

Tema 3

UVJETI KVALITETE OPSKRBE ELEKTIČNOM ENERGIJOM

Dr.sc. Lahorko Wagmann



HRVATSKA ENERGETSKA
REGULATORNA AGENCIJA

- **Sadržaj izlaganja**

1. sadržaj Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom
2. pokazatelji kvalitete opskrbe električnom energijom
3. elektronička evidencija o kvaliteti opskrbe električnom energijom
4. regulacija kvalitete opskrbe električnom energijom
5. standardi kvalitete opskrbe električnom energijom
6. novčana naknada zbog nepoštivanja zajamčenih standarda
7. dinamika za primjenu Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom
8. zaključci

- **područja koje uređuju, temeljno načelo i cilj**

Uvjeti kvalitete opskrbe električnom energijom uređuju

- kvalitetu usluga, pouzdanost napajanja i kvalitetu napona

temeljno načelo Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom je

- dostupnost i provjerljivost upisanih podataka iz kojih se računaju pokazatelji kvalitete opskrbe električnom energijom

cilj Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom je

- poticanje operatora prijenosnog sustava, operatora distribucijskog sustava te opskrbljivača na održavanje razine općih i pojedinačnih pokazatelja kvalitete opskrbe električnom energijom što bliže minimalnim standardima

- **Uvjeti kvalitete opskrbe električnom energijom propisuju**

pokazatelje kvalitete opskrbe električnom energijom

mjerjenje, prikupljanje i objavljivanje pokazatelja

višu silu i iznimne događaje u pogledu Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom

regulaciju kvalitete opskrbe električnom energijom

minimalne (opće , zadane i zajamčene) standarde kvalitete

financijsku kompenzaciju kupcu (zajamčeni standard kvalitete)

način, dinamiku i opseg izvještavanja te dostavljanja podataka Agenciji

sadržaj godišnjeg izvještaja OPS-a, ODS-a i opskrbljivača

- **opći i pojedinačni pokazatelji kvalitete opskrbe električnom energijom**

opći pokazatelji kvalitete opskrbe električnom energijom

- izmjerena razina kvalitete opskrbe električnom energijom određenoj skupini ili svim korisnicima mreže

pojedinačni pokazatelji kvalitete opskrbe električnom energijom

- izmjerena razina kvalitete opskrbe električnom energijom pojedinačnom korisniku mreže

- **područja kvalitete za koja se izračunavaju pokazatelji**

pokazatelji kvalitete usluga

- priključenje na mrežu, briga o korisnicima mreže, tehničke usluge, očitavanje mjernih podataka i promjena opskrbljivača

pokazatelji pouzdanosti napajanja

- dugotrajni prekidi napajanja

pokazatelji kvalitete napona

- usklađenost izmjerenih značajki napona na mjestu preuzimanja i/ili predaje električne energije s vrijednostima navedenim u hrvatskoj normi HRN EN 50160

• pojedinačni pokazatelji kvalitete usluga

priključenje na mrežu

- vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje EOTRP-a, EES-a, izgradnje jednostavnog priključka

briga o korisnicima mreže

- vrijeme - rješavanja pisanog prigovora/odgovaranja na pisani upit, obrade/rješavanja pisane žalbe, do prvog javljanja operatera u pozivnom centru

tehničke usluge

- vrijeme - izrade i otpreme izvješća o kvaliteti napona, provedbe postupka provjere brojila ili pripadajuće mjerne opreme, otklanjanja neispravnosti priključka i/ili obračunskog mjernog mjesta, podnošenja zahtjeva opskrbljivača za ponovnu uspostavu isporuke električne energije, ponovne uspostave isporuke električne energije

očitanje mjernih podataka

- vrijeme između dva uzastopna očitavanja mjernih podataka korisnika mreže

promjena opskrbljivača

- vrijeme - provjere usklađenosti podataka kod promjene opskrbljivača, očitavanja brojila krajnjem kupcu iz kategorije kućanstvo u postupku promjene opskrbljivača

- **opći pokazatelji kvalitete usluga**

opći pokazatelji odgovaraju pojedinačnim pokazateljima

mjeri se udio pravovremeno pruženih usluga na temelju pojedinačnih pokazatelja

pravovremenim se smatra svaki slučaj kod kojeg je pojedinačni pokazatelj manji ili jednak odgovarajućem zajamčenom/zadanom standardu

$$p_{xy} = \frac{\text{Broj pravovremeno pruženih } xy \text{ usluga u promatranoj godini}}{\text{Broj svih pruženih } xy \text{ usluga u promatranoj godini}} \cdot 100\%$$

- **pouzdanost napajanja – podjela prekida napajanja**

prema tipu

- planirani i neplanirani

prema naponskoj razini rasklopnog uređaja koji je prekinuo napajanje

- ≤ 1 kV, (1-20] kV, (20-35] kV, ≥ 35 kV

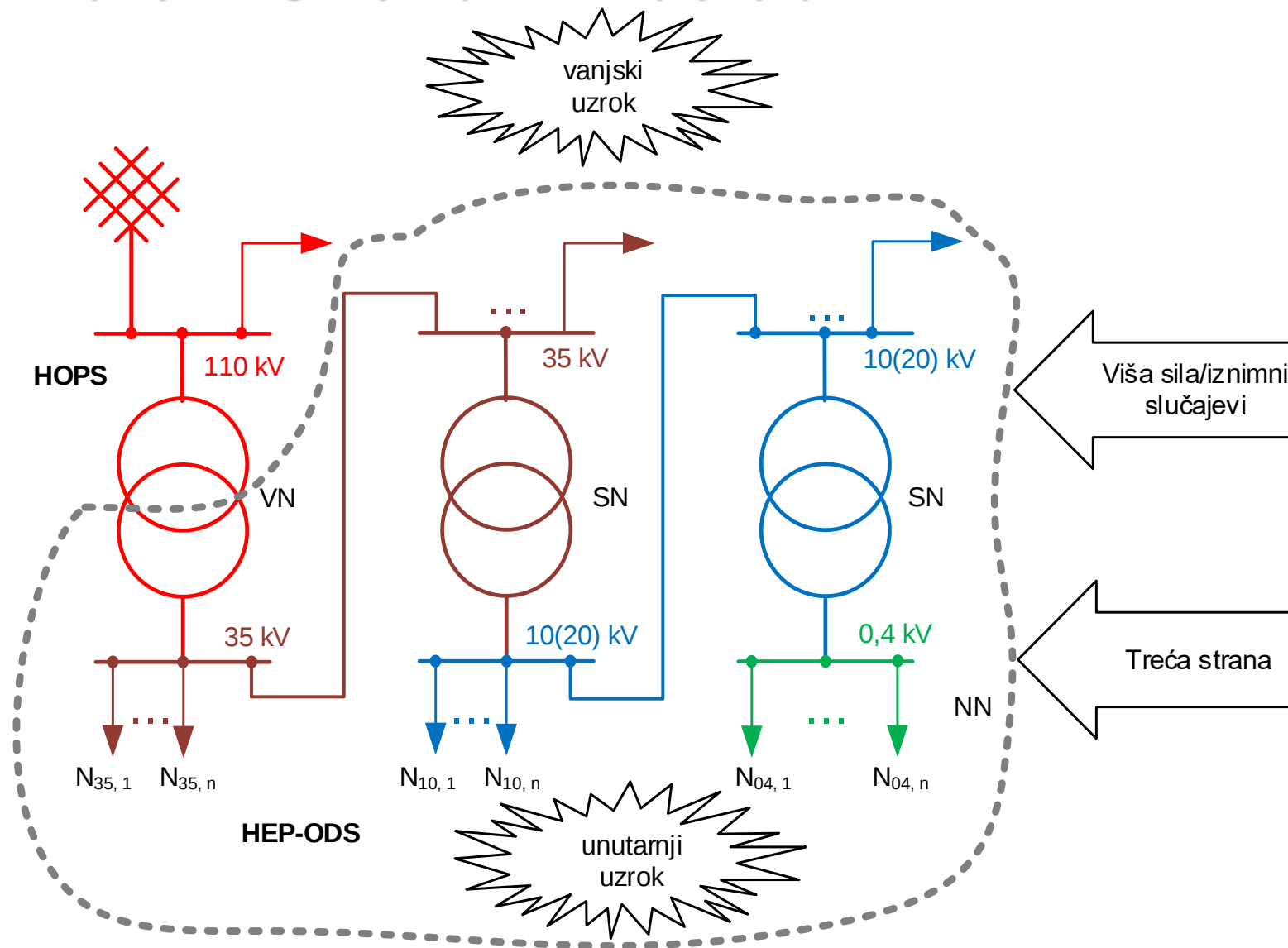
prema uzroku

- unutarnji, vanjski i viša sila

prema uzročniku

- drugi operator sustava, treća strana, vandalizam, slučajevi više sile (snijeg s dodatnim teretom, posolica,...)

- načelo podjele dugotrajnih prekida napajanja prema uzroku



- dugotrajni **planirani** prekidi napajanja

unutarnji uzročnici

- planirani radovi na mreži i postrojenjima operatora sustava ili ostali razlozi nastali u mreži operatora sustava zbog kojih operator sustava na svoju inicijativu planirano prekida napajanje

vanjski uzročnici

- planirani radovi na mreži i postrojenjima drugog operatora sustava i/ili treće strane ili ostali razlozi zbog kojih operator sustava na zahtjev drugog operatora sustava ili treće strane planirano prekida napajanje

- dugotrajni **neplanirani** prekidi napajanja

unutarnji uzročnici

- svi oni koji ne spadaju pod vanjski uzrok te pod višu silu ili iznimni događaj, kao npr. kvarovi u mreži zbog lošeg održavanja mreže, pogrešnog podešenja zaštite, preopterećenja jedinica mreže, starenja jedinica mreže, pogreške vlastitih radnika ili vanjskih izvođača pod nadzorom vlastitih radnika, trećih osoba i ostalo

vanjski uzročnici

- kvarovi u mreži drugog operatora sustava, kvarovi u mreži nastali zbog ptica i/ili ostalih životinja, građevinskih radova, vandalizma, kvarovi nastali u postrojenjima korisnika mreže i ostalo

- dopuštene kombinacije tipa, uzroka i uzročnika dugotrajnih prekida napajanja**

<i>Tip dugotrajnog prekida napajanja</i>	<i>Uzrok dugotrajnog prekida napajanja</i>	<i>Uzročnik dugotrajnog prekida napajanja</i>
<i>dugotrajni planirani prekid napajanja</i>	unutarnji uzrok	
	vanjski uzrok	drugi operator sustava, treća strana
<i>dugotrajni neplanirani prekid napajanja</i>	unutarnji uzrok	
	vanjski uzrok	drugi operator sustava, ptice, građevinski radovi trećih osoba, postrojenja korisnika mreže, ostale životinje, vandalizam, ostalo
	viša sila ili iznimni događaj	snijeg s dodatnim teretom, ledena kiša, atmosfersko izbijanje, posolica, oluja, vjetar, požar, odron, poplava, potres, ratno stanje, terorizam, ostalo

- pojedinačni pokazatelji pouzdanosti napajanja

trajanje pojedinačnog dugotrajnog planiranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca zbog unutarnjeg uzroka

trajanje pojedinačnog dugotrajnog neplaniranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca zbog unutarnjeg uzroka

ukupno trajanje svih pojedinačnih dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca u promatranoj godini zbog unutarnjeg uzroka

ukupan broj svih pojedinačnih dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca u promatranoj godini nastalih zbog unutarnjeg uzroka

- opći pokazatelji pouzdanosti napajanja u distribucijskoj mreži**

prosječni broj dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže

$$SAIFI = \frac{\sum_{i=1}^K N_i}{N_{uk}}, \quad \frac{\text{prekida}}{\text{korisniku}}$$

prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže

$$SAIDI = \frac{\sum_{i=1}^K N_i \cdot T_i}{N_{uk}}, \quad \frac{\text{min}}{\text{korisniku}}$$

prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja po korisniku mreže

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}, \quad \frac{\text{min}}{\text{prekidu}}$$

- pojedinačni i opći pokazatelj kvalitete napona

pojedinačni pokazatelj kvalitete napona

- usklađenost izmjerenih značajki napona na mjestu preuzimanja i/ili predaje električne energije s vrijednostima navedenim u hrvatskoj normi HRN EN 50160.

opći pokazatelj kvalitete napona

- udio mjesta preuzimanja i/ili predaje električne energije na kojima su izmjerene značajke napona bile u skladu s hrvatskom normom HRN EN 50160

$$p_V = \frac{N_{VOK}}{N_V} \cdot 100\%$$

- **obveza vođenja elektroničke evidencije u koju se upisuju svi podaci nužni za izračun pokazatelja + podaci o prigovorima i isplaćenim naknadama (obvaza čuvanja podataka - 10 godina)**

kvaliteta usluga

- OPS, ODS i opskrbljivači

prekidi napajanja

- OPS i ODS

kvaliteta napona

- OPS i ODS

- **obveze ODS-u za elektroničku evidenciju o pouzdanosti napajanja**

SN izvodi i TS koje oni napajaju razvrstavaju se na kableske i nadzemne.

SN izvod se smatra se kabelskim ako je najmanje 90% duljine izvedeno kao podzemni ili podmorski kabelski vod

obveza pohrane topologije SN mreže do uključivo TS 10(20)/0,4 kV

broj korisnika mreže napajanih iz TS 10(20)/0,4 kV određuje se na početku promatrane kalendarske godine

- **obveze HOPS-u i ODS-u za elektroničku evidenciju o kvaliteti napona**

korisnik mreže

- može jednom u kalendarskoj godini OPS-u ili ODS-u podnijeti pisani zahtjev za dostavu izvješća o kvaliteti napona na mjestu preuzimanja i/ili predaje električne energije

OPS ili ODS

- su dužni u elektroničku evidenciju upisati datum otpreme izvješća te značajke napona koje nisu bile u skladu s HRN EN 50160

ODS

- je dužan u elektroničku evidenciju upisati i podatke o TS 10(20)/0,4 kV i strujnom krugu koji napajaju korisnika

• regulacija kvalitete opskrbe električnom energijom

ciljevi

- postupno smanjivanje broja i trajanja dugotrajnih prekida napajanja, skraćivanje vremena izvršavanja usluga te smanjivanje udjela mjesta preuzimanja i/ili predaje električne energije na kojima značajke napona nisu u skladu s hrvatskom normom HRN EN 50160

alati koji se koriste u Uvjetima kvalitete

- objava podataka o pokazateljima i prigovorima na kvalitetu te opći i zajamčeni standardi

uvođenje sustava poticanja i kažnjavanja

- u metodologiju za određivanje iznosa tarifnih stavki za distribuciju električne energije koristit će se opći pokazatelj SAIDI, a koji se izračunava na temelju podataka o dugotrajnim prekidima napajanja nastalim zbog unutarnjih uzroka te odgovarajući opći standardi pouzdanosti napajanja

- **regulacija kvalitete objavom podataka o pokazateljima kvalitete, žalbama i prigovorima krajnjih kupaca**

objava podataka

- osnovni oblik regulacije gdje energetski subjekt, ukoliko namjerava ostvariti i zadržati dobar ugled, nastoji popraviti i održati razinu pokazatelja kvalitete
- ODS, OPS i opskrbljivači su dužni objaviti izvješće na svojim internetskim stranicama do 30. travnja tekuće kalendarske godine
- omogućavanje uvida u podatke o pouzdanosti napajanja na razini SN izvoda koji napaja korisnika mreže i distribucijskog područja nadležnog za korisnika mreže

propisan sadržaj izvješća o kvaliteti opskrbe električnom energijom za prethodnu kalendarsku godinu

- podaci o općim pokazateljima se uspoređuju s općim standardima kvalitete opskrbe električnom energijom

- minimalni standardi kvalitete opskrbe električnom energijom**

opći standardi kvalitete opskrbe električnom energijom

- ciljana razina kvalitete opskrbe električnom energijom kojoj opći pokazatelj kvalitete opskrbe električnom energijom treba težiti

zadani standardi kvalitete opskrbe električnom energijom

- propisana razina kvalitete opskrbe električnom energijom koju pojedinačni pokazatelj kvalitete opskrbe električnom energijom mora postići u najvećem broju slučajeva

zajamčeni standardi kvalitete opskrbe električnom energijom

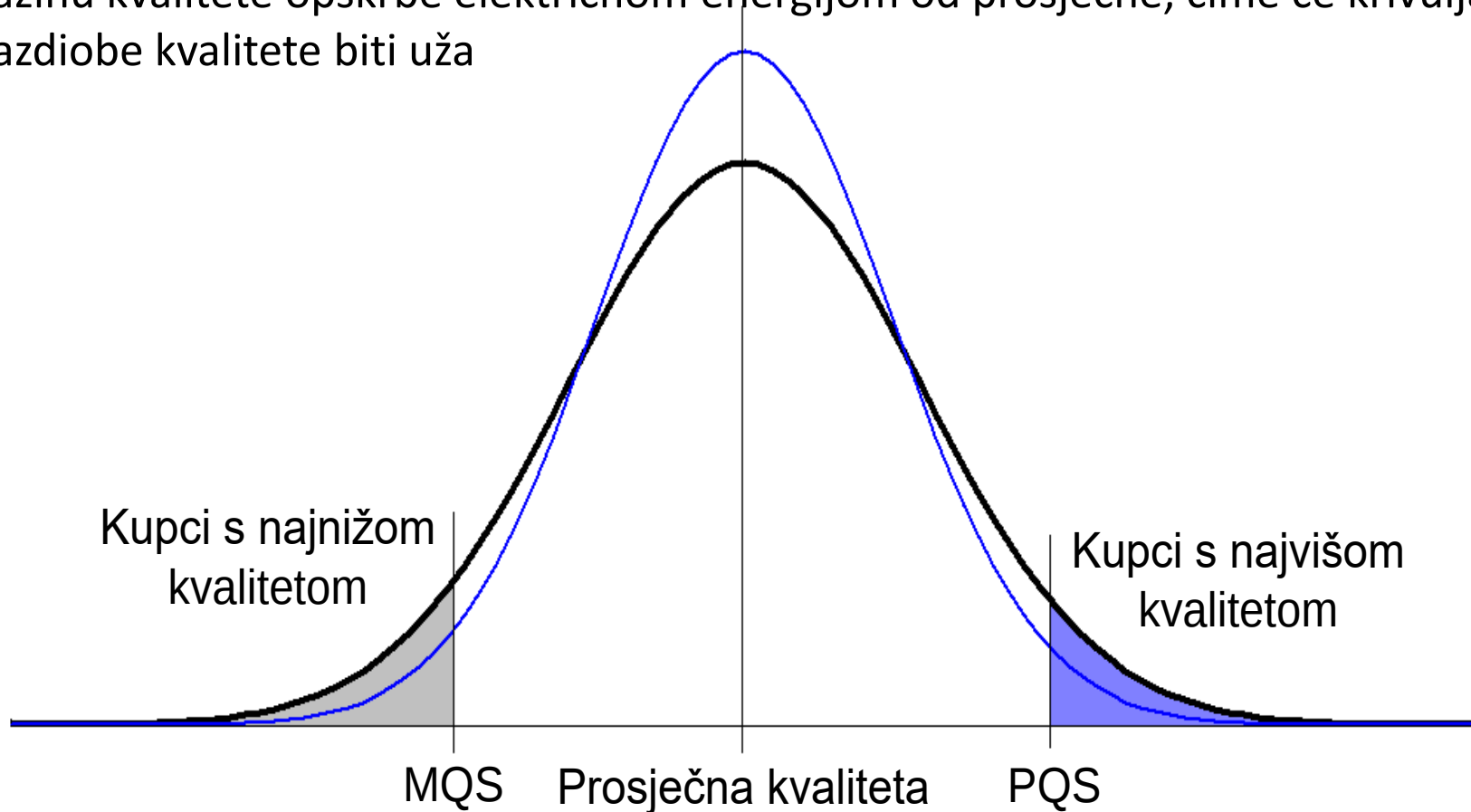
- propisana razina kvalitete opskrbe električnom energijom koju pojedinačni pokazatelj kvalitete opskrbe električnom energijom mora postići u svakom pojedinom slučaju

- opći standardi pouzdanosti napajanja**

Opći pokazatelj pouzdanosti napajanja	Opći standard pouzdanosti napajanja	
	Kabelski izvod	Nadzemni izvod
SAIFI	3 dugotrajna prekida napajanja/korisniku	6 dugotrajnih prekida napajanja/korisniku
SAIDI	400 min/korisniku	700 min/korisniku
CAIDI	130 min/prekidu	120 min/prekidu

• Razlog uvođenja zajamčenih standarda kvalitete

Zajamčenim standardima nastoji se energetski subjekt potaknuti na povišenje razine kvalitete opskrbe električnom energijom krajnjim kupcima koji imaju nižu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom od prosječne, čime će krivulja razdiobe kvalitete biti uža



- **zajamčeni standardi kvalitete usluga i novčana naknada**

pisani zahtjev za isplatu novčane naknade

- krajnji kupac podnosi OPS-u ili ODS-u ili opskrbljivaču u čijoj nadležnosti je usluga za koju pojedinačni pokazatelj kvalitete usluga nije postigao razinu zajamčenog standarda kvalitete usluga

nakon isteka roka utvrđenog zajamčenim standardom kvalitete usluga

- započinje teći novi rok za izvršenje usluge te krajnji kupac ponovo ostvaruje pravo na novčanu naknadu sve dok OPS ili ODS ili opskrbljivač ne izvrši predmetnu uslugu

• **zajamčeni standardi kvalitete usluga (1/2)**

Pojedinačni pokazatelj kvalitete usluga	Zajamčeni/zadani standard kvalitete usluga	Novčana naknada [kn]
Vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje EOTRP-a kod priključenja građevine krajnjeg kupca, $T_{11,i}$ za priključnu snagu do uključivo 500 kW	30 dana	150 kn
Vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje EOTRP-a kod priključenja građevine krajnjeg kupca, $T_{11,i}$ za priključnu snagu veću od 500 kW do uključivo 5 MW	60 dana	1.500 kn
Vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje EOTRP-a kod priključenja građevine krajnjeg kupca, $T_{11,i}$ za priključnu snagu veću od 5 MW do uključivo 20 MW	90 dana	6.000 kn
Vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje EOTRP-a kod priključenja građevine krajnjeg kupca, $T_{11,i}$ za priključnu snagu veću od 20 MW	180 dana	10.000 kn
Vrijeme rješavanja zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti $T_{12,i}$	15 dana	150 kn
Vrijeme priključenja u slučaju priključenja građevine na mrežu jednostavnim priključkom, $T_{13,i}$	30 dana	150 kn

• **zajamčeni standardi kvalitete usluga (2/2)**

Pojedinačni pokazatelj kvalitete usluga	Zajamčeni/zadani standard kvalitete usluga	Novčana naknada [kn]
Vrijeme izrade i otpreme izvješća o kvaliteti napona na mjestu preuzimanja i/ili predaje električne energije, $T_{31,i}$	30 dana	150 kn
Vrijeme provedbe postupka provjere brojila i pripadajuće mjerne opreme, $T_{32,i}$	8 dana	150 kn
Vrijeme otklanjanja neispravnosti priključka i/ili obračunskog mjernog mjesta koja za posljedicu ima prekid napajanja ili ugrožava sigurnost ljudi i imovine, $T_{33,i}$	1 dan	150 kn
Vrijeme podnošenja zahtjeva opskrbljivača za ponovnu uspostavu isporuke električne energije krajnjem kupcu nakon prestanka razloga za privremenu obustavu isporuke električne energije, $T_{34,i}$	1 dan	150 kn
Vrijeme ponovne uspostave isporuke električne energije, $T_{35,i}$	1 dan	150 kn

- **zajamčeni standardi pouzdanosti napajanja i novčana naknada**

pisani zahtjev za isplatu novčane naknade

- krajnji kupac podnosi OPS-u ili ODS-u, ovisno na čiju mrežu je priključen

krajnji kupac može ostvariti pravo na novčanu naknadu

- samo ukoliko je u promatranom razdoblju imao ugrađeni mjerni uređaj koji omogućuje registraciju i slanje podataka o prekidima napajanja u elektroničku evidenciju o prekidima napajanja operatora prijenosnog sustava ili operatora distribucijskog sustava

• zajamčeni/zadani standardi pouzdanosti napajanja (1/2)

Pojedinačni pokazatelj pouzdanosti napajanja	Zajamčeni/zadani standard pouzdanosti napajanja		Novčana naknada [kn]
	Kabelski izvod	Nadzemni izvod	
Trajanje pojedinačnog dugotrajnog planiranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na srednjem naponu, $T_{p1,i}$	360 min	600 min	1.000 kn
Trajanje pojedinačnog dugotrajnog neplaniranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na srednjem naponu, $T_{p2,i}$	600 min	900 min	1.000 kn
Trajanje pojedinačnog dugotrajnog planiranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na niskom naponu, $T_{p1,i}$	360 min	600 min	300 kn
Trajanje pojedinačnog dugotrajnog neplaniranog prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na niskom naponu, $T_{p2,i}$	600 min	900 min	300 kn

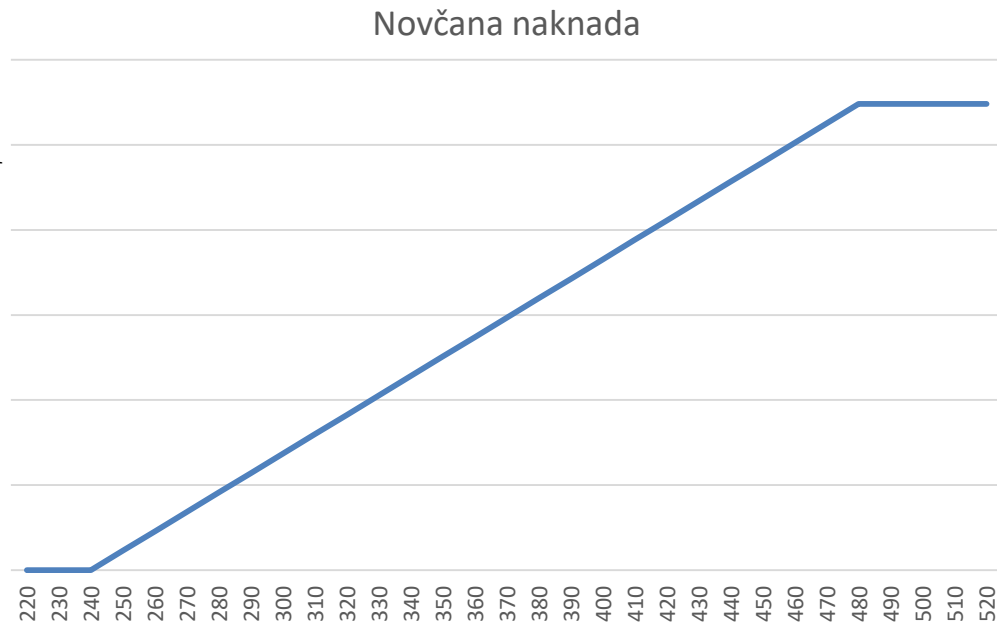
• Zajamčeni/zadani standardi pouzdanosti napajanja (2/2)

Pojedinačni pokazatelj pouzdanosti napajanja	Zajamčeni/zadani standard pouzdanosti napajanja		Novčana naknada [kn]
	Kabelski izvod	Nadzemni izvod	
Ukupno trajanje svih pojedinačnih dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na srednjem naponu u promatranoj godini, T_p	240 min/god.	720 min/god.	Prema članku 62. ovih Uvjeta
Ukupno trajanje svih pojedinačnih dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na niskom naponu u promatranoj godini, T_p	240 min/god.	720 min/god.	
Ukupan broj dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na srednjem naponu u promatranoj godini, N_p	4 dugotrajna prekida napajanja/god.	9 dugotrajnih prekida napajanja/god.	-
Ukupan broj dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja pojedinog krajnjeg kupca na niskom naponu u promatranoj godini, N_p	4 dugotrajna prekida napajanja/god.	9 dugotrajnih prekida napajanja/god.	-

- Novčana naknada za zajamčeni standard ukupnog trajanja svih pojedinačnih dugotrajnih neplaniranih prekida napajanja (članak 62.)**

$$F_{Tp} = k_{Tp} \cdot C_{ref} \cdot \frac{1}{60} (T_p - S_{Tp}) \cdot \frac{W_k}{T_k}, \text{ kn}$$

$$T_p = \begin{cases} S_{Tp}, & T_p < S_{Tp} \\ T_p, & S_{Tp} \leq T_p \leq 2 \cdot S_{Tp} \\ 2 \cdot S_{Tp}, & T_p > 2 \cdot S_{Tp} \end{cases}$$



za krajnje kupce na NN: $C_{ref} = 0,415 \text{ kn/kWh}$

za krajnje kupce za SN i VN: $C_{ref} = 0,308 \text{ kn/kWh}$

- Propisana dinamika za primjenu Uvjeta kvalitete opskrbe električnom energijom**



• Zaključci

U regulaciji kvalitete treba se usredotočiti na vidove kvalitete koje regulator može nadzirati, izmjeriti i provjeriti

Temelj za regulaciju kvalitete je dostupnost i provjerljivost izmjerenih podataka na temelju kojih se računaju pokazatelji kvalitete

Izradom Uvjeta kvalitete napravljen je prvi korak ka regulaciji kvalitete opskrbe električnom energijom

Uvjetima kvalitete potiče se OPS-a, ODS-a te opskrbljivače na održavanje razine općih i pojedinačnih pokazatelja kvalitete opskrbe električnom energijom

Za regulaciju kvalitete koristi se objava podataka o pokazateljima, žalbama i prigovorima kupaca te opći i zajamčeni standardi kvalitete opskrbe električnom energijom.

Hvala vam na pozornosti!

dr. sc. Lahorko Wagmann, dipl.ing.
Direktor Sektora za električnu energiju
Hrvatska energetska regulatorna agencija
lwagmann@hera.hr