 (VT).....	197
Slika 10.6: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za prenosni sistem v časovnem bloku TB5 za energijo v M1 in tarifnimi postavkami v Sloveniji v času nižje obremenitve za 2019 (MT)	197
Slika 10.7: Primerjava tarif za moč časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5.....	199
Slika 10.8: Primerjava tarif za energijo časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5	200
Slika 10.9: Primerjava med tarifnimi postavkami za moč za distribucijski sistem po M1 z veljavnimi tarifnimi postavkami v Sloveniji leta 2019.....	202
Slika 10.10: Primerjava med tarifnimi postavkami za distribucijski sistem v časovnem bloku TB1 za M1 in veljavno tarifo v Sloveniji leta 2019 (VT).....	202
Slika 10.11: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za distribucijski sistem v časovnem bloku TB5 za M1 v Sloveniji v času nižje obremenitve za 2019 (MT)	203
Slika 10.12: Pretoki za napetostni nivo VN	208
Slika 10.13: Tarifna postavka za energijo v času koincidenčne konične obremenitve omrežja + tarifna postavka za pokrivanje stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan pozimi.....	210

Slika 10.14: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za vikend pozimi	210
Slika 10.15: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan spomladi.....	211
Slika 10.16: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan poleti	211
Slika 10.17: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za VN.....	212
Slika 10.18: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za VN/SN.	212
Slika 10.19: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za SN.	213
Slika 10.20: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za SN/NN.	213
Slika 10.21: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za NN.....	213

Kazalo tabel

Tabela 2.1: Tipi omrežnin glede na čas in periodo določanja cene	27
Tabela 3.1: Odjemne skupine.....	31
Tabela 3.2: Gospodinjski odjem.....	31
Tabela 3.3: Odjem na nizki napetosti (NN) brez merjene moči.....	32
Tabela 4.1: Vpliv oblikovanja tarif za električno omrežje na uvajanje novih tehnologij in združevanje odjemalcev	50
Tabela 5.1: Odjemne skupine po M1	56
Tabela 5.2: Primer tabele časovnih blokov	61
Tabela 5.3: Prikaz tarifne strukture za prenosno in distribucijsko omrežnino za M1	67
Tabela 5.4: Uporabniške skupine po M2	76
Tabela 5.5: Kvalitativna primerjava predlaganih alternativ za določitev preostalih stroškov .	81
Tabela 5.6: Prikaz tarifne strukture za za prenosno in distribucijsko omrežnino za M2	82
Tabela 5.7: Ključni parametri Metodologije 1	83
Tabela 5.8: Razvrščanje časovnih blokov	84
Tabela 5.9: Ključni parametri Metodologije 2	85
Tabela 6.1: Odjemne skupine.....	87
Tabela 6.2: Delež (%) odjemalcev na NN brez merjene moči glede na priključno moč in letno porabo	87
Tabela 6.3: Delež (%) gospodinjstskih odjemalcev glede na priključno moč in letno porabo...	88
Tabela 6.4: Primer kombinacije gruč nekaterih odjemalcev iz skupine po $< 8\text{kW_AllMWh}$ in skupine go $7-14\text{kW_}>2,5<5\text{MWh}$	88

Tabela 6.5: Podatki odjemalcev, ki spadajo v tri najbolj reprezentativne kombinacije gruč in ostali odjemalci za gospodinjstvo go_7-14kW_>2,5<5MWh	88
Tabela 6.6: Analogne postavke omrežnin po treh metodologijah za potrebe primerjalne analize	89
Tabela 6.7: Tarifne postavke 2019 za prenos.....	90
Tabela 6.8: Tarifne postavke 2019 za distribucijo	90
Tabela 6.9: Mesečne tarifne postavke za prenosni sistem po M1	91
Tabela 6.10: Mesečne tarifne postavke za distribucijski sistem po M1	92
Tabela 6.11: Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub energije za nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za prenosnega operaterja.....	93
Tabela 6.12: Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova sistemskih storitev ...	93
Tabela 6.13: Omrežnina po kombinaciji gruč iz skupine gospodinski odjemalci z močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh	99
Tabela 6.14: Omrežnina po kombinaciji gruč odjemalcev iz skupine odjemalci brez merjenega odjema z obračunsko močjo pod 8 kW	100
Tabela 6.15: Izračun tarifne postavke po M1 za odjemalce brez naprednih števecv	109
Tabela 6.16: Tarifne postavke za odjemalca z močjo do 6 kW in letno porabo med 2,5 in 5 110	
Tabela 6.17: Omrežnina za odjemalca z močjo do 6 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh z/brez naprednega števca po Metodologiji 1.....	110
Tabela 6.18: Ure aktivacije PKKT	113
Tabela 6.19: Prevzeta energija in obračunska moč pred in po prilagajanju odjema za primer 1 in 2	114
Tabela 6.20: Prihranek k omrežnini (€/leto) za prvi primer.....	114
Tabela 6.21: Prihranek k omrežnini (€/leto) za drugi primer.....	114
Tabela 6.22: Prilagoditev dogovorjene moči (za obračun) odjema malega poslovnega odjemalca s priključno močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh	115
Tabela 6.23: Prilagoditev dogovorjene moči (za obračun) odjema gospodinjstva z obračunsko močjo 7 kW in letno porabo med 2,5 MWh in 5 MWh.....	116
Tabela 6.24: Primer 1	117
Tabela 6.25: Primer 2	117
Tabela 6.26: Izhodiščna omrežnina za gospodinskega odjemalca na NN iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh.	118
Tabela 6.27: Omrežnina pri znižani obračunski moči v časovnem bloku 1 za faktor 0,8	119
Tabela 6.28: Izhodiščna omrežnina za gospodinskega odjemalca na NN iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh.....	119
Tabela 6.29: Omrežnina pri znižani obračunski moči v časovnem bloku 1 za faktor 0,8	120
Tabela 6.30: Obračunska moč za tipičnega gospodinskega odjemalca iz skupine odjemalcev po M1 s trenutno obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15	

MWh brez in s počasnim polnjenjem EV izven konic za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).....	122
Tabela 6.31: Obračunska moč za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1 in M2)	123
Tabela 6.32: Obračunska moč za tipičnega gospodinjkega odjemalca z obračunsko močjo 10 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s hitrim polnjenjem EV za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).	124
Tabela 6.33: Obračunska, oziroma dogovorjena moč (za obračun) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in z letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).	125
Tabela 6.34: Trenutna obračunska moč, obračunska moč (M1, M2), poraba energije, proizvodnja in predaja v omrežje za poslovnega odjemalca brez in z nameščeno FV	128
Tabela 6.35: Trenutna obračunska moč, obračunska moč (M1,M2), poraba energije, proizvodnja in predaja v omrežje za gospodinjkega odjemalca brez in z nameščeno FV.....	129
Tabela 6.36: Izračun obračuna energije za energetska skupnost na NN.....	133
Tabela 6.37: Redna omrežnina (€/leto) gospodinjkega odjemalca, ki ni vključen v energetska skupnost, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij	134
Tabela 6.38: Parametri in spremenljivke gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetska skupnost z 10 % deležem proizvodnje ES	134
Tabela 6.39: Omrežnine (€/leto) gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetska skupnost z 10 % deležem proizvodnje, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij. Za vsako tarifo so navedene tudi razlike glede na trenutno omrežnino.....	134
Tabela 6.40: Parametri in spremenljivke gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetska skupnost s 50 % deležem proizvodnje ES	135
Tabela 6.41: Omrežnine (€/leto) gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetska skupnost s 50 % deležem proizvodnje, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij. Za vsako tarifo so navedene tudi razlike glede na trenutno omrežnino.....	135
Table 6.42: Izračun tarif za priključno moč	137
Tabela 7.1: Omrežnina za prenosni sistem (€/leto) po odjemnih skupinah glede na nivo priključitve uporabnika	138
Tabela 7.2: Delež omrežnine prenosnega operaterja glede na nivo priključitve uporabnika in uporabljeno metodologijo.	139
Tabela 7.3: Omrežnina za distribucijski sistem v €/leto po odjemnih skupinah glede na nivo priključitve uporabnika	139
Tabela 7.4: Delež omrežnine za distribucijskega operaterja povrnjenih z omrežnino po nivojih priključitve uporabnika glede na uporabljeno metodologijo.	140
Tabela 7.5: Sprememba tarifnih postavk (v %) za odjemalce z merjenim odjemom	140
Tabela 7.6: Sprememba omrežnine (v %) za odjemalce brez merjenja moči	140

Tabela 7.7: Sprememba omrežnine (v %) za gospodinske odjemalce.....	140
Tabela 9.9.1: Napovedi rasti za prihodnja leta – tabela na tem mestu namenoma ni izpolnjena s podatki.....	155
Tabela 9.2: Tabela s povzetki za prejete agregirane podatke.....	155
Tabela 9.3: Referenčni distribucijski podatki (prejeti od SODO) na NN za uporabnike – format brez podatkov.....	158
Tabela 9.4: Tabela s povzetkom za prejete profilne podatke.....	158
Tabela 9.5: Kronološki prikaz prejetih profilnih podatkov.....	160
Tabela 9.6: Vse skupine odjemalcev s pripadajočo letno porabo – za leto 2020.....	161
Tabela 9.7: Segmentacija NN odjemalcev za leto 2020 (gospodinjstva in mali poslovni odjem).....	162
Tabela 9.8: Obračunska moč glede na jakost varovalke za male poslovne odjemalce.....	163
Tabela 9.9: Obračunska moč glede na jakost varovalke za gospodinske odjemalce.....	163
Tabela 9.10: Pasovi letne porabe za gospodinske odjemalce [3].....	164
Tabela 9.11: Pasovi letne porabe za negospodinske odjemalce [3].....	164
Tabela 9.12: 5 skupin (malih) poslovnih odjemalcev s pripadajočo porabo in deležem odjemalcev glede na skupno število vseh odjemalcev v Sloveniji.....	165
Tabela 9.13: 15 skupin gospodinskih odjemalcev s pripadajočo porabo in deležem odjemalcev glede na skupno število vseh odjemalcev v Sloveniji.....	165
Tabela 9.14: Izgube distribucij po letih.....	167
Tabela 9.15: Izgube distribucij po nivojih za leta 2018-2020.....	167
Tabela 9.16: Izgube v prenosnem omrežju po letih.....	167
Tabela 10.1: Načrtovani upravičeni stroški zmanjšani za priznane prihodke (v €).....	178
Tabela 10.2: Načrtovani upravičeni stroški distribucijskega operaterja po odštetih prihodkih.....	179
Tabela 10.3: Stroški distribucijskega omrežja po nivojih priključitve uporabnika.....	179
Tabela 10.4: Upravičeni stroški prenosnega operaterja.....	180
Tabela 10.5: Upravičeni stroški distribucijskega operaterja.....	180
Tabela 10.6: Delitev stroškov prenosnega operaterja na omrežnino za moč in omrežnino za energijo.....	181
Tabela 10.7: Delitev stroškov distribucijskega operaterja na omrežnino za moč in omrežnino za energijo.....	182
Tabela 10.8: Določitev sezon na podlagi analize najbolj obremenjenih 10 ur.....	183
Tabela 10.9: Analiza z razdelitvijo na 3 sezone.....	184
Tabela 10.10: Urna porazdelitev agregiranega sistemkega odjema v MWh v posamezni vrsti dneva med tri časovne bloke.....	185
Tabela 10.11: Povprečni agregirani odjem v MWh za določitev dnevnih časovnih blokov po sezonah.....	186
Tabela 10.12: Struktura tarif po sezonah in časovnih blokkih.....	187

Tabela 10.13: Dodelitev stroškov za izračun omrežnine za moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok za prenosnega operaterja	188
Tabela 10.14: Dodelitev stroškov za izračun omrežnine za moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok za distribucijskega operaterja	188
Tabela 10.15: Dodelitev deleža omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo na vsakem nivoju priključitve uporabnika za vsak časovni blok za prenosnega operaterja	189
Tabela 10.16: Dodelitev deleža omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo na vsakem napetostnem nivoju za vsak časovni blok za distribucijskega operaterja	189
Tabela 10.17: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za obračunano moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za prenosnega operaterja	190
Tabela 10.18: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifne postavke za obračunano moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za distribucijskega operaterja	190
Tabela 10.19: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za prenosnega operaterja	190
Tabela 10.20: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za distribucijskega operaterja	191
Tabela 10.21: Stroški prenosnega sistema, ki jih je treba povrniti skozi omrežnino za moč	191
Tabela 10.22: Stroški prenosnega sistema, ki jih je treba povrniti skozi omrežnino za energijo	192
Tabela 10.23: Agregirana obračunska moč za vsak časovni blok	192
Tabela 10.24: Agregirana porabljena energija za vsak časovni blok	192
Tabela 10.25: Letne tarifne postavke za moč za prenosni sistem	192
Tabela 10.26: Letne tarifne postavke za energijo za prenosni sistem	193
Tabela 10.27: Mesečna tarifne postavke za prenosni sistem	195
Tabela 10.28: Stroški distribucijskega sistema, ki se povrnejo skozi omrežnino za moč	198
Tabela 10.29: Stroški distribucijskega sistema, ki se povrnejo skozi omrežnino za energijo	198
Tabela 10.30: Agregirana obračunska moč za vsak časovni blok	198
Tabela 10.31: Agregirana poraba energije za vsak časovni blok energije	198
Tabela 10.32: Letna tarifna postavka za distribucijski sistem za komponento moči	199
Tabela 10.33: Tarifne postavke za distribucijski sistem za energijo	199
Tabela 10.34: Mesečne tarifne postavke za distribucijski sistem	201
Tabela 10.35: Tarifne postavke za moč in energijo za odjemalce brez naprednih števecov za prenosni sistem	204
Tabela 10.36: Tarifne postavke za moč in energijo za odjemalce brez naprednih števecov za distribucijski sistem	204
Tabela 10.37: Stopnja rasti po nivojih priključitve uporabnika	206

Tabela 10.38: Prikazuje razrez prirastnih in preostalih stroškov. Dodani so stroški izgub v omrežju in stroškov sistemskih storitev po nivojih priključitve uporabnika. ...	206
Tabela 10.39: Zmerna napoved rasti do leta 2030 [30], [31]	207
Tabela 10.40 Rast obremenitve omrežja po nivojih priključitve uporabnika	207
Tabela 10.41: Prag omrežnih pretokov po nivojih priključitve uporabnika uporabljen za izračun prirastnih stroškov za prenos	208
Tabela 10.42: Prag omrežnih pretokov po nivojih priključitve uporabnika uporabljenih za izračun prirastnih stroškov za distribucijo	209
Tabela 10.43: Tarifne postavke za povračilo izgub električne energije glede na nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za prenosnega operaterja.	214
Tabela 10.44: Tarifne postavke za povračilo izgub električne energije glede na nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za distribucijskega operaterja.	214
Tabela 10.45: Povprečne tarifne postavke za obračunavanje omrežnine za povrnitev stroškov sistemskih storitev za vsak nivo priključitve uporabnika	215
Tabela 10.46: Analiza gručenja (po časovnih blokih) glede na tarifne postavke za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja (in izgube) v NN omrežju (EUR/MWh).	216
Tabela 10.47: Časovni bloki (na leto) s povprečenimi tarifnimi postavkami za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja (in izgube) na NN (EUR/MWh)	216
Tabela 10.48: Časovni bloki s tarifnimi postavkami za konično obremenitev omrežja na NN upošteva prirastne stroške in izgube v prenosnem in distribucijskem sistemu	217
Tabela 10.49: Pretoki energije po nivojih priključitve uporabnika za prenosni sistem	218
Tabela 10.50: Razmerja za dodelitev preostalih stroškov po nivojih priključitve uporabnika za prenosni sistem.....	218
Tabela 10.51: Razporeditev omrežnin za povrnitev preostalih stroškov prenosnega sistema po nivojih priključitve uporabnika	219
Tabela 10.52: Odjem in energijski pretoki v distribucijskem sistemu	219
Tabela 10.53: Razmerja za dodelitev preostalih stroškov po nivojih priključitve uporabnika za distribucijski sistem	220
Tabela 10.54: Razporeditev omrežnin za povrnitev preostalih stroškov distribucijskega sistema po nivojih priključitve uporabnika	220
Tabela 10.55: Tarifne postavke za uporabnike na NN upošteva pretoke energije (€/kWh), vključno s prispevkom za omrežnino za prirastne stroške in izgube električne energije.....	221

SEZNAM KRATIC

ACER	Agency for Cooperation of Energy Regulators
AGEN	Agencija za energijo (v tekstu Agencija)
BHEE	baterijski hranilnik električne energije
CAF	Cost Apportionment Factors
CEP	Clean Energy Package
DDV	davek na dodano vrednost
EDP	elektro distribucijsko podjetje (angl. DNO - Distribution Network Owner)
EES	elektro energetske sistem
ENTSO-E	Združenje evropskih sistemskih operaterjev prenosnih omrežij
ES	energetska skupnost
ET	enotna tarifa
EU	Evropska Unija
EV	električno vozilo
FV	fotovoltaika
ICT	Inter-Transmission Compensation (Vseevropski poravnalni mehanizem)
IKT	informacijsko komunikacijske tehnologije
KOO	konične obremenitve omrežja
KKT	kritična konična tarifna
OVE	Obnovljivi viri energije
NEPN	Nacionalni energetske in podnebni načrt
NN	nizka napetost (napetostni nivo priključitve uporabnika VL0)
M1	Metodologija 1
M2	Metodologijo 2
MT	manjša dnevna tarifa
MRO	model referenčnega omrežja
PTDF	(angl. Power Transfer Distribution Factor)
RTP	razdelilna transformatorska postaja
SN	srednja napetost (napetostni nivo priključitve uporabnika VL2)
SODO	distribucijski operater (angl. DSO - Distribution System Operator)
TB	časovni blok (angl. Time Block)
TČ	toplotna črpalka
TP	transformatorska postaja
UK	United Kingdom
VN	visoka napetost (napetostni nivo priključitve uporabnika VL4)
VT	višja dnevna tarifa
T	obratovalne ure
TB	časovni blok
TCR	Targeted Charging Review
ZOEE	Zakon o oskrbi z električno energijo
ZURE	Zakon o učinkoviti rabi energije

1 UVOD

Slovenski energetski sektor je v zadnjem desetletju podvržen velikim spremembam. Energetska politika, ki temelji na ukrepih za obvladovanje podnebnih sprememb, nalaga tudi elektroenergetskemu sektorju, da te spremembe ustrezno podpre. Rastejo potrebe po čisti energiji, ki jo zagotavljajo predvsem obnovljivi viri energije (OVE), kar se odraža v masovni integraciji razpršenih virov na vseh napetostnih nivojih. Odjemalci postajajo hkrati tudi proizvajalci (prosumerji), ki prevzemajo vedno bolj aktivno vlogo in se lahko v različnih oblikah povezujejo med seboj (pod okriljem agregatorjev, kot energetske skupnosti). Navade in obnašanje odjemalcev se spreminjajo, s porastom števila električnih vozil (EV) in toplotnih črpalk (TČ) rastejo potrebe odjemalcev po električni energiji. Uporaba omrežja postaja precej bolj dinamična in postavlja pred operaterje distribucijskega in prenosnega sistema dodatne izzive, saj morajo zagotoviti tako ojačitve omrežja zaradi uporabe novih tehnologij (EV, TČ) s strani uporabnikov, kot tudi novih virov energije, pri tem pa ohranjati varnost in stabilnost omrežja in omogočiti uporabnikom aktivno vlogo v oblikovanju energetske politike.

Evropska zakonodaja je s svežnjem „Čista energija za vse Evropejce“ (angl. Clean Energy Package - CEP) postavila nov regulativni okvir, ki ga kot članica EU povzema tudi Slovenija. Regulativa je ključnega pomena pri implementaciji zadanih ciljev, zato se je tudi nacionalni regulator t.j. Agencija za energijo (v nadaljevanju Agencija) odločil, da preuči, kako bi lahko najbolje podprl prizadevanja republike Slovenije pri doseganju energetskih ciljev in implementaciji evropske regulative CEP, omogočil distribucijskim in prenosnim podjetjem ustrezen razvoj in podprl razvoj trga tako, da se bo odrazil v novih produktih in storitvah, novih navadah, novih oblikah dela na način, ki se bo odražal neposredno v koristih za državljane in državljanke.

Tarifni sistem je eden ključnih dejavnikov, ki preko obračunskih elementov omrežnine daje cenovne signale, kako določeno obnašanje uporabnika vpliva na prihodnje stroške omrežja. Zato je Agencija za energijo naročila študijo, ki sta jo izvedla Elektroinštitut Milan Vidmar in Universidad Pontificia Comillas, v okviru katere je na podlagi celovite analize in presoje podana nova metodologija za obračunavanje omrežnine in nov tarifni sistem ter predlog procesa uveljavitve potrebnih sprememb. Pri tem smo primarno sledili regulatornim načelom povrnitve stroškov, ekonomske učinkovitosti, pravičnosti in preglednosti ter enostavnosti.

V uvodu so predstavljena izhodišča, ki so spodbudila potrebe po spremembah obstoječe metodologije. V drugem delu so opisane funkcije omrežnin in nekaj vrst omrežnin. Sledi predstavitev obstoječe metodologije in preučitev nekaterih drugih referenčnih metodologij v EU. V četrtem poglavju so opisana metodološka in normativna izhodišča, splošni pristop in učinki metodologij na različne skupine odjemalcev. V petem poglavju smo predstavili dve metodologiji, ki smo jih preizkusili na agregiranih in anonimiziranih podrobnih merilnih podatkih iz leta 2019 in jih predstavili v prilogi A. Sledi podrobnejša analiza metodološkega vpliva na različne vrste odjemalcev in učinka tarif na obstoječe odjemalce pri obravnavanih novih metodologijah M1 in M2 v primerjavi s trenutno metodologijo. V poglavju sedem je podana analiza rezultatov in na koncu v poglavju 8 so podana priporočila za implementacijo. Dodane so še priloge, kjer so podane informacije o pridobljenih podatkih in njihovi obdelavi, kot tudi izvedeni izračuni tarifnih postavk za leto 2019.

1.1 Izhodišče

Trenutno veljavna metodologija za obračunavanje omrežnine temelji na Aktu o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje [1](v nadaljevanju omrežninski akt), ki je bil pripravljen na podlagi strokovnih podlag iz leta 2000[2]. Metodologija se je nadalje posodabljala skladno z naknadno izvedenimi dopolnilnimi študijami [3] , [4].

V zadnjih 20 letih je prišlo do velikih sprememb, tako na področju razpoložljivosti merilnih podatkov iz naprednih števec, kot tudi pri sami uporabi elektroenergetskega omrežja. Tem spremembam sledijo ustrezne spremembe normativnega okvirja (poglavje 4.2). Agencija sledi tem spremembam, pri čemer je pri tem k sodelovanju v obliki javnih posvetovanj o oblikovanju regulatornih sprememb pritegnila tudi deležnike. Tako je Agencija 2017 objavila posvetovalni dokument »Obračunavanje omrežnine za elektrooperaterja – pogledi za novo regulativno obdobje«[5] na podlagi katerega so bila skozi javni posvet identificirana odprta vprašanja, ki so bila podana kot del izhodišč za pripravo te študije [6]. V času izdelave študije je Agencija sprotno seznanjala javnost z vmesnimi rezultati izdelovalcev in vključevala povratne informacije s strani deležnikov v sam proces priprave metodologije. Gradiva in informacije nastale v procesu javnih posvetovanj se nahajajo na spletni strani Agencije[7] .

2 Vrste omrežnin

Omrežnina, kot regulirana kategorija za povrnitev stroškov operaterjem distribucijskega in prenosnega omrežja, se uporabnikom omrežja zaračunava na različne načine. Najpogostejši tip obračuna je kombinacija obračuna vezanega na volumen porabljene energije (€/kWh) in obračunavanja po priključni ali obračunski moči (€/kW) [8]. V Sloveniji obračunska moč temelji na maksimalni izmerjeni porabi v časovni enoti (15'), medtem, ko temelji priključna moč (maksimalna moč opredeljena v pogodbi o priključitvi po 139 členu Zakona o oskrbi z električno energijo - ZOEE [9]) na maksimalni moči, ki jo lahko uporabnik prevzame iz omrežja. V nekaterih državah je lahko omrežnina vezana samo na moč ali samo na volumen porabljene energije. Tretja možna vrsta stroškov je fiksni znesek, dodeljen vsaki skupini uporabnikov omrežja (€ na uporabnika). Običajno se ti stroški zaračunajo uporabnikom občasno, na primer vsak mesec ali kvartalno. Uporabniki omrežja lahko zahtevajo spremembo pogodbene moči, pri čemer je to odvisno od možnosti omrežja na priključni točki, plačilo za prikllop pa različne države različno urejajo (omrežnina za priključno moč).

Stroški energije in/ali moči se lahko med obračunskim obdobjem razlikujejo za vsak časovni blok - obdobje, ko se merijo in zaračunavajo energija ali prevzeta moč. Ta diferenciacija s časovnimi bloki je znana kot obračun za čas uporabe (angl. Time of usage - ToU) in običajno razlikuje vsaj med obdobji v in izven časa konične obremenitve sistema.

Poleg tega lahko tarife spreminjamo z intervalom, v katerem se prilagajajo energija, moč ali fiksni stroški. Na splošno razlikujemo med statičnimi tarifami, ki se na primer posodablajo letno, ali dinamičnimi tarifami, ki jih je mogoče posodobiti vsak dan ali celo v krajšem roku.

Tabela 2.1 povzema različni način določitve tarif, ki so lahko različne glede na čas uporabe (časovni blok) in periodičnosti njihovega določanja. Statične tarife, ki se vsako leto posodablajo, ustrezajo pavšalnim dajatvam ali pristojbinam za pogoje uporabe, medtem ko dinamične tarife po svoji zasnovi zahtevajo krajše, lahko celo urne časovne bloke.

Tabela 2.1: Tipi omrežnin glede na čas in periodo določanja cene

		Periodičnost določanja cen	
		Letno	Dnevno ali krajše
Časovni bloki	Leto	Pavšalno	
	Večurni	Statično glede na čas uporabe	Variabilna konična tarifa ali Rabati v času konice ²
	Urni (ali krajši)		Tarifiranje v realnem času ali Kritična konična tarifa ³

Najnaprednejše je dinamično tarifiranje, kjer se cene določajo v realnem času (angl. Real Time Price - RTP), pri katerih bi se tarife, vezane na količino prevzete električne energije, spreminjale urno ali celo na minute, glede na stopnjo izkoriščenosti omrežja. Podobno, kot se to dogaja pri veleprodajnih tržnih cenah električne energije. V primeru kritičnega koničnega tarifiranja (angl. Critical Peak Price - CPP) uporabnik plača višjo ceno ob določenih urah dneva ali v dneh med letom, ko je uporaba omrežja zelo visoka ali je omrežje izjemno zasedeno. Popusti za zmanjševanje porabe v času konice nagradijo odjemalca za zmanjšanje obremenitve. Druga vrsta dinamične tarife je spremenljiva tarifa, kjer uporabniki že vnaprej poznajo časovne bloke konic, vendar so tarife, zaračunane v teh konicah, izražene le nekaj ur pred največjimi dogodki. Pomembno je omeniti, da uporaba dinamičnih tarif zahteva dovolj informacij o stanju omrežja.

Medtem ko največjo predvidljivost za odjemalce predstavljajo pavšalne tarife, le te odjemalcev ne spodbujajo k prilagajanju svoje porabe, ki bi omogočila najučinkovitejše delovanje omrežja. S prehodom v brezogljivo družbo in posledičnim povečanjem elektrifikacije (npr. ogrevanje in transport na elektriko) lahko takšno neoptimalno vedenje ogrozi učinkovito delovanje omrežja in povzroči veliko povečanje potrebnih dodatnih naložb v omrežje. Ena od možnosti zamenjave pavšalnih omrežnin z omrežninami glede na pogoje uporabe je uporaba časovnih blokov, kjer je cena tem višja, čim bolj je omrežje obremenjeno. Upoštevati pa je treba, da je, kot je navedeno v prispevku »Cost-reflective network tariffs : experiences with forward looking cost models to design electricity distribution charges« [10], učinkovitost omrežnih tarif z visoko časovno granulacijo odvisna od zadostne lokacijske granulacije, saj je lahko cenovni signal premočan za lokacije, ki niso tako obremenjene in prešibek za lokacije, ki imajo kritične konice v drugih časovnih obdobjih kot preostali del sistema.

Funkcija tarifne postavke omrežnine, če so pravilno zasnovane in odražajo stroške omrežja, je, da dajo pravilen cenovni signal o obremenjenosti omrežja in so razen v komponenti stroškov izgub električne energije v omrežju neodvisne od cen električne energije na veleprodajnem trgu električne energije. Na primer, v tistih urah, ko je tržna cena električne energije visoka, omrežje pa ni preobremenjeno, bi morale biti omrežnine nizke. Če pa je tržna cena električne energije nizka, vendar je stopnja izkoriščenosti omrežja visoka, morajo biti omrežnine visoke, kar odraža stanje omrežja. **Zato je pomembno, da končni odjemalci ločijo med dinamičnimi omrežninskimi tarifami in dinamičnimi cenami za oskrbo z električno energijo.**

² angl. Variable Peak Price or Peak Time Rebates

³ angl. Real-Time Pricing or Critical Peak Pricing

Poleg tega se tarife razlikujejo glede na skupine uporabnikov, ki so v različnih državah določene z nacionalnimi predpisi različno.

Zahvaljujoč uvedbi naprednih števecv je v zadnjih letih trend oblikovanja omrežninskih tarif, ki bolj odražajo stroške, v porastu [11], [12], [13].

Posamezni pojmi, uporabljeni v študiji so pojasnjeni v poglavju 12. - priloga D.

V nadaljevanju bomo osvetlili dva tipa omrežnine (omrežnino za priključno moč in omrežnino za čezmerno prevzeto jalovo energijo), ki sta bili tekom projekta preverjeni, nismo pa predlagali sprememb metodologije izračuna, ampak smo jih zgolj prilagodili, glede na nove pridobljene podatke (poglavje 6.11) oziroma utemeljili njihovo ustreznost.

2.1 Omrežnina za priključno moč

Novi uporabniki omrežja ali pa uporabniki, ki zahtevajo povečano uporabo omrežja, s svojim vključitvijo neposredno vplivajo na stanje razpoložljivosti obstoječega omrežja na mestu priključitve. Da operater nadalje zagotovi obstoječim in pa novemu uporabniku zadostne zmogljivosti za uporabo omrežja, se ta razpoložljivost zagotovi s potrebnimi ojačitvami oz. naložbami v omrežje. Ocena dodatnih stroškov se opredeli v omrežnini za priključno moč. Po mnenju ENTSO-E [14] se pri pristojbinah, ki ne vključujejo neposredne in posredne stroške, ki jih povzroči nov odjemalec ali proizvajalec električne energije (angl. super-shallow), vsi stroški, ki nastopijo ob priključitvi na omrežje, socializirajo po omrežnih tarifnih postavkah. Neposredni stroški (shallow za priključitev na omrežje) predstavljajo plačilo uporabnika za infrastrukturo, ki ga povezuje z obstoječim omrežjem. Pri priključitvi na omrežje pa lahko nastopijo tudi posredni stroški (sorazmerni ali nesorazmerni stroški, kot jih opredeljuje 72. člen SONDSEE [15]). Lahko pa uporabnik plača stroške svoje priključitve in vse druge ojačitve v obstoječem omrežju, potrebne ob priključitvi (angl. deep connection). V tem primeru stroški neposredne povezave zagotavljajo močne lokacijske signale za odjemalce in proizvajalce, da se tako raje povežejo na vozliščih z razpoložljivo zmogljivostjo. Zlasti v kombinaciji z metodologijo dodeljevanja moči, glede na vrstni red zahteve za povezavo (načelo "prvi pride, prvi melje"), se lahko stroški povezave znatno razlikujejo glede na vrstni red, namesto glede na velikost potencialnega novega uporabnika omrežja. Sorazmerne pristojbine za priključitev predstavljajo nasproten pristop razporeditve stroškov, pri čemer nosijo stroške elektrooperaterji in posledično vsi uporabniki omrežja prek omrežnih tarif. Obstaja pa tudi vmesni pristop, pri katerem novi uporabniki plačajo del ojačitve, potrebne za njihovo povezavo.

2.2 Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo

Vpliv čezmerno prevzete ali oddane jalove energije ki jo s svojim odjemom ali oddajo energije povzroča uporabnik, se v omrežje se lahko odrazi kot odstopanje napetosti izven tolerančnih vrednosti, povečanje izgub ali pa skozi vpliv na kakovost električne energije. S povečanim pretokom jalove energije pa se povečuje obremenjenost omrežja, kar lahko vodi tudi do zahtev po ojačitvah / naložbah. Ker izračuni vpliva prekomerne prevzete jalove moči niso neposredno določljivi iz analiz pretokov moči, saj so ti cenovni signali manj zaznavni, ne pa nepomembni,

je praksa zaračunavanja omrežnine za jalovo energijo namenjena predvsem odvrčanju odjemalcev od prevelike porabe ali oddaje jalove energije. Strokovne analize so pokazale, da je ustrezno določiti mejno vrednost nad katero se ta omrežnina zaračunava. Ob tem pa tudi gradnik, ki je odvisen od velikost uporabnika. Manjši uporabniki – predvsem odjemalci pod 43 kW po velikosti in vrsti naprav, ki jih premorejo, statistični ne povzročajo prekomernega prevzema ali oddaje jalove energije, zato se tem odjemalcem tudi ta ne zaračunava.

Ocenjujemo, da je obračunavanje omrežnine za čezmerni prevzem jalove energije kot ga določa Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Uradni list RS, št. 46/18, 47/18 – popr., 86/18, 76/19, 78/19 – popr., 85/20, 145/21 in 172/21 – ZOOE), ustrezno.

3 Povzetek izbranih metodologij obračunavanja omrežnine in tarifnega sistema v EU

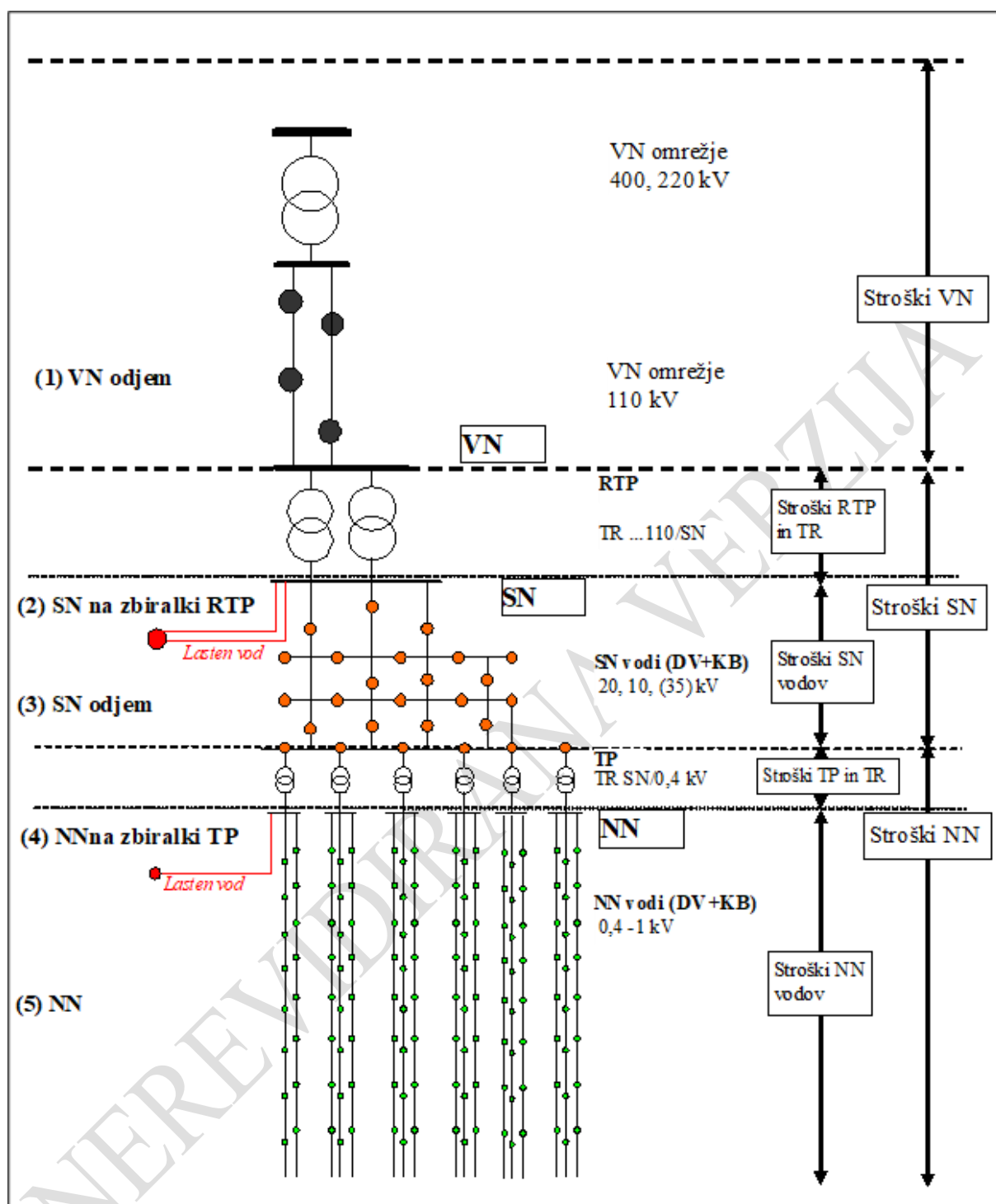
3.1 Trenutna metodologija za določanje tarif v Sloveniji

Metodologijo za obračunavanje omrežnine določa veljavni omrežninski akt [16].

Metoda temelji na shemi vrednotenja stroškov uporabe slovenskega elektroenergetskega omrežja po metodi poštna znamka po bruto pristopu razdelitve stroškov na napetostne nivoje. Pri tem velja, da omrežnino plačujejo le odjemalci, proizvajalci za oddajo električne energije v omrežje pa ne. Upoštevan je princip letne stroškovne kvote za posamezne napetostne nivoje omrežja, ki temelji na nabavni vrednosti infrastrukture, oceni letne porabe električne energije in obračunane moči pri odjemalcih, strukturiranih po posameznih odjemnih skupinah (Tabela 3.1). V enačbah bruto metode razporeditve stroškov omrežja na odjemne skupine nastopa kot delilnik stroškov konica posamezne odjemne skupine v konici sistema. Prenosna in distribucijska omrežnina upoštevat kot tarifni element obračunsko moč in prevzeto energijo. Tarifne postavke so določene glede na posamezne tarifne skupine, ki so oblikovane po naslednjih kriterijih:

- po napetostnih nivojih: visoka napetost (VN), srednja napetost (SN) in nizka napetost (NN),
- po načinu priključitve (zbiralke, izvod),
- glede na režim obratovanja (obratovalne ure⁴) in
- glede na priključno moč.

⁴ obratovalne ure dobimo tako, da delimo letno porabo odjema z največjo zabeleženo močjo v istem letu (max. izmerjeno močjo v 15 min).



Slika 3.1: Razdelitev stroškov po napetostnih nivojih

Glede na napetostni nivo in način priključitve ter na režim obratovanja (obratovalne ure) so odjemalci razdeljeni na odjemne skupine, kot jih prikazuje tabela 3.1 za regulatorno obdobje 2019-2021.

Tabela 3.1: Odjemne skupine

Odjemna skupina		
napetostni nivo	način priključitve	vrsta odjema
VN		$T \geq 6000$ ur
		$6000 > T \geq 2500$ ur
		$T < 2500$ ur
SN	zbiralke SN	$T \geq 2500$ ur
		$T < 2500$ ur
		$T \geq 2500$ ur
		$T < 2500$ ur
NN	zbiralke NN	$T \geq 2500$ ur
		$T < 2500$ ur
		$T \geq 2500$ ur
		$T < 2500$ ur
		polnjenje EV
		brez merjenja moči
		gospodinjstvo

Obračunska moč se pri končnem odjemalcu na visoki napetosti (VN) ali srednji napetosti (SN), ugotavlja kot povprečje treh največjih 15-minutnih povprečnih moči v obračunskem mesecu v urah konične obremenitve omrežja (KOO⁵) znotraj višje dnevne tarifne postavke (VT). Pri končnem odjemalcu na nizki napetosti (NN), ki ima priključno moč večjo od 43 kW se ugotavlja kot povprečje treh največjih 15-minutnih povprečnih moči v obračunskem mesecu znotraj višje dnevne tarifne postavke (VT). Končnem odjemalcu na nizki napetosti (NN) se priključna moč določa s pripravo za preprečevanje prekoračitev dogovorjene obremenitve in pretvori v obračunsko moč na podlagi naslednjih tabel:

Tabela 3.2: Gospodinjski odjem

Nazivna jakost omejevalca toka	Enofazni priključek	Trifazni priključek
(A)	Priključna moč / Obračunska moč (kW)	Priključna moč / Obračunska moč (kW)
16	4 / 3	11 / 7
20	5 / 3	14 / 7
25	6 / 6	17 / 10
32	7 / 7	22
35	8 / 7	24
40		28
50		35
63		43

Obračunska moč pri manjših poslovnih uporabnikih (negospodinjski odjem) je prikazana v tabeli 3.3.

⁵ Ure KOO sistemski operater določi v času višjih dnevni tarifnih postavk ob delavnikih, od ponedeljka do petka, in trajajo dve uri na dan

Tabela 3.3: Odjem na nizki napetosti (NN) brez merjene moči

Nazivna jakost omejevalca toka	Enofazni priključek	Trifazni priključek
(A)	Priključna moč = Obračunska moč (kW)	Priključna moč = Obračunska moč (kW)
16	3	11
20	5	14
25	6	17
32	7	22
35	8	24
40	-	28
50	-	35
63	-	43

Odjemalcem, razdeljenim po odjemnih skupinah se zaračunava omrežnina za:

- omrežnino za prenosni sistem;
- omrežnino za distribucijski sistem;
- omrežnino za priključno moč in
- omrežnino za čezmerno prevzeto jalovo energijo.⁶

Prenosna in distribucijska omrežnina upoštevata kot tarifni element obračunsko moč in prevzeto energijo. Trenutno veljavni omrežninski sistem pozna dva časovna bloka, ki sta jima pripisani dve različni tarifni postavki. Od ponedeljka do petka od 6.00 do 22.00 se obračunavajo višje dnevne tarifne postavke (VT). V obdobju, ko velja poletni čas, se za končnega odjemalca, ki nima krmilne naprave z možnostjo programske nastavitve prilagajanja na poletni čas, višje dnevne tarifne postavke obračunavajo od 7.00 do 23.00.

Nižje dnevne tarifne postavke (MT) se obračunavajo v preostalem času in ob sobotah, nedeljah in dela prostih dnevih od 00.00 do 24.00. Če se končni odjemalec odjemne skupine na nizki napetosti (NN) brez merjenja moči in odjemne skupine gospodinjski odjem ne odloči za dvotarifni način obračuna omrežnine, se mu omrežnina obračunava po enotni dnevni tarifni postavki (ET).

Poleg mesečnih obračunov omrežnine, plačajo uporabniki ob prvi priključitvi na omrežje oziroma, ko svojo obstoječo priključno moč povečujejo omrežnino za priključno moč. Ta temelji na metodologiji, ki upošteva enaka načela pri opredelitvi stroškov za posameznega odjemalca glede na odjemno skupino. Metodo je razvil EIMV v strokovni podlagi »Izračun faktorjev povprečnih stroškov priključevanja odjemalcev na električno omrežje« [17].

Priporočamo, da se za določanje omrežnine za priključno moč ohranijo načela obstoječega omrežninskega akta (člen 129 - člen 130).

⁶ Elektrooperater ne obračuna čezmerno prevzete in čezmerno oddane jalove energije uporabniku, ki se mu moč ugotavlja s pripravo za preprečevanje prekoračitev dogovorjene obremenitve oziroma uporabniku, čigar priključna moč je enaka ali manjša od 43 kW.

Na podlagi 72. člena omrežninskega akta, ki določa opredelitev pilotnih projektov na področju dinamičnega tarifiranja, so bile dodane še posebne tarife namenjene spodbujanju prilagajanja odjema in aktivnega sodelovanja v sistemskih storitvah in so analizirane v nadaljevanju študije (poglavje 6.7).

3.2 Mednarodne izkušnje

Različne EU države se izzivov sledenja ciljem svežnja čiste energije lotevajo različno in se nahajajo v različnih fazah tako pri uvedbi naprednih števec, kot tarifnih sistemov. Za potrebe študije smo preverili različne možnosti, ki jih najdemo v tarifnih strukturah nekaterih EU dežel in analizirali njihov pristop k segmentaciji stroškov, skupinam uporabnikov ter uporabi časovnega in lokacijskega razločevanja.

Osredotočili smo se na države, ki so v svojo prakso že vpeljale nekatere komponente naprednega tarifiranja in navdihujejo izbiro dveh predlaganih tarifnih metodologij za Slovenijo. Najprej je kot primer izbran model, ki ga preučujejo v Veliki Britaniji, pri katerem se za uporabo v okviru nove tarifne reforme upoštevajo predvideni prihodnji stroški. Drugi primer je španski, ki je stopil v veljavo 1. 6. 2021 in je izbran kot model, kjer se stroškovna odvisnost tarife za moč in prevzeto energijo odraža z visoko stopnjo časovne razdelitve. Ta primer je osnova za Metodologijo 1, ki je bila za Slovenijo predlagana kot prehod med sedanjim tarifnim sistemom in naprednejšim, ki temelji na napovednih prirastnih in preostalih stroških (Metodologija 2).

Poleg tega so za ponazoritev evropske raznolikosti opisane tudi omrežne tarife v Norveški in Franciji.

3.2.1 Velika Britanija

V Veliki Britaniji obstajata dva pristopa k določanju omrežnih tarif, odvisno od nivoja napetosti, na katero je priključen uporabnik omrežja: izredno visoka napetost (EHV - nad 22 kV) ali srednja napetost (SN - pod 22 kV).

Uporabniki EHV plačujejo časovno neodvisno omrežnino za priključno moč in sezonsko, spreminjajočo se omrežnino za prevzeto energijo. Izračun tarife temelji na modelu preostale prenosne zmogljivosti vozlišč, ki ima to prednost, da se lahko računa individualno in upošteva proste zmogljivosti omrežja pri izračunu stroškov, ki se odražajo v omrežnini.

Na ravni SN je izračun tarif enostavnejši in ga lahko označimo kot kombinacijo dogovorjene obračunske moči in časovnih blokov uporabe, ki se razlikujejo glede na skupino odjemalcev. Gospodinjstva se soočajo s tarifami odvisnimi od časa uporabe in fiksnimi tarifami.

V vsakem primeru se omrežninske tarife razlikujejo v 14 regijah DNO, v nekaterih primerih pa se časovni bloki razlikujejo tudi znotraj regij, kot odraz povzročenih stroškov. Vendar pa glede na to, da veliko gospodinjstev nima naprednih števec ali pa niso vključena v časovno odvisni tarifni obračun, je zmanjšana dobrobit metodologije, ki temelji na odražanju stroškov [19].

Ofgem, britanski regulator, trenutno pregleduje tarifno metodologijo z namenom, da bi tarife bolj odražale stroške. Te reforme vključujejo obsežen pregled zaračunavanja omrežnin, ki se izvaja z dvema tesno povezanim pregledoma:

- Pregled usmerjenega zaračunavanja stroškov (Targeted Charging Review-TCR) je usmerjen na „preostale stroške“, s katerimi se povrne strošek za financiranje odhodkov omrežja in njegov razvoj.
- V pregledu stroškov za dostop in stroškov v prihodnosti je obravnavana omrežnina za prihodnjo konično obremenitev omrežja, ki uporabnikom pošiljajo signale o vplivu njihovega vedenja na omrežje.

V okviru TCR je preučeno, kako je mogoče preostale omrežnine deliti bolj pravično in zmanjšati škodljiva izkrivljanja, ki izhajajo iz sedanjega okvira zaračunavanja. Trenutni stroški pošiljajo močne signale, ki niso primerni in povečujejo račune odjemalcem [20]. Glede možnosti za izboljšanje lokacijske natančnosti distribucijskih stroškov je ključno vprašanje uporabljenih distribucijskih stroškovnih modelov, kakšne signale je treba poslati prek distribucijskih omrežnin, in kakšni modeli naj bodo uporabljeni za izračun, in kakšna naj bo ustrezna tarifna struktura omrežnin, da bo učinek na znižanje cene za distribucijsko omrežje največji [21].

Stroški priključitve na električno omrežje

Kar zadeva omrežnino za priključno moč ob priključitvi na distribucijsko omrežje, se stroški plačajo delno, zato odjemalec, ki se priključuje plača delež stroškov, ki nastanejo ob priključitvi na obstoječe distribucijsko omrežje, in prispeva k ojačitvi do enega nivoja napetosti nad točko priključka. Prispevek kupca k ojačitvi se izračuna z dvema faktorjema porazdelitve stroškov (angl. Cost Apportionment Factors - CAF).

Kakršna koli ojačitev na dveh napetostnih nivojih ali nad točko priključka je socializirana in povrnjena skozi omrežnino za uporabo distribucijskega sistema (angl. Distribution Use of System charges - DUoS). To odraža širše koristi takšne ojačitve za sistem. Izjema pri tem je, da odjemalci, ki povezujejo razpršene vire plačajo stroške ojačitve nad določeno stroškovno mejo v višini 200 GBP/kW, ne glede na to, pri kateri napetosti se ti stroški pojavijo.

V primeru, da želi uporabnik spremeniti svojo priključno moč (odjema ali oddaje), mu lahko distributer zaračuna stroške priključitve. Vendar pa, kadar na primer ojačitev omrežja sproži obstoječi uporabnik pod 100 A na fazo (gospodinjstva in mala podjetja), ki namesti infrastrukturo za polnjenje EV, se vse stroške potrebnih ojačitev krije iz omrežnine za uporabo distribucijskega sistema (DUoS) t.j. strošek se prenese na vse odjemalce.

Odjemalci, ki se povezujejo na nivoju prenosa, plačujejo stroške za povezovanje, ki jih potencialno ni mogoče deliti. Potencialno deljiva sredstva in okrepitev omrežja se prenesejo na omrežnino. Novi odjemalci se lahko odločijo ali bodo stroške za povezavo plačale vnaprej ali pa jih odplačevale obročno v 40 letih.

Omrežnina za čezmerno jalovo energijo

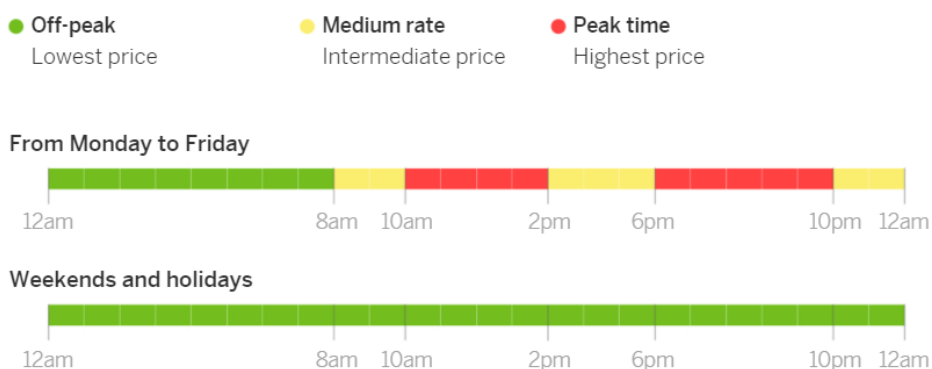
Čezmerno prevzeto ali predano jalovo energijo obračunavajo le odjemalcem opremljenimi s števci električne energije, ki merijo jalovo energijo presegajo faktor moči 0,95.

3.2.2 Španija

V Španiji so v začetku 2019 uvedli napredne števec za vsa gospodinjstva, kar jim je omogočilo oblikovanje tarif z večjo časovno razločljivostjo. Odjemalcem, priključenim na visokonapetostni in srednjenapetostni nivo, se obračunavata moč in energija v šestih časovnih blokih. Manjši odjemalci, z največ 15 kW priključne moči, stroške omrežja večinoma povrnejo skozi omrežnino za pogodbeno moč in prevzeto energijo, glede na čas uporabe v treh časovnih blokih. Stroški omrežja so razporejeni v različne časovne bloke glede na konice v posameznem časovnem bloku. Junija 2021 je bila sprejeta nova metodologija z večjo časovno razčlenitvijo tudi za manjše odjemalce. Sestavljena je iz dveh diferenciranih časovnih blokov za priključno moč in 3 časovnih blokov za prevzeto energijo [14].

The new electricity bill

From June 1, the price of power will vary according to the time of day



Source: CNMC.
EL PAÍS

Slika 3.2: Nov model obračunavanja omrežnine v Španiji od 1. 6. 2021

Metodologija za razporejanje stroškov omrežjanih stroškov odjemnim skupinam je naslednja:

1. Določijo se priznani regulirani stroški za vsak nivo omrežne napetosti.
2. Stroški se vežejo na moč in prevzeto energijo, tako da se skozi tarifo za moč povrne 100 % stroškov niskonapetostnega omrežja (NN) in 75 % stroškov srednje napetostnega (SN) in visoko napetostnega omrežja (VN), medtem ko se skozi tarifo vezano na prevzeto energijo pokrije 25 % stroškov SN in 25 % stroškov VN omrežja.
3. Urna razdelitev časovnih blokov je razčlenjena glede na sezone, tedne in po dnevih. Stroški iz napetostne ravni se dodelijo različnim časovnim blokom glede na delež konic, ki jih najdemo v vsakem časovnem bloku. Če na primer v nekem obdobju nastane 50 % celotnih ur konične obremenitve, bo temu obdobju dodeljenih 50 % stroškov.
4. Uporabljen je model kaskadnega omrežja ob predpostavki, da so za stroške napetostnega nivoja odgovorni uporabniki, priključeni na ta napetostni nivo, in uporabniki, priključeni na nižje napetostne nivoje. Za izračun tarife vezane na moč se s pomočjo ravnovesja moči največjega povpraševanja izračuna, kako se stroški (napetostni nivoji in časovni bloki) razdelijo med odgovorne uporabnike na isti in nižji ravni napetosti. Če poznamo pretok moči v konicah med napetostnimi nivoji, se stroški napetostnega nivoja porazdelijo proporcionalno glede na maksimalni pretok znotraj vsakega časovnega bloka. Ta izračun je narejen za vsak napetostni nivo, za vsak časovni blok in vsako vrsto odjema (količine ali moč). Pri izračunu porabe se namesto

največjega pretoka uporabi skupna porabljena energija v vsakem časovnem bloku in na vsakem napetostnem nivoju.

Stroški priključitve na električno omrežje

Glede priključnin v omrežje se v Španiji za proizvajalce električne energije z močjo do 1 MW do 36 kV napetosti uporabljajo omrežnine, ki le delno pokrivajo stroške priključitve (angl. shallow connection costs). Večji proizvajalci električne energije pa pokrivajo tudi stroške potrebnih nadgradenj na omrežju (angl. deep connection costs). Odjemalcem s priključno močjo manjšo od 250 kW se za prvo priključitev zaračuna regulirana omrežnina, ki je sestavljena iz administrativnega stroška 9 € + DDV in variabilnega dela vezanega na dimenzijo priklopa (37 €/kW + DDV). V grobem je ta strošek zelo podoben letnemu strošku za omrežnino za moč tega odjemalca, čeprav je definiran kot administrativni strošek in strošek priključitve. Med tem, ko veliki odjemalci plačajo stroške glede na stroške ojačitve omrežja, ki so potrebni za njihovo priključitev ali povečanje odjema.

Tako kot v Veliki Britaniji, bi uporabnik pri zahtevi po spremembi največje odjemne ali oddane moči, lahko tako spremembo plačali.

Omrežnina za čezmerno jalovo energijo

Pristojbine za jalovo energijo veljajo za vse odjemalce, razen za odjemalce na nizki napetosti z zakupljeno manjšo močjo od 15 kW v vseh časovnih blokih. Tak pristop se uporablja za vse časovne bloke, razen za časovni blok 6 (vikendi, prazniki in od 0 do 8 ur ob delavnikih), ko poraba jalove energije presega 33 % porabe aktivne energije. Omrežnina za jalovo energijo se plačuje samo za čezmerno jalovo energijo nad 33 %. Takšni odjemalci morajo imeti nameščen števec, ki meri jalovo energijo. Izvzet je izvoz in uvoz na mednarodnih povezavah.

3.2.3 Norveška

Na Norveškem so omrežnine za odjemalce z manj kot 100 kW porabe energije pretežno odvisne od prevzeto energijo. Tipično gospodinjstvo plačuje dve tretjini omrežnine iz energijske tarife, tretjina pa je fiksna. Februarja 2020 je nacionalni regulator predlagal prehod na tarifni model, ki temelji predvsem na omrežnini za prevzeto energijo, enaki mejnim stroškom, ko zmogljivost omrežja zadostuje za pričakovane obremenitve⁷. V primerih, ko se pričakuje, da bo omrežna zmogljivost omejena, lahko distribucijski operaterji uvedejo tarife temelječe na količini prenesene energije za tak časovni blok in tako spodbudijo zmanjšanje porabe v časovnih blokih velike obremenitve. To pomeni, da bi se odjemalci v času visokih obremenitev omrežja soočili z višjimi stroški. Preostali stroški omrežja bodo pokriti z omrežnino za moč. Ta omrežnina bo v praksi kratkoročno in srednjeročno določena, nanjo pa lahko vplivajo trajni odzivi odjemalcev, bodisi povečanje pogodbene moči (uporaba EV ali TČ) bodisi zmanjšanje pogodbene moči z uporabo baterijskih hranilnikov. Tako spodbujajo odjemalce, da optimizirajo dolgoročno uporabo omrežja v skladu s tem, kolikor so pripravljeni plačati za omrežno storitev. Pogodbeno moč je mogoče tudi časovno razlikovati in tako zagotoviti, da odjemalci, ki uporabljajo omrežje v urah visoke obremenitve omrežja, plačajo večji delež stroškov omrežja [18].

⁷ Pri manjših odjemalcih je namreč poraba najbolj odvisna od načina ogrevanja, saj je na Norveškem prav električna energija glavni vir za ogrevanje

3.2.4 Francija

v Franciji so tarife odvisne od časa odjema in ugotovljene velikosti konične obremenitve. Njihov namen je znižati zimsko dnevno konico. Pri odjemalcih na nizki napetosti namreč obstaja potencial v višini 10 GW moči, ki je bila identificirana, da je povzročena s termičnimi porabniki za namene ogrevanja pretežno pri gospodinjstvih odjemalcih. Z oblikovanjem štirih tarifnih obdobij, kjer so tarife še dodatno diferencirane na dnevno in nočno obdobje, bodo v več letih oblikovali tarife na način, da bodo stimulirale odjemalce k prilagajanju in s tem nižanju sistemske konice.

Za uporabnike srednje napetostnih omrežij so omrežnine razdeljene na pet časovnih blokov: letni vrh, vrh sezone, vrh sezone izven sezone, vrh v nižji obremenitvi v sezoni, vrh v nižji obremenitvi sezone izven sezone. Letne konice ur časovnega bloka so lahko fiksne ali spremenljive, odvisno od možnosti, ki jo izbere uporabnik:

- fiksne ure časovnega bloka so opredeljene za predhodno predvidene konice: 2 uri med jutranjo konico, 2 uri med večerno konico, brez nedelje, od decembra do februarja; in
- spremenljive ure v časovnem bloku, ki sovpadajo s kritičnimi urami nacionalnih zmogljivosti: 10 ur v 10 do 15 dneh največjega povpraševanja, ki ga določi sistemski operater prenosnega omrežja za dan vnaprej.

Za uporabnike nizkonapetostnega omrežja so bile leta 2014 uvedene nove omrežne tarife s petimi časovnimi bloki za prevzeto energijo, kjer je eno od obdobij, letno konično obdobje, opredelil distribucijski operater omrežja. Glavni cilj je bil signalizirati obdobja največjega povpraševanja na lokalni ravni, obenem pa nadaljevati z dnevnim prilagajanjem koničnih obremenitev s pomočjo energetskega tarif. Distribucijsko podjetje je odgovorno za določitev 16 dnevnih konic in visoko sezono, ki traja pet mesecev na lokalni ravni [18]. Francoski regulator CRE je pred kratkim odobril novo tarifo za prenosna električna omrežja, znano kot TURPE 6 HTB, ki velja od 1. avgusta 2021, za obdobje približno štirih let [19].

3.2.5 Druge države

Agencija za sodelovanje energetskih regulatorjev (ACER) je nedavno objavila poročilo o metodologijah za določanje tarif v različnih državah EU, v kateri se med drugim primerjajo tarifne strukture, vrste povrnjenih stroškov, skupine uporabnikov omrežja, časovno razločevanje in najnovejše spremembe v metodologijah [20].

ACER meni, da bi se morali stroški, ki jih povzroči uporabnik omrežja, pravilno odražati v njegovi omrežnini, da bi zagotovili preglednost stroškov in se izognili izkrivljanju trga. Če uporabnik odjema energijo iz distribucijskega omrežja ali jo vanj predaja, je treba temu omrežnemu uporabniku načeloma pripisati samo stroške, pomembne za odjem, oziroma predajo energije v omrežje. Pri predaji in odvzemu energije iz omrežja, je treba pri določanju tarif upoštevati oboje, tako da se pravilno upošteva potencialni učinek izravnave stroškov in splošni vpliv stroškov na omrežje.

Velika večina držav članic uporablja kombinacijo omrežnine temelječe na prevzemu količin energije s komponento, ki temelji na moči ali pavšalnem znesku ali oboje. Kadar omrežnina temelji na prevzeti količini energije, ACER meni, da bi morali v skladu z določbami člena 15 Direktive (EU) 2019/944 za aktivne odjemalce upoštevati stroške, h katerim doprinašajo in določiti pregledne in nediskriminatorne omrežnine, ki ločeno upoštevajo električno energijo, predano v omrežje, in električno energijo, prevzeto iz omrežja. Kot je navedeno že v smernicah

CEER o dobrih praksah za tarife distribucijskega omrežja za električno energijo, tudi ACER meni, da je primeren postopen prehod na distribucijske tarife, ki temeljijo na pogodbeni ali obračunski moči. ACER tudi opozarja, da so nekateri stroški (npr. stroški infrastrukture) močno povezani z uporabo zmogljivosti, drugi stroški (npr. izgube) pa so odvisni od količine prenesene energije.

Z uvedbo razpršene proizvodnje in povečano elektrifikacijo za nemene rabe električne energije v prometu (EV) in za ogrevanje (TČ), ter z naraščajočo zmožnostjo nekaterih virov, da se odzivajo na časovne signale, čas uporabe dobiva večji pomen kot v preteklosti. V takih primerih se ACER strinja, da bo morda treba tarife tudi časovno razlikovati, saj je to koristno orodje za zmanjšanje največjih obremenitev sistema, ki je glavno gonilo omrežnih naložb in s tem spodbuja omrežno učinkovitost.

To prvo poročilo ACER o najboljši praksi, ki sledi 18. členu (10) uredbe o električni energiji, priporoča, da naj nacionalni regulativni organi pri določanju ali odobravanju prenosnih in distribucijskih tarif ali določanju njihovih metodologij ustrezno upoštevajo priporočila iz tega poročila. Ne le smernic o najboljših praksah, temveč predvsem nadzor. Vsekakor sta obe tarifni metodologiji 1 in 2, ki sta predlagani za uporabo v Sloveniji, usklajeni z zgoraj omenjenimi najboljšimi praksami in smernicami, ki jih je mogoče povzeti iz tega prvega poročila ACER.

4 Metodološka in normativna izhodišča, splošni pristop in učinki obračunavanja omrežnine

4.1 Izhodišče

Trenutno veljavno metodologijo za obračunavanje omrežnine v Sloveniji smo naslovili v poglavju 3.1. Metodologija je odigrala pomembno vlogo pri učinkovitosti izkoriščanja obstoječega omrežja, pri spodbujanju učinkovitega investiranja v ojačitve omrežja in zagotavljanju nediskriminatornosti in enakosti med odjemalci.

V zadnjih letih je prišlo do velikih sprememb v omrežju, tako na področju razpoložljivosti merilnih podatkov iz naprednih števec, kot tudi pri sami uporabi elektroenergetskega omrežja. Poraba električne energije se zvišuje, odjemalci zvišujejo svojo porabo s preходом na ekološko bolj prijazne načine ogrevanja, kot so toplotne črpalke, z instalacijo napajalnih sistemov za polnjenje električnih vozil, povečanim številom klimatskih naprav. Hkrati pa se na omrežje priključuje vedno več aktivnih uporabnikov, vedno več manjših proizvajalcev električne energije se vključuje na srednje in nizko napetostno omrežje. Ustanavljajo se energetske skupnosti, kjer uporabniki skupaj investirajo v proizvodnje vire in shranjevalnike energije.

Te spremembe zahtevajo prilagoditve v elektroenergetskem omrežju, ki jih mora ustrezno podpreti zakonodaja in regulativa. V naslednjem poglavju bomo predstavili normativni okvir, ki mu sledi Agencija z oblikovanjem novega metodološkega pristopa k obračunavanju omrežnine in tarifnega sistema.

4.2 Normativna izhodišča

Izhodišča za razvoj metodologij v tej študiji je EU zakonodajni sveženj »Čista energija za vse Evropejce« (EU Clean Energy Package-CEP) in slovenska zakonodaja, ki prenaša CEP v slovenski pravni red. Povzemamo nekatere ključne člene za novi metodologiji:

- Uredba (EU) 2019/943 Evropskega parlamenta in sveta o notranjem trgu el. energije
 - Člen 18: Cene za dostop do omrežij, njihovo uporabo in okrepitev (povzeti del člena):

(1.) Cene, ki jih operaterji omrežij zaračunavajo za dostop do omrežja, vključno s cenami za priključitev na omrežje, cenami za uporabo omrežja in, kjer je ustrezno, cenami za ustrezno okrepitev omrežja, odražajo stroške, so pregledne, upoštevajo potrebo po sigurnosti in prožnosti omrežja in odražajo dejanske dosedanje stroške, primerljive s stroški učinkovitega in strukturno primerljivega operaterja omrežja, in se uporabljajo na nediskriminatoren način.

Metoda, uporabljena za določanje omrežnine, nevtravno podpira dolgoročno skupno učinkovitost sistema, in sicer s cenovnimi signali odjemalcem in proizvajalcem ter se zlasti uporabi na način, ki niti pozitivno niti negativno ne diskriminira med proizvodnjo, priključeno na ravni distribucije, in proizvodnjo, priključeno na ravni prenosa. Omrežnina ne diskriminira, niti pozitivno niti negativno, shranjevanja ali agregiranja energije in ne ustvarja odvračilnih spodbud za samoproizvodnjo, lastno porabo ali udeležbo v prilagajanju odjema.

(7.) Kjer so države članice uvedle sisteme za napredno merjenje, regulativni organi preučijo možnost omrežnih tarif na podlagi časovnega razlikovanja, in po potrebi uvedejo omrežne tarife na podlagi časovnega razlikovanja, in sicer na način, ki odraža uporabo omrežja in je za končnega odjemalca pregleden, stroškovno učinkovit in predvidljiv.

- Direktiva (EU) 2019/944 Evropskega parlamenta in sveta o skupnih pravilih notranjega trga el. energije
 - Člen 15: Aktivni odjemalci (povzeti del člena):

(1.) Države članice zagotovijo, da imajo končni odjemalci pravico delovati kot aktivni odjemalci, ne da bi za njih veljale nesorazmerne diskriminatorne tehnične zahteve, administrativne zahteve, postopki in plačila ter omrežnine, ki ne odražajo stroškov.

(2.) Države članice za aktivne odjemalce zagotovijo, da (e) zanje veljajo omrežnine, ki odražajo stroške, so pregledne in nediskriminatorne ter ločeno obračunane za električno energijo, dovedeno v omrežje, in električno energijo, prejeta iz omrežja, s čimer se zagotovi, da zadostno in uravnoteženo prispevajo k delitvi skupnih stroškov sistema.

(5.) Države članice zagotovijo, da aktivni odjemalci, ki imajo v lasti objekte za shranjevanje energije (b) niso predmet dvojnega zaračunavanja, vključno z omrežnino, za shranjeno električno energijo, ki ostane v njihovih prostorih, ali pri zagotavljanju storitev prožnosti za sistemske operaterje.

- Člen 16: Energetske skupnosti državljanov (povzeti del člena):

(1.) Države članice zagotovijo, da (c) člani ali družbeniki energetske skupnosti državljanov ne izgubijo pravic in obveznosti, ki jih imajo kot gospodinjski odjemalci ali aktivni odjemalci in da (e) za energetske skupnosti državljanov veljajo nediskriminatorni, pravični, sorazmerni in pregledni postopki in takse, ter pregledne in nediskriminatorne omrežnine, ki odražajo stroške, da se zagotovi njihov zadosten in uravnotežen prispevek k delitvi skupnih stroškov sistema.

(3.) *Energetske skupnosti državljanov (d) se v zvezi s samoproizvedeno električno energijo obravnavajo kot aktivni odjemalci, kadar se električna energija souporablja, je to brez poseganja v veljavne omrežnine, tarife in dajatve v skladu s pregledno analizo stroškov in koristi distribuiranih virov energije, ki jo izdelata pristojni nacionalni organ,*
(4.) *Države članice se lahko odločijo, da energetskim skupnostim državljanov podelijo pravico do upravljanja distribucijskih omrežij na njihovem območju delovanja in določijo ustrezne postopke brez poseganja v poglavje IV ali druga pravila in ureditve, ki se uporabljajo za operaterje distribucijskih sistemov. Če je takšna pravica podeljena, države članice zagotovijo, da (b) za energetske skupnosti državljanov veljajo ustrezne omrežnine na priključnih točkah med njihovim omrežjem in distribucijskim omrežjem zunaj energetske skupnosti državljanov. Te omrežnine obračunavajo ločeno za električno energijo, dovedeno v distribucijsko omrežje, in električno energijo, prejeta iz distribucijskega omrežja zunaj lokalne energetske skupnosti.*

- Člen 32: Spodbude za uporabo prožnosti v distribucijskih omrežjih (povzeti del člena):

(1.) *Države članice zagotovijo potreben regulativni okvir, da se operaterjem distribucijskih sistemov dovoli naročanje storitev prožnosti, vključno z upravljanjem prezasedenosti na njihovem izvajanju storitve, in se jih k temu spodbudi, da bi se izboljšala učinkovitost pri obratovanju in razvoju distribucijskega sistema. Zlasti regulativni okviri operaterjem distribucijskih sistemov zagotovijo, da lahko naročajo te storitve od ponudnikov porazdeljene proizvodnje, prilagajanja odjema ali shranjevanja energije ter spodbudijo ukrepe za energetsko učinkovitost, kadar te storitve na stroškovno učinkovit način zmanjšajo potrebo po nadgradnji ali nadomeščanju elektroenergetskih zmogljivosti ter podpirajo učinkovito in varno obratovanje distribucijskega sistema. Operaterji distribucijskih sistemov te storitve naročajo v skladu s preglednimi, nediskriminatornimi in tržno utemeljenimi postopki, razen če regulativni organi zagotovijo, da naročanje teh storitev ni gospodarno, ali kadar bi to naročanje povzročilo huda izkrivljanja na trgu ali večjo prezasedenost zunaj energetske skupnosti državljanov. Te omrežnine obračunavajo ločeno za električno energijo, dovedeno v distribucijsko omrežje, in električno energijo, prejeta iz distribucijskega omrežja zunaj lokalne energetske skupnosti.*

- Člen 32: Spodbude za uporabo prožnosti v distribucijskih omrežjih (povzeti del člena):

(1.) *Države članice zagotovijo potreben regulativni okvir, da se operaterjem distribucijskih sistemov dovoli naročanje storitev prožnosti, vključno z upravljanjem prezasedenosti na njihovem izvajanju storitve, in se jih k temu spodbudi, da bi se izboljšala učinkovitost pri obratovanju in razvoju distribucijskega sistema. Zlasti regulativni okviri operaterjem distribucijskih sistemov zagotovijo, da lahko naročajo te storitve od ponudnikov porazdeljene proizvodnje, prilagajanja odjema ali shranjevanja energije ter spodbudijo ukrepe za energetsko učinkovitost, kadar te storitve na stroškovno učinkovit način zmanjšajo potrebo po nadgradnji ali nadomeščanju elektroenergetskih zmogljivosti ter podpirajo učinkovito in varno obratovanje distribucijskega sistema. Operaterji distribucijskih sistemov te storitve naročajo v skladu s preglednimi, nediskriminatornimi in tržno utemeljenimi postopki, razen če regulativni organi zagotovijo, da naročanje teh storitev ni gospodarno, ali kadar bi to naročanje povzročilo huda izkrivljanja na trgu ali večjo prezasedenost.*

Pri slovenski zakonodaji je zagotovito najpomembnejši Zakon o oskrbi z električno energijo [9], ki prinaša kar nekaj novosti, pomembnih tudi za ta projekt. Novosti so vezane na:

- agregatorje,
- na novo definira energetske revščino,
- pravice končnih uporabnikov,
- napredne števec,
- aktivne odjemalce in energetske skupnosti,
- hranilnike električne energije,
- sistemske storitve,
- povečane pristojnosti Agencije.

V nadaljevanju so povzeta določila ZOEE, ki so še posebej pomembna pri oblikovanju novih metodologij:

○ Člen 23: Aktivni odjemalci

(1) *Končni odjemalci imajo pravico delovati kot aktivni odjemalci, ne da bi za njih veljale nesorazmerne ali diskriminatorne zahteve glede vstopa na trg, postopki in plačila v zvezi s tem ter omrežnine, ki ne odražajo stroškov.*

(4) *Za aktivne odjemalce se določijo omrežnine, ki odražajo stroške, so pregledne in nediskriminatorne.*

(7) *Aktivnim odjemalcem, ki imajo v lasti naprave za shranjevanje energije, se ne zaračunava omrežnine in drugih stroškov za oddano energijo, ki je bila predhodno shranjena v njihovih prostorih. Pri zagotavljanju storitev prožnosti za elektrooperaterje se ne obračunava omrežnina in drugi stroški za oddano ali prejeto energijo, ki je shranjena v prostorih aktivnih odjemalcev.*

○ Člen 24: Energetske skupnosti državljanov

(6) *Za energetske skupnosti se morajo v podzakonskih predpisih in splošnih aktih določiti nediskriminatorni, pravični, sorazmerni in pregledni postopki ter plačila omrežnine in vstopa na organiziran trg električne energije. Način določitve omrežnine za člane energetske skupnosti predpiše agencija s splošnim aktom iz 109. člena tega zakona tako, da se zagotovi njihov zadosten in uravnotežen prispevek k delitvi skupnih stroškov sistema.*

(8) *Energetske skupnosti se v zvezi s samoproducirano električno energijo obravnavajo kot aktivni odjemalci v skladu s četrtem odstavkom 23. člena tega zakona.*

(9) *Člani energetske skupnosti znotraj te skupnosti v skladu z določbami tega člena uredijo souporabo električne energije, ki jo proizvedejo proizvodne naprave v lasti skupnosti, če se ohranijo pravice in obveznosti, ki jih imajo člani skupnosti kot končni odjemalci.*

(10) *Če se električna energija souporablja v skladu s prejšnjim odstavkom, to ne vpliva na veljavne omrežnine, tarife in dajatve. Agencija za določitev omrežnine v primeru souporabe energije izdela pregledno analizo stroškov in koristi distribuiranih virov energije.*

(8) *Energetske skupnosti državljanov se v zvezi s samoproducirano električno energijo obravnavajo kot aktivni odjemalci v skladu s četrtem odstavkom 23. člena tega zakona.*

(9) *Člani energetske skupnosti državljanov znotraj te skupnosti v skladu z določbami tega člena uredijo souporabo električne energije, ki jo proizvedejo proizvodne naprave v lasti skupnosti, pod pogojem, da se ohranijo pravice in obveznosti, ki jih imajo člani skupnosti kot končni odjemalci.*

(10) *Kadar se električna energija souporablja v skladu s prejšnjim odstavkom, to ne vpliva na veljavne omrežnine, tarife in dajatve. Agencija za določitev omrežnine v*

primeru souporabe energije izdela pregledno analizo stroškov in koristi distribuiranih virov energije.

○ Člen 65: Način zagotavljanja sistemskih storitev

(9) Stroški zagotavljanja sistemskih storitev, vključno s stroški za potrebne informacijske in komunikacijske tehnologije ter infrastrukturo, so upravičeni stroški sistema skladno s kriteriji upravičenih stroškov, določenih v splošnem aktu, s katerim agencija predpiše metodologijo za določitev regulativnega okvira.

○ Člen 70: Financiranje gospodarske javne službe

Dejavnost distribucijskega operaterja se financira iz omrežnine in drugih prihodkov za storitve gospodarske javne službe.

○ Člen 75: Zagotavljanje storitev prožnosti v distribucijskem sistemu

(6) Stroški zagotavljanja storitev iz prvega odstavka tega člena, vključno s stroški za potrebne informacijske in komunikacijske tehnologije ter infrastrukturo, so upravičeni stroški distribucijskega operaterja skladno s kriteriji upravičenih stroškov, določenih v splošnem aktu, s katerim agencija predpiše metodologijo za določitev regulativnega okvira.

○ Člen 109: Metodologija za določitev regulativnega okvira

(1) Uporabnik sistema je dolžan za uporabo elektroenergetskega sistema plačati omrežnino, ki je eden izmed virov, namenjenih pokrivanju upravičenih stroškov elektrooperaterjev. Upravičene stroške elektrooperaterjev, omrežnino in druge vire za pokrivanje teh stroškov določi agencija v regulativnem okviru.

(2) Agencija s splošnim aktom predpiše metodologijo za določitev regulativnega okvira na način, ki spodbuja učinkovitost elektrooperaterjev in uporabe sistema, raziskave in inovacije ter naložbe v nove oziroma inovativne tehnologije. Agencija pri določitvi metodologije izhaja iz metode reguliranega letnega prihodka in reguliranih omrežnin elektrooperaterja, ki operaterju zagotavlja pokritje vseh letnih upravičenih stroškov, vključno z reguliranim donosom.

(3) Na podlagi splošnega akta iz prejšnjega odstavka se pred začetkom regulativnega obdobja v postopku določanja regulativnega okvira določijo načrtovani elementi regulativnega okvira, po preteku posameznega leta regulativnega obdobja pa se v postopku ugotavljanja odstopanj od regulativnega okvira določijo priznani elementi regulativnega okvira.

(4) Agencija s splošnim aktom iz drugega odstavka tega člena podrobneje predpiše:

- trajanje regulativnega obdobja;
- vrste elementov regulativnega okvira;
- kriterije za določitev posameznih elementov regulativnega okvira;
- način izračunavanja posameznih elementov regulativnega okvira;
- vrste upravičenih stroškov, vključno z reguliranim donosom, kriterije za njihovo ugotavljanje in način njihovega določanja;
- pravila in način ugotavljanja odstopanj od regulativnega okvira ter način upoštevanja ugotovljenih odstopanj;
- parametre posameznih dimenzij kakovosti, njihove referenčne vrednosti ter načine in standarde njihovega izračunavanja;
- pravila za izračunavanje vpliva kakovosti na upravičene stroške;
- minimalne standarde kakovosti različnih storitev elektrooperaterjev in
- višino nadomestila ter način in roke za plačilo nadomestila iz tretjega odstavka 122. člena tega zakona.

○ Člen 112: Upravičeni stroški elektrooperaterja

(1) Upravičeni stroški elektrooperaterja za izvajanje dejavnosti elektrooperaterja se ugotavljajo in določajo za posamezno leto regulativnega obdobja. Če elektrooperater poleg storitev dejavnosti elektrooperaterja opravlja tudi druge dejavnosti, mora tem dejavnostim ustrezno pripisati sorazmerni del stroškov.

(2) Upravičeni stroški obsegajo tudi reguliran donos elektrooperaterja.

(3) Način ugotavljanja in določanja upravičenih stroškov mora spodbujati elektrooperaterja k stroškovno učinkovitemu poslovanju ter mu omogočati, da doseže višji realiziran donos od priznanega v regulativnem okviru, če so prihranki pri upravičenih stroških rezultat njegovih prizadevanj za večjo stroškovno učinkovitost. Če elektrooperater posluje s stroški, ki so višji od upravičenih, razliko krije iz priznanega reguliranega donosa na sredstva.

(4) Pri določitvi upravičenih stroškov agencija upošteva, da mora elektrooperater učinkovitost svojega poslovanja izboljšati za določen faktor, ki ga v splošnem aktu opredeli agencija, ob upoštevanju načrtovane splošne produktivnosti gospodarstva. Pri tem lahko upošteva tudi učinkovitost elektrooperaterja, ki izhaja iz primerjalnih analiz učinkovitosti po strokovnih metodah.

(5) Reguliran donos elektrooperaterja in upravičeni strošek amortizacije se določita tako, da omogočata ekonomsko upravičenost vlaganja v razvoj sistema ter sta odvisna od regulirane višine opredmetenih osnovnih sredstev v uporabi in neopredmetenih sredstev v uporabi v odvisnosti od uporabe sistema, narave dejavnosti elektrooperaterja ter regulirane strukture virov financiranja in učinkovite uporabe sistema. Reguliran donos na sredstva se ne prizna na sredstva, ki niso ostala sredstva, potrebna za izvajanje gospodarske javne službe distribucijskega operaterja, za del vrednosti sredstev v višini brezplačno prevzetih sredstev, pridobljenih s plačili nesorazmernih stroškov za priključitev na sistem, na sredstva v gradnji in izdelavi, sredstva, zgrajena iz sredstev od prezasedenosti, sredstva, zgrajena s sofinanciranjem, brezplačno prevzeta sredstva in druga nepovratna sredstva ter sredstva, ki niso neposreden pogoj za opravljanje dejavnosti elektrooperaterja. Za brezplačno prevzeta sredstva se elektrooperaterju prizna posebna stimulacija za pridobitev takih sredstev v deležu od njihove višine. Ta stimulacija se vključi v regulativni okvir v letu, ko se sredstva, zgrajena iz teh virov, predajo v uporabo.

○ Člen 113: Odstopanja od regulativnega okvira

(5) Presežek omrežnine je dolžan elektrooperater uporabiti kot plačilo za storitve gospodarske javne službe dejavnost elektrooperaterja naslednjega ali naslednjih let, zato mora presežek omrežnine izkazati kot preplačilo tistega leta regulativnega obdobja, za katerega je presežek ugotovljen. Agencija znesek presežka omrežnine upošteva pri določitvi omrežnine v naslednjem regulativnem obdobju ali naslednjih regulativnih obdobjih kot že zaračunano omrežnino v preteklih obdobjih.

(6) Primanjkljaj omrežnine ima elektrooperater pravico prejeti v naslednjem letu oziroma zaradi preprečitve skokovitega spreminjanja tarifnih postavk omrežnin v naslednjih letih kot plačilo za storitve gospodarske javne službe dejavnost elektrooperaterja tistega leta, za katero je primanjkljaj ugotovljen. Primanjkljaj omrežnine elektrooperater izkaže kot terjatev tistega leta regulativnega obdobja, za katerega je primanjkljaj omrežnine ugotovljen, če zanesljivo pričakuje, da bo primanjkljaj omrežnine zaračunan in plačan v naslednjih obdobjih. Agencija znesek primanjkljaja omrežnine upošteva pri določitvi omrežnine v naslednjem regulativnem ali naslednjih regulativnih obdobjih.

○ Člen 124: Načelo določitve metodologije

(2) Kategorije uporabnikov sistema in medsebojna razmerja njihovih tarifnih postavk predpiše agencija tako, da odražajo stroške, ki jih povzročajo pri uporabi sistema električne energije.

(3) Omrežnina se obračunava ločeno za vsako prevzemno-predajno mesto posebej ter ločeno za energijo, oddano v omrežje, in energijo, prejeta iz omrežja. To velja za vse uporabnike sistema ne glede na to, ali so del energetske skupnosti državljanov ali skupnosti na področju obnovljivih virov energije iz zakona, ki ureja obnovljive vire. Agencija pri določanju tarifnih postavk za omrežnino ne sme neupravičeno diskriminirati uporabnikov sistema.

(4) V tarifnih postavkah za proizvajalce iz obnovljivih virov energije morajo biti upoštevane uresničljive stroškovne koristi, ki izhajajo iz vključitve proizvodne naprave v omrežje.

○ Člen 125: Omrežnina za prenosni sistem

(1) Omrežnina za prenosni sistem je namenjena pokrivanju stroškov sistemskega operaterja, ki se nanašajo na vzdrževanje, delovanje in razvoj sistema, ter pokrivanju stroškov sistemskega operaterja za sistemske storitve, katerih namen je izravnavanje nihanj moči v sistemu, regulacija napetosti in jalove moči ter angažiranje zagona agregatov brez zunanjega napajanja.

(2) Omrežnino za prenosni sistem, ki se zaračunava periodično, plačujejo uporabniki sistema po posameznem prevzemno-predajnem mestu.

(3) Tarifne postavke za omrežnino za prenosni sistem so določene glede na obračunsko moč (kW), prevzeto ali oddano delovno električno energijo (kWh) in pavšal po prevzemno-predajnem mestu. Agencija lahko glede na načela določanja omrežnine iz 109. in 124. člena tega zakona posameznih tarifnih postavk iz tega odstavka ne določi.

○ Člen 126: Omrežnina za distribucijski sistem

(1) Omrežnina za distribucijski sistem je namenjena pokrivanju stroškov distribucijskega operaterja, ki se nanašajo na vzdrževanje in delovanje ter razvoj sistema, ter pokrivanju stroškov distribucijskega operaterja za odpravljanje prezasedenosti v distribucijskem sistemu in sistemske storitve za distribucijski sistem.

(2) Omrežnino za distribucijski sistem, ki se zaračunava periodično, plačujejo uporabniki sistema po posameznem prevzemno-predajnem mestu.

(3) Tarifne postavke za omrežnino za distribucijski sistem so določene glede na obračunsko moč (kW), prevzeto ali oddano delovno električno energijo (kWh) in pavšal po prevzemno-predajnem mestu. Agencija lahko glede na načela določanja omrežnine iz 109. in 124. člena tega zakona posameznih tarifnih postavk iz tega odstavka ne določi.

(4) Dinamične tarifne postavke za omrežnino za distribucijski sistem, ki so namenjene spodbujanju prožne uporabe omrežja na različnih zaključenih geografskih področjih distribucijskega sistema za potrebe sistemskih storitev, se določajo glede na potrebe sistema sproti, znotraj obdobja regulativnega okvira. Na podlagi metodologije iz petega odstavka 124. člena tega zakona dinamične tarifne postavke za omrežnino iz tega odstavka za posamezno zaključeno geografsko področje določi distribucijski operater po predhodnem soglasju agencije.

○ Člen 127: Omrežnina za priključno moč

(1) Omrežnina za priključno moč je namenjena pokrivanju stroškov elektrooperaterja, ki se nanašajo na vzdrževanje in delovanje ter razvoj sistema.

(2) Omrežnino za priključno moč mora plačati vsak uporabnik sistema kot enkratni pavšalni znesek glede na za odjem potrebno priključno moč (kW) ob prvi priključitvi na omrežje in ob vsakem povečanju priključne moči že obstoječega priključka, razen za

začasne priključitve, določene s sistemskimi obratovalnimi navodili iz 136. člena tega zakona.

(3) Višino omrežnine za priključno moč določi agencija glede na vpliv moči priključka uporabnika sistema na potrebne razširitve, ojačitve in razvoj sistema.

- Člen 128: Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo

(1) Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo je namenjena pokrivanju stroškov elektrooperaterja za zagotavljanje napetostnih razmer v omrežju, hkrati pa spodbuja uporabnike k ukrepom za zmanjšanje porabe jalove energije.

(2) Omrežnino za čezmerno prevzeto jalovo energijo, ki se periodično zaračunava, plačujejo uporabniki sistema glede na čezmerno prevzeto jalovo energijo (kvarh) po posameznem prevzemno-predajnem mestu.

4.3 Načela oblikovanja omrežninskih tarif

Glavni cilj omrežnih tarif je povračilo stroškov omrežja na način, ki čim bolj sledi principu, da povzročitelj pokrije stroške, ki jih povzroča. Vendar pa cilj oblikovanja tarif ni le zagotoviti povračila stroškov, ampak tudi vzpostavitev tehnično in ekonomsko učinkovitega sistema, ki kratkoročno in dolgoročno spodbuja učinkovito uporabo omrežja. Poleg tega morajo biti omrežninske tarife poštene in pravične za posamezne skupine uporabnikov in nediskriminatorne med uporabniki, ki storitev uporabljajo na enak način. Eden večjih izzivov EU je energetska revščina. Pomembno je, da se zavedamo, da energetske revščine ne naslavljamo skozi tarife neposredno, ampak skozi sistemske korektive, ki jih izvaja država (npr. nujna oskrba ranljivega odjemalca, kot jo definira člen 33 ZOEE). Definicija ranljivega odjemalca podaja člen 34 ZOEE.

Pri razvoju novih metodologij smo sledili predvsem naslednjim načelom:

- povrnitvi stroškov (angl. cost recovery), ki zagotavlja ustrezno in učinkovito pokritje upravičenih stroškov elektrooperaterjev iz omrežnine;
- odražanje stroškov (angl. cost reflectivity), stroške sistema nosijo uporabniki, ki jih povzročajo;
- ekonomski učinkovitosti (angl. economic efficiency), ki naslavlja;
 - stroškovno učinkovitost (angl. cost efficiency), nediskriminatornost (angl. fairness)⁸ in neizkrivljenost (angl. non-distortionary), ne samo kratkoročno, ampak tudi dolgoročno;
 - predvidljivost (angl. predictability), ki zagotavlja na eni strani kako natančno lahko uporabniki kratkoročno ocenijo pričakovane stroške, na drugi strani pa dolgoročno predvidevanje tarif in njihovih metod izračuna omogoča uporabnikom in elektrooperaterjem regulativno varnost;
- tehnološko neodvisnost z zagotavljanjem nepristranskosti tarif, ki morajo biti objektivne glede določenih primerov uporabe različnih uporabnikov/odjemalcev omrežja ali tehnologije, ki se uporablja za prevzem ali predajo energije v omrežje, in
- minimizacijo navzkrižnega subvencioniranja, ki zagotavlja, da dejanja enega uporabnika ne bi smela negativno vplivati na stroške drugih uporabnikov.

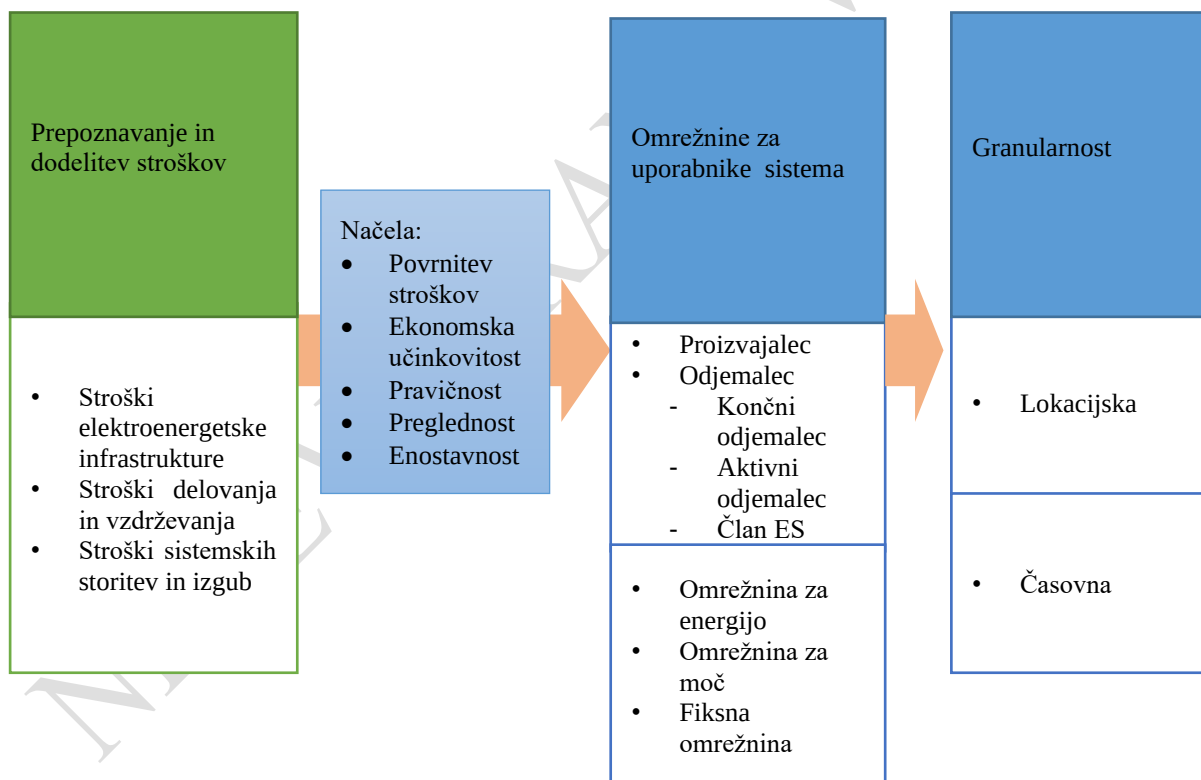
⁸ na načine, ki preprečujejo izkrivljanje odločitev glede dostopa do omrežja, njegove uporabe in ponudb na trgu

- pravičnosti (angl. equity), ki obsega vidike lokacije, porazdelitve (med uporabniki) in prehodnosti (stara tarifa > nova tarifa);
- preglednosti (angl. transparency), ki naslavlja vidik preglednosti in dostopnosti omrežninskih tarif in metodologije obračuna vsem deležnikom, in
- enostavnosti (angl. simplicity), ki naslavlja cilj, da so omrežninske tarife kolikor je to mogoče preproste, uporabne in razumljive.⁹

Pri zasnovi tarife smo upoštevali tudi vpliv tarif na odložitev naložb, učinkov na odzivnost odjemalcev, načelo postopnosti in prepoznavanja stranskih učinkov tarifnih elementov. Zagotoviti je treba uravnoteženost učinkov posameznih načel, ki so si med seboj lahko tudi nasprotujoča, npr. z izvedbo večkriterijskega ovrednotenja učinkov.

4.4 Splošni pristop k oblikovanju omrežnih tarif

Oblikovanje tarifne strukture v skladu z že opisanimi načeli sledi metodologiji opisani na sliki 4.1. Najprej je pomembno opredeliti omrežni model in skupine uporabnikov, ustrezno segmentirati in dodeliti stroške. V nadaljevanju so predstavljene tri glavne odločitve na podlagi katerih oblikujemo tarife.



Slika 4.1: Predlagani načini za dodelitev stroškov¹⁰

⁹ Povzeto po članku Prenova metodologije obračunavanja omrežnine in tarifnega sistema CIGRE CIRED, Laško 2021

¹⁰ Stroški elektroenergetske infrastrukture so sestavljeni iz amortizacije in reguliranega donosa

Segmentacija stroškov in vplivni faktorji za njihovo dolgoročno rast

Stroški omrežja vključujejo amortizacijo, reguliran donos na sredstva, stroške za delovanje in vzdrževanje omrežja in druge prepoznane stroške. Nekatere države (med njimi tudi Slovenija) vključujejo v stroške, ki se elektrooperaterjem povrnejo prek omrežnih tarif tudi stroške za nakup električne energije za pokrivanje tehničnih izgub na omrežju ter stroške, povezane z zakupom sistemskih storitev. Vplivni faktorji za njihovo dolgoročno rast pa so potrebe uporabnikov omrežja, ki prispevajo k povečanju stroškov, na primer povečana obremenitev omrežja, večja poraba/predaja energije v omrežje ali nova priključitev uporabnika v omrežje. Predvsem v zadnjem času so se povečale potrebe po vključevanju decentraliziranih aktivnih odjemalcev, ki lahko proizvajajo ali prevzemajo ali pa shranjujejo električno energijo.

Skupine uporabnikov in vrste stroškov

Uporabniki omrežja so razdeljeni v tri glavne skupine: proizvajalci, odjemalci in aktivni odjemalci.

Naprave za proizvodnjo energije so v skladu z uredbo Evropske unije, Direktivo 2019/944, opredeljene kot objekti, ki primarno energijo pretvarjajo v električno energijo, povezano z omrežjem. Odjemalci so opredeljeni kot tisti uporabniki, ki kupujejo električno energijo bodisi za končno rabo (končni odjemalci) bodisi za ponovno preprodajo električne energije znotraj ali zunaj sistema, kjer so ustanovljeni (veletrgovci). Zato se odjemalci na splošno v tem poročilu štejejo za končne odjemalce. Po mnenju EU so tako imenovani prosumerji vključeni v skupino končnih odjemalcev, v podskupino, imenovano aktivni odjemalci. Izvajalci shranjevanja energije, direktno priključeni na VN omrežje, ki delujejo kot npr. črpalna-hidro elektrarna (ČHE) nudijo storitve na trgu, izvajalci shranjevanja energije na nižjih napetostnih nivojih pa so aktivni odjemalci, ki imajo hranilnik kot sredstvo v lasti. V okviru te segmentacije se lahko omrežnine za pokrivanje stroškov omrežja uporabijo za prevzem električne energije iz omrežja ali za predajo električne energije v omrežje.

Dodelitev stroškov med uporabniki je omejena tudi s tem, kam stroške pripišemo: energiji (€/kWh), moči (€/kW) ali fiksnim stroškom na uporabnika (€/uporabnik).

Časovna in lokacijska granulacija tarif

Za izvajanje te naloge je potrebno dobro ravnovesje med načeli ekonomske učinkovitosti in pravičnosti ob ohranjanju preglednosti. Prva najboljša ekonomsko učinkovita rešitev bi bile individualne, dinamične tarife z zelo visoko časovno in lokacijsko granulacijo, odvisne od točke povezave z omrežjem (Slika 4.1), kjer bi vsak uporabnik v vsakem trenutku plačal svoj odjem glede na vpliv, ki ga ima na vse napetostne nivoje. Vendar pa bi bilo tako rešitev skoraj nemogoče uporabiti v praksi in bi jo uporabniki zaradi visoke ravni zapletenosti težko sprejeli. Poleg tega se lahko med podeželskimi in mestnimi uporabniki pojavijo vprašanja pravičnosti, saj bi uporabniki podeželja zaradi manjše gostote obremenitve in večje razpršenosti odjemalcev na podeželskih območjih plačali znatno višje stroške kot uporabniki v urbanih okoljih.

4.5 Učinek metodologij na različne skupine odjemalcev

Tarife za omrežnino bi morale odjemalcem zagotavljati gospodarske signale, naj vlagajo v ekonomsko najučinkovitejšo tehnologijo ki bi omogočala učinkovito rabo energije, hkrati pa bi se jim ohranjala konkurenčnost ter višja stopanja tehnološke ravni. Takršne prakse pri odjemalcih bi prinesle tudi sistemske koristi, saj bi bila raba energije in s tem uporaba omrežij vzdržna na daljši rok. Treba je opozoriti, da glede na uporabljeno tarifno strukturo ekonomsko najučinkovitejši ukrepi, ki jih sprejmejo odjemalci v svojo korist, ne pomenijo vedno izboljšanja učinkovitosti s sistemskega vidika. Torej je pomembna primerjava med sistemskimi in individualnimi koristmi za različne tehnološke alternative za odjemalce v okviru različnih tarifnih struktur.

Po novi paradigmi lahko odjemalci izbirajo med sprejetjem več tehnologij ali ukrepov za odzivanje na cene in tarife električne energije. Te ukrepe je mogoče razdeliti v tri skupine:

- vlaganje v nenadzorovano in občasno samoproizvodnjo, kot so npr. fotovoltaične elektrarne,
- vlagati v prilagodljiva bremena, ki jih je mogoče nadzorovati, kot so npr. baterijski hranilniki, električna vozila ali toplotne črpalke in
- sodelovanje z drugimi odjemalci, ki tvorijo energetske skupnosti ali neodvisnim agregatorjem z eno samo točko povezave z omrežjem.

Oblikovanje tarif za električno energijo je ključni element, ki vpliva na prihodnost elektroenergetskega sistema in deluje kot gonilo za naložbene odločitve odjemalcev.

4.5.1 *Nenadzorovana in občasna proizvodnja iz obnovljivih virov*

Ena glavnih značilnosti obnovljivih tehnologij za samoproizvodnjo je njihova nenadzorovanost in nestanovitnost. Ti vidiki otežujejo uskladitev proizvodnje s konično porabo, bodisi lokalno bodisi na višjih napetostnih nivojih, kar je glavni sprožilec naložb v omrežje. Neusklajena proizvodnja iz OVE ne bi prispevala niti k odlaganju ojačitve omrežja, niti k znižanju prihodnjih stroškov omrežja. Zato omrežne tarife ne bi smele preveč spodbujati nenadzorovane in občasne proizvodnje OVE. V primerih, ko samoproizvodnja iz OVE prispeva k znižanju konične porabe, pa je namestitev OVE smiselna, saj prinaša omrežju koristi in mora koristiti tudi investitorju.

V primeru izključne uporabe merila največje individualne porabe ali pogodbenega stroška moči, tarife ne bi upoštevale primerov, ko samoproizvodnja iz OVE sovпада s konično obremenitvijo omrežja. V tem primeru aktivni odjemalci s samoproizvodnjo iz OVE, pomagajo omrežju, vendar ne bi bili nagrajeni, saj bi bila ocenjena sistemska korist samo na podlagi omenjenih pravil. Po drugi strani pa bi pavšalno obračunavanje energije povečalo individualne koristi le-teh, kar bi napačno spodbudilo samoproizvodnjo iz OVE in sčasoma zmanjšalo povračilo celotnih stroškov omrežja, ki bi jih morali posledično povrniti ostali uporabniki. Čeprav bi to težavo lahko ublažili s časovno diferenciranim obračunavanjem energije, to ne rešuje problema, da so pomemben del omrežnih stroškov preostali stroški, ki niso vezani na porabo energije. Posledično bi povračilo teh preostalih stroškov z obračunavanjem energije povzročilo izgubo ekonomske učinkovitosti sistema, saj bi se lahko določena skupna uporabnikov izognila plačilu omrežnine.

4.5.2 *Prilagodljiva bremena, ki jih je mogoče kontrolirati*

Prilagodljiva bremena, ki jih je mogoče kontrolirati, so učinkovita alternativa za odjemalce, da se odzovejo na cene in obračunavanje električne energije. Vključujejo tehnologije hrambe (baterije), električnih vozil in toplotnih črpalk ter druge vrste bremen, ki jih je mogoče omejiti ali premakniti njihovo uporabo iz ur z visoko ceno na ure z nizko ceno. Z razvojem naprednih števec in vedno bolj dinamičnimi tarifami bi lahko odjemalci imeli koristi od prilagodljivega upravljanja bremen. S tega vidika konična omrežnina in fiksni preostali stroški zagotavljajo optimalne spodbude za vlaganje v učinkovite količine kontroliranih bremen ob upoštevanju koristi s sistemskega vidika in hkratnega zagotavljanja povračila skupnih stroškov prek omrežnine za preostale stroške.

Če bi bila uvedena zasnova tarif na koničnem individualnem odjemu ali dogovorjeni moči (za obračun), bi uporaba kontroliranih bremen pri uporabnikih težila k izravnavi profila odjema z zmanjšanjem koničnega odjema ali zmanjšanjem dogovorjena moč (za obračun). Pri tej tarifni zasnovi bi lahko bile individualne ugodnosti višje od sistemskih. Omrežni konični dogodki ne bi bili natančno prepoznani in izravnavanje posameznih profilov obremenitev ne bi bilo mogoče opravičiti takrat, ko omrežje ni obremenjeno. Hkrati bi ti prispevki onemogočili uporabo velikih moči, kadar je skupna obremenitev nižja, na primer z uporabo toplotnih črpalk v urah nižje obremenitve omrežja, saj bi bilo znano, da bodo cene energije in obremenitve v naslednjih urah lahko višje.

Po drugi strani pa fiksna omrežnina za energijo ne bi ustvarila nobene spodbude za učinkovito upravljanje porabe s kontroliranimi prilagodljivimi bremenimi. Če pa se uporabi diferenciacija s časovnimi bloki, pa bi lahko kontrolirana bremena premaknila največjo porabo energije iz časovnih blokov z visoko ceno na časovne bloke z nizko ceno.

V obeh primerih je mogoče časovno razlikovati obračun energije in moči, da bi signalizirali konično obremenitev sistema. Vendar pa je treba sprejeti dve glavni odločitvi in sicer kako so časovni bloki opredeljeni za pravilno opredelitev konične obremenitve in kolikšen del skupnih stroškov omrežja in obratovanja je dodeljen preko časovne diferenciacije porabe moči ali časovne diferenciacije porabe energije. V primeru, da preostali stroški niso ločeni od razporeditve skupnih stroškov, so lahko spodbude za odziv odjemalcev višje od optimalnih, kar sčasoma povzroči neučinkovitost.

Pomembno je upoštevati, da so v primeru kontroliranih bremen ukrepi odjemalcev odvisni od signalov, ki jih prejmejo tako z vidika tržnih cen električne energije kot iz omrežninskih tarif, ki jih je mogoče časovno in lokacijsko uskladiti ali pa tudi ne.

Opozorimo še na združljivost in dopolnjevanje med predlaganim oblikovanjem tarif in zagotavljanjem eksplicitne prožnosti namenjene storitvam obratovanja sistema, kot so trg sistemskih storitev in lokalni trgi prožnosti za obvladovanje prezasedenosti pri distribuciji. Če omrežnine odražajo stroške glede na odjem in oddajo na odjemalčevi priključni točki in nastanejo kot posledica nujenja eksplicitne prožnosti, jih je treba obravnavati kot strošek za zagotavljanje prožnosti, ki ga mora ponudnik vključiti v ponudbi. Tržni mehanizem za izbiro najboljših ponudb za prožnost bi dosegel zeleni rezultat z minimalnimi stroški ob predpostavki, da so izpolnjeni pogoji tržne konkurence. Če ni pogojev tržne konkurence, na primer na lokalnih trgih prožnosti EDP, potem bi regulirana pogodba za storitev temeljila na nastalih stroških (kot to predpisuje 66. člen ZOEE). Eden od teh možnih stroškov bi bila povečana omrežnina, ki bi nastopila zaradi potreb po večji odjemni moči v času nujenja sistemske storitve

4.5.3 Združevanje odjemalcev v eno samo priključno točko

Združevanje odjemalcev v eni priključni točki, če to dovoljuje zakonodaja, je očitno koristno za odjemalce, ki se jim obračunava omrežnina na dogovorjeni moči (za obračun) ali individualni konični porabi. S to tarifno zasnovo se lahko odjemalci z združevanjem izognejo velikemu delu omrežnih stroškov. Po drugi strani pa v primeru obračunavanja omrežnine za energijo ni očitnih koristi ob združevanju odjemalcev. Enak znesek bi bil pridobljen/povrnjen iz skupnega obračunavanja omrežnine odjemalcem kot iz vsote posameznih obračunov. Navkljub temu, da je obračunavanje energije odporno na združevanje odjemalcev, obračunavanje moči ne izpolnjuje tega cilja, medtem ko je obračunavanje omrežnine, ki temelji na konični obremenitvi omrežja in fiksnih stroških robustno glede na združevanje odjemalcev, kar pa je odvisno od metode alokacije preostalih stroškov.

4.5.4 Primerjava individualnih in sistemskih učinkov

Tabela 4.1 povzema predstavljene učinke. Kot smo že omenili, morajo spodbude za odziv odjemalcev zagotavljati koristi tudi sistemu in ostalim odjemalcem. Eden od glavnih ciljev oblikovanja tarif mora biti zagotavljanje ustreznih spodbud za spodbujanje optimalnega odziva odjemalcev, čeprav vse tarifne strukture tega cilja ne dosegajo. Obračunavanje omrežnine izključno za energijo omogoča čezmerne spodbude za neobvladljivo in občasno samoproizvodnjo iz OVE, hkrati pa zapostavlja omrežne storitve, ki bi jih lahko zagotavljala prilagodljiva bremena, ki jih je mogoče kontrolirati. Obračunavanje omrežnine izključno za moč zagotavlja sicer večjo spodbudo za kontrolirana prilagodljiva bremena, hkrati pa ne nagraduje ustrezno samoproizvodnjo in spodbuja odjemalce k neučinkovitemu združevanju v eno samo priključno točko.

Če je pravilno načrtovana, lahko kombinacija omrežnine za konične obremenitve in fiksne omrežnine pošilja ustrezne ekonomske signale za spodbujanje aktivnosti pri odzivanju odjemalcev, hkrati pa ohranja učinkovitost celotnega sistema in koristi ostalim odjemalcem.

Tabela 4.1: Vpliv oblikovanja tarif za električno omrežje na uvajanje novih tehnologij in združevanje odjemalcev

	Omrežnina za konično obremenitev (€/kWh) + Fiksna omrežnina (€/odjemalca)	Omrežnina za priključno moč ali obračunsko moč (€/kW)	Omrežnina za energijo (€/kWh)
Nenadzorovana in občasna samoproizvodnja iz OVE	SK=IK	SK>IK	SK<IK
Kontrolirane obremenitve (BHEE, EV, TČ)	SK=IK	SK<IK	SK>IK
Združevanje odjemalcev v eno samo priključno točko	SK=IK	SK<IK	SK=IK

Opomba: SK se nanaša na sistemsko korist, ki izhaja iz odziva odjemalcev. IK se nanaša na individualno korist, ki jo pridobi odzivni odjemalec. $SK > IK$ pomeni, da so individualne koristi odzivnih odjemalcev nižje od sistemskih koristi, $SK = IK$ pomeni, da so individualne koristi enake sistemskim koristim. $SK < IK$ pa pomeni, da so individualne koristi odzivnih odjemalcev večje od koristi sistema. Koristi so obravnavane in primerjanje zgolj kvalitativno in ne v obliki kvantificiranih (EUR) vrednosti

Kombinacija predhodno navedenih tehnologij pa bi lahko imela tudi obliko mikromrežja ali energetske skupnosti. Na primer odjemalce, združene v eno samo priključno točko, ki se jim obračunava omrežnina za energijo, bi bili lahko spodbujeni k namestitvi samoproizvodnje, če omrežnina za obračunavanje energije ne bi bila simetrična za oddano in prevzeto energijo. V teh primerih bi bilo vzpodbujanje odzivov odjemalcev izpostavljeno kombinaciji posameznih učinkov obravnavanih v tem poglavju.

5 Predlog novih metodologij

V študiji smo predstavili dve metodologiji. Prva metodologija - Metodologija 1 je usmerjena predvsem v izboljšave trenutne metodologije in sicer na način, da bo bolj odražala povzročene stroške glede na čas uporabe omrežja. Glede na večjo časovno granulacijo omogoča odjemalcem večje prilagajanje odjema razmeram v omrežju. Z nižjim zakupom obračunske moči v bolj obremenjenih časovnih blokih lahko odjemalec znižuje svoj račun in s tem ohraanja raven razpoložljivosti omrežja. Vendar pa Metodologija 1 za razliko od druge metodologije - Metodologije 2 ne upošteva napovedi stroškov v prihodnosti¹¹, ki se bodo pojavile zaradi povečane elektrifikacije. Metodologija 1 je omejena zgolj na odjemalce, med tem ko Metodologija 2 simetrično obravnava odjemalce in proizvajalce. Metodologija 1 je, kljub temu, da predstavlja večjo kompleksnost od obstoječe, manj kompleksna kot Metodologija 2. Tak pristop zagotavlja postopnost prehoda iz enih tarif na nove in možnost, da se odjemalci in elektrooperaterji ustrezno pripravijo. Nove metodologije namreč temeljijo na števnih podatkih, ki ne le da morajo biti razpoložljivi, pač pa morajo biti uporabniku na voljo v razumljivi obliki, ki mu omogoča sprejemati odločitve glede oblikovanja dogovorjene moči (za obračun) po priključitvi na napetostno omrežje in prilagajanju porabe glede na svojo pogodbo. Obe metodologiji sta prilagojeni zahtevam iz normativnih izhodišč.

5.1 Metodologija 1

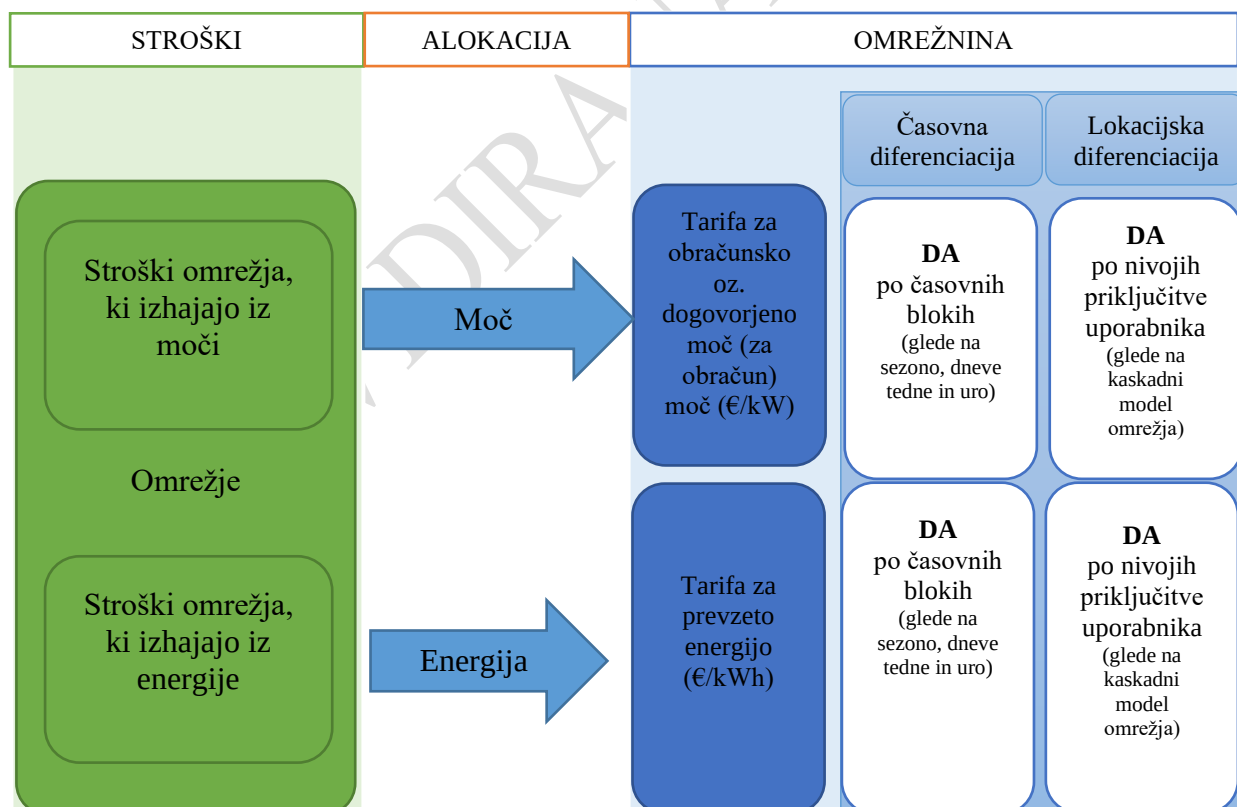
Cilj te Metodologije 1 (M1) je dodelitev stroškov omrežja glede na povzročitelja, tako kot je to opredeljeno v 1. členu Uredbe 2019/943. Na podlagi načel oblikovanja tarif (poglavje 4.2) smo razčlenili omrežje glede na karakteristike uporabnikov, oziroma nivojev priključitve uporabnika. Stroške vezane na nivo priključitve uporabnika smo razdelili na tiste, ki jih lahko pripišemo prevzeti energiji ali moči. Omrežne tarife tako sestavlja tarifa vezana na prevzeto energijo (€/kWh) in obračunsko moč (€/kW/mesec). Dogovorjeno moč (za obračun), ki ne sme presegati priključne moči, določi odjemalec na podlagi historični podatkov o svojem odjemu ali pa glede na napoved, če gre za novega odjemalca. Pri določitvi lahko svetuje dobavitelj ali pa operater. Obe vrsti tarif sta nadalje razčlenjeni in ovrednoteni glede na čas uporabe (časovni

¹¹ V prihodnosti se bodo pojavili novi stroški zaradi povečane in drugačne rabe omrežja (novih naprav pri odjemalcih – EV, TČ, FV).

blok). Odjemalec lahko izbere različne dogovorjene moči za vsak časoven blok, pri čemer velja, da je izbrana dogovorjena moč v časovnih obdobjih največjih koničnih obremenitev omrežja manjša oziroma enaka dogovorjeni moči v časovnih blokih z nižjo obremenitvijo omrežja. Če dejanska moč posameznega 15-minutnega intervala preseže dogovorjeno moč določeno za aktivni časovni blok, plača odjemalec ta odstopanja glede na presežni tarifni izračun (poglavje 5.1.4). Dogovorjeni moči (za obračun) pomnoženi z ustrezno tarifno postavko se doda še presežna moč izračunana na podlagi presežne tarifne postavke in skupaj predstavlja omrežnino za obračunsko moč. Kadar ni prekoračitev je obračunska moč enaka dogovorjeni moči (za obračun). Obračunska moč daje vzpodbudo za pravilno izbiro optimalne dogovorjene moči in aktivnost uporabnika pri zagotavljanju stabilnosti in predvidljivosti lastnega odjema, kot tudi stabilnosti in predvidljivosti pri načrtovanju prihodkov iz omrežnine za elektrooperaterje.

Da uporabnikom zagotovimo učinkovite ekonomske signale, se vnaprej opredelijo časovni bloki, katerim določimo tarifne postavke, ki odražajo stroške obremenjenjavanja omrežja znotraj tega časovnega bloka. Tako je odjemalec nagrajen (plača nižjo omrežnino), če lahko premakne del svoje porabe v časovne bloke, ko omrežje ni tako obremenjeno. Identifikacija obremenitev omrežja sledi iz določitve urne obremenitve celotnega sistema glede na sezono, delovni ali dela prost dan in glede na časovni blok znotraj dneva.

Na koncu so stroški posameznega nivoja priključitve uporabnika znotraj časovnega bloka razdeljeni na stroške povzročene nivoju priključitve uporabnika in na preostale nivoje, glede na doprinos k stroškom obravnavanega nivoja priključitve uporabnika. Slika 5.1 prikazuje razdelitev po nivojih priključitve uporabnika za Metodologijo 1.



Slika 5.1: Dodeljevanje stroškov glede na predlagano Metodologijo 1

V Metodologiji 1 proizvajalci elektrike ne plačujejo omrežnine. Izhajamo namreč iz dejstva, da bi proizvajalci kakršne koli stroške, ki bi bili posledica zaračunavanja omrežnin, takoj prenesli na končne odjemalce, saj bi jih vračunali kot lastne stroške in jih preslikali v svojo tržno ceno, kar bi posledično povzročilo izkrivljanje cen. Isti argument lahko uporabimo tudi pri hranilnikih

električne energije, če jih obravnavamo kot sredstvo namenjeno trgovanju in jih moramo obravnavati enakovredno kot proizvajalce električne energije. Po drugi strani pa se lahko proizvajalci soočajo s plitvimi (angl. shallow) ali pa celotnimi (angl. deep) priklopnimi stroški, aktivni odjemalci pa se soočajo le s plitvimi stroški priklopa. Prehod na zaračunavanje celotnih stroškov priklopa na omrežje (sorazmerni ali nesorazmerni stroški) za proizvodne objekte bi dala ekonomski signal za možne nove lokacije novih proizvajalcev, kar pa bi morala dovoliti tudi slovenska zakonodaja.

Predlagana metodologija s cenovnimi signali spodbuja učinkovite odzive aktivnih odjemalcev. Na primer, lastnikom električnih vozil z zasebnimi polnilnicami omogoča povečanje dogovorjene moči (za obračun) v časovnih blokih z nižjo tarifo (polnjenje v obdobju izven konične obremenitve omrežja).

Aktivni odjemalci s samooskrbo se obravnavajo enako kot končni odjemalci in so zavezani samo za plačilo prevzete energije oziroma obračunske moči glede na njihovo neto porabo (15 minutni odčitki števecv).

Odjemalci, ki so del energetske skupnosti, kot jo definira člen 16 direktiva (EU) 2019/944, ki si delijo električno energijo iz skupnih proizvodnih enot in se nahajajo v istem lokalnem omrežju (na istem nivoju priključitve) so obravnavani enako kot je obrazloženo za aktivne odjemalce. Pri tem predpostavimo, da omrežje ni v lasti energetske skupnosti. Energija proizvedena v tej skupnosti se deli med odjemalci, ki so pripadniki te skupnosti, kot bi šlo za samooskrbo. Omrežnino teh odjemalcev sestavljajo:

1. omrežnina za energijo vezana na neto prevzeto energijo (prevzeta energija - samoproizvedeno električno energijo),
2. znižana omrežnina za energijo vezano na samoproizvedeno električno energijo, vezano na uporabo omrežja med proizvodnjo enoto in odjemalcem znotraj energetske skupnosti (glede na tip ES (glej str. 66)),

V primeru, da energetska skupnost predaja energijo v omrežje, se pravi, da proizvedejo več energije kot je porabijo, le ti niso zavezani za plačilo nobenih dodatnih omrežnin, saj M1 ne predvideva omrežnin za proizvajalce električne energije.

V primeru, da sestavljajo energetska skupnost aktivni odjemalci, ki niso locirani na istem lokalnem omrežju (glej str. 66), bodo člani energetske skupnosti zavezani za plačilo omrežnin sorazmerno z obsegom uporabe omrežja oziroma enako kot individualni odjemalci.

Hkratna uporaba Metodologije 1 in eksplicitnih mehanizmov prožnosti, kot so na primer lokalni trgi prožnosti, ni vprašljiva, saj se oba mehanizma dopolnjujeta. Med tem, ko je omrežnina namenjena povrnitvi stroškov omrežja in spodbujanju dolgoročne optimalne uporabe omrežja, so mehanizmi prožnosti namenjeni predvsem kratkoročnim potrebam omrežja, ki jih lahko rešimo z ustreznim odzivom odjemalcev.

Trenutno veljavne pilotne tarife namenjene spodbujanju prilagajanja odjema in aktivnega sodelovanja v sistemskih storitvah lahko prav tako dopolnjujejo predlagano metodologijo. Taka lokalna tarifa lahko ustrezno podpre časovno in lokacijsko omejen ukrep distribucijskega operaterja namenjen reševanju trenutnih lokalnih preobremenitev.

Predlagana metodologija zahteva razširjenost naprednih števecv z možnostjo merjenja prevzema in oddaje energije s 15 minutno časovno resolucijo v vseh točkah priključevanja na omrežje. V primeru namestitve proizvodnih enot ali hranilnikov električne energije za števecem

ni zahteve po namestitvi dodatnih števecov, saj plačuje odjemalec omrežnino glede na svojo neto porabo (15 minutni odčitki števca).

Za odjemalce brez naprednega števca velja poenostavljena tarifa za moč, ki z upoštevanjem vseh tarifnih postavk v posameznih časovnih blokih na nizkonapetostnem omrežju. Na primer, odjemalec na NN bo plačeval po tej tarifi samo za eno obračunsko moč v vseh časovnih blokih in eno (ali dve, odvisno od funkcionalnosti števca) tarifi za energijo, ki se določita kot uteženo povprečje tarif za energijo vključenih časovnih blokov.

5.1.1 Nomenklatura

$g_{i,b}$: agregirana/skupna proizvodnja za nivo priključitve uporabnika priključitve uporabnika v časovnem bloku b.

$cp_{i,b}$: agregirana/skupna obračunska moč za nivo priključitve uporabnika i v uri največje obremenitve časovnega bloka b.

$ce_{i,b}$: agregirana/skupna poraba energije na nivoju priključitve uporabnika i v časovnem bloku b.

$l_{i,b}$: izgube energije na nivoju priključitve uporabnika i v časovnem bloku b.

$fp_{i,b}^j$: moč pretoka od nivoja priključitve uporabnika i do nivoja priključitve uporabnika j v uri največje obremenitve časovnega bloka b.

$fe_{j,b}^i$: agregiran/skupni pretok energije od nivoja priključitve uporabnika i do nivoja priključitve uporabnika j v časovnem bloku b.

$Cref_i^C$: stroški, povezani s celotno zasnovo omrežja, le ob upoštevanju zahtev po konični moči.

$Cref_i^{C+E}$: stroški, povezani s celotno zasnovo omrežja, ob upoštevanju zahtev po konični moči.

η^C : delež stroškov dodeljenih izračunu tarifnih postavk za obračunsko moč¹².

η^E : delež stroškov dodeljenih izračunu tarifnih postavk za energijo⁷.

NC_i : stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i.

C_i^C : stroški omrežja povrnjeni z omrežnino za obračunsko moč.

NC_i^E : stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i, ki se povrnejo z omrežnino za energijo

$C_{i,b}^C$: stroški omrežja, ki se povrnejo z omrežnino obračunske moči, dodeljene časovnemu bloku b.

H : ure, vključene v čas konične obremenitve, izračunane kot prvih na primer 10 % ur nadomestni obremenitveni diagram za vsak nivo priključitve uporabnika.

$h_{i,b}$: število ur iz H, ki pripadajo časovnemu bloku b.

$NC_{i,b}^E$: stroški omrežja nivoja priključitve uporabnika i, povrnjeni z omrežnino za energijo v časovnem bloku b.

$L_{i,b}$: stroški izgub energije za vsak nivo priključitve uporabnika i in časovni blok b.

P_b : povprečna cena energije v časovnem bloku b.

$AS_{i,b}$: stroški sistemskih storitev za nivo priključitve uporabnika i v časovnem bloku b.

$AS_{i,h}$: stroški sistemskih storitev za nivo priključitve uporabnika i v uri h.

$C_{i,b}^E$: skupni stroški nivoja priključitve uporabnika i, povrnjeni z omrežnino za energijo v časovnem bloku b.

¹² Oziroma stroški iz modela referenčnega omrežnega (MRO), če je razpoložljiv.

$C_{i,b}^{C,j}$: stroški, povezani z nivojem priključitve uporabnika i, obračunsko močjo in časovnim blokom b, dodeljeni skupini odjemalcev j.

$\alpha_{j,b}^i$: koeficient za dodelitev stroškov, povezanih z nivojem priključitve uporabnika i, ki se povrnejo iz omrežnine za obračunsko moč v časovnem bloku b, skupini odjemalcev j.

$\alpha e_{j,b}^i$: koeficient za dodelitev stroškov, povezanih z nivojem priključitve uporabnika i, ki se povrnejo z omrežnino za energijo v časovnem bloku b, skupini odjemalcev j.

$C_{i,b}^{E,j}$: stroški, povezani z nivojem priključitve uporabnika i, omrežnino za energijo in časovnim blokom b, dodeljeni skupini odjemalcev j.

$T_{i,b}^C$: tarifna postavka za obračunsko moč (€/kW) za odjemalce, nivo priključitve uporabnika i, v časovnem bloku b.

$T_{i,b}^E$: tarifna postavka za energijo (€/kWh) za odjemalce, priključene na nivo priključitve uporabnika i, v časovnem bloku b.

Cc_b : obračunska moč enega odjemalca v časovnem bloku b

T_{Ex} : tarifna postavka za prekoračitve obračunske moči (€).

B : skupno število uporabljenih časovnih blokov.

$Cd_{j,b}$: moč, ki jo doseže s porabo odjemalcev, v kW, za vsak 15-minutni vzorec j, ko je obračunska moč presežena v časovnem bloku b

$TEC_{i,b}^E$ tarifna postavka za energijo (€/kWh lastne rabe energije), za časovni blok b, ki ustreza odjemalcu, priključenemu na nivo priključitve uporabnika i, ki uporablja javno omrežje za priključitev naprav za energetska skupnost.

5.1.2 Prvi korak: Model omrežja in skupine uporabnikov

Za zagotavljanje načela odražanja stroškov in pravičnosti smo razdelili stroške glede na nivoje priključitve uporabnika in jih pripisali bodisi energijski komponenti, bodisi komponenti obračunske moči. Poznavanje stroškov posameznega nivoja priključitve uporabnika je pomembno zato, da se odjemalci bremenijo le za stroške nivojev priključitve, ki so pri njihovi oskrbi relevantni.¹³ Tako npr. odjemalci, priključeni na srednji napetosti nosijo odgovornost za stroške na visoki napetosti in srednji napetosti, medtem ko odjemalci na nizki napetosti sorazmerno glede na njihov sorazmerni delež k skupni obremenitvi omrežja pokrijejo stroške vseh napetostnih nivojev.

Model omrežja je poenostavljena predstavitev celotnega omrežja, v katerem so uporabniki omrežja razvrščeni v več segmentov. S tem se poenostavi izračun prispevka vsakega odjemalca k celotnim stroškom omrežja.

Pri metodologijah oblikovanja omrežnih tarif, ki so predstavljene v tem dokumentu, pa tudi v sedanji metodologiji, je omrežje razdeljeno glede na napetostni nivo (visoka napetost, srednja napetost in nizka napetost) in diferenciacijo VN/SN postaj in SN/NN postaj kot ločenih nivojev priključitve uporabnika. Skladno s tem sledijo tudi skupine odjemalcev kot jih prikazuje spodnja tabela.

¹³ Trenutno je večino električne energije proizvedeno s strani proizvajalcev priklopljenih na VN omrežje.

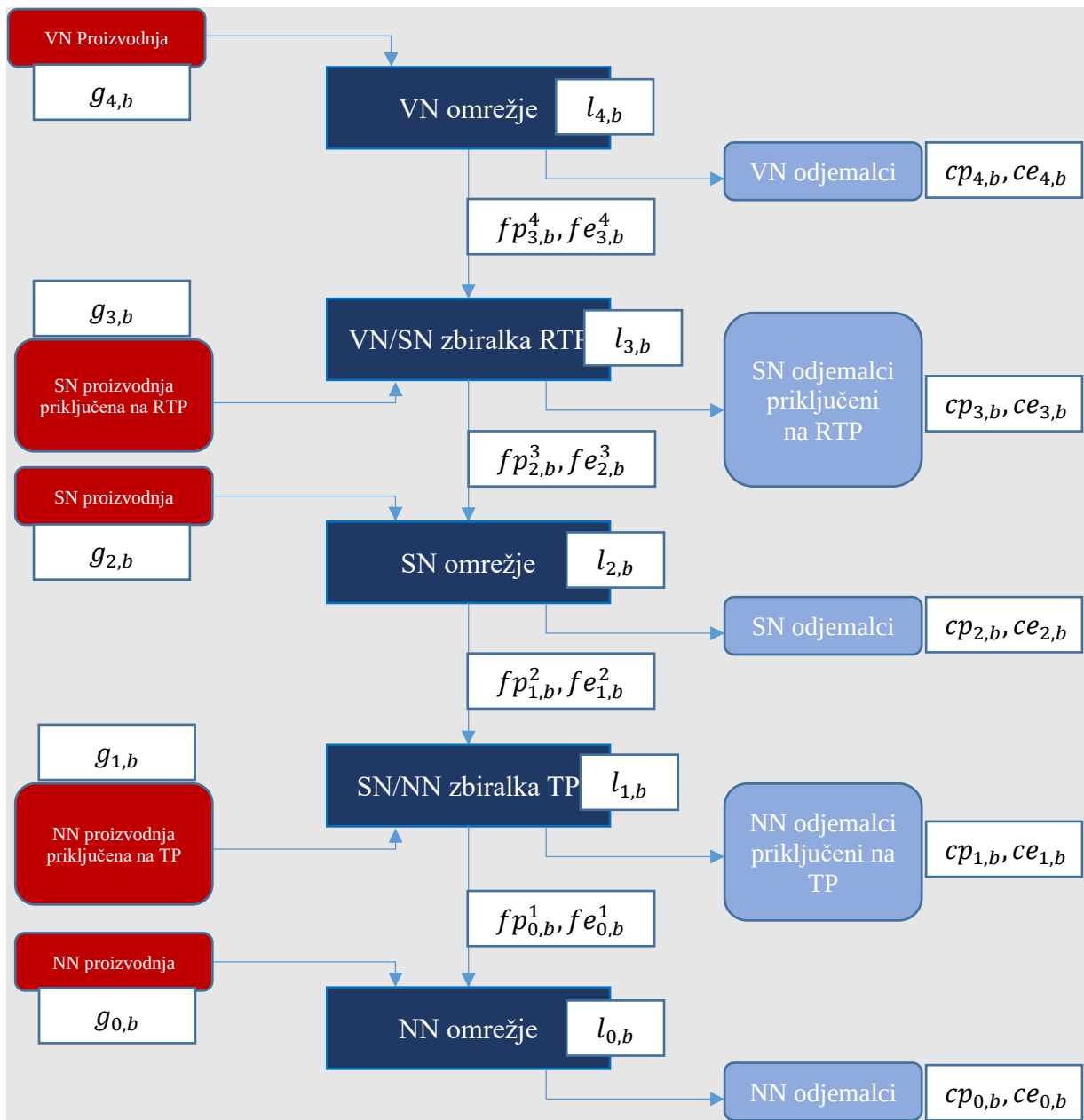
Tabela 5.1: Odjemne skupine po M1

Napetostni nivo	Način priključitve	Označba nivoja priključitve odjemalca oziroma uvrstitve v odjemno skupino
VN 400kV, 220kV, 110kV del prenosnega omrežja	na omrežje visoke napetosti	VL4
VN 110kV del distribucijskega omrežja	na omrežje visoke napetosti	VL4D
SN	na SN zbiralke RTP 100/xkV	VL3
SN 35 kV, 20 kV, 10 kV	na omrežje srednje napetosti	VL2
NN	na NN zbiralke TP SN/NN kV	VL1
NN 400/230V	na omrežje nizke napetosti	VL0

Glavni cilj tega omrežnega modela je zmožnost izračuna vpliva določenega odjemalca na pretok določenega nivoja napetosti priključitve uporabnika, pri čemer je odjemalec priključen drugem nivoju priključitve uporabnika. Za takšen izračun morajo biti znane povprečne tehnične izgube povezane z vsakim nivojem priključitve uporabnika. Na primer odjemalec, ki se nahaja na NN omrežju in poveča prevzeto delovno energijo za 1 kW, bo povzročil povečanje pretoka energije iz SN na NN omrežje za več kot 1kW in celo še večje povečanje pretoka iz VN na SN omrežje. Podobno bo odjemalec, ki odda 1 kW energije v NN omrežje, vplival na zmanjšanje pretokov iz SN na VN za več kot 1 kW.

Priklopi na razdelilne transformatorske postaje (RTP) in transformatorske postaje (TP) se razlikujejo, saj sta proizvodnja in povpraševanje povezana na sekundarno stran RTP/TP. Zato sta proizvodnja in povpraševanje prikazani na spodnji strani omrežnega modela. To je pomembno, saj bi povečanje proizvodnje za 1 kW na sekundarni strani RTP/TP zmanjšalo pretok skozi postajo, kjer je ta priključena, medtem ko sprememba pretoka za 1kW na primarni strani RTP/TP ne vpliva na pretoke iz primarne na sekundarno stran.

Slika 5.2 prikazuje omrežni model, ki je bil uporabljen za predstavitev slovenskega elektroenergetskega omrežja za izračun tarifnih postavk.



Slika 5.2: Diagram izbranega omrežnega modela za predlagano Metodologijo 1.

Kjer je:

$g_{i,b}$: agregirana proizvodnja za nivo priključitve uporabnika i v časovnem bloku b .

$cp_{i,b}$: agregirana priključna moč za nivo priključitve uporabnika i v uri največje obremenitve časovnega bloka b .

$ce_{i,b}$: agregirana poraba energije na nivoju priključitve uporabnika i v časovnem bloku b .

$l_{i,b}$: izgube energije na nivoju priključitve uporabnika i v časovnem bloku b .

$fp_{i,b}^j$: pretok moči iz nivoja priključitve uporabnika i v nivo priključitve uporabnika j v uri največje obremenitve časovnega bloka b .

$fe_{j,b}^i$: agregiran pretok energije iz nivoja priključitve uporabnika i v nivo priključitve uporabnika j v časovnem bloku b .

5.1.3 Drugi korak: Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika

Kot smo predstavili v poglavju 3.4. stroški elektrooperaterjev vključujejo naložbe v osnovna sredstva v obliki amortizacije in reguliranega donosa na sredstva¹⁴, stroškov delovanja in vzdrževanja, stroškov električne energije za izgube in stroškov za sistemske storitve¹⁵. Vsi stroški, ki vstopajo v izračun so obravnavani enakovredno. Pri tem se znesek omrežnine za priključno moč in znesek omrežnine za čezmerno prevzeto jalovo energijo ter drugi prihodki, ki jih elektrooperater pridobi iz drugih virov od stroškov odštejejo.

Glede na to, da proizvajalci ne plačujejo omrežnine, morajo pokriti celotne stroške priključevanja in sicer celotne stroške priključitve v točki priključevanja, kot tudi vse potrebne ojačitve na višjih napetostnih nivojih (angl. Deep connection charges). Med tem naj odjemalci plačujejo zgolj strošek priključitve na obstoječe omrežje (angl. shallow connection charges), saj prispevajo k investicijam v ojačitve omrežja že skozi omrežnino.

Za razvoj obeh metodologij je treba vedeti, kolikšni so stroški posameznega nivoja priključevanja uporabnika. Pomen tega koraka je v načelih neizkrivljenosti in odražanja stroškov. Učinkovito in pravično je dodeliti stroške omrežja tistim uporabnikom, ki jih povzročajo. Če torej uporabniki VN ne uporabljajo SN ali NN omrežij, ne bi smeli biti odgovorne za nastale stroške teh omrežij.

Stroškovno razdelitev bi lahko aplicirali tudi lokacijsko, pri čemer bi dodatno upoštevali še distribucijska področja, za katera bi potrebovali obremenitvene profile posameznih odsekov omrežja. V tem primeru odjemalec, ki se nahaja v določenem območju, ne bi bil odgovoren za omrežne stroške drugih območij. Kljub temu, da je tak pristop v skladu z načelom odražanja stroškov, pa trči ob načelo nediskriminatornosti, saj bi odjemalci, ki se nahajajo na nerazvitih delih omrežja nosili višje stroške, kot odjemalci, ki se nahajajo v zgodovinsko prerazvitih območjih. Za uporabo geografske razdelitve stroškov bi potrebovali obremenitvene profile posameznih odsekov omrežja. Ob predpostavki, da so ti na voljo, obstajajo različne možnosti, kako obračunavati stroške odvisne od geografske lokacije, ki zagotovijo spodbude, da se uporabniki priključujejo tam, kjer so na voljo omrežne zmogljivosti. Na primer v primeru, da se eno območje sooča z višjimi stopnjami izkoriščenosti, se jim lahko pripiše na tem območju večji delež stroškov za omrežnino za moč, kot za omrežnino za energijo in obratno; v območjih z nizko izkoriščenostjo omrežja se pripiše manjši delež stroškov za izračun omrežnine za moč, kot delež za izračun omrežnine za energijo. Tak ukrep prinaša omejen učinek na povrnitev stroškov, saj bi odjemalci v končni fazi plačevali enako, le motivacija načina porabe bi bila različna. M1 omogoča tudi upoštevanje geografske razdrobljenosti, ki jo lahko preuči Agencija v prihodnosti. Aktivnosti v javnih posvetih [7] so pokazale, da slovenska javnost ni naklonjena taki delitvi. Geografska delitev namreč bistveno vpliva na načelo pravičnosti, saj bi odjemalci na manj razvitih področjih plačevali višje stroške kot tisti v bolj razvitih predelih. Zato smo izračun pri predlaganih metodologijah omejili na razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika.

Dodatno je treba razdeliti še stroške izgub energije po nivojih priključitve uporabnika. Stroški sistemskih storitev se upoštevajo pri stroških prenosnega sistema.

¹⁴ CAPEX sestavljajo strošek amortizacije in reguliranega donosa

¹⁵ OPEX sestavljajo stroški delovanja in vzdrževanja, stroški električne energije za izgube in sistemske storitve

5.1.4 Tretji korak : Razdelitev stroškov na omrežnino za moč in omrežnino za energijo

Izračun stroškov elektrooperaterjev, ki bi jih bilo treba povrniti z omrežnino za prevzeto delovno energijo in omrežnino za obračunsko moč, temelji na že opisanih načelih povzročenih stroškov in stroškovne odvisnosti. V tem koraku se stroški omrežja po nivojih priključitve uporabnika sorazmerno razdelijo glede na stroške, ki jih pogojujejo potrebe po moči in tiste, ki izhajajo iz količinskih potreb po energiji.

Skupni stroški elektrooperaterjev ¹⁶se izračunajo kot vsota stroškov omrežja in stroškov električne energije za izgube in stroškov za sistemske storitve. Razdelitev skupnih stroškov elektrooperaterjev po tarifnih elementih - komponenti energije in moči - temelji na konceptualnem modelu, ki sloni na merilih načrtovanja omrežja po načelu soodvisnosti stroškov. Zato se stroški, ki izhajajo iz kritičnega koničnega odjema, izračunajo kot stroški optimalno prilagojenega omrežja za zagotavljanje trenutnega najvišjega povpraševanja, ko je omrežje zgrajeno za minimalno pokritje zahtev in z radialno topologijo v NN in SN omrežjih. Izračunane stroške $Cref$, povezane s tem konceptom modeliranja omrežja za *napetostno* raven i upoštevaje konično moč smo označili s $Cref_i^C$. Stroški omrežja, ki se pokrivajo iz energetske komponente, se izračunajo kot povzetek stroškov, ki izhajajo iz optimalno prilagojenega omrežja za zagotavljanje trenutne konice povpraševanja in pripadajoče energije v celotnem letu. Pri prirastnih stroških se opazita dva učinka, prvi je zaradi energetskih izgub, saj je optimalen presek vodnikov večji od potrebnega za dobavo v času koničnega povpraševanja. Drugi učinek je povezan z zanesljivostjo in kakovostjo naložb ter stroškov storitev, kot so zazankano omrežje, prekopna oprema in posadke za vzdrževanje. Skupni stroški, povezani s tem drugačnim konceptom modeliranja omrežja za zagotavljanje trenutnega največjega povpraševanja in zagotavljanja letne energije za nivo priključitve uporabnika i smo označili s $Cref_i^{C+E}$.

Za izračun $Cref_i^C$ in $Cref_i^{C+E}$ sta možni dve alternativni:

1. V prvi alternativni, ki je enostavnejša se $Cref_i^C$ in $Cref_i^{C+E}$ izračunata na osnovi predhodne analize stroškov in ekspertnih ocen glede glavnih povzročiteljev stroškov, segmentiranih po nivojih priključitve uporabnika. Če so torej stroški posledica koničnega povpraševanja, bodo upoštevani kot $Cref_i^C$ po prvem konceptu modeliranja in kot $Cref_i^{C+E}$, po drugem konceptu modeliranja, ki vključuje tudi ostale stroške. $Cref_i^{C+E}$
2. V drugi alternativni bi lahko razvili model referenčnega omrežja (MRO), ki bi predstavljal slovenski elektroenergetski sistem za izračun stroškov omrežja, ki se morajo povrniti skozi omrežnino. Ta model predstavlja na odjem optimalno prilagojeno omrežje. Izhodiščni MRO se lahko uporablja za izgradnjo optimalnega omrežja za zagotavljanje koničnega povpraševanja. Nato se MRO postopno nadgradi z modeliranjem jačanja omrežja, ki upošteva dodatne zahteve glede pretočenih količin energije, energetskih izgub in kakovost storitev. Nastali stroški nadgraditve MRO, predstavljajo stroške širjenja/jačanja omrežja kot posledice povečanih potreb po količinah energije. Razlika stroškov med izhodiščnim in nadgrajenim omrežjem v MRO, predstavlja stroške povezane s prevzeto/predano energijo (omrežnino za količine pretokov energije). Alternativa 2 temelji na razpoložljivosti podatkov in kakovosti

¹⁶ TOTEX = CAPEX + OPEX

modela MRO. Model pogojuje podatke za odjemalce in proizvajalce z lokacijsko GPS informacijo in profili porabe ter proizvodnje. Je zagotovo alternativa v prihodnosti.

Pri uporabi prve alternative za stroške, povezane z vsako spremenljivko, prevzeto delovno energijo ali odjemno moč, določa razmerje med $Cref_i^C$ in $Cref_i^{C+E}$, ki ju podajata faktorja η^E in η^C (Enačbe 1), kjer predstavlja spremenljivka $Cref_i^C$ stroške povzročene z načrtovanjem omrežja na konično moč odjema v napetostnem nivoju i , spremenljivka $Cref_i^{C+E}$ pa upošteva celotne stroške nivoja priključitve uporabnika (stroški zasnove omrežja dimenzioniranega na konično moč odjema s pripadajočimi stroški pretokov energije - sistemskih storitev za prenosni sistem, stroškov izgub in sistemske storitve za distribucijski sistem).

$$\eta^C = \frac{Cref_i^C}{Cref_i^{C+E}}$$

$$\eta^E = \frac{Cref_i^{C+E} - Cref_i^C}{Cref_i^{C+E}}$$

Enačbe 1

Za vsak nivo priključitve uporabnika i se skupni stroški omrežja NC_i , ki se povrnejo z omrežnino za moč C_i^C in omrežnino za prevzeto energijo NC_i^E izračunajo z upoštevanjem faktorjev η^E in η^C po spodnji enačbi:

$$C_i^C = \eta^C * NC_i$$

$$NC_i^E = \eta^E * NC_i$$

Enačbe 2

5.1.5 Četrti korak: Razdelitev stroškov glede na časovne bloke

Načelo stroškovne učinkovitosti vodi k implementaciji različnih tarif glede na čas uporabe – časovnim blokom. Predvsem, če se poraba energije zgosti znotraj časovnega obdobja (čas konične obremenitve omrežja) do nivoja fizikalne zmogljivosti omrežja, se poveča nevarnost zanesljivosti obratovanja omrežja, kar rezultira v potrebah po ojačitvah omrežja. Glede na to koliko prispeva poraba znotraj časovnega bloka h konici sistema, se stroški dodelijo časovnim blokom. V Metodologiji 1 so časovni bloki izračunani na podlagi urnih podatkov krivulje obremenitve sistema, ki smo jo izvedli na podlagi agregiranih števnih podatkov za posamezne uporabniške skupine po nivojih priključitve uporabnika. Prav tako so izgube in sistemske storitve prenosnega operaterja dodeljene časovnim blokom, ko so le ti definirani, saj je tudi njihova vrednost soodvisna od zasedenosti omrežja.

Določitev časovnih blokov zahteva poglobljeno analizo letne krivulje obremenitve sistema. Potrebni so naslednji koraki:

- **Korak 1:** *Identifikacija sezon s primerjavo "najbolj obremenjenih" ur vsakega meseca, na primer 10 ur največjega povpraševanja (top-10) v vsakem mesecu na celotnem omrežju Slovenije. Glede na rezultat izberemo 2, 3 ali 4 sezone.*
- **Korak 2:** *Ločitev med delovnimi dnevi, vikendi in prazniki po slovenskem uradnem koledarju.*
- **Korak 3:** *Opredelitev časovnih blokov znotraj dneva s tehnikami združevanja, da bi dobili več blokov ur v vsaki vrsti dneva.*
- **Korak 4:** *Poenostavitev časovnih blokov po načelu predvidljivost in preglednosti. Priporočamo maksimalno 6 časovnih blokov letno in 3 na dan.*

Rezultat procesa je tabela ur v letu razdeljena med časovnimi bloki.

Tabela 5.2: Primer tabele časovnih blokov

	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
Višja sezona delovni dan (od decembra do marca)	Od 7 do 14, in od 17 do 20	Od 6 do 7, in od 14 do 17 in od 20 do 22		Od 0 do 6 in od 22 do 0	
Nižja sezona delovni dan (od marca do decembra)			Od 7 do 20	Od 6 do 7 in od 20 do 23	Od 0 do 6 in od 23 do 0
Višja sezona dela prost dan			Od 8 do 14 in od 17 do 21	Od 7 do 8 in od 14 do 17, in od 21 do 22	Od 0 do 7 in od 22 do 0
Nižja sezona dela prost dan				Od 9 do 14	Od 0 do 9 in od 14 do 0

Metodologija 1, v nasprotju z Metodologijo 2 ne upošteva dejanskih omejitev zmogljivosti obstoječega omrežja, ker ne temelji na izračunu napovednih inkrementalnih stroškov¹⁷. Temelji na predpostavki, da so bile maksimalne obremenitve v preteklosti vzrok za potrebne ojačitve v omrežju in so posledično časovni bloki z večjo obremenitvijo tisti, ki jim je dodeljen večji del omrežnine za moč. Glede na to je v Metodologiji 1 izbran procent ur najvišje obremenitve 15%. V poglavju 5.3 smo podrobneje utemeljili izbran %. Krivulja obremenitve posameznega nivoja priključitve uporabnika upošteva uporabnike tega nivoja in pretoke iz tega na nižje nivoje () in pripadajoče izgube energije. Stroški, ki jih moramo povrniti z omrežnino za obračunsko moč po posameznih časovnih blokih določa spodnja enačba.

¹⁷ Inkrementalni stroški omrežja se izračunajo kot stroški širitve omrežja iz trenutnega stanja v dolgoročno obravnavano prihodnost. Izračunani so kot pričakovana rast stroškov omrežja v naslednjih "n" letih (npr. n=10). Implicitno se domneva, da se naložbe v omrežje sprožijo, ko so omrežni pretoki blizu dejanskih omejitev zmogljivosti omrežja, ki se upoštevajo v razvojnih načrtih (sicer te naložbe ne bi bile upravičene).

$$C_{i,b}^C = C_i^C \frac{h_{i,b}}{H}$$

Enačba 3

H označuje ure obdobja koničnih obremenitev, izračunane na podlagi prvih 15 ur monotone krivulje porabe na nivoju priključitve uporabnika, $h_{i,b}$ je oznaka za število ur od skupnega števila H , ki pripada časovnemu bloku b . Če bi bil $h_{i,b}$ enak 0, bi privzeli, da je enak 1, da bi lahko izpeljali izračun.

Za dodelitev stroškov za izračun omrežnine za energijo na nivo priključitve uporabnika, se stroški razdelijo po nivojih priključitve uporabnika proporcionalno glede na količino prevzete energije znotraj časovnega bloka, to je glede na vsoto porabe $ce_{i,b}$ in agregiranih pretokov na nižje nivoje $fe_{i-1,b}^i$, kot prikazano v enačbi spodaj.

$$NC_{i,b}^E = NC_i^E \frac{ce_{i,b} + fe_{i-1,b}^i}{\sum_b (ce_{i,b} + fe_{i-1,b}^i)}$$

Enačba 4

Stroški izgub energije za posamezni nivo priključitve uporabnika i in časovni blok b , označeni kot $L_{i,b}$ se izračunajo po enačbi 5, kot povprečna cena energije v časovnem bloku P_b , pomnožena z vhodnimi pretoki (proizvodnja $g_{i,b}$ in pretoki iz višjega nivoja priključitve uporabnika $fe_{i,b}^{i+1}$) minus izhodni pretoki (poraba $ce_{i,b}$ in pretoki na nižji nivo priključitve uporabnika $fe_{i-1,b}^i$).

$$L_{i,b} = P_b * (g_{i,b} + fe_{i,b}^{i+1} - ce_{i,b} - fe_{i-1,b}^i)$$

Enačba 5

Stroške sistemskih storitev pripisanih časovnemu bloku b , označenih kot $AS_{i,b}$, izračunamo po Enačba 6 iz vhodnih podatkov pridobljenih od prenosnega operaterja. Sistemske storitve so v celoti pripisane prenosnemu sistemu in so različne od 0 samo na VN.

$$AS_{i,b} = 0 ; (i = 0,1,2,3)$$

$$AS_{4,b} = \sum_{h \in b} AS_{4,h}$$

Enačba 6

Za dodelitev stroška izgub energije in sistemskih storitev uporabnikom na nižjih uporabimo predstavljen omrežni model. Tudi ta strošek se pokriva iz omrežnine za energijo. Glede na to se stroški izgub energije $L_{i,b}$, stroški sistemskih storitev $AS_{i,b}$ dodajo stroškom, ki jih je treba

povrniti skozi omrežnino za energijo $NC_{i,b}^E$ v časovnem bloku b , da dobimo celotne stroške za nivo priključitve uporabnika i , ki se povrnejo z omrežnino za energijo $C_{i,b}^E$.

$$C_{i,b}^E = L_{i,b} + NC_{i,b}^E + AS_{i,b}$$

Enačba 7

5.1.6 Peti korak: Dodelitev stroškov posameznim odjemnim skupinam

Izhajajoč iz predpostavke, da bi proizvajalci kakršne koli stroške, ki bi bili posledica zaračunavanja omrežnin, takoj prenesli skozi povečanje cen na končne odjemalce, se omrežnina obračunava le odjemalcem. Izjemoma tudi aktivnim odjemalcem in energetske skupnostim, kadar le te uporabljajo javno omrežje, da povežejo proizvodnjo in odjem. V tem primeru bi bili odjemalci zavezani za plačilo omrežnine za prevzeto energijo in dodatno še za samoprodukcijo, kot to določa

Enačba 14.

Nazadnje je treba stroške, vezane na posamezen nivo priključitve uporabnika, dodeliti odjemnim skupinam na nižjih nivojih priključitve uporabnikov skladu s predhodno določenim modelom omrežja (

). Te stroške opredeljujejo enačbe v nadaljevanju (

Enačba 8 in

Enačba 10), ki izhajata iz predpostavke, da se električna energija primarno proizvede na VN nivoju in se prenaša k odjemalcem na nižjih nivojih priključitve uporabnika. Na splošno se za časovni blok b skupni stroški ($C_{i,b}^{C,j}$), ki se morajo povrniti prek omrežnine za obračunsko moč in so vezani na nivo priključitve uporabnika i , dodelijo skupinam odjemalcev na nivojih priključitve uporabnikov j , kjer velja $j \leq i$, po izračunanih sorazmernostnih koeficientih $\alpha_{j,b}^i$.

$$C_{i,b}^{C,j} = C_{i,b}^C * \alpha_{j,b}^i$$

Enačba 8

Kjer je koeficient $\alpha_{j,p}^i$:

$$\begin{aligned} \alpha_{0,b}^0 &= 1 \\ \alpha_{1,b}^1 &= \frac{cp_{1,b}}{cp_{1,b} + fp_{0,b}^1} \\ \alpha_{0,b}^1 &= \frac{fp_{0,b}^1}{cp_{1,b} + fp_{0,b}^1} \\ \alpha_{2,b}^2 &= \frac{cp_{2,b}}{cp_{2,b} + fp_{1,b}^2} \\ \alpha_{1,b}^2 &= \frac{fp_{1,b}^2}{cp_{2,b} + fp_{1,b}^2} * \alpha_{1,b}^1 \\ \alpha_{0,b}^2 &= \frac{fp_{1,b}^2}{cp_{2,b} + fp_{1,b}^2} * \alpha_{0,b}^1 \\ \alpha_{3,b}^3 &= \frac{cp_{3,b}}{cp_{3,b} + fp_{2,b}^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{2,b}^3 &= \frac{fp_{2,b}^3}{cp_{3,b} + fp_{2,b}^3} * \alpha_{2,b}^2 \\
\alpha_{1,b}^3 &= \frac{fp_{2,b}^3}{cp_{3,b} + fp_{2,b}^3} * \alpha_{1,b}^2 \\
\alpha_{0,b}^3 &= \frac{fp_{2,b}^3}{cp_{3,b} + fp_{2,b}^3} * \alpha_{0,b}^2 \\
\alpha_{4,b}^4 &= \frac{cp_{4,b}}{cp_{4,b} + fp_{3,b}^4} \\
\alpha_{3,b}^4 &= \frac{fp_{3,b}^4}{cp_{4,b} + fp_{3,b}^4} * \alpha_{3,b}^3 \\
\alpha_{2,b}^4 &= \frac{fp_{3,b}^4}{cp_{4,b} + fp_{3,b}^4} * \alpha_{2,b}^3 \\
\alpha_{1,b}^4 &= \frac{fp_{3,b}^4}{cp_{4,b} + fp_{3,b}^4} * \alpha_{1,b}^3 \\
\alpha_{0,b}^4 &= \frac{fp_{3,b}^4}{cp_{4,b} + fp_{3,b}^4} * \alpha_{0,b}^3
\end{aligned}$$

Enačba 9

Za določitev omrežnine za prevzeto delovno energijo nivoja priključitve uporabnika i skupinam odjemalcev nivojev priključitve uporabnika j , velja

Enačba 10. V primerjavi z enačbo za izračun omrežnine za obračunano moč (

Enačba 8) se koeficient $\alpha_{j,b}^i$ nadomesti z $\alpha e_{j,b}^i$, podobno se nadomestijo parametri $fp_{j,b}^i$ s $fe_{j,b}^i$, in $cp_{i,b}$ s $ce_{i,b}$.

$$C_{i,b}^{E,j} = C_{i,b}^E * \alpha e_{j,b}^i$$

Enačba 10

Čisto na koncu se določijo še tarife za obračunsko moč in energijo, pri čemer se upošteva predvidena poraba in obračunska moč posamezne odjemne skupine za vsak časovni blok.

$$\begin{aligned}
T_{i,b}^C &= \frac{\sum_{k \geq i} [C_{k,b}^{C,i}]}{cp_{i,b}} \\
T_{i,b}^E &= \frac{\sum_{k \geq i} [C_{k,b}^{E,i}]}{ce_{i,b}}
\end{aligned}$$

Enačba 11

Kjer je:

$T_{i,b}^C$: tarifna postavka za moč (€/kW) za odjemalce, priključene na nivo priključitve uporabnika i , v časovnem bloku b .

$T_{i,b}^E$: tarifna postavka za energijo (€/kWh) za odjemalce, priključene na nivo priključitve uporabnika i , v časovnem bloku b .

Dejanska poraba ali obračunska moč se meri kot povprečje 15 minutne porabe v vsakem časovnem bloku znotraj meseca. Odjemalcem se omrežnina za moč obračuna na podlagi obračunske moči po časovnih blokkih (stalno ali letno). Obračunska moč naj ne bi presegala dogovorjene moči (za obračun). Za nagrajevanje učinkovite uporabe omrežja je dogovorjena moč (za obračun) moč v obdobju izven koničnih obremenitev, enaka ali višja, kot v času koničnih obremenitev. To pomeni, da je časovni blok z najnižjo obremenitvijo $b=B$, in tisti z najvišjo konično obremenitvijo $b=1$. Cc_b je dogovorjena moč (za obračun) v časovnem bloku b , kot je ponazorjeno v Enačba 12.

$$Cc_b \geq Cc_{b-1}, \text{ za } b=2,3,\dots,B$$

Enačba 12

Prav tako bi lahko v bodoče odjemalci, v kolikor to dopuščajo napredni števeci, izbrali dogovorjeno moč (za obračun) z višjo granulacijo (na primer na 0,1 kW natančno).

V primeru, da 15 minutni odčitek števca pokaže dejansko prekoračitev dogovorjene moči (za obračun) znotraj nekega časovnega bloka se odjemalcu zaračuna presežek moči, in sicer ločeno za vsak opazovan časovni interval. Presežna moč se izračuna kot razlika med obračunsko močjo in 15 minutnimi meritvami porabe v katerih nastopi presežek porabe (Enačba 35)

$$\text{Omrežnina za obračunsko moč} = T_{i,b}^C * Cc_b + T_{Ex,b}^C \sqrt{\sum_{j=1}^n (Cd_{j,b} - Cc_b)^2}$$

Enačba 13

Kjer je:

$T_{Ex,b}^C$: tarifna postavka za kumulativno zaračunavanje presežnega povpraševanja v časovnem bloku b (€/kW) in je enaka tarifi za dogovorjeno moč (za obračun) za časovni blok b in nivo priključitve uporabnika i ter je pomnožena z dodatnim faktorjem, na primer 1,2

$Cd_{j,b}$: 15-minutna vrednost odjema (moč), ki ga doseže odjemalec (izražen v kW) in presega dogovorjeno moč (za obračun) v časovnem bloku

Cc_b : dogovorjena moč (za obračun) moč za odjemalca v časovnem bloku b (v kW)

$T_{i,b}^C$: tarifna postavka za moč (€/kW) za odjemalce, priključene na nivo priključitve uporabnika i , v časovnem bloku b .

Kot smo razložili v poglavju 4, morajo aktivni odjemalci in energetske skupnosti s samoproizvodnjo plačevati omrežnino samo tam, kjer uporabljajo javno omrežje. Samoproizvodnja za števecem ne uporablja javnega omrežja in je zato se v takem primeru plačuje omrežnina v točki priklopa.

Energetske skupnosti prinašajo dobrobit omrežju le, če sta proizvodnja in odjem blizu skupaj. Tako se izognemo pretokom energije iz višjih napetostnih nivojev na nižje, da bi zadovoljili porabo energije, kar pomeni, da tam tudi ojačitve, ki bi izhajale iz te porabe, ne bodo potrebne. V primeru, ko pa je proizvodnja oddaljena od odjema, tečejo energijski pretoki čez omrežje in ga obremenjujejo enako kot drugi. Posledično ločimo v Metodologiji 1 naslednje tipe energetskih skupnosti:

1. NN odjemalci in bližnja NN proizvodnja električne energije oblikujejo energetsko skupnost. Bližnja pomeni, da so priključeni pod isti SN/NN transformator.

2. SN odjemalci in bližnja SN proizvodnja oblikujejo energetske skupnosti. V tem primeru bližnja pomeni direktni priklop na isti zbiralki v VN/SN razdelilne transformatorske postaje ali na isti istem SN izvodu.
3. NN odjemalci in bližnja SN proizvodnja električne energije oblikujejo energetske skupnosti. Bližnja pomeni, da so oboji, SN proizvodnje enote in transformatorska postaja SN/NN, ki napaja NN odjemalce, priključeni na isti zbiralki v VN/SN razdelilni transformatorski postaji ali na istem SN izvodu.
4. Energetska skupnost, kjer so njeni pripadniki razpršeni.

Za prvi in drugi primer se uporabi omrežnina za energijo, ki temelji na samooskrbi. Ker se odjem energije ustvarja blizu mesta proizvodnje in na istem napetostnem nivoju, so veljavni stroški omrežja le na tistem napetostnem nivoju, kjer je odjemalec priključen.

Kot kaže

Enačba 14, omrežnina za energijo porabljeno iz samooskrbe v časovnem bloku b, ki se pripiše odjemalcu priključenemu na nivo priključitve uporabnika i, označena kot $TEC_{i,b}^E$, količnik med stroški povezanimi z nivojem priključitve uporabnika i v časovnem bloku b, označenimi kot $C_b^{E,i}$ in porabljeno energijo v tem časovnem bloku na nivoju priključitve uporabnika i, $ce_{i,b}$.

$$TEC_{i,b}^E = \frac{C_b^{E,i}}{ce_{i,b}}$$

Enačba 14

V tretjem primeru so odjemalci odgovorni za strošek SN omrežja, SN/NN transformatorja in NN omrežja. Omrežnina se v tem primeru izračuna kot to prikazuje enačba 15:

$$TEC_{i,b}^E = \frac{C_b^{E,0}}{ce_{0,b}} + \frac{C_b^{E,1}}{ce_{1,b}} + \frac{C_b^{E,2}}{ce_{2,b}}$$

Enačba 15

Prav tako za take odjemalce ni nobene direktne olajšave na omrežnino za moč. Vsekakor pa lahko odjemalci v energetske skupnosti zmanjšajo svoj račun tako, da zakupijo nižjo dogovorjena moč (za obračun) v blokih, kadar jim to dopušča samoproizvodnja ali pa hranilnik električne energije. V vsakem primeru, glede na to, da je glavni cilj energetskih skupnosti uporaba obnovljivih virov, ki ne zagotavljajo konstantne moči, predpostavljamo manjši ali zanemarljiv učinek.

V primeru razpršene energetske skupnosti, kjer člani in proizvodnja niso blizu skupaj, bodo odjemalci plačevali običajne tarife.

Tabela 5.3 prikazuje strukturo tarif omrežnine za moč in energijo glede na časovne bloke za distribucijski in prenosni sistem.

Tabela 5.3: Prikaz tarifne strukture za prenosno in distribucijsko omrežnino za M1

Odjemna skupina	Tarife za moč (€/kW)					Tarife za energijo (€/kWh)				
	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
VN odjemalci										
SN odjemalci priključeni na VN/SN zbiralki										
SN odjemalci										
NN odjemalci priključeni na SN/NN zbiralki										
NN odjemalci										

5.2 Metodologija 2

Metodologija 2 (M2) je metodologija, ki je osredotočena na obremenitev omrežja v prihodnosti torej v dolgoročni perspektivi. Temelji na analizi vpeljave dveh ključnih komponent:

- določitvi omrežnine za prirastne stroške, ki upošteva napovedi dinamičnih koničnih obremenitev glede na čas uporabe omrežja,
- določitvi fiksne omrežnine po uporabniku, ki povrne preostale stroške omrežja.

Namen predlagane metodologije je dati učinkovite signale uporabnikom omrežja, da njihov način uporabe omrežja (v času koničnih obremenitev) povzroča višje stroške omrežja. Istočasno je potrebno poskrbeti, da bodo priznani stroški operaterja pokriti skozi omrežnino na način, ki ne bo povzročil izkrivljenih ekonomskih signalov trgu.

Tako kot v Metodologiji 1, smo uporabili model razčlenitve omrežja glede na nivo priključitve uporabnika in uporabnike. Odgovornost za prirastne stroške smo dodelili odjemnim skupinam za vsak nivo priključitve uporabnika in časovni blok glede na njihov doprinos k obremenitvi omrežja.¹⁸ Da dobijo odjemalci zares učinkovite ekonomske signale, se lahko dinamične tarife poljubno posodabljaajo, na primer mesec, teden ali dan vnaprej, tako da odražajo dejansko stanje na omrežju. Za manjše intervale obračunavanja omrežnine je potrebno predhodno izpolnjevati tehnične pogoje zanesljivosti zagotavljanja izmenjave podatkov, njihove ustrezne kakovosti in obdelave v bistveno krajših časovnih intervalih kot sedaj. Zato zaenkrat predlagamo, da se tarife določajo letno, pri tem pa se kot vhodne podatke uporabi napovedna obremenitev omrežja¹⁹ za leto, ki se mora analizirati za izračun omrežnin. To je prvi korak pri vpeljavi Metodologije 2, ki bo v prihodnosti omogočala postopno uvajanje dinamičnih omrežnin v krajših časovnih intervalih

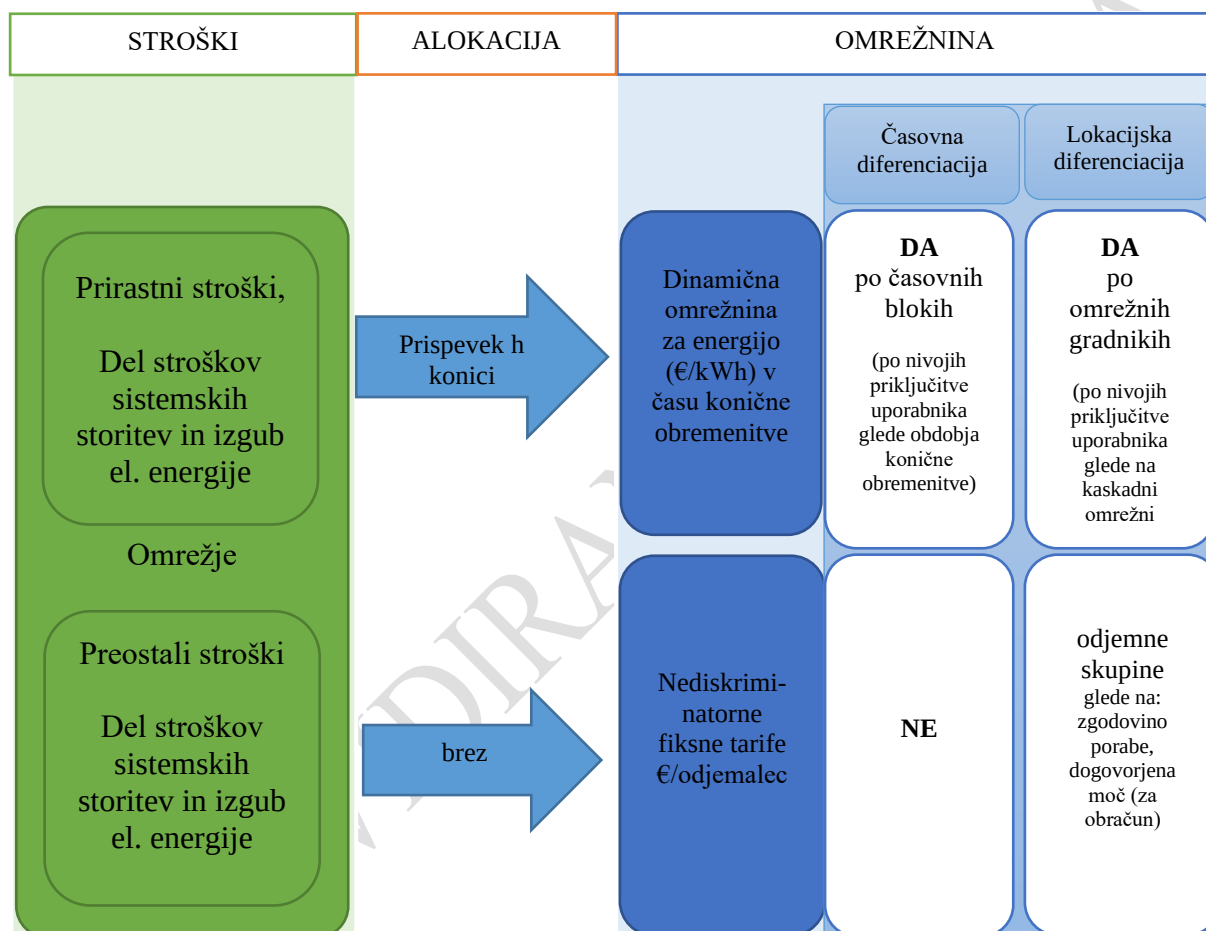
Dinamične omrežnine zagotavljajo bolj ažurne informacije o prezasedenosti omrežja in omogočajo uporabnikom ustrezno prilagajanje uporabe omrežja. Obenem omogoča ta metodologija tudi uporabo simetričnih omrežnin tako za predajo, kot prevzem energije.

¹⁸ Metodologija dopušča različne tarifne postavke za vsako posamezno uro dneva.

¹⁹ forecasted load demand (forward-looking demand)

Identifikacija časovnih blokov se izvede s klasifikacijo ur glede na krivuljo obremenitve v posameznem nivoju priključitve uporabnika. Podobno kot v metodologiji 1 so za stroške zgornjih nivojev priključitve uporabnika odgovorni tudi odjemalci na nižjih nivojih, glede na pretoke energije v uporabljenem modelu omrežja.

Preostali stroški se izračunajo kot stroški omrežja, ki se ne povrnejo s omrežnino za koincidenčno konično energijo t.j. omrežnino za delovno energijo (izgube v omrežju, sistemske storitve in sistemske storitve za distribucijo). Obračunajo se v obliki fiksne omrežnine in so neodvisni od dinamike porabe uporabnikov. Slika 5.3 prikazuje povzetek dodelitve stroškov omrežja v skladu s predlagano M2.



Slika 5.3: Dodeljevanje stroškov glede na predlagano Metodologijo 2

V Metodologiji 2 se aktivni odjemalci s samooskrbo ali energetske skupnosti obravnavajo glede na njihovo interakcijo z omrežjem v svojih oskrbovalnih točkah:

1. Za prevzeto energijo v točki priklopa plačajo ali so nagrajeni (aktivni odjemalci ali člani energetske skupnosti) po tarifni postavki za koincidenčno konično energijo.
2. Za oddano energijo v točki priklopa plačajo ali so nagrajeni (aktivni odjemalci ali člani energetske skupnosti) po tarifni postavki za koincidenčno konično energijo.

Preostali stroški se obračunajo aktivnim odjemalcem v skladu s predlagano metodologijo na podlagi fiksnih omrežnin, ki bi lahko temeljile na njihovi obračunski ali priključni moči, zgodovinski porabi ali stopnji prihodkov. Hkratna uporaba Metodologije 2 in eksplicitnih

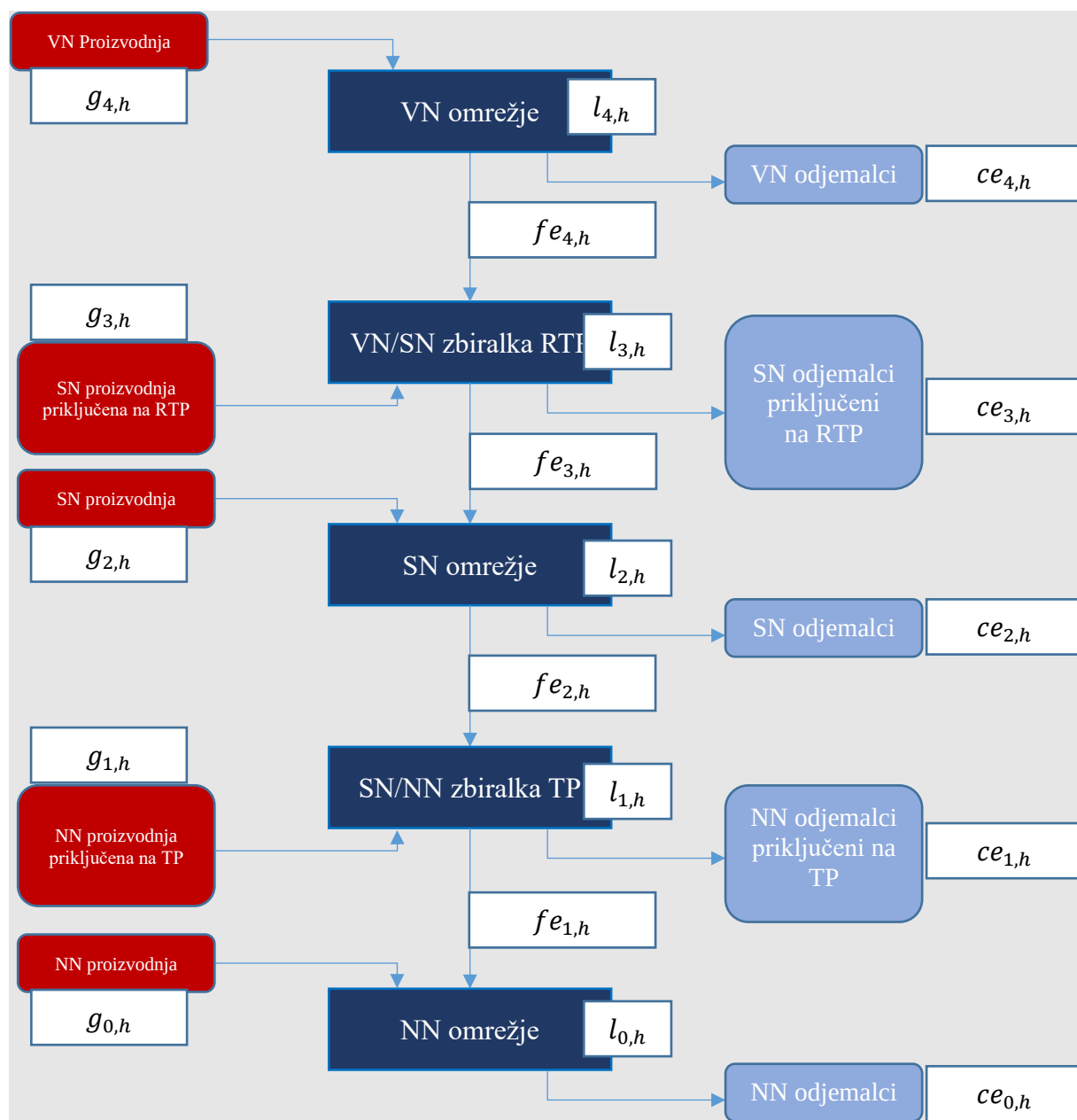
mehanizmov prožnosti, kot so na primer lokalni trgi prožnosti, ni vprašljiva saj se oba dopolnjujeta, podobno kot pri Metodologiji 1.

5.2.1 Nomenklatura

$g_{i,h}$: agregirana/skupna proizvodnja za nivo priključitve uporabnika i v uri h
 $ce_{i,h}$: agregirana/skupna poraba energije na nivoju priključitve uporabnika i v uri h
 $fe_{j,h}^i$: agregiran/skupni pretok energije od nivoja priključitve uporabnika i do nivoja priključitve uporabnika j v posamezni uri h
 $l_{i,h}$: izgube energije za nivo priključitve uporabnika i v uri h (na enoto)
 NC_i^F : prirastni stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i
 C_i^R : preostali stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i
 C_i : stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i
 $d_{i,h}$: uporaba omrežja za nivo priključitve uporabnika i, v uri h
 $d_{i,max}$: največja urna konica za nivo priključitve uporabnika i
 $ratio_i$: razmerje največjega povpraševanja, ki velja za gonilnika stroškov za dodatne stroške jačanja omrežja za nivo priključitve uporabnika i
 h_i^F : ure, ki se štejejo za gonilnike stroškov za dodatne stroške jačanja omrežja za nivo priključitve uporabnika i
 $NC_{i,h}^F$: prirastni stroški omrežja, ki se povrnejo v urah, ki se štejejo za gonilnike stroškov za dodatne stroške jačanja omrežja za ta nivo priključitve uporabnika
 $L_{i,h}$: stroški izgub energije za nivo priključitve uporabnika i in uro h
 P_h : cena električne energije ob uri h
 $AS_{i,h}$: stroški sistemskih storitev ob uri h za nivo priključitve uporabnika i (enaki nič razen za $i=4$)
 $C_{i,h}^F$: skupni stroški, ki jih je treba povrniti iz omrežnine za energijo za nivo priključitve uporabnika i, ob uri h
 $w_{i,h}$: razlika med porabo in proizvodnjo za odjemno skupino i, ob uri h, glede na model omrežja in opredelitev odjemnih skupin
 $PTDF_{i,h}^j$: (Faktor porazdelitve prenosa energije) dodatni pretok skozi nivo priključitve uporabnika i, zaradi dodatnega odjema v odjemni skupini j
 $C_{i,h}^{j,F}$: omrežnina za energijo, povezana z nivojem priključitve uporabnika i, in uro h, ki se uporablja za skupino odjemalcev j. Opozoriti je treba, da je ta obračun simetričen in velja tako za proizvodnjo (-) kot za porabo (+)
 T_h^j : tarifna postavka, po kateri mora skupina odjemalcev j plačati ob uri h, povezana s prirastnimi stroški, izgubo energije in stroški sistemskih storitev (EUR/kWh)
 $C_i^{j,R}$: znesek preostalih omrežnih stroškov, povezanih z nivojem priključitve uporabnika i, ki jih morajo poravnati odjemalci na nivoju priključitve uporabnika j
 α_j^i : faktor delitve stroškov glede na pretok električne energije od nivoja priključitve uporabnika i do nivoja priključitve uporabnika j
 T_j^R : tarifna postavka za odjemalce, ki se nahajajo na nivoju priključitve uporabnika j
 D_j : skupna priključna moč skupine odjemalcev j (kW)
 HC_j : skupna zgodovinska poraba skupine odjemalcev j (kWh)
 IL_j : stopnja skupnega dohodka skupine odjemalcev j (€)

5.2.2 Prvi korak: Model omrežja in skupine uporabnikov

Model omrežja, ki ga prikazuje slika 5.4 je podoben tistemu, ki smo ga uporabili pri Metodologiji 1, le da se v tem modelu pretoki merijo ali izračunajo za vse ure v letu.



Slika 5.4: Diagram predlaganega omrežnega modela za predlagano Metodologijo 2

Kjer je:

$g_{i,h}$: skupna proizvodnja za nivo priključitve uporabnika i ob uri h

$ce_{i,h}$: skupna poraba energije na nivoju priključitve uporabnika i ob uri h

$fe_{j,h}^i$: skupni pretok energije od nivoja priključitve uporabnika i do nivoja priključitve uporabnika j ob uri h

$l_{i,h}$: izgube energije za nivo priključitve uporabnika i ob uri h (na enoto)

5.2.3 *Drugi korak: Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika*

Za M2 moramo poznati trenutne stroške omrežja in oceno stroškov v prihodnosti za vsak nivo priključitve uporabnika. To je ključnega pomena za razvoj metodologije, katere namen je določiti omrežnino, ki bo dala učinkovite signale uporabnikom omrežja, da njihov način uporabe omrežja (v času koničnih obremenitev) povzroča višje stroške omrežja in omrežnine za pokritje preostalih stroškov.

Tako kot v M1, smo uporabili model razčlenitve omrežja glede na nivo priključitve uporabnika in uporabnike. Odgovornost za prirastne stroške smo dodelili odjemnim skupinam za vsak nivo priključitve uporabnika in časovni blok glede na njihov doprinos. Da dobijo odjemalci zares učinkovite ekonomske signale, se časovni bloki dinamično izračunavajo in se lahko dnevno spreminjajo, tako da odražajo dejansko stanje na omrežju. Zaenkrat predlagamo, da se tarife posodobljajo letno, pri tem pa se kot vhodne podatke uporabi napovedna obremenitev omrežja za obravnavano leto. To je prvi korak pri pridobivanju izkušenj s to metodologijo 2, ki bo v prihodnosti omogočala postopno uvajanje dinamičnih omrežnin v krajših časovnih intervalih (z mesečnim, tedenskim ali celo dnevnim posodabljanjem tarifnih postavk).

Pri tej metodologiji se proizvajalcem in odjemalcem dodelijo simetrične omrežnine. Glede na to naj tako odjemalci, kot proizvajalci plačujejo zgolj strošek priključitve na obstoječe omrežje (angl. shallow connection charges), saj prispevajo k investicijam v ojačitve omrežja že skozi omrežnino. Omrežnina za priključno moč se odšteje od skupnih stroškov, ki jih dodelimo nivojem priključitve uporabnika.

Kot smo že omenili pri Metodologiji 1, bi stroške lahko aplicirali tudi lokacijsko, pri čemer bi dodatno upoštevali še distribucijska področja, za katera bi potrebovali obremenitvene profile posameznih odsekov omrežja. Slovenska javnost ni naklonjena taki delitvi, saj bi kot smo pojasnili pri Metodologiji 1, taka delitev povzročila, da bi odjemalci na manj razvitih področjih plačevali višje stroške kot tisti v bolj razvitih predelih. Zato smo izračun pri predlaganih metodologijah omejili na razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika.

Dodatno je potreba razdeliti še stroške izgub energije po nivojih priključitve uporabnika. Stroški sistemskih storitev se upoštevajo pri stroških prenosnega sistema.

5.2.4 *Tretji korak : Določitev prirastnih stroškov in preostalih stroškov glede na nivo priključitve uporabnika*

Zniževanje stroškov dosežemo predvsem s tem, da oblikujemo tarife, ki vplivajo na nižanje stroškov v prihodnosti. Zato je potrebno razdeliti stroške na prirastne in preostale stroške. Prirastni stroški so vezani na potrebe ojačitev in širitev omrežja v naslednjem regulatornem obdobju, v kolikor bo poraba še naprej rasla v času konične obremenitve²⁰. Prirastne stroške moramo povrniti skozi omrežnino v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja. Preostali stroški, ki niso pokriti z omrežnino v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja, pa morajo biti povrnjeni skozi omrežnino za preostale stroške. Tako prirastni stroški, kot preostali stroški temeljijo na obstoječih in prihodnjih stroških uporabe omrežja.

²⁰ Za izračun dolgoročnih prirastnih stroškov lahko uporabimo referenčni model omrežja, tako da vzamemo kot izhodišče dejansko stanje omrežja in upoštevamo pričakovano rast porabe.

Za izračun dolgoročnih prirastnih stroškov potrebujemo model razvoja proizvodnje in porabe upoštevajoč različne scenarije. Za določitev prirastnih stroškov lahko izberemo razvoj obstoječega omrežja na stanje v prihodnosti. Podoben pristop razvija britanski OFGEM v okviru svoje "Forward-Looking Charging" reforme [18]. Za razumevanje modela predvidenih prihodnjih stroškov distribucijskega operaterja za oblikovanje tarif pogledajte še [10]. Omrežnine uporabnikov omrežja temeljijo na letnem količniku med predvidenem povečanju stroškov elektrooperaterja in povečanju letne porabe. Glede na to informacijo lahko določimo kakšen del celotnih predvidenih prihodnjih stroškov pripada vsakemu nivoju priključitve uporabnika.

Celotni stroški omrežja nivoja priključitve uporabnika i (C_i), se izračunajo iz vsote načrtovanih stroškov prihodnjih investicij v omrežje za nivo priključitve uporabnika, označen kot NC_i^F in preostalih stroškov C_i^R , kot prikazuje Enačba 16.

$$C_i = C_i^R + NC_i^F$$

Enačba 16

5.2.5 Četrti korak: Razporeditev prirastnih stroškov na tarifne postavke za konično obremenitev omrežja ²¹

Glavni povzročitelj dodatnih investicij v omrežje je povečevanje konične obremenitve na vsak posamezen omrežni gradnik, kot je to na primer količina energije, ki se preteče skozi te gradnike kot posledica agregacije povpraševanja in ponudbe (agregirana proizvodnja in odjem električne energije). Glavni povzročitelj prirastnih stroškov je torej maksimalni pretok v posameznem omrežnem gradniku. Če sledimo principu ekonomske učinkovitosti bi bilo za povračilo dolgoročnih prihodnjih investicij najbolje uvesti dinamične tarife glede na to koliko uporabnik prispeva h koničnemu pretoku v urah maksimalne obremenitve. Tak dinamičen ekonomski signal bi najustrezneje spodbudil odzive uporabnikov za zmanjšanje koničnih pretokov in odložil prihodnje naložbe v omrežje.

Tarifne postavke za prihodnjo konično obremenitev namenjene pokritju prirastnih stroškov se morajo časovno razlikovati, saj izhajajo iz stroškov naložb, ki bi nastali zaradi obremenitve omrežja le v omejenih časovnih obdobjih znotraj leta. Če je na primer del omrežja (ali povezava) preobremenjen(a) oziroma blizu preobremenitve v bližnji prihodnosti, bi morali tisti uporabniki, ki prispevajo k preobremenitvam tega dela omrežja (ali povezave) prejeti ustrezen signal, da premaknejo svojo porabo. Namreč, če bodo v koničnih urah nadaljevali ali morebiti še stopnjevali svojo porabo, bodo s svojim ravnanjem pogojevali nove investicije.

Če sledimo načelu povrnitve stroškov glede na povzročitelja in dinamičnost tarif, moramo razdeliti stroške omrežja na obdobja v katerih je maksimalna obremenitev vsakega nivoja priključitve uporabnika dovolj blizu njegovi maksimalni zmogljivosti. Glede na predpostavko, da se bodo obremenitve omrežja povečevale tudi v prihodnje, prirastni stroški ne bodo zanemarljivi. Posledično se mora vsak nivo priključitve uporabnika analizirati ločeno, da se ugotovijo obdobja njegove največje obremenitve.

²¹ angl -peak coincident energy charges

Ko se ta obdobja ugotovijo, se je treba odločiti ali se stroški koničnih obremenitev, sporočajo uporabnikom – bodisi skozi tarife za energijo ali tarife za obračunano moč. Če se uporabi, kot je predlagano, visoka časovna granularnost, bi lahko tarife vezane na delovno energijo zagotovile učinkovitejše in pravičnejše rezultate kot tarife na obračunano moč, ki se ugotavljajo v predhodno izbranih časovnih intervalih. Navedeno utemeljujemo z ugotovitvijo, da morajo uporabniki, ki trajno bremenijo omrežje v intervalih koničnih obremenitev, prispevati več kot uporabniki, katerih obremenitev omrežja ima drugačen vzorec in je v teh intervalih npr. zgolj trenutno oziroma hipno konična. Glede na navedeno in če bi za monetizacijo stroškov konične obremenitve omrežja izbrali alternativo s tarifami na obračunano moč, bi določen uporabnik, ki je zaradi trenutnih okoliščin povzročil visoko obremenitev omrežja na začetku časovnega intervala konične obremenitve, v preostalem času intervala ne bil več motiviran za učinkovito upravljanje svoje obremenitve omrežja. Posledicam teh naključnih kratkotrajnih okoliščin trenutne oziroma hipne konične obremenitve omrežja se lahko v celoti izognemo z uporabo tarif za delovno energijo (predano ali prevzeto) v koničnih intervalih obremenitve [22]. Posledično predstavlja obračunavanje energije boljšo vzpodbudo pri optimizaciji uporabe omrežja v vseh relevantnih časovnih intervalih znotraj koničnih obremenitev omrežja. Zato v nadaljevanju predlagamo, da se za povrnitev stroškov v kritičnih intervalih uporabe omrežja izbere obračunavanje (koincidenčne) konične energije (€/kWh).

Količine, ki jih je treba analizirati za ugotavljanje (koincidenčnih) koničnih obdobj za vsak nivo priključitve uporabnika i , predstavljajo agregirano porabo $c_{i,h}$ na nivoju priključitve uporabnika i in pretoke $f_{i,h}$, v nižje nivoje priključitve uporabnika in so označene s spremenljivko $d_{i,h}$. Na primer, vrednosti agregirane porabe in pretokov, ki določajo uporabo SN omrežja (2. nivo priključitve uporabnika) se izračuna iz spodnje enačbe (Enačba 17) in je podana s porabo na 2. nivoju priključitve uporabnika in pretokom iz 2. na 1. nivo priključitve uporabnika.

$$d_{i,h} = c_{i,h} + f_{i,h}$$

Enačba 17

Podobna analiza, podana po točkah v nadaljevanju, je bila izdelana za vsak nivo priključitve uporabnika:

1. Omejitev omrežne zmogljivosti $\bar{P}_l$ za nivo priključitve uporabnika i se implicitno izračuna iz modela za načrtovanje omrežja. Pri načrtovanju omrežja za prihodnost (npr. za obdobje 10 let) se kot glavne vplivne faktorje na dolgoročno rast stroškov investicij upošteva zmogljivost vodov in napetostne omejitve. Zato je potrebno upoštevati predvideno letno rast x in posledično predvidene investicije C_i^F zaradi doseženih fizičnih omejitev sistema. Načrtovani stroški prihodnjih investicij C_i^F so sorazmerni razliki med omejitvami zmogljivosti $\bar{P}_l$ in ocenjenim pretokom med omrežjem v prihodnosti $d_{i,h}^N$, kot podano v Enačba 18.

$$C_i^F = K * \sum_h (d_{i,h}^N - \bar{P}_l) \forall h \text{ ko je } (d_{i,h}^N - \bar{P}_l) > 0$$

Enačba 18

$$d_{i,h}^N = d_{i,h} * (1 + x)^N$$

Enačba 19

Kjer je:

K: enotni dolgoročni prirastni stroški (€/kW), pridobljeni z analizo modela načrtovanja omrežja

$d_{i,h}^N$: predvidena uporaba omrežja v obdobju načrtovanja leta N za nivo priključitve uporabnika i, ob uri h

$\bar{P}_l$ omejitev zmogljivosti/moči omrežja za nivo priključitve uporabnika i

x: letna rast odjema (na enoto)

Dodatno določimo še maksimalno uporabo omrežja v opazovani uri h, $d_{i,max}$

$$d_{i,max} = \max(d_{i,h})$$

Enačba 20

2. Izračun razmerja med projekcijo maksimalne porabe za leto N glede na razpoložljive omejitve zmogljivosti.

$$razmerje_i = \frac{\bar{P}_l}{d_{i,max}^N} = \frac{d_{i,max}}{d_{i,max}^N} = \frac{1}{(1+x)^y}$$

Enačba 21

Kot je prikazano v Enačba 22 se ure h_i štejejo za povzročitelje stroškov v prihodnosti h_i^F , če $d_{i,h}$ za opazovan nivo priključitve uporabnika i in uro h večja od produkta najvišje urne porabe za nivo priključitve uporabnika i in razmerja $razmerje_i$ (mejnik_i).

$$h_i \rightarrow h_i^F \text{ če } d_{i,h} > d_{i,max} * razmerje_i$$

Enačba 22

V našem primeru smo pri določitvi mejnikai izhajali iz povprečja 100 ur največje obremenitve in velja

Enačba 23.

$$mejniki = \frac{\sum_1^{100} \max(d_{i,h})}{100} * razmerje_i$$

$$h_i \rightarrow h_i^F \text{ če } d_{i,h} > mejniki$$

Enačba 23

Ko je določeno število ur v katerih nastopajo prirastni stroški za vsak posamezni nivo priključitve uporabnika, se predvideni prihodnji stroški, ki jih je potrebno povrniti vsako uro glede na projekcijo stroškov potrebnih za ojačitev omrežja na tem nivoju priključitve uporabnika (označene kot $NC_{i,h}^F$) izračunajo po

Enačba 24.

$$NC_{i,h}^F = NC_i^F * \frac{d_{i,h} - d_{i,\max} * razmerje_i}{\sum_{h_i^F} (d_{i,h} - d_{i,\max} * razmerje_i)}$$

Enačba 24

5.2.6 Peti korak: Dodelitev stroškov izgub električne energije in sistemskih storitev k omrežnini za energijo

Stroški izgub električne energije nivoja priključitve uporabnika i , $L_{i,h}$, se preračunajo za vsako uro sorazmerno z upoštevanjem izgub električne energije v tej uri na tem nivoju priključitve uporabnika. Izračunajo se po spodnji enačbi podobno kot v M1.

$$L_{i,h} = P_h * (g_{i,h} + fe_{i,h}^{i+1} - ce_{i,h} - fe_{i-1,h}^i)$$

Enačba 25

Strošek sistemskih storitev je vhodni podatek, ki ga označimo kot AS_4 in je dodeljen vsaki uri glede na strošek, ki v tej uri nastane ($AS_{4,h}$). Opomnimo, da so stroški sistemskih storitev dodeljeni le prenosnemu omrežju (VN, $i=4$).

Stroški zaradi izgub (električne energije) se dodajo prirastnim stroškom (Enačba 26) tako, da lahko uporabimo kaskadni model (**Error! Reference source not found.**) in upoštevamo, da vsi uporabniki omrežja tako odjemalci kot proizvajalci glede na prevzem ali oddajo energije v omrežje, za to prispevajo oziroma so nagrajeni glede na njihov vpliv na prirastne stroške in izgube električne energije.

$$C_{i,h}^F = NC_{i,h}^F + L_{i,h}$$

Enačba 26

Stroški sistemskih storitev se bodo upoštevali pri izračunu omrežnin samo za odjemalce, podobno kot smo predlagali za M1, glede na kaskadni model omrežja. V kolikor bi bil vpliv omrežnine na odjemalčev račun iz naslova sistemskih storitev, ki je vezan na porabo energije nesorazmeren, bi lahko strošek sistemskih storitev povrnili tudi skozi fiksno omrežninsko tarifo.

5.2.7 Šesti korak: Razdelitev omrežnine za energijo na odjemne skupine

Glede na načelo ekonomske učinkovitosti in načelo odražanja stroškov je potrebno obravnavati stroške konične obremenitve tako za proizvajalce kot za odjemalce. Zato se jim pripišejo enake tarifne postavke za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja (€/kWh) in tarifne postavke za pokritje stroška električne energije za izgube v omrežju, ampak z nasprotnim predznakom. Opomnimo, da bodo hranilniki energije tako soočeni z negativnimi in pozitivnimi tarifami, glede na to ali predajajo ali prevzemajo energijo v/iz omrežja. Prav tako to pravilo velja tudi za aktivne odjemalce.

Za dodelitev omrežnine za energijo v času koincidenčne konične obremenitve omrežja (€/kWh) in omrežnine za pokritje izgub energije posamezni odjemni skupini, je potrebno izračunati spremembo pretoka zaradi povečanja odjema ali oddaje energije na opazovanem nivoju, kot tudi nižje ležečih nivojih v skladu z njihovimi faktorji PTDF (angl. Power Transfer Distribution Factors). Pri tem obravnavamo VN nivo kot bilančno vozlišče neskončne moči (angl. slack bus). Posledično velja, da proizvodnja na VN ne generira rasti pretokov in zato ne plačuje omrežnine za prihodnjo konično obremenitev omrežja.

Glede na uporabljen model omrežja (Slika 5.5) bi bila glede izgub, predaja 1kW energije v omrežje na NN preko zbiralke SN/NN transformatorja enakovredna proizvodnji na NN znotraj iste uporabniške skupine, kjer ni vmes niti omrežja niti transformatorske postaje.²² Prav tako bi znižanje odjema za 1 kW pri odjemni skupini priključeni na SN/NN zbiralko imelo enak učinek. Tako rezultirajo vsi trije primeri v enak učinek na pretoke v omrežju, kar nas pripelje do skupin uporabnikov prikazanih v spodnji tabeli.

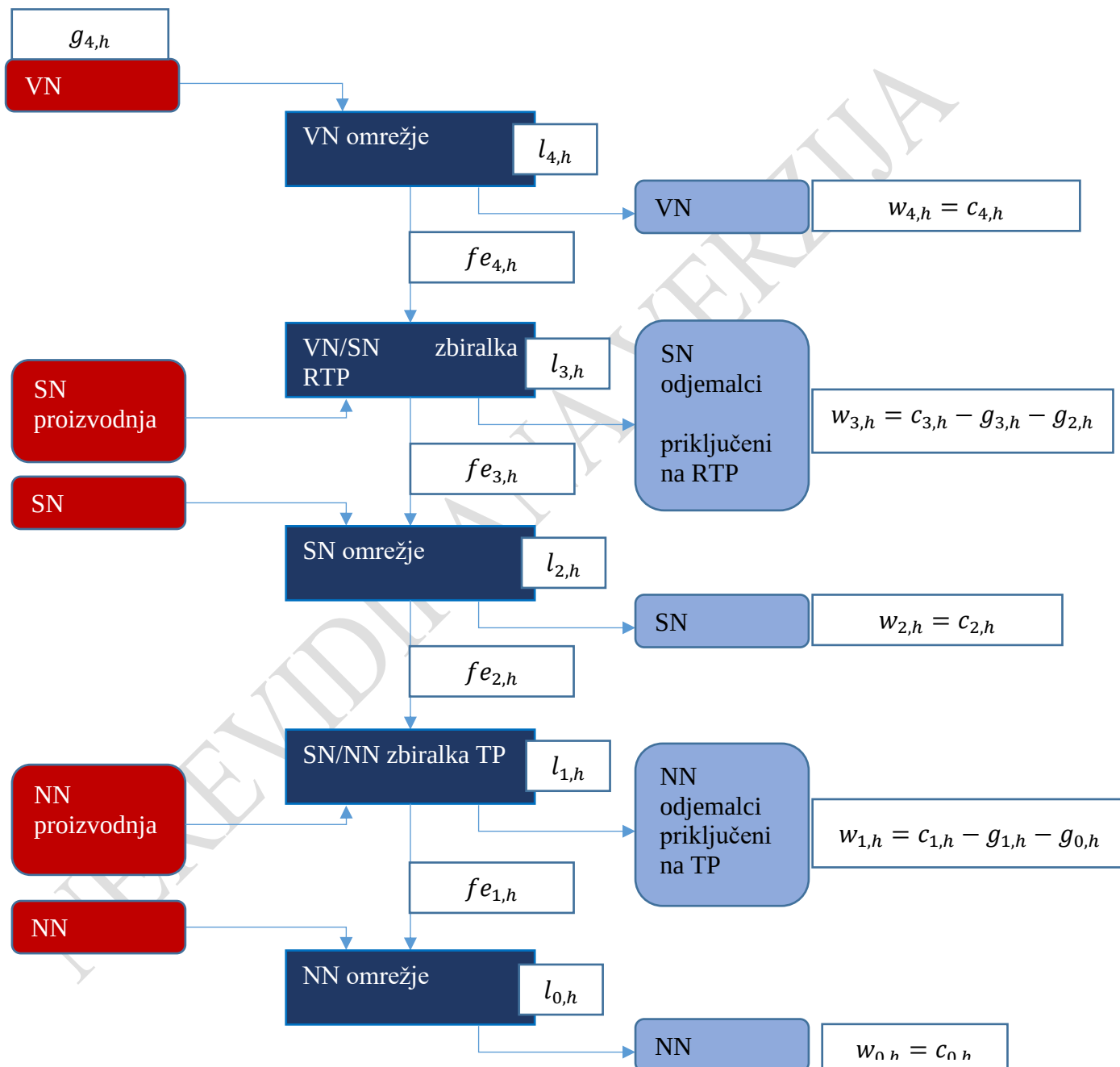
Tabela 5.4: Uporabniške skupine po M2

Napetostni nivo	Način priključitve	Označba nivoja priključitve uporabnika oziroma uvrstitve v uporabniško skupino
VN 400kV, 220kV, 110kV del prenosnega omrežja	na omrežje visoke napetosti	VL4
VN 110kV del distribucijskega omrežja	na omrežje visoke napetosti	VL4D
SN	na SN zbiralke RTP 100/xkV	VL3
SN 35 kV, 20 kV, 10 kV	na omrežje srednje napetosti	VL2
NN	na NN zbiralke TP SN/NN kV	VL1

²² Predpostavimo da je proizvodnja enota priklopljena na omrežje na določenem nivoju priključitve uporabnika na vstopu v omrežje, enako kot obravnavamo tudi pretok iz višjega nivoja na obravnavani nivo priključitve uporabnika. Tako je skupni pretok odgovoren za izgube energije tega nivoja.

NN • 400/230V	na omrežje nizke napetosti	VL0
------------------	-------------------------------	-----

Predpostavimo da so proizvodne enote priključene na SN ali NN na vstopu v omrežje enakovredno obravnavane kot obravnavamo pretoke iz višjega nivoja priključitve uporabnika v obravnavane nivoje priključitve uporabnika. Posledično so vsi izhodni pretoki iz SN ali NN omrežja povzročitelji energijskih izgub v teh omrežjih.



Slika 5.5: Diagram predlaganega kaskadnega modela omrežja za M2

Kjer je:

$w_{i,h}$: spremenljivka, ki podaja razliko med proizvodnjo in porabo za uporabniško skupino oziroma nivo i , v času h , glede na model in definirane uporabniške skupine

Faktor $PTDF_{i,h}^j$ predstavlja spremembo pretoka skozi nivo priključitve uporabnika i, kot posledico aktivnosti skupine uporabnikov j, ki rezultira v produktu vseh faktorjev izgub za vse nivoje priključitve uporabnika med j in i. Kjer so $l_{i,h}$ izgube nivoja priključitve uporabnika i v opazovani uri h (Enačba 27).

$$PTDF_{i,h}^j = \prod_{j \leq i} (1 + l_{j,h})$$

Enačba 27

V nadaljevanju so določeni prirastni stroški in stroški izgub energije za vsako skupino uporabnikov, ki se dodelijo proporcionalno PTDF z upoštevanjem faktorja razlike ($w_{j,h}$) med odjemom in proizvodnjo sorazmerno glede na PTDF (Enačba 28). Strošek vezan na nivo priključitve uporabnika i za katerega je odgovorna skupina uporabnikov j je:

$$C_{i,h}^{j,F} = C_{i,h}^F * \frac{PTDF_{i,h}^j}{\sum_{j \leq i} (PTDF_{i,h}^j * w_{j,h})} \text{ (€/kWh)}$$

Enačba 28

Končna tarifna postavka za energijo (Enačba 29) za konično obremenitev in pripadajoče izgube je za uporabniško skupino j vsota stroškov nadležecih nivojev priključitve uporabnika dodeljenih tej uporabniški skupini j, sorazmerno glede na vzročnost.

$$T_h^j = \sum_{i \geq j} [C_{i,h}^{j,F}] \text{ (€/kWh)}$$

Enačba 29

Kjer je:

$C_{i,h}^{j,F}$: dodeljen strošek uporabniški skupini j glede na nivo priključitve uporabnika i, in opazovano uro h. Opozoriti je treba, da je strošek simetričen in se upošteva tako za proizvodnjo (-) kot za odjem (+).

T_h^j : tarifna postavka za energijo, ki jo dodelimo skupini uporabnikov j v uri h, ki prispeva k pokritju stroškov prihodnje konične obremenitve omrežja, energijskih izgub in sistemskih storitev (€/kWh)

Enačba 30 prikazuje končni strošek oziroma tarifno postavko za energijo, pri kateri upoštevamo še strošek sistemskih storitev.

$$C_{4,h}^{j,AS} = AS_{4,h} * \frac{PTDF_{4,h}^j}{\sum_{j \leq i} (PTDF_{4,h}^j * c_{j,h})} \text{ (€/kWh)}$$

$$T_h^j = \sum_{i \geq j} [C_{i,h}^{j,F}] + C_{4,h}^{j,AS} \text{ (€/kWh)}$$

Enačba 30

5.2.8 Sedmi korak: Razporeditev preostalih stroškov

Preostali stroški se izračunajo kot razlika med celotnimi stroški operaterja in načrtovanimi stroški prihodnjih investicij v omrežje. Preostali stroški ne odražajo stanja v omrežju in niso namenjeni dajanju signalov uporabnikom oziroma trgu, zato jih ni smiselno dodeljevati proizvajalcem električne energije, saj bi le ti prenesli strošek naprej na odjemalca. Zato omrežnino za preostale stroške dodelimo samo odjemalcem.

Priporočamo, da se za povrnitev preostalih stroškov izbere fiksna omrežnina na odjemalca (€/odjemalca). Na tak način ohranimo učinkovitost cenovnih signalov, ki jih želimo posredovati skozi dinamične tarife in hkrati onemogočimo izogibanje plačila s spremembo vzorca profila uporabe omrežja. Fiksna omrežnina omogoča tudi primerno naslavljanje načela pravičnosti pri razdeljevanju stroškov po različnih skupinah uporabnikov.

Ko so preostali stroški znani, jih razdelimo na osnovi letno pretočenih količin energije po posameznem napetostnem nivoju in pretoki med nivoji priključitve uporabnika z uporabo kaskadnega modela (**Error! Reference source not found.**). Delež pripadajočih stroškov po nivoju priključitve uporabnika določimo z uporabo naslednje enačbe:

$$C_i^{R,j} = C_i^R * \alpha_j^i$$

Enačba 31

Kjer je:

$C_i^{R,j}$: preostali stroški glede na nivo priključitve uporabnika i, ki se morajo povrniti z omrežnino za uporabnike na nivoju j,

α_j^i = faktor delitve stroškov, ki temelji na pretokih med nivojem priključitve uporabnika i in j.

Možne so tri alternative za izbor kriterija po katerem delimo preostale stroške: po priključni ali obračunski moč, zgodovinski porabi ali stopnji prihodkov. Vsi trije kriteriji zagotovijo sledenje načelu nediskriminatornosti.

1. Po obračunski moči ali priključni moči

Najprej se razdeli preostale stroške na odjemalce glede na uporabljeno moč (obračunsko ali priključno), na primer na najvišjo moč po tehničnih standardih za inštalirano moč, ki jo uporabnik lahko doseže. Seveda pa lahko vsak strošek, ki je vezan na zmogljivost omrežnega priključka pomeni tudi oviro za spodbujanje elektrifikacije pri uporabnikih.

$$T_j^R = \sum_{k \geq j} (C_k^{R,j}) * \frac{1}{D_j}$$

Enačba 32

Kje je:

T_j^R : Tarifna postavka za preostale stroške (€/kW) ki se obračunava skupini odjemalcev j

D_j : Skupna obračunska ali priključna moč odjemne skupine j (kW)

Odjemalec lahko prilagaja svojo obračunsko in priključno moč, vendar le v omejenem obsegu, saj mora upoštevati svoje potrebe po maksimalni moči, ki jo potrebuje. Tudi aktivni odjemalci

z OVE, se omrežnini za preostale stroške ne morejo izogniti, saj svoje proizvodnje iz OVE ni mogoče nadzorovati, kar bi takim odjemalcem omogočilo znižanje obračunske moči.

Predlagana metodologija pa vendarle ni odporna na navzkrižno subvencioniranje do katerega lahko pride v primeru, ko ima aktivni odjemalec ali energetska skupnost v lasti hranilnik energije, kar jim dopušča zakup nižje dogovorjeni moč (za obračun). Enako velja tudi za primer, če regulator dovoli skupno točko priklopa, kjer je več odjemalcev za števcem in tako lahko navzven zmanjšajo svojo obračunsko moč, saj je maksimum skupne potrebne po moči manjši, kot vsota posameznih maksimumov. Obračunska moč ali priključna moč se lahko takoj uporabi tudi za nove odjemalce, saj ni vezana na zgodovino porabe ampak na obračunsko oz. priključno moč prevzemno predajnega mesta. Ta metoda je tudi enostavna za uporabo pri industriji in komercialnih uporabnikih.

2. Fiksna omrežnina, ki temelji na zgodovinski porabi

Osrednja ideja te alternative je poiskati "zgodovinsko" odgovornost vsake uporabniške skupine za preostale stroške. Ta alternativa se lahko uporabi za vse skupine odjemalcev, razen za proizvajalce in hranilnike energije. Izračun fiksne omrežnine za vsako uporabniško skupino se določi tako, da se njena letna zgodovinska poraba upošteva kot referenca, kot je prikazano v Enačba 33.

$$T_j^R = \sum_{k \geq j} (C_k^{R,j}) * \frac{1}{HC_j}$$

Enačba 33

Kjer je:

T_j^R : Tarifna postavka za preostale stroške (€/ kWh pretekle porabe) za odjemalca na nivoju priključitve j

HC_j : skupna zgodovinska poraba uporabniške skupine j (kWh)

Razmerje med zgodovino porabe in prihodkom gospodinjkega odjemalca ni jasna. Domneva se, da ima odjemalec z višjimi prihodki več naprav, porabnikov električnega toka in s tem večjo porabo. Vendar imajo gospodinjki odjemalci z nizkimi prihodki manj učinkovite aparate ali slabo izolirane domove. Z določitvijo fiksne omrežnine, temelječe na zgodovinski porabi, ki se ne bi posodabljala, se odjemalcem prepreči, da bi lahko nanjo vplivali s spreminjanjem vzorcev porabe.

Prehod iz obstoječih tarif na alternativne ne bi bil zahteven, saj so podatki o zgodovini porabe na razpolago. Vendar si pri tako dodeljeni fiksni omrežnini aktivnimi odjemalci ne morejo znižati računa z dograditvijo proizvodnje ali hranilnika energije. Poleg tega pomeni težavo tudi določitev omrežnine novega odjemalca, ker nimamo na razpolago zgodovinskih podatkov. Lahko pa to rešimo na način, da določimo reprezentativne odjemalce. [23].

3. Fiksna omrežnina, ki temelji na prihodkih ali premoženjskem stanju odjemalca

Ta alternativa je uporabna zgolj za odjemalce na NN.

Enačba 34 prikazuje odvisnost preostale omrežnine od prihodkov odjemalca. Osnova bi lahko bil tudi na primer nepremičninski davek. Taka omrežnina izpolnjuje načelo nediskriminatornosti in je neodvisna od porabe električne energije.

$$T_j^R = \sum_{k \geq j} (c_k^{R,j}) * \frac{1}{IL_j}$$

Enačba 34

Kjer je:

T_j^R : tarifna postavka za preostalo omrežnino (€/ € prihodka) za odjemalca na nivoju priključitve j

IL_j : skupen prihodek odjemne skupine j (€)

Ta fiksna omrežnina bi bila neodvisna od porabe ali obračunske moči odjemalca. Prav tako instalacija dodatnih proizvodnih enot ali hranilnikov pri aktivnih odjemalcih ne bi imela vpliva. Tudi združevanje uporabnikov v energetske skupnosti ne bi vplivale na omrežnino posameznika. Prav tako pa bi bilo enostavno določiti omrežnino za novega odjemalca ob prvi priključitvi.

Praktična implementacija takšnega pristopa bi bila zapletena predvsem iz vidika dostopa do informacij, ki sicer niso pomembne za delovanje elektroenergetskega sistema, bi pa bile potrebne za tak izračun omrežnin. Ti podatki elektrooperaterjem ponavadi niso dostopni, vendar nekaj rešitev podaja literatura [24]. Pričakujemo, da bi bilo za vpeljavo take omrežnine, potrebnih precej regulatornih sprememb. Prav tako razdelitev omrežnin glede na prihodke še ni bila uporabljena, poznamo pa uporabo v nekaterih drugih sektorjih [25]. V času projekta ti podatki niso bili razpoložljivi, zato smo to opcijo izključili.

Tabela 5.5: Kvalitativna primerjava predlaganih alternativ za določitev preostalih stroškov

Kriterij	Fiksna omrežnina, ki temelji na prihodkih	Po obračunski ali priključni moči	Fiksna omrežnina, ki temelji na zgodovinski porabi
Neodvisnost od aktivnosti uporabnika			
Enostavnost prehoda			
Neodvisnost od samoprodukcije			
Neodvisnost od hranjenja energije			
Pravičnost razporeditve			
Neobčutljivost na združevanje odjemalcev			
Enostavna aplikacija na nove odjemalce			

Kot je razvidno iz zgornje tabele ne obstaja univerzalna rešitev, ki bi enako dobro naslavljal vse kriterije, tako da ostaja odločitev v rokah Agencije, da glede na zakonodajo, razpoložljivost

podatkov, tehnični razvoj in vključevanje deležnikov izbere ustrezen način. Za potrebe te študije smo izbrali zgodovinsko porabo na osnovi obračunske moči. Lahko bi uporabili tudi hibridno metodo, na primer priključno moč za VN in SN odjemalce in fiksno omrežnino na podlagi prihodkov za NN odjemalce.

Končni rezultat bodo predstavljale tarifne postavke kot to prikazuje tabela 5.6 ki prikazuje tako tarifne postavke za preostale stroške, kot tarifne postavke za konično obremenitev omrežja + izgube energije + sistemske storitve. Opomnimo, da proizvajalci in hranilniki ne plačujejo omrežnine za preostale stroške. Omrežnine so lahko nadalje razdeljene še na omrežnino za distribucijski in prenosni sistem ali pa so obračunane skupaj.

Tabela 5.6: Prikaz tarifne strukture za za prenosno in distribucijsko omrežnino za M2

Odjemna skupina	Tarifna postavka za preostale stroške (€/kW) po obračunski moči	tarifna postavka za konično obremenitev omrežja + izgube energije + sistemske storitve (€/kWh)				
		Tip dneva				
		H1	H2	H3	...	H24
VN odjemalci						
SN proizvodnja priključena na VN/SN zbiralki	-					
SN odjemalec priključen na VN/SN zbiralki						
SN proizvodnja	-					
SN odjemalec						
NN proizvodnja priključena na SN/NN zbiralki						
NN odjemalec priključen na SN/NN zbiralki						
NN proizvodnja						
NN odjemalec						

Kjer je:

H-H24 – ure v dnevu

5.3 Ključni metodološki vplivni parametri

Izbrani vhodni parametri bistveno vplivajo na končne rezultate, zato je potrebno, da vhodne parametre ter predpostavke skrbno preverimo in jih izberemo na podlagi pridobljenih podatkov, ekspertnega znanja in medsebojne primerljivosti.

Spodnji tabeli prikazujeta ključne parametre, ki smo jih izbrali kot osnovo za izračune tarifnih postavk na podlagi M1 in M2 z uporabo podatkov za 2019.

5.3.1 Ključni parametri Metodologije 1

Tabela 5.7: Ključni parametri Metodologije 1

Št.	Parameter	Izbrana vrednost
1	Število ur najvišje urne obremenitve v mesecu za gručenje mesecev v sezono	10
2	Število ur najvišje urne porabe za gručenje ur v časovne bloke	10 za Višja sezona delovni dan, Višja sezona dela prost dan, Nižja sezona dela prost dan, 20 za Nižja sezona delovni dan
3	Število časovnih blokov na dan	3
4	Število časovnih blokov na leto	5
5	% VN (VL4) prenosna omrežnina dodeljena moči/energiji	75 % / 25 %
6	% VN (VL4D) distribucijska omrežnina dodeljena moči/energiji	75 % / 25 %
7	% VN/ SN (VL3) distribucijska omrežnina dodeljena moči/energiji	75 % / 25 %
8	% MV (VL2) distribucijska omrežnina dodeljena moči/energiji	75 % / 25 %
9	% LV SS (VL1) omrežnina dodeljena moči/energiji	75 % / 25 %
10	% LV (VL0) distribucijska omrežnina dodeljena moči/energiji	100 % / 0 %
11	% stroška izgub električne energije dodeljen moči/energiji	0 % / 100 %
12	% stroška sistemskih storitev dodeljen moči/energiji	0 % / 100 %
13	% ur maksimalne obremenitve omrežja za delitev omrežnine glede na časovne bloke in na nivoje priključitve uporabnika	15 %

Prvi parameter je število ur najvišje urne obremenitve v mesecu za gručenje mesecev v sezono. Izvedli smo občutljivostno analizo glede na število ur najvišje obremenitve v mesecu in sicer od 10 do 200 ur najvišje obremenitve, na podlagi katere smo izbrali 10 ur najvišje obremenitve v mesecu, kot našo osnovo za izračun. Rezultate prikazuje tabela 5.8.

Število sezon smo izbrali na podlagi gručenja. Uporabili smo algoritem "k-means", kjer smo prvotno predpostavili 3 sezone (poletna, zimska in prehodno sezono (pomlad + jesen), vendar so rezultati pokazali minimalne razlike med poletno in prehodno sezono, zato smo jih združili v eno sezono (nižjo), zimsko pa poimenovali višja sezona.

Parameter številka 2 je število ur najvišje porabe za gručenje ur v časovne bloke. Tudi tukaj smo izvedli analizo za 10, 20 in 50 ur najvišje obremenitve za opazovano uro za vse leto. Izbrali smo 10 ur najvišje obremenitve za opazovano uro, razen za Nižjo sezono delovni dan. Ker je trajanje Nižja sezona delovni dan bistveno daljše kot je Višja sezona delovni dan, Višja sezona dela prost dan in Nižja sezona dela prost dan, smo vzeli za Nižjo sezono delovni dan namesto 10 ur 20 ur največjih odjemov v letu za opazovano uro.

Parameter številka 3 in 4 sta število časovnih blokov na dan in na leto. Izvedli smo analizo najbolj obremenjenih ur v dnevu za vsako sezono posebej in s tehnikami združevanja (algoritem k-means) opredelili tri skupine ur obremenitve (višja, srednja, nižja) na dan v vsaki sezoni (tabela 5.9) in kot rezultat razvrščanja glede na optimalno metriko (evklidska razdalja) dobili pet časovnih blokov znotraj leta.

Tabela 5.8: Razvrščanje časovnih blokov

Ure obremenitve	Sezona (odjem v MWh)			
	Višja sezona delovni dan	Nižja sezona delovni dan	Višja sezona dela prost dan	Nižja sezona dela prost dan
višje	2070,1	1743,7	1730,9	1525,0
srednje	1922,2	1575,3	1595,6	1398,1
nižje	1540,1	1391,3	1381,2	1291,7

Povprečje najvišjih vrednosti moči odjema v posameznem časovnem bloku (in obdobju sezone)

1,6	1,3	1,3	1,2
1,5	1,2	1,2	1,1
1,2	1,1	1,1	1,0

Evklidska razdalja
(normiranih povprečnih
najvišjih vrednosti moči)

1	3	3	4
2	4	4	5
4	5	5	5

Časovni bloki

Parametri številka 5- 10 (Tabela 5.7) prikazujejo razdelitev deleža omrežnine na moč in na energijo. V idealnem primeru bi za določitev stroškov uporabili model referenčnega omrežja (MRO), preko katerega bi izračunali koliko stroškov odpade na moč in koliko na energijo (5.1.4). Takega model ni bilo na razpolago, zato smo se naslonili na izkušnje in ugotovitve španskega regulatorja [26]. Za VN in SN omrežji z zaznankano topologijo (angl. mesh topology) privzemamo predpostavljamo, da je 25% vseh stroškov vezanih na izboljšanje zanesljivosti obratovanja in zagotavljanja redne oskrbe z energijo, med tem ko je 75% stroškov namenjenih investicijam v izgradnjo omrežja za pokritje potreb po konični moči. Pri NN omrežju, za katerega je značilna radialna topologija (angl. radial topology) pa pripišemo 100% stroškov investicijam potrebnim za zadovoljevanje potreb po konični moči.

Stroške izgub smo pri M1 vezali na komponento energije in postopek podrobneje razložili v poglavju 5.1.

Precej bolj zapleteno je sprejeti odločitev glede sistemskih storitev, saj je praktično nemogoče pripisati njihov strošek povzročiteljem. V Sloveniji je strošek sistemskih storitev, ki se pokriva

iz omrežnine, namreč samo strošek rezervacije (zakupa) moči, med tem ko strošek energije, kot posledico aktivacije plačajo bilančne skupine, ki so povzročile odstopanje od svoje napovedi. Obseg sistemskih storitev, ki jo mora prenosni operater zakupiti²³, formalno določajo Uredbe Komisije (EU) 2017/1485 [27]. Sistemske storitve lahko torej razumemo bolj kot javno dobro, od katerega imamo preko zanesljivosti in stabilnosti obratovanja koristi vsi uporabniki. Ker ne moremo torej neposredno določiti povzročitelja stroškov, je najbolj učinkovit pristop ta, da stroške pripišemo tistim, ki se s spremembami v svojem obnašanju ne morejo izogniti plačilu, to pomeni odjemalcem omrežja. Glede na to smo predlagali, da se stroške sistemskih storitev pripiše komponenti energije (€/kWh) – omrežnini za energijo za prenosni sistem [28].

Zadnji parameter (št.13) predstavlja količino ur maksimalne obremenitve omrežja, zaradi katere so potrebne nove investicije v omrežje. Pri M1 predpostavimo, da nastopijo maksimalne obremenitve omrežja v času konic. Za M1 je določen odstotek ur (H) največje uporabe omrežja izbran kot merilo največje obremenitve za vsak nivo priključitve uporabnika. V nadaljevanju smo na podlagi analize za vrednost H enake 20%, 15% in 10% izbrali H=15% za vse nivoje priključitve uporabnika, saj rezultira izbira te vrednosti v najbolj uravnoteženem in hierarhično urejenem rezultatu.

5.3.2 Ključni parametri Metodologije 2

Izbrane vhodne parametre za Metodologijo 2 predstavlja spodnja tabela.

Tabela 5.9: Ključni parametri Metodologije 2

Št.	Parameter	Izbrana vrednost
1	Načrtovano obdobje (število let)	10
2	Tarifna razporeditev preostalih stroškov glede na: • Zgodovino porabe • Priključno moč • Prihodke odjemalca	Priključna moč (€/kW)
3	Letna rast stroškov omrežja	VL4
4		VL3
5		VL2
6		VL1
7		VL0
8	Letna rast konične obremenitve po nivojih priključitve uporabnika	VL4
9		VL3
10		VL2
11		VL1
12		VL0
13	Ure najvišje obremenitve za izračun mejnih pretokov za določitev prirastnih stroškov (Top-X ur)	100

²³ V Sloveniji letno zakupimo 15 MW RVF, ± 60 MW aRPF in +250 MW/-71 MW rRPF (podatki so za 2022)

Prvi parameter je vezan na obravnavano obdobje za katerega delamo analizo. Čeprav so investicije v omrežje večinoma amortizirajo na 40 let, pa se načrtujejo za 5 do 10 let vnaprej. Ocena stroškov omrežja in rast konične obremenitve, ki smo jo uporabili, predstavlja oceno, ki predvideva počasnejšo rast porabe predvsem v delu poslovnega odjema (počasnejše okrevanje gospodarstva po krizi v času COVID-19) in pa zmerni porast v segmentu odjema gospodinjstev oz. odjema na NN. Obe porabi energije rezultirata tudi dinamiko rasti koničnega odjema, ki se relativno odraža v delu ocene obračunske moči. Konična moč po nivojih izhaja iz ocene iz dokumenta ELES (RN 2021 do 2030). ELES je namreč v scenariju 2, ki se ujema s scenarijem ENTSO-E »National trends« in državnimi cilji, opredeljenimi v NEPN, predvidel nižjo rast gospodarskega razvoja in večje posledice epidemije Covid-19 v začetnih letih 10 letnega načrta.

V M2 stroške razdelimo na prirastne stroške in preostale stroške. Preostale stroške povrnemo skozi omrežnino za preostale stroške, ki lahko temelji na različni osnovi. Trije primeri so opisani v poglavju 5.2.8, za izbrani način tarifne razporeditve po obračunski moči, pa so narejene tudi kalkulacije za leto 2019.

Parametri od številke 3 do 12 predstavljajo napovedi rasti obremenitve omrežja v prihodnosti. Prirastne stroške, ki so posledica koincidenčne konice v omrežju, pokrivamo iz omrežnine za prihodnjo konično obremenitev omrežja, kjer sta vhodni podatek rast konice EES in rast stroškov prenosnega in distribucijskega operaterja. Postopek izračuna je opisan v poglavju 5.2.5. Določitev parametrov od številke 3 do 12 pa so opisani v 11.PRILOGA C: Scenarij zmernega razvoja.

Parameter številka 13 Top-100 ur predstavlja povprečje 100 najvišjih izhodnih pretokov na nivoju priključitve uporabnika. 100 najvišjih vrednosti izhodnih pretokov in ne vrednost najvišjega izhodnega pretoka smo uporabili zato, ker je lahko maksimalni pretok odraz določene trenutne oz. hipne situacije ali posebnega obnašanja uporabnikov, ki pa ne odraža nujno dejanske uporabe omrežja. Z upoštevanjem večjega števila ur omilimo vpliv posameznih trenutnih oziroma hipnih dogodkov.

6 Analiza učinkovanja tarif s primerjalno analizo

V tem poglavju je podana primerjava stroškov odjemalcev pri uporabi obstoječe in novih metodologij, izračunanih glede na agregirano porabo v letu 2019, po Metodologiji 1 in Metodologiji 2 za različne kategorije odjemalcev.

Najprej je analiza osredotočena na obstoječe skupine odjemalcev. Posebna pozornost je posvečena odjemalcem na NN omrežju, kjer smo naredili primerjavo obstoječih tarif s tistimi iz Metodologije 1 in Metodologijo 2 tudi znotraj posameznih kategorij odjemalcev.

Tabela 6.1: Odjemne skupine

Odjemna skupina po obstoječi metodologiji			Odjemna skupina po M1 &M2
napetostni nivo	način priključitve	vrsta odjema	glede na napetostni nivo in način priključitve
VN		$T \geq 6000$ ur	nivo priključitve uporabnika 4 (VL4)
		$6000 > T \geq 2500$ ur	
		$T < 2500$ ur	
SN	zbiralke SN	$T \geq 2500$ ur	nivo priključitve uporabnika 3 (VL3)
		$T < 2500$ ur	
		$T \geq 2500$ ur	Nivo priključitve uporabnika 2 (VL2)
		$T < 2500$ ur	
NN	zbiralke NN	$T \geq 2500$ ur	Nivo priključitve uporabnika 1 (VL1)
		$T < 2500$ ur	
		$T \geq 2500$ ur	nivo priključitve uporabnika 0 (VL0)
		$T < 2500$ ur	
		polnjenje EV	
		brez merjenja moči	
		Gospodinjstvo	

Posebej je razdelana še najbolj množična kategorija odjemalcev na nizki napetosti, ki je nadalje razdeljena v podskupine glede na priključno moč in glede na skupni letni odjem.

Odstotne vrednosti števila odjemalcev brez merjenja moči v vsaki skupini so temeljile na uradnih statističnih podatkih Eurostata, ki so izračunani ob upoštevanju porabe letne energije posamezne skupine. Nismo pa imeli na voljo podatka o dejanskem številu odjemalcev po priključni moči, pač pa smo jih predpostavili statistično (Eurostat). Ko smo nato kasneje v projektu za vsako skupino odjemalcev pridobili dejansko število odjemalcev po priključni moči, je bilo potrebno število odjemalcev v vsaki skupini popraviti z vpeljavo korekcijskih faktorjev, na način da se je na koncu vse ujemajo z dejanskimi uradno prijavljenimi podatki o porabi znotraj vsake skupine (po letni porabi in priključni moči). Pri tem je potrebno izpostaviti, da za nekatere skupine odjemalcev korekcijski faktorji niso bili potrebni. Številčni delež (%) odjemalcev v naslednjih dveh tabelah je tako tisti, ki je bil vzet na podlagi zgoraj opisane predpostavke in je bil vzet za izvedbo vseh preračunov na profilnih podatkih v tej analizi.

Tabela 6.2: Delež (%) odjemalcev na NN brez merjene moči glede na priključno moč in letno porabo

	Priključna moč	Letna poraba po skupinah (Eurostat)		Letna poraba (MWh)
		< 20 MWh	> 20 < 15 MWh	
1	< 8kW	4,72%		70.986,585
2	8-14kW	0,56%	2,24%	146.032,053
3	17-43kW	0,58%	2,32%	731.912,411

Tabela 6.3: Delež (%) gospodinskih odjemalcev glede na priključno moč in letno porabo

	Priključna moč	Letna poraba po skupinah (Eurostat)					Letna poraba (MWh)
		< 1MWh	> 1 < 2,5MWh	> 2,5 < 5MWh	> 5 < 15 MWh	> 15 MWh	
1	<= 6kW	0,75%	2,98%	7,46%	13,67%		613.836,837
2	7-14kW	1,24%	4,97%	12,43%	19,06%	3,73%	1.566.664,294
3	17kW	0,69%	2,75%	6,88%	10,55%	2,06%	1.325.300,979
4	>= 22kW			0,32%			53.039,758

Glede na izračune algoritma k-means se posameznemu odjemalcu določi s katero grupo (izbralo se je deljenje v 3 grupe; oznake 0, 1, 2 za gospodinjstvo in 3, 4, 5 za MPO) odjemalcev ima najbolj podoben odjem. To se naredi za posamezno vrsto dneva (ww, wh, iw, ih, sw, sh). Iz tega izhajajo oznake za kombinacije grup za posameznega odjemalca (npr. ww3_wh4_iw4_ih5_sw4_sh5). Znotraj posamezne skupine smo odjemalce razdelili v tri najbolj značilne kombinacije grup in preostale odjemalce, ki jih ni mogoče umestiti v nobeno od nastalih kombinacij grup.

Tabela 6.4: Primer kombinacije grup nekaterih odjemalcev iz skupine po_<8kW_AllMWh in skupine go_7-14kW_>2,5<5MWh²⁴

ID odjemalca	Kombinacija grup	Skupina
001	ww3_wh4_iw4_ih5_sw4_sh5	po_<8kW_AllMWh
002	ww3_wh4_iw4_ih5_sw4_sh5	po_<8kW_AllMWh
003	ww2_wh1_iw1_ih1_sw0_sh2	go_7-14kW_>2,5<5MWh
004	ww2_wh1_iw1_ih1_sw0_sh2	go_7-14kW_>2,5<5MWh
005	ww0_wh2_iw2_ih2_sw1_sh0	go_7-14kW_>2,5<5MWh
006	ww0_wh2_iw2_ih2_sw1_sh0	go_7-14kW_>2,5<5MWh
...	ww2_wh2_iw1_ih2_sw0_sh0	go_7-14kW_>2,5<5MWh

Tabela 6.5: Podatki odjemalcev, ki spadajo v tri najbolj reprezentativne kombinacije grup in ostali odjemalci za gospodinjstvo go_7-14kW_>2,5<5MWh

hh_7-14kW_>2,5<5MWh	Priključna moč	Povprečna poraba (MWh)	%	Število odjemalcev	Obračunska moč
ostali	11,2	3,6	76,7	9253	7
ww0_wh2_iw2_ih2_sw1_sh0	9,9	3,4	6,9	833	7
ww0_wh1_iw1_ih1_sw1_sh0	11,4	3,7	11,0	1323	7
ww2_wh2_iw1_ih2_sw0_sh0	11,1	3,6	5,4	652	7

Pri tem je potrebno omeniti, da višina konične moči, pri odjemalcih iz gornje tabele kljub temu, da imajo obračunska moč z 7 kW tipično ne presega 1 kW 15min obremenitve. Razlog tiči v

²⁴ po – odjemalci brez merjenja moči (mali poslovni odjemalci); go- gospodinski odjemalci (GO)

dejstvu, da 15min poraba predstavlja povprečni odjem za določeno število odjemalcev, ki so vključeni v to skupino. Ti profili so torej normirani, saj je na njih izračunana vsota za vsako časovno značko posebej, podeljena s številom odjemalcev v tej skupini. Posledično so potem tudi konične moči teh profilov manjše, saj se s procesom normalizacije oblikuje povprečna konica. Te konice so po izkušnjah na podobnih projektih v Sloveniji po pričakovanjih nekje med 0,8 kW in 4,5 kW, kar je v pretežni meri odvisno od načina ogrevanja. Konična moč okoli 1 kW v omenjeni skupini je tako povsem v skladu s pričakovanji.

Pri gospodinjstvih odjemalcih smo opravili tudi analizo vpliva novih tarif na odjemalce, ki nimajo naprednih števecv.

Posebej smo obdelali tudi nove uporabnike in preverili učinek novih tarif na njih glede na njihov profil odjema:

- odjemalci, ki polnijo električno vozilo (EV),
- aktivni odjemalci (AO),
- odjemalci, ki imajo v lasti sončno elektrarno (FV),
- odjemalci, ki so del energetske skupnosti (ES),
- odjemalci s hranilniki električne energije.

Na koncu smo prikazali še kako vpliva prekoračitev dogovorjene moč (za obračun) na račun uporabnika. Vpliv tarif po Metodologiji 1 in Metodologiji 2 na tipičnega uporabnika znotraj kategorije smo primerjali s trenutno metodologijo tako, kot to prikazuje spodnja tabela in sicer smo primerjali omrežnino po vrsticah v €/odjemalca/leto.

Tabela 6.6: Analogne postavke omrežnin po treh metodologijah za potrebe primerjalne analize

Trenutna metodologija (€ uporabnik/leto)	Metodologija 1 (€ uporabnik/leto)	Metodologija 2 (€ uporabnik/leto)
omrežnina za obračunsko moč za prenos	omrežnina za obračunsko moč za prenos	omrežnina iz naslova preostalih stroškov za prenos
omrežnina za prevzeto delovno energijo za prenos	omrežnina za prevzeto delovno energijo za prenos	omrežnina iz naslova prirastnih stroškov, stroška sistemskih storitev in stroška izgub za prenos
omrežnina za obračunsko moč za distribucijo	omrežnina za obračunsko moč za distribucijo	omrežnina iz naslova preostalih stroškov za distribucijo
omrežnina za prevzeto delovno energijo za distribucijo	omrežnina za prevzeto delovno energijo za distribucijo	omrežnina iz naslova prirastnih stroškov za distribucijo

Za analizo smo uporabili tarife iz leta 2019 in izračunane tarife na podlagi vhodnih podatkov za 2019 (za podrobnosti glej poglavje 9 Priloga A). Za natančnejšo razlago izračunov glej poglavje 10 Priloga C)

Veljavne tarifne postavke leta iz leta 2019 po obstoječi metodologiji:

Tabela 6.7: Tarifne postavke 2019 za prenos

odjemna skupina			tarifne postavke			
napetostni nivo	način priključitve	vrsta odjema	obračunska moč (EUR/kW/mesec)	prevzeta energija (EUR/kWh)		
				VT	MT	ET
VN		$T \geq 6000$ ur	0,91879	0,00152	0,00118	
		$6000 > T \geq 2500$ ur	0,98259	0,00139	0,00106	
		$T < 2500$ ur	1,05922	0,00147	0,00113	
SN	zbiralke SN	$T \geq 2500$ ur	1,78935	0,00040	0,00031	
		$T < 2500$ ur	1,76976	0,00052	0,00041	
		$T \geq 2500$ ur	1,05225	0,00202	0,00156	
NN	zbiralke NN	$T < 2500$ ur	0,86180	0,00320	0,00246	
		$T \geq 2500$ ur	1,15597	0,00161	0,00125	
		$T < 2500$ ur	1,00377	0,00257	0,00197	
		$T \geq 2500$ ur	1,01188	0,00219	0,00168	
		$T < 2500$ ur	0,88682	0,00298	0,00229	
		<i>polnjenje EV</i>	0,44341	0,00149	0,00115	
		<i>brez merjenja moči</i>	0,37405	0,00559	0,00430	0,00517
		<i>gospodinjstvo</i>	0,37405	0,00559	0,00430	0,00517

Tabela 6.8: Tarifne postavke 2019 za distribucijo

odjemna skupina			tarifne postavke			
napetostni nivo	način priključitve	vrsta odjema	obračunska moč (EUR/kW/mesec)	prevzeta energija (EUR/kWh)		
				VT	MT	ET
VN		$T \geq 6000$ ur				
		$6000 > T \geq 2500$ ur				
		$T < 2500$ ur				
SN	zbiralke SN	$T \geq 2500$ ur	1,16272	0,00031	0,00023	
		$T < 2500$ ur	1,14730	0,00042	0,00031	
		$T \geq 2500$ ur	2,00961	0,00548	0,00422	
		$T < 2500$ ur	1,49191	0,00869	0,00669	
NN	zbiralke NN	$T \geq 2500$ ur	2,95530	0,00564	0,00435	
		$T < 2500$ ur	2,42174	0,00898	0,00691	
		$T \geq 2500$ ur	4,40084	0,01380	0,01062	
		$T < 2500$ ur	3,61331	0,01870	0,01438	
		<i>polnjenje EV</i>	1,80666	0,00934	0,00719	
		<i>brez merjenja moči</i>	0,38467	0,03518	0,02705	0,03246
		<i>gospodinjstvo</i>	0,38467	0,03518	0,02705	0,03246

Tarifne postavke za Metodologijo 1 na podlagi podatkov za leto 2019:

Tabela 6.9: Mesečne tarifne postavke za prenosni sistem po M1

Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesec)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona ²⁵	Nižja sezona ²⁶	Višja sezona ²⁵	Nižja sezona ²⁶
0	1	0,34153	-	0,00437	-
	2	0,16282	-	0,00433	-
	3	0,04744	0,04744	0,00405	0,00405
	4	0,00240	0,00240	0,00396	0,00396
	5	0,00000	0,00000	0,00360	0,00360
1	1	1,79014	-	0,00440	-
	2	0,68451	-	0,00432	-
	3	0,16264	0,16264	0,00424	0,00424
	4	0,01098	0,01098	0,00402	0,00402
	5	0,00000	0,00000	0,00366	0,00366
2	1	1,94557	-	0,00439	-
	2	0,85827	-	0,00431	-
	3	0,17103	0,17103	0,00423	0,00423
	4	0,01559	0,01559	0,00402	0,00402
	5	0,00000	0,00000	0,00366	0,00366
3	1	2,67496	-	0,00453	-
	2	1,46717	-	0,00446	-
	3	0,33469	0,33469	0,00442	0,00442
	4	0,02642	0,02642	0,00422	0,00422
	5	0,00000	0,00000	0,00389	0,00389
4	1	1,85191	-	0,00456	-
	2	0,93420	-	0,00450	-
	3	0,21641	0,21641	0,00443	0,00443
	4	0,02827	0,02827	0,00425	0,00425
	5	0,00000	0,00000	0,00391	0,00391

²⁵ Višja sezona = Višja sezona delovni dan + Višja sezona dela prosti dan

²⁶ Nižja sezona = Nižja sezona delovni dan + Nižja sezona dela prosti dan

Tabela 6.10: Mesečne tarifne postavke za distribucijski sistem po M1

Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesec)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona ²⁵	Nižja sezona ²⁶	Višja sezona ²⁵	Nižja sezona ²⁶
0	1	2,55783	-	0,00918	-
	2	1,04308	-	0,00927	-
	3	0,41006	0,41006	0,00839	0,00839
	4	0,07813	0,07813	0,00885	0,00885
	5	0,00397	0,00397	0,00855	0,00855
1	1	6,36051	-	0,00704	-
	2	2,64335	-	0,00706	-
	3	0,66979	0,66979	0,00649	0,00649
	4	0,06779	0,06779	0,00676	0,00676
	5	0,00282	0,00282	0,00647	0,00647
2	1	4,73277	-	0,00484	-
	2	2,06728	-	0,00483	-
	3	0,46124	0,46124	0,00437	0,00437
	4	0,01980	0,01980	0,00455	0,00455
	5	0,00000	0,00000	0,00427	0,00427
3	1	2,17976	-	0,00130	-
	2	1,13236	-	0,00129	-
	3	0,29864	0,29864	0,00127	0,00127
	4	0,02109	0,02109	0,00125	0,00125
	5	0,00000	0,00000	0,00122	0,00122
4D	1	0,56708	-	0,00029	-
	2	0,25973	-	0,00029	-
	3	0,01202	0,01202	0,00029	0,00029
	4	0,00070	0,00070	0,00029	0,00029
	5	0,00000	0,00000	0,00029	0,00029

Tarifne postavke za Metodologijo 2 na podlagi podatkov za leto 2019:

Tarifne postavke za Metodologijo 2 sestavljajo:

- Tarifna postavka za energijo:
 - tarifna postavka za konično obremenitev omrežja (za vsako uro vsakega dneva)²⁷,

²⁷ Tarifna postavka za vsako uro vsakega dneva zaradi velike količine podatkov nismo povzeli v tabeli

- tarifna postavka za povračilo izgub električne energije (Tabela 6.11)
- tarifna postavka za povračilo sistemskih storitev (Tabela 6.12)
- tarifna postavka za moč = tarifna razdelitev preostalih stroškov.

Tabela 6.11: Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub energije za nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za prenosnega operaterja.

Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub el.energije (€/kWh)		
Odjemna skupina	Nivo priključitve uporabnika VL4	Skupaj
0	0,00098	0,00098
1	0,00094	0,00094
2	0,00094	0,00094
3	0,00092	0,00092
4	0,00092	0,00092

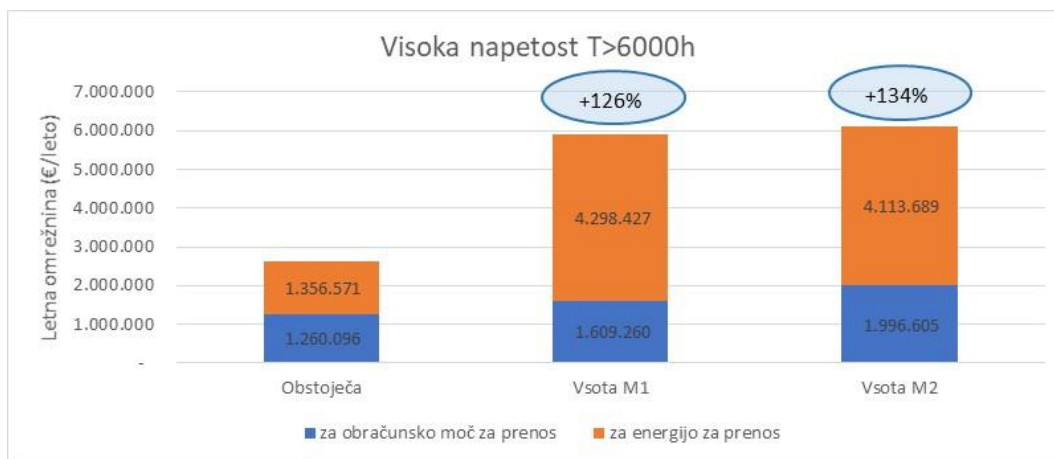
Tabela 6.12: Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova sistemskih storitev

Odjemna skupina	Povprečne tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova sistemskih storitev (€/kWh)
0	0,00191
1	0,00184
2	0,00184
3	0,00180
4	0,00180

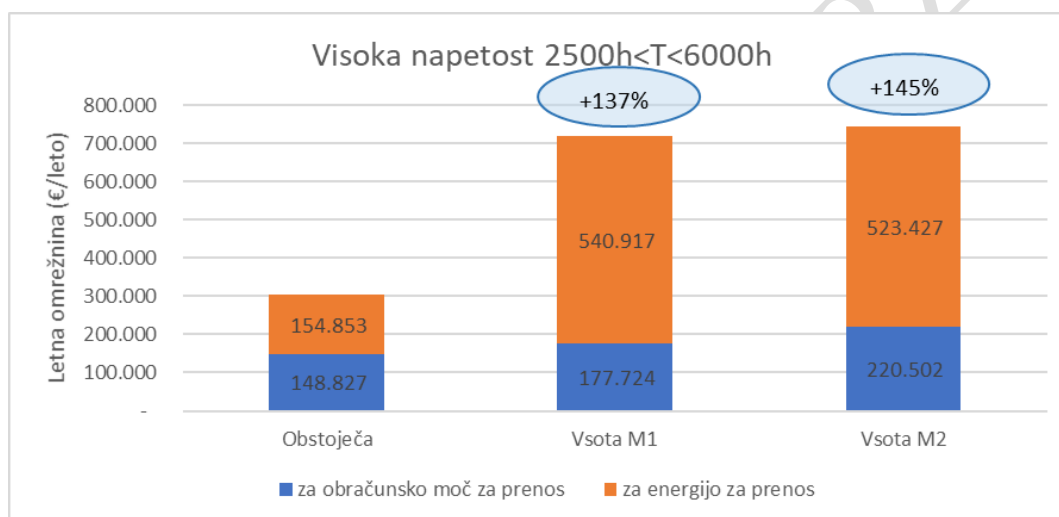
V nadaljevanju so podane grafične primerjave, kjer je letno odstopanje omrežnine po trenutni metodologiji za vsako odjemno skupino prikazano v ovalu in stolpcem za M1 in M2.

6.1 Odjemalci na visoki napetosti

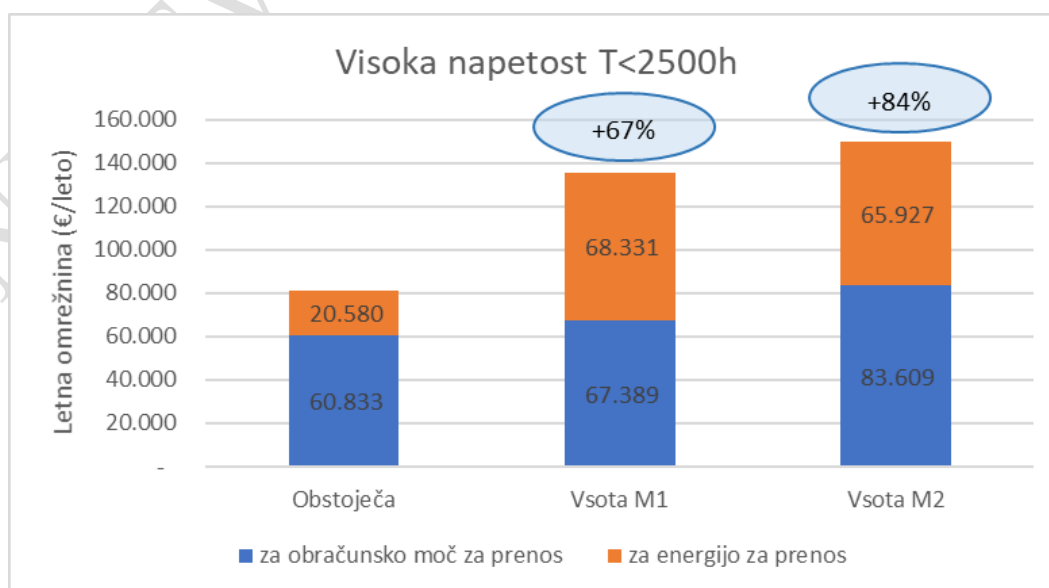
Na visoki napetosti ločimo trenutno tri skupine odjemalcev, razdeljene glede na letne obratovalne ure, ki se določijo iz razmerja med prevzeto energijo v preteklem letu in med največjo 15-minutno izmerjeno močjo v istem obdobju. Te skupine so VN>6000 ur, VN med 6000 & 2500 urami in VN<2500 ur. Opozorimo še na to, da ti odjemalci plačujejo omrežnino samo za prenosni sistem.



Slika 6.1: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z več kot 6000 obratovalnih ur po obstoječi omrežnini, M1 in M2



Slika 6.2: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z obratovalnimi urami med 6000 in 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

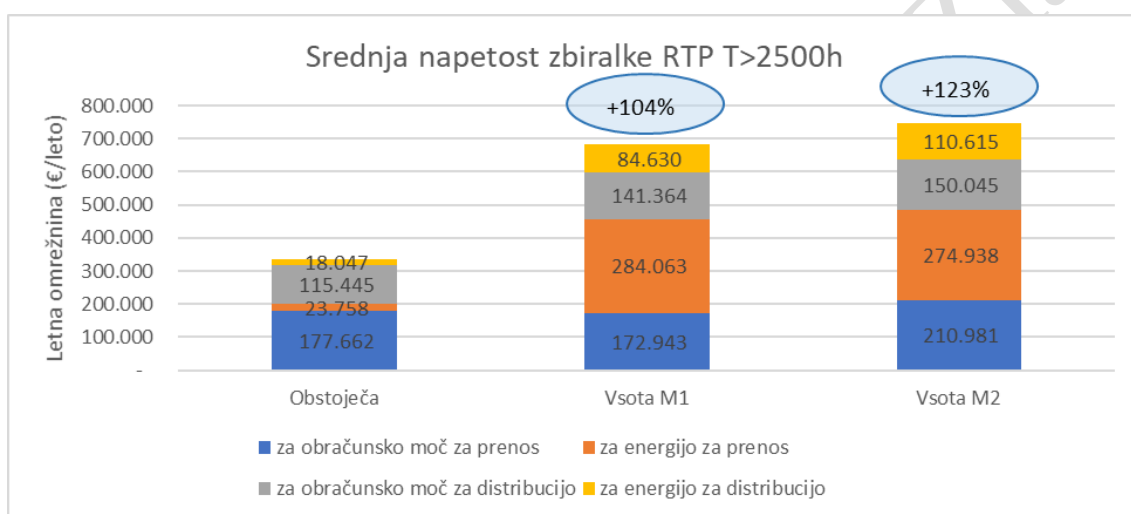


Slika 6.3: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na VN z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

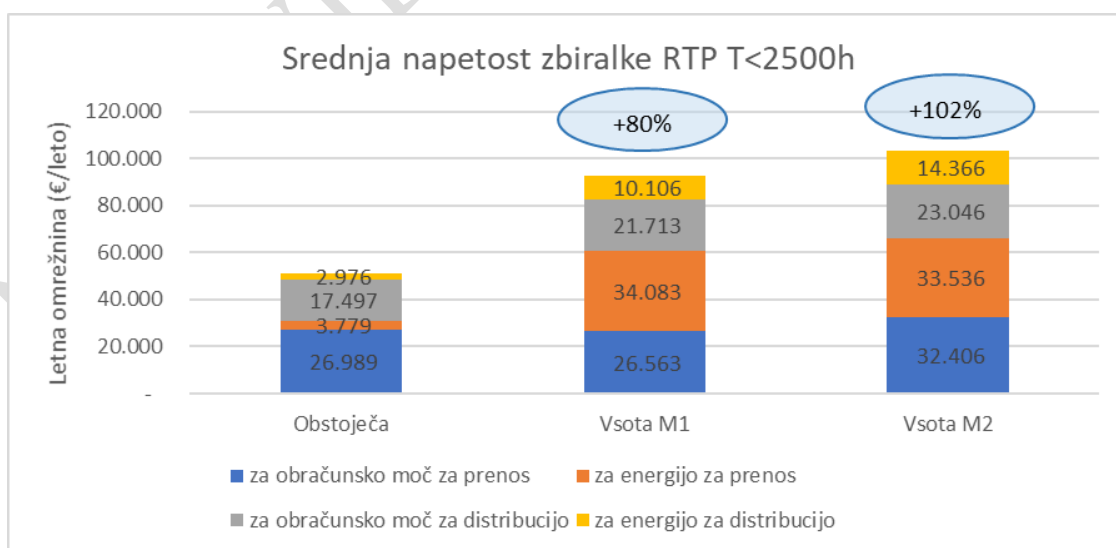
Iz prikazanih diagramov lahko razberemo, da bi morali odjemalci na visoki napetosti po novih predlaganih metodologijah plačevati bistveno višjo omrežnino, predvsem iz naslova prevzete delovne energije. Pojasnilo, zakaj pride do takšne razlike je podano v poglavju 7. Dodatno vidimo tudi, da je dvig letne omrežnine za odjemalce na VN z več kot 6000 obratovalnimi urami manjši, kot dvig za odjemalce na VN, katerih obratovalne ure so med 2500 – 6000. Trenutna metodologija namreč razlikuje med skupinami na VN glede na obratovalne ure, med tem ko v novi metodologiji tega kriterija ni.

6.2 Odjemalci na srednji napetosti

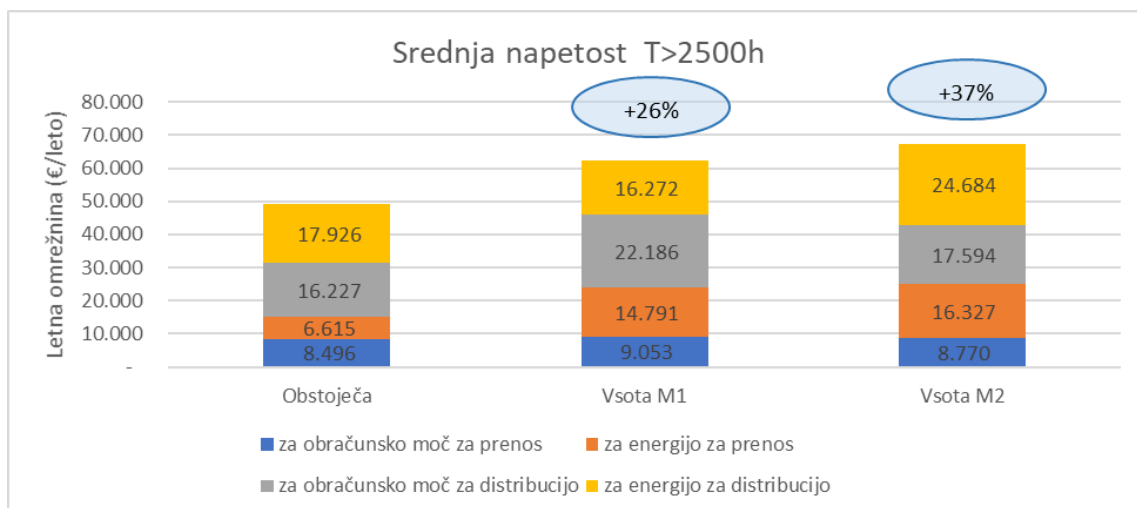
Na srednji napetosti ločimo med odjemalci, ki so priključeni na zbiralke RTP in ostale in tudi glede na obratovalne ure nad ali pod 2500.



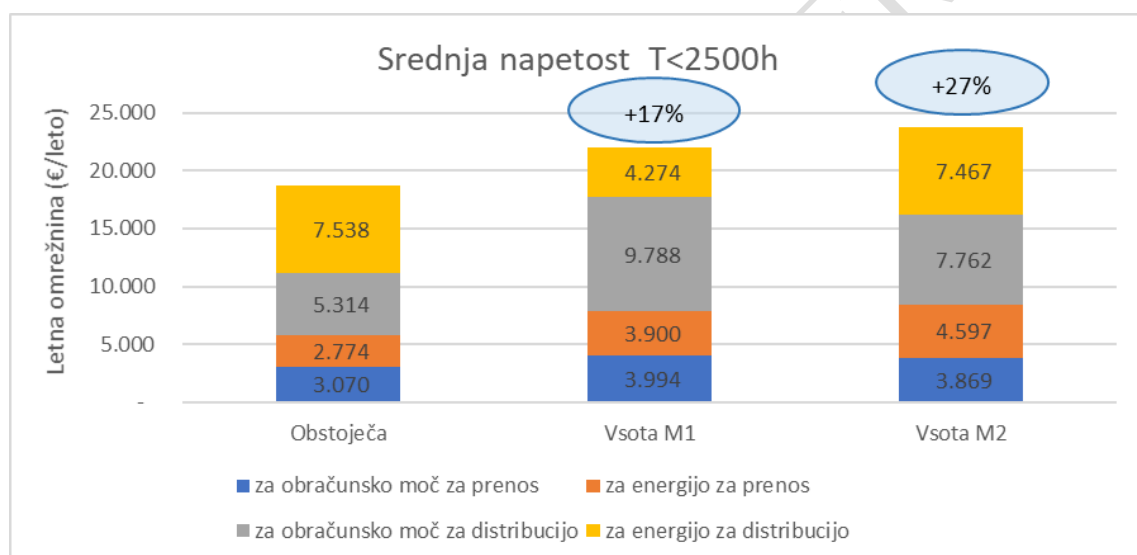
Slika 6.4: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN na zbiralke RTP z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2



Slika 6.5: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN na zbiralke RTP z obratovalnimi urami pod 2500, glede na obstoječo omrežnino, M 1 in M 2



Slika 6.6: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

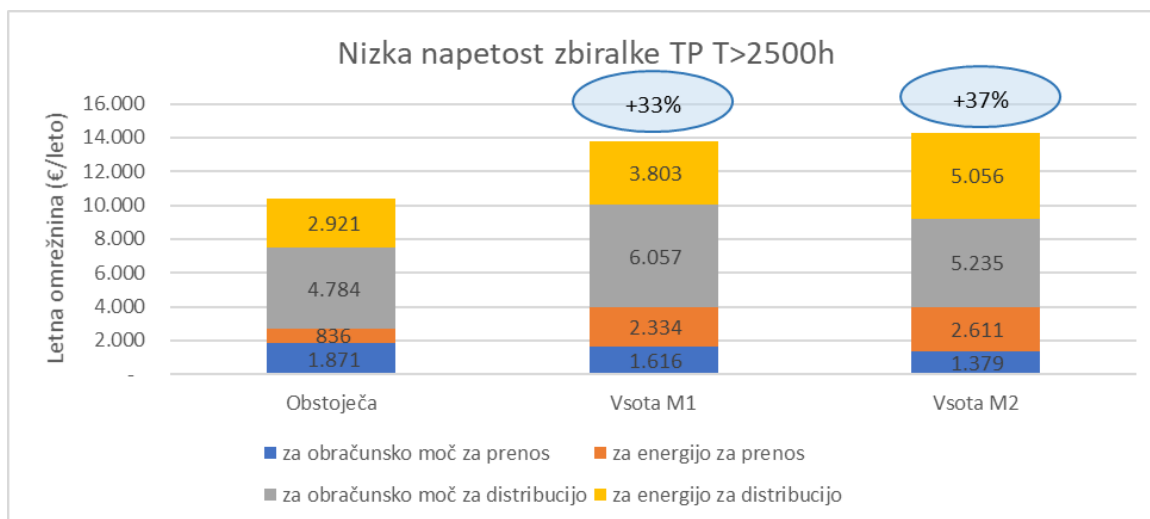


Slika 6.7: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca na SN z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

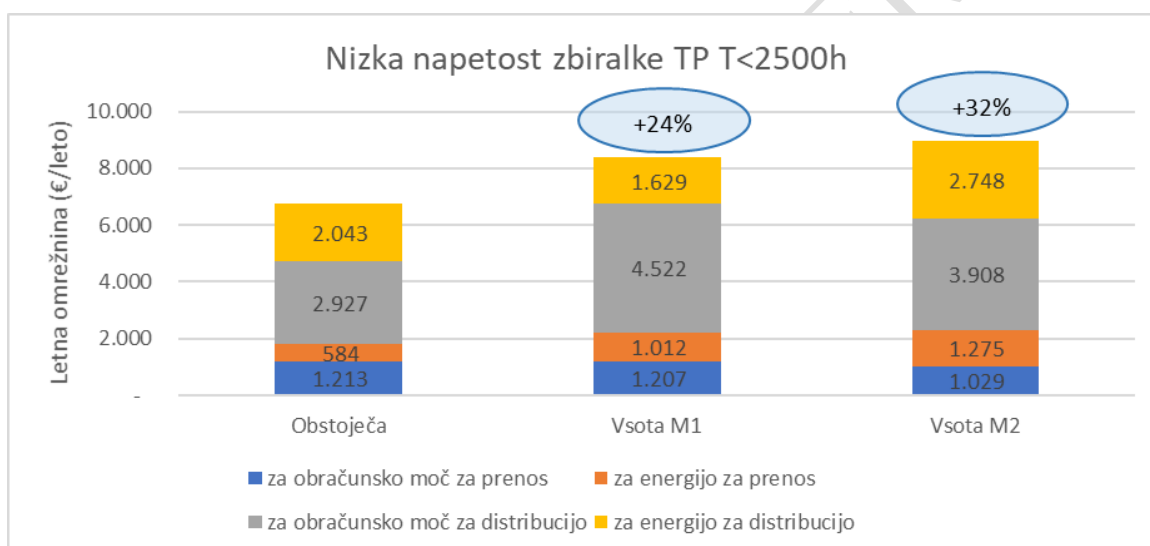
Iz prikazanih diagramov lahko razberemo, da bi odjemalci na srednji napetosti priklopljeni na zbiralke po novih predlaganih metodologijah, prav tako kot na VN, plačevati višjo omrežnino, predvsem iz naslova prevzete energije. Med tem ko za preostale odjemalce na SN spremembe niso občutne. Pojasnilo, zakaj pride do takšne razlike je podano v poglavju 7.

6.3 Odjemalci na nizki napetosti z obračunanim merjenim odjemom

Najprej bomo obdelali odjemalce na nizki napetosti, ki se jim obračunava omrežnina na podlagi merjene moči. To so odjemalci priključeni na TP in z obratovalnimi urami nad 2500, priključeni na TP in z obratovalnimi urami pod 2500, odjemalci na NN z obratovalnimi urami nad 2500 in odjemalci na NN z obratovalnimi urami pod 2500.

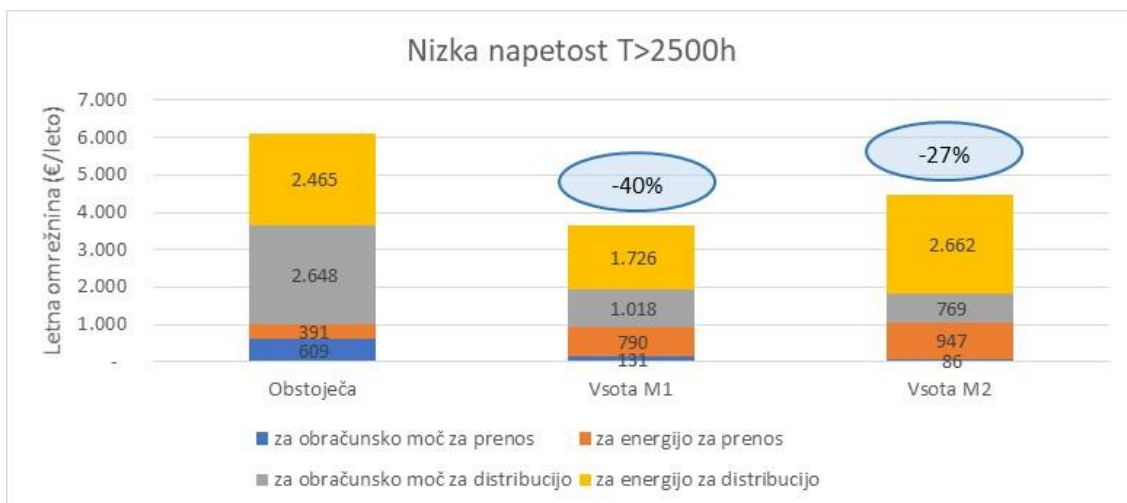


Slika 6.8: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN zbiralke TP, z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

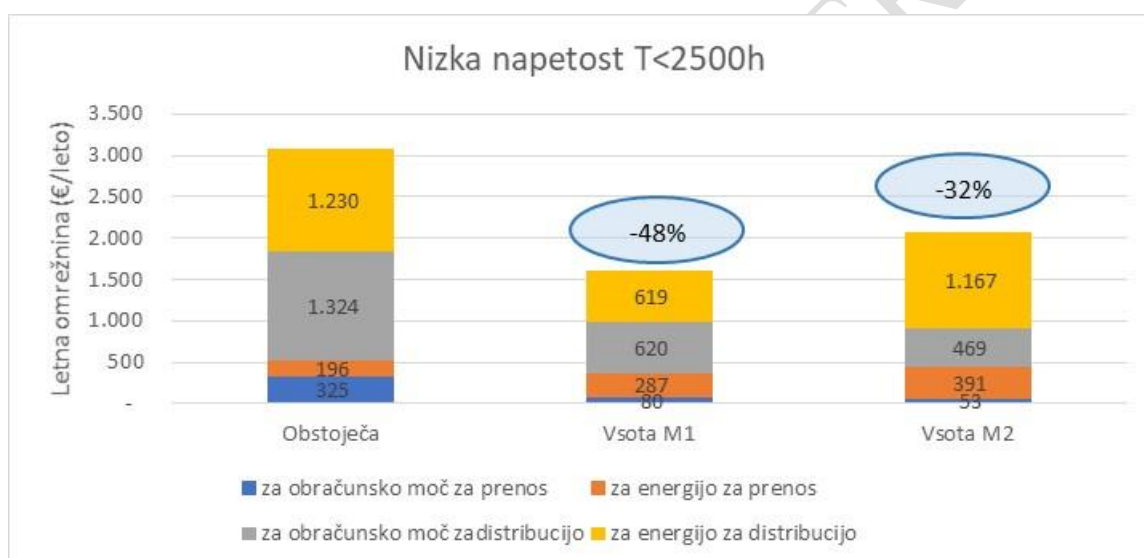


Slika 6.9: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN zbiralke TP, z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

Za odjemalce na nizki napetosti, ki se jim meri moč, vidimo, da bodo odjemalci priključeni direktno na zbiralko plačevali nekoliko več, med tem, ko za odjemalce na NN (obratovalne ure >2500h in obratovalne ure <2500h) pomeni precejšnje znižanje omrežnine. Pojasnilo, zakaj pride do takšne razlike je podano v poglavju 7.



Slika 6.10: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN, z obratovalnimi urami nad 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2



Slika 6.11: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN, z obratovalnimi urami pod 2500, po obstoječi omrežnini, M1 in M2

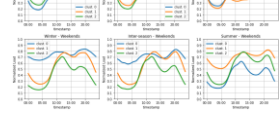
6.4 Odjemalci na nizki napetosti brez merjenja moči

Najštevilnejša skupina odjemalcev so odjemalci, ki jim je obračunska moč določena na podlagi priprave za preprečevanje prekoračitev pogodbene obremenitve (npr. varovalke), kot smo pojasnili v poglavju 3.1. Za primerjavo smo privzeli, da bi odjemalec pod M1 in M2 imel enako obračunano moč, kot jo plačuje pod trenutno veljavni metodologiji (obračunska moč). Izračun tarif po novih metodologijah temelji na podatkih za 2019. Vendar individualni podatki za gospodinjstva za leto 2019 niso bili na razpolago, saj jih distribucijska podjetja zaradi omejitev ob vpeljavi GDPR niso hranila. Zato smo uporabili profilne podatke gospodinjstev iz leta 2020 in jih aplicirali na leto 2019. Ker je bil 1. januar 2019 torek in 1. januar v 2020 sredo, so bile tarife izračunane za 2019 iz 1. januarja 2019 aplicirane na 2. januar 2020. Enak enodnevni zamik je bil nato upoštevan tudi za vse preostale dni v letu 2020. Povsem na koncu projekta smo pri pripravi modelov omrežja (v okviru dokumenta D6) sicer preračunali tudi

omrežne tarife za 2020 vendar po pregledu teh tarif ugotovljamo, da je bila zgoraj narejena predpostavka povsem upravičena.

Ker gre za najštevilčnejšo skupino odjemalcev, ki se med seboj zelo razlikuje glede na potrebe po električni energiji, smo odjemalce na NN brez merjenja moči najprej razdelili glede na priključno moč in glede na letno porabo kot prikazujeta tabela Tabela 6.2 in Tabela 6.3. Tabela 6.2 in Tabela 6.3, nakar smo uporabnike znotraj posamezne skupine razdelili v kombinacije gruč, kot kaže primer v Tabela 6.4. Kombinacija gruč 1 je najbolj množična skupina z določenim profilom odjema, sledi kombinacija gruč 2, najmanj uporabnikov pa je v zadnji kombinaciji gruč 3. Seveda je nekaj uporabnikov, ki s svojim profilom uporabe ne sodijo v nobeno od kombinacij gruč, so najmanj številčni in niso prikazani na spodnjih grafih.

Slika 6.12 prikazuje primer profilov uporabe odjemalcev v skupini gospodinjstvi odjemalci z obračunsko močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh (hh <6 kW & 1-2,5 MWh). Kot lahko vidimo, je razlika v porabi med posameznimi skupinami znotraj istih časovnih blokov majhna, obračunana omrežnina je zato zelo podobna pri predstavnikih vseh kombinacij gruč.

Kombinacija gruč	Kombinacija gruča 1 (modra)		Kombinacija gruča 2 (oranžna)		Kombinacija gruč 3 (zelena)	
ww0_wh2_iw2_ih2_sw1_sh0 ww2_wh1_iw1_ih1_sw0_sh2 ww1_wh0_iw0_ih0_sw2_sh1 	MT-skupaj (kWh)	809,22	MT-skupaj (kWh)	862,53	MT-skupaj (kWh)	884,14
	VT-skupaj (kWh)	873,46	VT-skupaj (kWh)	991,48	VT-skupaj (kWh)	770,17
	Obračunska moč (kW)	5,80	Obračunska moč (kW)	5,83	Obračunska moč (kW)	5,65
	Časovni blok1 (kWh)	209,67	Časovni blok1 (kWh)	218,63	Časovni blok1 (kWh)	185,43
	Časovni blok2 (kWh)	110,28	Časovni blok2 (kWh)	133,46	Časovni blok2 (kWh)	111,72
	Časovni blok3 (kWh)	562,47	Časovni blok3 (kWh)	633,45	Časovni blok3 (kWh)	464,02
	Časovni blok4 (kWh)	385,79	Časovni blok4 (kWh)	401,84	Časovni blok4 (kWh)	375,42
	Časovni blok5 (kWh)	414,29	Časovni blok5 (kWh)	466,40	Časovni blok5 (kWh)	517,33

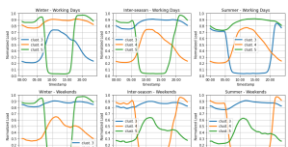
Slika 6.12: Poraba po časovnih blokih za kombinacije gruč po profilu odjema²⁸ odjemalcev v skupini gospodinjstvi odjemalci z močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh

Tabela 6.13: Omrežnina po kombinaciji gruč iz skupine gospodinjstvi odjemalci z močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh

		Kombinacija gruč 1			Kombinacija gruč 2			Kombinacija gruč 3		
		Trenutna	M1	M2	Trenutna	M1	M2	Trenutna	M1	M2
prenos	moč	26	15	10	26	10	10	25	15	10
	energija	8	7	8	9	8	8	8	7	7
distribucija	skupaj	34	22	18	35	18	18	33	21	17
	moč	27	118	89	27	89	89	26	115	87
	energija	35	15	22	58	23	23	51	14	21
Skupaj (€/leto)		113	154	129	120	131	131	110	150	124

²⁸ Graf je simboličen in predstavlja en del kombinacije gruč

Za razliko od prehodno podanih zaključkov (odjemalci v skupini gospodinjstvi odjemalci z obračunsko močjo pod 6 kW in porabo med 1 in 2,5 MWh) pa za male poslovne odjemalce izračuni nakazujejo precejšnje razlike v odjemu in posledično tudi večje razlike v omrežnini. Na Slika 6.13 je podan primer odjemalca brez merjenja moči z obračunsko močjo pod 8 kW, ne glede na prevzeto energijo (po <8kW & All MWh). Kot je razvidno iz slike, je tukaj precejšnja razlika v količini porabljene energije v času visoke in nizke tarife med uporabniškimi kombinacijami gruč. Med tem, ko bo uporabnik iz kombinacije gruč 1 (primer skupine profilov iz spodnjih grafov²⁹) po M1 in M2 plačevala višjo omrežnino, kot ostale kombinacije, bi po trenutno veljavni metodologiji plačale skoraj najnižjo omrežnino. Čeprav je količina prevzete energije pri tej kombinaciji gruč nižja, kot pri ostalih dveh kombinacijah gruč, je omrežnina po M1 in M2 višja, saj je velik del porabe te kombinacije gruče ravno v času konične obremenitve. Če pogledamo kombinacijo gruč 2 (primer skupine profilov iz spodnjih grafov³⁰) in kombinacijo gruč 3 (primer skupine profilov iz spodnjih grafov³¹), lahko opazimo, da M2 nagraduje kombinacijo gruč 3 za nižjo porabo v času konice (med 7 in 16 uro) s še nižjo ceno kot M1 in trenutna metodologija.

Kombinacija gruč	Kombinacija gruča 1 (modra)		Kombinacija gruča 2 (oranžna)		Kombinacija gruč 3 (zelená)	
ww3_wh4_iw4_ih5_sw4_sh5 ww4_wh3_iw3_ih3_sw5_sh3 ww5_wh5_iw5_ih4_sw3_sh4 	MT-skupaj (kWh)	529,39	MT-skupaj (kWh)	2045,67	MT-skupaj (kWh)	2533,95
	VT-skupaj (kWh)	1305,38	VT-skupaj (kWh)	1875,48	VT-skupaj (kWh)	828,17
	Obračunska moć (kW)	5,59	Obračunska moć (kW)	4,50	Obračunska moć (kW)	4,56
	Časovni blok1 (kWh)	344,31	Časovni blok1 (kWh)	405,90	Časovni blok1 (kWh)	210,55
	Časovni blok2 (kWh)	153,07	Časovni blok2 (kWh)	242,34	Časovni blok2 (kWh)	214,85
	Časovni blok3 (kWh)	820,98	Časovni blok3 (kWh)	1167,60	Časovni blok3 (kWh)	237,27
	Časovni blok4 (kWh)	257,06	Časovni blok4 (kWh)	852,90	Časovni blok4 (kWh)	985,04
	Časovni blok5 (kWh)	259,23	Časovni blok5 (kWh)	1251,62	Časovni blok5 (kWh)	1712,96

Slika 6.13: Poraba po časovnih blokih glede na različno kombinacijo gruč³² po profilu odjema odjemalcev v skupini odjemalci brez merjenega odjema z obračunsko močjo pod 8 kW

Tabela 6.14: Omrežnina po kombinaciji gruč odjemalcev iz skupine odjemalci brez merjenega odjema z obračunsko močjo pod 8 kW

		Kombinacija gruč 1			Kombinacija gruč 2			Kombinacija gruč 3		
		Trenutna	M1	M2	Trenutna	M1	M2	Trenutna	M1	M2
prenos	moč	25	15	10	20	12	8	20	12	8
	energija	10	7	11	19	15	17	16	13	13
	skupaj	35	22	21	39	27	25	36	25	21
distribucija	moč	26	114	86	21	91	69	21	93	70
	energija	86	130	121	142	125	116	119	122	104
	skupaj	86	130	121	142	125	116	119	122	104
Skupaj (€/leto)		121	152	142	181	152	141	155	147	125

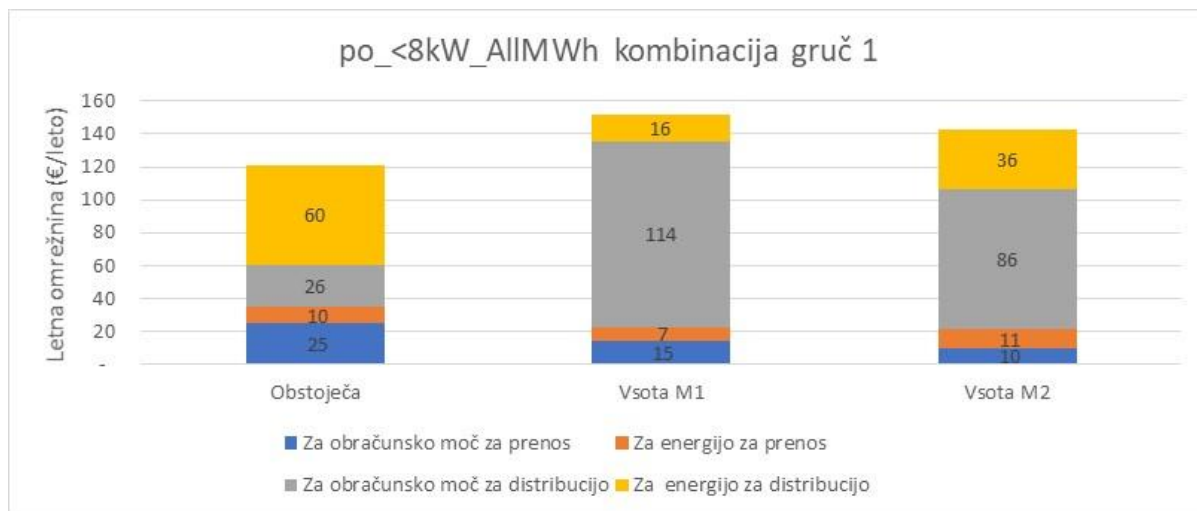
²⁹ Winter working days glej clust 3, winter holidays glej clust 4, inter-season working days glej clust 4, inter-season holidays glej clust 5, summer working days glej clust 4, summer holidays glej clust 5.

³⁰ Winter working days glej clust 4, winter holidays glej clust 3, inter-season working days glej clust 3, inter-season holidays glej clust 3, summer working days glej clust 5, summer holidays glej clust 3.

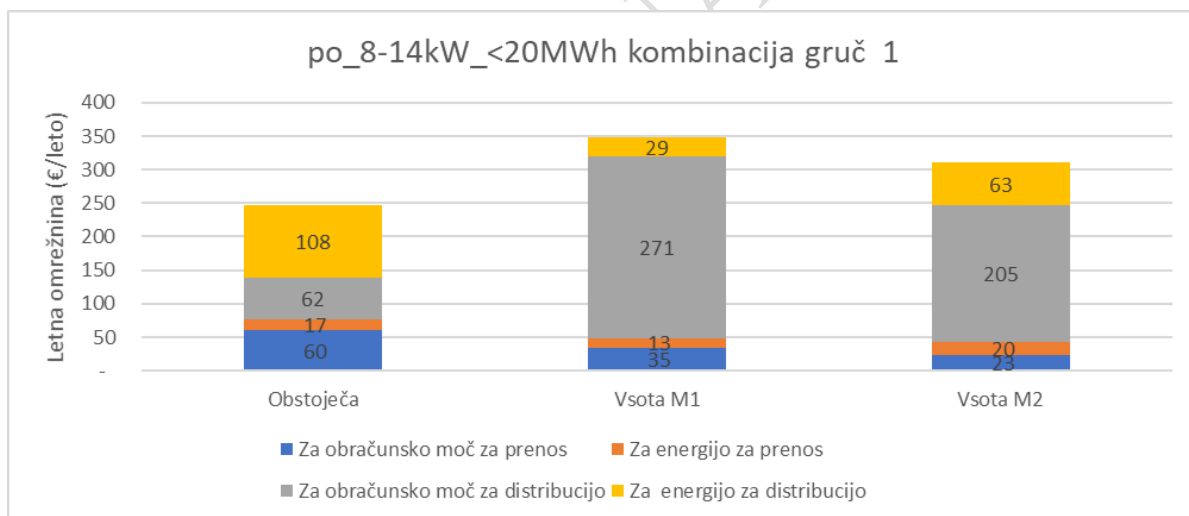
³¹ Winter working days glej clust 5, winter holidays glej clust 5, inter-season working days glej clust 5, inter-season holidays glej clust 4, summer working days glej clust 3, summer holidays glej clust 4.

³² Graf je simboličen in predstavlja en del kombinacije gruč

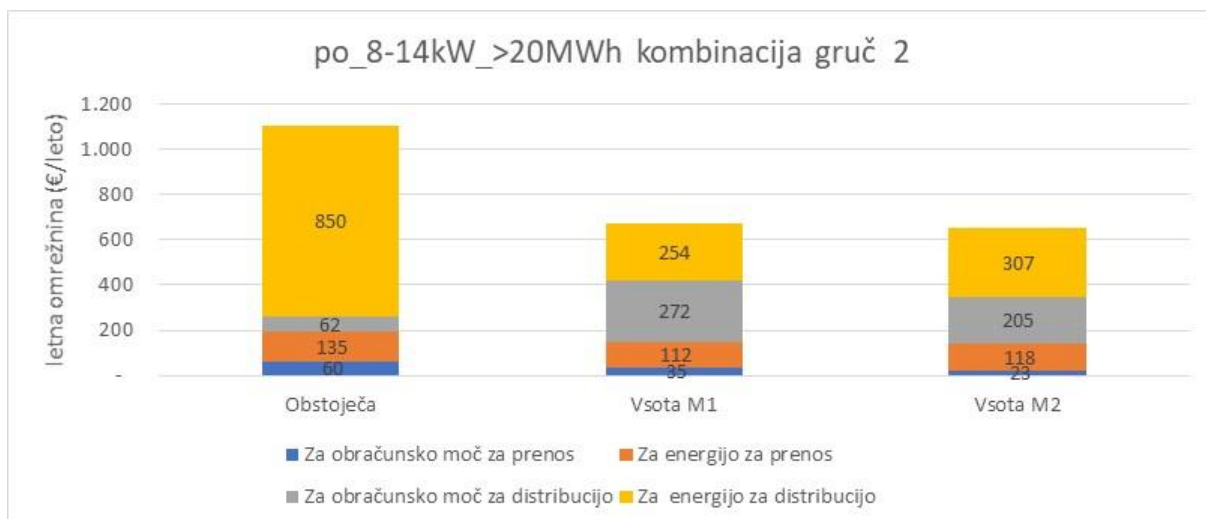
V nadaljevanju prikazujemo letno omrežnino za reprezentativnega predstavnika iz posamezne kombinacije gruč.



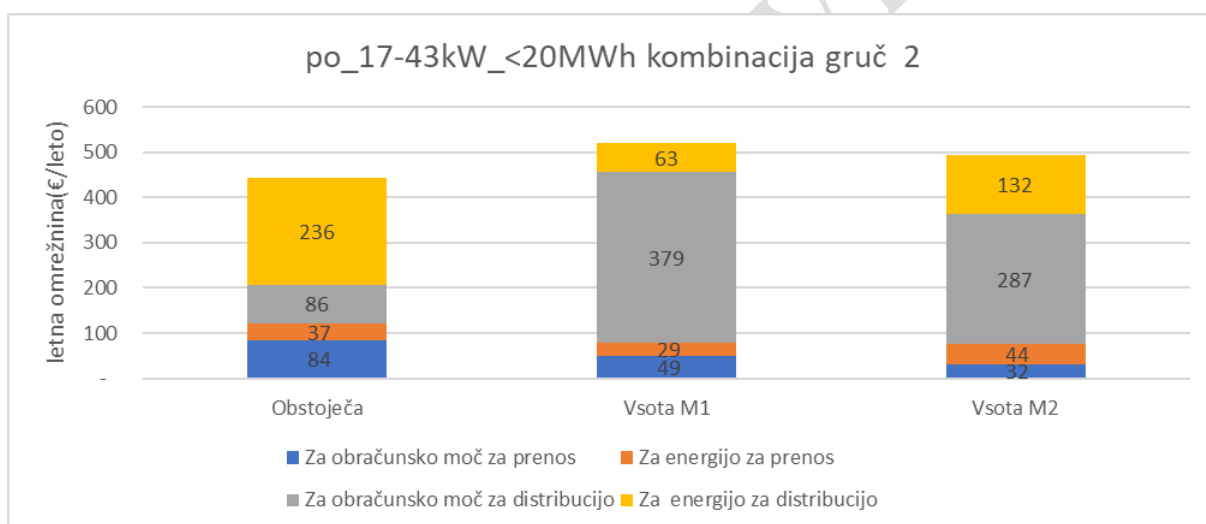
Slika 6.14: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči pri obračunski moči pod 8 kW, ne glede na letni odjem, po obstoječi omrežnini, M1 in M2



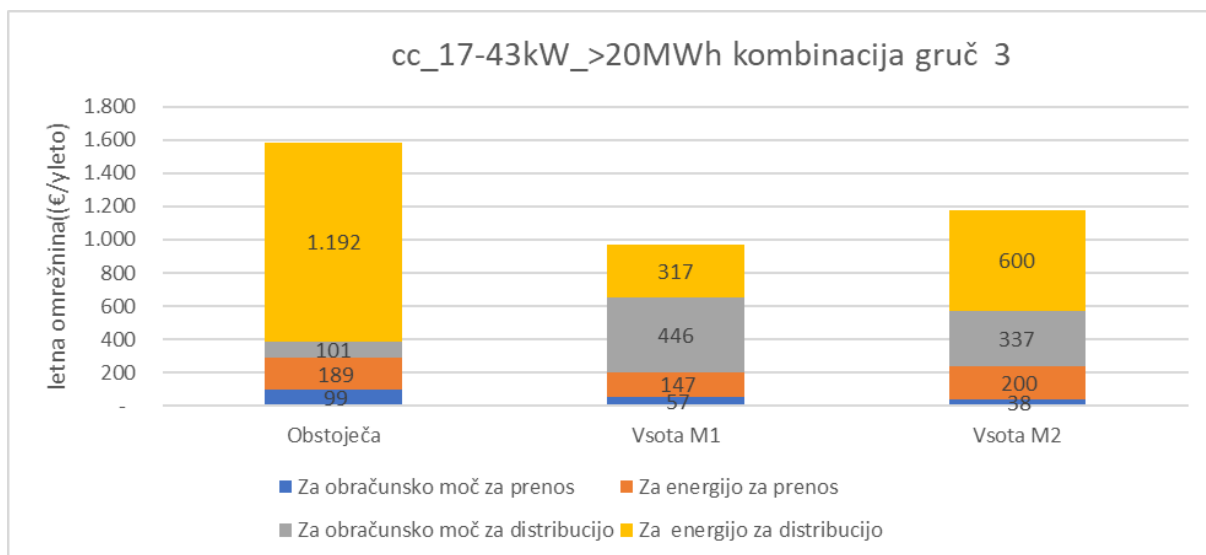
Slika 6.15: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 8-14 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



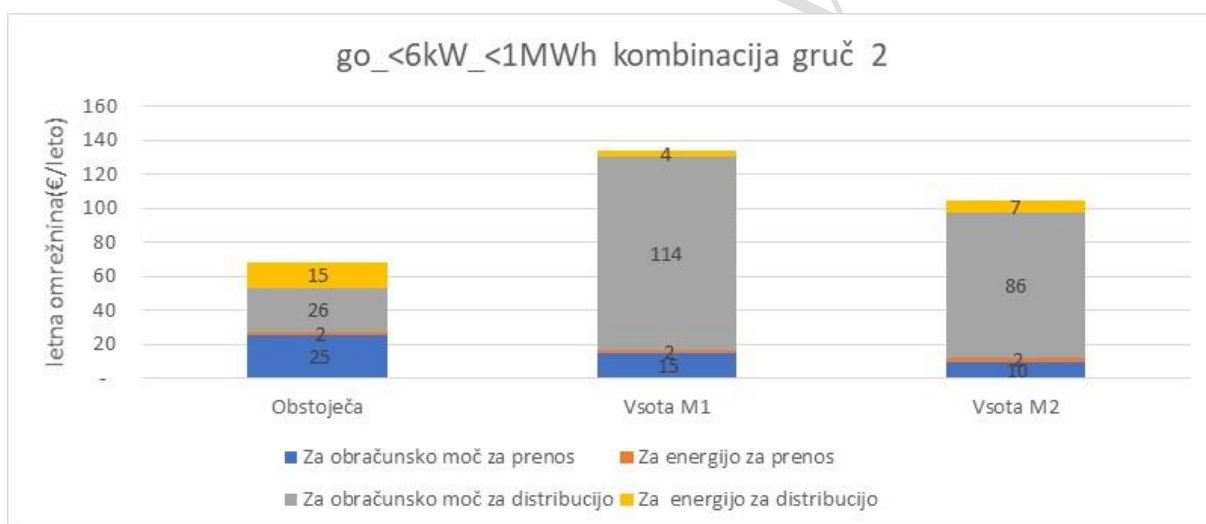
Slika 6.16: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 8-14 kW in s porabo >20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



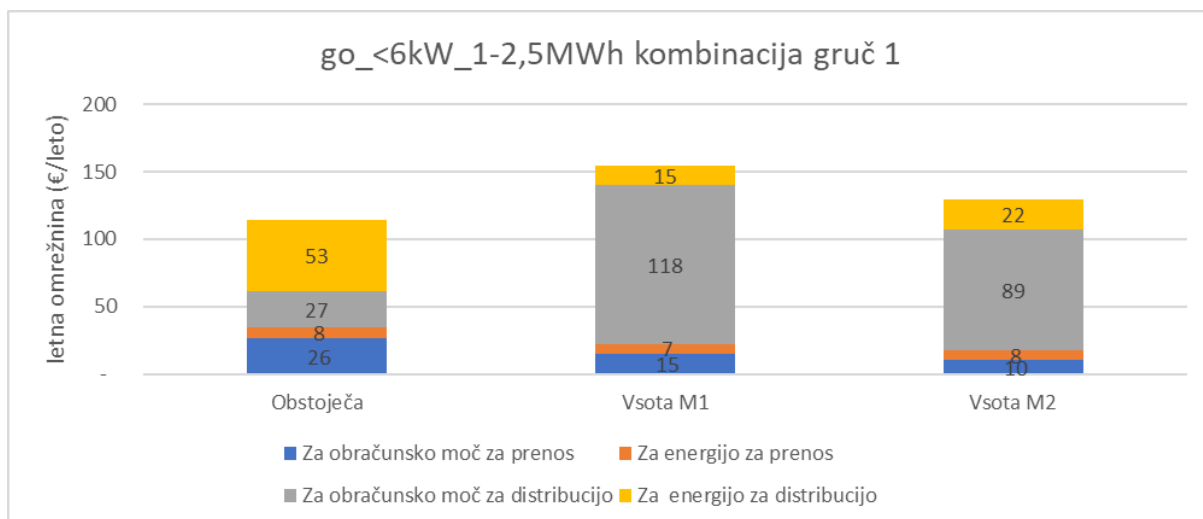
Slika 6.17: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 17-43 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



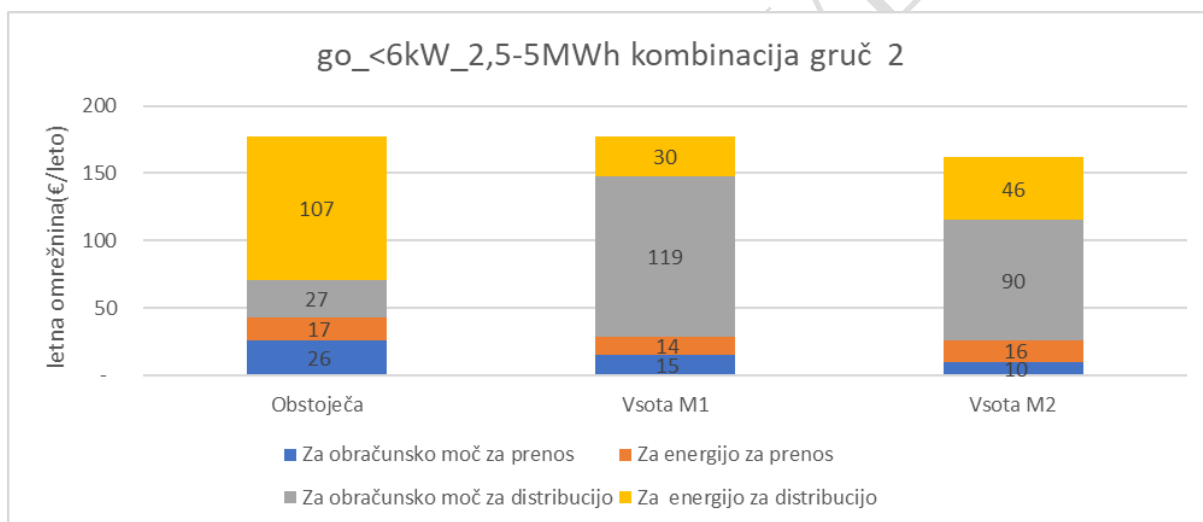
Slika 6.18: Omrežnina (€/leto) za tipičnega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 17-43 kW in s porabo <20 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



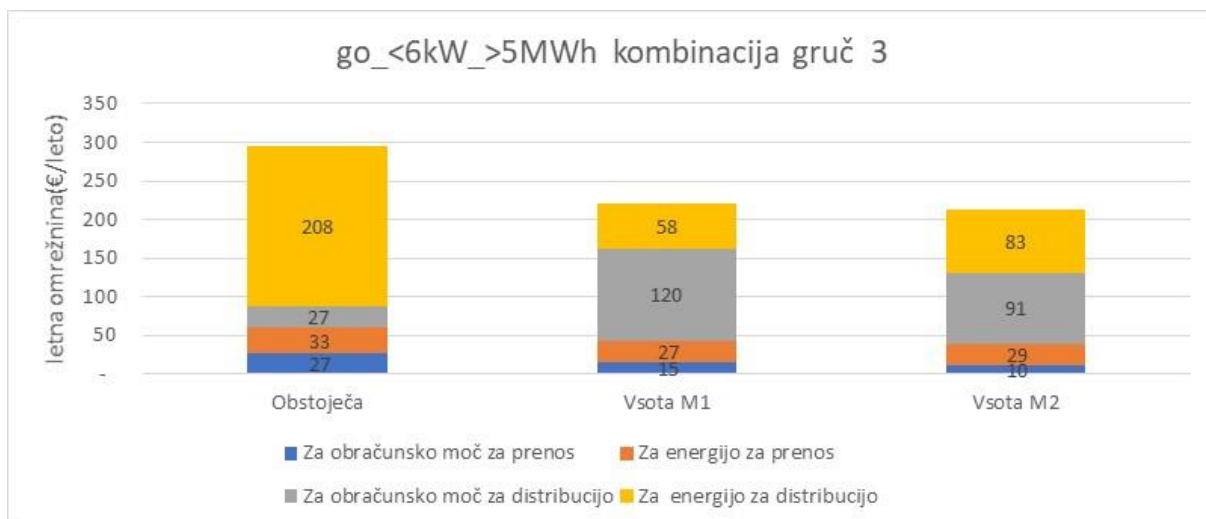
Slika 6.19: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo <1 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



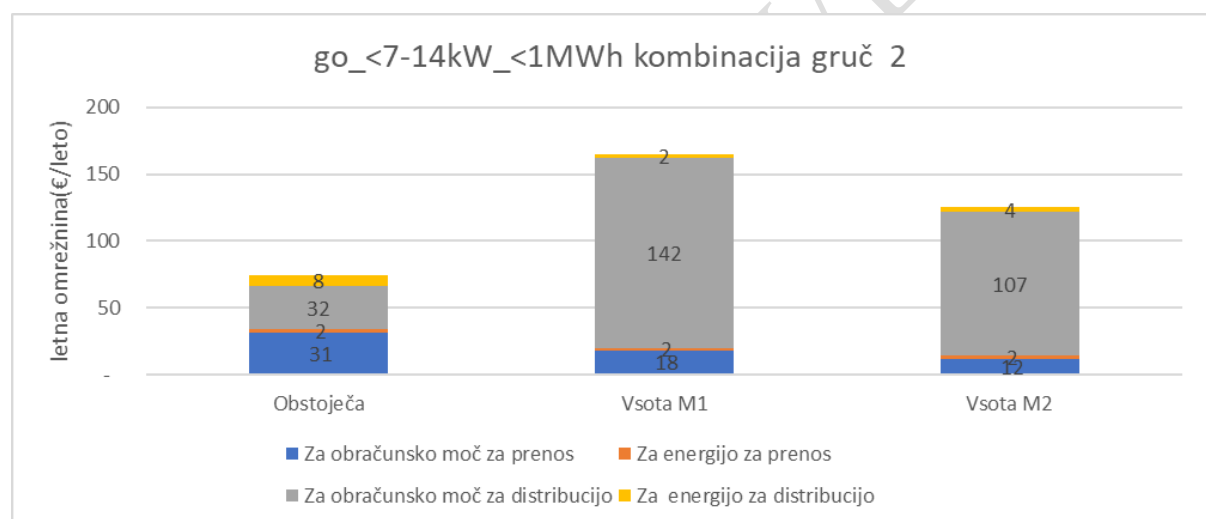
Slika 6.20: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo med <1 MWh -2,5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



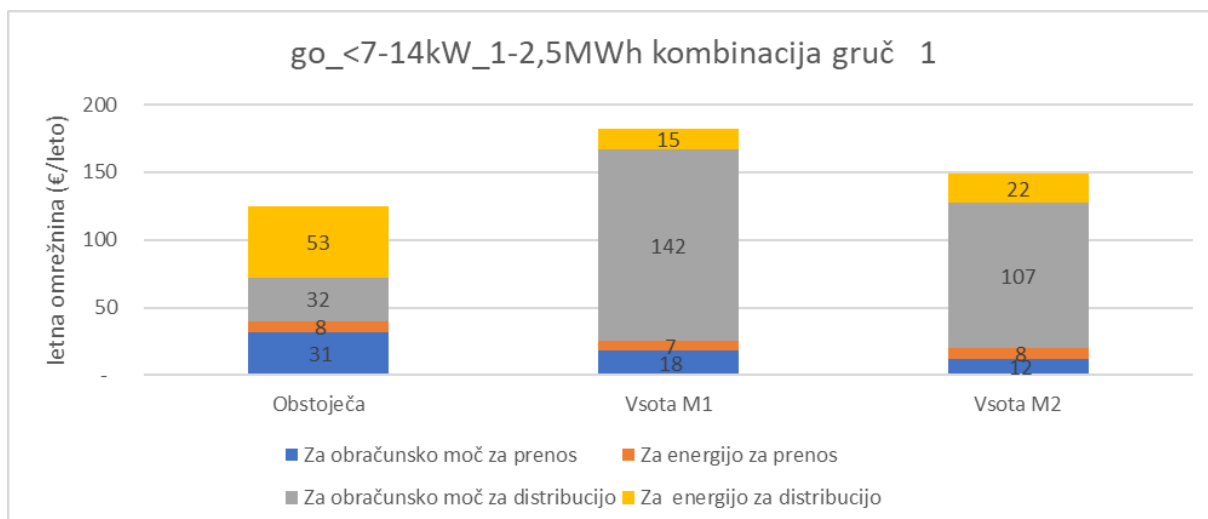
Slika 6.21: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo med <2,5 MWh - 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



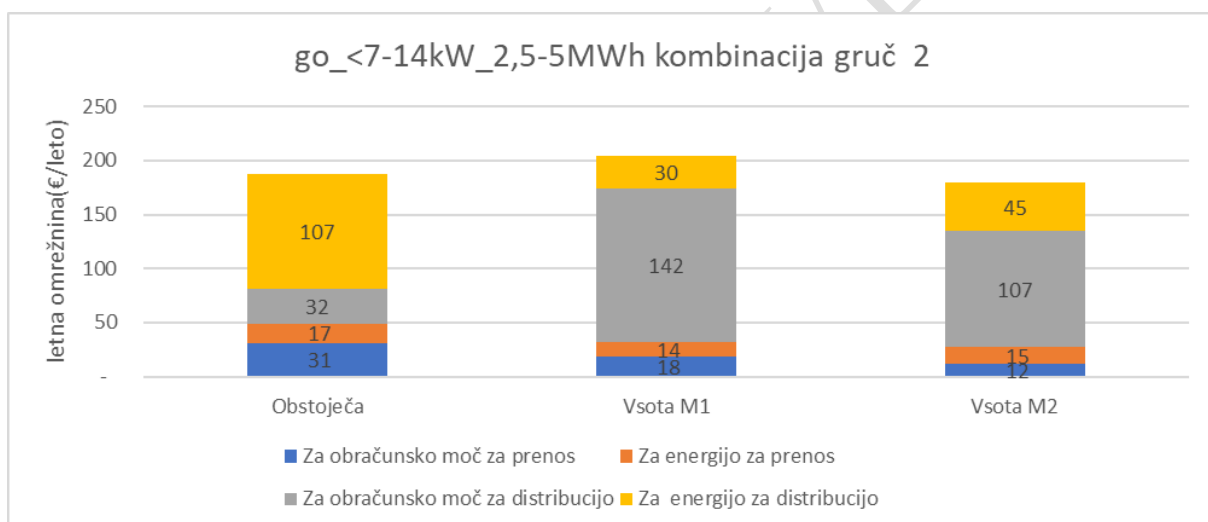
Slika 6.22: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči pod 6 kW in s porabo nad 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



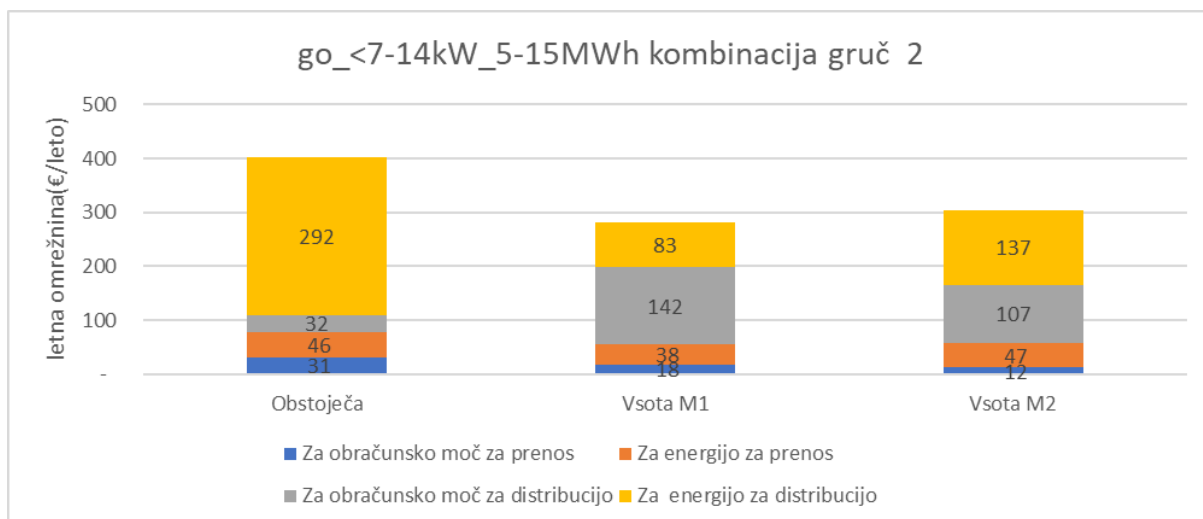
Slika 6.23: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo pod 1 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



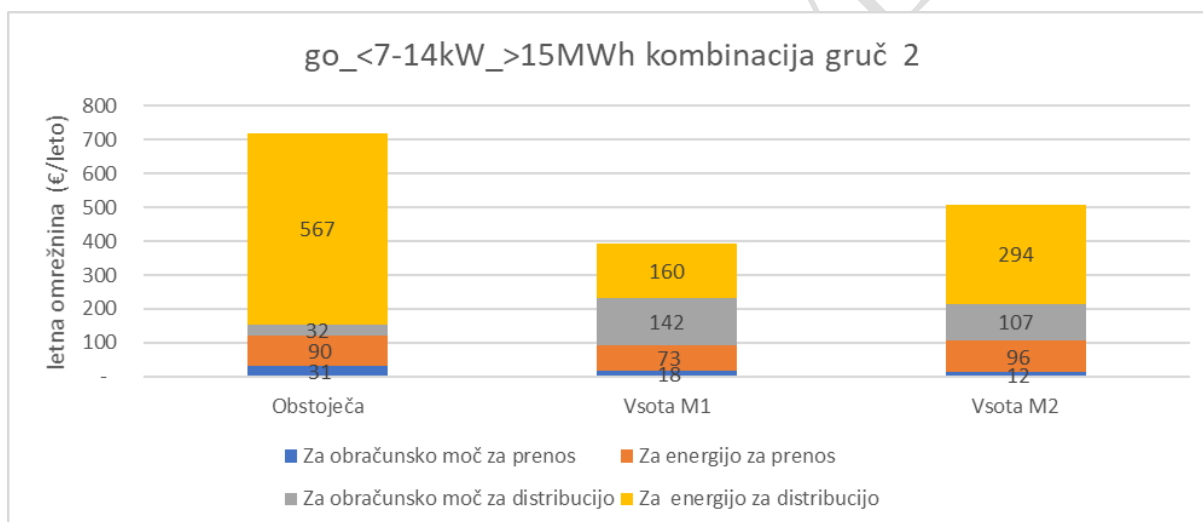
Slika 6.24: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 1 in 2,5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



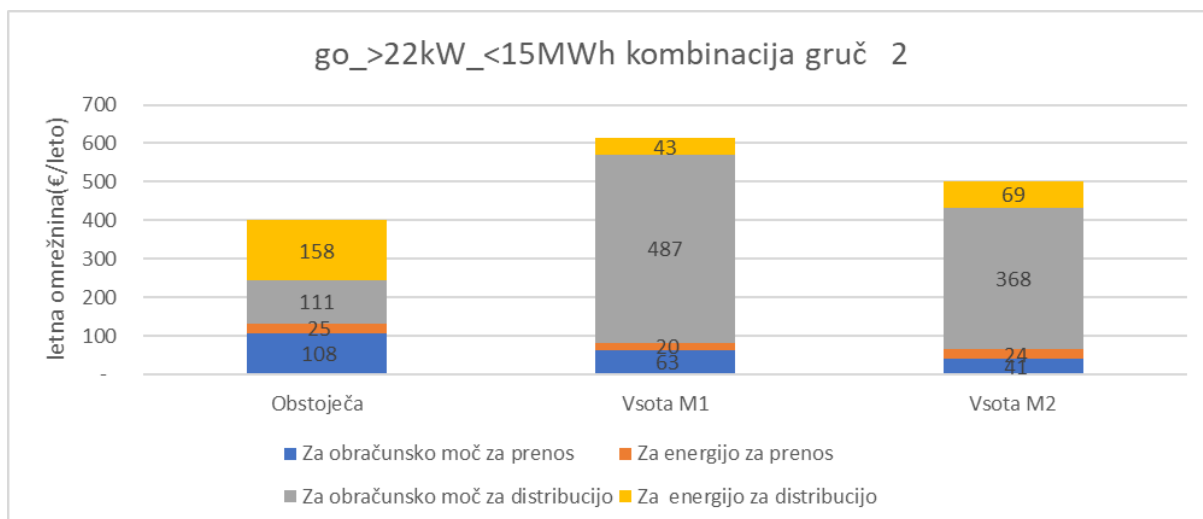
Slika 6.25: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 2,5 in 5 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



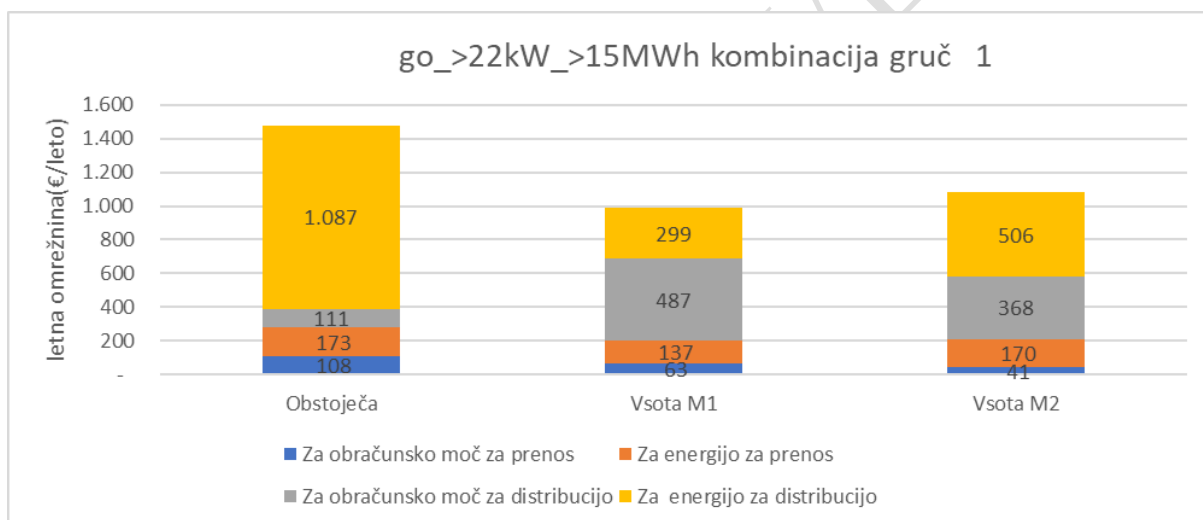
Slika 6.26: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in s porabo med 5 in 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



Slika 6.27: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči med 7-14 kW in nad 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



Slika 6.28: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči nad 22 kW in s porabo pod 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2



Slika 6.29: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca priključenega na NN brez merjenja moči, pri obračunski moči nad 22 kW in s porabo nad 15 MWh letno, po obstoječi metodologiji, M1 in M2

Vpliv vpeljave novih tarif na odjemalce na NN brez merjenja moči, lahko povzamemo z ugotovitvijo, da bodo odjemalci z nižjo porabo (delovne energije) občutili povišanje omrežnine, med tem ko velja za odjemalce z višjo porabo obratno (pri podobni obračunani moči). To lahko pripišemo dejstvu, da nove metodologije pripišejo večji del stroška obračunani moči.

6.5 Odjemalci na nizki napetosti brez naprednih števecv

Za odjemalce brez naprednega števca velja poenostavljena tarifa, ki se izračuna kot vsota posameznih tarif na nizkonapetostnem omrežju. Primer je prikazan v poglavju 10.2.9. Odjemalec brez naprednega števca seveda ne more spreminjati dogovorjene moči (za obračun) med posameznimi bloki, ampak ima ves čas samo eno obračunsko moč. Kot primer, poglejmo

kako take poenotene tarife iz Metodologije 1 in Metodologije 2 dajo enake rezultate, kot če bi imel odjemalec s naprednim števcem enako obračunsko moč in enako porabo. Izbran je primer za odjemalca z obračunsko močjo nižjo do 6 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh.

Tarifna postavka za izračun omrežnine se pri odjemalcih brez naprednega števca izračuna kot vsota vseh tarifnih postavk za moč v vseh časovnih blokih, med tem ko se tarifna postavka za prevzeto delovno energijo izračuna kot uteženo povprečje tarifnih postavk posameznih blokov. Kot utežitveni faktor se pri tem uporabi celotna prevzeta energija na NN. Glede na navedeno znaša za izbran primer letna tarifna postavka za prenosni sistem na enoto moči 2,62 €/kW, letna distribucijska tarifna postavka na enoto moči pa 20,31 €/kW. Izračunane tarifnih postavk za prevzeto delovno energijo prikazuje spodnja preglednica.

Tabela 6.15: Izračun tarifne postavke po M1 za odjemalce brez naprednih števcov

Časovni blok	Prevzeta energija na NN (MWh)	Tarifna postavka za prenosni sistem (€/kWh)	Tarifna postavka za distribucijski sistem (€/kWh)
1	713.847,48	0,004366	0,009182
2	393.054,60	0,004334	0,009270
3	1.571.623,63	0,004045	0,008385
4	1.053.488,28	0,003963	0,008853
5	1.193.553,70	0,003601	0,008550
/		0,003990	0,008711

Tabela 6.16: Tarifne postavke za odjemalca z močjo do 6 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh z naprednim števcem

Metodologija 1					
Tarifne postavke za omrežnino			Tarifna postavka (€/kWh ali €/kW leto)	kWh ali kW	€/leto
Prenos	Moč	TB1	1,36612	5,85	7,99
		TB2	0,65128	5,85	3,81
		TB3	0,56931	5,85	3,33
		TB4	0,02883	5,85	0,17
		TB5	0,00000	5,85	-
	Energija	TB1	0,00437	432,88	1,89
		TB2	0,00433	240,27	1,04
		TB3	0,00405	1.136,98	4,60
		TB4	0,00396	803,05	3,18
		TB5	0,00360	803,58	2,89
Distribucija	Moč	TB1	10,23132	5,85	59,83
		TB2	4,17232	5,85	24,40
		TB3	4,92076	5,85	28,78
		TB4	0,93759	5,85	5,48
		TB5	0,04758	5,85	0,28
	Energija	TB1	0,00918	432,88	3,97
		TB2	0,00927	240,27	2,23
		TB3	0,00839	1.136,98	9,53
		TB4	0,00885	803,05	7,11
		TB5	0,00855	803,58	6,87
Skupaj					177,39

Spodnja tabela podaja praktičen primer izračuna omrežnine za odjemalca z/brez naprednega števca, ki pa imata enako porabo in obračunsko moč.

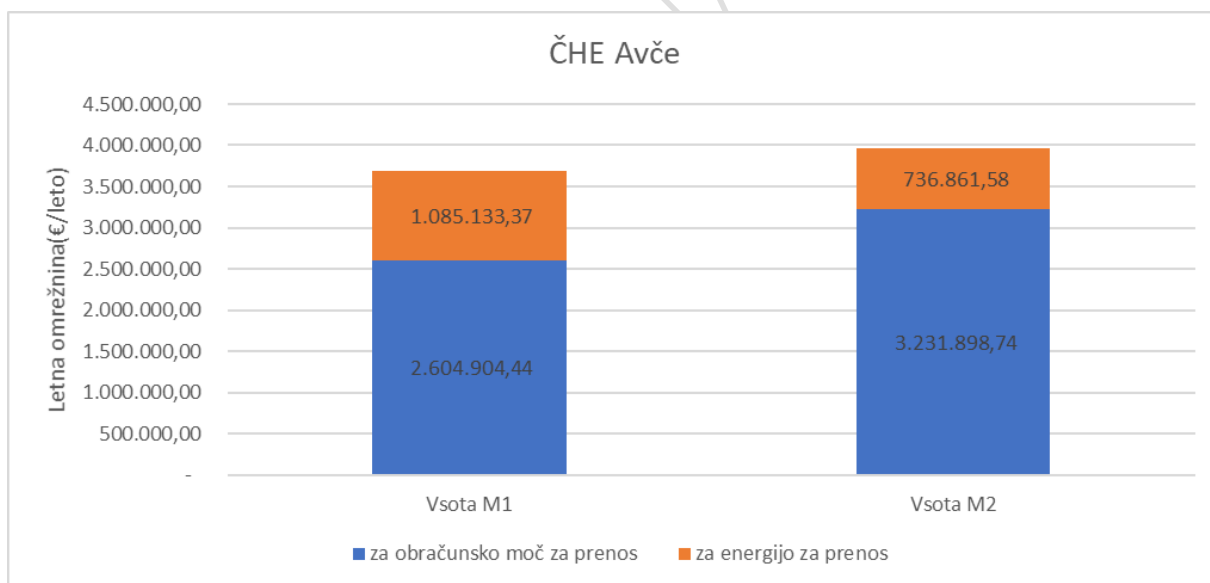
Tabela 6.17: Omrežnina za odjemalca z močjo do 6 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh z/brez naprednega števca po Metodologiji 1

Metodologija 1 - odjemalec brez naprednega števca				
Tarifne postavke za omrežnino		Tarifna postavka (€/kWh ali €/kW leto)	kWh ali kW	€/leto
Prenos	Moč	2,61554	5,85	15,30
	Energija	0,00399	3.416,76	13,63
Distribucija	Moč	20,30957	5,85	118,77
	Energija	0,00871	3.416,76	29,76
Skupaj				177,46

Zaključimo lahko, da med odjemalci, ki imajo napredni števec in tistimi, ki ga nimajo ni bistvenih razlik, če je njihov profil odjema enak.

6.6 Črpalna hidroelektrarna Avče

V trenutni ureditvi črpalne hidroelektrarne niso zavezanec za plačilo omrežnine, niti za prevzem niti za predajo energije. Pod Metodologijo 1 in Metodologijo 2 pa upoštevamo tudi črpalne elektrarne kot zavezance za plačevanje omrežnine. Proizvajalci električne energije pod Metodologijo 1 ne plačujejo omrežnine, zato velja enako tudi za črpalne elektrarne za oddajo energije v omrežje. Črpalna hidroelektrarna plača omrežno torej le takrat, kadar prevzema električno energijo iz omrežja glede na obračunsko moč in prevzeto energijo znotraj posameznega časovnega bloka. Za ponazoritev smo povzeli obratovalne podatke HE Avče za leto 2019 (dogovorjena moč (za obračun) = obračunski moči za vse časovne bloke = 185 MW, poraba 271,7 GWh). Pri Metodologiji 2 je omrežje na visoki napetosti upoštevano kot bilančno vozlišče neskončne moči (angl. slack bus), zato velja, da proizvajalec z oddajo energije v VN omrežje ne vpliva na velikost in uporabo omrežja in zato za to dejavnost niti ne plača, niti ne dobi nadomestila iz naslova omrežnine. V primeru odjema pa črpalna hidroelektrarna plača tako omrežnino za povrnitev prirastnih stroškov, izgube električne energije in sistemske storitve. V prikazanem primeru je upoštevano, da prispeva tudi pri povrnitvi omrežnine za preostale stroške.



Slika 6.30: Omrežnina (€/leto) za črpalno elektrarno z 185 MW moči in 271,7 GWh porabe

V nekaterih državah v EU so za črpalne elektrarne določene izjeme (časovne), predvsem zaradi spodbujanja tovrstnih investicij. V Španiji na primer, so po M1 izvzete iz obveznosti plačevanja omrežnine, tako kot proizvajalci. V primeru M2 pa so izvzete iz obveznosti plačevanja prispevka za del omrežnine iz naslova preostalih stroškov. Šteje se, da so proizvajalci in samostojni hranilniki električne energije tržni igralci, ki bi ta strošek prenesli v ceno in tako strošek prenesli na končne uporabnike. Pri analizi izračuna omrežnine je bil upoštevan pretekli 15' profil odjema (iz leta 2019), ki je pokazal, da je ČHE deloval tudi v obdobju, ko je elektroenergetski sistem najbolj obremenjen. Vrednost omrežnine je zaradi upoštevanja tarif v najbolj kritičnem časovnem obdobju torej TB1 tudi ustrezno višja.

6.7 Dinamična lokalna kritična konična tarifa

V obstoječem Aktu o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje [16] je v členu 135 opredeljena kritična konična tarifa (KKT), ki je namenjena spodbujanju odziva na povpraševanja za izboljšanje pogojev uporabe omrežja na lokalnih območjih v obdobjih, ki jih je predhodno opredelil distribucijski operater oziroma EDP. Trenutno sta opredeljeni dve vrsti KKT. Pozitivna KKT (PKKT) je precej višja od običajne tarife (15:1) in je vezana na prevzeto energijo, kar zagotavlja spodbudo za zmanjšanje porabe v obdobjih visoke lokalne neto porabe. Negativna KKT (NKKT) je precej nižja od nizke tarifne postavke redne tarife (0,25:1) in je vezana na prevzeto energijo, ki zagotavlja spodbudo za povečanje porabe v obdobjih visoke lokalne neto proizvodnje. Na splošno je priporočljivo, da se KKT uporablja samo za reševanje lokalnih težav v omejenih in vnaprej določenih pogojih, ki jih je distribucijski operater vnaprej opredelili (Agencija pa potrdila) za uporabo med letom. Da se spodbudi ustrezen odziv, mora biti KKT bistveno (višja/nižja) od veljavne redne tarife v istih urah.

V skladu s splošnimi načeli ekonomske učinkovitosti in odražanja stroškov na ravni sistema, bi se lahko M1 in M2 dopolnjevali z lokalnimi KKT na podoben način, kot to počnemo danes. V primeru implementacije novih omrežnih tarif je bilo po M1 opredeljenih pet časovnih blokov (TB1-TB5) z različno obračunsko močjo in stroški za prevzeto energijo. KKT bi se nanašal na energetski del (stroški za prevzeto energijo), podobno kot v sedanji tarifi. PKKT bi bila opredeljena kot faktor redne tarife za povračilo stroškov za prevzeto energijo v ustreznem časovnem bloku (TB). NKKT bi bila opredeljena kot znižanje redne tarife za povračilo stroškov za prevzeto energijo v ustreznem TB. Treba je opozoriti, da se lahko v primeru NKKT poveča poraba zaradi potrebe po povečanju dogovorjene moči (za obračun) ali pa dodatnega plačila zaradi obračunske moči, ki presega dogovorjeno moč za posamezen TB. Ta učinek bi bilo treba upoštevati pri ustrezni zasnovi ciljnih spodbud.

V primeru implementacije omrežnih tarif po M2 se obračunavajo prirastni stroški glede na prevzeto energijo z urnim razlikovanjem (uporabiti je mogoče tudi poenostavljeno tarifo, ki se razlikuje v časovnih blokih). KKT bi se v obdobjih uporabe vezal na ustrezne tarifne postavke za prihodnjo konično obremenitev omrežja. PKKT bi bil opredeljen kot zvišanje tarifne postavke za energijo v ustreznem obdobju. NKKT pa bi bil opredeljen kot zmanjšanje tarifne postavke v ustreznem obdobju. Opaziti je mogoče, da lahko KKT v primeru M2 spodbudi ustrezen odziv porabe in proizvodnje, ker se omrežnina za povrnitev prirastnih stroškov uporablja tako za odjemalce kot za proizvajalce (vendar z nasprotnim predznakom). Povečevanja ali znižanja KKT glede na prevzeto ali oddano energijo je treba ustrezno določiti, da se spodbudi želen odziv uporabnikov omrežja.

Za ilustracijo smo za gospodinjanskega porabnika z obračunano močjo 7 kW in prevzeto energijo med 2,5-5 MWh/leto obračunali KKT v skladu s tarifami treh metodologij (trenutne, M1 in M2). V naslednjih tabelah sta predstavljena čas uporabe KKT in aktivacija prilagajanja odjema. Obravnavana sta dva različna primera prilagajanja odjema v okviru KKT, in sicer:

- v prvem primeru (primer 1) se upošteva znižanje moči odjema za 20 % v primeru PKKT,
- v drugem primeru (primer 2) pa se simulira povečanje moči odjema za 10 kW v določeni uri v intervalu, ko se aplicira NKKT.

Izbrane so bile naslednje ure aktivacije za KKT:

- 114 ur za PKKT (Tabela 6.18), ki so bile sestavljene iz 38 aktivacij po 3 ure (Tabela 6.8).

- 1924 ur za NKKT, ki so bile izbrane po kriterijih zmanjšane obremenitve ponoči in presežne proizvodnje v mesecih, ko je proizvodnja iz sončnih elektrarn največja (maj, junij in julij). Zaradi obsega podatkov tabela z urami na tem mestu ni prikazana. Tako smo pri NKKT izbrali naslednje ure:
 - vse dni v tednu med polnočjo in 4 uro,
 - dneve poleti (maj, junij, julij) med 11 in 16 uro.

Tabela 6.19 prikazuje vpliv prilagajanja porabe odjema in nižanja obračunske moči za M1 za predstavljen primer. Končno plačilo omrežnine po predlagani strukturi tarif prikazuje tabela Tabela 6.20 za prvi primer in Tabela 6.21 za drugi primer.

Tabela 6.18: Ure aktivacije PKKT

Datum aktivacije	Začetna ura
16/02/2020	18:30:00
08/03/2020	19:00:00
12/03/2020	19:00:00
14/03/2020	18:30:00
15/03/2020	19:00:00
20/03/2020	19:00:00
22/03/2020	18:30:00
28/03/2020	19:00:00
30/03/2020	19:15:00
30/05/2020	20:30:00
08/06/2020	20:45:00
16/06/2020	20:30:00
20/06/2020	20:30:00
04/07/2020	20:30:00
13/07/2020	20:00:00
19/07/2020	21:00:00
25/07/2020	20:30:00
01/08/2020	20:30:00
09/08/2020	20:30:00
16/08/2020	20:30:00
23/08/2020	20:30:00
07/09/2020	19:30:00
14/09/2020	20:00:00
19/09/2020	19:30:00
27/09/2020	19:30:00
05/10/2020	19:00:00
11/10/2020	19:30:00
16/10/2020	19:00:00
22/10/2020	19:00:00
24/10/2020	19:30:00
02/11/2020	19:30:00
08/11/2020	19:00:00
14/11/2020	18:00:00
19/11/2020	19:00:00
22/11/2020	18:00:00
05/12/2020	17:00:00
14/12/2020	17:30:00
20/12/2020	18:30:00

Tabela 6.19: Prevezeta energija in obračunska moč³³ pred in po prilagajanju odjema za primer 1 in 2

	Pred prilagajanjem odjema		Po prilagajanju odjema (primer 1)		Po prilagajanju odjema (primer 2)	
Časovni blok	Poraba energije (kWh)	Obračunska moč (kW)	Poraba energije (kWh)	Obračunska moč (kW)	Poraba energije (kWh)	Obračunska moč (kW)
1	324,4	4,0	323,7	4,0	324,0	4,0
2	261,8	4,0	260,8	4,0	261,8	4,0
3	1029,3	4,2	1026,2	4,2	4227,7	13,8
4	774,6	4,2	770,1	4,2	5063,9	13,8
5	797,9	4,5	792,1	4,5	12546,3	13,8

Tabela 6.20: Prihranek k omrežnini (€/leto) za prvi primer

Znižanje porabe za 20 % v primeru PKKT	Trenutna (€/leto)	M1 (€/leto)	M2 (€/leto)
Omrežnina brez prilagajanja	213,53	146,45	131,92
Omrežnina z znižanjem odjema 20%	206,32	143,58	130,67
Prihranek	-3%	-2%	-1%

V prvem primeru so predstavljeni prihranki, ki izhajajo iz prilagajanja odjemalca pri uporabi PKKT. Največji prihranki so pri trenutni omrežnini, ki v večji meri temelji na prevzeti energiji. Metoda M1 in M2 kažeta manjšo korist. Pri M1 je omrežnina v vseh časovnih blokih nižja kot trenutno. Pri M2 pa v večini primerov v času uporabe PKKT ne nastopijo ure konične obremenitve in zato faktor 15:1 ne da zadostne spodbude k prilagajanju.

Tabela 6.21: Prihranek k omrežnini (€/leto) za drugi primer

Zvišanje odjema za 10kW v primeru NKKT	Trenutna (€/leto)	M1 (€/leto)	M2 (€/leto)
Omrežnina brez prilagajanja	813,44	432,97	259,47
Omrežnina z zvišanjem odjema 10 kW v času NKKT	349,99	250,44	185,33
Prihranek	-57 %	-42 %	-29 %
Omrežnina z zvišanjem odjema 10 kW v času NKKT in oprostitvijo plačila presežne moči	N/A	188,07	N/A
Prihranek	N/A	-57 %	N/A

Pri uporabi NKKT vse tri metode prinašajo prihranke odjemalcu, ki prilagaja svoj odjem in v času NKKT dvigne porabo. Spet so najvišji prihranki pri obstoječi tarifi. Pri M1 dobimo višje spodbude, če odjemalca oprostimo plačila omrežnine za delež moči, ki ga predstavlja prilagajanje. V M2 pa ponovno velja, da ure uporabe NKKT niso sovpadle z urami konične

³³ Obračunska moč je enaka dogovorjeni moči (za obračun)

obremenitve in je bila tarifa že tako nizka. Glede na to lahko rečemo, da tarife po M2 že same po sebi spodbujajo višanje porabe v času nižje obremenitve omrežja. Zaključimo lahko, da bo v primeru uporabe KKT tudi pod metodologijo M1 ali M2 potrebno faktorje prilagoditi glede na potrebe elektrooperaterjev in učinek, ki ga želijo doseči.

6.8 Vpliv določitve obračunske moči na letni znesek omrežnine

Trenutno ima v Sloveniji vsak odjemalec ob sklenitvi pogodbe o priključitvi opredeljeno priključno moč. Slednja se lahko spremeni na zahtevo odjemalca in po presoji operaterja, kar reflektira novo izdano soglasje. Nova Metodologija 1 in Metodologija 2 pa bosta omogočali uporabniku, da bo glede na zakupljeno priključno moč, ki je njegova maksimalna moč, dogovoril moči (za obračun) za različne časovne bloke, pri čemer velja, da je dogovorjena moč (za obračun) za vsak naslednji blok (referenčni blok je TB1) lahko zgolj enaka ali višja kot v predhodnem časovnem bloku (bloki so od 1-5 pri M1). Ta omejitev izhaja iz predpostavke, da je omrežje zgrajeno tako, da zadosti potrebam v času največje obremenitve, ne glede na to, da je lahko obremenitev v drugih obdobjih nižja. Najvišja obremenitev sistema je v TB1, časovnem bloku z najvišjo tarifno postavko, zato mora biti obračunska moč v tem bloku referenčna oz. reprezentativna za uporabnika. V TB z nižjo tarifno postavko (TB2-TB5) pa je lahko dogovorjena moč (za obračun) enaka ali višja od referenčne. Hkrati pravilo določitve dogovorjene moči (za obračun) prispeva k stabilnosti prihodkov iz omrežnine. Uporabnik (z elektrooperaterjem) glede na svojo preteklo porabo določi potrebno obračunsko moč v referenčnem časovnem bloku (TB1). V ostalih blokkih pa obračunsko moč izbere glede na svoje specifične potrebe (npr. polnjenje EV v časovnem bloku z najmanjšo tarifno postavko). Sicer se privzame referenčna obračunska moč za vse ostale bloke.

Naredili smo primerjavo, kaj to pomeni za dva primera odjemalcev na NN. Za primerjavo novih metodologij smo privzeli, da je posamezna obračunska moč v časovnem bloku enaka maksimalni porabi v tem bloku.

Za prvo primerjavo je izbran mali poslovni odjemalec na nizki napetosti iz skupine odjemalcev s priključno močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh.

Tabela 6.22: Prilagoditev dogovorjene moči (za obračun) odjema malega poslovnega odjemalca s priključno močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh

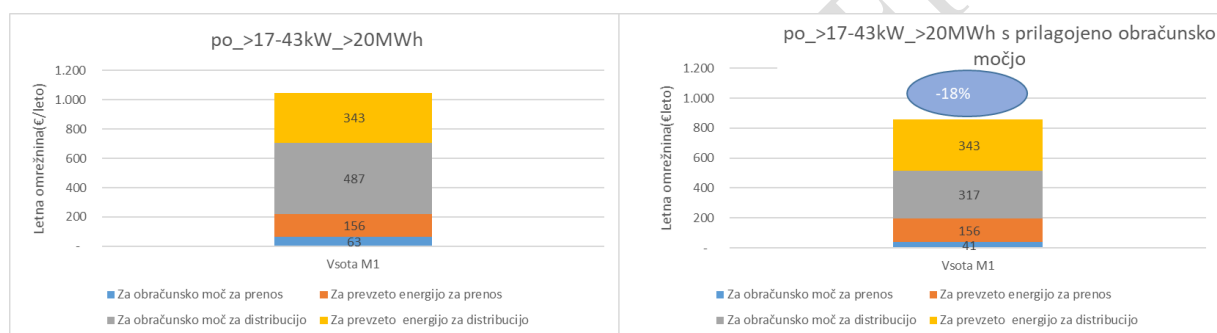
Časovni blok	Priključna moč (kW)	Maksimalna dosežena moč (kW)	Obračunska moč (kW)
1	24	14.232	14.232
2	24	16.880	16.880
3	24	16.704	16.880
4	24	18.376	18.376
5	24	16.712	18.376

Za drugo primerjavo je izbran gospodinjiski odjemalec iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 7 kW in letno porabo med 2,5 MWh in 5 MWh.

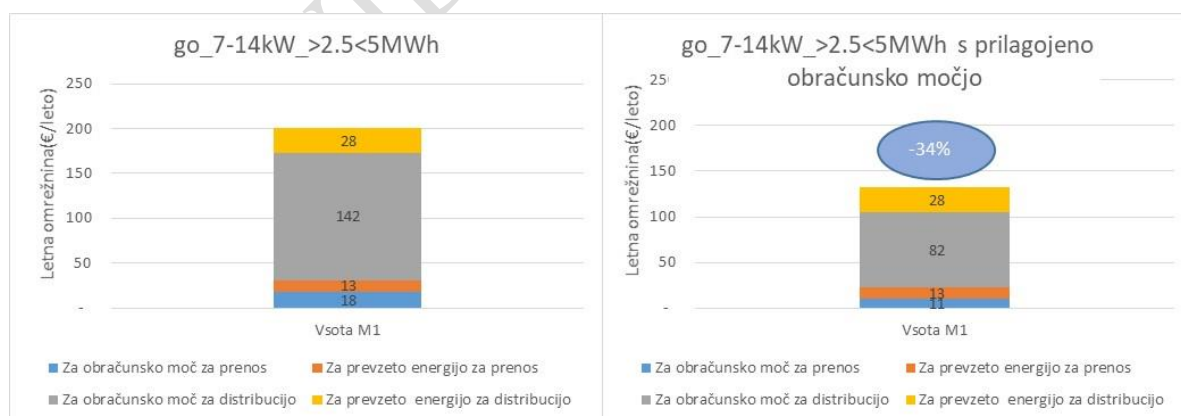
Tabela 6.23: Prilagoditev dogovorjene moči (za obračun) odjema gospodinjstva z obračunsko močjo 7 kW in letno porabo med 2,5 MWh in 5 MWh

Časovni blok	Priključna moč (kW)	Maksimalna dosežena moč (kW)	Obračunska moč (kW)
1	7	3.984	3.984
2	7	3.872	3.984
3	7	4.188	4.188
4	7	3.656	4.188
5	7	4.468	4.468

Slike prikazujejo, da lahko odjemalec pri novih metodologijah prilagodi svoj odjem in posledično izbere tudi drugačno obračunsko moč v posameznih časovnih blokih, ki pa mora biti enaka ali večja od referenčne moči dogovorjene v TB1 in manjša ali enaka priključni moči.



Slika 6.31: Omrežnina (€/leto) za tipičnega predstavnika na NN s priključno močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh pred in po prilagoditvi dogovorjene moči (za obračun)



Slika 6.32: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca z obračunsko močjo 7–14 kW in letno porabo med 2,5 MWh in 5 MWh pred in po prilagoditvi dogovorjene moči (za obračun)

Rezultati nakazujejo, da lahko prilagoditev obračunske moči dejanskim potrebam odjemalca iz enotne obračunske moči za vse TB na različne obračunske moči glede na TB, občutno vpliva

na znižanje računa odjemalca. Ti prihranki so pri odjemalcih z nižjo porabo procentualno višji, kot pri tistih z višjo. V obravnavanih dveh primerih so prihranki 18 % in 34 %.

6.9 Vpliv prekoračitve obračunske moči pri M1

Kot rečeno, bodo odjemalci po pri operaterju oz. preko dobavitelja dogovorili različne dogovorjene moči (za obračun) v različnih časovnih blokih. Praviloma bodo obračunske moči po posameznem časovnem bloku manjše od priključne moči odjemalca in jih bo odjemalec določil glede na svoj vzorec odjema skladno z navedbami v poglavju 6.8. Seveda se pa lahko zgodi, da odjemalec preseže dogovorjene moči (za obračun) v določenem časovnem bloku. V tem primeru mora odjemalec na nek način povrniti presežno obračunsko moč (glede na dogovorjeno). Da bi bili odjemalci čim bolj motivirani prilagajati porabo svoji dejanski dogovorjeni moči, mora strošek prekoračitve te moči dati ustrezen signal. Zato mora biti tarifna postavka za presežno moč večja, kot so prihranki zaradi znižanja dogovorjene moči (za obračun).

V tem poglavju bomo prikazali, kako presežna obračunska moč v časovnem bloku vpliva na obračunano omrežnino odjemalca. Izbrali smo ista odjemalca kot v poglavju 6.8, ki znižata svojo obračunsko moč v časovnem bloku 1 (TB1) za faktor 0,8.

Primer 1: Mali poslovni odjemalec na nizki napetosti iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo od 20 MWh zniža obračunsko moč za faktor 0,8 v TB1.

Tabela 6.24: Primer 1

Časovni blok	Obračunska moč prej (kW)	0,8x obračunska moč (kW)
1	14,2	11,4
2	16,9	16,9
3	16,9	16,9
4	18,4	18,4
5	18,4	18,4

Primer 2: Gospodinjski odjemalec na nizki napetosti iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh zniža obračunsko moč za faktor 0,8 v TB1.

Tabela 6.25: Primer 2

Časovni blok	Obračunska moč prej (kW)	0,8x obračunska moč (kW)
1	4,0	3,2
2	4,0	4,0
3	4,2	4,2
4	4,2	4,2
5	4,7	4,7

Omrežnino za moč v primeru, ko odjemalec preseže obračunsko moč izračunamo po spodnji enačbi.

$$Omrežnina\ za\ obračunsko\ moč = T_{i,b}^C * Cc_b + T_{Ex,b}^C \sqrt{\sum_{j=1}^n (Cd_{j,b} - Cc_b)^2}$$

Enačba 35

Kjer je:

$T_{Ex,b}^C$: tarifna postavka za kumulativno zaračunavanje presežne moči v časovnem bloku b (€/kW) in je enaka tarifni postavki za obračunsko moč za časovni blok b in nivo priključitve uporabnika i ter je pomnožena z dodatnim faktorjem, na primer 1,2

$T_{i,b}^C$: tarifna postavka za obračunsko moč za skupino odjemalcev na nivoju priključitve uporabnika i v časovnem bloku b (EUR/kWh)

$Cd_{j,b}$: 15-minutna vrednost odjema (moč), ki ga doseže odjemalec (izražena v kW) in presega obračunsko moč v časovnem bloku b

Cc_b : dogovorjena moč (za obračun) za odjemalca v časovnem bloku b, v kW

Spodnji tabeli prikazujeta omrežnino za malega poslovnega odjemalca na nizki napetosti iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh.

Tabela 6.26: Izhodiščna omrežnina za gospodinjskega odjemalca na NN iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 17 in 43 kW in letno porabo višjo kot 20 MWh.

Omrežnina za tipičnega odjemalca pri M1 (€/leto)		
Prenos	Moč	40,58
	Energija	155,62
	Skupaj	196,19
Distribucija	Moč	317,21
	Energija	342,55
	Skupaj	659,76
Skupaj		855,95

Tabela 6.27: Omrežnina pri znižani obračunski moči v časovnem bloku 1 za faktor 0,8

Omrežnina za tipičnega odjemalca pri M1 z prilagojeno obračunsko močjo (€/leto)		
Prenos	Moč	36,69
	Energija	155,62
	Skupaj	192,31
Distribucija	Moč	288,08
	Energija	342,55
	Skupaj	630,63
Skupaj		822,94
Faktor znižanja obračunske moči v TB1		
	0,8	
Tarifna postavka za kumulativno presežno moč (€/kW)		
TB1	13,9169368	
Kvadratni koren iz vsote (Cd-Cc)² (kW)		
	7,232240906	
Plačilo za presežno kumulativno moč (€)		
	100,6506396	
Končno plačilo (€)		
	923,59	

Spodnji tabeli prikazujejo omrežnino za gospodinjstvega odjemalca na nizki napetosti iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh.

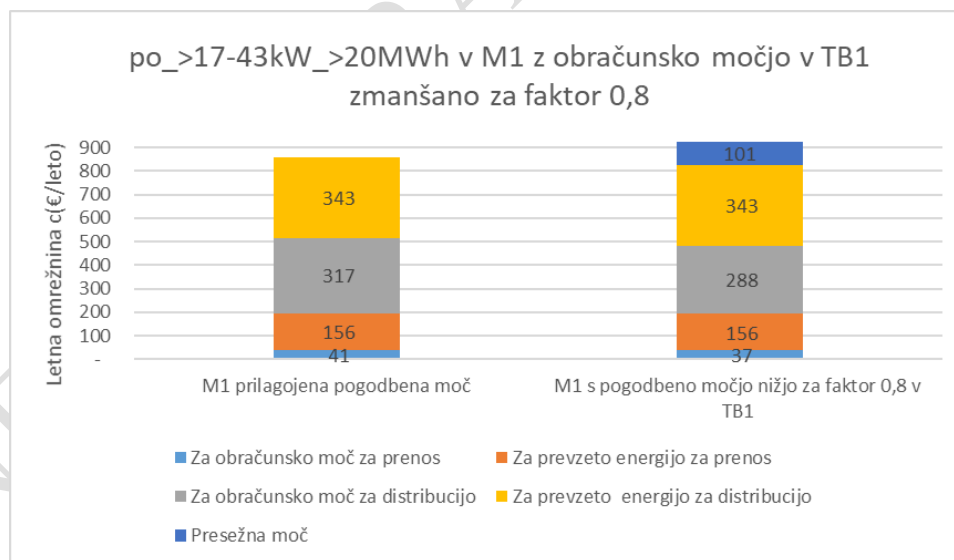
Tabela 6.28: Izhodiščna omrežnina za gospodinjstvega odjemalca na NN iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh

Omrežnina za tipičnega odjemalca pri M1 (€/leto)		
Prenos	Moč	10,54
	Energija	12,66
	Skupaj	23,20
Distribucija	Moč	82,13
	Energija	27,72
	Skupaj	109,85
Skupaj		133,05

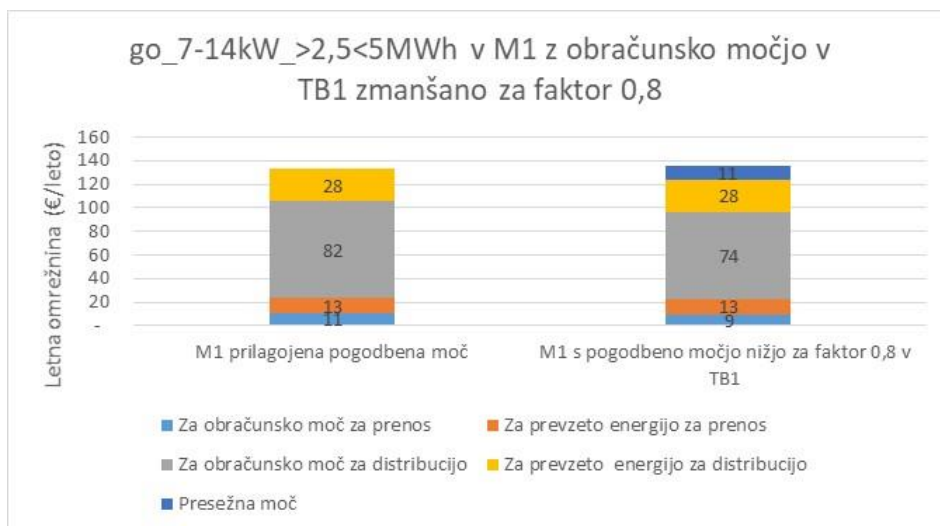
Tabela 6.29: Omrežnina pri znižani obračunski moči v časovnem bloku 1 za faktor 0,8

Omrežnina za tipičnega odjemalca pri M1 s prilagojeno obračunsko močjo (€/leto)		
Prenos	Moč	9,45
	Energija	12,66
	Skupaj	22,11
Distribucija	Moč	73,98
	Energija	27,72
	Skupaj	101,70
Skupaj		123,81
Faktor znižanja obračunske moči v TB1		
	0,8	
Tarifna postavka za kumulativno presežno moč (€/kW)		
TB1	13,9169368	
Kvadratni koren iz vsote (Cd-Cc)^2 (kW)		
	0,812081984	
Plačilo za presežno kumulativno moč (€)		
	11,30169366	
Končno plačilo (€)		
	135,11	

Rezultati so še grafično prikazani na Slika 6.33 in Slika 6.34.



Slika 6.33: Omrežnina (€/leto) za tipičnega gospodinjstkega odjemalca z iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 17 in 43 kW in letno porabo nad 20 MWh brez in z znižanjem dogovorjene moči (za obračun) v TB1 za faktor 0,8



Slika 6.34: Omrežnina za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z priključno močjo med 7 do 14 kW in letno porabo med 2,5 in 5 MWh brez in z znižanjem dogovorjene moči (za obračun) v TB1 za faktor 0,8

Kot vidimo tarifa za preseženo dogovorjeno moč (za obračun) upraviči svojo funkcijo. Pri znižanju dogovorjene moči (za obračun) za 20 % v TB1 glede na svojo maksimalno porabo postanejo izhodiščni prihranki manjši, kot so plačila za prekoračeno moč. Učinek je seveda odvisen od tega v koliko 15 minutnih odčitkih izmerimo presežek. Na primer, pri obravnavanem malem poslovnem odjemalcu in 37 prekoračitvah v letu je porast omrežnine 8 %, med tem, ko je pri gospodinjstvih obračunska moč presežena zgolj v eni 15 minutni periodi in je presežek majhen, je dodaten strošek zaračunanega presežnega odjema za odjemalca zanemarljiv.

6.10 Vpliv tarif na nove vrste odjemalcev

V tem delu bo analiziran vpliv omrežnin izračunanih na podlagi tarifnih postavk treh metodologij (trenutna, nova po M1 in nova po M2) na nove vrste odjemalcev električne energije s primerjavo letnih omrežnin in njihove razčlenitve na različne dele (prenos, distribucija, moč, energija, časovni bloki, konično obremenitev, prirast itd.).

6.10.1 Aktivni odjemalci s počasnim in hitrim polnjenjem električnih vozil

V tem razdelku je primerjana letna omrežnina za dva različna odjemalca NN pri polnjenju električnih vozil (EV). Upoštevano je hitro in počasno polnjenje v različnih časovnih obdobjih.

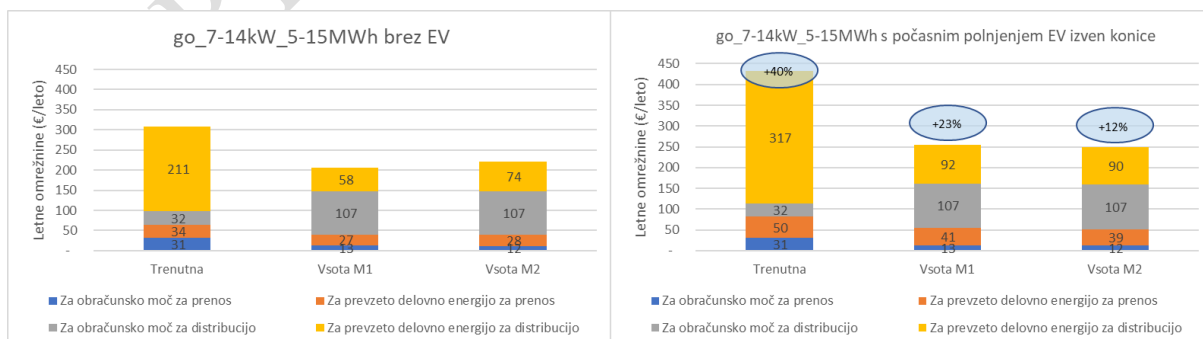
Pri počasnem in hitrem polnjenju električnih vozil smo sintetične profile EV zasnovali na podlagi spodnjih predpostavk:

- Uporaba pravokotnih profilov (vklop/izklop) za obstoječe profile obremenitev za leto 2020 z naslednjima dvema scenarijema:
 - a) Scenarij 1: počasno polnjenje s 3,6 kW za polnjenje 20 kWh/100 km, ki traja približno 5 ur in 30 minut. Izvedeni sta dve analizi počasnega polnjenja; pri prvi se polnjenje izvaja v času izven konic, pri drugi se polnjenje izvaja v času konic.

- b) Scenarij 2: Hitro polnjenje z 11 kW za polnjenje 20 kWh/100km, kar traja približno 1 uro in 50 min. To se izvaja v času konic. Ta primer se primerja tudi z istim odjemalcem, ki se v času konic polni po scenariju počasnega polnjenja.
- Upoštevana sta bila naslednja dva gospodinjstva odjemalca:
 - 7-14 kW (5-15 MWh/leto) za 3,6 kW počasno polnjenje po scenariju 1.
 - 17 kW (5-15 MWh/leto) za 11 kW hitro polnjenje po scenariju 2. Ta vrsta odjemalcev je bila izbrana, ker mora vzdrževati 11 kW za polnjenje vozila in preostalo porabo v tipičnem gospodinjstvu.
 - Sprejeli smo tudi naslednje predpostavke in jih uporabili (dodali) prvotnemu naboru podatkov o porabi energije:
 - 100 km je dovolj za tipično gospodinjstvo vsaka 2 dni;
 - 20 kWh je tipično polnjenje, ki je potrebno za 100 km vožnje;
 - počasno polnjenje (scenarij 1) se uporablja v urah izven konic tekom noči z začetkom ob 00:00 uri (opolnoči);
 - počasno polnjenje ob konicah se uporablja od 16. do 22. ure;
 - hitro polnjenje (scenarij 2) se uporablja sredi dneva od 12. do 14. ure.

Tabela 6.30: Obračunska moč za tipičnega gospodinjstvega odjemalca iz skupine odjemalcev po M1 s trenutno obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV izven konic za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).

Način polnjenja EV Tarifni element	Moč (kW)	
	Brez polnjenja EV	S počasnim polnjenjem EV izven konice
Trenutna (obračunska) moč	7,00	7,00
M1 (dogovorjena moč (za obračun) = obračunska moč)	TB1	4,62
	TB2	4,62
	TB3	6,90
	TB4	6,90
	TB5	6,90
M2 (moč obračunana za preostale stroške)	7,00	7,00

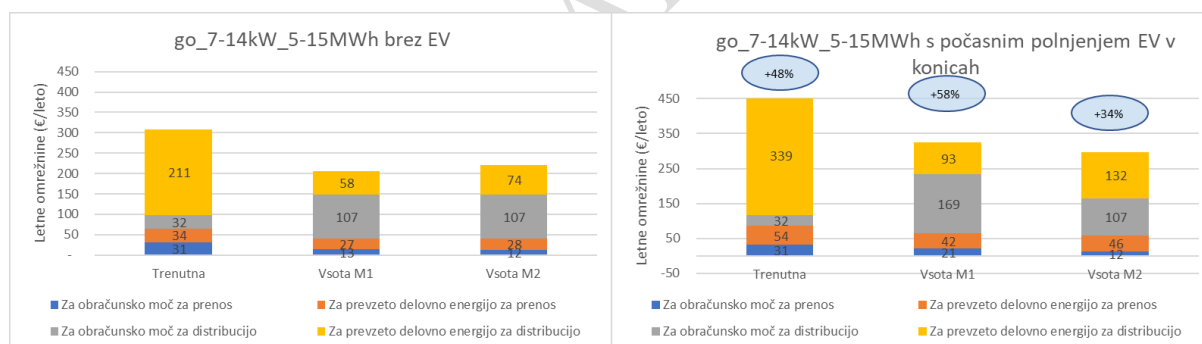


Slika 6.35: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV izven kritičnih koničnih ur obremenitve po obstoječi omrežnini, M1 in M2

Pri počasnem polnjenju v jutranjih urah je opaziti, da je pri tarifnih postavkah po trenutni metodologiji, čeprav se obračunska moč ne spremeni, povečanje letnega plačila največje (40 %), saj je trenutna metodologija močno utežena na postavki za energijo. Pri omrežnini po M1 je povečanje letnega plačila (23 %) veliko manjše kot po trenutni metodologiji, ker je M1 manj utežena na postavki za energijo. Nenazadnje je pri omrežnini po M2 opaziti najnižji prirastek letne omrežnine (12 %), ker so v tem primeru manj izražene koristi premaknitve povečanja porabe energije (zaradi polnjenja EV) izven obdobja konic.

Tabela 6.31: Obračunska moč za tipičnega gospodinjstkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1 in M2)

Način polnjenja EV Tarifni element		Moč (kW)	
		Brez polnjenja EV	S počasnim polnjenjem EV v konici
M1 (dogovorjena moč (za obračun) = obračunska moč)	TB1	4,62	7,48
	TB2	4,62	7,48
	TB3	6,90	10,40
	TB4	6,90	10,40
	TB5	6,90	10,40
M2 (moč obračunana za preostale stroške)		7,00	7,00

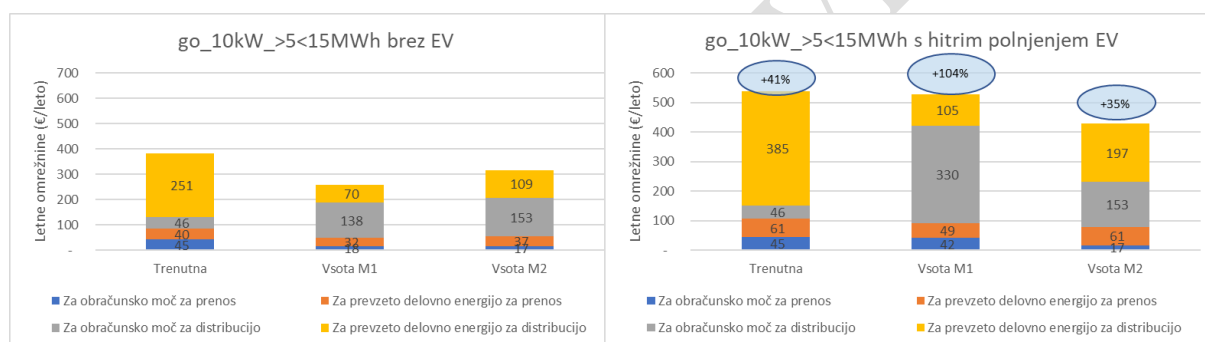


Slika 6.36: Omrežnine (€/leto) za za tipičnega gospodinjstkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1 in M2)

Pri počasnem polnjenju ob konicah med 16. in 22. uro se omrežnina poveča glede na omrežnino pri polnjenju v jutranjih urah. Največje povečanje v primerjavi s počasnim polnjenjem izven konic je opaziti pri metodologiji M1, sledi metodologija M2, najmanjše povečanje pa je opaziti pri trenutni metodologiji. Zaključimo lahko, da novi predlagani metodologiji omogočata več spodbud za polnjenje EV v obdobjih manjše obremenitve omrežja.

Tabela 6.32: Obračunska moč za tipičnega gospodinjskega odjemalca z obračunsko močjo 10 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s hitrim polnjenjem EV za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).

Način polnjenja EV Tarifni element		Moč (kW)	
		Brez polnjenja EV	S hitrim polnjenjem EV
Trenutna (obračunska) moč		10,00	10,00
M1 (dogovorjena moč (za obračun) = obračunska moč)	TB1	6,78	15,59
	TB2	6,78	15,59
	TB3	6,85	17,85
	TB4	6,94	17,85
	TB5	7,06	17,85
M2 (moč obračunana za preostale stroške)		10,00	10,00

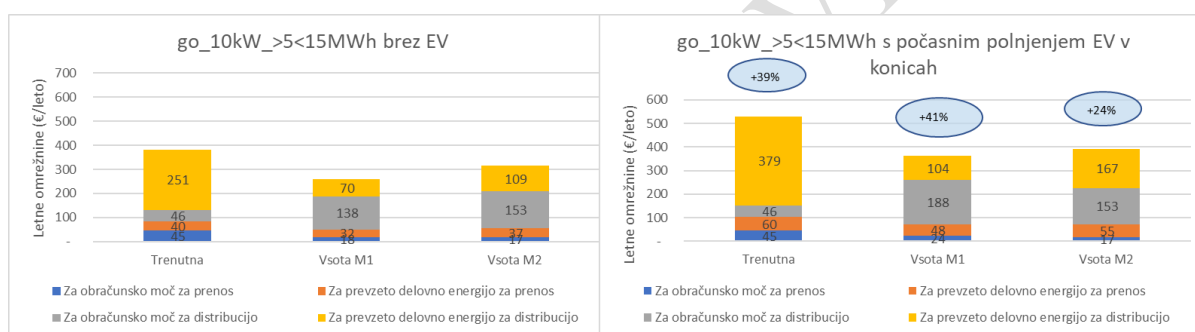


Slika 6.37: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjskega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s hitrim polnjenjem EV po sedanjih metodologiji, M1 in M2

Ob upoštevanju odjemalca z 10 kW obračunske moči in hitrim polnjenjem električnega vozila od 6. do 20. ure, v času konične obremenitve, je iz simulacij razvidno, da metodologija M1 pogojuje največje povečanje letne omrežnine, sledi ji trenutna metodologija in nato M2. Po drugi strani pa se pri počasnem polnjenju in premaknitvi polnjenja od 16. do 22. ure omrežnina po M1 in M2 znatno zmanjša, medtem ko trenutna metodologija ne omogoča učinkovitega spodbujanja počasnega polnjenja namesto hitrega polnjenja. Poleg tega se ob primerjavi M1 in M2 zdi, da M1 zagotavlja večje spodbude za zmanjšanje konične porabe v kritičnih koničnih urah obremenitve kot M2. To je mogoče pojasniti z analizo razmerja tarifnih elementov, saj je delež omrežnine za povrnitev preostalih stroškov v primerjavi z deležem omrežnine za konično energijo v metodologiji M2 precej visok glede na razmerje deležev omrežnine za energijo in za obračunano moč v metodologiji M1.

Tabela 6.33: Obračunska, oziroma dogovorjena moč (za obračun) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in z letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve za tri metodologije (trenutna, M1 in M2).

Način polnjenja EV Tarifni element		Moč (kW)	
		Brez polnjenja EV	S počasnim polnjenjem EV v konici
Trenutna (obračunska) moč		10,00	10,00
M1 (obračunska moč)	TB1	6,78	8,78
	TB2	6,78	8,78
	TB3	6,85	10,35
	TB4	6,94	10,35
	TB5	7,06	10,35
M2 (moč obračunana za preostale stroške)		10,00	10,00

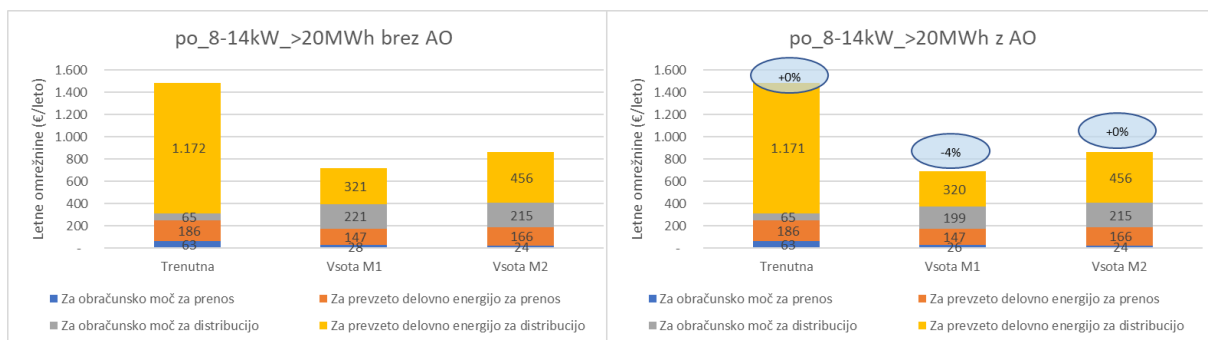


Slika 6.38: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo 10 kW in z letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s počasnim polnjenjem EV v kritičnih koničnih urah obremenitve po sedanji metodologiji, M1 in M2

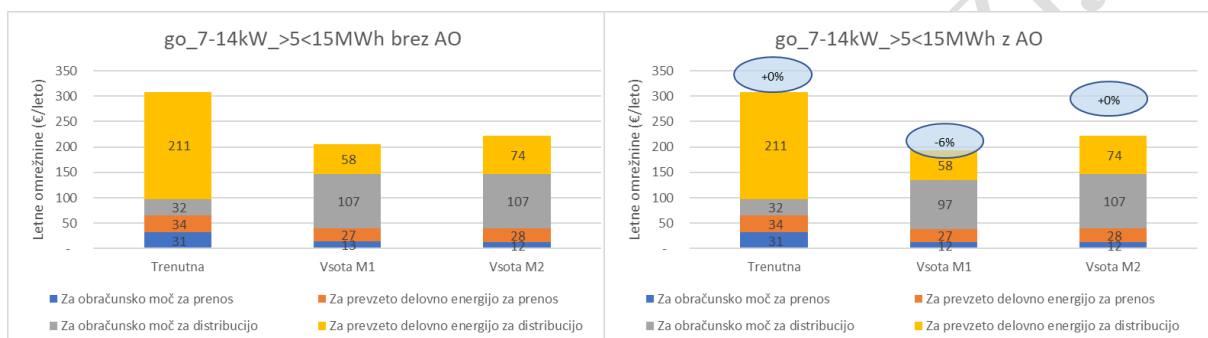
6.10.2 Aktivni odjemalec s prilagajanjem konične moči na podlagi dinamičnih aktivacij

V tej analizi smo izbrali dva aktivna odjemalca, ki prilagajata konično moč na podlagi dinamičnih aktivacij agregatorja, uporabljenim za 100 najvišjih 15-minutnih vrednosti konične moči odjema. Te vrednosti so bile znižane za 10 % s simulacijo uporabe mehanizma prilagajanja odjema (DR) med prisotnostjo aktivacijskega signala. Pri tem smo upoštevali izkušnje pridobljene v okviru projekta NEDO, o aktivnih odjemalcih (na osnovi podatkov iz leta 2018) [29].

Analiza aktivnega odjemalca je bila izvedena za malega poslovnega odjemalca z obračunsko močjo 8-14 kW in letno porabo >20 MWh ter za gospodinjkega odjemalca z obračunsko močjo 7-14 kW in letno porabo >5<15 MWh.



Slika 6.39: Omrežnine (€/leto) za tipičnega malega poslovnega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 8 in 14 kW in letno porabo nad 20 MWh pred in po aktiviranju prilagajanja odjema po sedanji metodologiji, M1 in M2

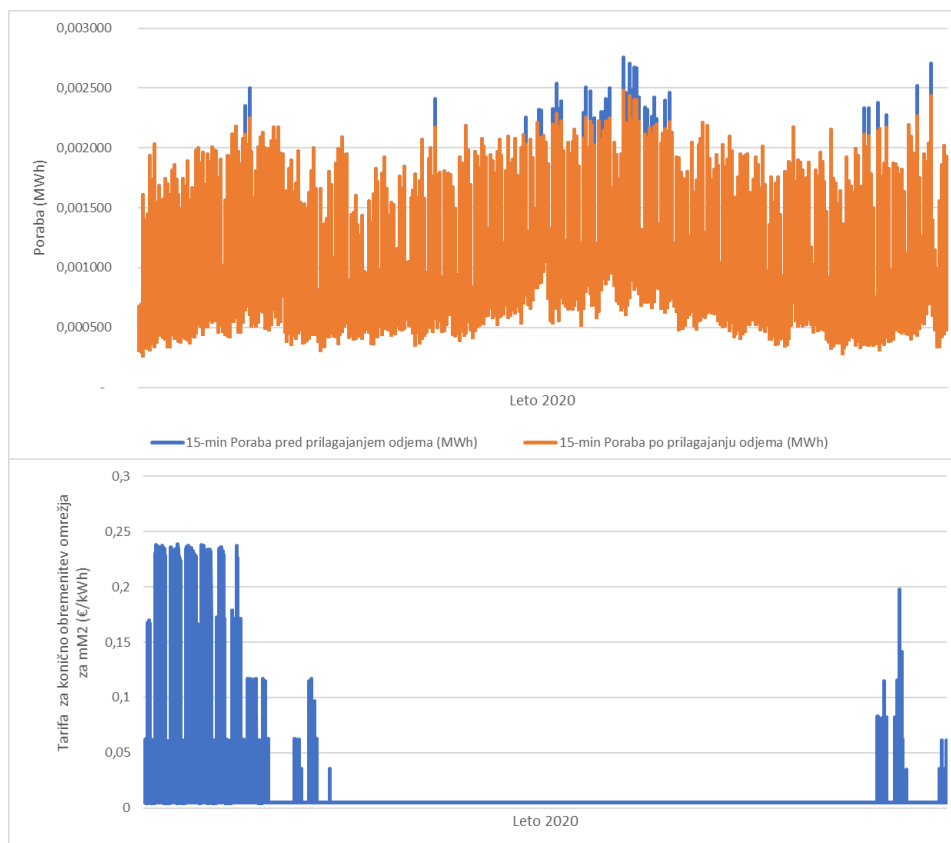


Slika 6.40: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjstkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh pred in po aktiviranju prilagajanja odjema po sedanji metodologiji, M1 in M2

Na podlagi podanih rezultatov je mogoče zaključiti, da uporaba mehanizma v sedanji tarifi ne vpliva na spremembo letnega plačila omrežnine. Razlog za to je, da glajenje konične moči skoraj ne vpliva na skupno porabo energije niti na zaračunano moč, ki temelji na priključni moči, saj se le-ta ne spreminja. Na drugi strani bi se lahko dogovorjene moči (za obračun) po M1 v vseh časovnih blokih prilagodile, t.j. zmanjšale za skoraj 10 %, kar pomeni približno 4-6 % letnih prihrankov na omrežnini. Pri M2 prihrankov skoraj ni, čeprav se konična moč zmanjša v urah, ko ima odjemalec največjo porabo. Ta rezultat pojasnjujeta dva učinka. Prvič, nekatere od teh ur ne sovpadajo z urami konične obremenitve sistema, zato so dodatne omrežnine za konični koincidenčni odjem majhne (Slika 6.41). Drugič, zmanjšanje moči odjema v nekaj izbranih urah lahko vpliva na dogovorjeno moč (za obračun), kot je bilo ugotovljeno pri M1, vendar ne bi pomenilo večje spremembe skupne porabljene energije v obdobjih konične koincidenčne obremenitve sistema, ki je ustrezen parameter za signaliziranje izkoriščenosti uporabe omrežja v kritičnih urah v okviru M2.

Nazadnje je mogoče ugotoviti tudi, da če bi bil program prilagajanja odjema, v okviru katerega so se ti odjemalci izrecno odzivali z nižanjem koničnega odjema, ustrezno nagrajen, rezultati jasno potrjujejo, da tarife za omrežnino ne bi predstavljale kakršnihkoli dodatnih stroškov, ki bi ovirale za izvajanje tovrstnih storitev. Zlasti M1 lahko celo doprinese k manjšim dodatnim prihrankom za odjemalca, koristi pri M2 pa bi nastale, če bi program prilagajanja odjema naslavljal ure konične obremenitve sistema.

Ugotovljeni učinki so ustrezni zaradi zahteve po splošni nevtralnosti obeh metodologij do izvajanja eksplicitne prožnosti, v okviru katere je plačilo za storitev zagotovljeno na podlagi tržnega mehanizma.



Slika 6.41: Časovna primerjava ur zniževanja konic (zgornja slika) s tarifno postavko za energijo v času koincidenčne konične obremenitve omrežja (spodnja slika)³⁴.

6.10.3 Aktivni odjemalci z nameščeno sončno elektrarno

Za namene simulacij v nadaljevanju so bili uporabljeni uradni podatki o sončnem obsevanju za mesto Koper s spletne strani meteo.gov.si. Ti podatki so bili ustrezno interpolirani za upoštevanje 15-minutnih profilov proizvodnje.

Naslednje predpostavke so bile upoštevane ob izvzetju profila proizvodnje FV elektrarne iz uporabnikovega profila odjema:

- v Sloveniji je za proizvodnjo 1 kWp potrebnih 6 m² sončnih kolektorjev;
- vsak panel ima 15 % stopnjo učinkovitosti;
- račun reprezentativnega odjemalca na letni ravni ne sme biti negativen - kar pomeni, da proizvodnja ne sme presegati porabe.

Odločili smo se analizirati naslednje tipične vrste končnih odjemalcev:

³⁴ Za prenos in distribucijo skupaj

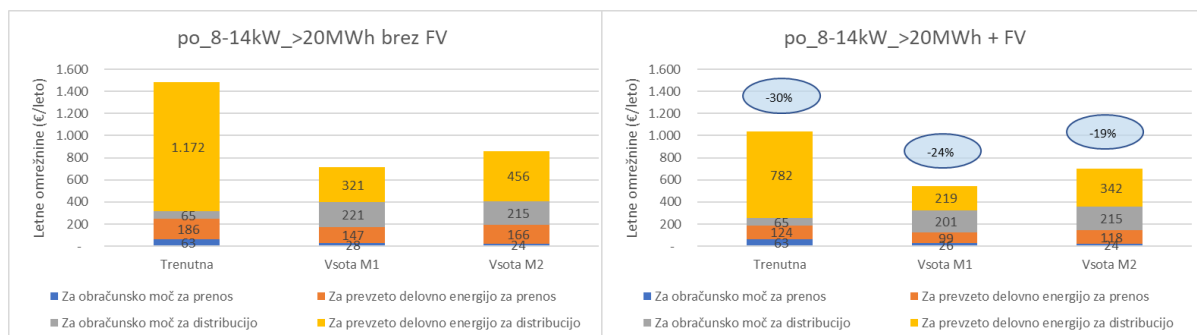
- gospodinjiski odjemalec: obračunska moč 7kW in letna poraba >5 <15 MWh s 3,5 kWp FV;
- mali poslovni odjemalec: obračunska moč 14 kW in letna poraba >20 MWh z 10 kWp FV.

Izdelan je bil kalkulator, ki je omogočal simulacijo izbranih velikosti FV elektrarn v kWp. Za potrebe simuliranja odjema v posameznem obračunskem intervalu je bil izveden neto izračun porabe na podlagi profila porabe zadevnega odjemalca in simulacije proizvodnje za vsako 15-minutno periodo in uporabljen za vse tri metodologije (sedanja metodologija, M1 in M2)³⁵.

Tabela 6.34: Trenutna obračunska moč, obračunska moč (M1, M2), poraba energije, proizvodnja in predaja v omrežje za poslovnega odjemalca brez in z nameščeno FV

Spremenljivka		Brez FV	S FV
Trenutna obračunska moč (kW)		14,00	14,00
M1 obračunska moč (kW)	TB1	10,82	9,87
	TB2	10,82	9,87
	TB3	11,02	9,87
	TB4	11,02	9,87
	TB5	11,02	9,87
M2 obračunska moč (kW)		14,00	14,00
Porabljena energija (MWh)		36,99	25,14
Proizvedena energija (MWh)			13,95
Samooskrba (MWh)			11,85
Oddana energija (MWh)			2,10

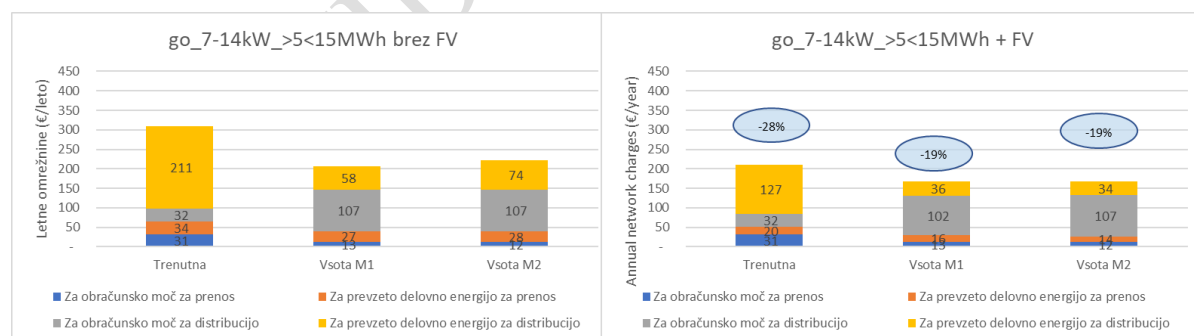
³⁵ Netiranje zahteva simulacija in je ne moremo enačiti z netiranjem na podlagi odčitkov porabljene in proizvedene energije znotraj istega 15 minutnega intervala. Skladno s členom 15 Direktive (EU) 2019/944 veljajo namreč za aktivne odjemalce omrežnine, ki odražajo stroške, so pregledne in nediskriminatorne ter v skladu s členom 59(9) Direktive (EU) 2019/944 in členom 18 Uredbe (EU) 2019/943 ločeno obračunane za električno energijo, dovedeno v omrežje, in električno energijo, prejeto iz omrežja, s čimer se zagotovi, da zadostno in uravnoteženo prispevajo k delitvi skupnih stroškov sistema



Slika 6.42: Omrežnine (€/leto) za tipičnega malega poslovnega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 8 in 14 kW in več kot 20 MWh letne porabe brez in s FV po sedanji metodologiji, M1 in M2

Tabela 6.35: Trenutna obračunska moč, obračunska moč (M1,M2), poraba energije, proizvodnja in predaja v omrežje za gospodinjstvega odjemalca brez in z nameščeno FV

Spremenljivka		Brez FV	S FV
Trenutna obračunska moč (kW)		7,00	7,00
M1 obračunska moč (kW)	TB1	4,62	4,49
	TB2	4,62	4,49
	TB3	6,90	6,38
	TB4	6,90	6,38
	TB5	6,90	6,38
M2 obračunska moč (kW)		7,00	7,00
Porabljena energija (MWh)		6,76	4,15
Proizvedena energija (MWh)			4,88
Samooskrba (MWh)			2,61
Oddana energija (MWh)			2,27



Slika 6.43: Omrežnine (€/leto) za tipičnega gospodinjstvega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh brez in s FV po sedanji metodologiji, M1 in M2

V skladu s sedanjo metodologijo so prihranki, ki izhajajo iz namestitve FV, le posledica zmanjšanja skupne porabe energije, saj se obračunska moč ne spremeni. Ti prihranki so trenutno največji, ker je sedanja metodologija zelo utežena na postavki za energijo. Pri M1 je učinek FV na možnost zmanjšanja dogovorjene moči (za obračun) v različnih časovnih obdobjih minimalen, ker je proizvodnja FV zelo spremenljiva in ne doprinese k zmanjšanju konic. Po drugi strani pa so opaženi prihranki posledica zmanjšane neto porabe v skoraj vseh

časovnih obdobjih. Pri M2 so prihranki podobnega velikostnega reda kot pri M1. Pri M2 so prihranki posledica zmanjšane neto porabe v nekaterih obdobjih in prihodkov iz naslova prodaje energije v omrežje v drugih obdobjih. V primeru majhnega porabnika je delež neto oddaje v omrežje glede na celotno proizvodnjo FV večji kot v primeru večjega porabnika, zato se v tem primeru relativni prihranki, ki jih ustvari FV, v M2 povečajo glede na relativne prihranke opažene pri M1.

6.10.4 Odjemalci s samooskrbo – učinkovanje sprememb normativnega okvira in metodologij

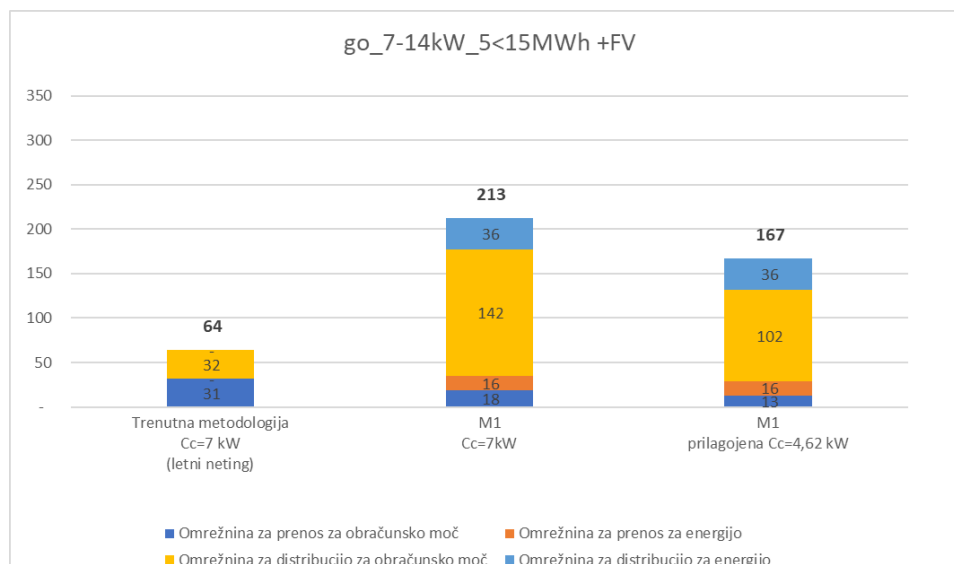
Spremembe normativnega okvira na podlagi svežnja direktiv Čista energija za vse Evropejce³⁶ zahtevajo ločeno obračunavanje omrežnine za električno energijo, dovedeno v omrežje, in električno energijo, prejeta iz omrežja, s čimer aktivni odjemalci zadostno in uravnoteženo prispevajo k delitvi skupnih stroškov sistema. Obračun omrežnine na podlagi Uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije³⁷ za nove odjemalce s samooskrbo po 31. 12. 2023 tako ne bo več mogoč, vendar pa vsi že vključeni odjemalci v zadevno shemo lahko ohranijo vse pridobljene pravice. Zato v nadaljevanju podajamo primerjavo stroškov omrežnine za odjemalce s samooskrbo na podlagi obstoječe metodologije in veljavnega normativnega okvira za samooskrbo ter na podlagi metodologije M1 ob upoštevanju normativne ureditve za samooskrbo po 31. 12. 2023.

Na sliki v nadaljevanju (Slika 6.44) je s ciljem prikaza učinka ukinitve letnega netiranega obračunavanja podana primerjava stroškov omrežnine za tipičnega gospodinjskega odjemalca s samooskrbo iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh po trenutni metodologiji z letnim netiranjem na energijski postavki omrežnine, s stroški omrežnine na podlagi metodologije M1 z enako obračunsko močjo ter s prilagojeno obračunsko močjo, pri čemer sta izračuna stroška omrežnine pri uporabi metodologije M1 izvedena na podlagi simuliranega odjema z netiranjem profila porabe zadevnega odjemalca in simuliranega profila proizvodnje v 15 minutnih intervalih³⁸.

³⁶ DIREKTIVA (EU) 2019/944 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 5. junija 2019 o skupnih pravilih notranjega trga električne energije in spremembi Direktive 2012/27/EU; str.125; člen 15

³⁷ Uradni list RS št. 17/19, 197/20 in 121/21 – ZSROVE

³⁸ za pojasnilo glej poglavje 6.10.3

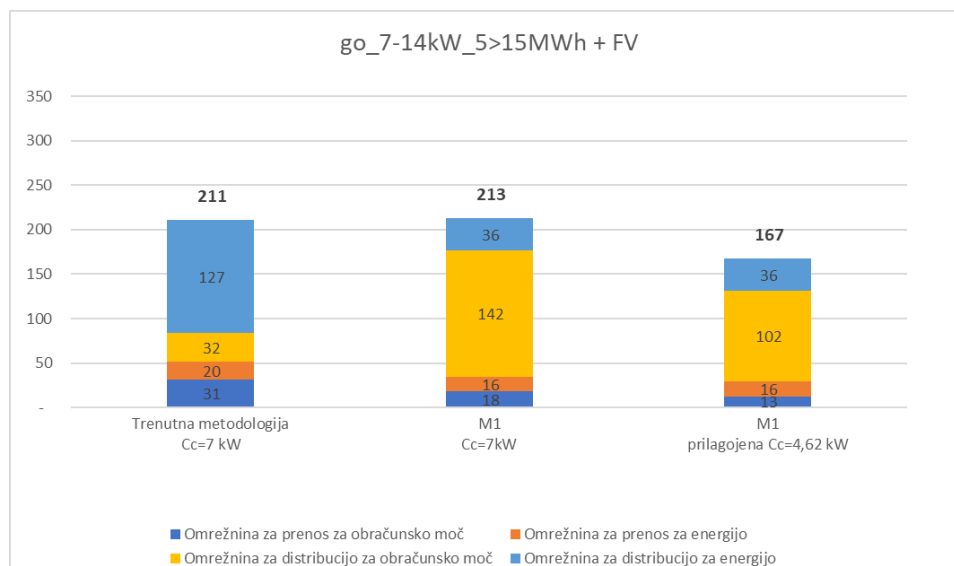


Slika 6.44: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjstkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV po trenutni metodologiji z letnim netiranjem energije in z uporabo M1 z obračunom v 15 minutnih intervalih (z enako obračunsko močjo kot v trenutni metodologiji ter s prilagojeno obračunsko močjo).

Primerjava pokaže pričakovano znatno povišanje stroškov za omrežnino, ki je posledica majhnega deleža ur, ko se odjem časovno pokriva s proizvodnjo električne energije. Nadalje izračun na podlagi prilagojene moči pokaže izrazit potencial tega mehanizma pri znižanju stroškov omrežnine. Struktura stroškov omrežnine ob uporabi M1 izkazuje močan signal za zagotavljanje koristi aktivnega odjema – z zniževanjem moči se lahko doseže znatno znižanje stroškov omrežnine.

Primerjalna analiza nakazuje, da bo po 31. 12. 2023 potrebno shemo spodbud bolj celostno urejati izven domene omrežnine, v kolikor bo stanje na trgu še naprej zahtevalo enakovredno oziroma primerljivo spodbujanje samooskrbe za doseg okoljskih ciljev.

Nadalje (Slika 6.45) je s ciljem prikaza učinkov metodoloških sprememb podana še primerjava zneskov omrežnin za istega odjemalca na samooskrbi, katerega omrežnina se obračunava enotno v 15-min intervalih brez letnega neto merjenja. Primerjava pokaže, da so stroškovne razlike med obstoječo metodologijo in metodologijo M1 ob upoštevanju enake obračunske moči za opazovano odjemno skupino minorne, strukturne razlike zaradi metodoloških razlik v pristopu obteževanja stroškov pa so izrazite. Skupni stroški omrežnine se s prilagoditvijo obračunske moči pri uporabi M1 (iz 7 kW na 4,62 kW) pomembneje znižajo in s tem za več kot petino povečajo koristi za aktivnega odjemalca s FV, če izhajamo iz metodološko enakih predpostavk časovnega obračunavanja, t.j. 15-min.

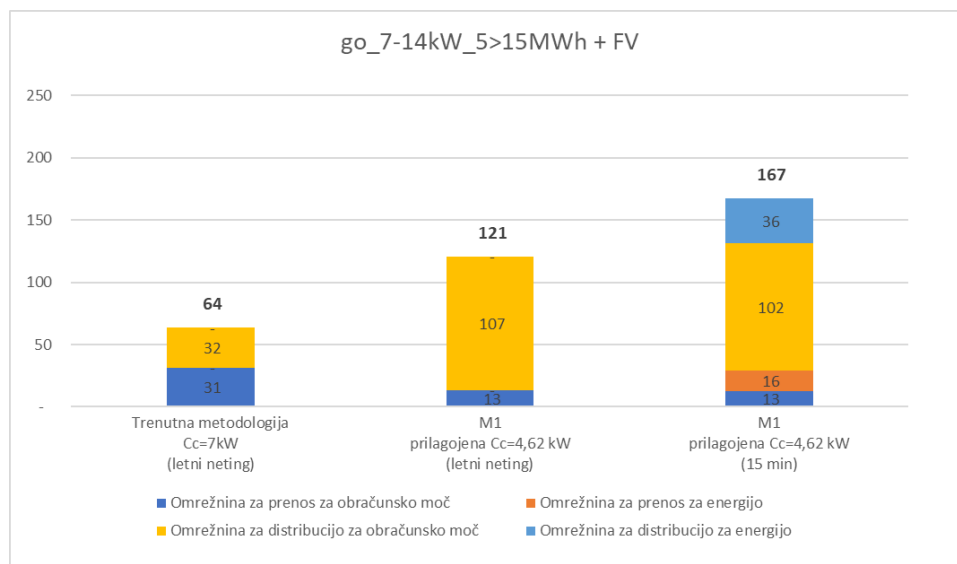


Slika 6.45: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjstkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV z obračunavanjem v 15-min intervalih po trenutni metodologiji ter z uporabo M1 (s prevzeto obračunsko močjo iz trenutne metodologije in s prilagojeno obračunsko močjo)

Analiza potrjuje odločilno prednost M1 v primerjavi z obstoječo metodologijo, ko gre za opolnomočenje uporabnikov oziroma učinkovitejšo rabo sistema, in sicer na podlagi cenovnih signalov po časovnih blokih glede na obremenitev omrežja (prehod odjemalca iz pasivne v aktivno vlogo) ter pomembnejše spremenjene stroškovne obtežbe tarifnih postavk (izrazito na odvzeto moč), ki lahko aktivnemu odjemalcu zagotovi znatne dodatne koristi³⁹.

Slika 6.46 prikazuje primerjavo stroškov omrežnin na podlagi obstoječe metodologije z letnim netiranjem, stroškov na podlagi predvidene implementacije metodologije M1 z letnim netiranjem in brez netiranja. Predvidena je prilagoditev obračunske moči v primeru uporabe M1.

³⁹ Učinki znižanja stroškov zaradi prilagajanja odjema v primerjavi niso upoštevani.



Slika 6.46: Primerjava stroškov in razčlenitev omrežnin (€/leto) za tipičnega gospodinjkega odjemalca iz skupine odjemalcev z obračunsko močjo med 7 in 14 kW in letno porabo med 5 in 15 MWh s FV z letnim neto obračunavanjem po sedanjí metodologiji, letnim neto obračunavanjem po metodologiji M1 in z obračunavanjem v 15 minutnih intervalih po metodologiji M1 (oboje s prilagojeno obračunsko močjo)

Primerjalna analiza nazorno pokaže razliko v stroškovni obremenjenosti tipičnega gospodinjkega odjemalca z zagotovljeno pravico do letnega netiranja ter odjemalca, ki je zagotovil samooskrbo po 31. 12. 2023.

6.10.5 Aktivni odjemalec v energetske skupnosti s skupno FV napravo

V tem razdelku je obravnavan aktivni gospodinjke odjemalec z obračunsko močjo 7 kW in letno porabo energije 2,5-5 MWh, vključen v energetske skupnost s FV napravo 3,5 kWp.

Analizirana sta dva različna primera. V prvem primeru so simulacije za tega odjemalca izračunane z upoštevanjem 10 % deležem proizvodnje FV, v drugem primeru pa je upoštevan 50 % delež proizvodnje FV.

Pomembno je opozoriti, da je bil v okviru M1 obračunan še dodaten del omrežnine za energijo, ki se obračuna za lasten delež proizvedene energije iz energetske skupnosti.

Tabela 6.36: Izračun obračuna energije za energetske skupnost na NN

Časovni blok	NN stroški (€)	NN poraba (kWh)	NN obračun energije za energetske skupnost (€/kWh)
1	1.556.475	713.847.483	0,0022
2	857.017	393.054.601	0,0022
3	3.426.772	1.571.623.628	0,0022
4	2.297.028	1.053.488.279	0,0022
5	2.602.427	1.193.553.695	0,0022

Dobljeni rezultati so prikazani v Tabela 6.36, kjer je prikazana redna omrežnina (pred udeležbo v energetske skupnosti) izbranega odjemalca, Tabela 6.37 in Tabela 6.38 prikazujeta parametre in rezultate za primer, ko je delež odjemalca v energetske skupnosti 10 %, Tabela 6.39 in Tabela 6.40 pa prikazujeta rezultate za primer, ko je delež odjemalca v energetske skupnosti 50 %.

Tabela 6.37: Redna omrežnina (€/leto) gospodinjkega odjemalca, ki ni vključen v energetske skupnost, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij

Omrežnine po trenutni metodologiji			Omrežnine po M1			Omrežnine po M2		
Prenos	Moč	31,42	Prenos	Moč	10,54	Prenos	Preostali	7,71
	Energija	15,96		Energija	12,66		Energija	13,53
	Skupaj	47,38		Skupaj	23,20		Skupaj	21,23
Distribucija	Moč	32,31	Distribucija	Moč	82,13	Distribucija	Preostali	68,56
	Energija	100,43		Energija	27,72		Energija	36,45
	Skupaj	132,74		Skupaj	109,85		Skupaj	105,01
Skupaj		180,12	Skupaj		133,05	Skupaj		126,24

Tabela 6.38: Parametri in spremenljivke gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetske skupnost z 10 % deležem proizvodnje ES

Zakupljen delež v energetske skupnosti (%)	10 %
Velikost FV (kWp)	3,5
Porabljena energija brez udeležbe v ES (kWh)	3.188,08
Delež proizvedene energije v ES na odjemalca (kWh)	425,42
Neto poraba energije (kWh)	2.871,53
Oddana energija (ki se ne nagrajuje po sedanjih metodologijah in M1) (kWh)	108,87
% oddane energije v omrežje glede na proizvedeno energijo (%)	26 %

Tabela 6.39: Omrežnine (€/leto) gospodinjkega odjemalca, vključenega v energetske skupnost z 10 % deležem proizvodnje, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij. Za vsako tarifo so navedene tudi razlike glede na trenutno omrežnino

Omrežnine po trenutni metodologiji			Omrežnine po M1			Omrežnine po M2		
Prenos	Moč	31,42	Prenos	Moč	10,51	Prenos	Preostali	7,71
	Energija	14,32		Energija	11,39		Energ. stroš.	12,92
							Energ. nagr.	0,82
Skupaj		45,74	Skupaj		21,89	Skupaj		20,63
Distribucija	Moč	32,31	Distribucija	Moč	81,80	Distribucija	Preostali	68,56
	Energija	90,10		Energija	25,00		Energ. stroš.	33,45
			Dajatev ES		0,69		Energ. nagr.	3,65
Skupaj		122,41	Skupaj		107,49	Skupaj		98,36
Skupaj		168,15	Skupaj		129,38	Skupaj		118,99

Omrežnine po trenutni metodologiji		Omrežnine po M1		Omrežnine po M2	
Sprememba	- 7 %	Sprememba	- 3 %	Sprememba	- 6 %

Tabela 6.40: Parametri in spremenljivke gospodinjstva odjemalca, vključenega v energetska skupnost s 50 % deležem proizvodnje ES

Zakupljen delež v energetska skupnosti (%)	50 %
Velikost FV (kWp)	3,5
Porabljen energija brez udeležbe v ES (kWh)	3.188,08
Delež proizvedene energije v ES na odjemalca (kWh)	2.127,10
Neto poraba energije (kWh)	2.403,68
Oddana energija (ki se po sedanjih metodologiji in M1 ne nagrajuje) (kWh)	1.342,70
% oddane energije v omrežje glede na proizvedeno energijo (%)	63 %

Tabela 6.41: Omrežnine (€/leto) gospodinjstva odjemalca, vključenega v energetska skupnost s 50 % deležem proizvodnje, po tarifah izračunanih na podlagi treh metodologij. Za vsako tarifo so navedene tudi razlike glede na trenutno omrežnino

Omrežnine po trenutni metodologiji			Omrežnine po M1			Omrežnine po M2		
Prenos	Moč	31,42	Prenos	Moč	10,49	Prenos	Preostali	7,71
	Energija	11,87		Energija	9,50		Energ. stroš.	12,03
							Energ. nagr.	4,12
	Skupaj	43,29		Skupaj	19,99		Skupaj	19,73
Distribucija	Moč	32,31	Distribucija	Moč	81,61	Distribucija	Preostali	68,56
	Energija	74,71		Energija	20,97		Energ. stroš.	28,93
				Dajatev ES	1,71		Energ. nagr.	18,26
	Skupaj	107,03		Skupaj	104,29		Skupaj	79,23
Skupaj		150,32	Skupaj		124,28	Skupaj		98,96
Sprememba		- 17 %	Sprememba		- 7 %	Sprememba		- 22 %

V okviru sedanje tarife se predpostavlja, da se obračunska moč ne spreminja, odstotek proizvodnje energije iz FV, dodeljen odjemalcu, pa se izravna s porabo energije v 15-minutnih intervalih. Preostali neto odjem se obračuna v skladu z omrežnino za energijo, medtem ko se neto predaja energije ne nagrajuje v obliki nadomestila iz naslova omrežnine niti se ne zaračunava. Prihranki, ki izhajajo iz pripadnosti energetska skupnosti, znašajo 7 % (v primeru 10 % deleža proizvodnje FV) in 17 % (v primeru 50 % deleža proizvodnje FV).

Pri M1 se predpostavlja, da se dogovorjena moč (za obračun) po časovnih blokih rahlo spreminja zaradi nizkega faktorja sočasnosti med proizvodnjo FV in urami koničnega odjema, hkrati pa se odstotek FV proizvodnje, dodeljen odjemalcu, izravna z lastnim odjemom v vsakem 15-minutnem intervalu. Dobljena neto poraba energije se vrednoti v skladu z omrežnino za energijo v vsakem časovnem bloku, poleg tega pa se zaračuna tudi uporaba lokalnega NN omrežja, medtem ko se neto predaja ne vrednoti in ne zaračunava. Pri M1 so prihranki, ki

izhajajo iz deleža v energetske skupnosti 3 % (v primeru 10 % deleža proizvodnje FV v lasti ES) in 7 % (v primeru 50 % deleža proizvodnje FV v lasti ES). Opozoriti je treba, da so v tem primeru prihranki nižji od prihrankov doseženih s sedanjo tarifo, ker je M1 manj energijsko naravnana, poleg tega pa se zaračunava uporaba lokalnega omrežja.

V okviru M2 se predpostavlja, da se odstotek proizvodnje FV, ki je dodeljen odjemalcu, nagradi v skladu z omrežnino za tarifne postavke za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja, poraba energije pa se zaračuna z enako tarifno postavko. Obračun se izvaja v 15-minutnih intervalih. Pri M2 so prihranki, ki izhajajo iz deleža v energetske skupnosti 6 % (v primeru 10 % deleža proizvodnje FV) in 22 % (v primeru 50 % deleža proizvodnje FV). Opozoriti je treba, da so v tem primeru prihranki višji od prihrankov doseženih z M1, ker M2 nagraduje vso proizvodnjo FV dodeljeno odjemalcu, medtem ko pri M1 neto oddana energija ni nagrajena.

Primerjava letnega in 15 minutnega netiranja za tipičnega odjemalca v energetske skupnosti namenoma ni prikazan, ker je prikaz učinkov za odjemalce skladen s tistim, ki je prikazan v poglavju 6.10.4 - skupni stroški tipičnega odjemalca v zadevni energetske skupnosti pa so sicer še nekoliko večji zaradi dodatnega dela omrežnine za energijo, ki se obračuna za lasten delež proizvedene energije iz energetske skupnosti.

6.11 Omrežnina za priključno moč

Tarifne postavke za priključno moč določa Agencija za vsako regulatorno obdobje za vsako kategorijo uporabnikov kot regulirano pristojbino v EUR/kW, ki odraža vpliv moči priključka uporabnika na potrebne razširitve, ojačitve in razvoj sistema (127. člen ZOEE). Te pristojbine se plačajo kot enkratno plačilo. Specifični stroški priključka v (EUR/kW) se izračunajo za različne vrste uporabnikov glede na nivo priključitve uporabnika, na katerega je odjemalec priključen. Izračun stroškov omrežja temelji na povprečnem vplivu na novo priključene/povečane obremenitve (kW) na potrebne razširitve in ojačitve v omrežju. Izračun upošteva stroške omrežja po nivojih priključitve uporabnika, ki jih je treba razporediti med skupine uporabnikov/nivo priključitve uporabnika in njihovo priključno/obračunsko moč. Dodelitev omrežnih stroškov med nivoji priključitve uporabnika temelji na "koeficientih moči" za dodelitev stroškov za omrežnino za moč (zgolj za TB1), s katerimi se stroški povezani z nivojem dodelijo uporabnikom na opazovanem oziroma podrejenih nivojih glede na vzročnost t.j. glede na vpliv na razmerje pretokov preračunanim na uporabljene nivoje. TB1 smo izbrali zato, ker je to časovni blok z najvišjo obremenitvijo. To metodo je mogoče razumeti kot zaračunavanje stroška amortizacije za predvideno dobo koristnosti sredstev sistema potrebnih za vsak dodan kW v omrežje, pri tem pa ne upoštevamo lokalnih pogojev, povezanih z določenimi razširitvami omrežja ali lokalnimi ojačitvami omrežja. Glede na to je metoda pregledna, vnaprej definirana in ne povzroča sporov v zvezi z stroški priključitve med uporabniki in distribucijskimi podjetji. Nasprotno so lahko druge metode, ki izračunavajo posebne stroške za zahtevane razširitve omrežja in za ojačitve lokalne mreže, ki lahko sicer v večji meri odražajo dejanske stroške priključitve, manj pregledne in potencialno predmet konfliktov.

Table 6.42: Izračun tarif za priključno moč

1	2	3	4	5	6	7	8	9- Koefficienti moči					12	13
Nivo (i)	Nivo-opis	CAPEX (EUR)	OPEX (EUR)	Strošek nivoja (EUR)	Naročene moči nivoja (MW)	Mesečne obr. moči nivoja (MW)	Najvišje moči v konici (MW)	$\alpha_{0,1}^i$	$\alpha_{1,1}^i$	$\alpha_{2,1}^i$	$\alpha_{3,1}^i$	$\alpha_{4,1}^i$	Cena OPM glede na naroč. moč (EUR/kW)	Cena OPM glede na obrač. moč (EUR/kW)
0	NN	46.236.960	44.281.431	90.518.391	11919	8147	1033	1,00					21	31
1	NN zbiranke	24.615.811	17.687.925	42.303.736	310	138	94	0,92	0,08				46	104
2	SN	44.820.107	32.009.771	76.829.878	2195	883	656	0,59	0,05	0,36			35	86
3	SN zbiranke	27.188.846	8.791.589	35.980.434	386	149	151	0,54	0,05	0,33	0,08		29	75
4	VN	59.834.379	63.583.722	123.418.101	444	187	187	0,48	0,04	0,29	0,07	0,12	33	78
		202.696.103	166.354.437	369.050.540	15.254	9.504	2.121							

Nivo-opis	CAPEX (EUR)	OPEX (EUR)	Strošek nivoja (EUR)	Naročene moči nivoja (MW)	Mesečne obr. moči nivoja (MW)	Najvišje moči v konici (MW)	Cena OPM glede na obrač. moč (EUR/kW)	faktor v primerjavi z NN	Cena OPM po ceniku za leto 2019 (EUR/kW)
NN	70.852.771	61.969.356	132.822.126	12229	8285	1126	32,24	1,00	39,38
SN	72.008.953	40.801.359	112.810.312	2581	1032	806	84,68	2,63	76,50
VN	59.834.379	63.583.722	123.418.101	444	187	260	77,93	2,42	39,50
	202.696.103	166.354.437	369.050.540	15.254	9.504	2.193			

Zaključimo lahko, da v tem trenutku ne vidimo nekih prednosti v spreminjanju obstoječe metodologije za izračun omrežnine za priključno moč. Kot navedeno prej, čeprav lahko da trenutna metodologija manj cenovno odraža stroške, saj ne upošteva dejanske situacije na lokaciji, prinaša večjo preglednost in enostavnost.

Predlagan izračun postavke za omrežnino za priključno moč je usklajen z obema metodologijama, tako M1, kot M2. Omrežnina za priključno moč je enkratni strošek uporabnika, ki pa se operaterju upošteva kot prihodek v omrežninskem letu. Dejanski stroški ojačitve omrežja se operaterju povrnejo skozi amortizacijo in stroške obratovanja v naslednjih letih preko omrežnin za prenosni in distribucijski sistem. Tarife na podlagi M1 in M2 so izračunane tako, da odražajo stroške. V tem smislu lahko enako trdimo tudi za omrežnino za priključno moč.

Tako so izpolnjeni pogoji, ki jih predpisuje nov Zakon o oskrbi z električno energijo [9] v členu 127, ki določa, da mora omrežnino za priključno moč plačati vsak uporabnik sistema glede na zahtevano novo priključno moč. Uporabnik sistema je lahko proizvajalec, končni odjemalec ali izvajalec shranjevanja energije.

V nadaljevanju, 139. člen ZOEE določa, da mora uporabnik, če je priključitev elektrooperaterju povzročila nastanek nesorazmernih stroškov, poravnati te stroške. Ta določba odpira možnost, da se preučijo sorazmerni in nesorazmerni stroški še bolj detajlno in morda dodatno opredelijo še lokacijsko pogojeni stroški. To bi lahko bila tema nadaljnjih raziskav.

7 Analiza rezultatov

Najprej smo naredili primerjavo med omrežnino po nivojih priključitve uporabnika glede na uporabljeno metodologijo.

Tabela 7.1: Omrežnina za prenosni sistem (€/leto)⁴⁰ po odjemnih skupinah glede na nivo priključitve uporabnika

			Omrežnina za prenosni sistem v €/leto					
			Trenutna metodologija		M1		M2	
Nivo priključitve uporabnika	Obračunska moč (kW)	Prevzeta energija (kWh)	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo
VN	371.971	2.122.660.118	2.125.894	2.192.669	5.237.564	8.914.533	6.498.233	8.557.517
VN SN	148.538	1.243.187.544	3.187.942	373.815	3.104.716	5.240.968	3.787.594	3.720.558
SN	883.482	3.960.406.205	10.744.694	8.409.022	11.887.158	16.073.273	11.514.991	17.863.166
SN NN	137.659	483.365.515	1.801.038	826.341	1.649.440	1.979.889	1.406.900	1.737.878
NN	8.146.559	4.937.972.150	39.415.307	25.166.603.63	21.307.663	19.701.378.00	14.051.233	25.676.083
Vsota	9.688.209	12.747.591.532	57.274.876	36.968.452	43.186.541	51.910.041	37.258.951	57.555.202

Stroški omrežja	€	14.395.514
Izgube električne energije	€	11.981.022
Sistemske storitve	€	25.533.505

⁴⁰ Primerjava narejena kot definirano v Tabela 6.6

Tabela 7.2: Delež omrežnine prenosnega operaterja glede na nivo priključitve uporabnika in uporabljen metodologijo.

Nivo priključitve uporabnika	Trenutna omrežnina	Omrežnina po obstoječi metodologiji z uporabo projektnih podatkov	M1	M2	Omrežnina za moč	Omrežnina za energijo
VN	5%	11%	15%	16%	12%	17%
VN /SN	4%	7%	9%	8%	7%	10%
SN	20%	31%	29%	31%	28%	31%
SN /NN	3%	4%	4%	3%	4%	4%
NN	69%	47%	43%	42%	49%	38%

Izkaže se, da metodologiji M1 in M2 povrneta podoben % stroškov po nivojih priključitve uporabnika. Če pa primerjamo procenke M1 s procenti trenutno pobrane omrežnine (stolpca v tabeli zgoraj obkrožena z rdečo), odjemalci na VN in SN plačajo manj, kot bi plačali pod M1, medtem ko se nasprotno zgodi odjemalcem na NN. Da bi bolje razumeli nastalo razliko, smo uporabili vhodne podatke za M1 in M2 na obstoječem modelu in pridobili rezultate, ki so bili zelo podobni tistim, ki rezultirajo iz M1 za prispevek k omrežnini za obračunano moč (stolpca v tabeli obkrožena z zeleno barvo). To je v skladu s teoretično utemeljitvijo sedanje metodologije, ki dodeljuje stroške omrežja glede na doprinos posamezne kategorije odjemalcev na konico, podobno kot se to uporablja pri M1. Razlika med sedanjimi tarifami in tarifami, izračunanimi z uporabo posodobljenih izračunov tarif po trenutno veljavni metodologiji z uporabo dodatno razpoložljivih podatkov po nivojih priključitve uporabnikaje nastala zaradi zaporednih posodobitev v času posodabljanja dejanskih tarif, ne da bi se pri tem upoštevale dejanske spremembe na različnih nivojih priključitve uporabnika. Podobnost rezultatov M1 in teoretičnih rezultatov kažejo na to, da če bi se sedanja metoda uporabila s podatki, ki so bili pridobljeni skozi ta projekt in prej niso bili na voljo, so rezultati doseženi z M1 in M2, konsistentni in podpirajo verodostojnost pridobljenih rezultatov.

V nasprotju s povrnitvijo stroškov z omrežnino za prenosni sistem pa za distribucijsko omrežnino ne nastanejo večje razlike med obstoječo metodologijo, M1 in M2. Rezultat razdelitve po nivojih priključitve uporabnikaje zelo podoben v obstoječi metodologiji kot tudi v M1 in M2.

Tabela 7.3: Omrežnina za distribucijski sistem v €/leto po odjemnih skupinah glede na nivo priključitve uporabnika

			Omrežnina za prenosni sistem v €/leto					
			Trenutna metodologija		M1		M2	
Nivo priključitve uporabnika	Obračunska moč (kW)	Prevzeta energija (kWh)	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo	Omrežnina za moč	Omrežnina za prevzeto energijo
VN	22.133	165.949.396	2.125.894		76.577	48.569	89.569	580.045
VN/ SN	147.013	1.243.287.053	3.187.942	284.275	3.104.716	1.561.256	2.665.992	1.034.275
SN	819.472	3.755.389.708	10.744.694	22.797.702	11.887.158	16.753.418	21.426.963	27.295.487
SN /NN	137.659	483.377.937	1.801.038	2.888.787	1.649.440	3.213.081	5.341.843	2.942.589
NN	8.138.507	4.925.567.686	39.415.307	158.249.599	21.307.663	42.908.915,00	124.884.258	81.243.407
Vsota	9.264.784	10.573.571.780	57.274.876	184.220.363	38.025.554	64.485.239	154.408.625	113.095.803

Tabela 7.4: Delež omrežnine za distribucijskega operaterja povrnjenih z omrežnino po nivojih priključitve uporabnika glede na uporabljen metodologijo.

Nivo priključitve uporabnika	Trenutna metodologija	M1	M2
VN	0%	0%	0%
VN/ SN	1%	2%	1%
SN	16%	16%	18%
SN /NN	3%	4%	3%
NN	80%	78%	77%

Razvidno je, da se odstotek povrnjenih stroškov iz omrežnin po nivojih priključitve uporabnika distribucijski sistem tudi pri M1 in M2 bistveno ne spremeni. Glede na rezultate tukaj odjemalci torej ne bodo občutili večjih sprememb. V Tabela 7.3 lahko opazimo, da pa se bo za odjemalce na NN spremenilo razmerje in bo več omrežnine iz naslova obračunane moči, kot energije, v primerjavi z obstoječo metodologijo. Spodnje tabele prikazujejo koliko se bo spremenila omrežnina za odjemalce v odstotkih.

Iz teh rezultatov je mogoče približno oceniti, kakšni bodo učinki uvedbe novih tarif. Očitno je, da bo največja razlika nastopila ob prehodu iz obstoječih tarif na tarife po Metodologiji 1, med tem ko ob prehodu na Metodologijo 2 odjemalci ne bodo občutili takih razlik.

Tabela 7.5: Sprememba tarifnih postavk (v %) za odjemalce z merjenim odjemom

	T<2500		T>2500		T>6000	
	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna
VN	67%	84%	137%	145%	126%	134%
VN/ SN	80%	102%	104%	123%		
SN	17%	27%	26%	37%		
SN/ NN	24%	32%	33%	37%		
NN	-48%	-32%	-40%	-27%		

Tabela 7.6: Sprememba omrežnine (v %) za odjemalce brez merjenja moči

	<20MWh		>20MWh	
	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna
<8 kW	11%	2%		
8-14 kW	32%	16%	-42%	-38%
17-43 kW	20%	10%	-38%	-28%

Tabela 7.7: Sprememba omrežnine (v %) za gospodinske odjemalce

	<1 MWh		1-2.5 MWh		2.5-5 MWh		5-15 MWh		>15 MWh	
	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna	M1-Trenutna	M2-Trenutna
<6 kW	133%	75%	36%	13%	-5%	-13%	-29%	-26%		
7-14 kW	123%	70%	45%	19%	4%	-7%	-22%	-24%	-47%	-35%
17 kW	136%	78%	62%	31%	19%	2%	-13%	-18%	-43%	-32%
>22 kW	54%	27%							-33%	-27%

Za odjemalce na VN in nekoliko manj za tiste na VN/SN priklopljene na zbiralki, prinaša omrežnina po M1 velike spremembe. Predvsem za tiste z visoko porabo delovne energije, ki imajo faktor obremenitve več kot 2500 ur. Pri njih predstavlja največji skok v omrežnini del za energijo ki znaša kar 25% stroškov omrežja, sistemskih storitev in stroškov izgub električne energije. Ena potencialna možnost omilitve prehoda na tarife po M1 za tovrstne odjemalca bi lahko bila, da zmanjšamo njihov prispevek k kritju stroškov sistemskih storitev. Porazdelitev stroškov sistemskih storitev na energijo ne sledi kriteriju odražanja stroškov in bi lahko upoštevali druge principe, kot npr. Ramseyjevo pravilo optimalnega obdavčenja (angl. Ramsey pricing) za upravičenje večinske prerazporeditve teh stroškov k odjemalcem, ki so manj cenovno elastični, npr. k odjemalcem na NN. V tem primeru bi s tem znižali strošek omrežnine za energijo za odjemalce na VN skoraj za 50 %.

Visok dvig pri prehodu na tarife po M1 pričakujemo tudi za odjemalce na NN z najmanjšim odjemom, manj kot 1MWh letno, vendar je takih odjemalcev samo 2,7 %. V tem primeru bi bilo dobro preveriti ali so kateri odjemalci v tej skupini ranljivi in če so, zanje predlagati ustrezne ukrepe za njihovo zavarovanje.

8 Priporočila

V nadaljevanju je predstavljena SWOT analiza glede priporočil implementacije novih predlaganih metodologij M1 in M2.

Prednosti • Odražanje stroškov s časovno razmejitvijo • M1: glede na prilagodljive potrebe odjemalcev je mogoče izbrati različne obračunske moči • M2: simetrična obravnava odjemalcev in proizvajalcev s prirastnimi stroški	Slabosti • Kompleksnost razumevanja M1 za gospodinjske odjemalce. • Še bolj kompleksno v M2
Priložnosti • Potreba po prilagoditvi zahtevanih pooblastil iz svežnja« Čista energija za vse Evropejce» (CEP), zlasti za aktivne odjemalce in energetske skupnosti • Omogočiti učinkovito obravnavo stroškov prožnosti in njihovo dodelitev	Nevarnosti • Postopno implementiranje premikov opazovanih stroškov iz sedanjih tarif: ○ med nivoji priključitve uporabnika; ○ na odjemalce, ki bistveno bolj bremenijo sistem od ostalih uporabnikov zaradi premika utežitve postavk iz prevzete energije na obračunano moč zlasti pri odjemalcih NN omrežja. • Potrebna ustrezna diseminacija za družbeno sprejemljivost pri prehodu

Glede implementacije novih predlaganih tarif priporočamo postopnost. V prvi fazi se priporoča selitev iz sedanjih tarif v tarife po M1. V tem postopku je treba sprva prilagoditi trenutno obračunsko moč dejanski vrednosti, ki naj bo v prvi fazi enaka za vse časovne bloke.

Poleg tega bi moral biti ta postopek spreminjanja obračunskih moči s strani odjemalcev podprt s kvalificiranimi informacijami iz naprednih števec, ki jih distribucijska podjetja zagotavljajo prek ustreznih komunikacijskih kanalov⁴¹. Pri tem je pomembno, da je obračunska moč v TB_{i+1} enaka ali večja od obračunske moči v TB_i . Utemeljitev za opcijo povečanja dogovorjene moči (za obračun) v časovnih blokih TB_{i+1} temelji na predpostavki, da je bilo omrežje dimenzionirano na konične obremenitve (TB_i) in se pripadajoči stroški povrnejo z omrežnino porazdeljeno na celotno obdobje leta ne glede na to, da so obremenitve izven koničnih obdobj lahko nižje.

Pri uvedbi časovnih blokov je smiselno slediti načeloma enostavnosti in preglednosti, zato se lahko rezultate pri opredelitvi časovnih blokov znotraj dneva posamezne ure, ki po k-means analizi padejo v drugi časovni blok kot ure prej in za njo, ročno prilagodi tako, da jo pridružimo časovnemu bloku, ki mu je po vrednosti bližje. Tako so časovni bloki za uporabnike morda bolj sprejemljivi oziroma razumljivi.⁴²

Hkrati pogoj za določitev dogovorjena moč (za obračun) v TB prispeva k stabilnosti povrnitve stroškov (iz omrežnine za moč). Po več letih izkušenj (na primer po dveh regulatornih obdobjih), pridobljenih z izvajanjem M1, se lahko odloči o prehodu na M2. V tem procesu je bistveno izboljšati upravljanje podatkov v skladu z informacijami, ki jih zagotavljajo napredni števeci. Pomemben izziv pri M2 je odločitev o časovni ločljivosti (urno spreminjanje tarifnih postavk ali uporaba tarifnih blokov). Namen dinamičnih tarif je predvsem sporočanje signalov uporabnikom za čim boljše prilagajanje uporabe glede na stanje omrežja, zato je potreben kompromis med zelo dinamično omrežnino, njeno predvidljivostjo in doseženim prilagajanjem odjema. Za večje uporabnike pride v poštev urna granulacija podatkov. Za manjše uporabnike pa je zaradi načela preglednosti in enostavnosti morda bolje ohraniti manjšo granulacijo in ohraniti časovne bloke. Primer je podan v prilogi v poglavju 10.3.5.

8.1 Uporaba M1 za proizvodnjo in hrambo energije ter aktivne odjemalce

M1 predvideva omrežnino samo za prevzem energije in moči, tako je predaja energije izvzeta iz omrežnine. V praksi to pomeni, da gre za asimetrično tarifo, saj se načelo odražanja stroškov uporablja samo za odjem iz omrežja.

Pri M1 se predaja energije v omrežje proizvajalcem, samostojnim hranilnikom (črpalne hidroelektrarne ali baterije) ali aktivnim odjemalcem ne zaračunava in ne nagraduje. Po drugi strani pa se za neto odjem energije, to je razlika med prevzeto in predano energijo v omrežje iz samostojnih hranilnikov ali aktivnih odjemalcev, zaračuna omrežnina za moč in energijo, ki se razlikuje glede na časovne bloke. Skladno s tem, bi za samostojne hranilnike, zlasti črpalne hidroelektrarne (ČHE), priključene na VN omrežje (VL4 oz VL4D), veljale prenosne oziroma

⁴¹ Centralno mesto trenutne standardizirane izmenjave podatkov predstavlja podatkovno storitveno vozlišče poimenovano Enotna vstopna točka – EVT, ki v obliki razvitih funkcionalnosti, portalov in sistemov za izmenjavo podatkov tvori celovit in enovit dostop do podatkov, ki se uporabljajo na elektroenergetskem trgu.

⁴² Primer tega je, da se lahko bloke, katerih velikost je manjša od dveh ur pridruži najbližjemu od, po povprečni moči, najbolj sorodnih daljših blokov (npr. prehodni blok v sezoni 1, ki obsega zgolj interval med 6-7 uro zjutraj bi lahko združili z blokom, ki obsega interval med 7-13 uro).

distribucijske omrežnine za moč in energijo enako kot za vse druge odjemalce, odvisno od nivoja priključitve uporabnika, na katerega so priključeni.

Tarife M1 so določene v skladu z uredbo EU 838/2010 (za proizvajalce velja tarifa=0 EUR/MWh) in določbami o dvojnem zaračunavanju v CEP⁴³ (hramba se zaračuna samo enkrat, ko se odjema energijo iz omrežja).

Kljub temu, da gre za pristop, ki odraža stroške, v praksi obstajajo nekatere izjeme od tega pravila. Na primer v Španiji, s podobno tarifno zasnovjo, so samostojni hranilniki (črpalna hidroelektrarna in baterijska naprava) priključeni na prenos ali distribucijo, tako kot proizvajalci, oproščeni plačila omrežnin. Španski regulator⁴⁴ utemeljuje razlog te izjeme, da s tem ukrepom v okviru energetskega prehoda spodbuja namestitve hranilnikov.

8.1.1 Uporaba M1 v času izvajanja sistemske storitve

Pri M1 je za zagotavljanje prožnosti, ki se razume kot načrtovano odstopanje energije (navzgor in/ali navzdol) od načrtovanega profila proizvodnje ali porabe (angl. baseline), v okviru trgov prožnosti ali storitev (na primer upravljanja prezasedenosti in storitev izravnave), je potrebna različna obravnava deležnikov na trgu, da se dosežejo enaki konkurenčni pogoji.

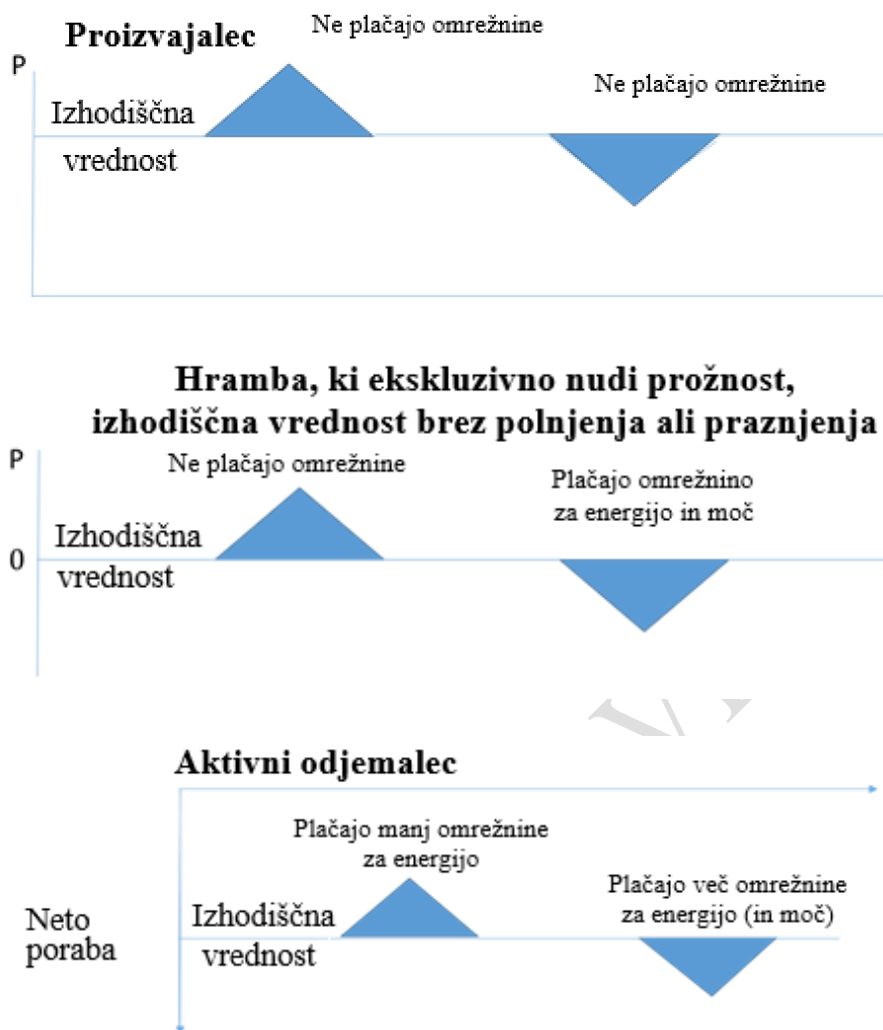
Po M1 za proizvajalce ne veljajo omrežnine za predajo energije v omrežje, niti za načrtovani profil proizvodnje niti za odstopanja predaje energije navzgor ali navzdol za zagotavljanje storitve prožnosti. Zato za proizvajalce, ko zagotavljajo sistemske storitve, ne veljajo nobene dodatne omrežnine zaradi uporabe omrežja.

V okviru M1 pa lahko tako samostojni hranilniki kot aktivni odjemalci zaradi zagotavljanja prožnosti plačujejo večjo omrežnino v primerjavi z omrežnino, ki ustreza načrtovanemu profilu porabe brez zagotavljanja storitev prožnosti (angl. baseline). Za doseganje enakih konkurenčnih pogojev se priporoča, da se samostojnim hranilnikom in aktivnim odjemalcem ne zaračunava presežna moč, ki nastopi kot posledica nudenja sistemske storitve. V praksi bi to pomenilo obračunavanje omrežnine z dejanskim neto profilom obremenitve brez upoštevanja spremembe profila zaradi zagotavljanja storitev prožnosti in obračunavanje omrežnine z načrtovanim profilom obremenitve, pri čemer bi se v primeru pozitivne razlike med obema vrednostma to uporabilo kot popust na omrežnino⁴⁵. Spodnja slika prikazuje tri možne situacije za zagotavljanje sistemskih storitev.

⁴³ V okviru CEP je mogoče razumeti, da se dvojno zaračunavanje pri samostojni hrambi zgodi pri zaračunavanju energije, odvzete iz omrežja, in ponovnem zaračunavanju te energije (zmanjšane za izgube energije v bateriji), ko je ta energija ponovno oddana v omrežje. Nekateri tržni deležniki so si razlagale tudi, da se dvojno zaračunavanje pri samostojni hrambi razume kot zaračunavanje odvzete energije iz omrežja in ko se ta energija odda v omrežje in dodeli določenemu odjemalcu, se ta zaračuna odjemalcu zaradi porabe te energije.

⁴⁴ Memoria justificativa de la Circular 3/2020. CNMC. 15 January 2020. CIR/DE/002/19 (in Spanish)

⁴⁵ Lahko bi rekli, da v primeru nudenja sistemskih storitev za vzdrževanje frekvence (ne lokalnih storitev prožnosti), povečanje odjema lahko lokalno poslabša situacijo. V takem primeru mora distribucijski operater odločiti, ali bo dovolil takemu viru sodelovati pri storitvah prožnosti. To pravico daje distributerjem člen 182 SO GL(COMMISSION REGULATION (EU) 2017/1485). Sodelovanje razpršenih enot pri ponujanju prožnosti mora biti medsebojno usklajeno med prenosnim in distribucijskim operaterjem.



Slika 8.1: Načrtovani profil porabe in aktivacija rezerv za proizvajalca, samostojni hranilnik in aktivnega odjemalca po M1⁴⁶

8.2 Uporaba M2 za proizvodnjo in hrambo energije ter aktivne odjemalce

Po M2 se proizvajalcem, samostojnim hranilnikom (črpalne hidroelektrarne ali baterijske naprave) in aktivnim odjemalcem zaračunavajo omrežnine za konično energijo na podlagi njihovih profilov neto oddaje oz. odjema. V vsaki uri se (pozitivna/negativna) omrežnina za predano koincidenčno konično energijo obračuna za proizvodnjo, samostojne hranilnike EE ali aktivne odjemalce in se (negativna/pozitivna) omrežnina za prevzeto koincidenčno konično energijo obračuna za samostojne hranilnike EE ali aktivne odjemalce, glede na nivo priključitve. Opaziti je, da bi se v številnih primerih (obdobja neto konične porabe) oddajo energije od proizvajalcev, samostojnih hranilnikov ali aktivnih odjemalcev nagradilo (iz naslova omrežnine), namesto da bi bilo potrebno plačilo. Pri izračunu tarifnih postavk po M2 za celoten sistem Slovenije so bile vse izračunane omrežnine za prirastne stroške (za predano

⁴⁶ V splošnem je izhodišče proizvajalca pri obratovanju vedno pozitivno, med tem ko je lahko pri hranilnikih tudi negativno (odjem energije). Podobno velja tudi za aktivnega odjemalca, ki lahko energijo odjema ali pa predaja, v kolikor ima proizvodnjo enoto ali hranilnik.

energijo) pozitivne. Zato bi bila dejavnost predaje energije proizvajalcev, samostojnih hranilnikov EE oziroma aktivnih odjemalcev v omrežje, ne glede na čas predaje, nagrajena⁴⁷.

Če bi bile omrežnine za prirastne stroške v celotnem sistemu vedno pozitivni, to ne bi bilo v nasprotju z dejanskimi smernicami iz uredbe EU 838/2010, ki ne priporoča G tarif za prenosni sistem, ki so višje od 0,5 EUR/MWh. Če temu ne bi bilo tako, obnašanja proizvodne enote, za katero velja variabilna omrežnina za konično koincidenčno energijo, ne bi bilo mogoče enostavno primerjati s pavšalnim obračunom 0,5 EUR/MWh. Predvideva se, da bo v prihodnosti evropska zakonodaja prilagojena metodam zaračunavanja, ki bodo bolje odražale stroške in bodo odpravile to staro, slabo utemeljeno klavzulo.

Po drugi strani pa je M2 strogo gledano lahko vprašljiva glede koncepta dvojnega zaračunavanja hrambe, ki se razume kot plačilo za odjem in oddajo energije, ki se upošteva v CEP (dvojno zaračunavanje v Direktivi (EU) 2019/944 ni natančno opredeljeno in ga je treba dodatno pojasniti). Ker pa je omrežnina za koincidenčno konično energijo lahko pozitiven ali negativen (nagrajevanje), se domneva, da bi morala biti ta stroškovno reflektivna zasnova po M2 skladna z določbami CEP. V vsakem primeru se priporoča, da se to pravno vprašanje predstavi Evropski komisiji.

Omrežnina za preostale stroške se skladno z M2 dodeljuje zgolj odjemalcem. Šteje se, da bi proizvodnja in hramba pri tržni dejavnosti v svojih ponudbah vključile preostale stroške, če bi jim bili dodeljeni. Zato hranilniki ne bi dejansko prispevali k preostalim stroškom glede količine električne energije, ki jo odvzamejo in oddajo. Hramba tudi poudarja pomen načela neizkrivljanja pri omrežnini za preostale stroške. Nasprotno pa v okviru M2 omrežnina za prirastne stroške odražaja stroške, pri katerih ni pomembno ali je električno energijo proizvedel uporabnik, ali je bila obremenitev zmanjšana, ali pa je bila oddana električna energija predhodno odvzeta iz baterije. Izvor električne energije ni pomemben, pomembni so le smer, čas in lokacija.

8.2.1 *Uporaba M2 za proizvodnjo, hrambo (samostojno) in aktivne odjemalce, ki zagotavljajo sistemske storitve*

Pri M2 za zagotavljanje prožnosti, ki se razume kot načrtovano odstopanje energije (navzgor in/ali navzdol) od načrtovanega profila proizvodnje ali porabe v okviru trgov ali storitev prožnosti, niso potrebne nobene izjeme pri načinu zaračunavanja stroškov za energijo ob konicah.

Proizvajalcem, samostojnim hranilnikom ali aktivnim odjemalcem se po opravljenih storitvah prožnosti zaračuna/nadomesti neto izmerjena urna poraba/predaja. Zaradi simetrične narave stroškov, ki odražajo omrežnino za prihodnjo konično obremenitev omrežja, bi vsak tržni udeleženec vključil v svoje cene morebitne učinke omrežnine, ki bi vplivala nanj, kar bi pomenilo enake konkurenčne pogoje za konkurente na trgu. V primeru zagotavljanja storitev v okviru reguliranih mehanizmov bi bilo treba za določitev ustreznega povračila upoštevati stroške/nagrade vezanega na sistemske storitve. To bi bilo treba storiti v izogib dvojnemu nagrajevanju.

⁴⁷ Opozoriti je treba, da se za oddano energijo iz naprav, priključenih na VN omrežje, po izbranem modelu omrežja, ne bi niti plačevalo niti zaračunavalo.

ZAKLJUČEK

Reforma tarifnega sistema mora upoštevati stanje implementacije normativnih zahtev EU, ravni izpolnjenosti pogojev za implementacijo sprememb pa tudi nacionalne strategije za podporo zelene transformacije. Analiza je pokazala, da je prehod potrebno izvesti postopno. Zato smo razvili dve metodologiji M1 in M2 in preverili učinke njihove uveljevanje na podlagi nabora razpoložljivih podatkov. S tem smo dosegli enega izmed ključnih ciljev prenove tj. ustrezno upoštevanje novih razmer v omrežjih oziroma spremenjene rabe sistema in vseh novih zahtev, konceptov in paradig nove normativne ureditve EU⁴⁸ v okviru vsake posamezne predlagane metodologije (M1 oziroma M2) ob upoštevanju regulatornih načel.

V študiji smo pokazali in z rezultati dokazali, da sta tako Metodologija M1 kot Metodologija M2 skladni z zahtevami svežnja „Čista energija za vse Evropejce“, z določili Uredbe (EU) 2019/943 in direktive (EU) 2019/944 kakor tudi z ostalim relevantnim normativnim okvirom na nacionalni in EU ravni.

M1 sledi načelu odražanja stroškov tako, da se jih v čim večji meri pripiše tistim, ki jih povzročajo. S tem se spodbuja uporabnike omrežja, da v kar največji meri prilagodijo svojo porabo obremenjenosti omrežja. Po drugi strani pa M2 odraža stroške na temelju prirastnih stroškov, ki bodo posledica potrebnih ojačitvev omrežja v prihodnosti in na preostale stroške, ki so fiksni. Tak pristop, ob uporabi zadostne časovne granulacije, zagotovi učinkovito signalizacijo optimalne uporabe omrežja. Obe predlagani metodologiji M1 in M2 zagotavljata v primerjavi z obstoječo metodologijo boljše odražanje stroškov in s tem omogočata večjo podporo splošni učinkovitosti sistema. Glede na načeli nediskriminatornosti in stroškovne učinkovitosti, metodologija M2 zagotavlja večje spodbude, saj se energija, predana v omrežje, in energija, prevzeta iz omrežja, obravnavata simetrično. M1, enako kot trenutna metodologija, ne daje ekonomskih signalov proizvodnim virom za učinek njihove predane energije na dolgoročne stroške omrežja, ki so lahko pozitivni ali negativni.

V skladu z M1 se proizvodnja, oz. predaja električne energije iz hranilnikov električne energije (črpalne hidroelektrarne ali BHEE) ali aktivnih porabnikov ne zaračunava in ne nagraduje. Po drugi strani pa so neto odjemi pri hranilnikih ali aktivnih odjemalcih predmet omrežnin glede na časovni blok. V skladu s M2 se za proizvodnjo in hrambo električne energije v različnih obdobjih zaračuna omrežnina glede na povzročene stroške, tako za predajo, kot za prevzem električne energije (simetrično). So pa naprave, ki predajajo energijo v omrežje, izvzete iz plačila omrežnine za preostale stroške, ki se dodelijo samo odjemalcem.

Pri zagotavljanju sistemskih storitev se bi brez metodoloških prilagoditev lahko zgodilo, da nastopijo za hranilnike energije in aktivne odjemalce v okviru M1 dodatni stroški za zagotavljanje teh storitev. Da bi dosegli enake konkurenčne pogoje, je zato priporočljivo, da se ponudniki sistemskih storitev v času nudenja storitve izvamejo iz obveznosti plačila teh dodatnih stroškov.

Izvedena analiza učinka vpeljave obeh novih metodologij je na podlagi podatkov o porabi električne energije v letu 2019 pokazala premik stroškov med skupinami odjemalcev na posameznih nivojih priključitve uporabnika pri prehodu iz trenutnih tarif v nove tarife. Prehod iz M1 na M2 prinaša manj sprememb. Ugotovljena prerazporeditev stroškov v primerjavi s

⁴⁸ spremenjeni pretoki v omrežju, aktivni odjem, agregacija, samooskrba oziroma vzpostavljanje energetskih skupnosti itd.

trenutno veljavnimi omrežninami, je pogojena z obsegom vhodnih podatkov razpoložljivih šele v času študije, boljšo kakovostjo vhodnih podatkov kot v preteklosti ter z učinki metodološke prerazporeditve stroškov na moč in energijo. Po prehodu bodo v povprečju odjemalci na VN in SN plačevali več kot doslej, med tem ko bodo odjemalci na NN v povprečju plačevali manj, pri čemer nove omrežnine kar najbolje odražajo stroške, ki jih odjemalci povzročajo omrežju. V skupini najmanjših odjemalcev je opazna prerazporeditev stroškov in sicer od nižjih za tiste porabniške skupine z visoko porabo do višjih stroškov za tiste porabniške skupine z nižjo porabo, kar je posledica prerazporeditev stroškov v primerjavi z obstoječo metodologijo v smeri znatno povečane obremenitve moči.

Novi metodologiji obravnavata aktivne odjemalce z lastno proizvodnjo, hranilniki električne energije, električnimi vozili in tiste, ki zagotavljajo storitve prožnosti, enako kot ostale odjemalce, vendar sta metodologiji zasnovani tako, da za odjemalce, ki uporabljajo nove tehnologije, že v osnovi v povprečju prinaša nižje omrežnine v primerjavi z obstoječimi. Aktivni odjemalci po metodologiji M1 plačujejo omrežnino glede na obračunsko moč in prevzeto energijo glede na svojo neto porabo, ki se evidentira na 15 minutni ravni. V skladu z M2 se za prevzem in predajo energije v omrežje uporablja tarifna postavka za napovedno koincidenčno konično obremenitev omrežja. Rezultati učinka kažejo, da nove tarife spodbujajo pravilno uporabo omrežja v primeru prilagajanja odjema, na primer počasnega polnjenja EV v primerjavi s hitrim polnjenjem ali polnjenja EV v času izven ur konične obremenitve v primerjavi s polnjenjem v konici. V primeru, ko imajo odjemalci FV za samooskrbo, nove metodologije zagotavljajo relativno manj prihranka kot sedanja, ker sta novi metodologiji bolj uteženi na moč, ki pa se zaradi nezanesljivosti proizvodnje FV ne odrazi v nižji obračunski moči. Tako so prihranki odrazijo bolj na omrežnini za energijo, ki pa predstavlja v novih metodologijah glede na obstoječo nižji delež omrežnine. To je tudi pričakovano in potrjuje pravilnost M1 in M2, saj morajo tarifne postavke odražati stroške, ki jih odjemalec omrežju povzroča in ne smejo zagotavljati koristi za odjemalce, če ti s svojo uporabo ne prispevajo h prihrankom pri upravljanju omrežij. Tako M1 kot M2 prinašata koristi za skupinsko samooskrbo v energetskih skupnostih, pri čemer M2 v večji meri odraža stroške, saj upošteva celoten vpliv predane energije iz proizvodnje energetskih skupnosti, medtem ko M1 vpliv neto predane energije v omrežje ne obravnava.

Nadalje, če so storitve eksplicitne prožnosti odjemalca za nižanje konice ustrezno nagrajene, rezultati jasno potrjujejo, da tarife za omrežnino M1 in M2 ne bi predstavljale kakršnihkoli dodatnih stroškov, ki bi ovirale izvajanje tovrstnih storitev. Zlasti M1 lahko celo doprinese k manjšim dodatnim prihrankom za odjemalca, dodatne koristi pri M2 pa bi nastale, če bi program prilagajanja odjema naslavljal ure konične obremenitve sistema.

Analizirana je bila tudi možnost dopolnjevanja M1 ali M2 s posebnimi lokalnimi dinamičnimi tarifami (npr. kritična konična tarifa), za spodbujanje ustreznega prilagajanja odjema za potrebe lokalnega sistema (visoka konična poraba ali visoka neto proizvodnja na posameznih območjih). V tem primeru M1 in M2 zagotavljata dobro podlago za dopolnjevanje z lokalnimi dinamičnimi tarifami. Ker M2 v večji meri odraža stroške, zagotavlja boljše spodbude in dodatne koristi za uporabnike že sama po sebi in zato generira manj spodbud skozi dodatne lokalne dinamične tarife, kot velja to za M1.

Glede implementacije novih predlaganih metodologij priporočamo postopnost. V prvi fazi se priporoča prehod uporabe iz sedanje metodologije na M1. V tem postopku je treba sprva prilagoditi trenutno obračunsko moč dejanski vrednosti (dogovorjena moč za obračun), ki bo v začetku enaka za vse časovne bloke. Po tem začetnem obdobju bi se dejanskim odjemalcem glede na povečano razširjenost naprednih števec omogočilo, da za vsak časovni blok določijo zahtevano obračunsko moč. Pomembno je, da ta proces prehoda podprejo podatki, ki jih zagotovijo distribucijska podjetja preko ustreznih komunikacijskih kanalov in da se uporabniki z zadostnimi in razumljivimi informacijami opolnomočijo za določitev parametrov svojega

odjema. Postopnost se priporoča tudi pri uveljavitvi obračuna presežne moči, prevsem iz vidika višine dodatne tarife. Po nekaj letih izkušenj (na primer dveh regulativnih obdobjih), pridobljenih z izvajanjem M1, bi bilo smotrno odločati o migraciji v metodologijo M2. Pri tem pa je treba pri sprejemanju te odločitve upoštevati tudi družbeni konsenz glede sprejetja zahtevnejših tarifnih sistemov.

Prenova tarifnega sistema je en izmed ključnih podpornih ukrepov za izvajanje zelene transformacije, saj bo spodbudila in krepila aktivnejšo vlogo uporabnikov sistema s ciljem:

- spodbujanja bolj učinkovite uporabe sistema;
- omogočanja doseganja koristi aktivnega odjema in individualne oziroma skupinske samooskrbe;
- spodbujanja investicij v pametne naprave in hranilnike na strani uporabnika;
- zagotoviti nevtralno pozicija uporabnikov omrežja, pri zagotavljanju sistemskih storitev;
- omogočanja uporabe lokacijskih dinamičnih tarif ob hkratni nespremenjeni uporabi privzetih sistemskih tarif;
- spodbujanja digitalizacije in razvoja novih podatkovnih storitev v domeni GJS in širše.

Novi metodologiji prinašata prepotrebne spremembe v omrežninski tarifni sistem, ki bo bolj dinamičen in prilagodljiv, kot obstoječi. Pričakujemo lahko, da se bodo tarifne postavke postopoma, a redno spreminjale, kot se bodo nanje odzivale posamezne skupine končnih uporabnikov omrežja. Predlagan tarifni sistem bo nudil zadostne cenovne signale, da bodo uporabniki s svojo nadzirano uporabo omrežja, prispevali k obvladovanju nesorazmernega višanja stroškov zaradi s strani operaterja potrebnih vlaganj v odpravo zamašitev oz. preobremenitev v omrežju. Regulator bo tako redno spremljal podatke o stanju na omrežju in izvajal prilagoditve tarif glede na dejansko stanje obremenitev v omrežjih.

Projekt prenove je eden prvih in redkih, ki je zajel tako obsežno količino merilnih podatkov uporabnikov omrežja. Ob tem se je pokazalo, da je na področju upravljanja in obvladovanja kvalitete merilnih podatkov še zelo obsežen prostor za izboljšave. Obseg manjkajočih ali neveljavnih vrednosti je bil izredno visok. Nujno bo uvesti sistem rednega sprotnega verificiranja in nadomeščanja manjkajočih merilnih podatkov v distribucijskih podjetjih. Na tem področju Slovenija močno zaostaja za državami, ki z detajlnimi merilnimi podatki že razpolagajo. Drugače distribucija ne bo mogla optimirati svoje dejavnosti na podlagi podatkov, ki jih tekoče zbira in obdeluje tako za potrebe transparentnega delovanja trga, kot tudi za lastno stroškovno učinkovito poslovanje. Srečali smo se tudi z omejitvami pri pridobivanju podatkov zaradi vmesnega nekaj mesečnega izpada zajema 15-minutnih podatkov, po napačnem tolmačenju GDPR direktive, čemur se je pridružilo še pandemsko leto 2020. Pandemija z virusom Covid-19 je vplivala na spremembo končnega odjema, zaradi dvo mesečne ustavitve gospodarstva in daljšega povečanega obsega dela in učenja na domu. Zato bo treba v prihodnje analizirati 15-minutno dinamiko odjema in proizvodnje v letu brez tovrstnih vplivov in analizirati rezultate po obeh metodah, M1 in naprednejši M2 ter posodobiti tarife.

LITERATURA

- [1] 'Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje', *pisrs*, Mar. 23, 2020. <http://pisrs.si> (accessed Mar. 23, 2020).
- [2] EIMV, 'Predlog metode za obračunavanje prenosa in distribucije električne energije v Sloveniji', ref. št.1501, 2000.
- [3] EIMV, 'Dopolnitev metode za obračunavanje prenosa in distribucije električne energije v Sloveniji', ref. št 1643, 2004.
- [4] EIMV, 'Metodologija izračuna tarif omrežnine po odjemnih skupinah', ref. št. 2186, 2013.
- [5] 'Obračunavanje omrežnine za elektrooperaterja – pogledi za novo regulativno obdobje'. Accessed: Jan. 07, 2022. [Online]. Available: <https://www.agen-rs.si/documents/10926/111360/Odzivi-zainteresirane-javnosti-na-posvetovalni-dokument/d6c15bd3-4826-46b7-82cf-25aa6032d3dd>
- [6] Agencija za energijo, 'Odzivi deležnikov na posvetovalni dokument: »Obračunavanje omrežnine za elektrooperaterja – pogledi za novo regulativno obdobje«', 2020, [Online]. Available: <https://www.agen-rs.si/documents/10926/111360/Odzivi-zainteresirane-javnosti-na-posvetovalni-dokument/d6c15bd3-4826-46b7-82cf-25aa6032d3dd>
- [7] 'Prenova metodologije obračuna omrežnine in tarifnega sistema - Javna posvetovanja - Agencija za energijo'. https://www.agen-rs.si/posvetovanja/-/asset_publisher/M2GdU2jRtCxV/content/vzpostavitev-trga-s-proznostjo-aktivnega-odjema-v-sloveniji-izhodi-1?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.agen-rs.si%2Fposvetovanja%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_M2GdU2jRtCxV%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D1 (accessed Jan. 23, 2022).
- [8] Agency for the Cooperation of Energy Regulators, *ACER/CEER annual report on the results of monitoring the internal electricity and natural gas markets in 2014*. Luxembourg: Publications Office, 2015.
- [9] 'Zakon o oskrbi z električno energijo (ZOEE)', *pisrs*. <http://pisrs.si> (accessed Nov. 22, 2021).
- [10] L. Meeus, N. Govaerts, y T. Schittekatte, 'Cost-reflective network tariffs : experiences with forward looking cost models to design electricity distribution charges, Accedido: abr. 15, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://cadmus.eui.eu/handle/1814/67674>.' , 2020.
- [11] R. Passey, N. Haghdadi, A. Bruce, y I. MacGill, 'Designing more cost reflective electricity network tariffs with demand charges', *Energy Policy Vol 109 Pp 642-649*, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.enpol.2017.07.045.
- [12] I. Abdelmotteleb, 'Designing Electricity Distribution Network Charges for an Efficient Integration of Distributed Energy Resources and Customer Response', 2018.
- [13] I. Pérez-Arriaga, Utility of the Future, 'Utility of the Future', *MIT Energy Initiat.*, 2016.
- [14] 'Overview of Transmission Tariffs in Europe: Synthesis 2019', p. 72.
- [15] 'SONDSEE | SODO | Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo', <https://sodo.si/sl/kdo-smo/zakonodaja/sondsee> (accessed Jun. 15, 2021).
- [16] 'Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje', *pisrs*. <http://pisrs.si> (accessed Dec. 13, 2021).

- [17] EIMV, 'Izračun faktorjev povprečnih stroškov priključevanja odjemalcev na električno omrežje'. 2003.
- [18] Ofgem, 'Introduction on Access and Forward-looking charges significant code review.', Aug. 2019,
https://www.ofgem.gov.uk/system/files/docs/2019/09/111_-_working_paper_-_summer_2019_-_intro_note_final.pdf (accessed Dec. 12, 2019).
- [19] CRE, '«Deliberation of the French Energy Regulatory Commission of 21 January 2021 deciding on the tariffs for the use of public transmission electricity grids (TURPE 6 HTB)»'. end 2021.
- [20] ACER, '«Report on Distribution Tariff Methodologies in Europe. February 2021.»', Feb. 2021.
- [21] L. Meeus, N. Govaerts, and T. Schittekatte, 'Cost-reflective network tariffs : experiences with forward looking cost models to design electricity distribution charges', 2020, Accessed: Apr. 15, 2021. [Online]. Available:
<https://cadmus.eui.eu/handle/1814/67674>
- [22] M. LeBel, F. Weston, y R. Sandoval, '«Demand Charges: What Are They Good For? An Examination of Cost Causation»'. p. 41 2020.
- [23] C. Battle, P. Mastropietro, and P. Rodilla, 'Redesigning residual cost allocation in electricity tariffs: A proposal to balance efficiency, equity and cost recovery', *Renew. Energy*, vol. 155, pp. 257–266, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.renene.2020.03.152.
- [24] S. Borenstein, 'Reinventing Fixed Charges', *Energy Institute Blog*, Nov. 16, 2020.
<https://energyathaas.wordpress.com/2020/11/16/reinventing-fixed-charges/> (accessed Apr. 09, 2021).
- [25] World Economic Forum, 'In Finland, speeding tickets are linked to your income', *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2018/06/in-finland-speeding-tickets-are-linked-to-your-income/> (accessed Mar. 25, 2021).
- [26] CNMC, 'Memoria justificativa de la circular de la comisión nacional de los mercados y la competencia por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad', Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CIR/DE/002/19, 2020. Accessed: Jun. 20, 2020. [Online]. Available:
https://www.cnmc.es/sites/default/files/2808025_42.pdf
- [27] *Commission Regulation (EU) 2017/1485 of 2 August 2017 establishing a guideline on electricity transmission system operation (Text with EEA relevance.)*, vol. 220. 2017. Accessed: Feb. 01, 2022. [Online]. Available:
<http://data.europa.eu/eli/reg/2017/1485/oj/eng>
- [28] Frank A. Wolak, 'Transformation of Wholesale market'. Stanford University, May 05, 2021.
- [29] Grabner, Kernjak Jager, Souvent, et. al., 'Report on Testing and Evaluation of Demand Response Activities', 2019.
- [30] 'Načrt razvoja | SODO | Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo'. <https://www.sodo.si/sl/o-omrezju/razvoj/nacrt-razvoja> (accessed Apr. 23, 2021).
- [31] 'ELES_razvojni_nacrt_2021-2030.pdf'. Accessed: Jan. 26, 2022. [Online]. Available:
https://www.eles.si/Portals/0/Documents/ELES_razvojni_nacrt_2021-2030.pdf
- [32] 'emonitor'. Accessed: Mar. 12, 2021. [Online]. Available: <https://www.agencrs.si/documents/54870/68629/Report-on-the-energy-sector-in-Slovenia-for-2019/ce1c3cd8-489a-401d-9a1a-502a7c5715e4>

9 PRILOGA A: Opredelitev vhodnih podatkov in proces obdelave

V sklopu 3. faze projekta smo od Agencije za energijo prejeli podatke, ki jih je agencija zahtevala od vseh 5 distribucij, prenosnega operaterja ELES, ter od 5 zaprtih distribucijskih sistemov – ZDS, ki prevzemajo oz. predajajo energijo v in iz slovenskega elektroenergetskega sistema na različnih nivojih priključitve uporabnika. Med samo obdelavo in analizo podatkov smo tako obdelovali naslednje sklope podatkov:

- **Agregirane podatke v 15min ločljivosti** za obdobje 2018-2021 za leto 2018 so bili podatki prejeti le delno. Podatke smo prejeli za vseh 5 slovenskih distribucij (Elektro Ljubljana, Elektro Celje, Elektro Primorska, Elektro Maribor, Elektro Gorenjska), za ELES in črpalno elektrarno Avče (ČHE Avče), ter za vseh 5 zaprtih distribucijskih sistemov (ZDS Acroni, ZDS Petrol Ravne, ZDS Petrol Štore, ZDS Talum in ZDS Jesenice)
- **Profilne podatke uporabnikov v 15 min ločljivosti** vseh 5 distribucij (Elektro Ljubljana, Elektro Celje, Elektro Primorska, Elektro Maribor, Elektro Gorenjska). Te podatke smo prejeli v.csv in .txt formatih .
- **Referenčni distribucijski podatki (od SODO) na NN za uporabnike glede na njihovo priključno moč (oz. velikost varovalke)** – ti podatki so bili prejeti tako za male poslovne odjemalce, kot tudi za gospodinjstva.

9.1 Agregirani podatki

Ti podatki so bili prejeti v Excel formatu in vsebujejo informacije za vsakega od zgoraj navedenih 12 virov podatkov. V vsakem letu vsebujejo naslednje postavke za vsako posamezno leto:

9.1.1 15 min agregirana poraba glede na odjemno skupino (na podlagi napetostnih nivojev, vrste priključitve in letne porabe) za vsako leto v MWh

Ti podatki so bili prejeti v naslednjem formatu – vsak stolpec predstavlja odjemno skupino na podlagi nivoja priključitve uporabnika, tipa priključitve in letne porabe:

Agregirana poraba (MWh)							
Dan	Ura	Min	VN			SN	
						SN zbiralke v RTP	
						omrežje	
			T ≥ 6000 h	6000 h > T ≥ 2500 h	T < 2500 h	T ≥ 2500 h	T < 2500 h
						T ≥ 2500 h	T < 2500 h

Agregirana poraba (MWh)				
NN				
NN zbiranke v TP		omrežje		
T ≥ 2500 h	T < 2500 h	T ≥ 2500 h	T < 2500 h	brez merjenja moči

...(se nadaljuje)

Potrebno je upoštevati dejstvo, da so vsi mali poslovni in gospodinjiski odjemalci, ki so bili zajeti v okviru analize profilnih podatkov odjemalcev (opisane v nadaljevanju) zajeti v skupini »brez merjenja moči«, kar pa predstavlja preko 98 % vseh odjemalcev v Sloveniji.

9.1.2 15 min poraba, proizvodnja, pretoki, izgube in čezmejna izmenjava za vsako leto v MWh

Podatki so bili prejeti v naslednjem formatu:

Dan	Ura	Min	Odjem (MWh)				
			VN	zbiralke v RTP	SN	zbiralke v TP	NN

...

Proizvodnja (MWh)					
VN	VN (izračunan)	zbiralke v RTP	SN	zbiralke v TP	NN

...(se nadaljuje) ...

Pretoki (MWh)				
iz VN omrežja v RTP VN/SN (izmerjen)	iz VN omrežja v RTP VN/SN (izračunan)	iz RTP VN/SN v SN omrežje (izračunan)	iz SN omrežja v TP SN/NN (izračunan)	iz TP SN/NN v NN omrežje (izračunan)

...(se nadaljuje) ...

Izračun tehničnih izgub (MWh)					Čezmejni pretoki
VN	zbiralke v RTP	SN	zbiralke v TP	NN	

...(se nadaljuje)

Po tem ko so bili prejeti vsi agregirani podatki smo morali nasloviti problematiko ugotavljanja vseh pretokov moči med različnimi nivoji, saj smo od deležnikov prejeli zgolj najvišja dva pretoka (tj. iz VN v RTP VN/SN), ki sta lahko ustrezno merjena tako na strani distribucij, kot na strani prenosa. Preostali pretoki na nižjih nivojih so bili prejeti nepopolno oziroma sploh ne, tako da jih je bilo potrebno ustrezno izračunati. Več informacij o procesu preračunavanja je navedenih v nadaljevanju tega poglavja.

9.1.3 Priključna moč po uporabniških skupinah

Podatki o številu odjemalcev in njihovi letni porabi, ter priključni moči glede na odjemno skupino so bili za vsako leto prejeti v naslednji obliki:

Napetostni nivo	Način priključitve	Vrsta odjema	Število odjemalcev	Vsota naročene/priključne moči (kW)
VN		T ≥ 6000 h		
		6000 ur > T ≥ 2500 h		
		T < 2500 h		
SN	zbiralke v RTP	T ≥ 2500 h		
		T < 2500 h		
		T < 2500 h		
NN	zbiralke v TP	T ≥ 2500 h		
		T < 2500 h		
		T ≥ 2500 h		
		T < 2500 h		
		brez merjenja moči gospodinjski odjem		

Kategoriji NN uporabnikov »brez merjenja moči« in »gospodinjski odjem« sta bili za potrebe analize združeni v eno skupino z imenom »brez merjenja moči«. To predstavlja uporabnike, ki nimajo neposrednega merjenja moči, njihova moč pa se določi na podlagi velikosti varovalk.

9.1.4 Priznani stroški in prihodki

Od Agencije za energijo smo prejeli podatke glede priznanih stroškov in prihodkov, ki tako niso bili predmet nadaljnje analize. Prejeti so bili:

- Upravičeni prihodki in stroški iz naslova stroškov prenosa (€) po posameznih letih 2019-2021:

	Regulatorna leta (2019-2021)
Prenos	
+ Upravičeni prihodki iz omrežnine za prenosni sistem (€)	
+ Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo	
+ Upravičeni prihodek iz omrežnine za priključno moč	
+ Ostali prihodki (z ITC)	
+ zgolj ITC	
+ presežek / - primanjkljaj iz prejšnjih let	
- Upravičeni stroški (€)	
- Nadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja O&V	
- Nenadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja O&V	
- stroški električne energije za izgube - celota	
- Omrežne izgube brez čezmejnega prenosa	

- Amortizacija	
- Reguliran donos na sredstva	
- Sistemske storitve	
- Spodbude	
- R&I	

- Upravičeni prihodki in stroški iz naslova stroškov distribucije (€) po posameznih letih 2019-2021:

Distribucija	Regulatorna leta (2019-2021)
+ Upravičeni prihodki iz omrežnine za distribucijski sistem (€)	
+ Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo	
+ Upravičeni prihodek iz omrežnine za priključno moč	
+ Ostali prihodki	
+ presežek / - primanjkljaj iz prejšnjih let	
- Upravičeni stroški (€)	
- Nadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja O&V	
- Nenadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja O&V	
- stroški električne energije za izgube	
- Amortizacija	
- Reguliran donos na sredstva	
- R&I	

- Prenos – Alokacija stroškov glede na nivo priključitve uporabnika za 2019 - 2021:

Prenos – Alokacija stroškov glede na nivo priključitve uporabnika po posameznem letu						leto
PRENOS - Upravičeni stroški po nivoju	VN (C1)	VN/SN RTP (C2)	SN (C3)	SN/NN RTP (C4)	NN (C5)	Skupaj
Reguliran donos na sredstva, amortizacija						
Vzdrževanje, operativni stroški						
Izgube omrežja						
Skupaj						

- Distribucija – Alokacija stroškov glede na nivo priključitve uporabnika za 2019 - 2021:

Distribucija – Alokacija stroškov glede na nivo priključitve uporabnika po posameznem letu						leto
DISTRIBUCIJA - Upravičeni stroški po nivoju	VN (C1)	VN/SN RTP (C2)	SN (C3)	SN/NN RTP (C4)	NN (C5)	Skupaj
Reguliran donos na sredstva, amortizacija						
Vzdrževanje, operativni stroški						
Izgube omrežja						
Skupaj						

9.1.5 Napovedi

Napovedi so bile prejete od Agencije, zato ti podatki niso bili predmet nadaljnje analize. Podatki o pričakovani rasti slovenskega elektroenergetskega omrežja so podani za obdobja 3 oziroma 10 let v dveh različnih scenarijih. Oba scenarija na dolgi rok upoštevata podatke iz zadnjega desetletnega načrta razvoja omrežja tako prenosnega, kot distribucijskega sistema [30], [31] in temeljita na nacionalnem energetske in podnebnem načrtu (NEPN). Prvi scenariji obravnavajo zmeren razvoj sektorja v prvih letih ob počasnem okrevanju po pandemiji Covida-19 in brez intenzivne namestitve HE in EV, ter OVE z napovedano gospodarsko rastjo za Slovenijo do leta 2030, kar pomeni manj investicij v omrežje v primerjavi z drugimi scenariji. Drugi scenariji so bolj optimistični z bolj gladkim okrevanjem po pandemiji Covida-19 v prvih letih ob višji rasti gospodarskega razvoja, kar ima za posledico večjo rast novih tehnologij, kot je HE in EV, ter OVE itd., kar pomeni več naložb v elektroenergetsko omrežje.

Tabela 9.9.1: Napovedi rasti za prihodnja leta – tabela na tem mestu namenoma ni izpolnjena s podatki

Pričakovana rast za prihodnja leta (v % na leto)	VN	VN/SN RTP	SN	SN/NN RTP	NN	Skupaj	Opažanja
Merjenja in izračunana rast obračunske moči	%	%	%	%	%	%	Planirana letna rast celotne obračunske moči
Rast porabe	%	%	%	%	%	%	Planirana in letna rast porabe energije
Rast konice EES	%	%	%	%	%	%	Planirana letna rast konice EES
Stroški omrežja prenosa in distribucije	%	%	%	%	%	%	Planirana in letna rast stroškov prenosa in distribucije

9.1.6 Povzetek vseh prejetih agregiranih podatkov

Naslednja tabela povzema vse Excel podatke, ki so bili prejeti od vseh 12 entitet.

Tabela 9.2: Tabela s povzetki za prejete agregirane podatke

Entiteta izvora podatkov	Podatki prejeti za obdobje (2021 vključuje le januar in februar)	Komentar
Elektro Ljubljana	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
Elektro Maribor	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
Elektro Celje	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
Elektro Primorska	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
Elektro Gorenjska	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
ELES	2016-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
HE Avče (podal ELES)	2016-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi

<i>Entiteta izvora podatkov</i>	<i>Podatki prejeti za obdobje (2021 vključuje le januar in februar)</i>	<i>Komentar</i>
ZDS – Acroni	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
ZDS – Petrol Ravne	2018-2021	Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
ZDS – Petrol Štore	2018-2021	- Podatki za uporabnike brez merjenja moči so morali biti preračunani iz mesečne na 15min ločljivost - Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
ZDS – Talum	2016-2021	- Pretoki iz VN niso bili podani in so bili zato prevzeti iz ELESovih podatkov - Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
ZDS - Jesenice	2018-2021	- Pretoki so bili podani v 1 urni ločljivosti in nato preračunano na 15min - Pretoki moči in izgube so bili preračunani iz podatkov o porabi
Podatki od Agencije za energijo za celoten elektroenergetski sistem		
Priznani stroški in prihodki iz naslova prenosa	2019-2021	
Priznani stroški in prihodki iz naslova distribucije	2019-2021	
Prenos – alokacija stroškov po nivojih priključitve uporabnika	2019	
Distribucija – alokacija stroškov po nivojih priključitve uporabnika	2019-2021	
Napovedi	3 in 10 let	

Ker smo celovite agregirane podatke prejeli za obdobje 2019-2021 smo analizo opravili za leta 2019, 2020 in 2021.

9.2 Profilni podatki odjemalcev

Ti podatki so bili prejeti v obliki datotek .csv od vseh 5 distribucij, ter od prenosnega operaterja. Opozoriti pa je treba, da je le 5 od skupno 976.419 odjemalcev v Sloveniji neposredno priključenih na VN omrežje prenosnega sistema, vsi ostali pa so priključeni na omrežja vseh petih distribucij. Hkrati so zaprti distribucijski sistemi (ZDS) povezani tudi v visokonapetostno omrežje TSO, vendar so bili ločeno analizirani na podlagi agregiranih podatkov, saj se ne štejejo za odjemalce.

Ti podatki so vključevali spodaj podrobneje opisane informacijske sklope.

9.2.1 Podatki o porabah odjemalcev v 15 min ločljivosti

Znotraj teh podatkov so bili porabniki distribucij označeni z njihovim anonimiziranim identifikatorjem merilnega mesta in ustrezno vrednostjo porabe delovne energije. V nekaterih primerih je bila podana tudi proizvodnja delovne energije in proizvodnja/poraba jalove energije. Za namen te študije smo uporabili le vrednost porabe delovne energije, 4 distribucije so profilne podatke posredovale v csv datotekah po letih (delno za 2018 in 2019-2021), ena distribucija (Elektro Gorenjska) pa je te podatke posredovala v datotekah, sortiranih z ustreznim anonimiziranim identifikatorjem skozi celotno zahtevano časovno obdobje.

9.2.2 Metapodatki z anonimiziranimi podatki o številki merilnega mesta

Poleg surovih profilnih podatkov so vse distribucije predložile tudi spremljajočo datoteko metapodatkov v Excelu, v kateri so navedeni vsi zahtevani metapodatki, povezani z določenim anonimiziranim identifikatorjem merilnega mesta. Število identifikatorjev v vsaki metapodatkovni datoteki je preseglo število dejansko prejetih surovih profilov odjemalcev, saj vsi nimajo naprednega števca. Razmerje med številom identifikatorjev z metapodatki in tistimi za katere smo dejansko prejeli profilne podatke je znašalo okoli 50 %, kar je po čiščenju podatkov povzročilo še manjše število.

9.3 Referenčni distribucijski podatki na NN za uporabnike glede na njihovo priključno moč (oz. velikost varovalke)

Za obdelavo profilnih podatkov smo morali oblikovati skupine odjemalcev glede na njihovo priključno moč in letno porabo. Za male komercialne odjemalce so bili izbrani 3 območja priključne moči (tj. manj kot 8 kW, 8-14 kW in 17-43 kW) in 2 letna razpona porabe (tj. manjša ali enaka 20 MWh in 20-500 MWh). Za gospodinjstva na pa 4 območja moči (tj. manj kot 6 kW, 7-14 kW, 17 kW, več kot 22 kW) skupaj s 5 letnimi razponi porabe (tj. manj ali enako 1 MWh, 1-2,5 MWh, 2,5-5 MWh, 5 -15 MWh in nad 15 MWh). To bo podrobneje razloženo v nadaljevanju poglavja. Za vpogled v te podatke smo od SODO zahtevali te podatke za mala podjetja in gospodinjstva, ter za vsa relevantna leta. Podatki so bili za leta 2018 do 2021 prejeti v naslednjem formatu (Legenda okrajšav: VT-visoka tarifa, MT-nizka tarifa, ET-enotna tarifa, PKKT – pozitivna kritična konična tarifa, NKKT – negativna kritična konična tarifa).

Tabela 9.3: Referenčni distribucijski podatki (prejeti od SODO) na NN za uporabnike – format brez podatkov

	priključna moč [kW]	varovalka [A]	število priključenih uporabnikov	Obračunana moč [kW]	Poraba VT [kWh]	Poraba MT [kWh]	Poraba ET [kWh]	Poraba PKKT [kWh]	Poraba NKKT [kWh]	Poraba skupaj [kWh]
OSI OTIN identifikator produkta	8716867000016			8716867000016	8716867000030	8716867000030	8716867000030	8716867000030	8716867000030	
	43	3x63A								
	35	3x50A								
	28	3x40A								
	24	3x35A								
	22	3x32A								
	17	3x25A								
	14	3x20A								
Ostali odjem brez merjenja moči	11	3x16A								
	11	3x10A								
	11	1x50A								
	8	1x35A								
	7	1x32A								
	6	1x25A								
	5	1x20A								
	4	1x16A								
	3	1x10A								
	43	3x63A								
	35	3x50A								
	28	3x40A								
	24	3x35A								
	22	3x32A								
	17	3x25A								
	14	3x20A								
Gospodinjiski odjem	11	3x16A								
	11	3x10A								
	11	1x50A								
	8	1x35A								
	7	1x32A								
	6	1x25A								
	5	1x20A								
	4	1x16A								
	3	1x10A								
	43	3x63A								
	35	3x50A								
	28	3x40A								
	24	3x35A								
	22	3x32A								
	17	3x25A								

9.3.1 Povzetek prejetih profilnih podatkov uporabnikov

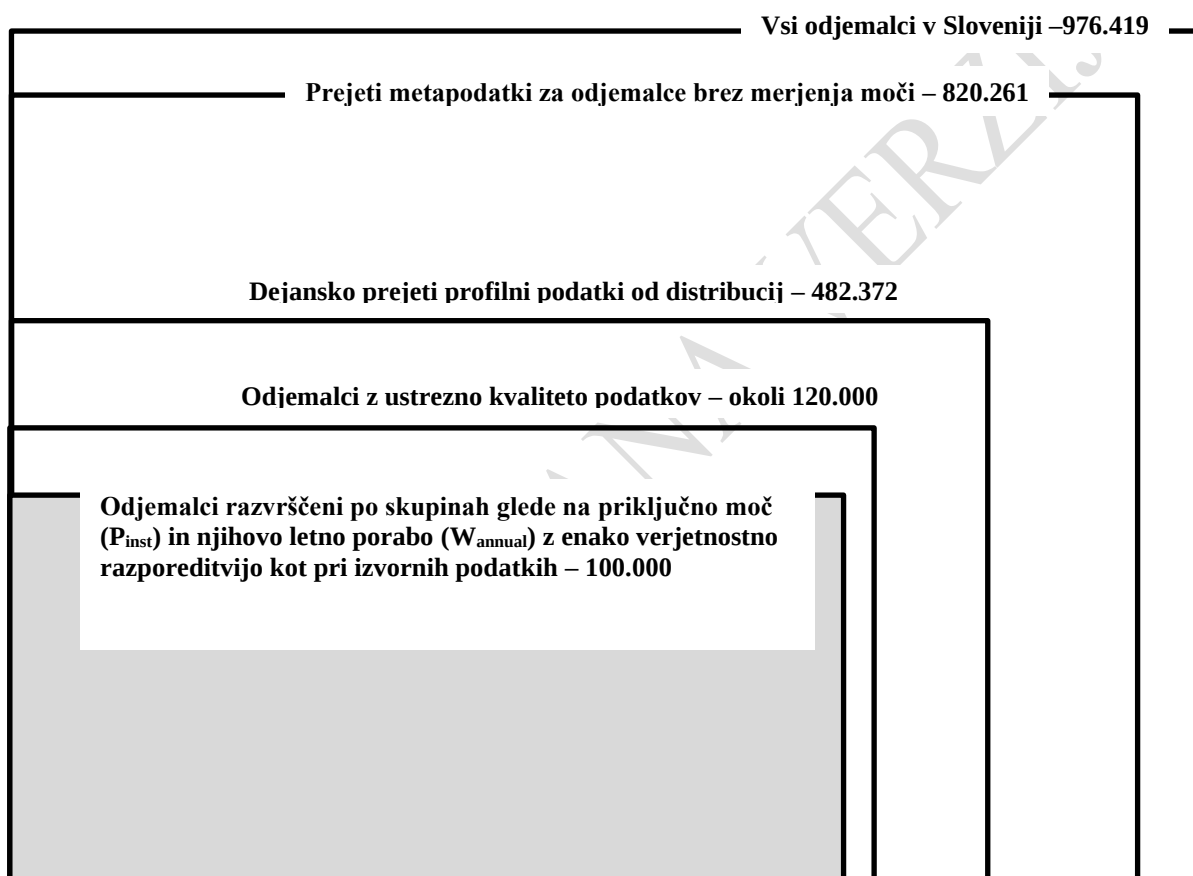
Naslednja tabela povzema podatke, ki smo jih prejeli od vseh 5 distribucij in operaterja prenosnega omrežja (upoštevati je treba, da so bili podatki o gospodinjstvih zakonsko lahko dostopni šele od zadnjega četrletja 2019 - zakonska podlaga za obdelovanje podrobnih merilnih podatkov je bila namreč podana šele s spremembo EZ-1 v letu 2019), tako da podatkov o gospodinjstvih pred tem ni bilo mogoče zagotoviti):

Tabela 9.4: Tabela s povzetkom za prejete profilne podatke

Entiteta	Število vseh odjemalcev vključenih v metapodatke	Število odjemalcev za katere so bili prejeti podatki:	Prejeti podatki za obdobje (2021 vključuje le januar in februar)	Komentar
Elektro Ljubljana	345.716	245.290	2018-2021	2018 in večina podatkov za leto 2019 samo za negospodinjске odjemalce
Elektro Maribor	72.779	7.468	2019-2021	
Elektro Celje	173.876	104.292	2018-2021	2018 in večina podatkov za leto 2019 samo za negospodinjске odjemalce
Elektro Primorska	137.950	66.452	2018-2021	2018 in večina podatkov za leto 2019 samo za negospodinjске odjemalce
Elektro Gorenjska	89.935	58.890	2018-2021	2018 in večina podatkov za leto 2019 samo za negospodinjске

<i>Entiteta</i>	<i>Število vseh odjemalcev vključenih v metapodatke</i>	<i>Število odjemalcev za katere so bili prejeti podatki:</i>	<i>Prejeti podatki za obdobje (2021 vključuje le januar in februar)</i>	<i>Komentar</i>
				odjemalce
ELES	5	5	2016-2021	
SKUPAJ (prejetih)	820.261	482.397		

Spodnji prikaz daje dober vpogled v število odjemalcev za vse prejete podatkovne profile glede na tiste, na katerih smo dejansko opravili analizo (sivo območje - Slika 9.1) – stanje je prikazano za leto 2020:



Slika 9.1: Grafična ponazoritev obsega odjemalcev, ki jih je naslovil ta projekt (za leto 2020)

Iz zgoraj napisanega je razvidno, da smo lahko v tej študiji analizirali le 100.000 odjemalcev, kar je nekaj več kot 10 % vseh odjemalcev v Sloveniji za leto 2020. (Število profilnih podatkov odjemalcev glede na distribucijo je bilo: EG - 58.890; EP – 66.432; EC – 104.292; EM – 7.468; EL – 245.290).

Po analizi prejetih podatkov s profili (482.372 odjemalcev za leto 2020) smo morali izbrati podatke, ki bodo primerni za nadaljnje analize. Najprej je bilo treba preveriti odstotek neveljavnih vrednosti v profilu odjema vsakega odjemalca posebej.

Vrednost v določeni časovni vrsti je veljavna, če je:

- nenegativna,

- manjša od $1,3 \cdot P_{\text{inst}}$ in,
- če je časovna značka prisotna.

Točen postopek priprave podatkov je natančneje opisan v dokumentu D4 – »Interim report on data processing«.

Zaradi splošne uredbe o varstvu podatkov in manjkajoče pravne podlage za obdelavo osebnih podatkov v energetskega zakonu, za gospodinjstva ni bilo mogoče zagotoviti podrobnih merilnih podatkov za nobenega odjemalca v časovnem obdobju med majem 2018 in približno avgustom 2019 (točen datum se je razlikoval od distribucije do distribucije). Analize smo izvedli za leta 2018-2020. Ker podatki za leto 2018 niso bili prejeti od ene distribucije (tj. Elektro Maribor), je analiza za leto 2018 narejena na nekoliko manjšem vzorcu vhodnih podatkov in se uporablja predvsem za validacijo in primerjavo z rezultati pridobljenimi za leti 2019 in 2020. Leto 2021 je bilo izključeno iz študije, ker sta bila prejeta le prva 2 meseca v letu. Zaradi zgoraj omenjenega vprašanja, povezanega z osebnimi podatki, smo tako lahko analizirali samo negospodinske podatke, za leti 2018 in 2019, medtem ko so bila gospodinjstva v teh dveh letih izključena iz analize. Razlog je v tem, da za nobeno od teh let nismo prejeli popolnih letnih podatkovnih nizov, kar nam je preprečilo, da bi na njih naredili popolne sezonske analize. Edino celotno leto, za katero smo prejeli podatke tako za gospodinjstva kot za poslovne odjemalce, je bilo torej leto 2020, ki pa niso optimalni zaradi vplivov epidemije covid-19. Spodnja tabela kronološko predstavlja podatke, ki smo jih analizirali (svetlo in temno zelene celice), ter podatke, ki zaradi zgoraj navedenih razlogov v tej analizi niso bili upoštevani.

Tabela 9.5: Kronološki prikaz prejetih profilnih podatkov

2018	2019	2020	2021 (samo januar in februar)
Nepopolni podatki gospodinjstev za vseh 5 distribucij	Nepopolni podatki gospodinjstev za vseh 5 distribucij	Popolni podatki gospodinjstev za vseh 5 distribucij	Nepopolni podatki gospodinjstev za vseh 5 distribucij
Popolni podatki negospodinjstev za vse 4 distribucije	Popolni podatki negospodinjstev za vseh 5 distribucij	Popolni podatki negospodinjstev za vseh 5 distribucij	Nepopolni podatki negospodinjstev za vseh 5 distribucij

Pričakujemo, da nadaljnje analize v prihodnjih letih ne bodo podvržene epidemijam ali drugim dejavnikom motenj, tako da se bodo lahko iste metode uporabile za prihodnje študije, ko bodo na voljo vsi podatki za vsako leto. Ta projekt velja za pionirskega na več nivojih. Med drugim je šlo za zelo veliko količino analiziranih profilnih podatkov odjemalcev, kar doslej še nikoli ni bilo izvedeno tako temeljito.

9.4 Definicija skupin odjemalcev za namen procesiranja podatkov

Osnova za opredelitev skupin odjemalcev za to analizo so obstoječe skupine odjemalcev, kot jih opredeljuje Agencija za energijo – (»Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje« [1]). Namen oblikovanja teh

skupin je bil kategorizirati določene profile profile odjemalcev, ki jim lahko določimo reprezentativni profil za celotno kategorijo. Glavna motivacija za to je bila simulacija učinka, ki ga bo imela uvedba nove tarifne metodologije (M1 ali M2) na posameznega reprezentativnega odjemalca v primerjavi z obstoječim tarifnim sistemom. Skupine odjemalcev so definirane glede na nivo na nivo priključitve uporabnika, način povezave in letno porabo. Tabela prikazuje število odjemalcev v posamezni skupini skupaj z deležem njihove letne porabe.

Tabela 9.6: Vse skupine odjemalcev s pripadajočo letno porabo – za leto 2020

odjemna skupina			2020										
Napetostni nivo	Način priklopa	Ure obremenitve	število odjemalcev	letna poraba [kWh]	letna poraba [kWh]	letna poraba na skupino [kWh]	delež po porabi[%]			numerični delež [%]	numerični delež [%]		
VN		T >= 6000h	3	919.829.234	919.829.234	919.829.234	8,32%			59,22%	1,31%		
		6000h > T >= 2500h	4	387.591.531	387.591.531	387.591.531	3,51%						
		T < 2500h	2	28.800.163	28.800.163	28.800.163	0,26%						
SN	RTP	T >= 2500h	24	631.977.325	631.977.325	631.977.325	5,72%						
		T < 2500h	6	17.080.644	17.080.644	17.080.644	0,15%						
		T >= 2500h	922	2.559.591.753	2.559.591.753	2.559.591.753	23,16%						
NN	RTP	T < 2500h	593	427.620.263	427.620.263	427.620.263	3,87%						
		T >= 2500h	578	322.649.959	322.649.959	322.649.959	2,92%						
							1,12%						
	mali poslovni	T >= 2500h	3.347	679.018.050	679.018.050	679.018.050	6,14%						
		T < 2500h	6.686	447.417.019	447.417.019	447.417.019	4,05%						
		javne EV polnilnice	61	500.243	500.243	500.243	0,00%						
			3075	102.534.159	731.912.411		8,59%					4,69%	
			5762	165.586.703									
			437	10.826.437									
			11940	206.685.936									
			763	10.756.442									
			23823	235.522.734									
			20865	117.359.155									
			6036	27.736.093									
			15	108.209									
			97	828.596									
			3197	12.670.458	70.986.585					2,86%			
			215	763.643									
			13114	33.692.289									
		5202	10.333.841										
	6027	13.110.688											
	180	415.666											
gospodinjstva	gospodinjstva	333	4.747.393	53.039.758	53.039.758	0,48%	0,48%	0,36%	88,37%				
		334	7.654.605										
		80	1.617.313										
		2386	34.022.054										
		364	4.998.393										
		222.438	1.325.300.979	1.325.300.979	1.325.300.979	11,99%	11,99%	22,78%					
		220.746	1.072.068.283	1.072.068.283	1.566.664.294	9,70%	14,17%	41,06%					
		6.255	20.388.115	20.388.115		0,18%							
		8	29.604	29.604		0,00%							
		6	33.606	33.606		0,00%							
		170.895	465.398.786	465.398.786		4,21%							
		2.980	8.745.900	8.745.900		0,08%							
		188.847	548.418.941	548.418.941	613.836.837	4,96%	5,55%	24,18%					
		28.684	47.092.994	47.092.994		0,43%							
		18.508	18.292.894	18.292.894		0,17%							
		24	32.008	32.008		0,00%							

Število odjemalcev po kategoriji pri visoki in srednji napetosti je majhno, zato smo se odločili, da na teh nivojih ne bomo več segmentirali. Tudi skupine odjemalcev na NN z opredeljeno letno porabo predstavljajo relativno majhno število odjemalcev z nekaj več kot 10 % letne porabe. Daleč največ odjemalcev je v malih podjetjih brez merjenja električne energije (100.748) skupaj z gospodinjstvi (862.898). Obe kategoriji predstavljata več kot 98 % vseh odjemalcev v Sloveniji.. Zaradi tega je bila izvedena nadaljnja segmentacija odjemalcev na teh dveh skupinah. Analiza podatkov o profilu je bila zato osredotočena na »mala podjetja – brez merjenja moči in »gospodinjstva« na NN, saj so bili podani samo ti profili. Samo ti dve skupini

sta zato obravnavani tudi v našem nadaljnjem razmišljanju v tem poglavju. Spodnja tabela navaja te skupine iz obeh – skupne porabe ter njihovega ustreznega števila in številčnega deleža za vsako od skupin. Poudariti je treba, da so med temi odjemalci tako tisti s naprednimi števci kot tudi tisti brez njih.

Tabela 9.7: Segmentacija NN odjemalcev za leto 2020 (gospodinjstva in mali poslovni odjem)

odjemna skupina			2020													
Napetostni nivo	Način priklopa	Ure obremenitve	varovalka [A]	Obračunska moč [kW]	število odjemalcev	letna poraba [kWh]	letna poraba [kWh]	letna poraba na skupino [kWh]	delež po porabi[%]			numerični delež [%]	numerični delež [%]			
NN	mali poslovni	brez merjenja moči	3x63A	43	3075	102.534.159	948.931.049	731.912.411	8,59%			4,69%	10,32%			
			3x50A	35	5762	165.586.703										
			3x40A	28	437	10.826.437										
			3x35A	24	11940	206.685.936										
			3x32A	22	763	10.756.442										
			3x25A	17	23823	235.522.734										
			3x20A	14	20865	117.359.155										
			3x16A	11	6036	27.736.093		146.032.053				2,77%				
			3x10A	11	15	108.209										
			1x50A	11	97	828.596										
			1x35A	8	3197	12.670.458		70.986.585				2,86%				
			1x32A	7	215	763.643										
			1x25A	6	13114	33.692.289										
			1x20A	5	5202	10.333.841										
			1x16A	4	6027	13.110.688										
			1x10A	3	180	415.666										
gospodinjstva	gospodinjstva	3x63A	43	333	4.747.393	53.039.758	53.039.758	0,48%	0,48%	0,36%	88,37%					
		3x50A	35	334	7.654.605											
		3x40A	28	80	1.617.313											
		3x35A	24	2386	34.022.054											
		3x32A	22	364	4.998.393											
		3x25A	10	222.438	1.325.300.979		1.325.300.979			11,99%		14,17%	22,78%			
		3x20A	7	220.746	1.072.068.283		1.072.068.283			9,70%			41,06%			
		3x16A	7	6.255	20.388.115		20.388.115			0,18%						
		3x10A	7	8	29.604		29.604			0,00%						
		1x50A	11	6	33.606		33.606			0,00%						
		1x35A	7	170.895	465.398.786		465.398.786			4,21%				24,18%		
		1x32A	7	2.980	8.745.900		8.745.900			0,08%						
		1x25A	6	188.847	548.418.941		548.418.941			4,96%						
		1x20A	3	28.684	47.092.994		47.092.994			0,43%						
		1x16A	3	18.508	18.292.894		18.292.894		0,17%							
		1x10A	3	34	32.008		32.008		0,00%							

V procesu gručenja smo te odjemalce najprej razdelili glede na tabelo 3.2: glede na velikost njihove priključene varovalke – torej njihovo priključno moč. Za male poslovne odjemalce je bilo to storjeno na naslednji način: (različne barve označujejo 3 različne pogodbene kategorije glede na priključno moč)

Tabela 9.8: Obračunska moč glede na jakost varovalke za male poslovne odjemalce

varovalka [A]	Obračunska moč [kW]
3x63A	43
3x50A	35
3x40A	28
3x35A	24
3x32A	22
3x25A	17
3x20A	14
3x16A	11
3x10A	11
1x50A	11
1x35A	8
1x32A	7
1x25A	6
1x20A	5
1x16A	4
1x10A	3

Za gospodinjstva so bile na ta način ugotovljene 4 skupine po priključni moči:

Tabela 9.9: Obračunska moč glede na jakost varovalke za gospodinske odjemalce

varovalka [A]	Obračunska moč [kW] ⁴⁹
3x63A	43
3x50A	35
3x40A	28
3x35A	24
3x32A	22
3x25A	10
3x20A	7
3x16A	7
3x10A	7
1x50A	11
1x35A	7
1x32A	7
1x25A	6
1x20A	3
1x16A	3
1x10A	3

Nato smo sestavili tipične skupine odjemalcev glede na priključno moč in ustrezno letno porabo. Sledili smo Direktivi EU 2016/1952 [2], ki uvaja skupni sistem za razvoj, proizvodnjo in razširjanje primerljivih evropskih statistik o cenah zemeljskega plina in električne energije

⁴⁹ Obračunska moč

za končne negospodinske in gospodinske odjemalce v EU, kot je prikazano v tabelah Tabela 9.10 in Tabela 9.11.

Tabela 9.10: Pasovi letne porabe za gospodinske odjemalce [3]

Pas porabe ⁵⁰	Letna poraba (kWh)		Delež porabe po porabniški skupini v letu 2020
	Minimum	Maximum	
Pas DA		< 1 000	3%
Pas DB	≥ 1 000	< 2 500	12%
Pas DC	≥ 2 500	< 5 000	29%
Pas DD	≥ 5 000	< 15 000	47%
Pas DE	≥ 15 000		9%

Tabela 9.11: Pasovi letne porabe za negospodinske odjemalce [3]

Pas porabe	Letna poraba (MWh)		Delež porabe za 2020	Delež porabe za mala podjetja za 2020
	Minimum	Maximum		
			5% (small business)	20%
Pas IA		< 20	20% (small business)	80%
Pas IB	≥ 20	< 500	12%	- (ni malo podjetje)
Pas IC	≥ 500	< 2 000	24%	- (ni malo podjetje)
Pas ID	≥ 2 000	< 20 000	13%	- (ni malo podjetje)
Pas IE	≥ 20 000	< 70 000	11%	- (ni malo podjetje)
Pas IF	≥ 70 000	< 150 000	15%	- (ni malo podjetje)
Pas IG	≥ 150 000			

⁵⁰ Sistem pasov porabe, ki ga uporablja komisija (Eurostat) pri objavah cen naj bi zagotavljal transparentnost trga in enostavno diseminacijo cene in izračun agregatov na evropskem nivoju. Oznake DA-DE se uporabljajo za gospodinjstva in oznake IA-IG za negospodinske uporabnike.

Tabela 9.12: 5 skupin (malih) poslovnih odjemalcev s pripadajočo porabo in deležem odjemalcev glede na skupno število vseh odjemalcev v Sloveniji

		1	2	
No.	obračunska moč (kW)	< 20 MWh	> 20 < 500 MWh	Celotna poraba (kWh)
1	< 8kW	4,75%		70.986.585
2	8-14kW	0,56%	2,24%	146.032.053
3	17-43kW	0,58%	2,32%	731.912.411

Tabela 9.13: 15 skupin gospodinskih odjemalcev s pripadajočo porabo in deležem odjemalcev glede na skupno število vseh odjemalcev v Sloveniji

		1	2	3	4	5	
No.	obračunska moč (kW)	< 1MWh	> 1 < 2,5MWh	> 2,5 < 5MWh	> 5 < 15 MWh	> 15 MWh	Celotna poraba(kWh)
1	< =6kW	0,73%	2,94%	7,10%	13,72%		613.836.837
2	7-14kW	1,25%	4,99%	12,06%	19,55%	3,74%	1.566.664.294
3	17kW	0,69%	2,77%	6,69%	10,85%	2,08%	1.325.300.979
4	>=22kW	0,33%				0,03%	53.039.758

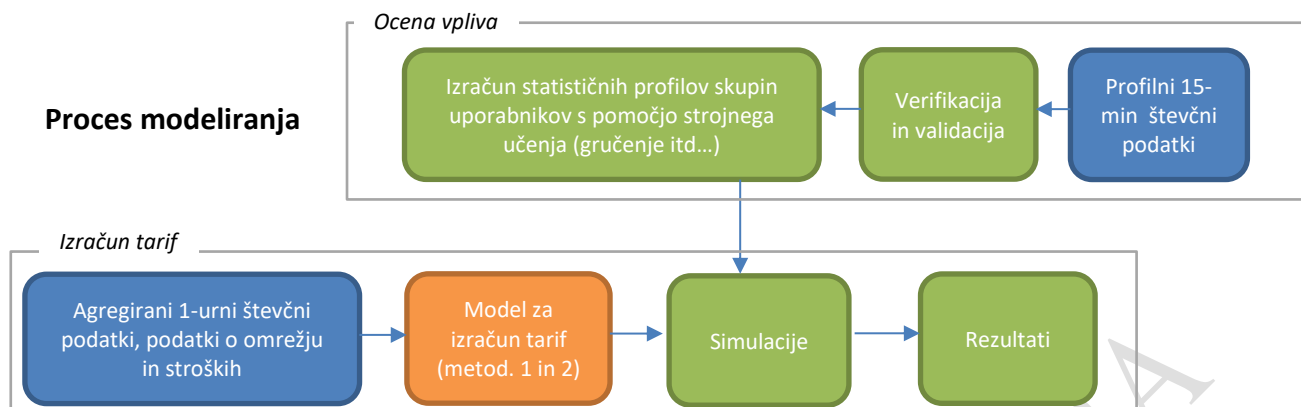
Odstotne vrednosti celotne slovenske sistemske porabe v zgornjih dveh tabelah so bile pridobljene z uporabo dejanskega števila odjemalcev za določeno obračunsko moč iz Tabela 9.7 in z upoštevanjem letne porazdelitve porabe, kot je navedeno v sistemu pasov porabe, ki ga uporablja Komisija (Eurostat) – glej zgornji 2 tabeli.

Tako je bilo sestavljenih 20 skupin odjemalcev za nadaljnjo obdelavo profilnih podatkov odjemalcev (tj. združevanje odjemalcev v gruč). Dejanske metode, ki so bile uporabljene za obdelavo podatkov, so podrobneje obravnavane v nadaljevanju.

9.5 Opis obdelave podatkov v okviru predlaganih metodologij 1 in 2

V naslednjih 2 poglavjih bomo razložili, kakšna analiza podatkov je bila opravljena na agregiranih podatkih in profilnih podatkih odjemalcev. Posamezni anonimizirani podatki naprednega števca so bili zajeti samo za leta 2018, 2019 in 2020. Posamezni anonimizirani podatki naprednega števca za leto 2018 so bili pridobljeni le od 4 distribucij. Podatki za leto 2021 niso bili obravnavani, saj so bili prejeti le za prva 2 meseca tega leta.

Spodnji diagram nazorno podaja kako je skozi celoten projekt na podlagi vhodnih podatkov (modri bloki) potekal proces modeliranja. Na eni strani je bil na podlagi agregiranih vhodnih podatkov, podatkov o omrežju, ter stroških izračunan model za izračun (oranžni blok). Na drugi strani pa so se neodvisno od tega izračunali statistični profili relevantnih skupin porabnikov s pomočjo strojnega učenja, ki so na podlagi modela služili za izvedbo simulacij in prikaz rezultatov, ki prikazujejo obnašanje omenjenih skupin uporabnikov v okviru novega predlaganega tarifnega modela po metodologiji 1 in 2.



9.5.1 Procesiranje agregiranih podatkov

V tem procesu je bil izvedeno preprosto združevanje podatkov za vseh 12 predloženih izvornih entitet, z agregacijo vseh celic v Excelu za naslednje Excelove liste:

1. 15-minutna skupna poraba glede na njihove ustrezne skupine odjemalcev za vsako leto v MWh
2. 15-minutni pretoki moči s porabo, proizvodnjo, pretoki, izgubami in čezmejne pretoke za vsako leto v MWh
3. Skupna obračunska/priključna moč za vsako leto z navedbo števila odjemalcev po kategoriji

Da bi zagotovili pravilnost končnih rezultatov teh izračunov, smo uporabili naslednja načela kontrolne vsote:

- Izračun 15-minutnih in skupnih letnih izgub v absolutnih vrednostih kot tudi v % iz pretokov. Te izgube so morale biti smiselne in se ujemati s tistimi, ki jih je prejela Agencija.
- Letno agregiranje porabe za vsako skupino odjemalcev in primerjavo s tistimi, ki so bile uradno prijavljene Agenciji. Te številke so se morale ujemati na 5 %.
- Skupna obračunska/priključna moč skupine odjemalcev in številke so se morale ujemati s tistimi, ki so bile ločeno poročane agenciji.
- Uporabljen je bil mehanizem kontrolne vsote v excel izračunih med 15-minutni pretoki moči s porabo, proizvodnjo, pretoki, izgubami in čezmejne pretoke za vsako leto v MWh in Skupno obračunsko/priključno moč za vsako leto z navedbo števila odjemalcev po kategorijah, tako da so se odjem in proizvodnja na vsakem nivoju priključitve uporabnika morali ujemati.

V tem procesu smo sprva odkrili veliko neskladij, zaradi katerih smo se usklajevali z določenimi subjekti, ki so nato izboljšali svoje agregirane podatke (z dodatnim ciklom verifikacije). Zaradi tega, ker nismo prejeli pretokov med vsemi nivoji je bilo potrebno narediti nekaj nadaljnjih izračunov glede energetskih tokov. Izračunane so bile iz predpostavljenih ravni izgub energije, kot sledi:

- $VN/SN \text{ do } SN \text{ (izračunano)} = (poraba \text{ } SN + SN \text{ do } SN/NN \text{ (izračunano)}) * (1 + izgube \text{ } SN) - proizvodnja \text{ } SN$

- $SN \text{ na } SN/NN \text{ (izračunano)} = (\text{poraba } SN/NN + VN/SN \text{ podpostaja na } SN \text{ (izračunano)}) * (1 + SN/NN \text{ izgube}) - \text{generacija } SN/NN$
- $SN/NN \text{ do } NN \text{ (izračunano)} = NN \text{ generacija} * (1 + \text{izgube } NN) - \text{poraba } NN$

Za izračun teh 3 pretokov smo morali narediti predpostavke o izgubah po nivojih priključitve uporabnika za celoten distribucijski sistem. To smo naredili z uporabo naslednjih podatkov o skupnih izgubah distribucij, ki jih je posredovala Agencija.

Povprečne izgube za vse distribucije, kjer so upoštevani nivoji VN, SN in NN, po ustreznem letu so:

Tabela 9.14: Izgube distribucij po letih

2018	2019	2020
4,359%	4,184%	4,396%

Te podatke smo nato vnesli v kalkulator obstoječega tarifnega modela, ki je upošteval poročane podatke prejete od Agencije za energijo o porabi 2019-2020 in prišli do naslednje ocene izgub glede na nivo priključitve uporabnika za distribucijski sistem (upoštevajte, da se vsota izgub po nivojih priključitve uporabnika v naslednjih 2 tabelah aritmetično ne sešteje v skupne izgube distribucij iz prejšnje tabele, saj se upoštevajo pretoki, povezani z nivojem):

Tabela 9.15: Izgube distribucij po nivojih za leta 2018-2020

Leto	VN/SN	SN	SN/NN	NN
2018	0,2%	2,2%	0,5%	3,8%
2019	0,2%	2,1%	0,5%	3,6%
2020	0,2%	2,2%	0,5%	3,9%

Izgube na prenosu po letih (VN izgube) nam je posredovala Agencija:

Tabela 9.16: Izgube v prenosnem omrežju po letih

2018	2019	2020
1,584%	1,575%	1,580%

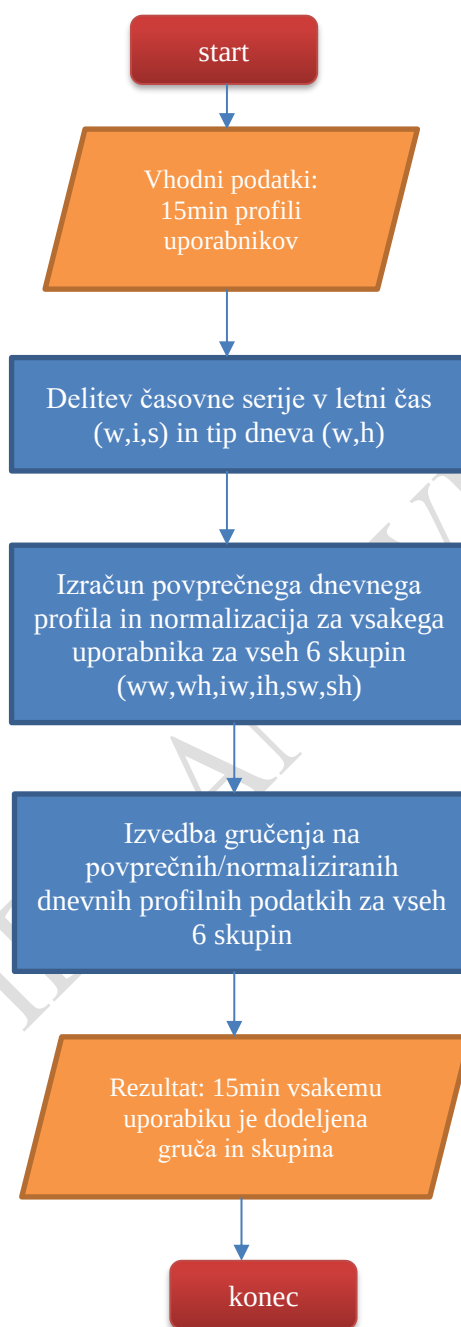
Izgube smo zaokrožili na 1,6 % za vsa leta.

Po upoštevanju teh predpostavk o izgubah smo preračunali najvišje pretoke moči (od VN do VN/SN (izračunano)) po enačbi:

$HV \text{ do } VN/SN \text{ (izračunano)} = (HV \text{ poraba} + HV/MV \text{ do } SN \text{ (izračunano)}) * (1 + HV \text{ izgube}) - VN \text{ proizvodnja}$

Ker se je v skladu z našimi pričakovanji izkazalo, da je neskladje med to izračunano vrednostjo (HV do VN/SN (izračunano)) in poročano (Od VN do HV/MV (izmerjeno)) preveliko, smo morali uvesti dodaten stolpec za proizvodnjo (novi VN), (izračunano)), ki je služil za ublažitev tega neskladja. Razlog za to neskladje je najverjetneje v tem da je gornja predpostavka o

izgubah, po nivojih priključitve uporabnika nekoliko napačna, saj so te izgube po svoji naravi dinamične (tj. so pogojene s kvadratom toka) in niso konstantne skozi vse leto. Celoten pristop gručenja za vsako skupino odjemalcev je opisan v spodnjem diagramu poteka:



Slika 9.2: Diagram, ki opisuje tehniko gručenja

Da bi združili podobne odjemalce, smo morali definirati značilnosti, ki predstavljajo vsako časovno vrsto (odjemalca). Vsakega odjemalca razdelimo v časovno vrsto glede na letni čas (zima, medsezona, poletje) in vrsto dneva (delovniki in vikendi/prazniki - nedelovni_dan) ter izračunamo srednji dnevni profil za vsakega odjemalca in za vseh 6 sezonskih tipov dneva posebej.

Med zimske delovnike na primer spada 66 dni, zato izračunamo srednji dnevni profil za vseh 66 dni. To ponavljamo za vsakega odjemalca in za vsako vrsto sezonskega dneva (tj. 6-krat - za zimo/delovnik, medsezono/delovnik, poletje/delovnik, zima/nedelovni_dan, med sezono/nedelovni_dan, poletje/nedelovni_dan).

Obstaja torej 6 skupin sezonskih tipov dneva:

- zima-delovnik	(ang. winter-working):	ww
- zima-nedelovni_dan	(ang. winter-holiday):	wh
- medsezona-delovnik	(ang. inter-working):	iw
- medsezona- nedelovni_dan	(ang. inter-holiday):	ih
- poletje-delovnik	(ang. summer-working):	sw
- poletje-nedelovni_dan	(ang summer-holiday):	sh

Znotraj vsakega posameznega leta so bile zimska, medsezonske in poletne sezone razdeljene po naslednjih datumih:

- zimska sezona: od 1. 1. do vključno 15. 2. in od 15. 11. do vključno 31. 12.
- medsezona: od 16. 2. do vključno 14. 5. in od 16. 9. do vključno 14. 11.
- poletna sezona: od 15. 5. do vključno 15. 9.

Nato izvedemo združevanje v skupine ločeno za vsako vrsto sezonskega dneva. V vseh naših poskusih smo uporabili algoritem K-Means, ki je bil nastavljen tako, da kategorizira profile v 3 gruče.

V zadnji fazi nato uporabimo oznake gruče za povzetek obremenitve vseh odjemalcev v vsaki skupini – to je bilo narejeno posebej za vsako vrsto sezonskega dneva. Gručenje je bilo izvedeno za vsako leto (2018, 2019 in 2020) posebej. To temelji na osnovni predpostavki, da se vzorec obnašanja vsakega odjemalca (določen odjemalec bi lahko imel nove naprave itd.) ne spremeni v posameznem letu, ampak se lahko spremeni v obdobju več let, zato je boljše analizirati vsako leto posebej. Poleg tega je treba vedeti, da je bila zgoraj opisana analiza izvedena tako za male poslovne odjemalce kot za gospodinjstva. Gospodinjstva so bila analizirana samo za leto 2020, kot je pojasnjeno zgoraj. Analiza je bila izvedena za vsako posamezno skupino odjemalcev posebej. Analiza združevanja v gruče je bila izvedena za 15 skupin odjemalcev v gospodinjstvih in 5 skupin odjemalcev znotraj poslovnih odjemalcev, ki so navedene spodaj:

Gospodinjstva:

1. Manj kot 6 kW obračunske moči & manj kot 1 MWh letne porabe
2. Manj kot 6 kW obračunske moči & več kot 1 MWh in manj kot 2,5 MWh letne porabe
3. Manj kot 6 kW obračunske moči & več kot 2,5 MWh in manj kot 5 MWh letne porabe
4. Manj kot 6 kW obračunske moči & več kot 5 MWh letne porabe
5. Od 7 kW to 14 kW obračunske moči & Manj kot 1 MWh letne porabe
6. Od 7 kW to 14 kW obračunske moči & več kot 1 MWh in manj kot 2,5 MWh letne porabe
7. Od 7 kW to 14 kW obračunske moči & več kot 2,5 MWh in manj kot 5 MWh letne porabe
8. Od 7 kW to 14 kW obračunske moči & več kot 5 MWh in manj kot 15 MWh letne porabe
9. Od 7 kW to 14 kW obračunske moči & več kot 15 MWh letne porabe
10. 17 kW obračunske moči & manj kot 1 MWh letne porabe
11. 17 kW obračunske moči & več kot 1 MWh in manj kot 2,5 MWh letne porabe

12. 17 kW obračunske moči & več kot 2,5 MWh in manj kot 5 MWh letne porabe
13. 17 kW obračunske moči & več kot 5 MWh in manj kot 15 MWh letne porabe
14. 17 kW obračunske moči & več kot 15 MWh letne porabe
15. Preko 22 kW obračunske moči & poljubna letna poraba

Mali poslovni odjemalci:

1. Obračunska moč manj kot 8 kW in poljubna letna poraba
2. Od 8 kW do 14 kW obračunske moči in manj kot in 20 MWh letne porabe
3. Od 8 kW do 14 kW obračunske moči in več kot 20 MWh letne porabe
4. Od 17 kW do 43 kW obračunske moči in manj kot 20 MWh letne porabe
5. Od 17 kW do 43 kW obračunske moči in nad 20 MWh letne porabe

Več informacij o uporabljeni metodologiji gručenja (ang. Clustering) se nahaja v dokumentu D4 – »Interim report on data processing«.

9.5.2 Rezultati podatkovne analize

9.5.2.1 Rezultati gručenja za leto 2019

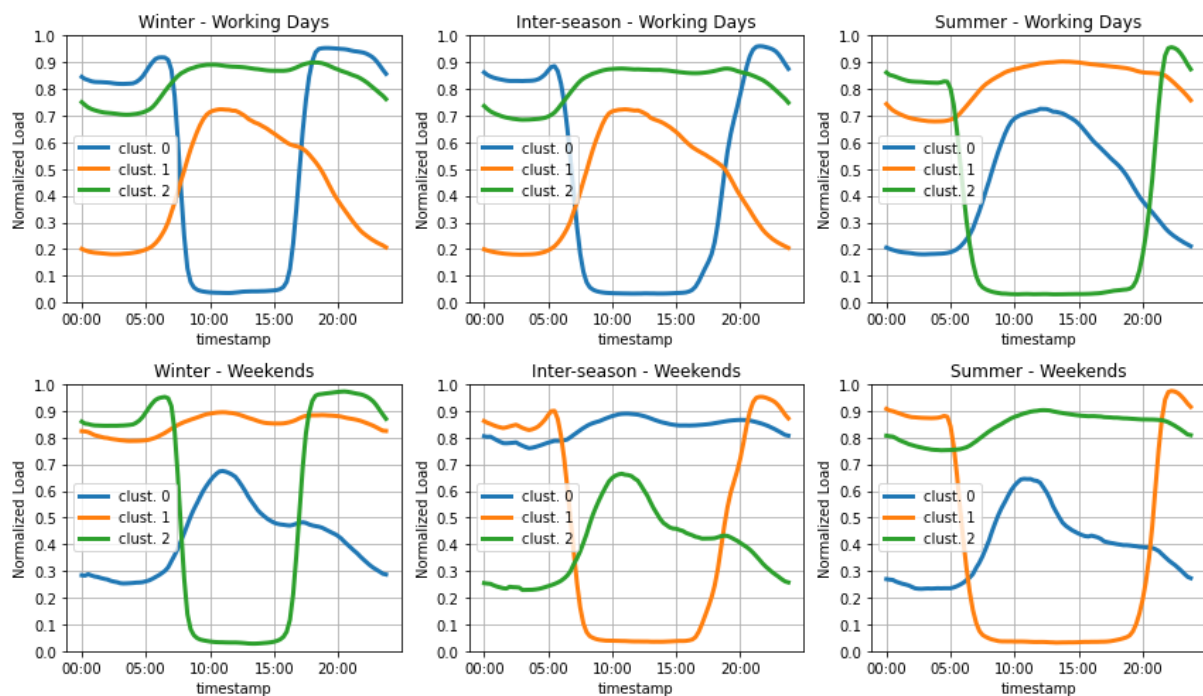
Za analizo končnih centroidov posameznih gruč, ki ustrezajo tipičnemu profilu porabe odjemalcev, izračunamo centre gruč. Na spodnji sliki uporabljamo normalizirane profile za izračun centrov gruč, medtem ko v končnih rezultatih uporabimo dejansko energijo v kWh vsakega odjemalca tako, da za vsako grupo seštejemo energijo vseh odjemalcev v vsaki podskupini podani na slikah spodaj. Ugotovljeno je, da odjemalci pripadajo trem različnim skupinam⁵¹: Prvič je očitno, da tisti z nižjo porabo podnevi (primer skupine profilov iz spodnjih grafov⁵²) predstavljajo podjetja, ki delujejo samo zjutraj in zvečer (npr. lokali). Drugič, nekatere gruče kažejo obraten vzorec večjega povpraševanja podnevi in zelo nizkega povpraševanja ponoči (npr. trgovine, ki so odprte samo podnevi. Primer skupine profilov iz spodnjih grafov⁵³). Tretjič, opazimo lahko gruče z velikim povpraševanjem čez cel dan (primer skupine profilov iz spodnjih grafov⁵⁴) – to so podjetja, ki delajo 24 ur na dan, 7 dni v tednu, kot je npr. hladilni prostori. Te tri skupine pa zaradi narave samega algoritma gručenja nimajo vedno enake oznake gruče, pač pa se le ta skozi sezone in leto lahko spreminja.

⁵¹ Kot npr. skupina ww0_iw0_sw2_wh2_wh1_sh1

⁵² Winter working days glej clust 0, inter-season working days glej clust 0, summer working days glej clust 2, winter weekends glej clust 2, inter-season weekends glej clust 1, summer weekends glej clust 1.

⁵³ Winter working days glej clust 1, inter-season working days glej clust 1, summer working days glej clust 0, winter weekends glej clust 0, inter-season weekends glej clust 2, summer weekends glej clust 0.

⁵⁴ Winter working days glej clust 2, inter-season working days glej clust 2, summer working days glej clust 1, winter weekends glej clust 1, inter-season weekends glej clust 0, summer weekends glej clust 2.

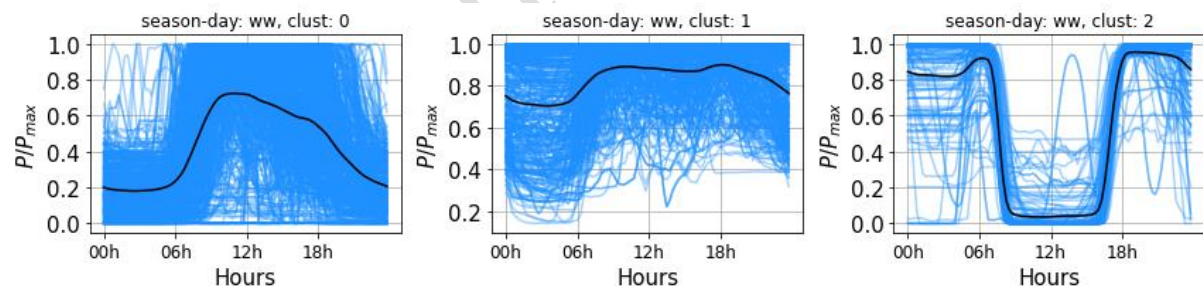


Slika 9.3: Rezultati gručenja za male poslovne odjemalce za 2019

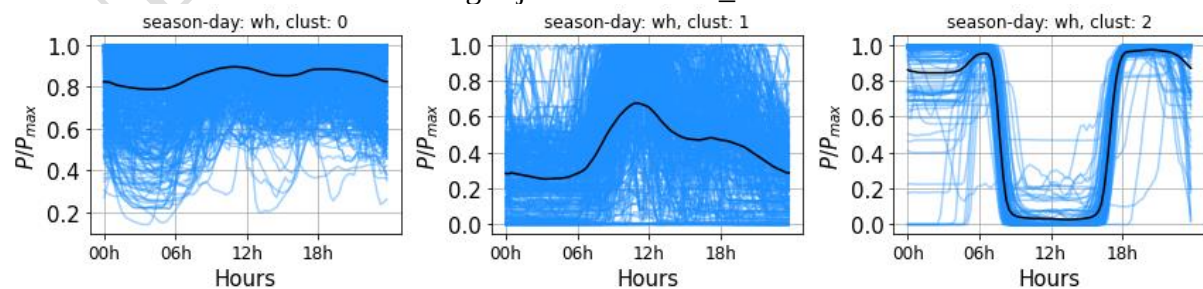
V teh slikah:

- ww označuje zimo in delovni dan (ang. winter working days)
- wh označuje zimo in dela prost dan (ang. winter weekends and holidays)
- vsi časi so v formatu UTC+1

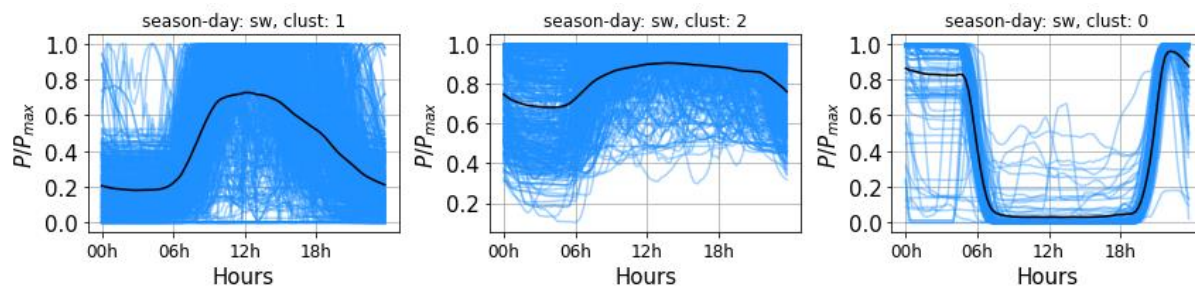
in analogno za medsezono in poletje.



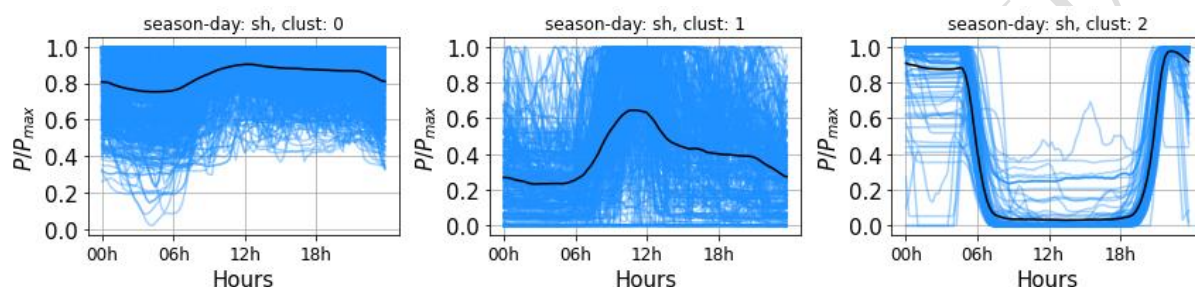
Slika 9.4: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo zima-delovni_dnevi



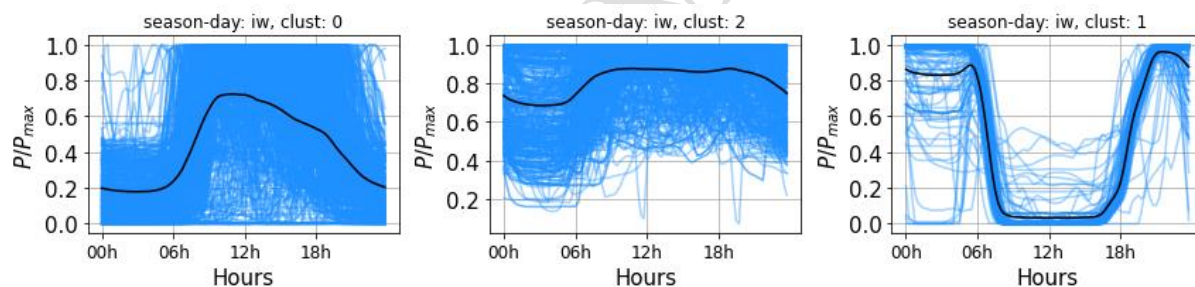
Slika 9.5: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo zima-dela_prosti_dnevi



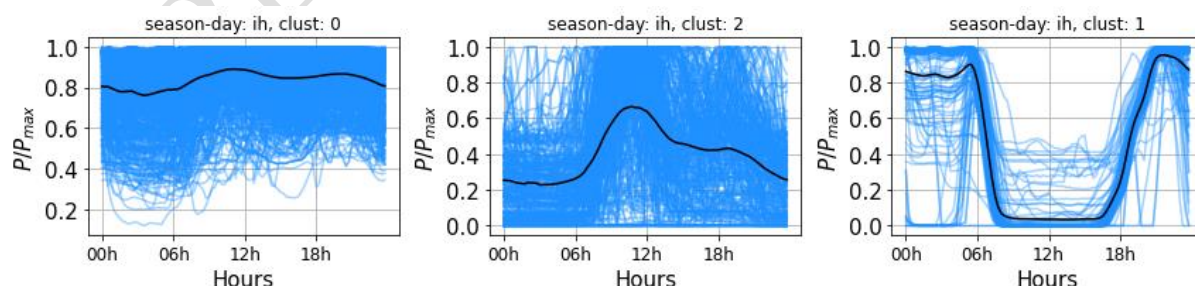
Slika 9.6: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo poletje-delovni_dnevi



Slika 9.7: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo poletje-dela_prosti_dnevi



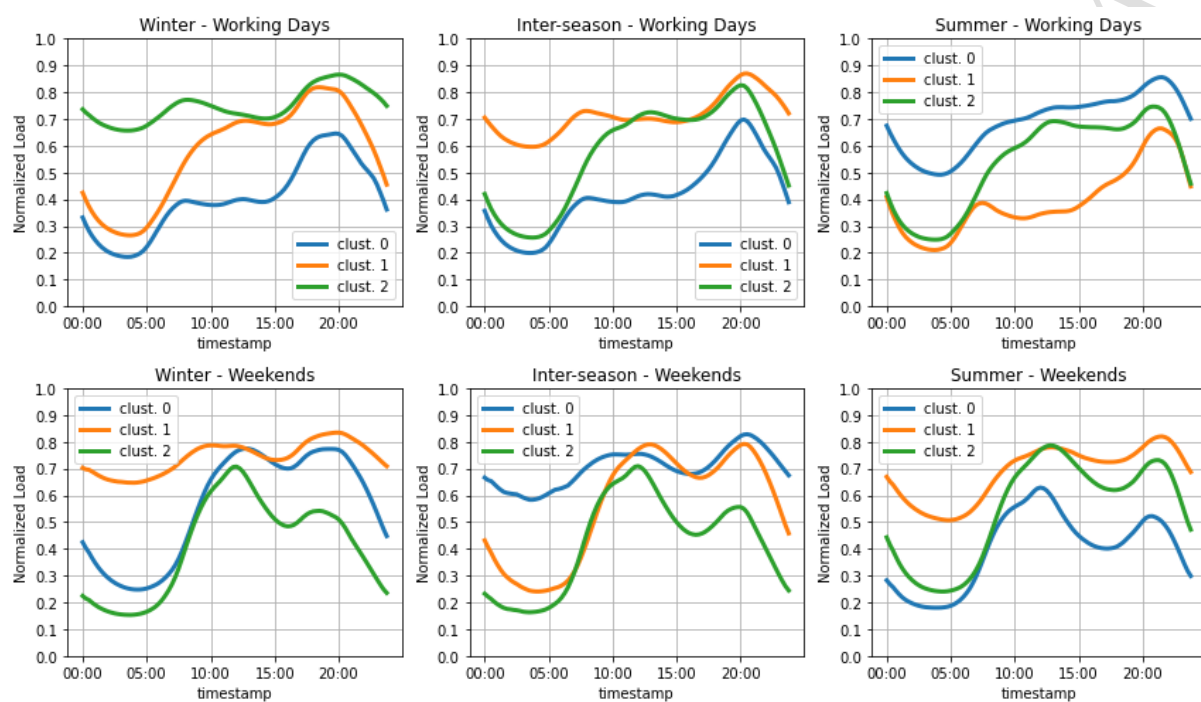
Slika 9.8: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo medsezona-delovni_dnevi



Slika 9.9: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2019 glede na kategorijo medsezona-dela_prosti_dnevi

9.5.2.2 Rezultati gručenja za leto 2020

Spodnje slike prikazujejo gručo za gospodinjstve, kjer so razvidni trije različni vzorci uporabe. Dva od njih nakazujeta vzorec dvojnega vrha (primer dveh skupin profilov iz spodnjih grafov⁵⁵), ki kaže na zmanjšano aktivnost v gospodinjstvu podnevi in povečano zjutraj in zvečer (npr. družine). Tretja gruča kaže bolj konstantno porabo čez cel dan (primer skupine profilov iz spodnjih grafov⁵⁶), kar nakazuje vzorec za prebivalce gospodinjstev, ki podnevi ne zapuščajo svojega doma (npr. starejši ljudje). Upoštevati je potrebno tudi dejstvo, da sama številčna oznaka gručo vedno ne ustrezajo enakemu obnašanju odjemalcev. Razlog je v naravi samega algoritma gručenja.

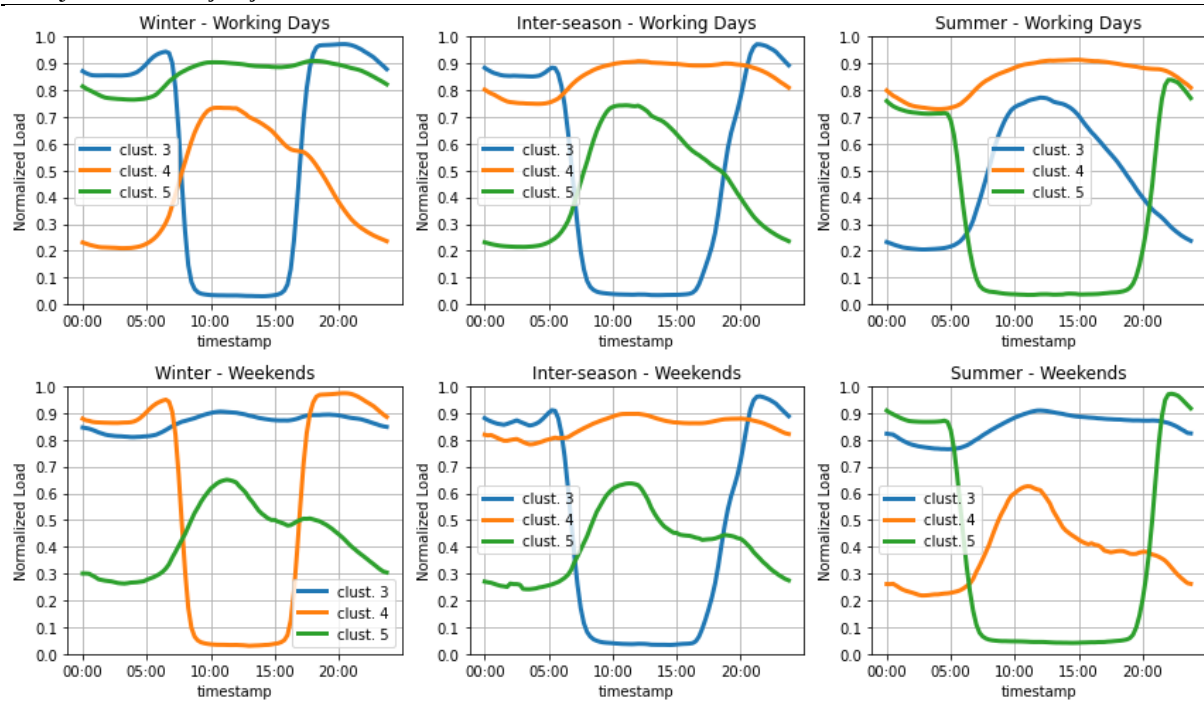


Slika 9.10: Rezultati gručenja za gospodinjstve v 2020

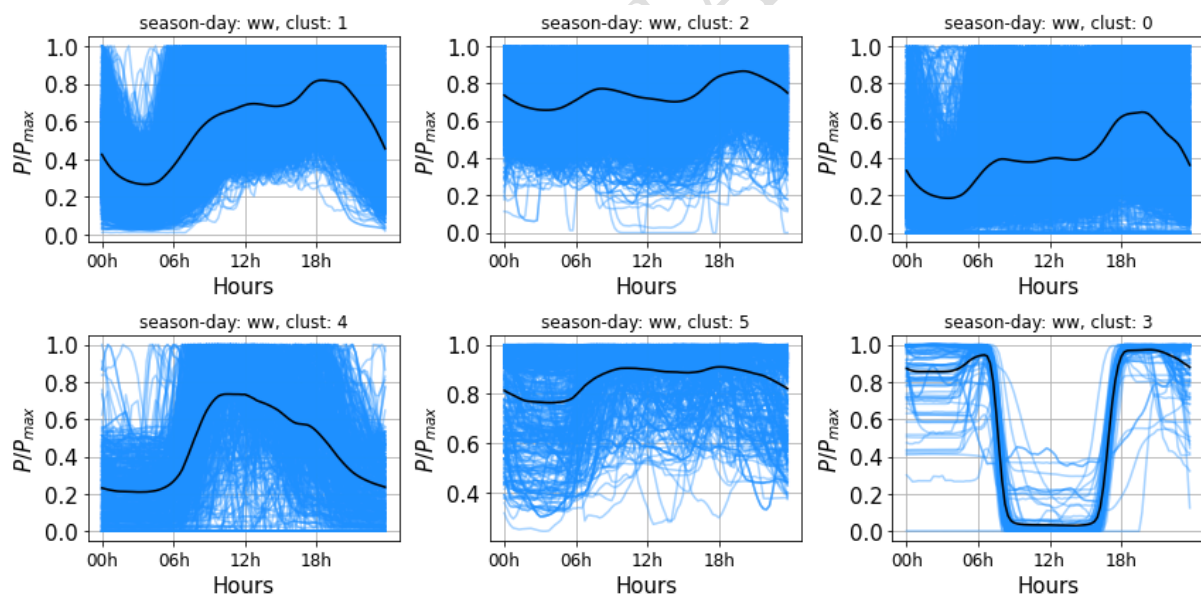
Pri malih poslovnih odjemalcih je opaziti zelo podoben vzorec obnašanja, kot je bil že v letu 2019:

⁵⁵ Winter working days glej clust 0 in clust 1, inter-season working days glej clust 0 in clust 2, summer working days glej clust 1 in clust 2, winter weekends glej clust 0 in clust 2, inter-season weekends glej clust 1 in clust 2, summer weekends glej clust 0 in clust 2.

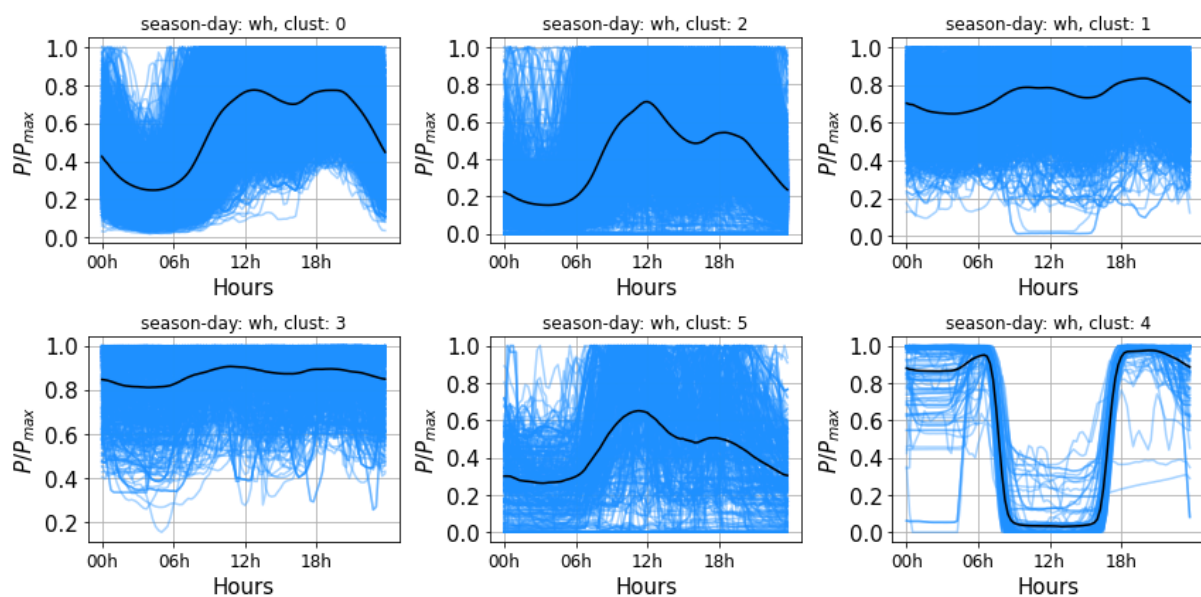
⁵⁶ Winter working days glej clust 2, inter-season working days glej clust 1, summer working days glej clust 0, winter weekends glej clust 1, inter-season weekends glej clust 0, summer weekends glej clust 1.



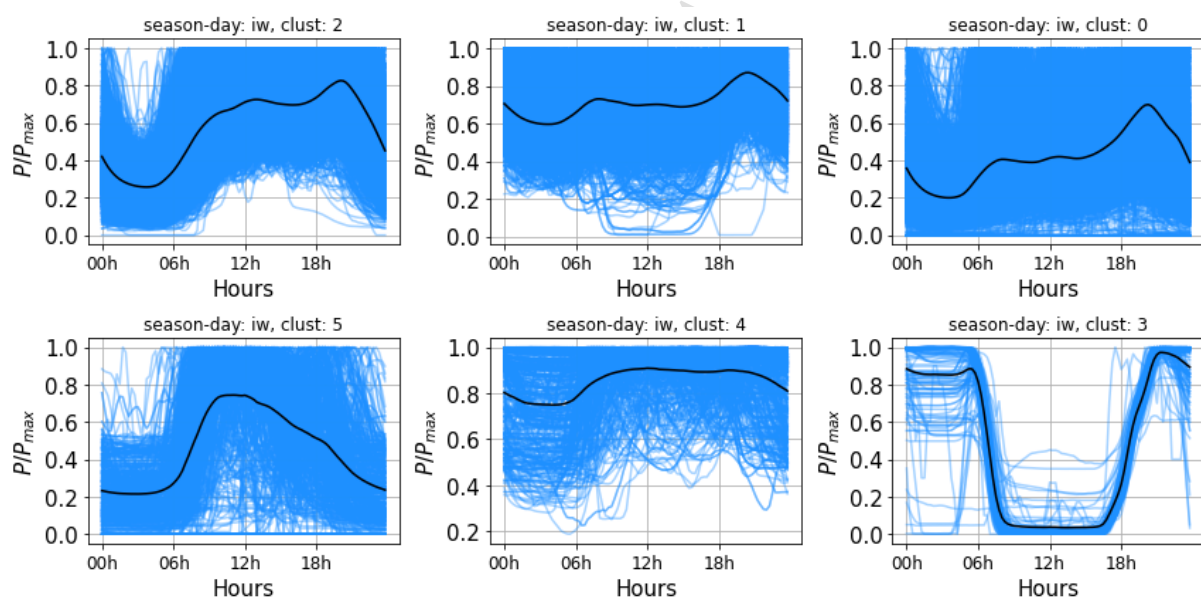
Slika 9.11: Rezultati gručenja za male poslovne odjemalce v 2020



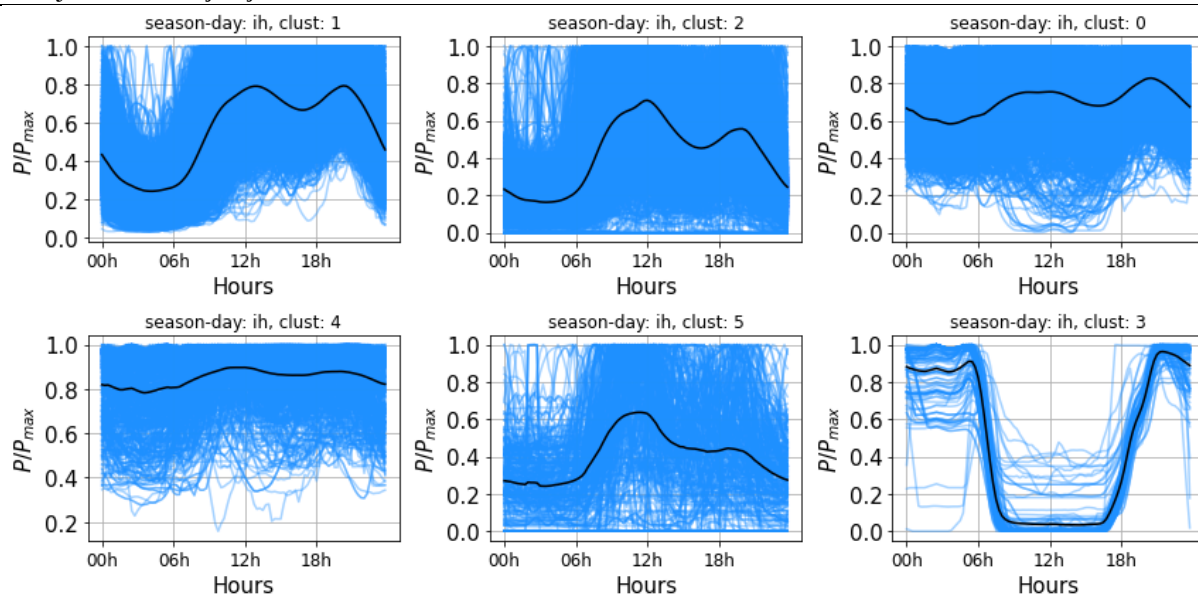
Slika 9.12: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo zima-delovni_dnevi P/Pmax



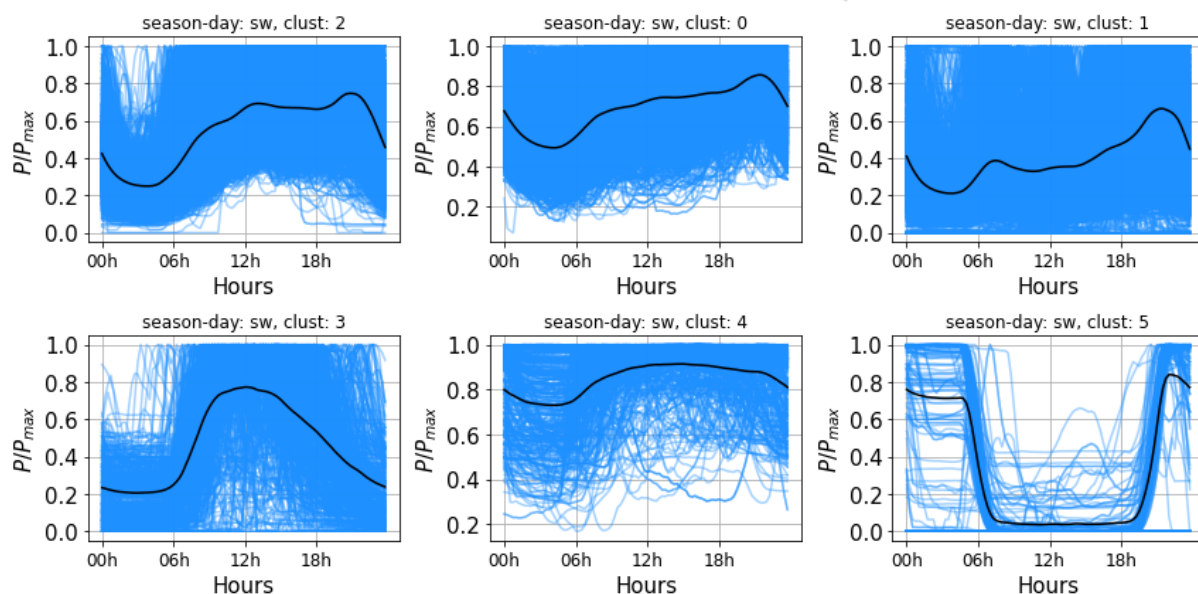
Slika 9.13: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo zima-dela_prosti_dnevi



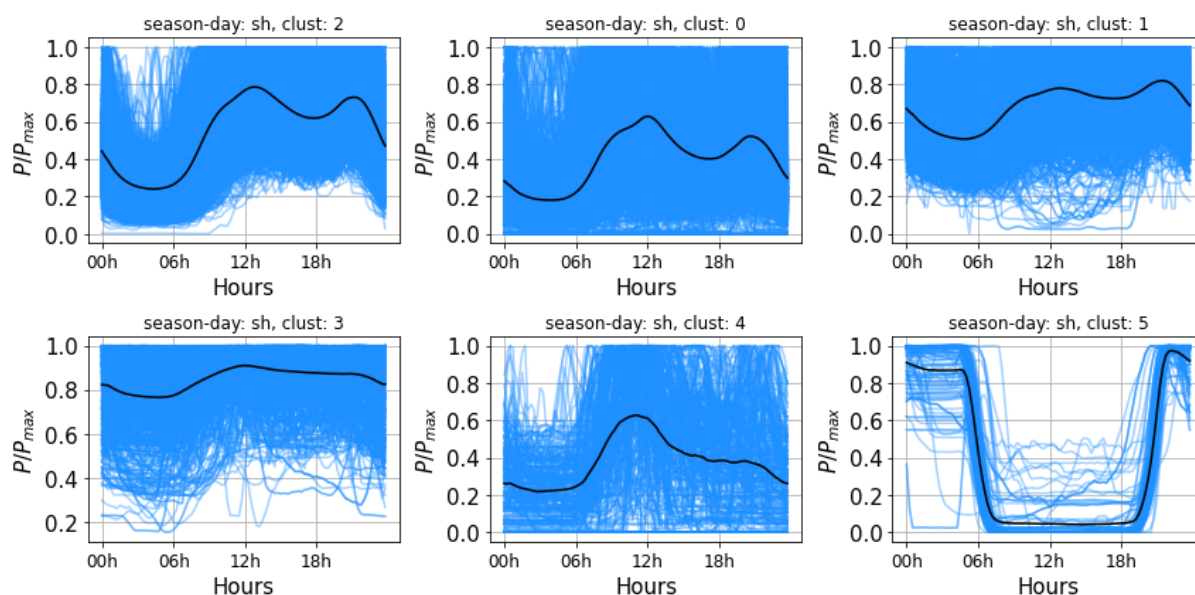
Slika 9.14: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo medsezona-delovni_dnevi



Slika 9.15: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo medsezona-dela_prosti_dnevi



Slika 9.16: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo poletje-delovni_dnevi



Slika 9.17: P/Pmax surovi podatki skupaj s pripadajočimi centriidi gručenja za 2020 glede na kategorijo poletje-dela_prosti_dnevi

10 PRILOGA B: Primer izračuna tarif na podlagi vhodnih podatkov iz leta 2019

10.1 Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika

Od Agencije smo prejeli pregled načrtovanih upravičenih stroškov in prihodkov prenosnega in distribucijskega operaterja. Za naše izračune smo upoštevali stroške omrežja, stroške izgub v omrežju in stroške sistemskih storitev za leto 2019.

Upravičeni stroški v regulativnem okviru za leto 2019 znašajo 167.277.261 € in vključujejo stroške omrežja⁵⁷, sistemskih storitev in stroške električne energije za izgube.. Pri določitvi načrtovanega zneska omrežnine se upoštevajo tudi drugi prihodki TSO, kot so prihodek iz naslova čezmejnih prenosnih zmogljivosti in ITC⁵⁸ (5.540.408 €), odstopanje od regulativnega okvira preteklih let (41.556.519 €), in ostali prihodki (25.083.752). Ker ti prihodki nastajajo v različni odvisnosti od uporabe omrežja, se morajo tako upoštevati tudi pri določitvi stroškov omrežja, ki se kasneje pokrivajo preko omrežnine za moč oziroma omrežnine za energijo. Tako smo od stroškov prenosnega omrežja najprej odšteli druge prihodke. Prihodek iz naslova prihodkov od čezmejnih prenosnih zmogljivosti in ITC smo upoštevali pri omrežnih stroških in pri strošku izgub v omrežju proporcionalno, saj gre za prihodke iz naslova mednarodnih pretokov prenosnih operaterjev, ki rezultirajo v povečanih pretokih in posledično izgubah v

⁵⁷ Stroški omrežja vključujejo amortizacijo, reguliran donos na sredstva, stroške za delovanje in vzdrževanje omrežja in druge prepoznane stroške.

⁵⁸ ITC – “Inter-TSO compensation” – poravnalni mehanizem za stroške gostovanja tranzitnih tokov in za stroške izgub v omrežju, ki so posledica gostovanja teh tranzitnih tokov.

omrežju. Na koncu še odštejemo/prištejemo znesek odstopanja od regulativnega okvira iz preteklih let proporcionalno vsem trem postavkam.

Stroški električne energije za izgube v omrežju znašajo 16.874.471 €, stroški sistemskih storitev 33.973.509 €, in stroški omrežja 116.429.281 €. Drugi prihodki operaterja izven omrežnine so v stroških upoštevani, kot prikazuje Tabela 10.1. Z upoštevanjem predhodnih navedb so končni stroški prenosnega omrežja, ki jih v nadaljevanju pokrivamo preko omrežnine za moč oz. energijo naslednji:

- Stroški izgub električne energije: 11.981.022 €
- Sistemske storitve: 25.533.505 €
- Stroški prenosnega omrežja: 57.582.055 €

Tabela 10.1: Načrtovani upravičeni stroški zmanjšani za priznane prihodke (v €)

Izvor stroškov	Načrtovani upravičeni stroški	Po upoštevanih drugih prihodkih brez ITC	Po upoštevanem ITC	Po upoštevanem presežku/primanjkljaju
Stroški izgub v omrežju	16.874.471,00	16.874.471,00	16.173.129,00	11.981.022,00
Stroški sistemskih storitev	33.973.509,00	33.973.509,00	33.973.509,00	25.533.505,00
Stroški omrežja	116.429.281,00	91.345.529,00	86.506.463,00	57.582.055,00

Načrtovani upravičeni stroški distribucijskega omrežja so razdeljeni med stroške omrežja (255.718.558 €), stroške izgub električne energije (24.923.666 €) in stroške sistemskih storitev v distribucijskem sistemu in storitv za upravljanje prezasedenosti v distribucijskem sistemu (0 €). Stroški sistemske storitve v distribucijskem so vključeni v metodologijo zato, da je metodologija pripravljena na storitve, ki jih bodo distributerji zagotovo vpeljali v prihodnosti z namenom reševanja lokalnih preobremenitev, vpliva P(U)/Q(U) karakteristik omrežja in zanesljivosti obratovanja. Kot osnovo za izračun omrežnine za distribucijo upoštevamo načrtovane upravičene stroške distribucijskega operaterja (280.642.224 EUR), druge prihodke (13.733.138 EUR), omrežnine za priključno moč (11.497.645 EUR) in primanjka preteklih let (-10.152.698 EUR). Potrebno omrežnino za distribucijski sistem, ki pokriva upravičene stroške izračunamo tako, da od vseh upravičenih stroškov odštejemo druge prihodke in omrežnino za priključno moč. Presežek/primanjklaj iz preteklih let pa razdelimo med stroške omrežja in stroške izgub električne energije. Tako so končni stroški distribucijskega omrežja:

Stroški distribucijskega omrežja: 239.738.818 €

Stroški izgub električne energije v distribucijskem omrežju: 25.825.321 €

Stroški sistemskih storitev distribucijskega operaterja: 0 €

Tabela 10.2: Načrtovani upravičeni stroški distribucijskega operaterja po odštetih prihodkih

Koncept	Načrtovani upravičeni stroški (v EUR)	Po upoštevanju omrežnin za priključno moč, drugih prihodkov in sistemskih storitvah	Po upoštevanem presežku/primanjkljaju (v EUR)
Stroški omrežja	255.718.558,00	230.487.775,00	239.738.818,04
Stroški izgub el. energije	24.923.666,00	24.923.666,00	25.825.320,96
Stroški sistemskih storitev	-	-	-

Naslednji korak je dodelitev priznanih upravičenih stroškov za izračun tarifnih postavk med nivoje priključitve uporabnika. Opozarjamo, da se vhodni tabeli za izračun prenosnih omrežnin in distribucijskih omrežnin med seboj razlikujeta, saj smo pri izračunu omrežnin prenosnega sistema upoštevali vse odjemalce v sistemu, vključno z odjemalci zaprtih distribucijskih sistemov (ZDS) in črpalne hidroelektrarne Avče, ki so priključeni na visokonapetostno omrežje, med tem ko jih pri izračunu distribucijskih omrežnin nismo upoštevali, saj imajo ZDS-ji svoj lastni distribucijski sistem z drugačnimi stroški. Prav tako so pri izračunu distribucijskih omrežnin izključeni vsi odjemalci priključeni na VN.

Stroški prenosnega operaterja se nanašajo na stroške povezane z upravljanjem visoko napetostnega omrežja (VN), medtem ko je treba stroške distribucijskega operaterja zaradi upravljanja več napetostnih nivojev razdeljeni na več nivojev priključitve uporabnika. Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika in po operaterju je za potrebe izračunov zagotovila Agencija. Stroški izgub distribucijskega omrežja se dodelijo različnim nivojem priključitve uporabnika glede na delež izgub električne energije po nivojih priključitve uporabnika. Energetske izgube za VN omrežje v lasti distributerja so bile izračunane kot delež načrtovanih upravičenih stroškov (reguliran donos na sredstva, amortizacija, vzdrževanja in obratovanja omrežja) distribucijskega operaterja na VN nad skupnimi stroški VN omrežja (omrežje HV TSO + HV DSO). Tako od 1,6 % skupnih izgub energije v VN omrežju odpade 0,1215% na distribucijo. Rezultati so prikazani v Tabela 10.3

Tabela 10.3: Stroški distribucijskega omrežja po nivojih priključitve uporabnika

DISTRIBUCIJA – priznani stroški po nivojih priključitve uporabnika	VN (VL4D)	VN/SN zbiralka (VL3)	SN (VL2)	SN/NN zbiralka (VL1)	NN (VL0)
Stroški omrežja (€)	8.810.716,08	33.826.531,48	72.230.597,83	39.771.299,79	85.099.672,87
Izgube energije na nivoju omrežja (MWh)	12.248	19.927	190.376	26.523	177.320
Delež izgub energije glede na celotno omrežje (MWh)	3%	5%	45%	6%	42%
Pripadajoči stroški električne energije za izgube v omrežju (€)	741.825,45	1.206.908,99	11.530.481,51	1.606.386,14	10.739.718,88

10.2 Izračun tarifnih postavk po Metodologiji 1

10.2.1 Razdelitev stroškov na omrežnino za moč in omrežnino za energijo

Kot je pojasnjeno v prejšnjem poglavju, so stroški razdeljeni glede na nivo priključitve uporabnika in po posameznih postavkah prenosnega oziroma distribucijskega operaterja in prikazani v spodnjih tabelah.

Tabela 10.4: Upravičeni stroški prenosnega operaterja

	Stroški prenosnega operaterja VL4	Celotni stroški
Stroški, ki se povrnejo skozi omrežnino glede na nivo priključitve uporabnika	57.582.055	57.582.055
Pripadajoči stroški elektroenergetskih izgub električne energije	11.981.022	11.981.022
Stroški sistemskih storitev	25.533.505	25.533.505
% glede na celotne stroške	100,0%	

Tabela 10.5: Upravičeni stroški distribucijskega operaterja

	Distribucijski stroški					Celotni stroški
	VL4D	VL3	VL2	VL1	VL0	
Stroški, ki se povrnejo skozi omrežnino glede na nivo priključitve uporabnika	8.810.716	33.826.531	72.230.598	39.771.300	85.099.673	239.738.818
Pripadajoči stroški elektroenergetskih izgub električne energije	741.825	1.206.909	11.530.482	1.606.386	10.739.719	25.825.321
Stroški sistemskih storitev v distribucijskem omrežju.	-	-	-	-	-	-
% glede na celotne stroške	3,60%	13,19%	31,54%	15,58%	36,09%	100%

Omrežnino za prenos oziroma distribucijo sestavljajo tarifne postavke za moč (EUR/kW) in tarifne postavke za prevzeto energijo (EUR/kWh). Tarifna postavka za moč je vezana na obračunsko moč (dogovorjena moč (za obračun)), za katero se odloči odjemalec in praviloma predstavlja najvišjo doseženo moč v preteklem obdobju, tarifna postavka za prevzeto energijo pa je vezana na količino prevzete energije. Praviloma so omrežni stroški iz naslova prilagajanja omrežja posledice trenutnega povečanja moči odjema in pripadajočih pretokov energije skozi celotno leto in se opredelijo kot prirastni stroški. V idealnem primeru bi za določanje stroška prilagajanja omrežja uporabili model referenčnega omrežja (MRO), ki pa ni bil na razpolago in smo zato uporabili bolj praktičen (ekspertni) pristop. Glede na predhodne analize [26] in ekspertne izkušnje se večji del stroškov omrežja pripiše odjemni moči (75 %) za vse nivoje,

razen za NN, kjer je strošek NN (nivoja priključitve uporabnika VL0) v celoti pripisan odjemni moči (100 %). Kar pa ne pomeni, da odjemalci na NN ne plačujejo omrežnine za prevzeto energijo, saj so v tarifni komponenti moči (posredno prek količin prevzete energije) v celoti upoštevani stroški sistemskih storitev v prenosnem in stroški sistemskih storitev v distribucijskem omrežju, kot tudi delež stroška, ki ga morajo kriti odjemalci na vseh nivojih priključitve uporabnika.

Tabela 10.6: Delitev stroškov prenosnega operaterja na omrežnino za moč in omrežnino za energijo

	Stroški prenosnega operaterja VL4	Celotni stroški
% stroškov omrežja povrnjenih iz omrežnine za moč	75%	45,4%
% stroškov elektroenergetskih izgub električne energije povrnjenih iz omrežnine za moč	0%	
% stroškov sistemskih storitev povrnjenih iz omrežnine za moč	0%	
Vsota stroškov povrnjenih iz omrežnine za moč po nivojih priključitve uporabnika (€)	43.186.541	43.186.541
% stroškov omrežja povrnjenih iz omrežnine za energijo	25%	54,6%
% stroškov elektroenergetskih izgub električne energije povrnjenih iz omrežnine za energijo	100%	
% stroškov sistemskih storitev povrnjenih iz omrežnine za energijo	100%	
Vsota stroškov povrnjenih iz omrežnine za energijo (€)	51.910.041	51.910.041

Tabela 10.7: Delitev stroškov distribucijskega operaterja na omrežnino za moč in omrežnino za energijo

	Distribucijski stroški					Celotni stroški
	VL4D	VL3	VL2	VL1	VL0	
% stroškov omrežja povrnjenih iz omrežnine za moč	75%	75%	75%	75%	100%	75,7%
% stroškov elektroenergetskih izgub električne energije povrnjenih iz omrežnine za moč	0%	0%	0%	0%	0%	
% stroškov sistemskih storitev povrnjenih iz omrežnine za moč	0%	0%	0%	0%	0%	
Vsota stroškov povrnjenih iz omrežnine za moč po nivojih priključitve uporabnika (€)	6.608.037	25.369.899	54.172.948	29.828.475	85.099.673	201.079.032
% stroškov omrežja povrnjenih iz omrežnine za energijo	25%	25%	25%	25%	0%	24,3%
% stroškov elektroenergetskih izgub električne energije povrnjenih iz omrežnine za energijo	100%	100%	100%	100%	100%	
% stroškov sistemskih storitev povrnjenih iz omrežnine za energijo	100%	100%	100%	100%	100%	
Vsota stroškov povrnjenih iz omrežnine za energijo (€)	2.944.504	9.663.542	29.588.131	11.549.211	10.739.719	64.485.107

10.2.2 Razdelitev stroškov glede na časovne bloke

Določitev časovnih blokov zahteva poglobljeno analizo letne krivulje obremenitve sistema, ki smo jo izvedli na podlagi agregiranih števnih podatkov za posamezne odjemne skupine za leto 2019. Pri M1 so zaradi enostavnosti in preglednosti vsi časovni bloki za vse odjemalce enaki, kar pa ne pomeni, da je enaka tudi tarifna postavka. To na primer pomeni, da bo v februarju na delovni dan ob 17. uri veljal časovni blok 1 (TB1) za vse odjemalce, vendar bodo stroški za odjemalce na različnih nivojih priključitve uporabnika različni, na primer na NN bodo drugačni od stroškov za odjemalce na VN. Za določitev časovnih blokov se izvedejo naslednji koraki:

Korak 1: Identifikacija sezon s primerjavo "najbolj obremenjenih" ur vsakega meseca, to je 10 ur največjega povpraševanja (top-10) v vsakem mesecu na celotnem omrežju Slovenije.

Tabela 10.8: Določitev sezon na podlagi analize najbolj obremenjenih 10 ur

Mesec	Povprečje top-10 ur v MWh
1	2143.6
2	2053.8
3	1932.6
4	1769.2
5	1757.7
6	1812.5
7	1753.5
8	1726.5
9	1712.0
10	1724.3
11	1824.9
12	1995.6

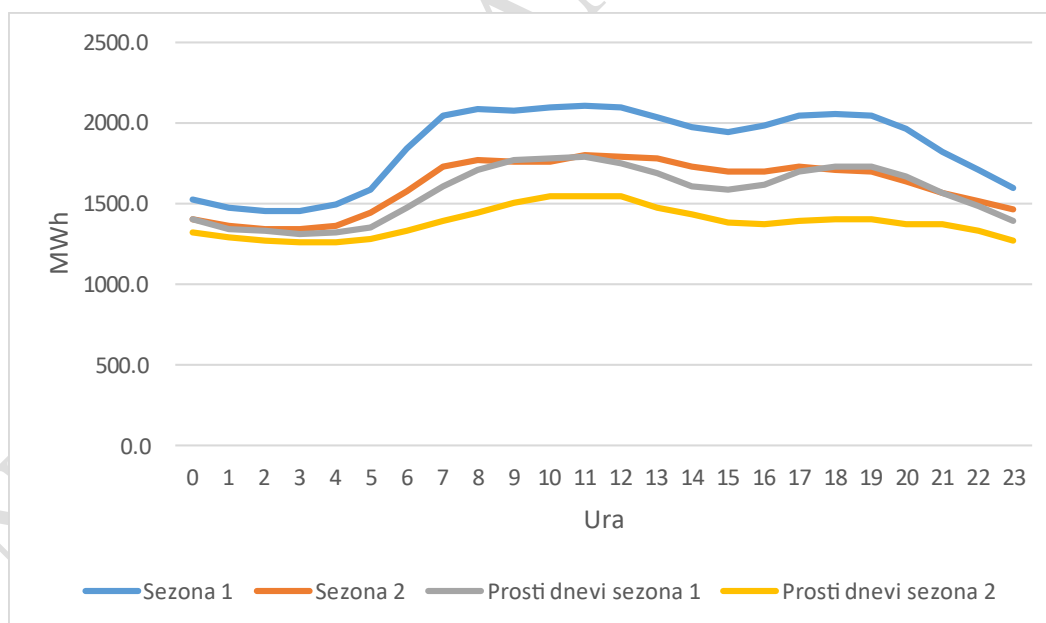
Nato z uporabo metode gručenja, ki temelji na algoritmu „*k-means*“, identificira 2 najbolj reprezentativni sezoni v letu tako, da se združi/loči mesece glede na podobnosti/razlike diagrama porabe med njimi. Zaradi podobnosti diagramov smo se odločili tokrat za 2 sezoni. Višja sezona je v tabeli označena z rdečo, nižja sezona pa z zeleno barvo. Brez barvne oznake je prehodna sezona, ki pa se jo zaradi že navedenih argumentov združi z nizko sezono (Tabela 10.9). Izvedena je bila tudi analiza občutljivosti s katero smo ovrednotili vpliv upoštevanja večjega števila ur pri ugotavljanju koničnega povprečja moči. V omenjeni analizi so bile izvedene dodatne simulacije s top-50, top-100 in top-200 ur, kot je to prikazano v spodnji tabeli (Tabela 10.9). Evidentno je, da so meseci 1, 2, 3 in 12 v vseh primerih povečanega obsega opazovanih ur obremenitve še vedno v višji sezoni. Za ostale mesece ne moremo kar sklepati, da gre za isto sezono, zato so se s pomočjo standardnega odklona izvedle dodatne analize za deset najbolj obremenjenih ur v teh ostalih mesecih. Ker med srednjo in nizko sezono ni pomembnejših razlik je smiselno, da se ti meseci združijo v eno samo (nizko) sezono.

Korak 2: Ločitev med delovnimi dnevi, vikendi in prazniki po slovenskem uradnem koledarju. Analiza je izvedena z izračunom povprečja desetih najbolj obremenjenih ur vsakega dneva za vsako sezono, pri čemer ločujemo delovne dneve v višji sezoni (**Višja sezona delavni dan**) od delovnih dni v nižji sezoni (**Nižja sezona delavni dan**) in dela proste dneve (vikendi ter dela prosti prazniki) v višji sezoni (**Višja sezona dela prosti dan**) od vikendov in praznikov v nizki

sezoni (**Nižja sezona dela prosti dan**). Ker je trajanje Nižja sezona delovni dan bistveno daljše (Višja sezona delovni dan traja 81 dni, Nižja sezona delovni dan traja 168 dni, Višja sezona dela prosti dan traja 40 dni in Nižja sezona dela prosti dan traja 76 dni) se je za Nižjo sezono delovni dan namesto 10 ur največjega odjema, upoštevalo 20 najbolj obremenjenih ur.

Tabela 10.9: Analiza z razdelitvijo na 3 sezone

Povprečje odjema v MWh				
Mesec	top-10	top-50	top-100	top-200
1	2143,62	2096,12	2073,36	2035,41
2	2053,76	1993,49	1962,98	1914,07
3	1932,62	1896,97	1873,88	1840,75
4	1769,21	1704,00	1671,80	1622,79
5	1757,73	1694,75	1664,72	1620,30
6	1812,52	1753,56	1714,64	1657,65
7	1753,53	1698,40	1660,87	1612,53
8	1726,54	1675,21	1634,86	1569,43
9	1712,04	1656,60	1631,38	1594,44
10	1724,31	1681,33	1661,04	1630,30
11	1824,88	1796,73	1776,47	1749,78
12	1995,55	1941,25	1902,50	1836,71



Slika 10.1: Urno povprečje agregiranega sistemskega odjema top-10⁵⁹ ur za vse sezone⁶⁰

⁵⁹ Top predstavlja najbolj obremenjene ure

⁶⁰ Sezona 1 = Višja sezona, Sezona 2 = Nižja sezona

Korak 3: *Opredelitev skupin ur obremenitev znotraj dneva s tehnikami združevanja, da bi dobili več blokov ur v vsaki vrsti dneva. Kot metodo gručenja smo uporabili algoritem k-means, katerega rezultat so tri skupine ur obremenitev za vsako vrsto dneva, kot to prikazuje. Ure konične obremenitve so obarvane rdeče (1), srednje obremenitve belo (2), ure najnižje obremenitve pa zeleno (3). Rezultat razvrščanja izhaja neposredno iz algoritma k-means, ki razvršča bloke glede na optimalno metriko (evklidska razdalja).*

Tabela 10.10: Urna porazdelitev agregiranega sistemskega odjema v MWh v posamezni vrsti dneva med tri časovne bloke

Povprečje odjema v MWh.							
Višja sezona delovni dan		Nižja sezona delovni dan		Višja sezona dela prost dan		Nižja sezona dela prost dan	
Ura	Povprečje top-10		Povprečje top-20		Povprečje top-10		Povprečje top-10
0	1531,2	0	1401,0	0	1404,8	0	1321,2
1	1479,5	1	1362,3	1	1345,2	1	1290,6
2	1459,1	2	1344,1	2	1336,8	2	1269,0
3	1461,1	3	1345,4	3	1318,4	3	1266,9
4	1493,3	4	1367,5	4	1319,0	4	1263,2
5	1586,8	5	1448,0	5	1354,6	5	1284,2
6	1842,8	6	1575,9	6	1472,9	6	1333,2
7	2048,4	7	1728,4	7	1605,8	7	1390,2
8	2090,3	8	1768,7	8	1712,5	8	1444,3
9	2080,9	9	1760,8	9	1768,8	9	1509,4
10	2096,9	10	1762,0	10	1777,6	10	1543,1
11	2109,8	11	1800,1	11	1788,4	11	1548,1
12	2095,3	12	1795,1	12	1749,7	12	1543,8
13	2033,8	13	1777,4	13	1685,8	13	1480,4
14	1976,6	14	1727,8	14	1605,3	14	1431,3
15	1947,0	15	1697,3	15	1584,5	15	1387,9
16	1982,2	16	1702,4	16	1617,6	16	1371,6
17	2044,5	17	1730,1	17	1697,3	17	1398,3
18	2056,7	18	1715,3	18	1727,6	18	1406,6
19	2044,9	19	1702,0	19	1727,1	19	1401,3
20	1962,3	20	1641,8	20	1673,9	20	1371,9
21	1822,6	21	1563,4	21	1564,7	21	1377,1
22	1708,9	22	1520,1	22	1481,9	22	1328,8
23	1601,0	23	1470,9	23	1397,2	23	1267,9

Korak 4: Rezultat izračuna časovnih blokov predstavlja Tabela 10.11:

- visoke obremenitve (1),
- srednje obremenitve (2),
- nižja obremenitve (3).

Tabela 10.11: Povprečni agregirani odjem v MWh za določitev dnevnih časovnih blokov po sezonah

Časovni blok	Sezona			
	Višja sezona delovni dan	Nižja sezona delovni dan	Višja sezona dela prost dan	Nižja sezona dela prost dan
1	2070,1	1743,7	1730,9	1525,0
2	1922,2	1575,3	1595,6	1398,1
3	1540,1	1391,3	1381,2	1291,7

Če nadalje analiziramo bloke z normiranjem glede na najmanjšo vrednost bloka lahko zaključimo, da je optimalno število letnih blokov 5. V skladu s to analizo razdelimo sezone in časovne bloke v 5 časovnih blokov, s približno enakomerno razliko v metriki glede obremenjenosti omrežja:

1. Časovni blok 1: Višja sezona delovni dan - ure visoke obremenitve
2. Časovni blok 2: Višja sezona delovni dan - ure srednje obremenitve
3. Časovni blok 3: Nižja sezona delovni dan - ure visoke obremenitve in Višja sezona dela prost dan - ure visoke obremenitve
4. Časovni blok 4: Višja sezona delovni dan - ure nizke obremenitve in Nižja sezona delovni dan - ure srednje obremenitve, Višja sezona dela prosti dnevi - ure srednje obremenitve, Nižja sezona - ure visoke obremenitve
5. Časovni blok 5: Nižja sezona delovni dan - ure nizke obremenitve, Višja sezona dela prosti dnevi - ure nizke obremenitve, Nižja sezona dela prost dan - ure srednje in nizke obremenitve.

Končno izračunano strukturo tarif glede na sezone in časovne bloke prikazuje Tabela 10.12.

Tabela 10.12: Struktura tarif po sezonah in časovnih blokih

Ura	Višja sezona delovni dan	Nižja sezona delovni dan	Višja sezona dela prost dan	Nižja sezona dela prost dan
0	4	5	5	5
1	4	5	5	5
2	4	5	5	5
3	4	5	5	5
4	4	5	5	5
5	4	5	5	5
6	2	4	5	5
7	1	3	4	5
8	1	3	3	5
9	1	3	3	4
10	1	3	3	4
11	1	3	3	4
12	1	3	3	4
13	1	3	3	4
14	2	3	4	5
15	2	3	4	5
16	2	3	4	5
17	1	3	3	5
18	1	3	3	5
19	1	3	3	5
20	2	4	3	5

21	2	4	4	5
22	4	4	5	5
23	4	5	5	5

10.2.3 Razdelitev stroškov glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok

V tem poglavju smo razdelili stroške na moč ali energijo po nivojih priključitve uporabnika in identificiranih časovnih blokih. Približanje maksimalnemu izkoristku omrežja, ki je blizu fizikalne meje zmogljivosti omrežja je glavni vzrok za nova vlaganja v ojačitev omrežja. Pod M1 je časovnim blokom večje obremenjenosti omrežja, ne glede na to ali so blizu mejam fizikalne zmogljivosti obratovanja, dodeljena oziroma izračunana ustrezna (sorazmerna) tarifna postavka za moč glede na ostale obremenitve v časovnih blokih, ob predpostavki, da le-ti sovpadajo z urami kritične obremenitve. Zato je v skladu z M1 določen odstotek ur (H) največje uporabe omrežja izbran kot merilo največje obremenitve za vsak nivo priključitve uporabnika. V nadaljevanju smo na podlagi analize za vrednost H enake 20%, 15% in 10% izbrali H=15% za vse napetostne ravni, saj je ta vrednost dala najbolj uravnotežen in hirahično urejen rezultat.

Tabela 10.13: Dodelitev stroškov za izračun omrežnine za moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok za prenosnega operaterja

Časovni blok	Nivo priključitve uporabnika
	4
1	54,0%
2	25,4%
3	19,2%
4	1,4%
5	0,0%
Vsota	100,0%

Tabela 10.14: Dodelitev stroškov za izračun omrežnine za moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok za distribucijskega operaterja

Časovni blok	Nivo priključitve uporabnika				
	0	1	2	3	4D
1	49,1%	49,3%	54,8%	54,6%	54,6%
2	19,6%	20,2%	22,8%	24,6%	24,0%
3	24,4%	24,8%	21,8%	19,6%	20,0%
4	6,5%	5,5%	0,7%	1,2%	1,4%
5	0,4%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pri izračunu omrežnine za energijo smo sledili merilu uporabe omrežja po pretočenih količinah oziroma agregiranih pretokih energije iz nivoja priključitve uporabnika i v nivo j v opazovanem časovnem bloku b – $fe_{j,b}^i$ (Slika 5.2).

Rezultati slednje, alternative za katero smo se odločili, so prikazani v Tabela 10.15 in Tabela 10.16.

Tabela 10.15: Dodelitev deleža omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo na vsakem nivoju priključitve uporabnika za vsak časovni blok za prenosnega operaterja

Časovni blok	Nivo priključitve uporabnika
	4
1	13,0%
2	7,2%
3	33,0%
4	20,8%
5	26,0%

Vsota	100,0%
--------------	---------------

Tabela 10.16: Dodelitev deleža omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo na vsakem napetostnem nivoju za vsak časovni blok za distribucijskega operaterja

Časovni blok	Nivo priključitve uporabnika				
	0	1	2	3	4D
1	14,5%	14,7%	14,6%	13,6%	13,0%
2	8,0%	8,2%	8,0%	7,4%	7,2%
3	31,9%	31,2%	31,9%	33,3%	32,9%
4	21,4%	21,6%	21,2%	20,7%	20,8%
5	24,2%	24,4%	24,2%	25,0%	26,0%

Vsota	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

10.2.4 Dodelitev stroškov posameznim odjemnim skupinam

Nazadnje je treba stroške, vezane na posamezen nivo priključitve uporabnika, dodeliti odjemnim skupinam na nižjih nivojih priključitve uporabnika, kot je opisano v poglavju 5.1.6.

Izračunani sorazmernostni koeficienti za obračunano moč in prevzeto energijo, so navedeni v spodnjih tabelah.

Tabela 10.17: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za obračunano moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za prenosnega operaterja

Napetostni nivo	$\alpha_{j,p}^i$	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
4	$\alpha_{4,p}^4$	0,118	0,127	0,117	0,213	0,239
	$\alpha_{3,p}^4$	0,068	0,079	0,072	0,080	0,115
	$\alpha_{2,p}^4$	0,295	0,276	0,219	0,279	0,312
	$\alpha_{1,p}^4$	0,042	0,034	0,032	0,031	0,030
	$\alpha_{0,p}^4$	0,477	0,483	0,560	0,397	0,304

Tabela 10.18: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifne postavke za obračunano moč glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za distribucijskega operaterja

Napetostni nivo	$\alpha_{j,p}^i$	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	$\alpha_{0,p}^0$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1	$\alpha_{1,p}^{11}$	0,078	0,078	0,054	0,052	0,068
	$\alpha_{0,p}^1$	0,922	0,922	0,946	0,948	0,932
2	$\alpha_{2,p}^2$	0,339	0,348	0,258	0,266	0,327
	$\alpha_{1,p}^2$	0,051	0,051	0,040	0,038	0,046
	$\alpha_{0,p}^2$	0,610	0,601	0,702	0,697	0,627
3	$\alpha_{3,p}^3$	0,074	0,085	0,084	0,093	0,109
	$\alpha_{2,p}^3$	0,314	0,318	0,237	0,241	0,292
	$\alpha_{1,p}^3$	0,048	0,046	0,037	0,034	0,041
	$\alpha_{0,p}^3$	0,565	0,550	0,643	0,632	0,559
4D	$\alpha_{4,p}^4$	0,014	0,014	0,002	0,002	0,003
	$\alpha_{3,p}^4$	0,073	0,084	0,083	0,093	0,108
	$\alpha_{2,p}^4$	0,309	0,314	0,236	0,240	0,291
	$\alpha_{1,p}^4$	0,047	0,046	0,037	0,034	0,041
	$\alpha_{0,p}^4$	0,557	0,542	0,641	0,630	0,557

Tabela 10.19: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za prenosnega operaterja

Napetostni nivo	$\alpha_{j,p}^i$	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
4	$\alpha_{4,p}^4$	0,118	0,130	0,142	0,178	0,243
	$\alpha_{3,p}^4$	0,079	0,085	0,097	0,105	0,118
	$\alpha_{2,p}^4$	0,299	0,292	0,342	0,296	0,290
	$\alpha_{1,p}^4$	0,042	0,037	0,047	0,033	0,029
	$\alpha_{0,p}^4$	0,463	0,456	0,372	0,388	0,319

Tabela 10.20: Koeficienti za določitev omrežnine za izračun tarifnih postavk za energijo glede na nivo priključitve uporabnika in časovni blok pri dodelitvi stroškov za distribucijskega operaterja

Napetostni nivo	$\alpha_{j,p}^i$	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	$\alpha_{0,p}^0$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1	$\alpha_{1,p}^{11}$	0,084	0,074	0,113	0,078	0,085
	$\alpha_{0,p}^{10}$	0,916	0,926	0,887	0,922	0,915
2	$\alpha_{2,p}^2$	0,360	0,358	0,437	0,400	0,442
	$\alpha_{1,p}^2$	0,054	0,048	0,064	0,047	0,047
	$\alpha_{0,p}^2$	0,587	0,594	0,500	0,554	0,511
3	$\alpha_{3,p}^3$	0,091	0,099	0,114	0,130	0,158
	$\alpha_{2,p}^3$	0,327	0,323	0,387	0,348	0,372
	$\alpha_{1,p}^3$	0,049	0,043	0,056	0,040	0,040
	$\alpha_{0,p}^3$	0,534	0,535	0,442	0,482	0,430
4D	$\alpha_{4,p}^4$	0,011	0,012	0,016	0,017	0,021
	$\alpha_{3,p}^4$	0,090	0,098	0,113	0,128	0,155
	$\alpha_{2,p}^4$	0,323	0,319	0,381	0,342	0,364
	$\alpha_{1,p}^4$	0,048	0,042	0,055	0,040	0,039
	$\alpha_{0,p}^4$	0,528	0,528	0,435	0,474	0,421

Še numerični primer za sorazmernostne koeficiente pretokov nivoja priključitve uporabnika 1 za dodelitev stroškov v časovnem bloku 1, $\alpha_{1,1}^1, \alpha_{0,1}^1$:

$$\alpha_{1,1}^1 = \frac{cp_{1,1}^1}{cp_{1,1}^1 + fp_{1,1}} = \frac{91 \text{ MWh}}{91 \text{ MWh} + 1078,10 \text{ MWh}} = 0,078$$

$$\alpha_{0,1}^1 = \frac{fp_{1,1}}{cp_{1,1}^1 + fp_{1,1}} = \frac{1078,10 \text{ MWh}}{91 \text{ MWh} + 1078,10 \text{ MWh}} = 0,922$$

10.2.5 Tarifne postavke za omrežnino za prenos

Stroški prenosnega sistema, ki jih moramo pokriti skozi omrežnino za prenos glede na odjemno skupino in časovni blok so prikazani v naslednjih tabelah: za moč v Tabela 10.21 in za energijo v Tabela 10.22. Porazdelitev je narejena na podlagi kriterijev dodeljevanja stroškov prenosnega sistema posameznim odjemnim skupinam za posamezne časovne bloke iz poglavja 5.1.

Tabela 10.21: Stroški prenosnega sistema, ki jih je treba povrniti skozi omrežnino za moč

Napetostni nivo	Omrežnina za prenosni sistem za moč glede na napetostni nivo in čas porabe (€)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	11.129.200	5.305.718	4.637.881	234.865	-
1	985.716	376.916	268.664	18.143	-
2	6.875.512	3.033.070	1.813.243	165.333	-
3	1.589.334	871.719	596.574	47.089	-
4	2.755.431	1.389.978	965.989	126.166	-

Tabela 10.22: Stroški prenosnega sistema, ki jih je treba povrniti skozi omrežnino za energijo

Napetostni nivo	Omrežnina za prenosni sistem za energijo glede na napetostni nivo in čas porabe (€)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	3.124.646	1.707.441	6.374.897	4.185.228	4.309.167
1	285.017	136.936	809.134	351.502	397.300
2	2.017.141	1.091.587	5.860.384	3.193.516	3.910.645
3	533.620	319.813	1.656.974	1.136.836	1.593.726
4	794.408	485.787	2.434.298	1.916.743	3.283.297

Stroški so nadalje razdeljeni po nivojih priključitve uporabnika in razdeljeni glede na agregirano obračunsko moč (predpostavljamo, da je le ta enaka v vseh časovnih blokih) in agregirano porabo energije za posamezen časovni blok. Agregirani podatki o obračunski moči in agregirani porabi so podani v Tabela 10.23 in Tabela 10.24.

Tabela 10.23: Agregirana obračunska moč za vsak časovni blok

Napetostni nivo	Obračunska moč v časovnem bloku (kW)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	8.146.559	8.146.559	8.146.559	8.146.559	8.146.559
1	137.659	137.659	137.659	137.659	137.659
2	883.482	883.482	883.482	883.482	883.482
3	148.538	148.538	148.538	148.538	148.538
4	371.971	371.971	371.971	371.971	371.971

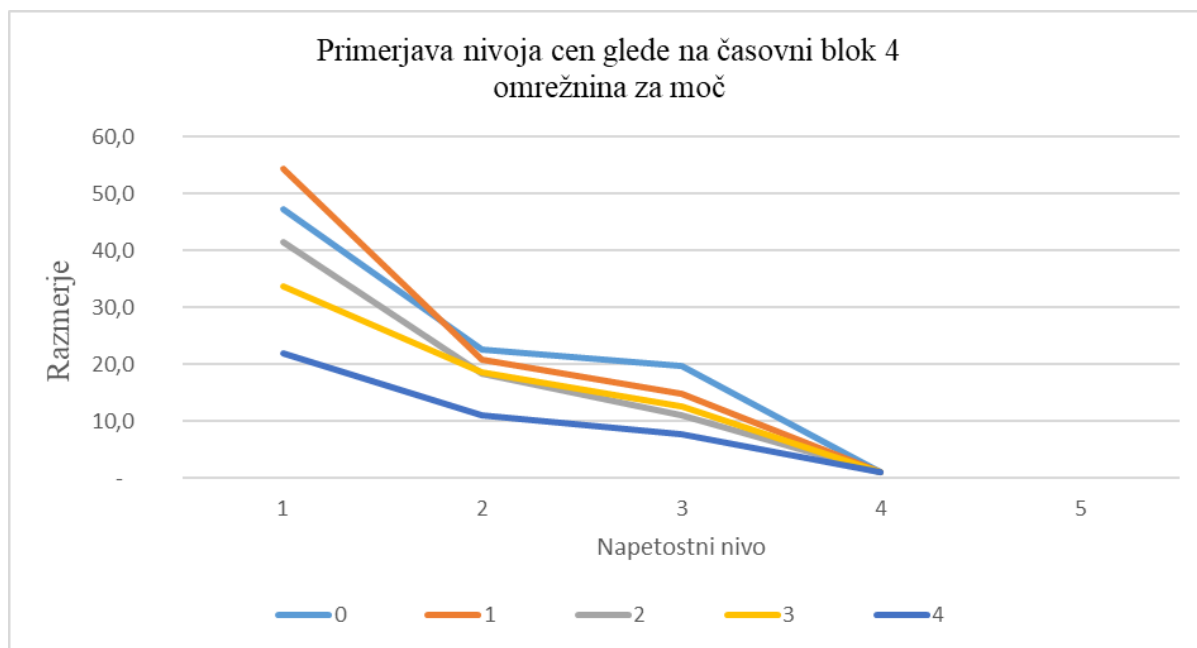
Tabela 10.24: Agregirana porabljena energija za vsak časovni blok

Napetostni nivo	Odvzeta energija v časovnem bloku (kWh)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	715.615.769	393.953.365	1.575.921.073	1.055.974.489	1.196.507.453
1	64.781.347	31.677.568	190.989.699	87.390.098	108.526.802
2	459.507.708	253.075.800	1.384.028.982	794.777.468	1.069.016.246
3	117.908.627	71.722.500	374.933.975	269.126.394	409.496.049
4	174.265.525	108.062.482	549.221.042	451.217.873	839.893.195

Na koncu izračunamo tarifne postavke omrežnine za prenosni sistem

Tabela 10.25: Letne tarifne postavke za moč za prenosni sistem

Napetostni nivo	Tarifne postavke za omrežnino za prenosni sistem za moč (€/kW letno)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	1,36612	0,65128	0,56931	0,02883	-
1	7,16056	2,73804	1,95166	0,13180	-
2	7,78229	3,43309	2,05238	0,18714	-
3	10,69986	5,86866	4,01631	0,31702	-
4	7,40765	3,73679	2,59695	0,33918	-

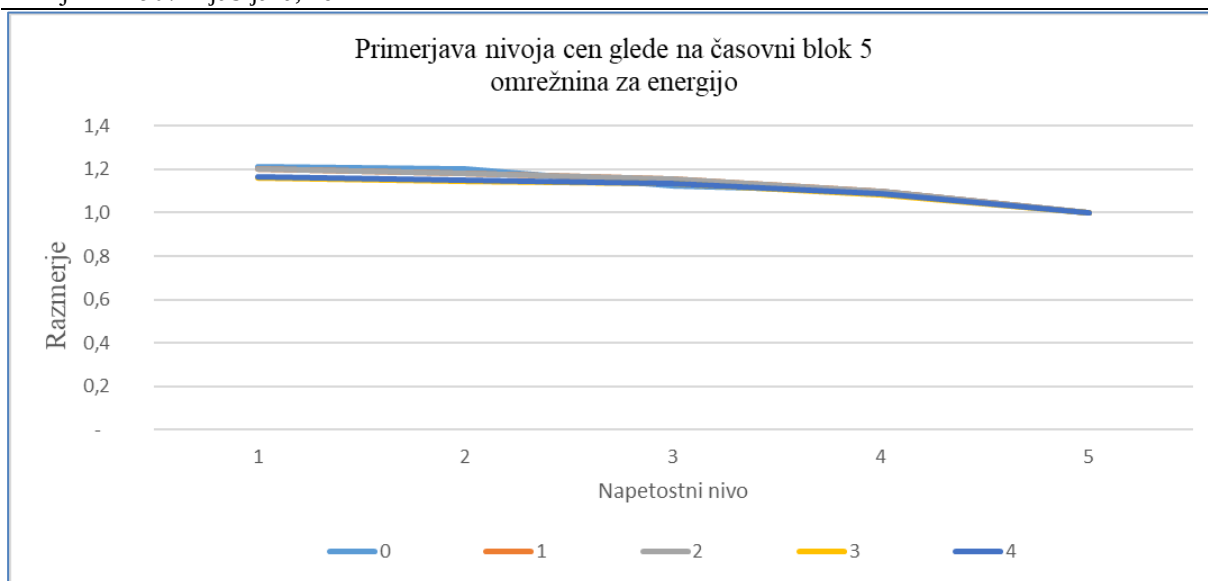


Slika 10.2: Primerjava tarif časovnega bloka 1 glede na časovni blok 4⁶¹ po nivojih priključitve uporabnika

Tabela 10.26: Letne tarifne postavke za energijo za prenosni sistem

Napetostni nivo	Tarifne postavke za omrežnino za prenosni sistem za energijo (€/kWh)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	0,00437	0,00433	0,00405	0,00396	0,00360
1	0,00440	0,00432	0,00424	0,00402	0,00366
2	0,00439	0,00431	0,00423	0,00402	0,00366
3	0,00453	0,00446	0,00442	0,00422	0,00389
4	0,00456	0,00450	0,00443	0,00425	0,00391

⁶¹ Vrednost tarife v časovnem blok 5 je enaka 0



Slika 10.3: Primerjava tarif časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5 po nivojih priključitve uporabnika

Za lažjo primerjavo prikazujemo v Tabela 10.27 še tarifne postavke na mesečnem nivoju. Opozarjamo, da je potrebno letne tarifne postavke za moč deliti s številom mesecev v katerih nastopajo; na primer časovni blok 1 nastopi samo v štirih mesecih letno 1, 2, 3, in 12, zato je letna postavka deljena s 4, da dobimo vrednost na mesečnem nivoju. Tarifne postavke za prevzeto energijo se seveda ne delijo, saj so vezane na porabo energije na kWh. Pri mesečnem plačilu omrežnine nastopi več različnih tarif, saj znotraj meseca nastopita tako Višja sezona delovni dan in Višja sezona dela prost dan ali Nižja sezona delovni dan in Nižja sezona dela prost dan, glede na to kateri sezoni mesec pripada.

Tabela 10.27: Mesečna tarifne postavke za prenosni sistem

Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesec)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona ⁶²	Nižja sezona	Višja sezona	Nižja sezona
0	1	0,34153	-	0,00437	-
	2	0,16282	-	0,00433	-
	3	0,04744	0,04744	0,00405	0,00405
	4	0,00240	0,00240	0,00396	0,00396
	5	0,00000	0,00000	0,00360	0,00360
1	1	1,79014	-	0,00440	-
	2	0,68451	-	0,00432	-
	3	0,16264	0,16264	0,00424	0,00424
	4	0,01098	0,01098	0,00402	0,00402
	5	0,00000	0,00000	0,00366	0,00366
2	1	1,94557	-	0,00439	-
	2	0,85827	-	0,00431	-
	3	0,17103	0,17103	0,00423	0,00423
	4	0,01559	0,01559	0,00402	0,00402
	5	0,00000	0,00000	0,00366	0,00366
3	1	2,67496	-	0,00453	-
	2	1,46717	-	0,00446	-
	3	0,33469	0,33469	0,00442	0,00442
	4	0,02642	0,02642	0,00422	0,00422
	5	0,00000	0,00000	0,00389	0,00389
4	1	1,85191	-	0,00456	-
	2	0,93420	-	0,00450	-
	3	0,21641	0,21641	0,00443	0,00443
	4	0,02827	0,02827	0,00425	0,00425
	5	0,00000	0,00000	0,00391	0,00391

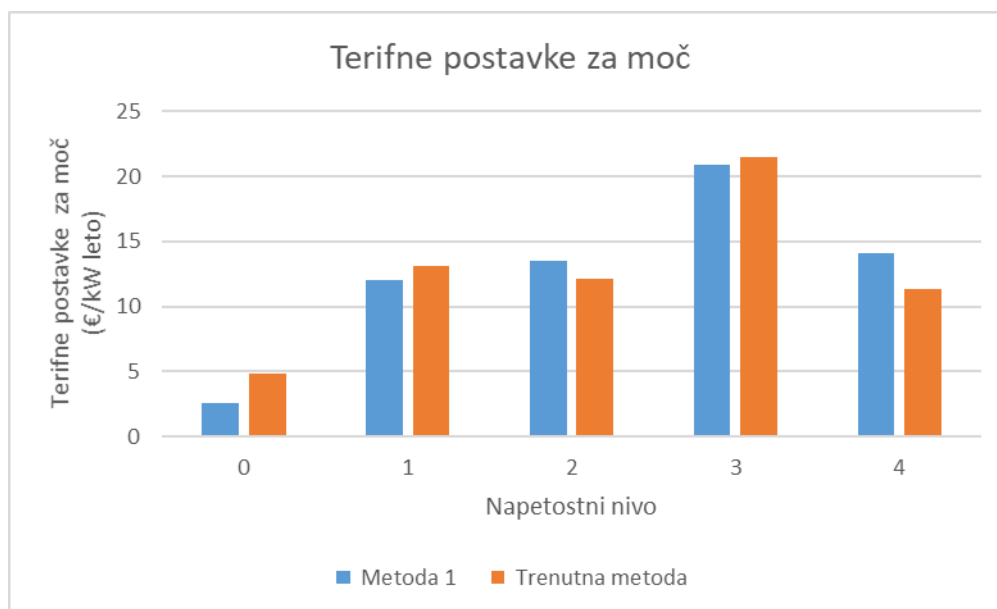
10.2.6 Primerjava s trenutnimi tarifnimi postavkami za prenosni sistem v Sloveniji

V nadaljevanju prikazujemo primerjavo med tarifno postavko za moč po M1 za leto 2019 s tarifnimi veljavnimi leta 2019 za moč v Sloveniji (Slika 10.4: Primerjava med tarifnimi postavkami za moč za prenos po Metodologiji 1 z veljavnimi tarifnimi postavkami v Sloveniji) za odjemalce na različnih nivojih priključitve uporabnika. Za primerjavo sedanje metodologije

⁶² Višja sezona = Višja sezona delovni dan + Višja sezona dela prosti dan

smo uporabili uteženo povprečje vseh tarifnih postavk za moč, za M1 pa smo sešteli tarifne postavke za moč za vse časovne bloke.

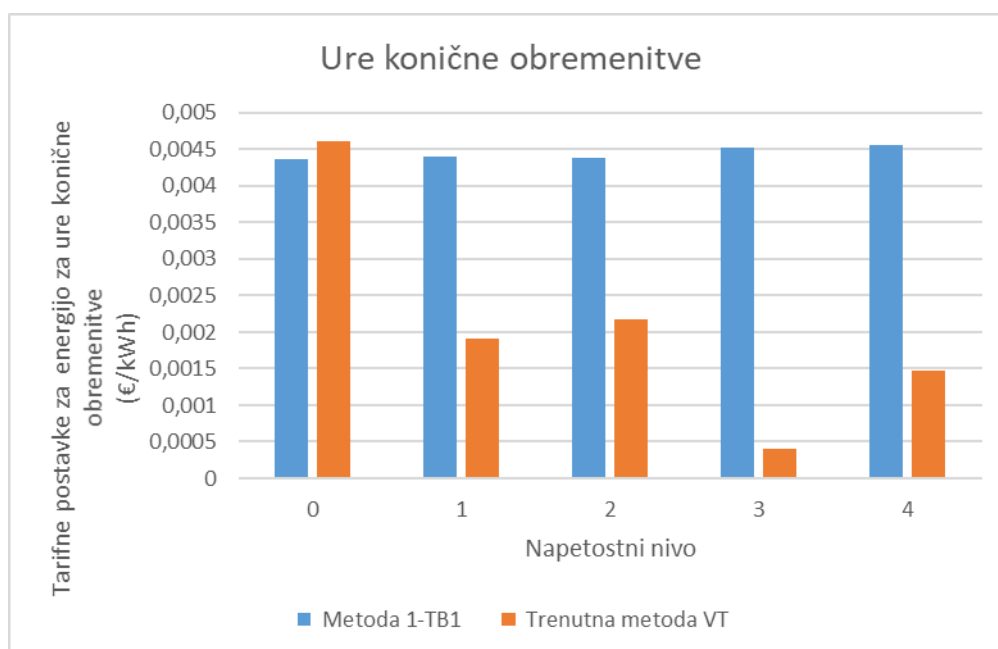
Primer za odjemni skupini $MV > 2500h$ in $MV < 2500h$ je bila privzeta obračunska moč posamezne skupine pomnožena z veljavno tarifo in deljena s skupno obračunsko močjo obeh skupin.



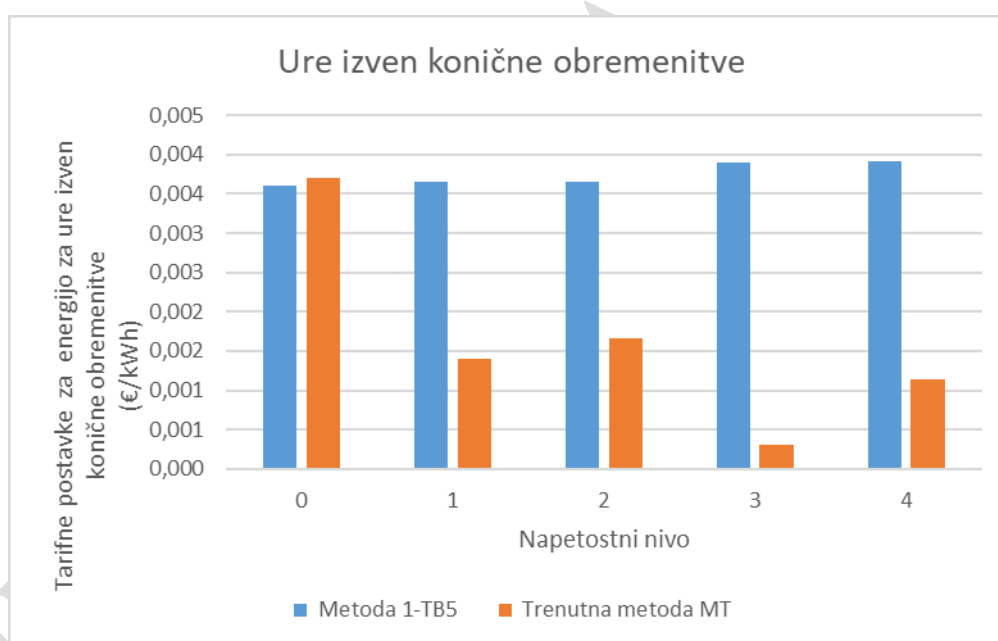
Slika 10.4: Primerjava med tarifnimi postavkami za moč za prenos po Metodologiji 1 z veljavnimi tarifnimi postavkami v Sloveniji leta 2019⁶³

Na Slika 10.5 je narejena primerjava za tarifne postavke za energijo. Tarifne postavke za energije, za letne ure najvišje porabe po Metodologiji 1 (Časovni blok 1), se primerjajo z veljavnimi slovenskimi tarifnimi postavkami za višjo dnevno tarifo (VT) iz leta 2019. Na Slika 10.6 je ta primerjava narejena za ure nizke obremenitve (angl. off-peak) po Metodologiji 1 (Časovni blok 5) s slovenskimi tarifnimi postavkami za nižjo dnevno tarifo (MT) iz leta 2019.

⁶³ Napetostni nivo na slikah predstavlja Nivo priključitve uporabnika



Slika 10.5: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za prenosni sistem v časovnem bloku TB1 v M1 in tarifnimi postavkami v Sloveniji v času višje obremenitve leta 2019 (VT)



Slika 10.6: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za prenosni sistem v časovnem bloku TB5 za energijo v M1 in tarifnimi postavkami v Sloveniji v času nižje obremenitve za 2019 (MT)

10.2.7 Omrežnina za distribucijski sistem

Podoben izračun naredimo tudi za določitev tarifnih postavk omrežnine za distribucijski sistem.

Najprej izračunamo stroške za posamezni nivo priključitve uporabnika, kot je to prikazano v Tabela 10.28 in Tabela 10.29.

Tabela 10.28: Stroški distribucijskega sistema, ki se povrnejo skozi omrežnino za moč

Napetostni nivo	Stroški distribucije, ki se povrnejo iz omrežnine za moč glede na napetostni nivo in časovni blok (€)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	83.267.706	33.956.448	40.047.643	7.630.553	387.265
1	3.502.328	1.455.525	1.106.428	111.987	4.656
2	15.513.505	6.776.309	4.535.672	194.675	-
3	1.281.814	665.884	526.844	37.212	-
4D	50.205	22.994	3.192	185	-

Tabela 10.29: Stroški distribucijskega sistema, ki se povrnejo skozi omrežnino za energijo

Napetostni nivo	Stroški distribucije, ki se povrnejo iz omrežnine za energijo glede na napetostni nivo in časovni blok (€)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
-	6.554.475	3.643.558	13.178.839	9.326.941	10.205.101
1	456.322	223.625	1.240.136	590.972	702.027
2	2.107.464	1.153.637	5.734.230	3.417.799	4.340.288
3	153.215	92.451	477.184	337.653	500.753
4D	4.090	2.516	15.370	10.266	16.196

Stroški so nadalje razdeljeni po nivojih priključitve uporabnika in razdeljeni glede na agregirano obračunsko moč (predpostavljamo, da je le ta enaka v vseh časovnih blokih) in agregirano porabo energije za posamezen časovni blok. Agregirani podatki o obračunski moči in agregirani porabi so podani v Tabela 10.30 in Tabela 10.31.

Tabela 10.30: Agregirana obračunska moč za vsak časovni blok

Napetostni nivo	Pogodbena moč v časovnem bloku (kW)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
-	8.138.507	8.138.507	8.138.507	8.138.507	8.138.507
1	137.659	137.659	137.659	137.659	137.659
2	819.472	819.472	819.472	819.472	819.472
3	147.013	147.013	147.013	147.013	147.013
4D	22.133	22.133	22.133	22.133	22.133

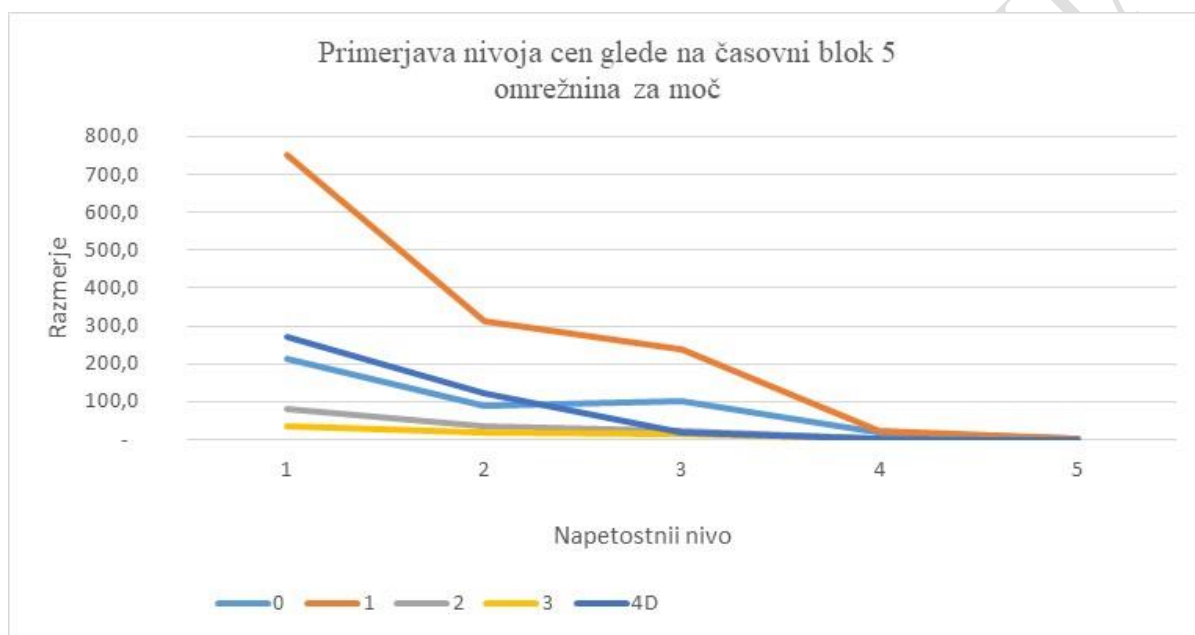
Tabela 10.31: Agregirana poraba energije za vsak časovni blok energije

Napetostni nivo	Prezeta delovna energija v časovnem bloku (kWh)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
-	713.847.483	393.054.601	1.571.623.628	1.053.488.279	1.193.553.695
1	64.781.347	31.677.568	190.989.658	87.390.098	108.539.266
2	435.603.801	238.790.720	1.313.484.837	751.483.237	1.016.027.112
3	117.908.627	71.722.500	374.933.809	269.126.394	409.595.723
4D	13.920.459	8.574.597	52.587.341	35.156.434	55.710.566

Končne letne tarifne postavke omrežnine za distribucijski sistem prikazujeta tabeli Tabela 10.32 in Tabela 10.33:

Tabela 10.32: Letna tarifna postavka za distribucijski sistem za komponento moči

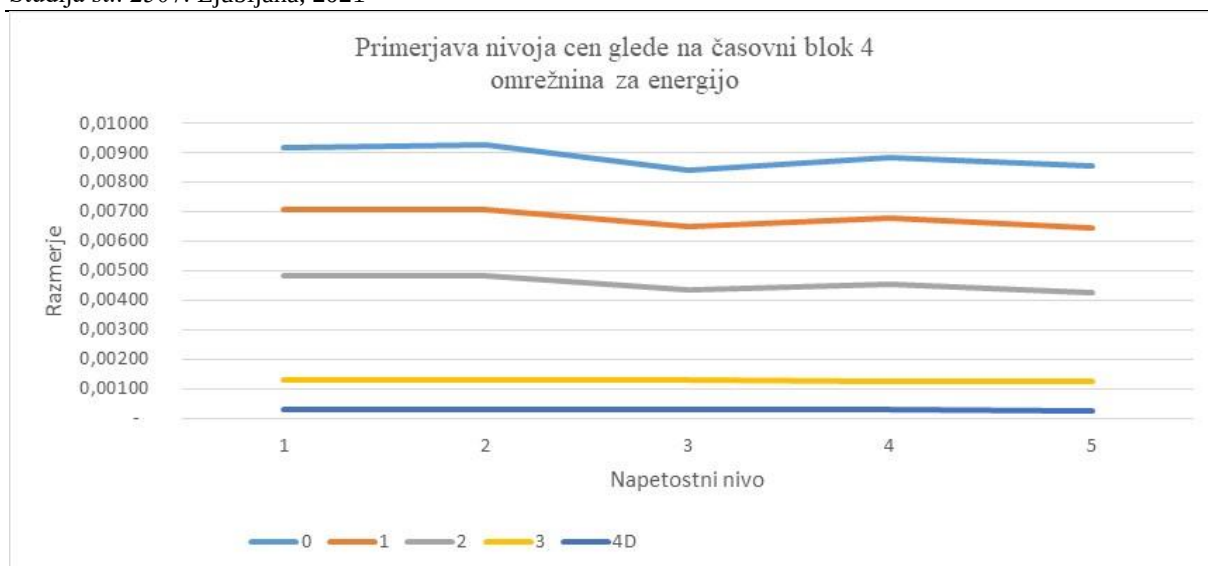
Napetostni nivo	Tarifna postavka za distribucijo za moč (€/kW letno)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	10,23132	4,17232	4,92076	0,93759	0,04758
1	25,44204	10,57340	8,03745	0,81351	0,03382
2	18,93110	8,26912	5,53487	0,23756	-
3	8,71905	4,52942	3,58365	0,25312	-
4D	2,26831	1,03890	0,14420	0,00838	-



Slika 10.7: Primerjava tarif za moč časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5

Tabela 10.33: Tarifne postavke za distribucijski sistem za energijo

Napetostni nivo	Tarifna postavka za distribucijo za energijo (€/kWh)				
	Časovni blok 1	Časovni blok 2	Časovni blok 3	Časovni blok 4	Časovni blok 5
0	0,00918	0,00927	0,00839	0,00885	0,00855
1	0,00704	0,00706	0,00649	0,00676	0,00647
2	0,00484	0,00483	0,00437	0,00455	0,00427
3	0,00130	0,00129	0,00127	0,00125	0,00122
4D	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029



Slika 10.8: Primerjava tarif za energijo časovnega bloka 1 glede na časovni blok 5

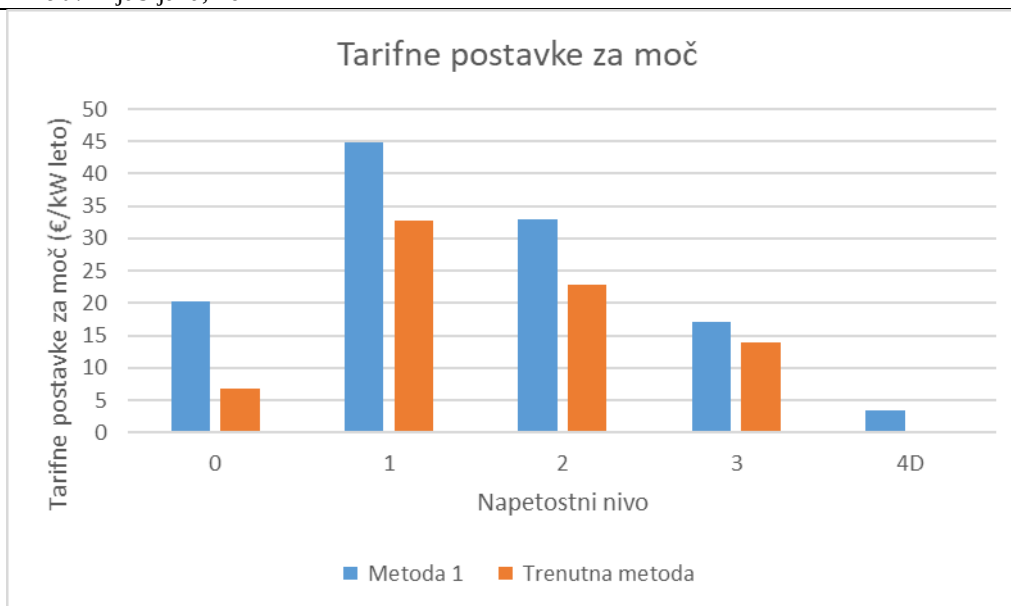
Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine za distribucijski sistem na mesečnem nivoju so prikazane v Tabela 10.33. Podobno kot pri tarifnih postavkah za obračunavanje omrežnine za prenosni sistem tudi tukaj velja, da je potrebno upoštevati število mesecev v katerih nastopa tarifa. Na primer, časovni blok 1 nastopa le v mesecih 1, 2, 3 in 12, torej smo tarifno postavko, ki pripada časovnemu bloku 1 delili s 4, da smo dobili mesečno tarifno postavko. Za obračunavanje omrežnine za distribucijski sistem za komponento energije to ni potrebno, saj se tarifna postavka za energijo množi s porabljeno energijo.

Tabela 10.34: Mesečne tarifne postavke za distribucijski sistem

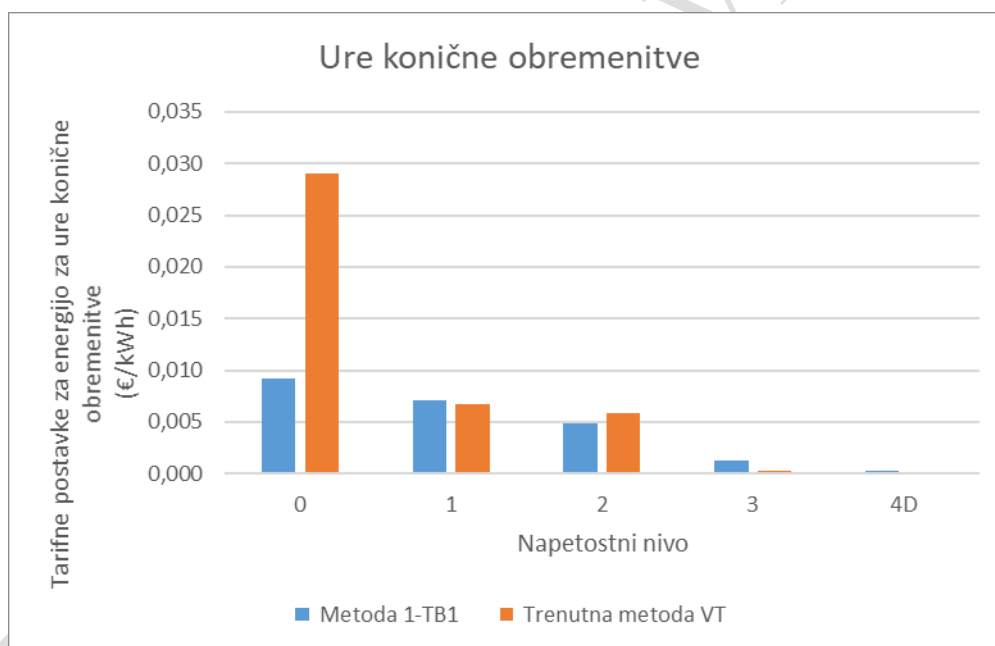
Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesec)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona	Nižja sezona	Višja sezona	Nižja sezona
0	1	2,55783	-	0,00918	-
	2	1,04308	-	0,00927	-
	3	0,41006	0,41006	0,00839	0,00839
	4	0,07813	0,07813	0,00885	0,00885
	5	0,00397	0,00397	0,00855	0,00855
1	1	6,36051	-	0,00704	-
	2	2,64335	-	0,00706	-
	3	0,66979	0,66979	0,00649	0,00649
	4	0,06779	0,06779	0,00676	0,00676
	5	0,00282	0,00282	0,00647	0,00647
2	1	4,73277	-	0,00484	-
	2	2,06728	-	0,00483	-
	3	0,46124	0,46124	0,00437	0,00437
	4	0,01980	0,01980	0,00455	0,00455
	5	0,00000	0,00000	0,00427	0,00427
3	1	2,17976	-	0,00130	-
	2	1,13236	-	0,00129	-
	3	0,29864	0,29864	0,00127	0,00127
	4	0,02109	0,02109	0,00125	0,00125
	5	0,00000	0,00000	0,00122	0,00122
4D	1	0,56708	-	0,00029	-
	2	0,25973	-	0,00029	-
	3	0,01202	0,01202	0,00029	0,00029
	4	0,00070	0,00070	0,00029	0,00029
	5	0,00000	0,00000	0,00029	0,00029

10.2.8 Primerjava s trenutnimi tarifnimi postavkami za distribucijski sistem v Sloveniji

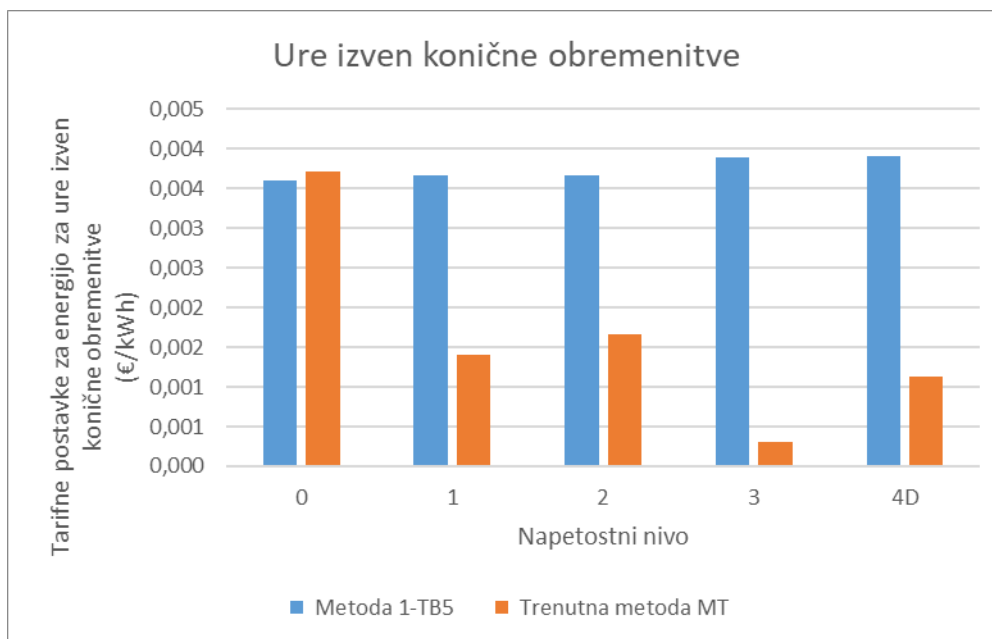
V nadaljevanju prikazujemo na enak način kot pri tarifah za prenosni sistem tudi primerjavo med tarifami po M1 s tarifami veljavnimi za distribucijski sistem leta 2019 v Sloveniji. Slika 10.9 in Slika 10.11 prikazujeta primerjave med tarifnimi postavkami za obračunavanje omrežnine za distribucijski sistem vezanimi na komponento moči in energije.



Slika 10.9: Primerjava med tarifnimi postavkami za moč za distribucijski sistem po M1 z veljavnimi tarifnimi postavkami v Sloveniji leta 2019.



Slika 10.10: Primerjava med tarifnimi postavkami za distribucijski sistem v časovnem bloku TB1 za M1 in veljavno tarifo v Sloveniji leta 2019 (VT)



Slika 10.11: Primerjava med tarifnimi postavkami za energijo za distribucijski sistem v časovnem bloku TB5 za M1 v Sloveniji v času nižje obremenitve za 2019 (MT)

10.2.9 Tarifna postavka za odjemalce brez naprednih števecv

V Sloveniji imamo na distribucijskem sistemu ob koncu leta 2020 že zelo visoko 92,6 % pokritost s naprednimi števci [32]. To pomeni, da manjšina preostalih uporabnikov omrežja še nima možnosti uporabe časovno spremenljivih tarif,⁶⁴ zato smo za namene obračunavanja omrežnine za te odjemalce združili časovne bloke in določili eno samo tarifo za moč oziroma energijo.

Omrežnina za moč se bo odjemalcem brez naprednih števecv izračunavala mesečno v €/kW po tarifi, ki bo izračunana kot skupna vrednost vseh tarifnih postavk moči po posameznih časovnih blokih, kot je to prikazano v Tabela 10.35. Omrežnina za energijo se bo odjemalcem brez naprednih števecv izračunana po tarifi, ki jo izračunamo kot uteženo povprečje posameznih tarifnih postavk ob upoštevanju obremenitvenega profila vseh nizkonapetostnih odjemalcev za vse časovne bloke in sezone (Tabela 10.36).

⁶⁴ 100 % pokritost s naprednimi števci načrtovana za 2025 [30]

Tabela 10.35: Tarifne postavke za moč in energijo za odjemalce brez naprednih števecv za prenosni sistem

Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesečno)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona	Nižja sezona	Višja sezona	Nižja sezona
0	1	0,34153		0,00437	
	2	0,16282		0,00433	
	3	0,04744	0,04744	0,00405	0,00405
	4	0,00240	0,00240	0,00396	0,00396
	5	0,00000	0,00000	0,00360	0,00360
Tarife za odjemalce brez pametnih števecv		0,55420	0,04984	0,00399	0,00388

Tabela 10.36: Tarifne postavke za moč in energijo za odjemalce brez naprednih števecv za distribucijski sistem

Nivo priključitve uporabnika	Časovni blok	Tarifna postavka za moč (€/kW mesečno)		Tarifna postavka za energijo (€/kWh)	
		Višja sezona	Nižja sezona	Višja sezona	Nižja sezona
0	1	2,55783		0,00918	
	2	1,04308		0,00927	
	3	0,41006	0,41006	0,00839	0,00839
	4	0,07813	0,07813	0,00885	0,00885
	5	0,00397	0,00397	0,00855	0,00855
Tarife za odjemalce brez pametnih števecv		4,09307	0,49216	0,00871	0,00857

Za odjemalce brez naprednih števecv veljajo naslednje tarifne postavke omrežnine:

- Višja sezona (januar, februar, marec in december):
 - Mesečna tarifna postavka za prenosni sistem za moč: 0,55420 €/kW
 - Mesečna tarifna postavka za distribucijski sistem za moč: 4,09307 €/kW
 - Tarifna postavka za prenosni sistem za prevzeto energijo: 0,00399 €/kWh
 - Tarifna postavka za distribucijski sistem za prevzeto energijo: 0,00871 €/kWh
- Nižja sezona (od aprila do novembra):
 - Mesečna tarifna postavka za prenosni sistem za moč: 0,04984 €/kW
 - Mesečna tarifna postavka za distribucijski sistem za moč: 0,49216 €/kW
 - Tarifna postavka za prenosni sistem za prevzeto energijo: 0,00388 €/kWh
 - Tarifna postavka za distribucijski sistem za prevzeto energijo: 0,00857 €/kWh

Primer izračuna omrežnine za odjemalca brez naprednega števca

Odjemalci, ki nimajo naprednega števca morajo ob upoštevanju enakega obremenitvenega profila na letni ravni plačati enako omrežnino kot enak odjemalec s naprednim števcem. Zato bi moral odjemalec, ki bi imel enako obračunsko moč v vseh časovnih blokih, torej 5 kW, plačati enako kot odjemalec brez naprednega števca s 5 kW obračunske moči. V naslednjem primeru so prikazani zneski mesečne omrežnine za moč za Sezono 1 za oba primera.

$$\begin{aligned} \text{omrežnina za moč s pametnim števcem} &= \sum_i^{TB} CC_i * CT_i^{TSO} + \sum_i^{TB} CC_i * CT_i^{DSO} \\ &= 5kW * \left(\frac{0.34153\text{€}}{kW} + \frac{0.16282\text{€}}{kW} + \frac{0.4744\text{€}}{kW} + \frac{0.0024\text{€}}{kW} + \frac{0\text{€}}{kW} \right) + 5kW \\ &\quad * \left(\frac{2.55783\text{€}}{kW} + \frac{1.04308\text{€}}{kW} + \frac{0.41006\text{€}}{kW} + \frac{0.07813\text{€}}{kW} + \frac{0.00397\text{€}}{kW} \right) = 23,24\text{€} \\ &\quad TB = (1,2,3,4,5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{omrežnina za moč brez pametnega števca} &= CC * CT^{TSO} + CC * CT^{DSO} \\ &= 5kW * \left(\frac{0.55420\text{€}}{kW} \right) + 5kW * \left(\frac{4.09307\text{€}}{kW} \right) = 23,24\text{€} \end{aligned}$$

10.3 Izračun tarifnih postavk po Metodologiji 2

10.3.1 Razdelitev stroškov na prirastne in preostale stroške glede na nivo priključitve uporabnika

Razdelitev stroškov po nivojih priključitve uporabnika je ista kot pri Metodologiji 1 in je opisana v poglavju 10.1. Stroški sistemskih storitev so pripisani visoki napetosti – nivoju VL4 in se v celoti odražajo v stroških prenosa. Stroški električne energije za izgube v omrežju pa se razporedijo po nivojih priključitve uporabnika glede na odstotek izgub na vsakem nivoju ob upoštevanju skupnih energetskih izgub sistema po enakem merilu, kot je pojasnjeno v poglavju 5.2.

Prirastni stroški omrežja se izračunajo na podlagi pričakovane rasti stroškov omrežja v naslednjih 10 letih, danih kot vhodni podatki (med predvidenimi scenariji rasti je bila, kot najbolj reprezentativna, izbrana redna napoved rasti (priloga C (11)). Izračun prikazuje Enačba 36, rezultate pa Tabela 10.37.

$$\Delta C_i = (1 + p_i)^y - 1$$

Enačba 36

Kjer je:

ΔC : prirastni stroški omrežja za nivo priključitve uporabnika i v obravnavanem obdobju načrtovanja (na leto),

p_i : letna rast omrežnih stroškov za nivo priključitve uporabnika i (na enoto),

y : obdobje načrtovanja navedeno v letih (v tem primeru 10 let).

Tabela 10.37: Stopnja rasti po nivojih priključitve uporabnika

Nivo priključitve uporabnika	Letna rast omrežnih stroškov po nivojih priključitve uporabnika	ΔC %
4	3,29%	38%
3	4,32%	53%
2	4,43%	54%
1	2,56%	29%
0	1,48%	16%

Tabela 10.38: Prikazuje razrez prirastnih in preostalih stroškov. Dodani so stroški izgub v omrežju in stroškov sistemskih storitev po nivojih priključitve uporabnika.

Napetostni nivo	Omrežni stroški (€)	Delež pripisan prirastnim stroškom ($\Delta C\%$)	Prirastni stroški (€) [NCFi]	Preostali stroški (€)	Stroški za pokrivanje izgub el. energije (€)	Stroški sistemskih storitev (€)
4	60.312.775,74	38%	23.053.824,40	37.258.951,34	11.141.718,66	23.642.087,60

Napetostni nivo	Omrežni stroški (€)	Delež pripisan prirastnim stroškom	Prirastni stroški (€) [NCFi]	Preostali stroški (€)	Stroški za pokrivanje izgub el. energije (€)
4	8.807.442,64	38%	3.366.537,75	5.440.904,90	783.003,71
3	33.813.963,95	53%	17.800.553,23	16.013.410,72	1.209.213,33
2	72.203.762,08	54%	39.177.621,02	33.026.141,06	11.552.496,51
1	39.756.523,61	29%	11.433.876,44	28.322.647,17	1.609.453,19
0	85.068.055,90	16%	13.462.536,35	71.605.519,54	10.760.224,08
Vsota	239.649.748,18				25.914.390,82

Določitev deleža stroškov operaterjev, ki ga pokrijemo z omrežnino za moč, se med obema metodologijama sicer razlikuje, kljub temu pa obe metodologiji sledita istemu cilju, t.j. določitvi gonilnikov naložb v omrežje na osnovi dveh različnih meril.

10.3.2 Razdelitev prirastnih stroškov v tarife za konično energijo⁶⁵

Za letno rast konice je bil upoštevan scenarij napovedi, ki ga je zagotovila Agencija in upošteva dinamiko odjema iz omrežja in obremenitev po nivojih priključitve uporabnika kot sta jo pripravila ELES in SODO v svojih strateških dokumentih (RN 2021-2030).

Podrobnejši opis scenarija je podan v prilogi C. Scenarij ne predvideva tolikšnega porasta porabe, kot je bil predlagan z NEPN in podaja bolj zmerno rast, upoštevajoč post Covid-19 okrevanje.

Tabela 10.39: Zmerna napoved rasti do leta 2030 [30], [31]

Pričakovana rast za prihodnja leta (v % na leto) ⁶⁶	VN	VN/SN RTP	SN	SN/NN RTP	NN	Skupaj
Merjenja in izračunana rast obračunske moči	1,018%	1,593%	1,593%	2,168%	2,168%	2,065%
Rast porabe	3,024%	2,807%	2,807%	2,504%	2,504%	2,687%
Rast konice EES	0,619%	0,969%	0,969%	1,319%	1,319%	1,256%
Stroški omrežja prenosa in distribucije	3,29%	4,32%	4,43%	2,56%	1,48%	3,20%

Razmerje izračunamo po Enačba 37, rezultati izračunov pa so podani v Tabela 10.40.

$$\Delta F_i = 1 - \frac{1}{(1 + f_i)^y}$$

Enačba 37

Kjer je:

ΔF_i : razmerje, ki podaja izračun ur, ko nastopa konična obremenitev kot prag koničnega omrežnega pretoka na nivoju priključitve uporabnika i (na enoto)

f_i : letna rast koničnega omrežnega pretoka na nivoju priključitve uporabnika i (na enoto)

y: število let načrtovanja, v tem primeru 10 let

Tabela 10.40 Rast obremenitve omrežja po nivojih priključitve uporabnika

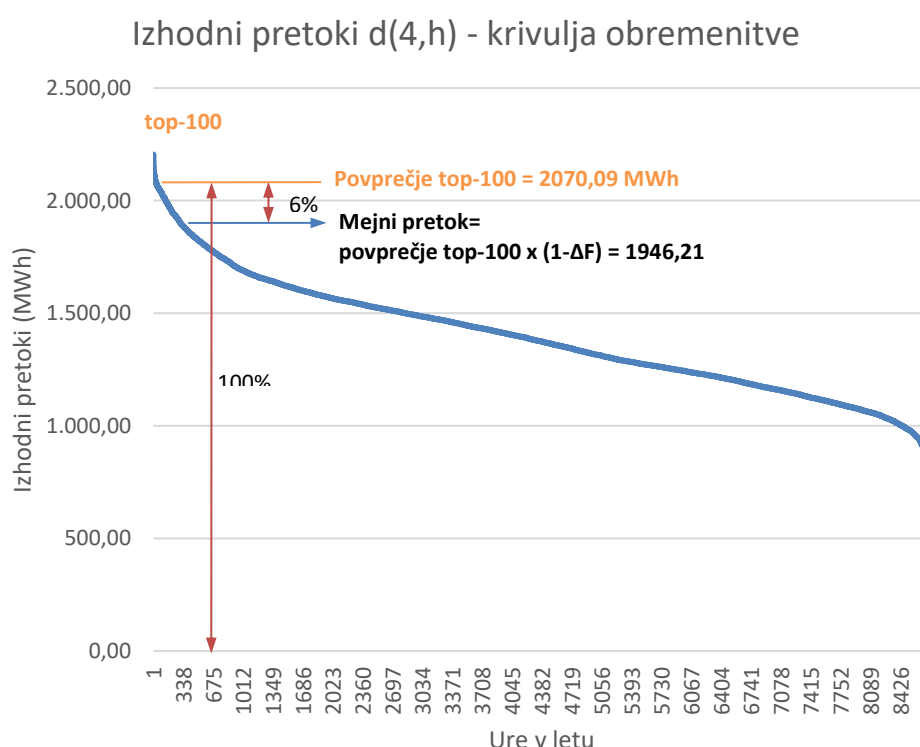
Nivo priključitve uporabnika	Letna rast koničnega povpraševanja nivoju i (f_i)	ΔF_i %
4	0,62%	6%

⁶⁵ angl -peak coincident energy charges

⁶⁶ - REDNA NAPOVED z intenzivnim (vzdržnim) nameščanjem HE, EV in OVE in rastjo, ki jo predvideva ekonomska rast v Sloveniji do 2030

3	0,97%	9%
2	0,97%	9%
1	1,32%	12%
0	1,32%	12%

Slika 10.12 prikazuje prag omrežnih pretokov⁶⁷ uporabljenih za določitev tarif za konične obremenitve. Mejni pretoki za vsak nivo priključitve uporabnika se izračunajo kot $(1-\Delta F)$ kratnik povprečja 100 najvišjih izhodnih pretokov na nivoju ($d_{i,h}$). Razlog za uporabo $(1-\Delta F)$ na 100 najvišjih vrednosti izhodnih pretokov in ne najvišjega izhodnega pretoka je dejstvo, da je maksimalni pretok lahko odraz zgolj določenih okoliščin ali posebnega ravnanja uporabnika, ki praviloma ne odraža dejanske uporabe omrežja. Z upoštevanjem večjega števila ur v katerih je uporabljen $(1-\Delta F)$, ublažimo vpliv posameznih izrednih okoliščin. Tabela 10.41 podaja primer izračuna za nivo priključitve uporabnika VL4 za stroške prenosnega sistema.



Slika 10.12: Pretoki za napetostni nivo VN

Tabela 10.41: Prag omrežnih pretokov po nivojih priključitve uporabnika uporabljen za izračun prirastnih stroškov za prenos

Napetostni nivo	Razmerje ($\Delta F\%$)	Prag omrežnih tokov (MWh)	Spremenljivka za prag omrežnih pretokov
4	6%	1.946,21	$[[d]]_{(4,h)}$

⁶⁷ (angl. threshold network flows)

Tabela 10.42: Prag omrežnih pretokov po nivojih priključitve uporabnika uporabljenih za izračun prirastnih stroškov za distribucijo

Napetostni nivo	Razmerje ($\Delta F\%$)	Prag omrežnih tokov (MWh)	Spremenljivka za prag omrežnih pretokov
4	6%	1.730,64	$[(d)]_{(4,h)}$
3	9%	1.663,46	$[(d)]_{(3,h)}$
2	9%	1.536,95	$[(d)]_{(2,h)}$
1	12%	990,82	$[(d)]_{(1,h)}$
0	12%	907,90	$[(d)]_{(0,h)}$

Lastni omrežni pretoki na nivojih priključitve uporabnika se analizirajo ločeno – zanje se ločeno izračunajo razmerja in razporedijo pripadajoči prirastni stroški. Prirastni stroški omrežja na nivoju priključitve uporabnika se razporedijo na vsako uro glede na količine katerih pretok v omrežju presega izračunani prag najvišje obremenitve.

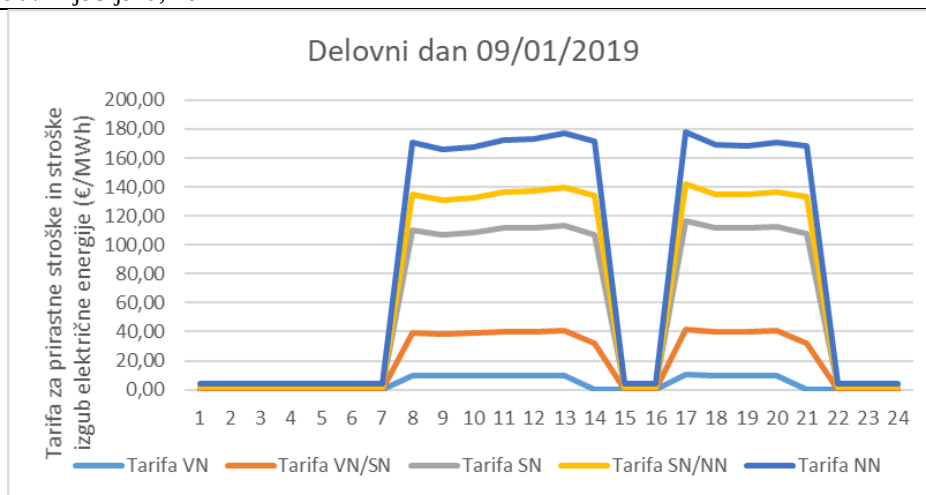
Stroški izgub električne energije vsakega nivoja priključitve uporabnika se preračunajo za vsako uro sorazmerno z upoštevanjem izgub električne energije v tej uri po enačbi Enačba 25

Enačba 25. Stroški zaradi izgub električne energije se dodajo prirastnim stroškom. Stroški sistemskih storitev se za vsako uro razporedijo sorazmerno s skupno porabo energije v tej uri in se dodelijo samo odjemalcem.

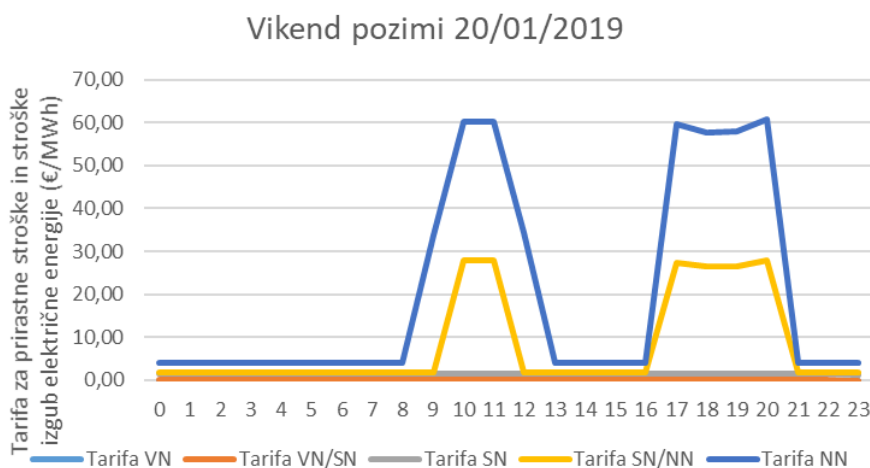
10.3.3 Tarifne postavke za pokrivanje prirastnih stroškov omrežja in stroškov izgube električne energije

Na spodnjih slikah so prikazane simetrične urne tarifne postavke (€/MWh) za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov izgub električne energije za odjemne skupine po nivojih priključitve uporabnika distribucijskega sistema.

Slika 10.13, Slika 10.14, Slika 10.15 in Slika 10.16 prikazujejo tarifne postavke za naključno izbrane delovne dneve in vikende v različnih mesecih.

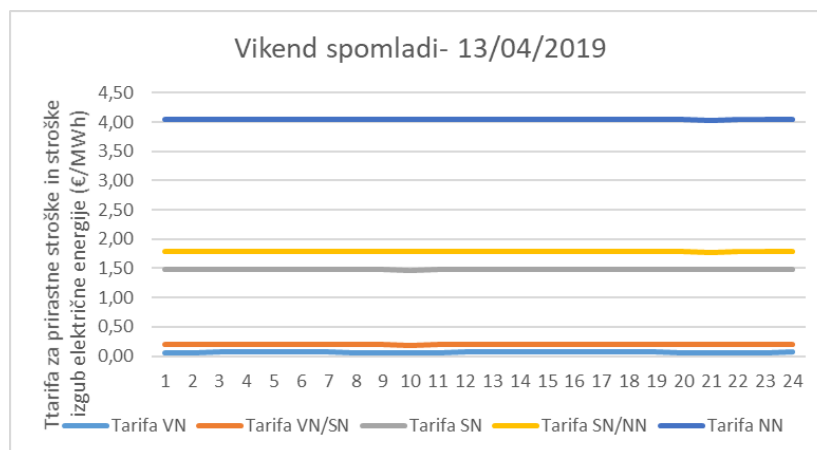


Slika 10.13: Tarifna postavka za energijo v času koincidenčne konične obremenitve omrežja + tarifna postavka za pokrivanje stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan pozimi

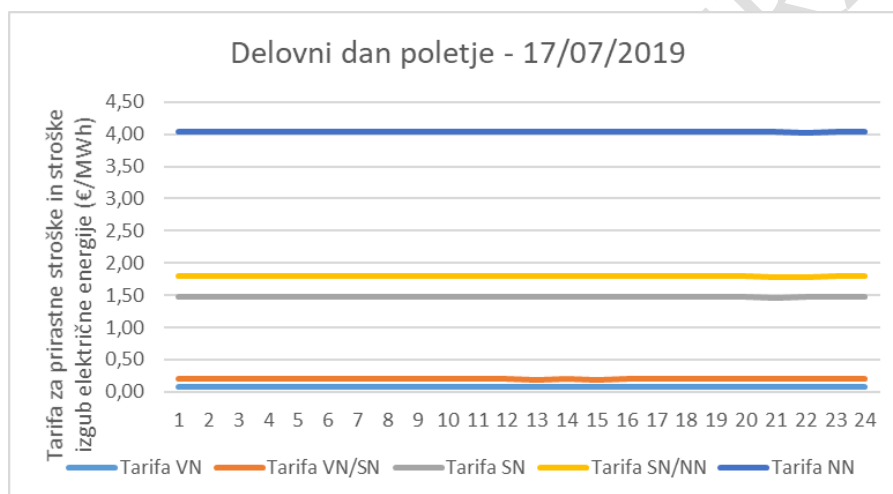


Slika 10.14: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za vikend pozimi⁶⁸

⁶⁸ tarife pod SN nivojem so bistveno nižje od tarif na VN, SN, vendar niso enake 0

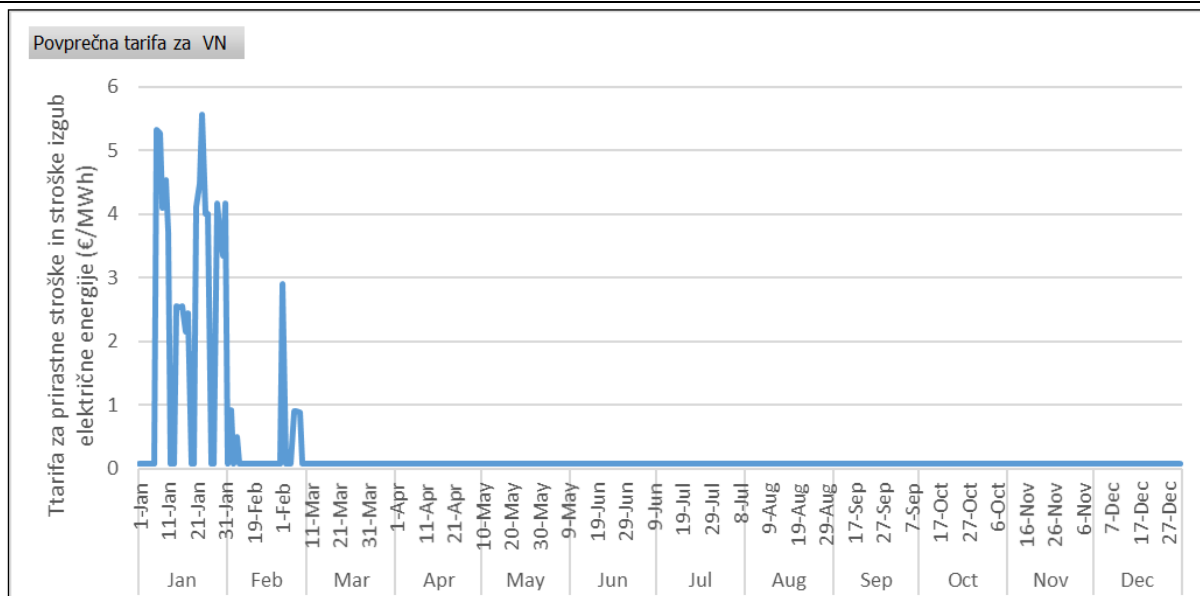


Slika 10.15: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan spomladi

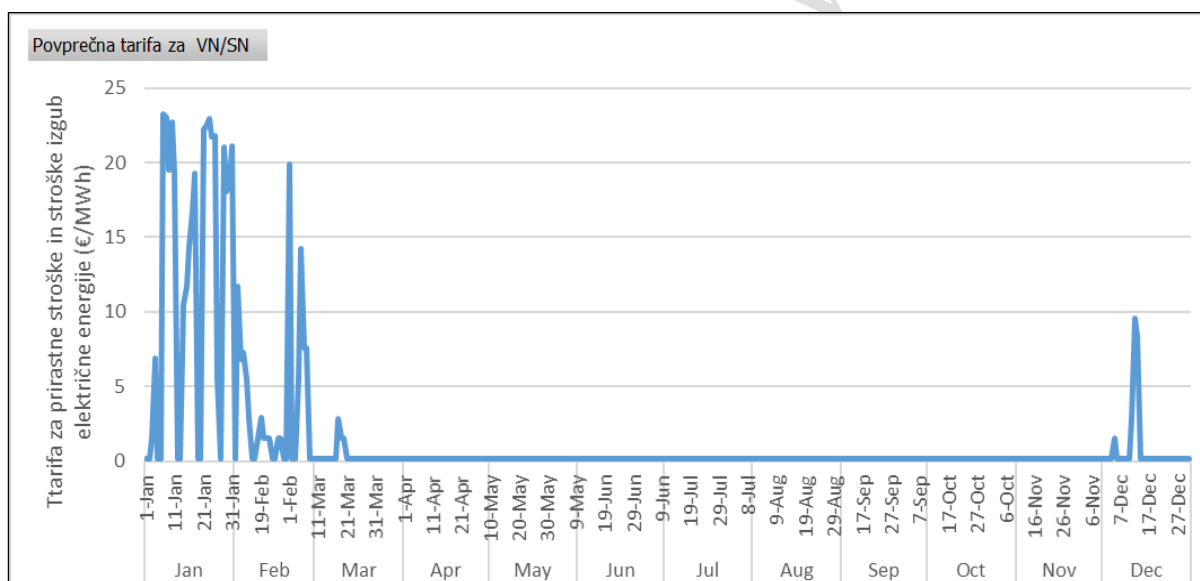


Slika 10.16: Primer izračuna tarifnih postavk za pokrivanje prirastnih stroškov in stroškov električne energije za izgube v omrežju za delovni dan poleti

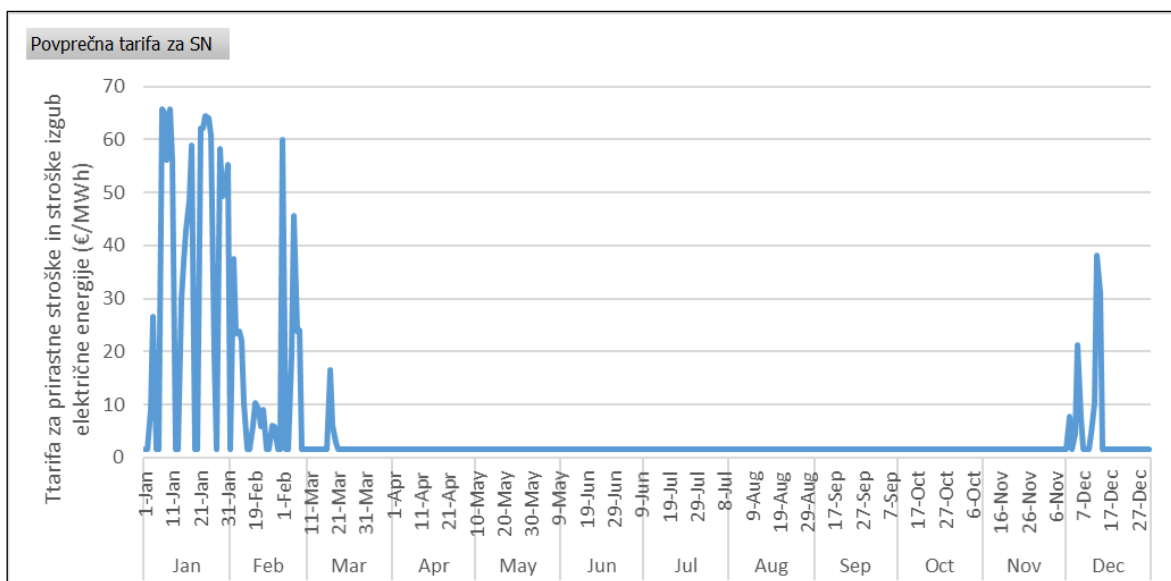
Za ilustracijo podajamo v nadaljevanju še prikaz izračuna povprečne dnevne simetrične tarife za energijo med letom za odjemalce na različnih nivojih priključitve uporabnika distribucijskega sistema.



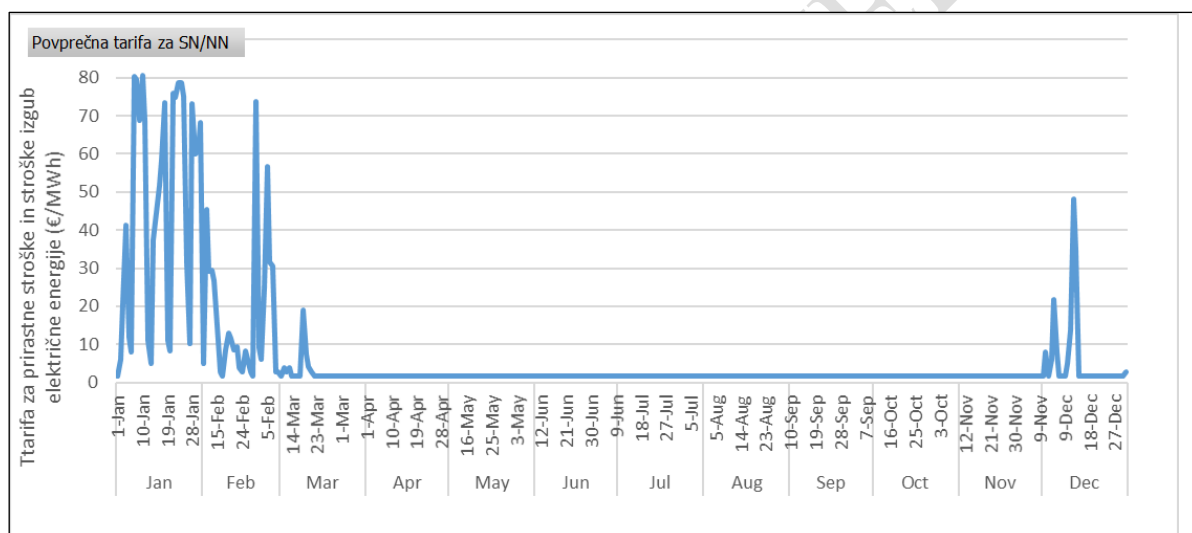
Slika 10.17: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za VN.



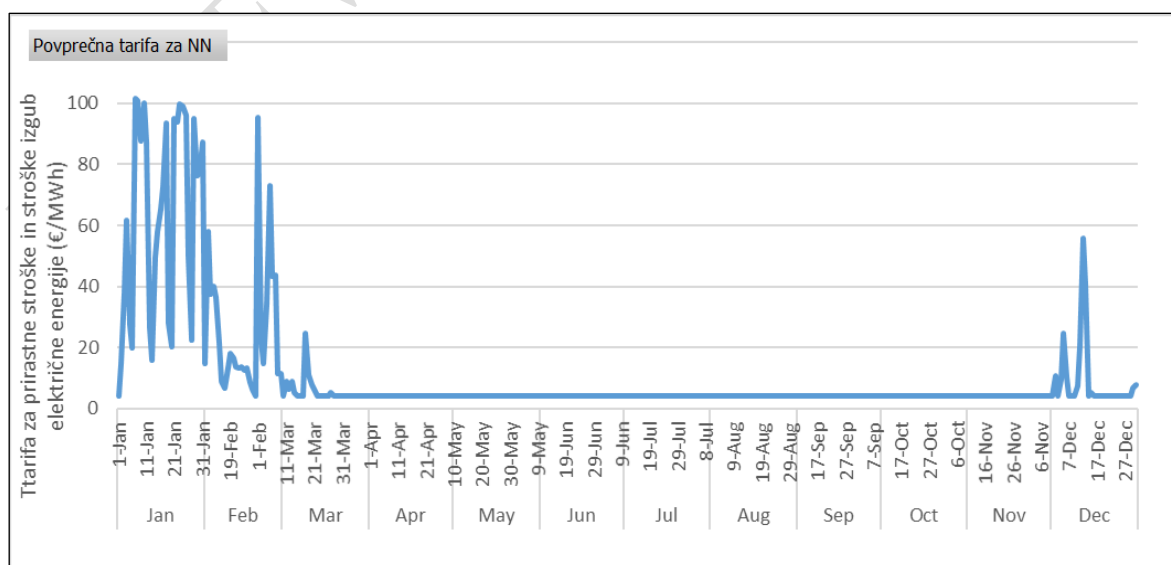
Slika 10.18: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za VN/SN.



Slika 10.19: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za SN.



Slika 10.20: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za SN/NN.



Slika 10.21: Primer izračuna povprečenih simetričnih dnevnih tarif za energijo za NN.

Nazadnje, podajamo še tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova stroškov električne energije za izgube v omrežju, iz katerih je razvidno, da so ti stroški skoraj konstantni čez celo leto. V preglednici v nadaljevanju (Tabela 10.43) so izračunane tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub električne energije (v nadaljevanju izgub) za različne skupine odjemalcev ločeno za vsak nivo priključitve uporabnika. Iz izračuna je razvidno, da so vrednosti na različnih nivojih priključitve uporabnika podobne, npr. za VL4 so stroški izgub 0,00008 €/kWh za vse tri uporabniške skupine (0,1,2 in 3). Prav tako so končne izgube vsota izgub na posameznih nivojih priključitve uporabnika; na prenosnem nivoju 0,00094 €/kWh in na distribucijskem nivoju 0,00030 + 0,00128 + 0,00012 + 0,00008 €/kWh. Med tem, ko odjemalci (odjem energije) plačujejo omrežnino za stroške izgub, proizvajalci (predaja energije) od te omrežnine pridobijo, na primer prejeli bodo ustrezno plačilo.

Tabela 10.43: Tarifne postavke za povračilo izgub električne energije glede na nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za prenosnega operaterja.

Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub el.energije (€/kWh)		
Odjemna skupina	VL4	Skupaj
0	0,00098	0,00098
1	0,00094	0,00094
2	0,00094	0,00094
3	0,00092	0,00092
4	0,00092	0,00092

Tabela 10.44: Tarifne postavke za povračilo izgub električne energije glede na nivo priključitve uporabnika in odjemno skupino za distribucijskega operaterja.

Tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova izgub el.energije (€/kWh)						
Odjemna skupina	VL0	VL1	VL2	VL3	VL4	Skupaj
0	0,00218	0,00031	0,00133	0,00013	0,00008	0,00404
1		0,00030	0,00128	0,00012	0,00008	0,00179
2			0,00127	0,00012	0,00008	0,00148
3				0,00012	0,00008	0,00020
4					0,00008	0,00008

10.3.4 Tarifne postavke za sistemske storitve

Odjemalcem izračunamo tarifne postavke za sistemske storitve po enaki metodologiji kot za izgube z uporabo faktorja PTDF (Enačba 30).

Tabela 10.45: Povprečne tarifne postavke za obračunavanje omrežnine za povrnitev stroškov sistemskih storitev za vsak nivo priključitve uporabnika

Odjemna skupina	Povprečne tarifne postavke za obračunavanje omrežnine iz naslova sistemskih storitev (€/kWh)
0	0,00191
1	0,00184
2	0,00184
3	0,00180
4	0,00180

10.3.5 Združevanje tarifnih postavk po časovnih blokih

Za ponazoritev možne praktične implementacije spremenljivih urnih tarifnih postavk za energijo (in izgube), je bilo izvedeno gručenje (združevanje) po časovnih blokih glede na ure s podobnimi tarifnimi postavkami za odjemalce na istem nivoju priključitve uporabnika. Primer v nadaljevanju je bil izračunan na prirastne stroške za energijo (in stroške izgub) za odjemalce na VL0 (odjemna skupina NN). Izračunani rezultati so pridobljeni po isti metodologiji, kot je bila uporabljena za identifikacijo časovnih blokov pri Metodologiji 1 (algoritem k-means) in podajajo strukturo tarif (€/MWh) glede na sezone:

- Višja sezona: od decembra do marca
- Nižja sezona : od aprila do novembra

Rezultati te analize so prikazani v spodnji tabeli, kjer so ure konične obremenitve označene z rdečo (1), ure srednje obremenitve z belo (2), ure nizke obremenitve pa z zeleno (3).

Tabela 10.46: Analiza gručenja (po časovnih blokih) glede na tarifne postavke za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja (in izgube) v NN omrežju (EUR/MWh).

Višja sezona delovni dan		Nižja sezona delovni dan		Višja sezona dela prost dan		Višja sezona dela prost dan	
Ura	POVPREČJE		POVPREČJE		POVPREČJE		POVPREČJE
0	5,0151	0	5,0146	0	5,0151	0	5,0146
1	5,0152	1	5,0147	1	5,0153	1	5,0148
2	5,0152	2	5,0147	2	5,0155	2	5,0149
3	5,0152	3	5,0147	3	5,0155	3	5,0149
4	5,0159	4	5,0146	4	5,0163	4	5,0149
5	5,0155	5	5,0145	5	5,0162	5	5,0149
6	5,0147	6	5,0140	6	5,0157	6	5,0148
7	86,6667	7	5,0140	7	5,0154	7	5,0148
8	103,2619	8	5,0142	8	8,6290	8	5,0151
9	82,3000	9	5,0146	9	23,0439	9	5,0155
10	68,0907	10	5,0150	10	25,3910	10	5,0158
11	68,2032	11	5,0151	11	25,8675	11	5,0160
12	65,6654	12	5,0151	12	21,9756	12	5,0161
13	51,6780	13	5,0151	13	11,4128	13	5,0162
14	33,4562	14	5,0152	14	8,8290	14	5,0162
15	23,3794	15	5,0150	15	5,8025	15	5,0158
16	42,2971	16	5,0146	16	9,4971	16	5,0153
17	73,7872	17	5,0142	17	17,5045	17	5,0147
18	89,6694	18	5,0140	18	26,0862	18	5,0143
19	90,7865	19	5,0138	19	24,8556	19	5,0141
20	43,5627	20	5,0138	20	15,7730	20	5,0141
21	5,0149	21	5,0140	21	5,0153	21	5,0142
22	5,0151	22	5,0142	22	5,0155	22	5,0143
23	5,0148	23	5,0144	23	5,0150	23	5,0145

Nadaljnje združevanje različnih ur, ki tvorijo posamezen blok (barvno ločene v prejšnji tabeli) časovno odvisnih distribucijskih in prenosnih tarif za energijo (in izgube) izvedeno za odjemalce na NN (po sezonah) v letne časovne bloke, podaja tabela v nadaljevanju.

Tabela 10.47: Časovni bloki (na leto) s povprečenimi tarifnimi postavkami za energijo v času (koincidenčne) konične obremenitve omrežja (in izgube) na NN (EUR/MWh)

Časovni blok	Sezona			
	Višja sezona delovni dan	Nižja sezona delovni dan	Višja sezona dela prost dan	Nižja sezona dela prost dan
1	78,0109	5,0145	22,5622	5,0150
2	35,6739		8,8341	
3	5,0152		5,0155	

Oblikovanje letnih blokov na podlagi različnih ur podobne obremenitve (po barvah iz Tabela 10.46) nas vodi do Tabela 10.48, ki je osnova za oblikovanje tarifnih postavk (€/MWh) za prenosni in distribucijski sistem, ki so namenjene omrežnini za energijo.

Spodnja tabela predstavlja časovne bloke za prenosni in distribucijski sistem za tarifno postavko za konično obremenitev omrežja (vezano na energijsko komponento za odjemalce na NN po M2).

Tabela 10.48: Časovni bloki s tarifnimi postavkami za konično obremenitev omrežja na NN upoštevaje prirastne stroške in izgube v prenosnem in distribucijskem sistemu

Sezona	Časovni blok 1		Časovni blok 2		Časovni blok 3	
	Ure	Cena (€/kWh)	Ure	Cena (€/kWh)	Ure	Cena (€/kWh)
Sezona 1 (od decembra do aprila)	7 do 14 17 do 20	0,078011	14 do 17 20 do 21	0,035674	0 do 7 21 do 0	0,005015
Sezona 2 (od aprila do novembra)	vse ure	0,005014				
Sezona 3 (od novembra do marca)	9 do 13 17 do 21	0,022562	8 do 9 13 do 17	0,008834	0 do 8 21 do 0	0,005016
Sezona 1 (od novembra do aprila)	vse ure	0,005015				

10.3.6 Preostali stroški prenosnega sistema

Kot je opisano v izhodiščih za Metodologijo 2 lahko preostale stroške dodelimo odjemalcem na različni osnovi (glede na priključno moč, zgodovinsko porabo, prihodke), smo za ilustracijo pripravili razporeditev preostalih stroškov, ki temeljijo na obračunski moči za posamezno odjemno skupino (stanje 2019).

Podobno kot je omrežnina vezana na prevzeto energijo v M1 izračunana iz energijskih pretokov in odjema na vsakem nivoju priključitve uporabnika i , tako tudi pri razporeditvi preostalih stroškov določimo razmerja za razporeditev po odjemnih skupinah. Razporeditev se izračuna ločeno za prenosni in distribucijski sistem saj se strošek med sistemoma razlikuje. Priporočamo, da se za povrnitev preostalih stroškov izbere fiksna omrežnina na odjemalca (€/odjemalca). Ko so preostali stroški znani, jih razdelimo na osnovi letno pretočenih količin energije po posameznem nivoju in pretoki med nivoji priključitve uporabnika (Enačba 31).

Za izračun razmerij potrebnih za določitev preostalih stroškov za prenosni sistem znotraj nivoja priključitve uporabnika 4 in nižjih nivojev so uporabljene količine odjema in energijskih

pretokov proti nižjim nivojem, ki jih prikazuje Tabela 10.49. Preostali stroški po nivojih priključitve uporabnika so podani v Tabela 10.51.

Tabela 10.49: Pretoki energije po nivojih priključitve uporabnika za prenosni sistem

Nivo priključitve uporabnika	Poraba energije (kWh)	Pretoki na nižje napetostne nivoje (kWh)
0	4.937.972,15	
1	483.365,51	4.827.550,75
2	3.960.406,21	5.316.589,82
3	1.243.187,54	8.853.286,98
4	2.122.660,12	10.048.046,52

Pri tem smo uporabili sorazmernostne koeficiente (Enačba 9).

Tabela 10.50: Razmerja za dodelitev preostalih stroškov po nivojih priključitve uporabnika za prenosni sistem

Nivo priključitve uporabnika	$a_{j,p}^i$	Tehtano povprečje
0	$a_{0,p}^0$	1
1	$a_{1,p}^1$	0,091013582
	$a_{0,p}^1$	0,908986418
2	$a_{2,p}^2$	0,426906101
	$a_{1,p}^2$	0,052159329
	$a_{0,p}^2$	0,52093457
3	$a_{3,p}^3$	0,123130855
	$a_{2,p}^3$	0,374340788
	$a_{1,p}^3$	0,045736906
	$a_{0,p}^3$	0,456791451
4	$a_{4,p}^4$	0,174407303
	$a_{3,p}^4$	0,101655935
	$a_{2,p}^4$	0,309053021
	$a_{1,p}^4$	0,037760056
	$a_{0,p}^4$	0,377123686

Tabela 10.51: Razporeditev omrežnin za povrnitev preostalih stroškov prenosnega sistema po nivojih priključitve uporabnika

Nivo priključitve uporabnika	Preostali stroški (€/MWh)				
	Preostali stroški po napetostnem nivoju (€)	Omrežnina za preostale stroške (€)	Pogodbena moč (kW)	Preostali stroški (€/kW leto)	Preostali stroški (€/kW mesec)
4	37.258.951,34	6.498.233,21	371.971	17,46972	1,45581
3	-	3.787.593,53	148.538	25,49917	2,12493
2	-	11.514.991,46	883.482	13,03365	1,08614
1	-	1.406.900,07	137.659	10,22018	0,85168
0	-	14.051.233,06	8.146.559	1,72481	0,14373

10.3.7 Preostali stroški distribucijskega sistema

Podobno kot opisano v poglavju 10.3.6 se količine pretočene energije v nivojih priključitve uporabnika in med nivoji, ki so podani v **Error! Reference source not found.** uporabijo pri i zračunu faktorjev razmerij α_j^i potrebnih za določitev preostalih stroškov v distribucijskem sistemu za določen nivo priključitve uporabnika in nižje nivoje. Preostali stroški po nivojih priključitve uporabnika so prikazani v Tabela 10.54.

Tabela 10.52: Odjem in energijski pretoki v distribucijskem sistemu

Nivo priključitve uporabnika	Poraba energije (MWh)	Pretoki na nižje napetostne nivoje (MWh)
0	4.925.567,69	
1	483.377,94	4.821.138,77
2	3.755.389,71	5.310.157,58
3	1.243.287,05	8.720.178,08
4	165.949,40	9.914.765,38

Tabela 10.53: Razmerja za dodelitev preostalih stroškov po nivojih priključitve uporabnika za distribucijski sistem

Nivo priključitve uporabnika	$a_{j,p}^i$	Tehtano povprečje
0	$a_{0,p}^0$	1
1	$a_{1,p}^1$	0,09113
	$a_{0,p}^1$	0,90887
2	$a_{2,p}^2$	0,41425
	$a_{1,p}^2$	0,05338
	$a_{0,p}^2$	0,53237
3	$a_{3,p}^3$	0,12478
	$a_{2,p}^3$	0,36256
	$a_{1,p}^3$	0,04672
	$a_{0,p}^3$	0,46594
4	$a_{4,p}^4$	0,01646
	$a_{3,p}^4$	0,12273
	$a_{2,p}^4$	0,35659
	$a_{1,p}^4$	0,04595
	$a_{0,p}^4$	0,45827

Tabela 10.54: Razporeditev omrežnin za povrnitev preostalih stroškov distribucijskega sistema po nivojih priključitve uporabnika

Preostali stroški (€/MWh)					
Nivo priključitve uporabnika	Preostali stroški (€)	Omrežnina za preostale stroške (€)	Obračunska moč (kW)	Preostali stroški (€/kW leto)	Preostali stroški (€/kW mesec)
4	5.440.905	89.569	22.133	4,04676	0,33723
3	16.013.411	2.665.992	147.013	18,13439	1,51120
2	33.026.141	21.426.963	819.472	26,14728	2,17894
1	28.322.647	5.341.843	137.659	38,80487	3,23374
0	71.605.520	124.884.258	8.138.507	15,34486	1,27874

10.3.8 Povzetek določitve tarif za Metodologijo 2

V spodnji tabeli je prikazan primer izračuna tarifnih postavk za uporabnike na NN glede na čas uporabe. Odjemalci/proizvajalci bodo plačali/dobili omrežnino za povrnitev prirastnih stroškov in stroškov za izgube električne energije glede na prevzeto/predano energijo. Dodatno bodo

odjemalci zavezani še za plačilo omrežnine za povrnitev stroška sistemskih storitev in preostalih stroškov.

Tabela 10.55: Tarifne postavke za uporabnike na NN upoštevaje pretoke energije (€/kWh), vključno s prispevkom za omrežnino za prirastne stroške in izgube električne energije

Sezona	Časovni blok 1		Časovni blok 2		Časovni blok 3	
	Ure	Cena (€/kWh)	Ure	Cena (€/kWh)	Ure	Cena (€/kWh)
Višja sezona delovni dan (od decembra do marca)	7 do 14 17 do 20	0,078011	14 do 17 20 do 21	0,035674	0 do 7 21 do 0	0,005015
Nižja sezona delovni dan (od aprila do novembra)	vse ure	0,005014				
Višja sezona dela prost dan ⁶⁹	9 do 13 17 do 21	0,022562	8 do 9 13 do 17	0,008834	0 do 8 21 do 0	0,005016
Nižja sezona dela prost dan ³⁷	vse ure	0,005015				

Dodatno morajo odjemalci prispevati še:

- omrežnino za sistemske storitve in izgube električne energije po tarifni postavki 0,00191 €/kWh,
- omrežnino za pokritje preostalih stroškov za prenosni sistem po tarifni postavki 0,14373 €/kW na mesec in
- omrežnino za pokritje preostalih stroškov za distribucijski sistem po tarifni postavki 1,27874 €/kW na mesec.

⁶⁹ Vikend in prazniki

11 PRILOGA C: Scenarij zmernega razvoja

Pripravila Agencija

I. Za obdobje desetih let (do 2030):

Napoved pričakovane rasti (v % na leto) - ZMERNNA NAPOVED do leta 2030	VN	VN/SN zbiralaka	SN	SN/NN zbiralaka	NN	Skupaj
Merjena ali izračunana obračunska moč	1.018%	1.593%	1.593%	2.168%	2.168%	2.065%
Poraba električne energije	3.024%	2.807%	2.807%	2.504%	2.504%	2.687%
Konica EES	0.619%	0.969%	0.969%	1.319%	1.319%	1.256%
Prenosni in distribucijski omrežnih stroškov	3.29%	4.32%	4.43%	2.56%	1.48%	3.20%

Opis scenarija dinamike količin:

Dinamiko odjema iz omrežja in pa obremenitev po nivojih sta pripravila ELES in SODO v svojih strateških dokumentih (RN 2021-2030). Tabela v nadaljevanju povzema zbir tabel, ki izhajajo iz teh dveh dokumentov. Tabela sicer podaja trende po nivojih zaradi različne strategije razvoja v Sloveniji, tako poslovnega odjema kot tudi širše potrošnje, ki je povezana s prestrukturiranjem odjema na NN (uvajanje večjega števila TČ, e-mobilnost, FV, ..). Scenarij predvideva zmerno rast porabe in je nižji od tistega, ki je bil predlagan za NEPN.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Povprečni letni porast [%] 2020- 2030	Povprečni letni porast [%] 2022- 2030
GWh													
NN odjem	5.978	6.201	6.433	6.639	6.858	7.079	7.253	7.398	7.546	7.695	7.840	2,748	2,504
SN odjem	4.797	5.242	5.522	5.774	5.945	6.088	6.249	6.408	6.568	6.730	6.890	3,687	2,807
VN Odjem (ELES RN)	1.338	1,336	1,486	1,636	1,673	1,710	1,745	1,780	1,815	1,851	1,886	3,492	3,024
Poraba skupaj	12.114	12.778	13.440	14.049	14.476	14.877	15.247	15.586	15.929	16.276	16.616	3,211	2,687
Skupni letni porast porabe [%]	-6,0	5,5	5,2	4,5	3,0	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	2,1	-	-
MW													
Obremenitev (SN+NN)	2.009	2.137	2.190	2.245	2.300	2.355	2.403	2.452	2.502	2.552	2.600	2,612	2,168
Obremenitev na VN (ELES)	220	222	227	231	234	236	237	240	242	244	244	1,041	1,018
Obremenitev skupaj	2.229	2.359	2.415	2.472	2.531	2.589	2.639	2.689	2.742	2.794	2.844	2,466	2,065
Letni porast obremenitve [%]	-3,9	5,8	2,4	2,3	2,4	2,3	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8	-	-

Za oceno količin na nivojih (zbiralke) so povzete vrednosti, ki so enake enemu nivoju nižje – torej zbiralke $S_n = S_n$. Gre namreč za enako vrstne odjemalce, pri katerih je razlike zgolj v načinu uporabe omrežja in ne v karakteristikah porabe.

Za oceno vpliva posamezne konične obremenitve, so vrednosti povzete iz ELES-ove napovedi konice za deset let iz RN 2021-2030. Vpliv posameznega nivoja je ocena narejena v razmerju obremenitev po nivojih, ki jih je ocenil SODO v svojem RN (glej zgornjo tabelo).

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	10Y
Sc2		100,9%	100,9%	101,0%	101,0%	101,5%	101,6%	101,5%	101,5%	101,5%	101,256%

Ocena koničnega odjema po nivojih je izračunan v razmerju z naraščanjem obračunske moči, katere oceno sta podala oba operaterja.

Opis scenarija stroškov za operaterja: V zmernem scenariju je agencija za 10-letno obdobje upoštevala naložbe razdeljene po nivojih priključitve uporabnika kot jih prikazuje spodnja tabela.

Napetostni nivo	%	2020	2021	2022	2023	2024	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
VN	34%	46.480.420	95.173.436	63.307.778	62.478.160	63.494.704	63.494.704	63.830.438	65.187.369	62.662.913	57.540.562	63.119.403	65.015.991
RTP VN/SN	16%	20.866.373	44.113.899	29.343.828	28.959.291	29.430.470	29.430.470	29.586.086	30.215.038	29.044.926	26.670.662	29.256.514	30.135.603
SN	24%	52.153.976	67.858.498	45.138.339	44.546.822	45.271.616	45.271.616	45.510.994	46.478.484	44.678.551	41.026.323	45.004.027	46.356.292
TP SN/NN	11%	41.239.563	32.151.411	21.386.581	21.106.320	21.449.728	21.449.728	21.563.145	22.021.543	21.168.733	19.438.305	21.322.944	21.963.648
NN	15%	65.059.669	43.142.207	28.697.475	28.321.408	28.782.208	28.782.208	28.934.397	29.549.495	28.405.157	26.083.190	28.612.084	29.471.809
Skupaj	100%	225.800.000	282.439.450	187.874.000	185.412.000	188.428.727	188.428.727	189.425.060	193.451.928	185.960.280	170.759.043	187.314.972	192.943.343

Kot podlaga za izračun amortizacije in reguliranega donosa začetnega leta 2020 je agencija uporabila zaključno knjigovodsko vrednost sredstev operaterja prenosnega in distribucijskega operaterja na dan 31.12.2019. Nato je bila za vsako leto narejena simulacija izračuna stroška amortizacije in reguliranega donosa. V izračun je agencija vkalkulirala 1 % OPEX-a glede na investicijsko vrednost naložb. Za izračun amortizacija in donosa so uporabljene naslednje predpostavke:

- Letna amortizacijska stopnja
 - o Za elektroenergetsko infrastrukturo: 3,33 %
 - o Za ostala sredstva: 8,33 %
 - o Zniževanje stroškov amortizacije zaradi zniževanja knjigovodskih vrednosti sredstev aktiviranih do 31. 12. 2019: 2.33 % letno
- Razmerje investicij v elektroenergetsko infrastrukturo in ostala sredstva: 93 % - EEI, 7 %- Ostala sredstva
- Izračun ne upošteva brezplačno prevzetih sredstev
- Izračun Capex +1 % Opex-a na investicijsko vrednost

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
VN	71.201.497	75.817.428	79.298.644	81.851.773	84.408.159	86.963.107	89.570.045	91.973.287	93.890.199	96.028.397	98.387.812
RTP VN/SN, RP V	29.164.723	31.588.498	33.497.102	34.969.002	36.436.032	37.896.158	39.374.281	40.752.026	41.898.520	43.141.880	44.482.201
SN	47.423.832	51.846.228	54.954.923	57.387.174	59.807.356	62.212.441	64.640.834	66.910.538	68.820.334	70.875.044	73.074.904
TP/NN	30.208.158	32.298.095	33.348.856	34.087.800	34.829.513	35.572.373	36.334.391	37.029.158	37.561.160	38.169.408	38.853.846
NN	52.038.614	54.689.072	55.703.333	56.307.562	56.923.702	57.549.393	58.208.627	58.785.279	59.151.016	59.626.387	60.211.154
Skupaj	230.036.823	246.239.322	256.802.857	264.603.311	272.404.763	280.193.472	288.128.178	295.450.289	301.321.228	307.841.116	315.009.917

Vir in lokacija vhodnih podatkov:

RN 2021 – 2030 ELES

<https://www.eles.si/Portals/0/Documents/SLO/20210126-RNPS2021-2030.pdf?ver=2021-02-02-152524-633> [30]

- RN 2021 – 2030 SODO [30]

<https://www.sodo.si/storage/app/uploads/public/5ff/701/b40/5ff701b40a4eb853335849.pdf>

12 PRILOGA D – Pojmovnik

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvirniku	Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
Capacity charge	Omrežnina za obračunsko moč [€/obdobje] oziroma ⁷⁰ Tarifna postavka oz. tarifa za obračunsko moč [€/količino]	Omrežnina za obračunsko moč (dogovorjena in presežna moč) v opazovanem časovnem bloku (TB _i), obračunana po tarifnih postavkah za opazovan TB _i .
Energy charge	Omrežnina za energijo [€/obdobje] oziroma Tarifna postavka oz. tarifa za energijo [€/količino]	Omrežnina za prevzeto oz. oddano energijo v opazovanem časovnem bloku (TB _i), obračunana po tarifnih postavkah za vsak opazovan TB _i .
Connected capacity	Priključna moč [kW]	Najvišja dovoljena vrednost moči, ki jo sme končni odjemalec doseči na prevzemno-predajnem mestu pri odjemu električne energije iz omrežja, oz. proizvajalec pri oddaji električne energije v omrežje in se določi v soglasju za priključitev.
Billed capacity (Invoiced/Charged capacity)	Zaračunana moč [kW]	Je moč, ki se obračuna po tarifni postavki za obračunsko moč upošteva dogovorjeno in presežno obračunsko moč.
Contracted capacity	Dogovorjena moč [kW]	Dogovorjena (pogodbena) moč predstavlja vnaprej določeno zmogljivost za prevzem ali oddajo električne energije v časovnem bloku (TB _i /TB _{i+1})
Excessive capacity	Presežna moč [kW]	Presežna obračunska moč predstavlja izračunano razliko med doseženo in izmerjeno močjo odjema nad dogovorjeno obračunsko močjo. Dogovorjena obračunska moč predstavlja vnaprej določeno obračunsko moč.
Peak load	Konična obremenitev [kW]	Največja izmerjena moč v določenem obdobju (npr. na dan, mesec, leto) glede na raven opazovanja.
Peak load consumption	Konični odjem [kWh]	Največji izmerjeni odjem električne energije v določenem obdobju (npr. na dan, mesec, leto) glede na raven opazovanja.
Forward-looking peak-coincident network charge	Omrežnina za napovedno koincidenčno konično obremenitev omrežja [€/obdobje] oziroma	Omrežnina za napovedno sočasno obremenitev omrežja v času sistemske konice (določi se glede na uporabniško skupino).

⁷⁰ pogojeno s kontekstom

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvirniku	Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
	Tarifna postavka za napovedno koincidenčno konično obremenitev omrežja [€/količino]	
Forward-looking cost	Napovedni strošek	Stroški zagotavljanja storitve v prihodnosti z uporabo najučinkovitejših možnih in komercialno dostopnih sredstev. V praksi to pogosto pomeni temeljenje stroškov na najboljši tehnologiji in proizvodnih praksah v uporabi ter vrednotenje vložkov na podlagi trenutnih cen.
(Long Term) Incremental Costs	(Dolgoročni) Prirastni stroški	Stroški, povezani s prihodnjim - napovednim delovanjem omrežja. So v kontekstu elektroenergetskih omrežij dolgoročni mejni stroški, ki nastanejo zaradi povpraševanja po večji zmogljivosti in posledično potrebnih investicijah v ojačitve omrežja ter drugih pametnih investicij za njihovo odložitev.
Nominal capacity	Nazivna moč [VA]	Nazivna moč je določena z zmogljivostjo oziroma nazivno jakostjo omejevalnika toka, glavne varovalke oziroma priprave za preprečevanje prekoračitev dogovorjene obremenitve.
Peak-coincident energy charge	Omrežnina za koincidenčno konično energijo [€/obdobje] oziroma Tarifna postavka za koincidenčno konično energijo [€/kWh]	Omrežnina za napovedne sočasne pretoke energije za uporabniško skupino v času sistemske konice.
Peak-coincident network charge	Omrežnina za koincidenčno konično obremenitev [€/obdobje] oziroma Tarifna postavka za koincidenčno konično obremenitev [€/količina]	Omrežnina za sočasno obremenitev omrežja za uporabniško skupino v času sistemske konice.
Residual Charges Allocation	Alokacija preostalih stroškov	Razdelitev preostalih stroškov, ki niso povezani s prihodnjimi investicijami.

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvorniku	Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
Residual (network) costs	Preostali stroški (omrežja)	V kontekstu elektroenergetskega omrežja naslavlja potopljene oz. preostali stroški tisti delež celotnih stroškov, ki ne obsegajo dolgoročne mejne stroške (prirastne stroške), kratkoročne mejne stroške in stroške za izvajanje meritev ter obdelavo podatkov. Potopljene stroški, tudi nepovratni stroški, so stroški, ki so se v preteklosti že pojavili ter nanje ne moremo vplivati z nobeno odločitvijo sprejeto sedaj ali v bližnji prihodnosti. Gre za določene neposredne stroške (posebno obliko fiksnih stroškov) za katere vemo katera stroškovna entiteta jih povzroči. Zaradi njihove narave jih ne upoštevamo pri novih odločitvah npr. novi različici investicijskega projekta. Potopljene stroški so torej stroški, ki jih ni mogoče povrniti. Nanje ne moremo vplivati z nobeno odločitvijo v prihodnosti.
Residual Network Charges	Omrežnina za preostale stroške	Če se termin uporablja kontekstno, ko se naslavlja cena/obdobje (npr. €/leto) potem gre za omrežnino, če pa se naslavlja cena/enota (npr. €/kW) potem gre za tarifo oz. tarifno postavko.
Slack bus	Bilančno vozlišče neskončne moči	Neskončno vodilo z določeno magnitudo napetosti, ki je hkrati referenčno vozlišče in vodilo za izravnavo.
Eligible Income from transmission charges/Distribution charges	Omrežnina za prenosni sistem/distribucijski sistem	Omrežnina za prenosni in distribucijski sistem je namenjena pokrivanju upravičenih stroškov elektrooperaterjev, in sicer za: vzdrževanje, delovanje in razvoj sistema, merjenje električne energije, obdelavo in posredovanje merilnih podatkov ter izdajanje soglasij in projektnih pogojev za pokrivanje izgub električne energije v sistemu za sistemske storitve, katerih namen je izravnavanje nihanj moči v sistemu, regulacija napetosti in jalove moči ter angažiranje zagona agregatov brez zunanjega napajanja.
Income from charges for reactive energy	Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo	Omrežnina za čezmerno prevzeto jalovo energijo je namenjena pokrivanju stroškov za zagotavljanje napetostnih razmer v omrežju, hkrati pa spodbuja uporabnike k ukrepom za zmanjšanje porabe jalove energije.
Income from connection charges	Omrežnina za priključno moč	Omrežnino za priključno moč plača vsak končni odjemalec kot enkratni znesek glede na priključno moč ob prvi priključitvi na omrežje in ob vsakem povečanju priključne moči že obstoječega priključka, razen za začasne priključitve.
Other incomes (with ITC)	Drugi prihodki (z mehanizmom ITC)	Drugi prihodki izvirajo iz opravljanja dejavnosti elektrooperaterja in so namenjeni pokrivanju upravičenih stroškov elektrooperaterja.

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvirniku	Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
Controllable O&M costs	Nadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja	Nadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja so tisti stroški, na katere lahko elektrooperater vpliva s svojim delovanjem in so odvisni tudi od naložb v sredstva, ki se odražajo v spremembi dolžine vodov in števila postaj. Nadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja distribucijskega operaterja so odvisni tudi od števila uporabnikov.
Non-controllable O&M costs	Nenadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja	Nenadzorovani stroški delovanja in vzdrževanja (NNSDV) so tisti stroški, na katerih višino elektrooperater s svojim delovanjem ne more vplivati.
Network losses	Izgube električne energije v omrežju	So količine izgub na prenosnem in distribucijskem sistemu. ⁷¹
Transmission/Distribution energy losses costs	Stroški električne energije za izgube v omrežju	Stroški nakupa električne energije za izgube v omrežju (SEEI) se določijo na podlagi določenih količin izgub električne energije za regulativni okvir z upoštevanjem načrtovane cene električne energije.
Depreciation	Stroški amortizacije	Strošek amortizacije se izračuna ob upoštevanju nabavne vrednosti sredstev, ki se določi v skladu s 36. členom Akta o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje, amortizacijske stopnje, določene ob upoštevanju dobe koristnosti posameznega sredstva, in metode enakomernega časovnega amortiziranja.
Return on investments	Regulirani donos na sredstva	Reguliran donos na sredstva posameznega leta regulativnega obdobja se izračuna kot vsota reguliranega donosa na sredstva elektroenergetske infrastrukture in ostalih sredstev.
Ancillary services costs	Stroški sistemskih storitev	Pri določitvi načrtovanih stroškov posameznih sistemskih storitev v posameznem letu regulativnega obdobja agencija izhaja iz realiziranih tržnih cen vsake posamezne sistemske storitve, ki jo je elektrooperater zakupil v zadnjem letu pred določitvijo novega regulativnega obdobja, in obsega posameznih sistemskih storitev, ki jih je elektrooperater opredelil v oceni iz prejšnjega člena. Za določitev načrtovanih stroškov posameznih sistemskih storitev za posamezno leto regulativnega obdobja se upošteva faktor načrtovane inflacije.

⁷¹ Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Uradni list RS, št. 46/18, 47/18 – popr., 86/18, 76/19, 78/19 – popr., 85/20, 145/21 in 172/21 – ZOEE)

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvirniku		Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
Incentives		Spodbude	
Research and Innovations		Stroški raziskav in inovacij	Stroški raziskav in inovacij so stroški, ki so posledica kvalificiranih inovativnih projektov na področju raziskav, eksperimentalnega razvoja in demonstracij in lahko vključujejo vse vrste inovacij, vključno s poslovnimi, tehnološkimi in operativnimi, ter so nastali v času od začetka zasnove projekta pred prijavo do zaključka projekta.
+ surplus / - deficit from previous years		Odstopanje od regulativnega okvira preteklih let	Odstopanje od regulativnega okvira za posamezno leto regulativnega obdobja se odraža v presežku ali primanjkljaju omrežnine (Δro).
(tariff) Term	energy term	Tarifni element za energijo	Je obračunski element iz tarife, ki se ovrednoti s tarifno postavko. Tarifni element je strukturni gradnik tarife.
	capacity term	Tarifni element za obračunsko moč	
Eligible cost		Upravičeni stroški	Upravičeni stroški v kontekstu uporabe v študiji so načrtovani upravičeni stroški, ki jih agencija določi v skladu z regulativnim okvirom. Upravičene stroške v kontekstu študije sestavljajo stroški omrežja, stroški za izgube in sistemske storitve.
Network costs		Stroški omrežja	Stroški omrežja so sestavljeni iz stroškov delovanja in vzdrževanja, amortizacije in reguliranega donosa.
Tariff		Tarifa	Pomeni strukturirani seznam tarifnih elementov, ki na podlagi tarifnih postavk omogočajo izračun omrežnine za elektroenergetski sistem.
Network charge		Omrežnina [€/obdobje]	Pomeni znesek, ki ga je za uporabo elektroenergetskega sistema dolžan plačati uporabnik sistema.
		Tarifna postavka [€/obračunsko enoto]	Je vrednost posameznega tarifnega elementa za uporabo omrežja, izražena v denarni enoti na obračunsko enoto.
Consumer (End customer)		Končni odjemalec	Pomeni končnega odjemalca električne energije. Je fizična ali pravna oseba, ki kupuje električno energijo za lastno rabo.
Active consumer		Aktivni odjemalec	Pomeni končnega odjemalca ali skupino končnih odjemalcev, ki delujejo skupaj, ki porablja ali shranjuje električno energijo, proizvedeno na njegovih lokacijah znotraj omejenih območij ali na drugih lokacijah, ali ki prodaja energijo, ki jo sam proizvede, ali sodeluje v programih prožnosti ali programih energetske učinkovitosti, če te dejavnosti niso njegova osnovna gospodarska ali poklicna dejavnost.
Household customer		Gospodinjski odjemalec	Pomeni odjemalca, ki kupuje električno energijo za lastno rabo v gospodinjstvu, in ne izvaja trgovskih ali poklicnih dejavnosti.

Izraz in/ali alternativni izraz(i) v izvirniku	Prevod in/ali alternativni prevod(i) [enota]	Definicija/Interpretacija
Small Business Customer	Mali poslovni odjemalec	Je odjemalec na nizki napetosti, ki ni gospodinjiski odjemalec in ima priključno moč enako ali manjšo od 43 kW.
Network user	Uporabnik sistema	Pomeni proizvajalca, končnega odjemalca ali izvajalca shranjevanja energije;
Prosumer	Proizvajalec-odjemalec	Je odjemalec, ki električno energijo hkrati tudi proizvaja (aktivni odjemalec).
Dynamic tariff	Dinamične tarife	So tarife, ki sproti sporočajo cenovne signale v spremenljivih časovnih intervalih (lahko tudi blizu realnega časa) ali v vnaprej določenih časovnih intervalih. Pri čemer se vrednost teh cenovnih signalov spreminja v odvisnosti od razmer v omrežju.
Explicit demand (side) flexibility	Eksplicitna prožnost (na strani) odjema	Je zagotovljena oz. zavezana prožnost, ki jo je mogoče razporediti in s katero je mogoče trgovati (podobno kot s fleksibilnostjo proizvodnje) na različnih energetske trgi (trgi na debelo, trgi za izravnavo, sistemsko podporo in rezerve). Eksplicitno prožnost običajno upravlja agregator, ki je lahko neodvisen ponudnik storitev ali dobavitelj.
DSO Flexibility service costs	Stroški sistemskih storitev v distribucijskem sistemu ter storitev za upravljanje prezasedenosti v distribucijskem sistemu	Storitve prožnosti za potrebe distribucijskega sistema, ponekod tudi imenovane nefrekvenčne sistemske storitve v distribucijskem sistemu.
Off-peak hours	Obdobja izven koničnih obremenitev	Obdobje izven sistemske konice oz. ure izven konične obremenitve omrežja.
Peak hours	Obdobja koničnih obremenitev	Obdobje znotraj sistemske konice oz. ure konične obremenitve omrežja.
Peak shaving	Glajenje konične moči	Glajenje oz. izravnavo (lokacijsko pogojene) konične moči. Na ravni uporabnika je tehnika, ki se uporablja za omejevanje porabe električne energije v obdobjih največjega povpraševanja.
Without power metering	Brez merjenja moči	Stanje merjenja porabe električne energije pri uporabniku, kjer (zaradi tehničnih omejitev števca) ni možno evidentirati najvišje obremenitve v določenem časovnem obdobju.
Baseline	Izhodiščni (standardni) profil uporabe	Profil obremenitve omrežja za odjemalca (načrtovan profil uporabe) brez upoštevanja odklonov uporabe omrežja zaradi nudenja storitev oz. druge netipične uporabe omrežja (prožnost, sistemske storitve).
Energy flow	Pretok energije [MWh]	Pretočena količina energije v kontekstu kaskadnega modela sistema el. energije (f_e).
Power flow	Moč pretoka energije [MW]	Moč pretoka energije v kontekstu kaskadnega modela sistema el. energije (f_p).

13 PRILOGA E: Poročilo o projektnem delu

Projekt je bil voden skladno z metodologijo PRINCE2. Naročnik študije je Agencija za energijo, izvajalca študije sta Elektroinštitut Milan Vidmar in Universidad Pontificia Comillas.

Delo je potekalo po terminskem planu, ki so ga partnerji določili na prvem sestanku 15.1. 2021 in se je sproti prilagajal zahtevam projekta. Projektna skupina vsakega posameznega partnerja bila odgovorna za izvedbo planiranega dela in dostavo vseh dogovorjenih delnih rezultatov oz. poročil skladno s terminskim planom. Komunikacija znotraj posamezne projektne skupine je potekala na dnevni bazi.

Na drugem nivoju je potekala tedenska koordinacija med projektoma skupinama obeh izvajalcev (EIMV in UP Comillas). Praviloma je potekala vsak delovni četrtek ob 12:00, po potrebi pa tudi pogostejše. Tedenske koordinacije so dokumentirane z zapisniki sestankov. Tekom projekta je bilo izvedenih preko 30 tovrstnih online srečanj (MS Teams), poleg tega pa je bilo izvedenih še več individualnih koordinacij med posameznimi člani obeh skupin izvajalcev. Za lažje delo med izvajalcema je bila kreirana SharePoint stran (AETarife2020), kjer se je odlagala vsa dokumentacija vezana na projekt in vsi zapiski internih sestankov med izdelovalcema.

Koordinacija med naročnikom in izvajalcema je potekala na tretjem nivoju. Redna mesečna srečanja so potekala preko MS Teams praviloma prvo delovno sredo v mesecu ob 10:00. Tekom projekta je bilo izvedenih 19 tovrstnih srečanj. Teme sestanka so bile vnaprej dogovorjene med vodji projekta. Na vsakem sestanku se je pregledalo trenutno stanje projekta in doreklo aktivnosti za prihodnji mesec. Vsi sestanki so dokumentirani v zapisnikih sestankov. Za lažjo izmenjavo informacij in dokumentacije je bila kreirana SharePoint stran (AETariffs2021), do katere je dostopal naročnik in oba izdelovalca. Poleg rednih mesečnih srečanj je potekala tudi komunikacija direktno med vodji projektnih skupin naročnika in izvajalcev in tudi med posameznimi člani projektnih skupin naročnika in izvajalcev.

Terminski plan se je sproti usklajeval in prilagajal v skladu z dogovori z naročnikom. Vse spremembe in prilagoditve so bile dokumentirane v zapisnikih sestankov.

Naročnik je za zagotavljanje kvalitete projekta zagotovil tudi zunanjega strokovnjaka Tima Schittekatte, ki je izvedel pregled vmesnih in končnih rezultatov v okviru treh eksternih evalvacij (#1: 6. 4. 2021 in 13. 4. 2021. #2: 23. 9. 2021. #3: 18. 11. 2021).

Izvajalci so sodelovali na diseminacijskih aktivnostih ki so bile organizirane v obliki javnih posvetovanj za deležnike na trgu, in sicer:

- Uvodna predstavitev projekta in poziv k posredovanju komentarjev (22. 4. 2021),
- Delavnica oz. druga predstavitev vmesnih rezultatov projekta (8. 7. 2021) in
- Predstavitev rezultatov projekta (1. 12. 2021).

Izvedeno je bilo tudi izobraževanje naročnika za uporabo modela izračunavanja metodologije (26. 11. 2021).

Vsa komunikacija je potekala v slovenskem ali/in angleškem jeziku in sicer preko elektronske pošte, videokonferenc, telefonskih pogovorov in srečanj v živo. Vsi pomembni dogovori so bili podani pisno bodisi v obliki zapisnika sestanka bodisi v obliki elektronske pošte. Vsa elektronska pošta izmenjana med naročnikom in izvajalcema je vključevala akronim [AE Tariffs 2021] v polju »Zadeva« za lažji pregled.

V okviru projekta so bile izvedene aktivnosti in nastali izdelki opisani v spodnji tabeli.

Naloga	Izdelek	Jezik	Datum zaključka	Izdelano (%)
Začetne aktivnosti				
Priprava projektnega načrta	Vzpostavitevni dokument s časovnico	angl.	08-feb-21	100%
Načrtovanje metodologije				
Validacija zahtev	Zapisniki usklajevalnih sestankov	angl.	mar-21	100%
Definiranje zahtev - "kick-off"	Vzpostavitevni dokument D1_AGEN_Tariffs_FINAL	angl.	05-mar-21	100%
Vmesno poročilo analize posameznih zahtev	Predlog metodologij za izračun tarif D2_AGEN_Tariffs_Vx	angl.	19-mar-21	100%
Zunanja validacija # 1	Zapisnik MoM_2021-04-06_13_External validation No1	angl.	13-apr-21	100%
Prilagoditev poročila zahtevam AGEN	D2_AGEN_Tariffs_FINAL	angl.	28-apr-21	100%
Analiza				
Določitev zahtev za podatke	Vmesno poročilo -3a Zahteva elektrooperaterjem za podatke	angl.	10-mar-21	100%
Pregled podatkov in usklajevanje z elektrooperaterji za izboljšanje podatkov	Agregirana tabela Predpriprava števnih podatkov za izdelavo sintetičnih profilov	angl.	01-jul-21	100%
Zunanja validacija # 1	Zapisnik MoM_2021-04-06_13_External validation No1	angl.	13-apr-21	100%
Obdelava podatkov				
Rezultati obdelav (npr. sintetični profili) Prilagojeni rezultati obdelav (npr. prilagojeni sintetični profili)	D4_AGEN_Tariffs_FINAL	angl.	11-nov-21	100%
Razvoj modela				

Razvoj modela	Model (6 XML datotek): Energy and Capacity TSO tariffs Energy and Capacity DSO tariffs Forward Looking charges-TSO tariff Forward Looking charges-DSO tariff Time-blocks analysis Time-blocks prices	angl.	31-maj-21	100%
Testiranje in dodelava modelov	D5_AGEN_Tariffs_Vx	angl.	15-jul-21	100%
Zunanja validacija # 2	Zapisnik MoM_2021-09-23_External validation No2	angl.	23-sep-21	100%
Prilagoditev metodologij	D5_AGEN_Tariffs_FINAL	angl.	15-dec-21	100%
Implementacija XLS modelov	XLS v slovenščini: SI-2019-Methodology#2_1 - Forward Looking charges-TSO tariff - with comments SI-2019-Methodology#2_2 - Forward Looking charges-DSO tariff - with comments SI-2019-Methodology#2_3 - Time-blocks prices - with comments SI-2019-Methodology#1_1- Time-blocks analysis - with comments SI-2019-Methodology#1_2- Energy and Capacity TSO tariffs - with comments SI-2019-Methodology#1_3- Energy and Capacity DSO tariffs - with comments	slo.	13-dec-21	100%
Usposabljanje za uporabo excelov	Usposabljanje	slo.	24-nov-21	100%
Sodelovanje pri javnih posvetih				
Predstavitev projekta deležnikom	Predstavitev PPT PPT_2021-04-22	slo. &	22-apr-21	100%

		angl.		
Delavnica z deležniki	Predstavitev PPT PPT_2021-07-08	slo. & angl.	08-jul-21	100%
Predstavitev rezultatov	Predstavitev PPT PPT_2021-12-01	slo. & angl.	01-dec-21	100%
Zaključek				
Vpliv novih tarif na odjemalce	D5b_AGEN_Tariffs_Vx 8 datotek XML za obdelavo profilov odjemalcev	angl.	1-sep-21	100%
Zunanja validacija # 3	Zapisnik MoM_2021-11-18_External validation No3	angl.	18-nov-21	100%
Prilagoditev poročila zahtevam AGEN in evaluatorja	D5b_AGEN_Tariffs_FINAL	angl.	15-dec-21	100%
Končno poročilo	D7_AGEN_Tariffs_FINAL	slo	23-dec-21	100%
Zaključno poročilo in račun	Zapisnik, račun (bo izdan po podpisu zapisnika)	slo.	24-dec-21	50%

Dokumenti so kreirani v DOCX, PDFX, XLSX in PPTX formatih. Uporabljena so bila orodja MS Office 365 (Outlook, Teams, Word, Excel, PowerPoint, SharePoint) in Matlab ter programski jezik Python skupaj s paketi za procesiranje podatkov (pandas, sklearn, matplotlib).

Projekt je bil razdeljen v sedem delovnih sklopov in skladno z njimi so bili izdelani naslednji končni dokumenti:

- D1 Vzpostavitevni dokument (marec 2021)
- D2 Metodologija in predlogi tarif (junij 2021)
- D3 Vmesno poročilo o podatkih (D3a februar 2021, D3b kot del D4)
- D4 Upravljanje podatkov in analize vrednotenja modelov (osnutek junij 2021, končni dokument november 2021)
- D5, D5b Evalvacijsko poročilo (osnutek julij 2021, končni dokument november 2021)
- D6 XLS datoteka z izračuni modela omrežnih tarif (november-december 2021)
- D7 Končno poročilo (december 2021)