

**Prijedlog**

# **MREŽNA PRAVILA PRIJENOSNOG SUSTAVA**

Zagreb, svibanj 2016. godine

1	OPĆE ODREDBE .....	6
1.1	Uvod.....	6
1.2	Sadržaj Mrežnih pravila.....	7
1.3	Odgovornost operatora prijenosnog sustava.....	8
1.4	Podatci .....	10
1.4.1	Tehnički podatci .....	10
1.4.2	Pogonski podatci.....	10
1.4.3	Vjerodostojnost podataka.....	11
1.4.4	Povjerljivost i tajnost podataka .....	11
1.4.5	Osiguranje kvalitete napona u prijenosnoj mreži.....	12
1.4.6	Učinkovito korištenje električne energije .....	12
1.4.7	Zaštita prirode i okoliša .....	12
1.4.8	Pojmovnik.....	12
2	VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA .....	26
2.1	Uvod.....	26
2.2	Planiranje rada elektroenergetskog sustava .....	27
2.2.1	Zadovoljenje kriterija (n-1) pri planiranju pogona .....	28
2.2.2	Stabilnost sustava .....	29
2.2.3	Struja kratkog spoja .....	29
2.3	Pristup i korištenje prijenosne mreže .....	29
2.3.1	Uvod.....	29
2.3.2	Zagušenje prijenosne mreže.....	30
2.3.3	Gubitci u prijenosnoj mreži .....	30
2.4	Nadzor elektroenergetskog sustava.....	31
2.4.1	Analiza pogona prijenosne mreže .....	31
2.5	Upravljanje elektroenergetskim sustavom i vođenje pogona prijenosne mreže ...	32
2.5.1	Normalni pogon.....	33
2.5.2	Uravnoteženje sustava.....	35
2.5.3	Poremećeni pogon .....	36
2.5.4	Podfrekvencijsko rasterećenje .....	39
2.5.5	Daljnje mjere .....	40
2.5.6	Ograničenje velikih poremećaja u sustavu.....	40
2.5.7	Isključenje i ponovno uključenje korisnika mreže .....	41

2.5.8	Raspad elektroenergetskog sustava .....	41
2.6	Usluge sustava.....	42
2.6.1	Uvod.....	42
2.6.2	Pomoćne usluge .....	43
2.6.3	Vođenje sustava.....	44
2.6.4	Održavanje frekvencije.....	44
2.6.5	Održavanje napona i kompenzacija jalove snage .....	50
2.6.6	Ponovna uspostava napajanja .....	52
2.7	Tehnički i drugi uvjeti za međusobno povezivanje i djelovanje mreža.....	53
2.8	Podešenje zaštite .....	54
2.9	Pogonske upute .....	55
3	<b>PLANIRANJE RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE .....</b>	<b>55</b>
3.1	Zadaće kod planiranja razvoja .....	56
3.1.1	Analiza mogućih inačica razvojnih planova prijenosne mreže.....	57
3.1.2	Primjena ekonomskih kriterija kod planiranja razvoja prijenosne mreže .....	57
3.1.3	Zaštita okoliša i prirode prilikom razvoja prijenosne mreže .....	57
3.2	Kriterij (n-1) u planiranju razvoja .....	58
3.2.1	Opće odredbe za zadovoljenje kriterija (n-1).....	58
3.2.2	Posebne odredbe za prijenosnu mrežu.....	59
3.2.3	Posebne odredbe za priključenje postrojenja korisnika mreže.....	59
3.2.4	Posebne odredbe za sučelja prijenosne i distribucijske mreže .....	60
3.3	Stabilnost elektroenergetskog sustava.....	60
3.3.1	Opći zahtjevi glede stabilnosti .....	60
3.3.2	Posebni zahtjevi glede statičke stabilnosti .....	61
3.3.3	Posebni zahtjevi glede prijelazne stabilnosti .....	62
3.3.4	Zahtjevi glede zaštite postrojenja korisnika mreže .....	63
3.3.5	Koordinacija zaštite na sučelju prijenosne i distribucijske mreže .....	63
4	<b>PRIKLJUČENJE NA PRIJENOSNU MREŽU .....</b>	<b>63</b>
4.1	Uvjeti priključenja .....	63
4.1.1	Općenito o uvjetima priključenja.....	63
4.1.2	Primjena uvjeta priključenja.....	65
4.2	Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja na prijenosnu mrežu .....	66
4.2.1	Odstupanje frekvencije.....	66
4.2.2	Odstupanje napona.....	66

4.2.3	Kvaliteta napona .....	67
4.2.4	Uzemljenje zvjezdišta.....	68
4.2.5	Značajke zaštite .....	69
4.2.6	Praćenje pogonskih događaja .....	69
4.3	Opći uvjeti za priključak postrojenja korisnika mreže na prijenosnu mrežu .....	70
4.4	Posebni i dodatni uvjeti za priključenje proizvodne jedinice .....	75
4.4.1	Općenito.....	75
4.4.2	Priključak proizvodne jedinice na prijenosnu mrežu .....	76
4.4.3	Uređaji za sinkronizaciju .....	76
4.4.4	Električna zaštita proizvodne jedinice i usklađivanje s mrežnim zaštitama .....	77
4.4.5	Prilagodba sustavu daljinskog vođenja .....	78
4.4.6	Isporuka djelatne snage .....	79
4.4.7	Održavanje frekvencije.....	81
4.4.8	Održavanje napona i kompenzacija jalove snage .....	83
4.4.9	Odvajanje proizvodne jedinice od mreže s obzirom na sigurnost sustava .....	85
4.4.10	Ponašanje proizvodne jedinice pri poremećajima u mreži .....	86
4.4.11	Dodatni uvjeti za priključak proizvodne jedinice .....	89
4.4.12	Posebni uvjeti za priključak vjetroelektrana .....	90
4.4.13	Provjera udovoljenja uvjeta za priključak proizvođača na prijenosnu mrežu .....	93
4.4.14	Posebni uvjeti za priključak proizvođača/kupac .....	94
4.4.15	Posebni uvjeti za priključak distribucijske mreže na prijenosnu mrežu .....	95
4.4.16	Uvjeti u pogledu električne zaštite u okolini sučelja postrojenja korisnika ili distribucijske mreže i prijenosne mreže .....	96
4.5	Razmjena podataka na sučelju .....	97
4.5.1	Opće odredbe .....	97
4.5.2	Posebne odredbe o razmjeni informacija o pogonu proizvodnih jedinica .....	100
4.6	Mjere pri promjenama na mreži operatora prijenosnog sustava, postrojenja korisnika mreže i mreži operatora distribucijskog sustava .....	100
4.7	Osposobljavanje osoblja korisnika mreže i operatora distribucijskog sustava za slučaj velikih poremećaja .....	101
5	MJERNA PRAVILA .....	101
5.1	Odgovornost operatora prijenosnog sustava.....	102
5.2	Obračunsko mjerno mjesto .....	102
5.2.1	Oprema obračunskog mjernog mjesta .....	102

5.3	Odobravanje i ovjeravanje mjerila .....	107
5.4	Mjerne usluge.....	107
5.4.1	Nabava, ugradnja i zamjena mjerne opreme.....	107
5.4.2	Održavanje .....	108
5.4.3	Ovjeravanje .....	109
5.4.4	Upravljanje i pohranjivanje izmjerenih i potvrđenih obračunskih podataka .....	109
5.4.5	Dokumentacija obračunskog mjernog mjesta.....	112
5.4.6	Identifikacijski kod obračunskog mjernog mjesta .....	113
5.4.7	Utvrđivanje neto isporučene električne energije povlaštenog proizvođača priključenog na prijenosnu i distribucijsku mrežu .....	113
5.4.8	Utvrđivanje vršne obračunske radne snage krajnjeg kupca istovremeno priključenog na prijenosnu i distribucijsku mrežu .....	114
5.5	Nestandardne mjerne usluge .....	115
5.5.1	Ugradnja pomoćnih obračunskih mjernih mjesta proizvođača u jednu ili više proizvodnih jedinica po zahtjevu proizvođača .....	115
5.5.2	Pristup nepotvrđenim obračunskim podacima .....	115
5.6	Mjerenja u funkciji nadzora i vođenja pogona prijenosnog sustava.....	119
6	ODRŽAVANJE PRIJENOSNE MREŽE.....	119
7	MEĐUDJELOVANJE OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE I OBJEKATA U NEPOSREDNOM OKOLIŠU.....	121
8	PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE .....	123

Na temelju članka 35. stavka 3. Zakona o tržištu električne energije («Narodne novine«, broj 22/2013 i 102/2015), Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: operator prijenosnog sustava) uz prethodnu suglasnost Hrvatske energetske regulatorne agencije (u daljnjem tekstu Agencija) te u zakonskom roku provedene javne rasprave i sudjelovanje svih zainteresiranih strana, je na sjednici Uprave HOPS-a održanoj **xx.yy.zzzz.** godine donio

## **MREŽNA PRAVILA PRIJENOSNOG SUSTAVA**

### **1 OPĆE ODREDBE**

#### **1.1 Uvod**

##### **Članak 1.**

Ovim Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (u daljnjem tekstu: Mrežna pravila) uređuje se planiranje razvoja i uspostavljanje priključka na prijenosnu elektroenergetsku mrežu (u daljnjem tekstu - prijenosna mreža), pogon i način vođenja prijenosne mreže i elektroenergetskog sustava te mjerna pravila za obračunska mjerna mjesta priključka korisnika na prijenosnu mrežu.

##### **Članak 2.**

Ovim Mrežnim pravilima uređuju se prava i obveze između operatora prijenosnog sustava i:

- 1) proizvođača električne energije (u daljnjem tekstu: proizvođači),
- 2) operatora distribucijskog sustava,
- 3) opskrbljivača električne energije (u daljnjem tekstu: opskrbljivači),
- 4) operatora tržišta,
- 5) energetskih subjekata za trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu električne energije,
- 6) kupaca električne energije.

##### **Članak 3.**

Mrežna pravila se temelje na ovim načelima:

- 1) primjenjuju se na sve korisnike prijenosnog sustava,
- 2) primjena pravila na jednake događaje mora u čitavom elektroenergetskom sustavu rezultirati jednakim djelovanjem,

- 3) sigurnost rada elektroenergetskog sustava ima prioritet, zbog čega svi korisnici prijenosne mreže mogu privremeno (prolazno) snositi posljedice smetnji (primjerice, ograničenja u slučaju smetnji),
- 4) prijenosna mreža podvrgnuta je središnjem vođenju kako bi se osigurala sigurnost opskrbe, pouzdanost i učinkovitost elektroenergetskog sustava, a u interesu svih korisnika mreže. Hijerarhijski se to ostvaruje preko operatora prijenosnog sustava.
- 5) glede funkcioniranja, elektroenergetski sustav smatra se jedinstvenim tehničko-tehnološkim sustavom proizvodnje, prijenosa, distribucije i potrošnje električne energije, neovisno o organizacijskim i vlasničkim odnosima.

## 1.2 Sadržaj Mrežnih pravila

### Članak 4.

Mrežnim pravilima propisuju se:

- 1) tehnički i drugi uvjeti za priključenje korisnika na prijenosnu mrežu,
- 2) tehnički i drugi uvjeti za sigurno preuzimanje električne energije od proizvođača i iz drugih sustava te siguran pogon prijenosne mreže radi pouzdane opskrbe krajnjih kupaca električnom energijom propisane kvalitete,
- 3) tehnički uvjeti za pristup mreži i korištenje prijenosne mreže,
- 4) tehnički uvjeti za održavanje prijenosne mreže,
- 5) obveze korisnika prijenosne mreže u tehničkom pogledu,
- 6) planiranje pogona i upravljanje prijenosnim sustavom,
- 7) postupci pri pogonu elektroenergetskog sustava u normalnom pogonu mreže i u slučaju više sile, poremećenog pogona mreže, izvanrednog pogona mreže i drugih izvanrednih okolnosti,
- 8) zaštićeni pojas i posebni uvjeti unutar zaštićenog pojasa elektroenergetskog objekta,
- 9) vrste, kriteriji i način pružanja pomoćnih usluga i usluga sustava,
- 10) tehnički i drugi uvjeti za međusobno povezivanje i rad mreža,
- 11) planiranje razvoja prijenosne mreže,
- 12) značajke mjerne opreme na obračunskom mjernom mjestu korisnika mreže,
- 13) svojstva mjerne opreme ili norme koje treba zadovoljiti mjerna oprema radi omogućavanja upravljanja potrošnjom te vremenskog prepoznavanja strukture potrošnje električne energije,

- 14) svojstva mjerne opreme ili norme koje mjerna oprema na obračunskom mjernom mjestu korisnika mreže mora zadovoljavati, funkcionalni zahtjevi, klasa točnosti mjernih uređaja i način mjerenja električne energije u prijenosnom sustavu, osobito s obzirom na:
- a) način ugradnje, prijema, ispitivanja i održavanja mjerne opreme,
  - b) način prikupljanja mjernih i ostalih podataka na mjernom mjestu i
  - c) način obrade, dostupnosti i prijenosa mjernih i drugih podataka o mjernim mjestima korisnicima podataka, kao i način grupiranja i arhiviranja podataka,
- 15) obveza operatora prijenosnog sustava za utvrđivanje standardnih tehničkih rješenja za mrežu i priključke, uključujući obračunska mjerna mjesta korisnika mreže.

### 1.3 Odgovornost operatora prijenosnog sustava

#### Članak 5.

Operator prijenosnog sustava odgovoran je za:

- 1) vođenje elektroenergetskog sustava i pogona prijenosnog sustava Republike Hrvatske s međusobno povezanim prijenosnim sustavima, odnosno s distribucijskim sustavom u Republici Hrvatskoj,
- 2) razvoj prijenosne mreže kojim se osigurava dugoročna sposobnost prijenosne mreže da ispuni razumne zahtjeve za prijenosom električne energije s unaprijed definiranom sigurnošću pogona,
- 3) održavanje i izgradnju prijenosne mreže,
- 4) osiguranje jalove električne energije,
- 5) izvođenje priključka korisnika prijenosne mreže i stvaranja tehničkih uvjeta za priključenje korisnika prema uvjetima propisanim zakonima kojima se uređuje područje energetike i regulacije energetske djelatnosti te ostalim propisima kojima se uređuje to područje,
- 6) pouzdanost i raspoloživost sustava opskrbe električnom energijom te ispravnu koordinaciju sustava proizvodnje, prijenosa i distribucije,
- 7) vođenje elektroenergetskog sustava na način kojim se postiže sigurnost isporuke električne energije i ekonomično korištenje prijenosne mreže,
- 8) osiguravanje pristupa mreži i korištenja prijenosne mreže kupcima i proizvođačima, korisnicima prijenosne mreže, prema reguliranim, transparentnim i nepristranim načelima,



- 9) utvrđivanje i razgraničenje troškova nastalih prijenosom električne energije, uz suglasnost Agencije,
- 10) preuzimanje na prioritetan način ukupne količine električne energije isporučene u mrežu od povlaštenih proizvođača priključenih na prijenosnu i distribucijsku mrežu, ako su zadovoljeni zahtjevi uz održavanje pouzdanosti i sigurnosti pogona te uravnoteženje sustava posebno prema mrežnim pravilima prijenosnog sustava,
- 11) davanje prednosti proizvođačima koji koriste domaće energente za proizvodnju električne energije u iznosu koji ne prelazi 15% od ukupno korištenih energenata za proizvodnju električne energije u kalendarskoj godini, prema energetske bilanci Republike Hrvatske,
- 12) dostavljanje obračunskih podataka o preuzetoj električnoj energiji od povlaštenih proizvođača priključenih na prijenosnu mrežu operatoru tržišta električne energije, radi obračuna i izdavanja jamstva podrijetla električne energije s obzirom na primarni izvor energije,
- 13) davanje potrebnih uputa za pravilan rad sustava za proizvodnju i prijenos u skladu s kriterijima pouzdanosti i sigurnosti prema mrežnim pravilima prijenosnog sustava,
- 14) uravnoteženje sustava, prema tržišnim načelima te načelima transparentnosti i nepristranosti,
- 15) nabavu električne energije za pokriće gubitaka u prijenosnoj mreži prema tržišnim načelima te načelima transparentnosti i nepristranosti,
- 16) nabavu pomoćnih usluga u prijenosnom sustavu prema načelima razvidnosti i nepristranosti te po reguliranim uvjetima do uspostave uvjeta funkcionalnog tržišta električne energije,
- 17) dodjelu prijenosnih moći prekograničnih prijenosnih vodova
- 18) praćenje provedbe mrežnih pravila prijenosnog sustava
- 19) praćenje sigurnosti opskrbe električnom energijom, uz obvezu izdavanja godišnjeg izvješća temeljem prethodne suglasnosti Agencije koja po izdavanju godišnje izvješće prosljeđuje Ministarstvu,
- 20) pružanje informacija elektroenergetskim subjektima i korisnicima prijenosne mreže koje su potrebne za učinkovit pristup mreži i korištenje prijenosne mreže, prema načelima razvidnosti i nepristranosti,

- 21) pružanje informacija o budućim potrebama za električnom energijom te ostalih informacija potrebnih Agenciji,
- 22) dostavljanje obrazloženog prijedloga Ministarstvu o potrebi izgradnje novih objekata za proizvodnju radi sigurnosti opskrbe,
- 23) dostavljanje mišljenja Agenciji i operatoru tržišta električne energije na pravila organiziranja tržišta električne energije u postupku njihova donošenja,
- 24) dužnu pozornost energetske učinkovitosti te zaštiti prirode i okoliša i
- 25) organiziranje i razvoj tržišta energije uravnoteženja te osiguravanje energije uravnoteženja.

## **1.4 Podatci**

### **1.4.1 Tehnički podatci**

#### **Članak 6.**

- (1) Operator prijenosnog sustava nadležan je za stvaranje i održavanje baze tehničkih podataka o:
  - prijenosnoj mreži,
  - proizvodnim postrojenjima električne energije priključenim na prijenosnu mrežu,
  - proizvodnim postrojenjima električne energije značajnim za operatora prijenosnog sustava, a priključenim na distribucijsku mrežu,
  - priključenim postrojenjima kupaca na prijenosnu mrežu.
- (2) Operator prijenosnog sustava svojim aktima utvrđuje vrstu, način, opseg i dinamiku dostave podataka iz prethodnog stavka.
- (3) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za stalno ažuriranje baze tehničkih podataka.
- (4) Operator prijenosnog sustava dužan je upozoriti na pogreške i nedostatnost dostavljenih mu podataka.

### **1.4.2 Pogonski podatci**

#### **Članak 7.**

- (1) Za planiranje, proračune, vođenje pogona i analize elektroenergetskog sustava operator prijenosnog sustava, proizvođači električne energije, operator distribucijskog sustava, svaki u području svoje djelatnosti, dužni su voditi ažurne podatke o:

- naponu,
  - frekvenciji,
  - tokovima djelatne i jalove energije,
  - opterećenju,
  - uklopnom stanju mreže,
  - tokovima snaga,
  - pogonskim događajima u mreži.
- (2) U svrhu sigurnog i pouzdanog pogona elektroenergetskog sustava – operator prijenosnog sustava i operator distribucijskog sustava dužni su sukladno sklopljenim ugovorima o vođenju pogona mreže i razmjeni pogonskih podataka, dostavljati i međusobno razmjenjivati odgovarajuće pogonske i mjerne podatke.
- (3) Korisnici prijenosne mreže dužni su dostavljati operatoru prijenosnog sustava potrebne pogonske podatke sukladno sklopljenim ugovorima o korištenju mreže.

#### **1.4.3 Vjerodostojnost podataka**

##### **Članak 8.**

Podatci koje korisnici mreže i energetske subjekti dostavljaju operatoru prijenosnog sustava moraju biti vjerodostojni.

#### **1.4.4 Povjerljivost i tajnost podataka**

##### **Članak 9.**

- (1) Podatci o mogućnostima korištenja prijenosne mreže su javni.
- (2) Od povjerljivosti su izuzeti opće poznati podatci (primjerice: parametri jedinica prijenosne mreže, mrežni prijenosni kapacitet, raspoloživi prijenosni kapacitet, rezultati analize propusnosti mreže,...).
- (3) Podatci o korisnicima mreže su povjerljivi i operator prijenosnog sustava ih neće objavljivati, osim ako je posebnim zakonom ili odlukom Agencije ovlašten ili dužan podatke javno objaviti ili priopćiti nadležnim državnim tijelima.
- (4) Podatke za vođenje, obračun korištenja mreže i za izradu bilance, energetske subjekti moraju razmjenjivati u skladu s načelom o povjerljivosti podataka.
- (5) Operator prijenosnog sustava mora čuvati u tajnosti povjerljive poslovne podatke koje dobiva obavljanjem svoje djelatnosti, a podatke o vlastitim aktivnostima koji mogu predstavljati komercijalnu prednost treba učiniti dostupnima na nepristran način.

- (6) Operator prijenosnog sustava neće nikome učiniti dostupnim, bez pisane suglasnosti korisnika mreže, dostavljene mu tehničke podatke o karakteristikama opreme korisnika mreže.

#### **1.4.5 Osiguranje kvalitete napona u prijenosnoj mreži**

##### **Članak 10.**

- (1) Svi korisnici prijenosne mreže, u okviru svojih djelatnosti, obvezni su sustavno provoditi mjere osiguranja kvalitete napona s konačnim ciljem isporuke kvalitetne električne energije krajnjem kupcu, sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.
- (2) U cilju osiguranja kvalitete napona propisnog normom HRN 50160, operator prijenosnog sustava će u ugovoru o korištenju mreže utvrditi najveće dopušteno negativno povratno djelovanje korisnika mreže na kvalitetu napona u točki priključenja na prijenosnu mrežu.

#### **1.4.6 Učinkovito korištenje električne energije**

##### **Članak 11.**

- (1) Operator prijenosnog sustava dužan je, bilo na vlastitu ili inicijativu nadležnog tijela ili Agencije, pripremiti i brinuti se za provedbu programa poticanja učinkovitog korištenja električne energije.
- (2) Program učinkovitog korištenja električne energije, operator prijenosnog sustava objavljuje u svojim publikacijama koje su javno dostupne.

#### **1.4.7 Zaštita prirode i okoliša**

##### **Članak 12.**

- (1) Svi korisnici prijenosne mreže su tijekom planiranja, izgradnje, pogona i održavanja elektroenergetskih postrojenja obvezni poštovati utvrđene kriterije zaštite prirode i okoliša i osigurati trajni nadzor utjecaja na prirodu i okoliš.

#### **1.4.8 Pojmovnik**

##### **Članak 13.**

Pojmovi utvrđeni Zakonom o energiji («Narodne novine», broj 120/2012, 14/14, 95/15. i 102/15), Zakonom o tržištu električne energije («Narodne novine», broj 22/2013 i 102/2015), Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji

(»Narodne novine«, broj 100/2015), Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (»Narodne novine«, broj 85/2015), uredbom o priključenjima (u daljnjem tekstu Uredba o priključenjima) koriste se dosljedno i u ovim Mrežnim pravilima. Ovaj pojmovnik zbog cjelovitosti i jasnoće obuhvaća i neke pojmove koji su utvrđeni navedenim zakonima i propisima, kao i važne pojmove korištene ovim Mrežnim pravilima koji nisu određeni u navedenim propisima.

Pojam	Značenje
automatski ponovni uklop (APU)	<i>Prolazni zastoj</i> u trajanju do 1,5 sekunde, jednopolni ili trolpolni, isklpom jednog (pri jednostranom napajanju mjesta <i>neispravnosti</i> ) ili više <i>prekidača</i> (pri višestranom napajanju mjesta <i>neispravnosti</i> ). <b>Uspješni APU</b> : ako <i>neispravnost</i> nestane za trajanja beznaponske stanke. <b>Neuspješni APU</b> : ako <i>neispravnost</i> ne nestane te dođe do konačnog isklopa prekidača djelovanjem zaštite.
baza mjernih podataka	Baza podataka koja sadrži potvrđene <i>mjerne podatke</i> .
baza podataka obračunskog mjernog mjesta	Baza podataka koja sadrži: <i>mjerne podatke</i> , podatke o opremi <i>obračunskog mjernog mjesta</i> , i podatke o komunikacijskim parametrima.
blok-transformator	Povezuje generator s <i>mrežom</i> .
crni start	To je pokretanje <i>proizvodne jedinice</i> iz izvanpogonskog stanja bez prisustva mrežnog napona u stanje spremnosti za sinkronizaciju, odnosno preuzimanje <i>opterećenja</i> .
dispečer	Službujuća, ovlaštena i nadležna osoba ili osobe za vođenje prijenosnog sustava.
djelatna energija	Električna energija pretvorena u drugu energiju, primjerice mehaničku, toplinsku, kemijsku, svjetlosnu ili zvučnu.
djelatna snaga	Električna snaga raspoloživa za pretvorbu u drugu snagu, primjerice mehaničku, toplinsku, kemijsku, svjetlosnu ili zvučnu. To je srednja vrijednost umnoška trenutnih vrijednosti napona i struje u određenom vremenskom intervalu.
djelomično opterećenje	Opterećenje između <i>tehničkog minimuma</i> i <i>trajne snage proizvodne jedinice</i> .
DLMS protokol	Međunarodno prihvaćen komunikacijski protokol za razmjenu podataka sa brojlilima električne energije (skraćenica potiče od engleskog naziva „Data Language Message specification“).
dopušteno odstupanje snage	<i>Odstupanje od rasporeda</i> čija je veličina u granicama $\pm 10\%$ u trajanju do 1 sat, u odnosu na vrijednost <i>djelatne snage</i> odobrene <i>rasporedom isporuke i preuzimanja</i> .
elektrana	Postrojenje u kojem se odvija pretvorba drugih oblika energije u električnu energiju.
elektroenergetska mreža	<i>Mreža za opskrbu električnom energijom</i> , skup povezanih <i>jedinica mreže za prijenos</i> ili <i>mreže za distribuciju električne energije</i> . Može se razgraničavati prema: <ul style="list-style-type: none"> <li>- područjima rasprostiranja,</li> <li>- <i>regulacijskim područjima</i>,</li> <li>- zadaćama,</li> <li>- načinu pogona,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- naponu,</li> <li>- vlasništvu i</li> <li>- vrsti struje.</li> </ul> Skraćeni naziv u razumljivom kontekstu je samo: <i>mreža</i> .
elektroenergetski sustav	Skup međusobno povezanih <i>elektrana, mreža</i> i <i>trošila</i> . U njemu je moguće promatrati funkcionalne cjeline, izdvojive prema tehničkom, ekonomskom ili drugom kriteriju. Skraćeni naziv u razumljivom kontekstu je samo: <i>sustav</i> .
faktor snage	Omjer <i>djelatne</i> i <i>prividne snage</i> . Posredno je mjera za omjer <i>jalove</i> spram <i>djelatne snage</i> .
faktor uzemljenja	Faktor uzemljenja u određenoj točki <i>elektroenergetskog sustava</i> omjer je efektivne vrijednosti napona zdrave faze prema zemlji tijekom <i>kvara</i> i efektivne vrijednosti napona faze prema zemlji u uvjetima kad nema <i>kvara</i> . Smatra se da je <i>mreža</i> nazivnog napona 110, 220 i 400 kV efikasno uzemljena ako je faktor uzemljenja manji od 1,4.
fliker	<p>Pojava koju zapaža ljudsko oko pri promjeni osvjetljenja rasvjetnog tijela. Pojava nastaje kao posljedica promjene određene razine i učestalosti ovojnice napona napajanja rasvjetnog tijela. Pojava se najčešće karakterizira s dva indeksa jačine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- indeks jačine flikera kratkog trajanja (period 10 minuta), <math>P_{st}</math></li> <li>- indeks jačine flikera dugog trajanja (12 mjerenja <math>P_{st}</math> u periodu od 120 minuta), <math>P_{lf}</math>:</li> </ul> $P_{lf} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{k=1}^{12} P_{st}^3}$
goriva	Izvori energije čijim sagorijevanjem dolazi do oslobađanja energije (fosilna goriva: ugljen, derivati nafte, plin) i/ili nuklearno gorivo.
greška	<p>Prijelaz <i>jedinice mreže</i> ili <i>proizvodne jedinice</i> iz ispravnog stanja u neispravno stanje.</p> <p>Napomena:</p> <p>Vidi <i>neispravnost</i> i napomenu 2 pod <i>ispad</i>.</p>
gubitci u mreži	Razlika između preuzete u <i>mrežu</i> i isporučene energije iz mreže.
havarijska ispomoć	Ispomoć, ostvarena sporazumom dva operatora prijenosnog sustava o isporuci električne energije u slučaju <i>poremećenog pogona</i> u <i>sustavu</i> jednoga od tih operatora.
interkonekcija	Skup svih <i>regulacijskih područja</i> u sinkronom pogonu.
interkonekcijski vod	Vod, odnosno transformator kojim su spojene <i>prijenosne mreže</i> u nadležnosti pojedinih <i>operatora prijenosnog sustava</i> .
intervalno brojilo	<i>Brojilo</i> koje pamti korištenje električne energije u svakom <i>obračunskom mjernom intervalu</i> , te na taj način pohranjuje krivulju <i>opterećenja</i> .
ispad	<p>Slučajan prijelaz <i>jedinice mreže</i> ili <i>proizvodne jedinice</i> iz pogonskog stanja u izvanpogonsko stanje. Načini <i>ispada</i> su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ispad ispravnim ili pogrešnim djelovanjem zaštite,</li> <li>- ručni neodgovorni isklon prisilnim povodom,</li> <li>- ručni nepotreban/neoprezan isklon.</li> </ul>

	<p>Napomena 1: U Statistici pogonskih događaja u <i>prijenosnoj mreži</i> Hrvatske elektroprivrede, za predmetni pojam koristio se naziv »otkaz«, s jednakim ovdje navedenim značenjem. Takvo izvanpogonsko stanje naziva se »prisilni zastoj«.</p> <p>Napomena 2: Spomenimo da ispad (znači prijelaz iz pogonskog u izvanpogonsko stanje) ne znači jednako što i prijelaz iz ispravnog u neispravno stanje (to je <i>greška</i>): ispadom može biti pogođena i ispravna jedinica, a neispravna ne mora biti izvan pogona.</p> <p>Napomena 3: Planirani prijelaz iz pogonskog u izvanpogonsko stanje nije ispad, nego »planirani isklon«. Nakon toga slijedi stanje koje zovemo »planirani zastoj«.</p>
isporuka električne energije	Proces u kojem se <i>kupci</i> napajaju električnom energijom putem jednog ili više <i>obračunskih mjernih mjesta</i> u <i>elektroenergetskom sustavu</i> .
jalova energija	Električna energija koja se ne troši nego njiše između <i>jedinica mreže</i> s uspostavljenim električnim poljima (ili <i>proizvodnih jedinica</i> u preuzbuđenom stanju) i jedinica mreže s uspostavljenim magnetskim poljima, ali njezin protok povećava struju i <i>gubitke</i> u mreži.
jalova snaga	Električna snaga potrebna za uspostavu električnih i magnetskih polja. Prevladavaju li električna polja, <i>jalova snaga</i> je kapacitivna, a prevladavaju li magnetska polja – <i>jalova</i> je snaga induktivna. To je kvadratni korijen iz razlike kvadrata <i>prividne</i> i <i>djelatne snage</i> .
jedinica mreže	Jedinice mreže su: vodovi, transformatori, <i>polja</i> i sabirnice, te jedinice za kompenzaciju <i>jalove snage</i> .
karakteristika regulacije frekvencije i snage	<p>To je karakteristika koja definira način izračunavanja regulacijske pogreške <i>sekundarne regulacije frekvencije</i> i <i>djelatne snage regulacijskog područja</i> ili <i>elektroenergetskog sustava</i>, koju <i>sekundarna regulacija</i> svodi na nulu.</p> <p>Za interkonektirani pogon, regulacijska pogreška <i>G</i> se računa prema:</p> $G = \Delta P + K \cdot \Delta f \text{ [MW]}.$ <p>U slučaju izoliranog pogona, regulacijska pogreška se računa prema:</p> $G = K \cdot \Delta f \text{ [MW]}.$ <p>Tu su:</p> <p><math>\Delta P</math> = odstupanje <i>snage razmjene</i> [MW],</p> <p><math>\Delta f</math> = odstupanje frekvencije [Hz],</p> <p><i>K</i> = regulacijska konstanta [MW/Hz].</p>
komponenta	Sastavni dio svake <i>jedinice mreže</i> ili <i>proizvodne jedinice</i> ; jedinica sastoji se iz komponenata.
kratki spoj u blizini	Ako je pri trolejnom kratkom spoju udjel izmjenične komponente početne

elektrane	struje kratkog spoja veći od dvostruke nazivne struje generatora.
kratki spoj udaljen od elektrane	Ako je pri trolejnom kratkom spoju udjel izmjenične komponente početne struje kratkog spoja manji od dvostruke nazivne struje generatora.
kriterij (n-1)	Kriterij tehničke sigurnosti koji se koristi pri vođenju pogona i planiranju razvoja i izgradnje <i>mreže</i> . Odnosi se na neraspodivnost jedne jedinice <i>mreže sustava</i> (vod, transformator, generator). Zadovoljavanje kriterija sigurnosti ocjenjuje se s obzirom na dopuštene iznose napona u čvorištima <i>mreže</i> , te na termička <i>opterećenja</i> jedinica sustava.
kvar	Stanje u kojem <i>jedinica mreže</i> ili <i>proizvodna jedinica</i> ne može u pogon bez popravka ili zamjene barem jedne <i>komponente</i> .
MDC uređaj	Uređaj koji omogućava očitavanje DLMS protokolom podataka spremljenih u brojilu, a da pri tome nije moguće preko njegovog ulaza parametrirati brojilo (skraćena potiče od engleskog naziva „Meter Data Collection device“).
mjerila	Uređaji zakonskog mjeriteljstva: <i>brojila</i> električne energije, <i>mjerni transformatori</i> i uklopni satovi, koji moraju imati tipno odobrenje i važeću <i>ovjeru</i> .
mjerna oprema	Sastoji se iz: <i>mjerila</i> i ostale mjerne opreme na obračunskom mjernom mjestu. Ostala mjerna oprema sadrži: vodove i priključnice, osigurače, uređaje za upravljanje tarifama, komunikacijske uređaje, uređaje prenaponske zaštite, uređaje za registriranje srednje snage i sumarnih obračunskih veličina i slično. Ostala mjerna oprema ne podliježe obvezi odobravanja i ovjeravanja.
mjerna točka	Mjesto na kojemu je spojeno <i>brojilo</i> (u izravnom spoju) ili <i>mjerni transformatori</i> (u poluizravnom ili neizravnom spoju).
mjerni podatci	Podatci o prikupljenim parametrima električne energije iz sadržaja <i>mjerila</i> . Ti podatci mogu biti izmjereni ili <i>procijenjeni mjerni podatci</i> .
mjerni transformator	Transformator ili slični uređaj koji služi smanjenju visokih napona ili velikih struja na vrijednosti prikladne za napajanje <i>mjerila</i> , mjernih instrumenata, zaštitnih i regulacijskih uređaja, uz galvansko odvajanje od električne <i>mreže</i> .
mreža	Skraćeni naziv za <i>elektroenergetsku mrežu</i> .
mrežni centar	Mjesto odakle se obavlja nadzor nad pogonom dijela <i>prijenosne mreže</i> , dakle <i>vođenje pogona prijenosne mreže</i> , te koordinacija rada službi za vođenje pogona i održavanja na terenu.
mrtva zona regulatora	Postavlja se namjerno na regulatoru pogonskog stroja; za razliku od neželjenog opsega <i>neosjetljivosti regulacije</i> . To je opseg promjene ulazne veličine u regulator unutar kojega nema djelovanja na izlazu regulatora.
nadzor	Uvid u stanje procesa, ostvaruje se signalizacijom i mjerenjem.
napajanje (električnom energijom)	Stanje pri kojem je <i>kupac</i> priključen na mrežu i taj priključak je pod naponom, u korištenju ili spreman za korištenje.  Vidi: <i>opskrba (električnom energijom)</i>
nazivna snaga proizvodne jedinice	<i>Trajna snaga proizvodne jedinice</i> koja je utvrđena uvjetima priključka <i>proizvodne jedinice na mrežu</i> , odnosno prema kojoj je jedinica dimenzionirana. Ako je dvojbena, mora se odrediti nakon izgradnje postrojenja, uz <i>normalne pogonske uvjete</i> . <i>Nazivna snaga</i> jedinice u spojnom procesu je električna <i>nazivna snaga</i> .
nazivni napon mreže	Napon kojim se mreža označava i naziva. Pogonski napon je trenutna



	vrijednost napona, koja se razlikuje od nazivnog napona za dopušteno odstupanje. Standardni nazivni naponi javnih električnih mreža u Hrvatskoj su: 0,4, 10, 20, 35(30), 110, 220 i 400 kV.
neispravnost	To je stanje u kojem promatrana <i>jedinica mreže</i> ili <i>proizvodna jedinica</i> ne može obavljati sve svoje funkcije. Može biti prolazna, privremena i trajna. <b>Prolazna neispravnost</b> postojala je samo onda ako je došlo do uspješnog <i>APU</i> . <b>Privremena neispravnost</b> postojala je onda, ako je do uspješnog uklopa promatrane jedinice došlo bez popravka ili zamjene, ma koliko je vremena prošlo do tog uklopa, a <b>trajna neispravnost</b> ako je uspješan uklop bio moguć tek nakon popravka ili zamjene neke <i>komponente</i> promatrane jedinice. Trajnu neispravnost nazivamo <i>kvar</i> . Vidjeti i <i>greška</i> .
nenamjerno odstupanje razmjene	To je razlika između ostvarene <i>razmjene</i> u stvarnom vremenu i <i>razmjene</i> kako ju je predvidio <i>operator prijenosnog sustava</i> ili <i>operator distribucijskog sustava</i> (programom razmjene).
normalni pogon	To je pogon ako je ispunjeno sljedeće: <b>normalni pogon</b> – svi kupci napajani, – sve <i>granične vrijednosti</i> održane, – (n-1)-kriterij svugdje ispunjen i – postoje dovoljne rezerve u <i>elektranama i prijenosnoj mreži</i> . <b>ugrožen normalni pogon</b> – (n-1) – <i>kriterij</i> nije svugdje ispunjen.
obračunski mjerni interval	Vremensko trajanje unutar kojega se ugovara prosječna <i>djelatna snaga</i> koja će se isporučiti ili preuzeti na <i>obračunskom mjernom mjestu</i> , u pravilu 15 minuta ili višekratnik od 15 minuta (primjerice 1 sat).
obračunski mjerni podatak	Podatak o parametrima električne energije prikupljen <i>mjerilima</i> na <i>obračunskom mjernom mjestu</i> , a služi za obračun električne energije. Može biti izmjeren ili procijenjen. Procjena se obavlja prema <i>Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom</i> .
održavanje frekvencije	To je <i>usluga sustava</i> kojom se frekvencija sustava održava u deklariranoj točnosti. Za održavanje frekvencije sustava koristi se <i>primarna regulacija</i> brzine vrtnje agregata, sustav <i>sekundarne regulacije</i> u koji je uključen određeni broj agregata u <i>proizvodnim jedinicama</i> i sustav <i>tercijarne regulacije</i> u koji je također uključen određeni broj agregata.
održavanje napona	To je <i>usluga sustava</i> kojom se održava prihvatljiv naponski profil u cijeloj <i>mreži</i> . Postiže se uravnoteženjem bilance <i>jalove snage</i> u ovisnosti o potražnji <i>jalove snage mreže i trošila</i> .
odstupanje od rasporeda	Razlika između, <i>rasporedom isporuke</i> i <i>preuzimanja</i> , odobrenih i izmjerenih blokova u <i>obračunskom mjernom intervalu</i> , prosječnih vrijednosti <i>djelatne energije</i> i <i>snage</i> u <i>normalnim pogonskim uvjetima</i> .
operater elektrane	Službujuća, ovlaštena i nadležna osoba ili osobe za upravljanje <i>elektranom</i> ili lancem <i>elektrana</i> .
opseg neosjetljivosti regulacije (frekvencije)	Opseg definiran graničnim vrijednostima frekvencije unutar kojih regulator pogonskog stroja ne djeluje, određen zajedničkim nesavršenim djelovanjem regulatora i pogonskog stroja.
opseg primarne regulacije (frekvencije)	Postavni opseg <i>primarne regulacije</i> iskazan vrijednošću <i>djelatne snage</i> unutar kojeg sustav regulacije brzine vrtnje <i>proizvodne jedinice</i> djeluje automatski u oba smjera pri odstupanju frekvencije. Iskazuje se za svaku <i>proizvodnu jedinicu, elektranu, regulacijsko područje i interkonekciju</i> .
opseg sekundarne regulacije	Postavni opseg sustava <i>sekundarne regulacije</i> iskazan vrijednošću <i>djelatne snage</i> unutar kojeg sekundarni regulator može automatski

(frekvencije)	djelovati u oba smjera iz pogonske točke određene trenutnom vrijednošću sekundarne regulacijske <i>snage</i> .
opterećenje	Isto što i snaga u <i>elektroenergetskoj mreži</i> . Može se odnositi na pojedinu <i>jedinicu mreže</i> ili <i>proizvodnu jedinicu</i> ili na dio mreže ili na čitav elektroenergetski sustav, te na <i>mjesta preuzimanja u mrežu ili predaje iz mreže</i> .
opterećenje sustava	Zbroj <i>snaga predaje iz prijenosne mreže u regulacijskom području</i> radi potrošnje u nekom trenutku.
otočni pogon	Pogonsko stanje <i>proizvodne jedinice</i> u kojem ona može sigurno podnijeti <i>djelomično opterećenje</i> u izdvojenom dijelu <i>elektroenergetskog sustava</i> .
ovjera	Dozvoljava korištenje <i>mjerila</i> određeni broj godina za koje je mjerilo pravno uzevši unutar granica tolerancija <i>razreda točnosti</i> . Ovjeru provodi ovlašteni mjeriteljski laboratorij pod nadzorom nadležne državne ustanove.
planirana razmjena (vozni red razmjene)	Planirana razmjena (vozni red razmjene) je dogovorena satna (ili dogovorena za višekratnik sata) <i>razmjena snage</i> između <i>regulacijskih područja</i> .
planirani rad elektrane (vozni red elektrane)	Planirani rad (vozni red) <i>elektrane/proizvodne jedinice</i> je od <i>operatora prijenosnog sustava</i> potvrđena satna (ili potvrđena za višekratnik sata) <i>snaga elektrane</i> ili <i>proizvodne jedinice</i> .
početna snaga tropolnog kratkog spoja	Umnožak: $\sqrt{3}$ puta nazivni napon <i>mreže</i> puta računski vrijednost izmjenične komponente početne struje tropolnog kratkog spoja.
pogonska stanja elektroenergetskog sustava	Pogonska stanja elektroenergetskog sustava mogu biti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- siguran <i>normalni pogon</i>,</li> <li>- ugrožen <i>normalni pogon</i>,</li> <li>- <i>poremećeni pogon</i> i</li> <li>- <i>raspad elektroenergetskog sustava</i>.</li> </ul>
pokrivanje gubitaka električne energije	Postupak kojim se ugovaranjem s <i>proizvođačima električne energije</i> ili kupnjom na tržištu električne energije nadomještava razlika između preuzete i isporučene energije.
polje	Dio <i>rasklopnog postrojenja</i> koji sadrži sklopne aparate i <i>mjerne transformatore</i> i drugu opremu jednog izvoda koji služi za priključak primjerice voda, energetskog transformatora ili generatora na sabirnice.
pomoćne usluge	To su dobavljive pojedinačne usluge, koje daje <i>korisnik mreže</i> (npr. <i>proizvođač</i> ) ili <i>operator distribucijskog sustava</i> na zahtjev <i>operatora prijenosnog sustava</i> .
ponovna uspostava napajanja	To je <i>usluga sustava</i> ili <i>usluga u distribucijskoj mreži</i> koju čini skup tehničkih i organizacijskih mjera za ograničenje <i>poremećaja</i> i za ponovnu uspostavu kvalitetnog napajanja <i>korisnika mreže</i> , nakon nastanka <i>poremećaja</i> . Također, u mjere za ponovnu uspostavu napajanja ubrajaju se i pripreme <i>proizvodnih jedinica</i> i mrežnih postrojenja za eventualne <i>velike poremećaje</i> .
poremećaj	Skup iznenadnih događaja i stanja u <i>elektroenergetskom sustavu</i> koji može dovesti do ugroženog <i>normalnog pogona</i> ili <i>poremećenog pogona</i> .
poremećeni pogon	<i>Poremećeni pogon</i> označen je stanjem: <ul style="list-style-type: none"> <li>- svi <i>kupci</i> su još napajani,</li> <li>- <i>granične vrijednosti</i> napona i frekvencije nisu više održane,</li> <li>- moguća su <i>preopterećenja proizvodnih jedinica</i> i <i>jedinica mreže</i>,</li> <li>- <i>kriterij (n-1)</i> nije više ispunjen.</li> </ul>

postrojenje	Tehničko postrojenje u vlasništvu operatora prijesnosnog sustava, operatora distribucijskog sustava ili korisnika mreže.
poticanje energetske učinkovitosti	Skup sustavnih mjera kojima se potiču energetske subjekte i kupci na učinkovitije korištenje električne energije ili kojeg drugog oblika energije.
pouzdanost mreže	Vjerojatnost da će <i>mreža</i> osigurati svoje opskrbe zadaće.
povlašteni proizvođač električne energije	elektroenergetski subjekt, odnosno druga pravna ili fizička osoba čije postrojenje ispunjava uvjete određene odredbama Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji te je stekao status povlaštenog proizvođača
povreda graničnih vrijednosti	Ako je prekoračeno na više ili na manje dopustivo područje vrijednosti promatrane električne veličine.
prazni hod	Prazni hod <i>proizvodne jedinice</i> je stanje u kojem je <i>proizvodna jedinica</i> odvojena od <i>mreže</i> i neopterećena, pri nazivnoj brzini vrtnje s uzbuđenim generatorom.
prekidač	Služi za uklop i isklon strujnih krugova u pogonskim uvjetima i uvjetima s <i>neispravnosću</i> u <i>elektroenergetskom sustavu</i> .  Napomena: <i>Neispravnost</i> može biti s električnom manifestacijom ili bez nje. Ovdje je, dakako, riječ o <i>neispravnosti</i> koja ima električnu manifestaciju (primjerice, struja kratkog spoja) koju mora moći svladati <i>prekidač</i> .
preopterećenje	Preopterećenje se javlja u slučaju narušavanja dopuštenog termičkog <i>opterećenja</i> prijenosnog ili distribucijskog nadzemnog voda, kabela ili transformatora. Dopušteno termičko <i>opterećenje</i> prijenosnog ili distribucijskog nadzemnog voda definirano je fizičkom konstrukcijom a promjenljivo je s obzirom na vanjske vremenske uvjete. Dopušteno termičko <i>opterećenje</i> prijenosnog ili distribucijskog kabela ovisno je samo o njegovoj fizičkoj izvedbi. Dopušteno termičko <i>opterećenje</i> transformatora ovisno je o njegovoj fizičkoj konstrukciji, hlađenju te o trajanju i visini prethodnog <i>opterećenja</i> .
prijelazna stabilnost	Sposobnost <i>elektroenergetskog sustava</i> da održi sinkronizam nakon <i>velikog poremećaja</i> (u smislu vrste, mjesta i trajanja tog <i>poremećaja</i> ). Sustav je <i>prijelazno nestabilan</i> ako samo jedna njegova <i>proizvodna jedinica</i> izgubi sinkronizam kod takvog <i>poremećaja</i> . U odzivu sustava u tom slučaju dolazi do velikih odstupanja relativnih kutova rotora generatora povezanih u nelinearnom odnosu s momentima i <i>djelatnim snagama</i> . Pojave su u sekundnom području (3-5 s, a za velike sustave i do 10 s nakon <i>poremećaja</i> ). U pravilu je od najvećeg značaja ishod nakon prvog njihaja. Stacionarno <i>pogonsko stanje</i> prije i nakon <i>poremećaja</i> može biti promijenjeno ili nepromijenjeno.
prijelazne pojave	Prijelaz iz jednog stanja sustava u novo stanje sustava, primjerice pri sklapanju. Ako se ne <i>prekorače granične vrijednosti</i> i ako su <i>prijelazne pojave</i> dovoljno prigušene, nemaju znatne posljedice.
prijenosna mreža	<i>Prijenosna mreža</i> je mreža naponskih razina 110 kV, 220 kV i 400 kV u vlasništvu Hrvatskog operatora prijenosnog sustava.
prijenosni sustav	Objedinjuje prijenosnu mrežu i procesno-telekomunikacijski sustav.
primarna regulacija (frekvencije)	Primarna regulacija (frekvencije) je automatsko regulacijsko djelovanje na razini <i>elektroenergetskog sustava</i> sa sekundnim odzivom <i>djelatne snage</i> , koji ostvaruju sustavi regulacije brzine vrtnje <i>proizvodnih jedinica</i> i <i>trošila</i> kod odstupanja frekvencije. Koristi se za <i>održavanje frekvencije</i>

	kao jedne od <i>usluga sustava</i> .
pristup mreži	Pravo jednakog (nediskriminirajućeg) <i>pristupa mreži</i> od strane korisnika mreže.
prividna snaga	Umnožak efektivnih vrijednosti napona i struje. U simetričnim trofaznim mrežama to je $\sqrt{3}$ puta napon puta struja. Mjera je za dimenzioniranje električnih uređaja i postrojenja. To je kvadratni korijen iz zbroja kvadrata <i>djelatne i jalove snage</i> .  Napomena: Efektivna vrijednost neke veličine je kvadratni korijen srednje vrijednosti kvadrata trenutnih vrijednosti te veličine u određenom vremenskom intervalu.
procijenjeni mjerni podatci	Podatci koji su dobiveni procjenom toka neizmjerene ili pogrešno izmjerene električne energije na pojedinom <i>obračunskom mjernom mjestu</i> samo radi obračuna električne energije.
proizvodna jedinica	Prema određenim kriterijima izdvojiv dio <i>elektrane</i> . Primjerice, jedan blok termoelektrane, jedna termoelektrana s parnim sabirnicama, kombi-termoelektrana, hidroagregat, vjetroagregat, slog gorivnih ćelija, sunčani modul.  Napomena: Elektrana se sastoji iz proizvodne jedinice/proizvodnih jedinica, <i>blok-transformatora</i> i rasklopnog postrojenja.
prolazni zastoј	Jednopolni ili trolpolni zastoј u trajanju do 1,5 sekunde. Ne smatra se <i>prekidom napajanja</i> .
rasklopna struja prekidača	To je maksimalna struja koju prekidač može prekinuti pri najvišem deklariranom naponu tog prekidača i u ostalim deklariranim okolnostima.
rasklopno postrojenje	Rasklopno postrojenje tvore <i>polja</i> i sabirnice, koji čine cjelinu jednog nazivnog napona. Skraćeni naziv u razumljivom kontekstu je postrojenje.
raspad elektro-energetskog sustava	To je <i>poremećaj</i> u kojem nastupa dioba mreže na najmanje dva dijela unutar <i>regulacijskog područja</i> , <i>ispadom</i> prijenosnog voda ili vodova, pri čemu u svakom od tih dijelova može doći i do <i>prekida napajanja</i> električnom energijom.
raspoloživa snaga (neto, bruto)	To je <i>trajna snaga proizvodne jedinice</i> koja je dostižna u <i>normalnim pogonskim uvjetima</i> . Ograničena je mogućnošću dijela <i>elektrane</i> koji čini usko grlo te se iskazuje za svako novo dugotrajno stanje (primjerice, zamjena agregata, utjecaj starenja). Privremene promjene (primjerice, radi zamjene <i>komponente elektrane u kvaru</i> ) ne iskazuju se. Neto <i>raspoloživa snaga</i> je bruto raspoloživa snaga umanjena za <i>snagu vlastite potrošnje</i> .
raspored isporuke i preuzimanja	Ugovoreni iznos <i>djelatne snage</i> za obračunski mjerni interval, koji će se isporučiti ili preuzeti na <i>obračunskom mjernom mjestu</i> .
rasterećenje mreže	Postupak kojim se, pri nenormalnim stanjima, mijenja konfiguracija <i>mreže</i> i isključuju unaprijed određena <i>opterećenja</i> , uz održavanje napajanja ostatka <i>mreže</i> .
razmjena	Ostvareni ili dogovoreni tok <i>snage/energije</i> između dva susjedna povezana <i>regulacijska područja</i> , koja je rezultat preuzimanja <i>snage/energije</i> u jednom ili više <i>mjesta preuzimanja</i> jednog <i>regulacijskog područja</i> i istodobne predaje <i>snage/energije</i> iz jednog ili više <i>mjesta isporuke</i> drugog <i>regulacijskog područja</i> .
razred točnosti	Opseg moguće pogreške koji <i>mjerilo</i> ne prelazi tijekom korištenja unutar

	deklariranog mjernog opsega i deklariranih radnih uvjeta, te unutar važećeg ovjernog razdoblja.
referentni napon	Mjerodavna efektivna vrijednost napona za utvrđivanje kvalitete napona na obračunskom mjernom mjestu, odnosno vrijednost napona na temelju koje se utvrđuju postotne vrijednosti preostalog napona kod prekida napajanja, propadi i povišenja napona tijekom pogona druge postotne vrijednosti napona. <i>Referentni napon je nazivni napon mreže na mjestu priključka, ako nije drugačije ugovoreno između operatora prijenosnog sustava i korisnika prijenosne mreže.</i>
registrator prijelaznih pojava	To je višekanalni uređaj za zapis vremenskog tijeka mjernih analognih i binarnih signala u digitalnom obliku. Proces memoriranja mora se moći automatski aktivirati pri nastupu odgovarajuće promjene jednog ili više signala.
regulacija frekvencije i snage razmjene	To je <i>sekundarna regulacija</i> (frekvencije) na razini <i>elektroenergetskog sustava</i> s minutnim odzivom radi održavanja željene <i>snage razmjene</i> i frekvencije u <i>interkonekciji</i> , odnosno <i>održavanja frekvencije</i> u izoliranom pogonu <i>regulacijskog područja</i> ili dijela <i>elektroenergetskog sustava</i> . Ostvaruje se posredstvom regulatora <i>regulacijskog područja</i> ili <i>elektroenergetskog sustava</i> koji djeluje preko sustava regulacije brzine vrtnje <i>proizvodnih jedinica</i> i grupnih regulatora <i>djelatne snage elektrane</i> , ako su instalirani u <i>elektranama</i> s više <i>proizvodnih jedinica</i> .
regulacija napona i jalove snage	Zadaća regulacije napona i jalove snage je trajno upravljanje <i>jalovom snagom</i> (time i naponom u mreži), prilagodba promjenama potražnje <i>jalove snage</i> u okviru općih pogonskih uvjeta. Promjene potražnje uzrokuju <i>trošila</i> , promjene mrežne topologije i <i>poremećaji</i> (primjerice, ispadi vodova, <i>elektrana ili opterećenja</i> ).
regulacijska konstanta sustava	To je konstanta <i>elektroenergetskog sustava</i> ili <i>regulacijskog područja</i> , izražena u MW/Hz ili MW/0,1 Hz. Ona iskazuje da bi – uz isključenu <i>sekundarnu regulaciju frekvencije-snage elektroenergetskog sustava</i> ili <i>regulacijskog područja</i> u izoliranom pogonu – došlo do kvazistacionarne promjene frekvencije za 1 Hz ili 0,1 Hz na niže (ili na više) ako bi u sustavu, odnosno <i>regulacijskom području</i> nakon <i>poremećaja</i> postojao trajan manjak (ili višak) proizvodnje <i>djelatne snage</i> iznosa u megavatima jednakog brojčanom iznosu te konstante.
regulacijski blok	Sadrži jedno ili više <i>regulacijskih područja</i> , koja prema <i>regulaciji snage razmjene-frekvencija</i> stoje odvojeno od drugih <i>regulacijskih blokova</i> u <i>interkonekciji</i> . Regulacijski blok osigurava održanje zbrojnih <i>planova razmjene regulacijskih područja</i> prema drugim regulacijskim blokovima i vraća frekvenciju i <i>snagu razmjene</i> nakon promjene na postavnu vrijednost. Regulacijski blok nije odgovoran za <i>primarnu regulaciju</i> , to spada u odgovornost <i>regulacijskog područja</i> .
regulacijsko područje	Područje za čiju je <i>primarnu regulaciju</i> , <i>sekundarnu regulaciju</i> i <i>tercijarnu regulaciju</i> te za <i>razmjenu</i> prema drugim <i>regulacijskim područjima</i> i blokovima odgovoran <i>operator prijenosnog sustava</i> , u okviru obveza članstva u ENTSO-E-u. Svako <i>regulacijsko područje</i> omeđeno je mjernim mjestima <i>razmjene</i> .
rezervna snaga	<i>Snaga</i> kojom se izravnava razlika snage između potrebnih i planiranih vrijednosti.
sekundarna regulacija	Jednako što i <i>regulacija frekvencije</i> i <i>snage razmjene</i> .

(frekvencije)	
sigurnost napajanja	To je vjerojatnost da će <i>svi kupci</i> biti napajani i u slučaju da se dogode nepredviđeni događaji.
Sigurnost prijenosnog sustava	Sposobnost prijenosnog sustava da zadrži normalno stanje ili se što je brže moguće vrati u normalno stanje, a karakteriziraju ga termičke granice, naponska ograničenja, kratkospojne struje, granice frekvencije i granice stabilnosti.
sinkro-ček relej	To je uređaj za provjeru razlike napona, frekvencija i kutova na mjestu povezivanja <i>proizvodne jedinice</i> na <i>elektroenergetski sustav</i> , povezivanja dvaju dijelova sustava koji nisu sinkroni, uspostava veze između dviju točaka jednog sustava i sustava u <i>interkonekciji</i> . Obično se pridodaje uređaju za sinkronizaciju.
snaga kratkog spoja mreže	<i>Početna snaga trolnog ili jednopolnog kratkog spoja. Primjenjuje se veća vrijednost.</i>
snaga vlastite potrošnje proizvodne jedinice	Električna <i>snaga</i> koja za jednu <i>proizvodnu jedinicu</i> iskazuje potrošnju pomoćnih pogona (primjerice, za pripremu vode, opskrbu vodom, zrakom i gorivom, čišćenje dimnih plinova), uključujući gubitke u <i>blok-transformatoru</i> . Različita je pri pogonu agregata i u stanju mirovanja.
snaga, električna	Trenutna vrijednost umnoška napona i struje. Ako se iskazuje trenutna vrijednost, pridružuje se vremenska točka (do milisekunde). U elektroprivredi se koristi srednja <i>snaga</i> u definiranom trajanju (primjerice 15 minuta, odnosno 1 sat); to je omjer energije tijekom tog trajanja $W$ (kWh) i tog trajanja $T$ (h), znači $P = W/T$ .
stabilnost	Sposobnost sustava da održi stabilno stanje nakon <i>poremećaja</i> .
stabilnost napona	Sposobnost sustava da održi prihvatljive razine napona svih čvorišta u <i>normalnom pogonu</i> i nakon <i>poremećaja</i> .  Definicija naponske <i>stabilnosti</i> podskup je opće definicije <i>stabilnosti</i> .
statička stabilnost	Sposobnost sustava da održi prethodno ili njemu blisko stacionarno stanje nakon malog <i>poremećaja</i> .
statizam	<i>Statizam</i> je nagib vanjske linearne karakteristike reguliranog agregata (primarna regulacija brzine vrtnje i primarna regulacija napona). Navodi se za dvije osnovne izlazne regulirane veličine: frekvenciju napona (brzinu vrtnje agregata) i napon generatora.  <i>Statizam</i> (s,%) primarnog regulatora brzine vrtnje agregata (frekvencije napona) definira se kao omjer, pomnožen sa 100, trajne relativne promjene frekvencije ( $\Delta f/f_n$ ) i trajne relativne promjene <i>djelatne snage</i> agregata ( $\Delta P/P_n$ ), bez promjene strukture i podešenja regulatora.  <i>Statizmi</i> (s,%) primarnog regulatora napona generatora definiraju se kao omjeri, pomnoženi sa 100, trajne relativne promjene napona generatora ( $\Delta U/U_n$ ) i trajne relativne promjene jedne od sljedećih veličina: <i>jalove snage</i> ( $\Delta Q/S_n$ ) ili <i>jalove struje</i> ( $\Delta I/I_n$ ) generatora, odnosno <i>djelatne snage</i> ( $\Delta P/S_n$ ) ili <i>djelatne struje</i> ( $\Delta I/I_n$ ) generatora, bez promjene strukture i podešenja regulatora.
struja kratkog spoja mreže	<i>Ukupna početna struja kratkog spoja.</i>
sučelje	Mjesto razdvajanja <i>mreže operatora prijenosnog sustava</i> od <i>distribucijskog sustava</i> i <i>korisnika mreže</i> . Potankosti se specificiraju u uvjetima <i>priključka na mrežu</i> , gdje se definiraju i elementi <i>sučelja</i> na sekundarnoj razini.

	Sučelje između dva operatora prijenosnog sustava ili između operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava određeno je međusobnim ugovorom.
sustav	Skraćeni naziv za <i>elektroenergetski sustav</i> .
sustav za prikupljanje mjernih podataka	Računalni sustav koji putem komunikacijskih uređaja prikuplja ili prima podatke na unaprijed određeni način s <i>obračunskih mjernih mjesta</i> .
tarifni sustav	To je sustav kojim se određuju tarifni stavovi odnosno cijene za tarifne kupce: – <i>proizvodnje električne energije,</i> – <i>prijenosa električne energije,</i> – <i>distribucije električne energije i</i> – <i>opskrbe električnom energijom.</i>  U cijenu uračunavaju se i naknade prema zakonu.
tehnički minimum	<i>Snaga</i> ispod koje se <i>proizvodna jedinica</i> ne može opteretiti u trajnom pogonu, zbog specifičnih razloga u postrojenju ili posluživanju gorivom. Ako se tehnički minimum ne odnosi na trajni pogon, nego na kraće trajanje, to treba biti osobito naglašeno.
tehnički pogonski zahtjevi	Akti koji uključuju upute, uvjete, preporuke i pravila, a koje donose energetske subjekti u obavljanju svoje djelatnosti i koji se primjenjuju na treće osobe.
tercijarna regulacija (frekvencije)	Regulacijska funkcija <i>djelatne snage</i> na razini <i>elektroenergetskog sustava</i> kojom se automatski ili ručno korigira <i>planirani rad proizvodnih jedinica</i> tako da se osigura potrebna <i>rezerva sekundarne regulacije</i> .
trajna snaga	Najveća snaga koju <i>proizvodna jedinica</i> može podnijeti uz propisano korištenje bez vremenskog ograničenja, da njezina životna dob i sigurnost ne budu ugroženi. Može se mijenjati tijekom godine (primjerice, zbog uvjeta opskrbe rashladnom vodom).
trajna struja kratkog spoja	Efektivna vrijednost struje pri trajnom kratkom spoju u (kvazi)stacionarnom stanju.
trošilo	Uređaj ili postrojenje koji koristi električnu energiju.
tržišni zastupnik, agent	Pravna osoba koja zastupa osobe i obavlja sve transakcije u njeno ime i prema njenom ovlaštenju.
ukupna početna struja kratkog spoja	Računska vrijednost izmjenične komponente <i>ukupne početne struje kratkog spoja</i> u čvorištu mreže.
ukupni faktor harmonijskog izobličenja	Ukupni faktor harmonijskog izobličenja THD (Total Harmonic Distortion) je mjera udjela sinusnih članova frekvencije koja je višekratnik frekvencije temeljnog harmonika:  $THD(\%) = \frac{100}{U_1} \sqrt{\sum_{h=2}^{40} U_h^2}$  pri čemu je $U_h$ efektivna (maksimalna) vrijednost $h$ -tog harmonika, a $U_1$ efektivna (maksimalna) vrijednost temeljnog harmonika.
upravljanje elektroenergetskim	Sve radnje <i>dispečera prijenosnog sustava</i> , koji djelovanjem na <i>jedinice mreže</i> ili <i>proizvodne jedinice</i> – izravno ili putem dispečera u mrežnim

sustavom	centrima, operatera elektrana i operatera u distribucijskoj mreži – ostvaruje siguran pogon <i>elektroenergetskog sustava</i> .
upravljanje potrošnjom	Skup sustavnih mjera kojima se postiže smanjenje vršnog <i>opterećenja</i> , odnosno bolje usklađivanje potražnje s mogućnostima dobave električne energije.
usluge sustava	Usluge (elektroenergetskog) sustava su: – <i>vođenje elektroenergetskog sustava</i> , – <i>održavanje frekvencije</i> , – <i>održavanje napona i</i> – <i>ponovna uspostava napajanja</i> , a osigurava ih <i>operator prijenosnog sustava</i> .
uvjeti za priključenje na prijenosnu mrežu	<i>Uvjeti za priključenje</i> su skup tehničkih i drugih uvjeta koje <i>operator prijenosnog sustava</i> izdaje korisniku mreže temeljem odgovarajućih analiza u <i>Elaboratu optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP)</i> , a sadrži sve aktivnosti i tehnička rješenja koje je potrebno ostvariti da bi se <i>građevina korisnika mreže</i> mogla priključiti na <i>prijenosnu mrežu</i> , a sadržani su u ugovoru o priključenju, elektroenergetskoj suglasnosti, sukladno Uredbi o priključenjima, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.
veliki poremećaj	Veliki poremećaj jest <i>poremećaj</i> takve razine i trajanja u <i>elektroenergetskom sustavu koji za posljedicu ima mogući raspad dijela ili cijelog elektroenergetskog sustava</i> .
vlastita potrošnja proizvodne jedinice	Potrošnja pomoćnih pogona jedne proizvodne jedinice (primjerice, za pripremu vode, opskrbu vodom, zrakom i gorivom, čišćenje dimnih plinova), uključujući gubitke u <i>blok-transformatoru</i> . Različita je pri pogonu agregata i u stanju mirovanja, kao i pri pokretanju i zaustavljanju.
vođenje distribucijske mreže	Postupak koji obuhvaća funkcije planiranja pogona, upravljanja i nadzora nad <i>distribucijskom mrežom</i> .
vođenje pogona distribucijske mreže	To je aktivnost u <i>distribucijskoj mreži</i> koja omogućuje prevladavanje i ograničavanje utjecaja smetnji i <i>kvarova</i> u okviru raspoloživih pogonskih mogućnosti i slijedi odredbe planiranja pogona. U vođenje pogona spadaju: – nadzor nad pogonom <i>mreže</i> , – izvođenje sklopnih manipulacija, – koordinacija rada službi za upravljanje i održavanje na terenu i – odazivanje na pozive <i>korisnika distribucijske mreže</i> .
vođenje pogona prijenosne mreže	To je aktivnost u <i>prijenosnoj mreži</i> u koju spadaju: – nadzor nad pogonom <i>mreže</i> , – nadzor stanja primarne i sekundarne opreme te pomoćnih pogona jedinica mreže, – izvođenje sklopnih manipulacija te davanje regulacijskih naloga, – izbor režima upravljanja, lokalno ili daljinski, – registracija vrijednosti pogonskih mjernih veličina, alarmnih i položajnih signala, signala zaštite, te veličina smetnji, – koordinacija rada službi za upravljanje i održavanje na terenu i – koordinacija rada s operaterima korisnika mreže i operaterima distribucijskog sustava.
vođenje sustava	Vođenje (elektroenergetskog) sustava je aktivnost koju obavlja <i>operator prijenosnog sustava</i> , a objedinjuje funkcije planiranja, upravljanja i nadzora nad <i>elektroenergetskim sustavom</i> .
zagušenje	Do zagušenja dolazi kada sudionici na tržištu iskazuju u određenom



	vremenskom razdoblju potražnju za <i>prijenosom</i> kroz određeni prijenosni vod u <i>mreži</i> koja prelazi njegovu <i>prijenosnu moć</i> ili zbog <i>poremećaja u sustavu</i> .
zahtijevana rezerva primarne regulacije (frekvencije)	<p>To je snaga koju promatrano <i>regulacijsko područje</i> mora osigurati u skladu s koeficijentom doprinosa i trenutnog <i>ispada proizvodne jedinice</i> jednake ili manje snage od 3000 MW u <i>UCTE-interkonekciji</i> prema jednadžbi:</p> $P_i = c_i P_U = \frac{E_i}{E_U} P_U \quad [\text{MW}]$ <p>gdje su:  <math>E_i</math> = ukupna proizvodnja na pragu <i>elektrane</i> svih <i>proizvodnih jedinica</i> i-tog <i>regulacijskog područja</i>,  <math>E_U</math> = ukupna proizvodnja na pragu svih <i>proizvodnih jedinica</i> u <i>ENTSO-E interkonekciji</i>,  <math>P_U</math> = 3000 MW.</p>
zahtijevana rezerva sekundarne regulacije (frekvencije)	<p>To je pozitivni dio <i>sekundarnog regulacijskog opsega</i>, koji se izračunava prema empirijskoj jednadžbi:</p> $R = \sqrt{aL_{\max} + b^2} - b \quad [\text{MW}]$ <p>gdje su:  <math>a = 10</math> i <math>b = 150</math>,  <math>R</math> = zahtijevana sekundarna regulacijska rezerva [MW],  <math>L_{\max}</math> = maksimalna <i>snaga</i> potrošnje <i>regulacijskog područja</i> za razmatrano razdoblje [MW].</p>
zahtijevana rezerva tercijarne regulacije	<p><i>Snaga</i> koja je raspoloživa nakon <i>ispada snage</i> i najkasnije za 15 minuta mora zamijeniti sekundnu rezervu (namijenjenu <i>primarnoj regulaciji</i>). Ostvaruje se agregatima u vrtnji pod djelovanjem <i>sekundarne regulacije</i> i uvrštenjem ostalih raspoloživih agregata uključivo i plinskih <i>elektrana</i> te isklupom <i>opterećenja kupaca</i>.</p>
zastoj	<p>To je izvanpogonsko stanje <i>jedinice mreže</i> ili <i>proizvodne jedinice</i>, uzrokovano u slučaju <b>prisilnog zastoja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>neispravnnošću</i> promatrane jedinice,</li> <li>- <i>neispravnnošću</i> drugih jedinica, ali tako da je to uzrokovalo i izvanpogonsko stanje promatrane jedinice,</li> </ul> <p>odnosno, u slučaju <b>planiranog zastoja</b>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrebnim radovima ili zahvatima na promatranoj jedinici,</li> <li>- potrebnim radovima ili zahvatima izvan promatrane jedinice, ali koji se mogu obaviti samo uz izvanpogonsko stanje promatrane jedinice.</li> </ul> <p><i>Zastojem</i> se ne smatra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stavljanje ispravne jedinice u rezervu,</li> <li>- stavljanje ispravne jedinice u izvanpogonsko stanje radi naponskih prilika, ograničenja struje kratkog spoja i sličnih razloga u <i>mreži</i>,</li> <li>- čekanje dulje od 30 minuta na uklop, nakon primitka obavijesti o raspoloživosti promatrane jedinice.</li> </ul> <p>Zastoj može dovesti do <i>prekida napajanja</i>.</p> <p>Vidi: <i>ispad, greška i neispravnost</i>.</p>

zaštićeni pojas prijenosnog objekta	Površina i zračni prostor pored, ispod i iznad prijenosnog elektroenergetskog objekta, nužan za prostorno planiranje, lokacijsko utvrđenje, uspostavu posjeda/vlasništva, izgradnju, pogon i održavanje prijenosnog elektroenergetskog objekta.
-------------------------------------	---

## 2 VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

### 2.1 Uvod

#### Članak 14.

Vođenje elektroenergetskog sustava objedinjuje funkcije planiranja pogona, upravljanja, nadzora nad jedinicama mreže i procesnim parametrima elektroenergetskog sustava u stvarnom vremenu i osiguravanja pomoćnih usluga, te analize pogona prijenosne mreže. Operator prijenosnog sustava vodi elektroenergetski sustav u skladu s pravilima ENTSO-E i ovim Mrežnim pravilima, sa ciljem osiguravanja usluga sustava:

- vođenja sustava,
- održavanja frekvencije,
- održavanja napona,
- ponovne uspostave napajanja.

#### Članak 15.

Elektroenergetski sustav može se nalaziti u slijedećim pogonskim stanjima:

- normalnog pogona,
- ugroženog normalnog pogona,
- poremećenog pogona,
- raspada sustava.

#### Članak 16.

Hrvatski elektroenergetski sustav radi u interkonekciji sa susjednim regulacijskim područjima što mu omogućava prekograničnu razmjenu ali zahtijeva i suradnju pri:

- utvrđivanju pravila za dodjelu i korištenje prekograničnih prijenosnih kapaciteta,
- usuglašavanju planova razmjene,
- utvrđivanju nenamjernih odstupanja i kompenzacijskog programa,
- otklanjanja zagušenja uzrokovanih razmjenom.

## 2.2 Planiranje rada elektroenergetskog sustava

### Članak 17.

Svrha planiranja rada elektroenergetskog sustava je održavanje maksimalne sigurnosti napajanja i pouzdanosti elektroenergetskih objekata i postrojenja. Pri tomu, mora se voditi računa o poštivanju kriterija sigurnosti (n-1), o zahtjevima stabilnosti sustava i održavanju struje kratkog spoja u čvorištu mreže manje od vrijednosti rasklopne struje prekidača.

### Članak 18.

Operator prijenosnog sustava donosi i usuglašava sa susjednim operatorima godišnje, mjesečne i tjedne planove isključenja elemenata prijenosne mreže u skladu sa ENTSO-E pravilima.

### Članak 19.

Korisnik prijenosne mreže dužan je do 30. rujna tekuće godine dostaviti operatoru prijenosnog sustava indikativni plan održavanja proizvodnih jedinica, odnosno postrojenja kupaca za sljedeću godinu. Također, korisnik mreže dužan je dostaviti operatoru prijenosnog sustava i sve eventualne izmjene planova održavanja tijekom godine.

### Članak 20.

Operator prijenosnog sustava usuglašava, potvrđuje i osigurava provedbu godišnjih, mjesečnih i tjednih planova održavanja, revizija i interventnih zahvata na svim proizvodnim jedinicama i jedinicama prijenosne mreže elektroenergetskog sustava, ne narušavajući sigurnost sustava.

### Članak 21.

Pri pogonu u interkonekciji, a u skladu s kriterijem sigurnosti (n-1), zahtjevima stabilnosti sustava i strujama kratkog spoja operator prijenosnog sustava suodgovoran je za sigurnost interkonekcije kao cjeline.

### Članak 22.

Operator prijenosnog sustava izrađuje plan rada sustava temeljem zaprimljenih planova prekogranične razmjene, proizvodnje i potrošnje električne energije sukladno pravilima organiziranja tržišta električne energije.

#### Članak 23.

Operator prijenosnog sustava temeljem zaprimljenih planova izrađuje i dostavlja operatorima prijenosnih sustava interkonekcije prognostičke modele prijenosne mreže u skladu sa ENTSO-E pravilima.

#### Članak 24.

Operator prijenosnog sustava provjerava izvodljivost plana rada sustava sa stajališta tehničke provedivosti i kriterija sigurnosti sustava (n-1, naponskih prilika, struje kratkog spoja), odnosno izrađuje prognozu zagušenja elemenata prijenosne mreže.

#### Članak 25.

U slučaju prepoznatih zagušenja operator prijenosnog sustava:

- poduzima topološke protumjere (otkazuje planirane radove, sekcionira mrežu, itd.),
- zahtijeva izmjenu planova proizvodnje električne energije,
- ograničava potrošnju korisnika mreže,
- ograničava dodjelu i korištenje prekograničnih prijenosnih kapaciteta u skladu s pravilnikom o dodjeli i korištenju prekograničnih prijenosnih kapaciteta.

### 2.2.1 Zadovoljenje kriterija (n-1) pri planiranju pogona

#### Članak 25.

- (1) Operator prijenosnog sustava, prema kriteriju (n-1), mora konfiguracijom sustava osiguravati da u svim pogonskim uvjetima jednostruki ispad bilo koje jedinice mreže u sustavu (proizvodne jedinice, transformatori, vodovi, jedinice za kompenzaciju jalove snage i drugo) ne dovede do pogonskih ograničenja u vlastitom i/ili susjednim regulacijskim područjima (prekoračenje vrijednosti struja, napona i drugo).
- (2) Operator prijenosnog sustava može povremeno odstupiti od kriterija sigurnosti (n-1) ako je to potrebno zbog radova na održavanju i modificiranju mreže, ali uz

pravodobnu prethodnu obavijest operatoru distribucijskog sustava i korisnicima prijenosne mreže na koje to utječe.

## **2.2.2 Stabilnost sustava**

### **Članak 26.**

Radi ispravnog pogona elektroenergetskog sustava, operator prijenosnog sustava osigurava da oscilacijske promjene, prijelazne ili trajne, budu dovoljno malih amplituda ili dovoljno prigušene da ne narušavaju ili ne ugrožavaju pogon sustava.

## **2.2.3 Struja kratkog spoja**

### **Članak 27.**

- (1) Radi ispravnog pogona elektroenergetskog sustava, rasklopna struja prekidača ne smije biti manja od ukupne struje kratkog spoja u čvorištu mreže u kojem se nalazi taj prekidač.
- (2) Ukoliko je ukupna struja jednopolnog kratkog spoja veća od ukupne struje trolejnog kratkog spoja, kao mjerodavna uzima se ukupna struja jednopolnog kratkog spoja.
- (3) Kratkospojne prilike utvrđuju se proračunima kratkog spoja s obzirom na stvarno pogonsko stanje, uzimajući pri tomu u obzir doprinose struja kratkog spoja iz susjednih sustava.
- (4) Operator prijenosnog sustava je dužan provoditi proračune kratkog spoja u fazi planiranja i u stvarnom vremenu.
- (5) Ukoliko je rasklopna struja prekidača manja od struje kratkog spoja u nekom čvorištu mreže, operator prijenosnog sustava dužan je poduzeti mjere za smanjenje struje kratkog spoja u tom čvorištu. Kratkoročne mjere su primjerice sekcioniranje mreže ili isklon paralelnih transformatora, a dugoročne mjere su primjerice zamjena prekidača i eventualno druge primarne opreme.

## **2.3 Pristup i korištenje prijenosne mreže**

### **2.3.1 Uvod**

#### **Članak 28.**

- (1) Operator prijenosnog sustava osigurava korisnicima mreže pristup i korištenje prijenosne mreže na razvidan i nediskriminatoran način.

- (2) Pristup i korištenje prijenosne mreže obuhvaća predaju električne energije u prijenosnu mrežu, preuzimanje električne energije iz prijenosne mreže, prijenos električne energije od točke predaje do točke preuzimanja u prijenosnoj mreži i korištenje prekograničnih prijenosnih kapaciteta.
- (3) Operator prijenosnog sustava korisnicima mreže odobrava pristup i korištenje prijenosne mreže potvrđivanjem planova proizvodnje, potrošnje i prekogranične razmjene električne energije.

### 2.3.2 Zagušenje prijenosne mreže

#### Članak 29.

- (1) Zagušenje prijenosne mreže u stvarnom vremenu može se pojaviti:
  - ako se zbog tokova snaga u prijenosnoj mreži ne može zadovoljiti kriterij (n 1),
  - ako dođe do neraspoloživosti proizvodne jedinice koja se koristi ili se planira koristiti radi preuzimanja pomoćnih usluga,
  - pri poremećajima u elektroenergetskom sustavu.
- (2) Operator prijenosnog sustava procjenjuje zagušenja u prijenosnoj mreži uzrokovana razmjenom električne energije kroz prijenosnu mrežu.
- (3) Mjere i postupci za razmjenu energije u području zagušenja prijenosne mreže moraju omogućiti da, na nepristran način, budu osigurane potrebe korisnika prijenosne mreže s obzirom na raspoloživu mogućnost prijenosa električne energije kroz područje zagušenja, odnosno na obje strane područja zagušenja.
- (4) Operator prijenosnog sustava dužan je u slučaju smanjivanja ili otkazivanja konačnih planova prekogranične razmjene ažurirati i pravodobno objaviti sljedeće podatke:
  - smjer prijenosa u kojem se pojavljuje zagušenje,
  - predvidivo trajanje zagušenja,
  - način rješavanja zagušenja (kratkoročno, srednjoročno i dugoročno),
  - rokovi za registraciju i odobrenje planova prekogranične razmjene koji se odnose na to zagušenje,
  - raspoloživi prekogranični prijenosni kapacitet,
  - program otklanjanja zagušenja.

### 2.3.3 Gubitci u prijenosnoj mreži

#### Članak 30.

Operator prijenosnog sustava je odgovoran za osiguranje energije za pokriće gubitaka električne energije u prijenosnoj mreži prema tržišnim načelima te načelima transparentnosti i nepristranosti, za njihovo praćenje, analizu i izračun, te njihovo smanjivanje, ukoliko je to moguće, s obzirom na sigurnost elektroenergetskog sustava.

## 2.4 Nadzor elektroenergetskog sustava

### Članak 31.

- (1) Radi donošenja odluka vezanih za siguran pogon elektroenergetskog sustava, operator prijenosnog sustava mora u svakom trenutku znati topologiju sustava kao cjeline, kao i pojedinih postrojenja tog sustava. Osim toga mora pratiti pogonske električne parametre sustava (napone, struje, radne i jalove tokove snaga, radne i jalove snage proizvodnje elektrana, odstupanje snage prema susjednim sustavima, regulacijske zahtjeve, frekvenciju, djelovanje električnih zaštita i slično).
- (2) Korisnici mreže moraju periodički ili na zahtjev operatora prijenosnog sustava dostavljati sve podatke vezane uz pogon elektroenergetskog sustava kao i ostale podatke po potrebi (protoke vode na vodotocima, kote na jezerima kod hidroelektrana, stanja goriva kod termoelektrana, brzinu i smjer vjetera kod vjetroelektrana i slično).
- (3) Operator distribucijskog sustava mora periodički ili na zahtjev operatora prijenosnog sustava dostavljati podatke o proizvodnji elektrana priključenih na distribucijsku mrežu, sukladno ugovoru o vođenju pogona mreže i razmjeni pogonskih podataka na sučelju prijenosne i distribucijske mreže.
- (4) Operator prijenosnog sustava mora imati uvid u sve radove koji se odvijaju u mreži, a koji utječu na njenu topologiju i mogućnosti prijenosa.
- (5) Nadzor nad procesnim veličinama elektroenergetskog sustava operator prijenosnog sustava provodi sustavom procesne informatike.

### 2.4.1 Analiza pogona prijenosne mreže

#### Članak 32.

- (1) Operator prijenosnog sustava dnevno obavlja analize pogona prijenosne mreže.
- (2) Operator prijenosnog sustava sastavlja godišnje izvješće o stanju prijenosne mreže, pogonskim podacima i događajima te gubitcima u mreži.

- (3) Za svaki značajniji poremećaj u prijenosnoj mreži, operator prijenosnog sustava izrađuje odgovarajuće izvješće, a osobito za poremećaje koji utječu na ugovorne odnose. Pod značajnijim poremećajem razumijeva se onaj poremećaj koji je uzrokovao prekid napajanja električnom energijom.
- (4) Izvješće o značajnijim poremećajima u prijenosnoj mreži, operator prijenosnog sustava je dužan podnijeti Agenciji.
- (5) Izvješće o značajnijim poremećajima treba sadržavati:
- datum, vrijeme nastanka i trajanje poremećaja,
  - mjesto i uzrok nastanka poremećaja,
  - podatke o smanjenju potrošnje priradom podfrekvencijske zaštite,
  - ukupno neisporučenu električnu energiju,
  - procjenu štete na opremi u kvaru i procjenu trajanja popravka,
  - vremenski tijek i sva značajnija događanja koja su prethodila poremećaju,
  - reakciju proizvodnih jedinica tijekom poremećaja,
  - reakciju jedinica za proizvodnju jalove snage,
  - način otklanjanja kvara,
  - način djelovanja te procjenu rada sustava zaštita i automatske regulacije,
  - procjenu kvalitete rada osoblja.
- (6) Operator prijenosnog sustava izrađuje godišnje statističko izvješće o pogonskim događajima u prijenosnoj mreži.

## **2.5 Upravljanje elektroenergetskim sustavom i vođenje pogona prijenosne mreže**

### **Članak 33.**

Upravljanje prijenosnom mrežom obuhvaća sve radnje operatora prijenosnog sustava, koji djelovanjem na jedinice sustava – bilo izravno, bilo putem operatera u mrežnim centrima prijenosa, operatera u proizvodnim jedinicama i operatera u distribucijskoj mreži – nastoji ostvariti siguran i pouzdan pogon elektroenergetskog sustava, odnosno napajanje kupaca električnom energijom propisane kvalitete.

### **Članak 34.**

Vođenje pogona prijenosne mreže obuhvaća aktivnosti između operatera u mrežnim centrima upravljanja i u objektima prijenosne mreže radi:

- nadzora nad pogonom mreže,



- nadzora stanja primarne i sekundarne opreme te pomoćnih pogona jedinica mreže,
- izvođenja sklopnih manipulacija te davanje regulacijskih naloga,
- izbora režima upravljanja, lokalno ili daljinski,
- registracije vrijednosti pogonskih mjernih veličina, alarmnih i položajnih signala, signala zaštite, te veličina smetnji,
- koordinacija rada službi za upravljanje i održavanje na terenu,
- odazivanja na pozive korisnika prijenosne mreže.

### 2.5.1 Normalni pogon

#### Članak 35.

Normalnim pogonom smatra se stanje pri kojem se sve fizikalne veličine u sustavu održavaju unutar dopuštenih granica navedenih u člancima od 96. do 101., a ispunjeno je i sljedeće:

- svi kupci imaju napajanje,
- naponi u prijenosnoj mreži i na sučelju s korisnicima mreže održavaju se u rasponu između dopuštenog maksimalnog i minimalnog napona, sukladno članku 69.,
- opterećenja svih jedinica mreže i proizvodnih jedinica su između graničnih vrijednosti, a struje kratkog spoja u svim čvorištima mreže manje su od rasklopne moći pripadajućih prekidača,
- operator prijenosnog sustava održava uravnoteženi naponski profil prijenosne mreže što višim, radi smanjivanja gubitaka u mreži te povećanja rezerve jalove snage,
- postoje dovoljne rezerve djelatne i jalove snage u elektranama i prijenosnoj mreži,
- kriterij (n-1) je ispunjen,
- moguće je održati planiranu razmjenu prema interkonekciji.

#### Članak 36.

Granične vrijednosti opterećenja načelno su:

- za proizvodne jedinice – opterećenje između tehničkog minimuma i raspoložive snage proizvodne jedinice,

- za vodove – opterećenje između praznog hoda i maksimalnog dopuštenog opterećenja koje određuju termičko opterećenje, naponske prilike i granica stabilnosti, pri čemu se za jače opterećene vodove u mreži termičko opterećenje uzima u ljetnom i zimskom razdoblju, također i kratkotrajno preopterećenje vodova (do 20% dopuštenog termičkog opterećenja unutar 30 minuta),
- za transformatore – opterećenje između praznog hoda i raspoložive snage transformatora (načelno: nazivna snaga transformatora), također i kratkotrajno preopterećenje transformatora (do 20% u trajanju ovisnom o prethodnom opterećenju i termičkoj vremenskoj konstanti transformatora),
- za jedinice za kompenzaciju jalove snage – opteretivost jedinice uz stvarni pogonski napon.

#### Članak 37.

Operator prijenosnog sustava koordinira djelovanje uređaja primarne, sekundarne i tercijarne regulacije snage i frekvencije u sustavu radi ostvarivanja pouzdanog i sigurnog pogona elektroenergetskog sustava, čak i u slučajevima ispada jedne jedinice u mreži.

#### Članak 38.

Ako u sustavu kriterij (n-1) više nije ispunjen, normalni pogon je ugrožen i operator prijenosnog sustava ga mora što prije uspostaviti korekcijskim djelovanjem, prema načelu minimalnih troškova:

- topološkim protumjerama (otkazivanje planiranih radova, sekcioniranje mreže, itd.),
- redispečingom elektrana u vlastitom regulacijskom području ili interkonekciji i/ili ograničavanjem potrošnje kupaca,
- ograničavanjem dodjele i korištenja prekograničnog prijenosnog kapaciteta na sučeljima sa susjednim elektroenergetskim sustavima.

#### Članak 39.

Operator prijenosnog sustava obavlja optimizaciju napona/jalove snage, uzimajući u obzir podatke iz mreže i sučelja s operatorom distribucijskog sustava i korisnicima

mreže te sučelja sa susjednim sustavima, osiguravajući rezerve jalove snage u svom sustavu.

#### Članak 40.

Operator prijenosnog sustava nadzire i regulira napon prijenosnog sustava djelovanjem kompenzacijskih uređaja, promjenom prijenosnog omjera regulacijskih transformatora, upotrebom zakretnih transformatora, proizvodnjom jalove energije, isključenjem slabo opterećenih vodova.

#### Članak 41.

Operator prijenosnog sustava proračunom utvrđuje struje kratkog spoja s obzirom na stvarno pogonsko stanje, uzimajući pri tom u obzir i doprinose struja kratkog spoja iz susjednih sustava.

### 2.5.2 Uravnoteženje sustava

#### Članak 42.

- (1) Uravnotežen sustav, odnosno održavanje planirane snage razmjene sa susjednim operatorima prijenosnog sustava preduvjet je za rad u interkonekciji.
- (2) Operator prijenosnog sustava:
  - odgovoran je za trenutno uravnoteženje sustava,
  - surađujući s operatorima prijenosnih sustava susjednih zemalja koordinira i nadgleda planove razmjene,
  - sagledava ukupne planirane i očekivane vrijednosti potražnje energije iz sustava i planiranu dobavu energije u sustav.
- (3) U slučaju prepoznatog tržišnog sudionika koji odstupa od ugovornog rasporeda, operator prijenosnog sustava ima pravo zahtijevati svođenje na ugovorni raspored prilagodbom radne točke u slučaju proizvodnih jedinica ili dostavu izmijenjenog ugovornog rasporeda u najkraćem vremenu propisanom Pravilima organiziranja tržišta električne energije.
- (4) Radi uravnoteženja sustava, operator prijenosnog sustava koristi:
  - sekundarnu regulaciju,
  - tercijarnu regulaciju,
  - kupnju ili prodaju električne energije.

- (5) U slučaju kada operator prijenosnog sustava nije u mogućnosti uravnotežiti sustav prema stavcima (3) i (4) ovog članka, sustav se nalazi u poremećenom pogonu i operator prijenosnog sustava je dužan postupiti prema člancima 47. i 48., odnosno stavku (4) članka 44.
- (6) U slučaju pojave nenamjernih odstupanja ostvarene od planirane razmjene električne energije, nužno je koordinirati obračun i izradu kompenzacijskog programa za nenamjerna odstupanja u skladu s ENTSO-E pravilima.
- (7) Operator prijenosnog sustava zadužen je za provedbu kompenzacijskog programa.

### 2.5.3 Poremećeni pogon

#### Članak 43.

- (1) Svako odstupanje od normalnog pogona sustava smatra se poremećenim pogonom.
- (2) Procjena stupnja poremećenosti pogona (ugrožen normalni pogon, poremećeni pogon ili raspad sustava) u nadležnosti je i odgovornosti operatora prijenosnog sustava.

#### Članak 44.

- (1) Operator prijenosnog sustava je obvezan i nadležan za provođenje svih potrebnih mjera za sprječavanje širenja posljedica poremećenog pogona i što skoriji povratak u stanje normalnog pogona.
- (2) Prije primjene odgovarajućih mjera, operator prijenosnog sustava obvezan je utvrditi uzroke i težinu poremećenog pogona i/ili topologiju sustava. Svi korisnici mreže i operator distribucijskog sustava dužni su, brzo i pouzdano, dostaviti operatoru prijenosnog sustava dodatne informacije, a to su najmanje:
  - signali položaja uklopnog stanja izabranih prekidača i rastavljača,
  - zapisi registratora prijelaznih pojava (struja, napon, djelatna i jalova snaga, frekvencija) ukoliko korisnik mreže raspolaže s takvim registratorima,
  - izabrane poruke o alarmima i uklopnim stanjima (isključenje prekidača, djelovanje automatskog ponovnog uklopa),
  - podatci o djelovanju zaštita,
  - način upravljanja postrojenjem ili dijelom postrojenja (lokalno ili daljinski).

- (3) Mjere za povratak u stanje normalnog pogona su prioritetne i iznad su pojedinačnih interesa svih pojedinih korisnika mreže. To znači da operator prijenosnog sustava, ovisno o težini situacije, radi brze ponovne uspostave normalnog pogona sustava te sprječavanje širenja poremećaja, može:
- mijenjati topologiju sustava,
  - mijenjati potvrđene planove prekogranične razmjene i planirani rad elektrana,
  - u krajnjoj nuždi i ograničiti isporuku i preuzimanje električne energije uključujući i isključenje pojedinog postrojenja korisnika mreže.
- (4) Naloga operatora prijenosnog sustava tijekom poremećenog pogona, operateri u distribucijskoj mreži te operateri ostalih korisnika mreže moraju izvršavati bez odgađanja. U slučaju neizvršenja naloga, operator prijenosnog sustava ima pravo privremeno isključiti pojedino postrojenje korisnika mreže.

#### Članak 45.

Za sprječavanje naponskog sloma, operator prijenosnog sustava ugovara i primjenjuje sljedeće mjere:

- smanjuje podešene vrijednosti regulatora napona i/ili blokira regulatore napona na transformatorima rasklopnih postrojenja u prijenosnim i distribucijskim mrežama,
- rasterećuje sustav ručno ili automatski, ovisno o naponu,
- nadzire rezervu jalove snage,
- vodi pogon pri ujednačenim najvišim dopuštenim iznosima napona u prijenosnoj mreži,
- vodi pogon tako da omogući aktiviranje brzo djelujuće rezerve jalove snage,
- razmatra isključenje udaljenijih generatora radi smanjenja opterećenja vrlo opterećenih vodova prijenosne mreže,
- radi veće proizvodnje jalove snage razmatra smanjenje proizvodnje djelatne snage,
- u najkraćem mogućem roku stavlja u pogon raspoložive brzo djelujuće agregate,
- razmatra smanjenje uvoza snage iz udaljenijih područja,
- priprema se za aktiviranje planova ponovne uspostave pogona nakon raspada sustava,
- isključuje optimizaciju napona/jalove snage.

#### Članak 46.

Ako su granične vrijednosti ili pogonske veličine u sustavu (primjerice; napon, struja kratkog spoja) ili opterećenje opreme (primjerice strujno opterećenje) narušene i nakon korekcijskih zahvata te postoji rizik od širenja poremećenog pogona, radi osiguranja pouzdanog pogona sustava i/ili brze ponovne uspostave napajanja u sustavu, operator prijenosnog sustava može dati nalog za isključenje dijelova sustava u području poremećenog pogona.

#### Članak 47.

- (1) U slučaju nemogućnosti uravnoteženja sustava mjerama iz stavka (4) članka 42. i time nastupa iznimnog događaja viška energije u sustavu, operator sustava poduzima redom slijedeće korake:
- smanjenje proizvodnje nepovlaštenih proizvođača priključenih na prijenosnu mrežu do pogonskog minimuma putem naloga operateru elektrane,
  - smanjenje proizvodnje povlaštenih proizvođača priključenih na prijenosnu mrežu daljinski ili putem naloga operateru elektrane,
- (2) Po odluci dispečera proizvodna jedinica može biti izuzeta od postupka navedenog u stavku (1) članka 47. zbog održavanja sigurnosti sustava.

#### Članak 48.

- U slučaju nemogućnosti uravnoteženja sustava mjerama iz stavka (4) članka 42. i time nastupa iznimnog događaja manjka energije u sustavu, operator sustava poduzima redom slijedeće korake:
- isključenje pumpnih elektrana iz pogona,
  - podizanje proizvodnje do maksimalne snage proizvodnje,
  - provođenje hitnog rasterećenja kupaca na prijenosnoj i distribucijskoj mreži.

#### Članak 49.

Nakon uspostavljanja ponovne uravnoteženosti hrvatskog EES-a, uz oslobađanje opsega sekundarne regulacije, može se pristupiti ukidanju mjera obrnutim redosljedom od propisanih u članku 46., stavku (1) članka 47. i članku 48.

#### Članak 50.

Operator prijenosnog sustava nakon spoznaje ili procjene o prekidu napajanja dužan je obavijestiti sve korisnike prijenosne mreže, korisnike mjernih podataka i operatora distribucijskog sustava o okolnostima prekida napajanja i procijenjenom njegovom trajanju, sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.

#### Članak 51.

- (1) Razmjena informacija te tehnička provedba mjera opisanih u članku 46., stavku (1) članka 47. i članku 48. utvrđuje se u ugovoru o korištenju mreže.
- (2) Operator prijenosnog sustava mora snimati i sačuvati sve zapise o poremećenom pogonu.
- (3) Na zahtjev korisnika mreže ili operatora distribucijskog sustava, operator prijenosnog sustava će omogućiti uvid u zapise o poremećenom pogonu s posljedicama na korisnika mreže ili operatora distribucijskog sustava.

#### 2.5.4 Podfrekvencijsko rasterećenje

#### Članak 52.

- (1) Kod pogona u interkonekciji pri padu frekvencije na 49,00 Hz nastupa stanje poremećenog pogona mreže. Pri daljnjem padu frekvencije, interkonekcija se može podijeliti na više odvojenih mreža koje daljnji raspad sprječavaju podfrekvencijskim rasterećivanjem. U tim prilikama, bez prethodne obavijesti dolazi do automatskog isključenja opterećenja prema planu podfrekvencijskog rasterećenja iz stavka (2) ovog članka.
- (2) Potpuni ili djelomični raspad hrvatskog elektroenergetskog sustava u izoliranom pogonu sprječava se sljedećim planom podfrekvencijskog rasterećenja:

Stupanj	Proradna frekvencija [Hz]	Rasterećenje %	Ukupno rasterećenje %
0	49,20		Isključivanje crpnih postrojenja
I.	49,00	5	5
II.	48,80	10	15
III.	48,60	10	25
IV.	48,40	10	35

V.	48,20	10	45
VI.	48,00	5	50
VII.	47,50		Odvajanje elektrana od mreže i prijelaz u otočni pogon, prijelaz na vlastitu potrošnju ili u prazni hod

- (3) Plan podfrekvencijskog rasterećenja utvrđuje operator prijenosnog sustava u suradnji s operatorom distribucijskog sustava i o tom planu izvješćuje kupce izravno priključene na prijenosnu mrežu.

### 2.5.5 Daljnje mjere

#### Članak 53.

- (1) Operator prijenosnog sustava mora izbjegavati svako namjerno isključenje interkonekcijskih vodova, kako bi se djelovanjem primarne regulacije frekvencije omogućila solidarna ispomoć susjednih regulacijskih područja ugroženom regulacijskom području. Zbog toga, svi interkonekcijski vodovi među regulacijskim područjima moraju biti opremljeni uređajima za automatski ponovni uklop (APU) i uređajem za kontrolu sinkronizma.
- (2) Prekid telekomunikacijskih veza ili daljinskih mjerenja, između upravljačkih centara operatora prijenosnog sustava i postrojenja za proizvodnju ne smije onemogućiti pogon vlastitog sustava ili pogon u interkonekciji.
- (3) U slučaju općeg nestanka napona, u centrima vođenja operatora prijenosnog sustava, transformatorskim stanicama, jedinicama telekomunikacija i sustava daljinskog upravljanja, moraju ostati u pogonu sustavi neprekidnog napajanja kako bi omogućili ponovnu uspostavu napajanja.

### 2.5.6 Ograničenje velikih poremećaja u sustavu

#### Članak 54.

- (1) Za sprječavanje širenja velikih poremećaja odgovoran je operator prijenosnog sustava, koji mora poduzimati sve potrebne mjere da zadrži veliki poremećaj unutar granica svog regulacijskog područja. U tu svrhu, operator prijenosnog sustava, ugovornim odnosom mora osigurati dovoljan broj proizvodnih jedinica sposobnih za otočni pogon, proizvodnih jedinica sposobnih za prijelaz u prazni hod i osiguranje napajanja vlastite potrošnje te proizvodnih jedinica sposobnih za pokretanje iz beznaponskog stanja (crni start).



- (2) Operator prijenosnog sustava zadužen je za koordinaciju sa susjednim operatorima prijenosnih sustava radi uspostave učinkovitih zaštitnih mjera i planova obrane u slučaju velikih poremećaja.
- (3) Zbog učinkovite obrane u slučajevima velikih poremećaja, operator prijenosnog sustava donosi Plan obrane od velikih poremećaja u kojem treba biti obuhvaćeno osobito sljedeće:
- način objave velikog poremećaja,
  - način aktiviranja plana obrane od velikog poremećaja,
  - mjere i postupke obrane sustava od velikih poremećaja,
  - plan podfrekventnog rasterećenja elektroenergetskog sustava,
  - plan ograničenja potrošnje električne energije i hitnog rasterećenja elektroenergetskog sustava,
  - plan ponovne uspostave elektroenergetskog sustava,
  - izdavanje uputa mrežnim centrima prijenosne mreže, operatoru distribucijskog sustava i operaterima elektrana,
  - obavještanje operatora susjednih sustava,
  - međusobno izvješćivanje i komunikacija s operatorima susjednih sustava,
  - smjernice za djelovanje radi ponovne uspostave napajanja,
  - upućivanje na radne procedure,
  - izvještanje o velikom poremećaju,
  - analiza velikog poremećaja.

#### **2.5.7 Isključenje i ponovno uključanje korisnika mreže**

##### **Članak 55.**

Isključenje i ponovno uključanje korisnika mreže utvrđeno je Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom i ovim Mrežnim pravilima.

#### **2.5.8 Raspad elektroenergetskog sustava**

##### **Članak 56.**

(1) Raspad sustava karakterizira nestanak napona u čitavom elektroenergetskom sustavu ili u njegovom velikom dijelu, a kao posljedica toga su gubitci tereta, i/ili ispadi proizvodnih jedinica sa mreže odnosno njihov prijelaz u rad u praznom hodu i napajanje vlastite potrošnje. Raspad može biti djelomičan (kada je pogođen dio sustava) ili potpun (kada se raspao čitav sustav).

- (2) Prije totalnog raspada sustava, događa se postupni progresivni slom sustava, a dinamika ponašanja često je prebrza za bilo kakvu odluku operatora prijenosnog sustava, ručnu radnju ili koordinaciju sa susjednim operatorima. Zbog toga operator prijenosnog sustava koristi automatske uređaje kako bi zaštitio opremu, te integritet mreže i njenih dijelova, a sve u cilju kasnije što brže i uspješnije uspostave elektroenergetskog sustava.
- (3) U cilju kasnije brže ponovne uspostave elektroenergetskog sustava operator prijenosnog sustava može izvoditi određene hitne lokalne akcije i radnje koje će spriječiti moguće uništavanje opreme, mada to privremeno možda i narušava trenutnu sigurnost sustava.
- 4) Ovisno o vrsti raspada sustava (djelomičan ili potpuni), slom sustava zaustavlja se u nekoj srednjoj međufazi ili u završnoj fazi. Nakon toga, operator prijenosnog sustava jasno identificira dijelove mreže bez napajanja, topologiju mreže, broj isključenih vodova i proizvodnih jedinica, kao i otočne dijelove sustava te proizvodne jedinice koje su ostale raditi na vlastitu potrošnju.

## **2.6 Usluge sustava**

### **2.6.1 Uvod**

#### **Članak 57.**

- (1) Usluge sustava su:
  - vođenje sustava,
  - održavanje frekvencije,
  - održavanje napona
  - ponovna uspostava napajanja.
- (2) Usluge sustava korisnicima mreže osigurava operator prijenosnog sustava samostalno i koristeći pomoćne usluge korisnika mreže koji su u mogućnosti pružiti te usluge.
- (3) Elektroenergetski subjekti i krajnji kupci u čijem su vlasništvu uređaji za pružanje pomoćnih usluga dužni su na zahtjev operatora prijenosnog sustava, bez odgađanja pružati pomoćne usluge.
- (4) Pogon sustava u interkonekciji, u skladu s ENTSO-E pravilima, obvezuje operatora prijenosnog sustava na planiranje dovoljnih kapaciteta za osiguravanje pomoćnih usluga u vlastitom sustavu ili iz drugih regulacijskih područja.

- (5) Usluge sustava su pridjeljive i/ili nepridjeljive. Usluge sustava su pridjeljive ako je prepoznatljiv pružatelj određene pomoćne usluge ili korisnik usluge sustava u poznatom opsegu, pa se na tom utemeljenju mogu pridijeliti naknade ili troškovi. Za nepridjeljive usluge sustava naknade nisu djeljive, a troškove snose svi korisnici mreže plaćanjem naknade za korištenje prijenosne mreže.
- (6) Nepridjeljive usluge u prijenosnoj mreži su:
- vođenje sustava,
  - održavanje frekvencije,
  - održavanje napona
  - ponovna uspostava napajanja.
- (7) Pridjeljive usluge u prijenosnoj mreži su:
- osiguranje jalove energije izvan dopuštenog faktora snage  $\cos \varphi < 0.95$  (induktivno ili kapacitivno),
  - osiguranje nestandardnih usluga (osiguranje kvalitete opskrbe bolje od standardne, osiguranje ostalih nestandardnih usluga),
  - osiguranje energije uravnoteženja.
- (8) Posebne pridjeljive usluge u prijenosnoj mreži su mjerne usluge.

## 2.6.2 Pomoćne usluge

### Članak 58.

- (1) Operator prijenosnog sustava upravlja svim uslugama sustava, odnosno određuje vrste pomoćnih usluga, opseg dobave pomoćnih usluga, davatelje pomoćnih usluga te razdoblje dobave pomoćnih usluga. Takve pomoćne usluge operator prijenosnog sustava ugovara sa pojedinačnim korisnikom mreže sukladno ovim Mrežnim pravilima i Pravilima o uravnoteženju elektroenergetskog sustava. Pomoćne usluge su:
- primarna regulacija frekvencije,
  - sekundarna regulacija frekvencije i snage razmjene,
  - tercijarna regulacija,
  - regulacija napona i kompenzacija jalove snage,
  - crni start i otočni rad.
- (2) Dobavu pomoćne usluge, koju operator prijenosnog sustava naknadno traži od proizvođača, a koju proizvođač u trenutku spajanja na mrežu ne može pružiti regulirat će se posebnim ugovorom.

- (3) Korisnici mreže, koji ugovore pružanje pomoćnih usluga, izvješćuju operatora prijenosnog sustava o stanju i raspoloživosti svih proizvodnih jedinica i uređaja kojima će osiguravati ugovorene usluge. Temeljem trenutne potražnje usluga sustava, operator prijenosnog sustava koristi potrebne ugovorene pomoćne usluge korisnika mreže. Operator prijenosnog sustava odabire dobavljača pomoćnih usluga temeljem tehničkih zahtjeva, načela minimalnih troškova sustava i sigurne opskrbe energijom.
- (4) Operator prijenosnog sustava osigurava dobavljačima pomoćnih usluga naknadu u skladu s ugovorom o pružanju pomoćnih usluga.

### 2.6.3 Vođenje sustava

#### Članak 59.

Vođenje sustava je nepridjeljiva usluga sustava, a opisana je u člancima od 14. do 56.

### 2.6.4 Održavanje frekvencije

#### Članak 60.

- (1) Nazivna vrijednost frekvencije u hrvatskom elektroenergetskom sustavu iznosi 50,00 Hz, osim u razdobljima korekcije sinkronog vremena kada se, prema nalogu operatera koordinacijskog centra ili operatora prijenosnog sustava, frekvencija podešava na zadanih 49,99 Hz ili 50,01 Hz.
- (2) Maksimalno odstupanje frekvencije od zadane vrijednosti, u privremenom stacionarnom stanju, u interkonekcijskom radu, ne smije premašiti  $\pm 180$  mHz.
- (3) Trenutno odstupanje frekvencije od nazivne vrijednosti ne smije premašiti  $\pm 800$  mHz.
- (4) Odstupanja frekvencije od zadane vrijednosti za više od  $\pm 20$  mHz ispravljaju se djelovanjem primarne regulacije.
- (5) Podfrekvencijsko rasterećenje kao mjera za održavanje frekvencije aktivira se ako je frekvencija niža od 49,00 Hz.
- (6) Kod pogona u interkonekciji, operator prijenosnog sustava u odnosu na održavanje frekvencije mora poštivati zahtjeve ENTSO-E. U slučaju poremećaja, u održavanju frekvencije mu svojim kapacitetima primarne regulacije solidarno pomažu ostala regulacijska područja interkonekcije.

#### 2.6.4.1 Primarna regulacija frekvencije

##### Članak 61.

- (1) Primarna regulacija frekvencije obuhvaća djelovanje turbinskih regulatora brzine vrtnje nakon odstupanja frekvencije od nazivne ili zadane vrijednosti, zbog neravnoteže između proizvodnje i potrošnje u sinkrono povezanoj mreži.
- (2) Proizvodna jedinica priključena na prijenosnu mrežu mora sudjelovati u primarnoj regulaciji frekvencije. Usluga primarne regulacije frekvencije koristi svim korisnicima elektroenergetskog sustava i interkonekciji, stoga za tu uslugu proizvođačima ne pripada naknada.
- (3) Primarna regulacija frekvencije u otočnom radu sustava ili odvojenog dijela sustava mora:
  - korigirati maksimalnu trenutnu razliku između proizvodnje i potrošnje u vrijednosti snage najveće aktivne proizvodne jedinice u sustavu,
  - osigurati da trenutna vrijednost frekvencije pri poremećaju ne padne ispod 49,20 Hz,
  - imati mogućnost aktiviranja snage primarne regulacije sukladno stavku (8) ovog članka.
- (4) Pri pogonu u interkonekciji, vlastito regulacijsko područje obvezno je doprinosti zadanoj rezervi primarne regulacije interkonekcije u skladu s udjelom proizvodnje regulacijskog područja u ukupnoj proizvodnji svih regulacijskih područja interkonekcije. Proračun potrebnog iznosa provodi se na godišnjoj razini.
- (5) Operator prijenosnog sustava razmjerno ostvarenoj proizvodnji u prethodnoj kalendarskoj godini raspoređuje i dostavlja potreban iznos primarne rezervne snage proizvođačima opremljenima za rad u primarnoj regulaciji.
- (6) Proizvođač zahtjev dostavljen od operatora prijenosnog sustava raspoređuje po elektranama na način:
  - da je ukupni zahtijevani opseg rezerve osiguran u svakom pogonskom trenutku,
  - da je minimalni opseg po proizvodnoj jedinici 3 MW iz razloga osmotrivosti.
- (7) Proizvođači dostavljaju operatoru prijenosnog sustava izjavu sa slijedećim informacijama, po proizvodnoj jedinici:
  - točnost mjerenja frekvencije,
  - neosjetljivost turbinske regulacije,

- raspoloživi opseg za primarnu regulaciju,
  - brzina odziva,
  - statizam i informacija o podesivosti statizma proizvodne jedinice.
- (8) Primarna regulacija treba početi djelovati unutar nekoliko sekundi od trenutka nastanka poremećaja. Rezerva primarne regulacije iznosa od 0% do 50% treba se aktivirati unutar 15 sekundi, a iznos od 50% do 100% treba se aktivirati unutar maksimalnog vremena aktiviranja koje se mijenja linearno do maksimalno 30 sekundi.
- (9) U privremenom stacionarnom stanju, cjelokupna rezerva primarne regulacije treba se aktivirati pri promjeni frekvencije iznosa  $\pm 200$  mHz ili više.
- (10) Primarna regulacija treba se aktivirati ako odstupanje frekvencije od zadane vrijednosti prekorači iznos od  $\pm 20$  mHz (zbroj točnosti mjerenja frekvencije i neosjetljivosti turbinske regulacije). U slučaju da operator prijenosnog sustava procijeni da za pojedine agregate nije potreban rad u primarnoj regulaciji, sa u ovom stavku naznačenim karakteristikama, turbinski regulator ne smije biti blokiran nego mora imati ugođenu veću neosjetljivost turbinske regulacije (200 mHz).
- (11) Proizvođači su dužni dostavljati podatke u stvarnom vremenu za potrebe sustava nadzora primarne regulacije sukladno tehničkim zahtjevima određenima od strane operatora prijenosnog sustava.
- (12) Operator prijenosnog sustava utvrđuje i provodi postupak potvrđivanja te nadzire i periodički provjerava deklarirane parametre iz stavka (8) ovog članka i sposobnost proizvodnih jedinica vezano uz primarnu regulaciju frekvencije. Provjera sposobnosti uključuje provjeru odziva simulirajući promjenu frekvencije i/ili praćenja odziva agregata u pogonu kod zabilježenih promjena frekvencije.

#### **2.6.4.2 Sekundarna regulacija frekvencije – snaga razmjene**

##### **Članak 62.**

- (1) Funkcije sekundarne regulacije frekvencije i snage razmjene u hrvatskom elektroenergetskom sustavu pri pogonu u interkonekciji su:
- ostvarivanje utvrđenog programa razmjene snage između vlastitog sustava i susjednih sustava u interkonekciji,
  - oslobađanje rezerve primarne regulacije cijele interkonekcije aktivirane za otklanjanje poremećaja u hrvatskom regulacijskom području,

- regulacije frekvencije sustava na zadanu vrijednost,
  - korekcija sinkronog vremena.
- (2) Operator prijenosnog sustava osigurava dovoljan opseg rezerve snage za sekundarnu regulaciju sukladno ENTSO-E pravilima.

#### Članak 63.

- (1) U izoliranom radu hrvatskog elektroenergetskog sustava zadaća sekundarne regulacije frekvencije je:
- regulacija frekvencije sustava na zadanu vrijednost,
  - oslobađanje rezerve primarne regulacije hrvatskog elektroenergetskog sustava,
  - korekcija sinkronog vremena.
- (2) Karakteristike i parametri za sekundarnu regulaciju u izoliranom sustavu su:
- sekundarna regulacija mora preuzeti djelovanje od primarne regulacije najkasnije 30 sekunda nakon pojave odstupanja između proizvodnje i potrošnje, odnosno kada se završi aktiviranje primarne regulacije, čak i u najtežim uvjetima koji se pretpostavljaju za predmetni poremećaj,

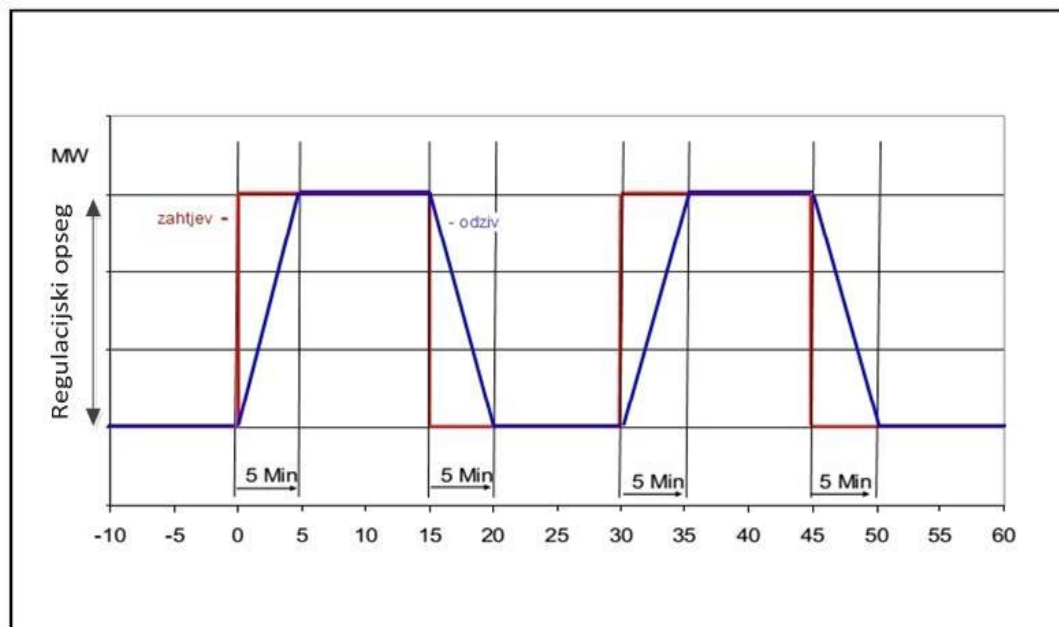
#### Članak 64.

- (1) Točnost mjerenja frekvencije u sustavu sekundarne regulacije mora biti bolja od 1,5 mHz.
- (2) Točnost mjerenja djelatne snage za potrebe sekundarne regulacije mora biti klase 0,5.
- (3) Minimalni opseg rezerve snage za podizanje i/ili spuštanje snage iznosi 5 MW.
- (4) Svaka pojedinačna proizvodna jedinica mora zadovoljiti minimalnu brzinu podizanja tereta od 2% nazivne snage u minuti.
- (5) Postavna vrijednost frekvencije sustava u sustavu sekundarne regulacije je 50,00 Hz, osim u slučaju korekcije sinkronog vremena.

#### Članak 65.

- (1) Snagu sekundarne regulacije isporučuju elektrane koje imaju ugovor s operatorom prijenosnog sustava za osiguravanje snage sekundarne regulacije, temeljem zahtjeva operatora prijenosnog sustava za aktiviranje te snage.

- (2) U međusobnom ugovoru o dobavi snage sekundarne regulacije, utvrđeni su regulacijski parametri, brzina regulacije i drugo, koje elektrana mora poštivati.
- (3) Operator prijenosnog sustava, temeljem ugovorenih uvjeta, odlučuje o tomu koje će elektrane uključiti u sekundarnu regulaciju te u kojem vremenskom intervalu, vodeći se načelom minimalnih troškova i osiguranjem raspoloživosti rezerve snage.
- (4) Pružatelj pomoćne usluge sekundarne regulacije dokazuje sposobnost promjene radne točke u skladu sa slikom 2.1. Najveći regulacijski opseg za koji pojedina proizvodna jedinica/postrojenje može tražiti potvrdu sposobnosti je opseg u kojem agregat može zadovoljiti uvijete sa slike 2.1 odnosno aktivirati snagu unutar 5 minuta.



Slika 2.1 Zahtijevani odziv korisnika mreže u sekundarnoj regulaciji

- (5) Operator prijenosnog sustava utvrđuje i provodi postupak potvrđivanja te nadzire i periodički provjerava deklarirane parametre i sposobnost korisnika mreže vezano uz sekundarnu regulaciju. Postupak provjere sposobnosti uključuje i provjeru odziva agregata na regulacijski zahtjev operatora prijenosnog sustava.

#### 2.6.4.3 Tercijarna regulacija

##### Članak 66.

- (1) Funkcije tercijarne regulacije u hrvatskom elektroenergetskom sustavu su:



- regulacija frekvencije i snage razmjene hrvatskog regulacijskog područja
  - oslobađanje aktiviranog opsega sekundarne regulacije,
- (2) Operator prijenosnog sustava osigurava dovoljan opseg rezerve snage za tercijarnu regulaciju. Opseg tercijarne regulacije određuje operator prijenosnog sustava uvažavajući:
- potrebu za pokrivanjem ispada najveće proizvodne jedinice/najvećeg tereta,
  - potrebu za rezervom snage iz prethodnih razdoblja,
  - potrebu za oslobađanje opsega sekundarne regulacije.
- (3) Tercijarna rezerva mora biti aktivirana u punom opsegu u roku od 15 minuta od naloga operatora prijenosnog sustava. Energija aktivirana u intervalu od zadavanja naloga do krajnjeg roka od 15 minuta priznaje se kod obračuna energije.
- (4) Minimalni opseg rezerve snage za podizanje i/ili spuštanje snage iznosi 5 MW.

#### Članak 67.

- (1) Operator prijenosnog sustava, sukladno prepoznatim potrebama, definira različite produkte tercijarne regulacije koje će ugovoriti sa korisnicima mreže sa slijedećim karakteristikama:
- opseg rezerve snage,
  - broj aktivacija u vremenskom intervalu,
  - minimalni iznos aktivacije,
  - minimalno/maksimalno trajanje aktivacije,
  - minimalni razmak između dvije aktivacije.
- (2) Snagu tercijarne regulacije isporučuju korisnici mreže, koji imaju ugovor s operatorom prijenosnog sustava za osiguravanje snage tercijarne regulacije, temeljem zahtjeva operatora prijenosnog sustava za aktiviranje te snage. Operator prijenosnog sustava zahtjev dostavlja i potvrđuje e-mailom ili putem IT platforma. Ukoliko je nalog izdan telefonom, evidentira se i potvrđuje e-mailom ili putem IT platforme.
- (3) Ukoliko korisnik mreže koji je priključen na distribucijsku mrežu uključen u pružanje tercijarne regulacije, razmjena informacija za potrebe rada i obračuna uređuju se Sporazumom o međusobnim odnosima operatora prijenosnog i distribucijskog sustava.

- (4) Operator prijenosnog sustava utvrđuje i provodi postupak potvrđivanja te nadzire i periodički provjerava deklarirane parametre i sposobnost korisnika mreže vezano na tercijarnu regulaciju. Postupak provjere sposobnosti uključuje i provjeru odziva agregata na regulacijski zahtjev operatora prijenosnog sustava.

## 2.6.5 Održavanje napona i kompenzacija jalove snage

### Članak 68.

- (1) Održavanje napona je usluga sustava namijenjena kvalitetnoj i sigurnoj opskrbi električnom energijom, za koju odgovornost snosi operator prijenosnog sustava. U održavanje stabilnosti napona sudjeluju proizvođači, kupci, prijenosna i distribucijska mreža.
- (2) U interkonekciji se u održavanje napona uključuju i granična područja susjednih mreža. Stoga su operatori susjednih regulacijskih područja dužni usklađivati napone na oba kraja interkonekcijskih vodova.
- (3) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za uravnoteženo upravljanje jalovom snagom u svom sustavu radi održavanja napona u dopuštenim granicama u svim čvorištima mreže. U tu svrhu, operator prijenosnog sustava mora imati na raspolaganju uređaje za kompenzaciju jalove snage u mreži i kapacitete za proizvodnju jalove snage u području  $\cos\varphi < 0.95$  (induktivno ili kapacitivno) u priključenim elektranama, koje osigurava ugovorima. Ti uređaji moraju biti dovoljno dimenzionirani i imati tražena svojstva (sposobnost sklapanja i regulacije) da osiguraju primjerenu sukladnost s utvrđenim graničnim vrijednostima i ugovorenim parametrima pogonskog napona.
- (4) Svaka elektrana mora, u skladu s tehničkim mogućnostima, voditi pogon s faktorom snage prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava.
- (5) Zahtijevani faktor snage operator prijenosnog sustava dostavlja i potvrđuje e-mailom ili putem IT platforma. Ukoliko je nalog izdan telefonom, evidentira se i potvrđuje e-mailom ili putem IT platforme.
- (6) Zahtijevani faktor snage isporučene snage u prijenosnu mrežu unutar granica  $\cos\varphi \geq 0.95$  (induktivno ili kapacitivno) pri naponima mreže u normalnim pogonskim uvjetima ne smije utjecati na isporuku djelatne snage elektrane.
- (7) Ako proizvođač prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava isporučuje na priključku u prijenosnu mrežu snagu sa  $\cos\varphi < 0,95$  (induktivno ili kapacitivno), ima pravo na naknadu troškova zbog povećanih gubitaka djelatne snage ( $I^2R$ ).

Ako elektrana isporučuje u mrežu snagu s  $\cos\varphi \geq 0.95$  (induktivno ili kapacitivno) proizvođač nema pravo na nadoknadu. Svaka elektrana priključena na prijenosnu mrežu dužna je dostaviti operatoru prijenosnog sustava aktualnu pogonsku kartu svih generatora i podešenja svih limitera i ostale karakteristike uzbude.

- (8) Uvjeti za preuzimanje jalove snage/energije s faktorom snage  $\cos\varphi < 0,95$  (induktivno ili kapacitivno), moraju se urediti međusobnim ugovorima koje zaključuju korisnici mreže, pružatelji takve pomoćne usluge, s operatorom prijenosnog sustava. Korisnici mreže koji su ugovorili isporuku jalove snage s  $\cos\varphi < 0,95$ , izvješćuju operatora prijenosnog sustava o stanju i raspoloživosti svih proizvodnih jedinica i uređaja iz kojih mogu isporučivati jalovu snagu.
- (9) Izbor isporučitelja jalove snage temelji se na tehničkim zahtjevima, na načelima minimalnih troškova i osiguranja raspoloživosti rezerve jalove snage u pojedinim dijelovima prijenosne mreže.
- (10) Na temelju podataka iz stavka (4) i (5) ovoga članka i trenutnih potreba, operator prijenosnog sustava koristi ovu pomoćnu uslugu korisnika mreže sukladno ugovoru.
- (11) Ustanovi li da se procijenjene potrebe za jalovom snagom ne mogu uravnotežiti raspoloživim jedinicama, operator prijenosnog sustava mora od dopunskih proizvodnih jedinica zahtijevati isporuku jalove snage.
- (12) Usluga održavanja napona koristi svim korisnicima mreže i stoga, u pravilu, nije pridjeljiva. Iznimka od tog pravila su pojedini kupci, koje je operator prijenosnog sustava ovlašten pojedinačno teretiti troškovima nastalim pružanjem ove usluge, u skladu s ugovorenim uvjetima na mjestu isporuke.

#### Članak 69.

- (1) U prijenosnoj mreži hrvatskog elektroenergetskog sustava, odnosno na sučelju operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava, koriste se normirani nazivni naponi prema HRN IEC 60038:1998 »IEC normirani naponi«. U sljedećoj tablici dani su normirani naponi:

Nazivni napon mreže (kV)	35(30) <sup>(1)</sup>	110	220	(400) <sup>(2)</sup>
Najviši napon opreme (kV)	38	123	245	420

**Napomene:**

1. Iako nije normiran, još uvijek je u korištenju, u nekim dijelovima mreže.
  2. Nije normiran jer je za mreže s naponom višim od 220 kV standardiziran samo najviši napon opreme.
- (2) U normalnim pogonskim uvjetima iznos napona održava se u sljedećim granicama:
- u mreži 400 kV:  $400 - 10\% + 5\% = 360-420$  kV,
  - u mreži 220 kV:  $220 \pm 10\% = 198-242$  kV,
  - u mreži 110 kV:  $110 \pm 10\% = 99-121$  kV,
  - na priključku mreže 35(30) kV:  $35(30) \pm 10\% = 31,5(27)-38,5(33)$  kV.
- (3) U poremećenom pogonu, iznosi napona mogu biti u sljedećim granicama:
- u mreži 400 kV:  $400 \text{ kV} \pm 15\% = 340-460$  kV,
  - u mreži 220 kV:  $220 \text{ kV} \pm 15\% = 187-253$  kV,
  - u mreži 110 kV:  $110 \text{ kV} \pm 15\% = 94-127$  kV,
  - na priključku mreže 35(30) kV:  $35(30) \pm 15\% = 29,8(25,5)-40,2(34,5)$  kV.

## 2.6.6 Ponovna uspostava napajanja

### Članak 70.

- (1) Operator prijenosnog sustava dužan je osigurati mjere za sprječavanje raspada sustava i ponovnu uspostavu napajanja električnom energijom, a ispomoć mu mogu pružati i operatori susjednih sustava. Davatelji pomoćnih usluga, sukladno ugovoru, moraju biti spremni za ponovnu uspostavu napajanja, kada to zatraži operator prijenosnog sustava.
- (2) Operator prijenosnog sustava obavezan je izraditi prikladne planove mjera i zahvata za brzu ponovnu uspostavu sustava nakon velikog poremećaja, uzimajući u obzir i eventualnu ispomoć susjednih regulacijskih područja. U tom je slučaju operator prijenosnog sustava dužan takve planove izraditi u dogovoru s operatorima susjednih regulacijskih područja.

### Članak 71.

- (1) Radi pružanja usluge ponovne uspostave napajanja, operator prijenosnog sustava dužan je ugovoriti pravo korištenja sposobnosti otočnog pogona i/ili pokretanja iz beznaponskog stanja odgovarajućih instalacija korisnika mreže iz svoga elektroenergetskog sustava i/ili iz drugih regulacijskih područja.
- (2) Usluga ponovne uspostave napajanja koristi svim korisnicima mreže koji su izravno ili neizravno priključeni na prijenosnu mrežu, pa je nepridjeljiva.

- (3) Operator prijenosnog sustava utvrđuje i provodi postupak potvrđivanja te nadzire i periodički provjerava sposobnost korisnika mreže vezano za pokretanje iz beznaponskog stanja i rada u otočnom pogonu. Postupak provjere sposobnosti uključuje i provjeru odziva pružatelja usluge na zahtjev operatora prijenosnog sustava.

## **2.7 Tehnički i drugi uvjeti za međusobno povezivanje i djelovanje mreža**

### **Članak 72.**

- (1) Pogon elektroenergetskog sustava u sklopu interkonekcije omogućuje sigurniji rad elektroenergetskog sustava te prekograničnu razmjenu električne energije s drugim regulacijskim područjima.
- (2) Suradnja operatora prijenosnog sustava s drugim operatorima odvija se na dvije razine:
- s operatorima u vlastitom regulacijskom bloku,
  - s ostalim operatorima odnosno njihovim regulacijskim blokovima.
- (3) Operator prijenosnog sustava koordinira izradu planova razvoja i izgradnje prijenosne mreže sa susjednim operatorima.
- (4) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za ugradnju sustava zaštita radi zadovoljavajućeg pogona u interkonekciji na način da nije ugrožena oprema u susjednim mrežama.
- (5) Operator prijenosnog sustava u koordinaciji s operatorima susjednih regulacijskih područja usuglašava zajedničke učinkovite zaštitne mjere i planove obrane od velikih poremećaja.
- (6) Operator prijenosnog sustava donosi i usuglašava sa susjednim operatorima godišnje, mjesečne i tjedne planove isključenja elemenata prijenosne mreže u skladu sa ENTSO-E pravilima.
- (7) Operator prijenosnog sustava u skladu s ENTSO-E pravilima određuje i s operatorom susjednog regulacijskog područja usuglašava prekogranične prijenosne kapacitete na spojnim dalekovodima regulacijskih područja.
- (8) Operatori prijenosnih sustava bilateralno, odnosno multilateralno u suradnji s dražbenim uredima donose zajednička pravila za dodjelu i korištenje prekograničnog prijenosnog kapaciteta.
- (9) Operator prijenosnog sustava podatke nužne za upravljanje prekograničnim prijenosnim kapacitetima razmjenjuje s operatorima susjednih regulacijskih

područja i dražbenim uredima u skladu s pravilnikom o dodjeli i korištenju prekograničnog prijenosnog kapaciteta i međusobnim sporazumima usuglašenim s pripadajućim ENTSO-E standardom za računalnu razmjenu podataka.

- (10) Operator prijenosnog sustava usuglašava s operatorima susjednih regulacijskih područja planove prekogranične razmjene.
- (11) Operator prijenosnog sustava temeljem zaprimljenih i potvrđenih planova izrađuje i dostavlja operatorima prijenosnih sustava interkonekcije prognostičke modele prijenosne mreže u skladu sa ENTSO-E zahtjevima.
- (12) Operator prijenosnog sustava u suradnji sa susjednim operatorima osigurava usklađenu regulaciju napona na krajevima interkonekcijskih vodova između dva regulacijska područja radi smanjenja razmjene jalove snage.
- (13) Operator prijenosnog sustava nadzire ostvarivanje planirane razmjene s operatorima susjednih regulacijskih područja.
- (14) Operator prijenosnog sustava obavlja primarnu i sekundarnu regulaciju frekvencije i djelatne snage u skladu s ENTSO-E pravilima .
- (15) Operator prijenosnog sustava granici sa susjednim operatorima usklađuje:
  - raspoloživu lokalnu rezervu jalove snage,
  - najniže i najviše napone u trajnom pogonu te njihova kratkotrajna narušavanja,
  - opseg razmjene jalove energije i postupke pri narušavanju te razmjene,
  - koordinaciju izolacije.
- (16) U svrhu osiguravanja što višeg stupnja sigurnosti elektroenergetskog sustava, operator prijenosnih sustava s operatorima regulacijskih područja interkonekcije razmjenjuje procesne podatke stvarnog vremena u skladu s ENTSO-E pravilima i primjenjivim standardom za računalnu razmjenu podataka.
- (17) Operator prijenosnog sustava nakon dana isporuke s operatorom drugog regulacijskog područja razmjenjuje i usuglašava izmjerene podatke s obračunskih mjernih mjesta na krajevima spojnih dalekovoda te određuje i usuglašava podatke za obračun nenamjernih odstupanja.

## 2.8 Podešenje zaštite

### Članak 73.

Prilikom planiranja i vođenja pogona prijenosne mreže, zaštita na sučelju prijenosne mreže i korisnika mreže ili distribucijske mreže mora biti podešena na način da

udovoljava uvjetima iz članaka 103. i 182. ovih Mrežnih pravila i dodatnim uvjetima ovisno o pogonskom stanju elektroenergetskog sustava.

## 2.9 Pogonske upute

### Članak 74.

Pri vođenju elektroenergetskog sustava operator prijenosnog sustava i ostali energetske subjekti donose pogonske upute u skladu sa svojim područjima odgovornosti.

## 3 PLANIRANJE RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

### Članak 75.

- (1) Operator prijenosnog sustava izrađuje dugoročne i srednjoročne planove razvoja prijenosne mreže, uz obvezno noveliranje i dostavljanje Agenciji planova svake godine. Dugoročni plan je desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže koji se izrađuje na temelju planova izgradnje interkonekcijskih vodova, analize postojećih najmanjih i najvećih opterećenja elemenata mreže, preostale životne dobi i potrebe tehnološkog unapređenja elemenata prijenosne mreže te indikativnih planova priključenja na prijenosnu mrežu korisnika mreže i mreže operatora distribucijskog sustava.
- (2) Operator prijenosnog sustava je obvezan prema Zakonom o tržištu električne energije izrađivati desetogodišnje planove razvoja prijenosne mreže, pri tome uzimajući u obzir:
  - Nacionalnu energetske strategiju.
  - Zadovoljenje sigurnosti opskrbe električnom energijom korisnika mreže na cijelom području Republike Hrvatske.
  - Omogućavanje priključka novih korisnika na prijenosnu mrežu pod jednakim, razvidnim i ne diskriminirajućim uvjetima.
  - Omogućavanje pristupa mreži i korištenje prijenosne mreže za nesmetano odvijanje aktivnosti svih sudionika na tržištu električne energije.
  - Usklađenost s ENTSO-E-ovim desetogodišnjim planom razvoja prijenosne mreže.
  - Usklađenost s desetogodišnjim planom razvoja distribucijske mreže.

- Predviđanja razvoja potrošnje i proizvodnje kroz promatrani vremenski period kako u Republici Hrvatskoj, tako i u mrežama susjednih zemalja s obzirom na interkonkciju, uzajamnog ispomaganja i trgovinu razmjenu.
- Važeće propise iz područja prostornog uređenja.
- Zakonsku regulativu iz područja zaštite okoliša i prirode, te ostale propise koji utvrđuju utjecaje zahvata na okoliš.

### 3.1 Zadaće kod planiranja razvoja

#### Članak 76.

- (1) Kod planiranja razvoja prijenosne mreže, operator prijenosnog sustava mora ispuniti sljedeće zadaće:
- planirati razvoj prijenosne mreže koja je odgovarajuće dimenzionirana za obavljanje ugovorenih ili predviđenih prijenosa električne energije, te koja omogućuje pouzdano vođenje elektroenergetskog sustava, kao i ekonomično napajanje pri naponu čija je kvaliteta u skladu s normama,
  - dimenzionirati rezervu mreže u skladu s općenito prihvaćenim kriterijem (n-1). Zbog nesigurnosti u predviđanju, od odlučujuće je važnosti prigodom planiranja poštivati minimalne zahtjeve koji se postavljaju na prijenosnu mrežu. Posljedice višestrukih poremećaja i višestrukih greški, koji nastaju u prijenosnoj mreži, a ne mogu se uzeti u obzir pri planiranju razvoja prijenosne mreže zbog ekonomskih razloga, moraju se ograničiti odgovarajućim planovima obrane od velikih poremećaja i ponovne uspostave napajanja,
  - prilikom izrade planova razvoja prijenosne mreže moraju se uzeti u obzir postojeća opterećenja i proizvodnja elektrana, kao i planirane potrebe distribucijske mreže i korisnika prijenosne mreže koji su već priključeni ili će biti priključeni na prijenosnu mrežu u kratkoročnom, srednjoročnom i dugoročnom razdoblju,
  - prilikom izrade planova razvoja prijenosne mreže treba odabrati ono rješenje koje u potpunosti zadovoljava tehničke kriterije uz poštivanje načela minimalnih troškova,
  - pravovremeno pokretati postupke dobivanja suglasnosti i dozvola za izgradnju objekata.
- (2) Pri planiranju izgradnje ili rekonstrukcije objekata koji su u zajedničkom korištenju operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava,



primjenjuju se odredbe ovih Mrežnih pravila i mrežnih pravila distribucijskog sustava.

### **3.1.1 Analiza mogućih inačica razvojnih planova prijenosne mreže**

#### **Članak 77.**

- (1) Operator prijenosnog sustava prilikom planiranja razvoja prijenosne mreže mora sagledati i analizirati moguća buduća stanja mreže, ponekad zanemarujući vjerojatnost istovremenog nastup svih analiziranih pojava, te utvrditi stanje koje će bit ipodloga za desetogodišnji plan razvoja.
- (2) Prilikom izrade plana razvoja uzima se u obzir:
  - Najmanje desetogodišnje vremensko razdoblje.
  - Predvidljive buduće maksimalne i minimalne proizvodnje i potrošnje.
  - Predviđanje minimalnih i maksimalnih hidroloških dotoka za promatrano razdoblje.
  - Predvidljive potreba razmjene električne energije interkonekcijskim vodovima.
  - Predvidljivi zahtjevi za priključenjem novih korisnika mreže.
  - Plan razvoja distribucijske mreže.

### **3.1.2 Primjena ekonomskih kriterija kod planiranja razvoja prijenosne mreže**

#### **Članak 78.**

- (1) Prilikom planiranja investicija operator prijenosnog sustava dužan je ekonomski vrednovati i optimirati tehničko rješenje uzimajući u obzir koristi koju investicija donosi, vrijednost investicije te njen utjecaj na troškove pogona i održavanja prijenosne mreže.

### **3.1.3 Zaštita okoliša i prirode prilikom razvoja prijenosne mreže**

#### **Članak 79.**

- (1) Prilikom planiranja investicija u prijenosnu mrežu kao podloge koristi se važeća Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske.
- (2) Temeljem važećih Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) i Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09), operator prijenosnog sustava prilikom izgradnje novih energetske objekata vodi brigu o smanjenju na minimalnu razinu negativnih utjecaja na okoliš i prirodu.

- (3) Za investicije koje koriste prostor ekološke mreže „Eko Natura 2000“ operator prijenosnog sustava provodi zaštitne mjere koje postižu visoki stupanj očuvanja prirode.

### 3.2 Kriterij (n-1) u planiranju razvoja

#### Članak 80.

- (1) Kriterij (n-1) se primjenjuje u planiranju razvoja prijenosne mreže naponske razine 400 kV, 220 kV i 110 kV.
- (2) Primjena kriterija (n-1) u planiranju razvoja prijenosne mreže predstavlja tehnički okvir za određivanje ograničenja prijenosa s obzirom na pouzdanost, dopušteno opterećenje prijenosne mreže, kao i za slučaj neprihvatljivih poremećaja i posljedica na napajanje kupca kod pojave jedne greške u prijenosnoj mreži (detaljnije opisano u članku 81.).
- (3) Kriterij (n-1) predstavlja tehnički okvir za vrednovanje predloženog priključka objekta korisnika na prijenosnu mrežu, u skladu s poglavljem 4 ovih Mrežnih pravila.
- (4) Primjenom kriterija (n-1) pri planiranju i izgradnji prijenosne mreže ostvaruju se uvjeti za primjerenu pouzdanost napajanja svih kupaca, pouzdan prijenos i osiguravanje usluga sustava.

#### 3.2.1 Opće odredbe za zadovoljenje kriterija (n-1)

#### Članak 81.

- (1) Kriterij (n-1) u prijenosnoj mreži je ispunjen ako, nakon jednokratnog ispada jedne jedinice prijenosne mreže, odnosno prijenosnog sustava, kao jednostrukog nadzemnog ili kablenskog voda, ili jedne trojke dvostrukog nadzemnog ili kablenskog voda, ili mrežnog transformatora, ili generatora priključenog na prijenosnu mrežu, nema sljedećih učinaka:
- trajnog narušavanja graničnih vrijednosti pogonskih veličina u prijenosnoj mreži (napon, frekvencija, strujna opteretivost), koje dovode u opasnost siguran pogon elektroenergetskog sustava ili uzrokuje oštećenje opreme, odnosno nedopuštenog skraćivanja životnog vijeka opreme,
  - promjene ili prekida dugoročno ugovorenih prijenosa,
  - prekida napajanja korisnika prijenosne mreže,

– daljnjeg isključivanja jedinica elektroenergetskog sustava, koje nisu izravno zahvaćene poremećajem, djelovanjem uređaja zaštite.

Kriterij (n-1) ne uzima u obzir slučaj zastoja obje trojke na dvostrukomvodu.

- (2) Kriterij (n-1) može se smatrati zadovoljenim ukoliko je preraspodjelom proizvodnje električne energije moguće isključiti učinke navedene u stavku (1).
- (3) Funkcija prijenosa u mreži na širokom prostoru može se održati u slučaju greške na sabirnicama ili višesistemskim vodovima (primjerice, ispad nadzemnih vodova sa zajedničkim uzrokom) samo uz pomoć susjednih prijenosnih mreža.

### **3.2.2 Posebne odredbe za prijenosnu mrežu**

#### **Članak 82.**

- (1) Za vrednovanje sigurnosti napajanja prijenosnom mrežom, kriterij (n-1) se primjenjuje u relevantnim vremenskim razdobljima uz očekivani planirani rad elektrana. Kriterij (n-1) pri planiranju prijenosne mreže primjenjuje se na temelju pretpostavljenog ispada najvećih proizvodnih jedinica s najvećim utjecajem na sigurnost napajanja.
- (2) Dodatno je moguće razmatrati kriterij (n-2) kako bi se uzele u obzir okolnosti istovremene neraspoloživosti grana mreže radi planiranih ili prisilnih zastoja.
- (3) Kriterij (n-1) ispunjen je ako se ukupna moguća proizvodnja elektrana može prenijeti u slučaju zastoja neke jedinice prijenosne mreže, a bez posljedica navedenih u članku 81.
- (4) Na temelju podatka, dostavljenih od operatora distribucijskog sustava, distribuirane proizvodne jedinice priključene na distribucijsku mrežu razmatraju se u vrednovanju sigurnosti napajanja prijenosne mreže.

### **3.2.3 Posebne odredbe za priključenje postrojenja korisnika mreže**

#### **Članak 83.**

- (1) Kod planiranja priključka postrojenja korisnika mreže, može se uz suglasnost korisnika mreže odstupiti od kriterija (n-1).
- (2) Odstupanje od kriterija sigurnosti (n-1) se odnosi samo na priključak, a uključuje standardna tehnička rješenja u prijenosnoj mreži prilikom izgradnje (npr. jednostruki radijalni vod). Odstupanje od kriterija sigurnosti (n-1) za priključak ne odnosi se na kriterij sigurnosti (n-1) za preostali dio prijenosne mreže koja služi za napajanje ostalih korisnika mreže ili distribucijskog sustava. Priključak novog

kupca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava, ne smije narušiti kriterij sigurnosti (n-1) u preostaloj prijenosnoj mreži.

### **3.2.4 Posebne odredbe za sučelja prijenosne i distribucijske mreže**

#### **Članak 84.**

- (1) U općem slučaju, na mjestu priključenja distribucijske mreže na prijenosnu mrežu, odnosno na sučelju prijenosne i distribucijske mreže, u prijenosnoj mreži mora biti ispunjen kriterij (n-1).
- (2) Smatra se da je mjestu priključenja, odnosno na sučelju prijenosne i distribucijske mreže, u transformatorskim stanicama 110/35(30) kV ispunjen kriterij sigurnosti (n-1) ako je uključen samo jedan transformator, a drugi je u ispravnom stanju u rezervi.
- (3) Od kriterija (n-1) na sučelju prijenosne i distribucijske mreže može se odstupiti, uz suglasnost operatora distribucijskog sustava, ako se kriterij (n-1) može osigurati iz srednjenaponske mreže susjednih transformatorskih stanica 110/x kV.

### **3.3 Stabilnost elektroenergetskog sustava**

#### **3.3.1 Opći zahtjevi glede stabilnosti**

#### **Članak 85.**

- (1) Uvjet za siguran i pouzdan zajednički pogon i napajanje kupaca električnom energijom je stabilan sinkroni pogon proizvodnih jedinica. Dinamičko ponašanje elektroenergetskog sustava rezultat je fizikalnih učinaka međusobnog djelovanja između proizvodnih jedinica, prijenosne mreže, distribucijske mreže i kupaca s njihovim regulacijskim uređajima te ga u cjelini mora odrediti operator prijenosnog sustava. Za izračune stabilnosti u fazi planiranja razvoja, operator prijenosnog sustava mora raspolagati s točnim saznanjima o dinamičkom ponašanju priključenih postrojenja, kao i onih koja se namjeravaju priključiti na prijenosnu mrežu. Operator distribucijskog sustava i korisnik prijenosne mreže dužan je na zahtjev operatora prijenosnog sustava dostaviti mu potrebne podatke i tehničku dokumentaciju o svom postrojenju.
- (2) Stabilan pogon mora biti osiguran za sva relevantna stanja odgovarajućim dimenzioniranjem primarnih i sekundarnih uređaja za upravljanje u prijenosnoj mreži, distribucijskoj mreži i postrojenjima korisnika prijenosne mreže. Pri

određivanju stabilnosti i rezultirajućih mrežno-tehničkih zahtjeva treba razlikovati statičku i prijelaznu stabilnost te postaviti tehničke zahtjeve za prijenosnu mrežu i postrojenja korisnika mreže koji iz toga proizlaze.

- (3) U slučaju bitnih promjena tehničkih ili pogonskih parametara postrojenja operatora distribucijskog sustava i korisnika mreže ili u slučaju novog priključka postrojenja korisnika na prijenosnu mrežu, operator prijenosnog sustava treba specificirati uvjete nužne za održavanje stabilnosti. Proizvodne jedinice priključene na mrežu moraju udovoljavati minimalnim zahtjevima prema poglavlju 4 ovih Mrežnih pravila.

### 3.3.2 Posebni zahtjevi glede statičke stabilnosti

#### Članak 86.

- (1) Statička stabilnost je nužna pretpostavka pogona elektroenergetskog sustava te treba biti osigurana u svakom trenutku i u svakoj pogonskoj točki, odnosno stacionarnom stanju elektroenergetskog sustava. Statička stabilnost nije osigurana ako u tijeku normalnog pogona dođe do neznatnih promjena stanja u elektroenergetskom sustavu (primjerice zbog promjenljivog prijenosa snage, sklopnih operacija) pri kojima se ne može održati normalni pogon te dolazi do njihanja energije, a posljedice su raspad elektroenergetskog sustava na većem prostoru ili moguća oštećenja postrojenja prijenosne mreže ili postrojenja korisnika mreže.
- (2) Kao pretpostavke za statičku stabilnost na strani prijenosne mreže, moraju se pri pogonu proizvodnih jedinica ispuniti slijedeći minimalni zahtjevi:
- prilikom planiranja pogona prijenosne mreže, operator prijenosnog sustava mora i u slučaju smetnji u mreži osigurati održavanje minimalnih vrijednosti snage kratkog spoja na sučelju prijenosna mreža-proizvodna jedinica te napona mreže prema vrijednostima navedenim u poglavlju 4.4.10.2 (statička stabilnost) ovih Mrežnih pravila. Ako je više proizvodnih jedinica u pogonu preko istog sučelja, pri određivanju minimalne snage kratkog spoja uzima se u račun zbroj djelatnih snaga generatora,
  - Operator prijenosnog sustava treba ispitati je li moguće preuzeti ili predati električnu energiju od korisnika mreže bez rizika za statičku stabilnost između prijenosnih područja, čak i u slučaju ograničenja u prijenosnoj mreži. Promjene opterećenja i preuzimanja električne energije (primjerice pogon pri niskom

opterećenju s poduzbuđenim generatorima), kao i promjene uklopnog stanja prijenosne mreže koje utječu na pogon, ne smiju ugroziti statičku stabilnost elektroenergetskog sustava. Granica statičke stabilnosti može se također dosegnuti, ovisno o udaljenosti na koju se prenosi električna energija, iako su jedinice mreže u slučaju primjene kriterija (n-1) strujno opterećene znatno manje od dopuštenog strujnog termičkog opterećenja.

### 3.3.3 Posebni zahtjevi glede prijelazne stabilnosti

#### Članak 87.

- (1) Prijelazna stabilnost više ne postoji ako, nakon otklanjanja kratkog spoja u prijenosnoj mreži, jedna ili više proizvodnih jedinica radi asinkrono s elektroenergetskim sustavom. Velike promjene napona i frekvencije, kao i velike struje izjednačenja koje se pojavljuju između prijenosne mreže i generatora u asinkronom pogonu, mogu značajno ugroziti pogon elektroenergetskog sustava.
- (2) Kao pretpostavka za prijelaznu stabilnost moraju se na strani prijenosne mreže ispuniti slijedeći minimalni zahtjevi:
  - u okviru planiranja pogona prijenosne mreže, operator prijenosnog sustava mora osigurati da minimalne vrijednosti snaga kratkog spoja na strani prijenosne mreže, navedene u poglavlju 4.4.10.1 (prijelazna stabilnost) ovih Mrežnih pravila, ne budu narušene u slučaju kratkog spoja u blizini elektrane na priključku proizvodne jedinice na prijenosnu mrežu, nakon otklanjanja kvara djelovanjem zaštite. Ako je više proizvodnih jedinica u pogonu preko istog sučelja, pri određivanju minimalne snage kratkog spoja uzima se u račun zbroj djelatnih snaga generatora,
  - ako nakon kratkog spoja u prijenosnoj mreži nije moguće izbjeći proklizavanje proizvodne jedinice, ona se mora odvojiti od prijenosne mreže da ne bi ugrozila mrežu i pogon ostalih elektrana. Prorada zaštite generatora također može uzrokovati odvajanje proizvodne jedinice od prijenosne mreže. Prijenosna mreža mora izdržati te dinamičke pojave.

### **3.3.4 Zahtjevi glede zaštite postrojenja korisnika mreže**

#### **Članak 88.**

- (1) Osnovni zahtjevi, glede selektivnosti zaštite u postrojenju korisnika na sučelju s prijenosnom mrežom, omogućuju isključivanje iz pogona opreme izložene poremećajima i izbjegavanje njihova širenja.
- (2) Za siguran pogon postrojenja korisnika mreže bez izrazitih djelovanja na prijenosnu mrežu, zahtijeva se da svaki korisnik prijenosne mreže u svom postrojenju ugradi sustav zaštite:
  - primjeren tehnologiji i pogonskim uvjetima,
  - uvjetima na sučelju s prijenosnom mrežom.Zaštitni uređaji ne smiju nekontrolirano prorađivati pri brzim prijelaznim pojavama napona i frekvencije, i moraju ispravno djelovati kod dugotrajnijeg prekoračenja dopuštenih odstupanja napona i frekvencije.
- (3) Uvjeti na sučelju između postrojenja u vlasništvu operatora prijenosnog sustava i postrojenja korisnika mreže utvrđuju se na način da se ne ugrožava pogon susjednih postrojenja odnosno cijele prijenosne mreže.
- (4) Operator prijenosnog sustava utvrđuje opseg, elemente i vremensko ponašanje glavnog i rezervnog sustava zaštite prema specifičnim uvjetima prijenosne mreže.
- (5) Primarna oprema postrojenja i na njih priključeni sekundarni uređaji usklađuju se i podešavaju na dopušteno opterećenje štićene opreme.

### **3.3.5 Koordinacija zaštite na sučelju prijenosne i distribucijske mreže**

#### **Članak 89.**

Prilikom planiranja priključenja distribucijske mreže na prijenosnu mrežu, zaštita na sučelju prijenosne i distribucijske mreže mora biti projektirana na način da osigura provedbu zahtjeva iz članaka 103. i 182. ovih Mrežnih pravila.

## **4 PRIKLJUČENJE NA PRIJENOSNU MREŽU**

### **4.1 Uvjeti priključenja**

#### **4.1.1 Općenito o uvjetima priključenja**

#### **Članak 90.**

- (1) Svrha utvrđivanja uvjeta priključenja na prijenosnu mrežu je osiguranje pouzdanog pogona elektroenergetskog sustava kao cjeline i postrojenja

proizvođača, kupca i operatora distribucijskog sustava uz istodobno izbjegavanje nedopuštenog povratnog djelovanja postrojenja korisnika mreže na sustav te sustava na postrojenje korisnika mreže.

- (2) Postupak priključenja kupca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava na prijenosnu mrežu definirani su Uredbom o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

#### Članak 91.

Operator prijenosnog sustava treba svim potencijalnim korisnicima mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava, osigurati jasan uvid u:

- uvjete koje sustav osigurava na mjestu priključenja postrojenja proizvođača, kupca ili operatora distribucijskog sustava,
- tehničke zahtjeve koji se od strane sustava postavljaju na postrojenje proizvođača, kupca ili operatora distribucijskog sustava,
- propisane postupke za ostvarivanje prava na priključenje i izvedbu priključka te postupke prigodom budućih promjena na postrojenju proizvođača, kupca ili operatora distribucijskog sustava,
- postupke za provjeru ispunjavanja uvjeta, odnosno zahtjeva elektroenergetskog sustava na postrojenje proizvođača, kupca ili operatora distribucijskog sustava.

#### Članak 92.

- (1) Svaka jedinica elektroenergetskog sustava (agregat u elektrani, vod, transformator, trošilo i drugo) ima svojstvene parametre koji moraju biti odabrani tako da budu prilagođeni značajkama sustava u okviru kojega su u pogonu.
- (2) Operator prijenosnog sustava postavlja zahtjeve na parametre pojedinih jedinica mreže radi toga da u uvjetima normalnog pogona i tijekom poremećaja osigura funkcionalnost sustava, a u skladu s planovima izgradnje, revitalizacije i razvoja elektroenergetskog sustava.
- (3) Operator prijenosnog sustava vodi brigu o ispunjavanju postavljenih zahtjeva i o potvrđivanju traženih svojstava jedinica sustava pri primopredaji, odnosno priključenju na prijenosnu mrežu, kao i o održavanju tih svojstava tijekom korištenja.



- (4) Operator prijenosnog sustava je obvezan utvrditi mjesto priključenja na prijenosnu mrežu.
- (5) Operator prijenosnog sustava je obvezan odrediti uređaj za odvajanje korisnika od mreže.
- (6) Operator prijenosnog sustava provjerava mogućnost priključenja korisnika s obzirom na sigurnost napajanja i nedopušteno povratno djelovanje na mrežu.
- (7) Operator prijenosnog sustava priključuje korisnika na mrežu sukladno Uredbi o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

#### Članak 93.

- (1) Sastavni dio zahtjeva za priključenje postrojenja proizvođača i kupaca kod kojih upravljanje postrojenjem obavljaju radnici za koje je obvezno osposobljavanje i provjera znanja za upravljanje postrojenjem, trebaju biti i pogonske upute. Pogonske upute predlaže korisnik mreže, a potvrđuje ih operator prijenosnog sustava.
- (2) Operator prijenosnog sustava zaključuje ugovor o priključenju s proizvođačem ili kupcem koji se želi priključiti na prijenosnu mrežu sukladno Uredbi za priključenje, Pravilima o priključenju, Metodologiji za određivanje naknade za priključenje i povećanje priključne snage i ovim Mrežnim pravilima.

#### 4.1.2 Primjena uvjeta priključenja

#### Članak 94.

- (1) Uvjeti priključenja uređuju odnose između operatora prijenosnog sustava i proizvođača ili kupaca izravno priključenih na prijenosnu mrežu te operatora distribucijskog sustava.
- (2) Uvjeti priključenja vrijede za nove objekte koji se planiraju priključiti na prijenosnu mrežu i za postojeće objekte na kojima se planiraju zahvati koji utječu na tehničke parametre važne za sučelje s elektroenergetskim sustavom (npr. povećanje priključne snage, promjena zanačajki generatora i sl.).
- (3) Korisnik mreže dužan je prije zahvata iz stavka (2) ovog članka, ishoditi elektroenergetsku suglasnost operatora prijenosnog sustava, sukladno Uredbi o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

## 4.2 Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja na prijenosnu mrežu

### Članak 95.

Operator prijenosnog sustava osigurava na mjestu priključka korisnika mreže zadovoljenje minimalnih temeljnih tehničkih značajki, sukladno ovim Mrežnim pravilima.

### 4.2.1 Odstupanje frekvencije

#### Članak 96.

- (1) Nazivna frekvencija u hrvatskom elektroenergetskom sustavu iznosi 50,00 Hz.
- (2) U normalnim pogonskim uvjetima i pri radu hrvatskog sustava u interkonekciji, frekvencija se održava u granicama od 49,95 Hz do 50,05 Hz. Frekvencija u granicama od 49,5 Hz do 50,5 Hz mora biti održavana tijekom godine u 99,5 % prosjeka 10 sekundnih mjernih intervala. U normalnim pogonskim uvjetima i pri radu hrvatskog sustava u interkonekciji, frekvencija u granicama od 47 Hz do 52 Hz uvijek mora biti održana.
- (3) U normalnim pogonskim uvjetima u izoliranom radu hrvatskog sustava, frekvencija se održava u granicama od 49,50 Hz do 50,50 Hz. Frekvencija u granicama od 49,00 Hz do 51,00 Hz mora biti održavana tijekom svakog tjedna u 95,0 % prosjeka 10 sekundnih mjernih intervala. U normalnim pogonskim uvjetima u izoliranom radu hrvatskog sustava, frekvencija u granicama od 42,5 Hz do 57,5 Hz uvijek mora biti održana.
- (4) U poremećenim uvjetima pogona frekvencija se može kretati u granicama od 47,50 Hz do 51,50 Hz.

### 4.2.2 Odstupanje napona

#### Članak 97.

- (1) Nazivni naponi u prijenosnoj mreži hrvatskog elektroenergetskog sustava su 400 kV, 220 kV i 110 kV.
- (2) U normalnim pogonskim uvjetima iznos napona na mjestima priključka korisnika na prijenosnu mrežu održava se u granicama sukladno stavku (2) članka 69. ovih Mrežnih pravila.
- (3) Dopuštena odstupanja od referentnog napona, odnosno nazivnog napona 35(30) kV mreže, na sučelju prijenosne i distribucijske mreže u uvjetima normalnog pogona, osim za slučajeve nastale uslijed poremećaja i prekida

napajanja, utvrđuju se tijekom razdoblja od tjedan dana tako da 99% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona mora biti u granicama navedenim u stavku (2) članka 69. ovih Mrežnih pravila.

- (4) U poremećenom pogonu, iznosi napona na mjestima priključka korisnika na prienosnu mrežu mogu biti u granicama sukladno stavku (3) članka 69. ovih Mrežnih pravila. Niti jedna izmjerena 10-minutna efektivna vrijednosti napona na 35(30) kV naponskom sučelju prienosne i distribucijske mreže tijekom razdoblja od tjedan dana ne smije biti izvan  $\pm 15\%$  referentnog napona.
- (5) Sukladno ovim Mrežnim pravilima, posebnim odredbama ugovora o priključenju postrojenja korisnika mreže i uslugama sustava može se za pojedini priključak sporazumno ugovoriti i veće ili manje dopušteno odstupanje napona od nazivne vrijednosti na mjestu priključka.

### 4.2.3 Kvaliteta napona

#### Članak 98.

- (1) U normalnim pogonskim uvjetima, planirana razina ukupnog harmonijskog izobličenja napona ( $T_{hdU}$ ) na mjestu preuzimanja ili predaje iznositi:
- 1,5% na 400 kV i 220 kV,
  - 3,0% na 110 kV.
- Navedene vrijednosti harmonijskog izobličenja odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.
- (2) U cilju ograničavanja kumulativnog utjecaja svih kupaca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava na iznos planirane razine faktora ukupnog harmonijskog izobličenja napona, granične vrijednosti emisije faktora ukupnog harmonijskog izobličenja napona pojedinog kupca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava se određuju proporcionalno njegovoj priključnoj snazi. Za određivanje granične vrijednosti se primjenjuje postupak dan u IEC 61000-3-6.

#### Članak 99.

- (1) Planirana razina indeksa jačine flikera u prienosnoj mreži iznosi  $Plt=1,0$  za dugotrajne flikere. U normalnom pogonu u bilo kojem razdoblju od tjedan dana indeks jačine flikera uzrokovan dugotrajnim njihanjem napona ne smije u 95% 10 minutnih intervala premašiti planiranu razinu.

- (2) U cilju ograničavanja kumulativnog utjecaja svih kupaca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava na iznos planirane razine indeksa jačine flikera, granične vrijednosti emisije indeksa jačine flikera svakog pojedinog kupca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava se određuju proporcionalno njegovoj priključnoj snazi. Za određivanje granične vrijednosti se primjenjuje postupak dan u IEC 61000-3-7.

#### Članak 100.

- (1) Planirana razina nesimetričnosti napona u prijenosnoj mreži iznosi 1,4%. Navedena vrijednost nesimetričnosti napona odnosi se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti inverzne komponente napona za razdoblje od tjedan dana.
- (2) U cilju ograničavanja kumulativnog utjecaja svih kupaca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava na iznos planirane razine nesimetričnosti napona, granične vrijednosti emisije nesimetričnosti napona svakog pojedinog kupca, proizvođača ili operatora distribucijskog sustava se određuju proporcionalno udjelu njegove priključne snage u snazi kratkog spoja na mjestu priključenja. Za određivanje granične vrijednosti se primjenjuje postupak dan u IEC 61000-3-13.

#### Članak 101.

Kvaliteta napona 35(30) kV na sučelju prijenosne i distribucijske mreže u uvjetima normalnog pogona, osim za slučajeve nastale uslijed poremećaja i prekida napajanja ili nedopuštenog negativnog povratnog djelovanja iz distribucijske mreže, biti će održavana granicama propisanim normom EN 50160.

#### 4.2.4 Uzemljenje zvjezdišta

#### Članak 102.

- (1) U mreži nazivnog napona 110 kV i više, predviđeno je uzemljenje s faktorom uzemljenja manjim od 1,4.
- (2) Namoti transformatora na višenaponskoj strani priključenih na naponsku razinu 110 kV ili više, moraju biti u spoju zvijezda i s izvedenim zvjezdištem za uzemljenje.

#### 4.2.5 Značajke zaštite

##### Članak 103.

(1) Vremena isključenja kvara, za kvarove u prijenosnoj mreži i u postrojenju korisnika mreže, djelovanjem zaštite u prvoj zoni prorade (računajući vrijeme od nastanka kvara do potpunog prekida toka struje), osim kvarova s visokim udjelom djelatnog otpora u impedanciji kvara, u pravilu su:

- 80 ms na 400 kV,
- 100 ms na 220 kV,
- 120 ms na 110 kV.

Vremena isključenja kvara djelovanjem zaštite odobrava operator prijenosnog sustava, a za svaki konkretni priključak postrojenja korisnika mreže vremena se moraju ugovoriti između operatora prijenosnog sustava i korisnika mreže na temelju rezultata analiza (primjericice; analiza prijelazne stabilnosti, analiza selektivnosti i koordinacije djelovanja zaštita).

(2) U hrvatskom elektroenergetskom sustavu primjenjuje se tehnika automatskog ponovnog uklopa (APU) i to u pravilu:

- u mreži 400 kV: jednopolni APU s beznaponskom stankom do 1500 ms, a tropolni APU od 700 ms,
  - u mreži 220 kV: jednopolni APU s beznaponskom stankom do 1000 ms, odnosno tropolni APU s beznaponskom stankom od 300 ms,
  - u mreži 110 kV: jednopolni APU s beznaponskom stankom do 700 ms, odnosno i tropolni APU s beznaponskom stankom od 300 ms,
- uz pravo operatora prijenosnog sustava da odobri i drugačija vremena.

(3) Tropolni APU za razine 220 kV i 400 kV bit će dopušten samo uz uređaj za provjeru prisutnosti svih faznih napona te odstupanja frekvencija, kutova i amplituda napona («sinkroček»).

(4) Odstupanja su moguća zbog specifičnih uvjeta u elektroenergetskom sustavu i uvjeta u postrojenju korisnika mreže, a odobrava ih operator prijenosnog sustava na temelju rezultata konkretnih analiza.

#### 4.2.6 Praćenje pogonskih događaja

##### Članak 104.

U svrhu analize i ustanovljenja uzroka poremećaja u postrojenju korisnika mreže, odnosno u elektroenergetskom sustavu, svako mjesto priključka na prijenosnu

mrežu mora biti opremljeno uređajem za mjerenje kvalitete napona i povratnog djelovanja korisnika mreže, koji ima mogućnost registracije vremenskog tijeka prijelaznih pojava uzrokovanih poremećajem. Funkcijske i tehničke značajke uređaja utvrđene su Pravilnikom o opremanju obračunskih mjernih mjesta operatora prijenosnog sustava.

#### **4.3 Opći uvjeti za priključak postrojenja korisnika mreže na prijenosnu mrežu**

##### **Članak 105.**

Mjesto energetskog priključka postrojenja korisnika na prijenosnu mrežu (dio sučelja između mreže i postrojenja korisnika mreže) odgovara mjestu preuzimanja i/ili isporuke električne energije. Pojedinstvi o sučelju utvrđuju se ugovorom o priključenju, odnosno u elektroenergetskoj suglasnosti za priključenje na prijenosnu mrežu (dalje u tekstu elektroenergetska suglasnost ili EES).

##### **Članak 106.**

Vlasnik građevine ili postrojenja, odnosno investitor, koji želi novu građevinu ili postrojenje priključiti na prijenosnu mrežu, dužan je podnijeti zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti, sukladno Uredbi za priključenje i Pravilima priključenja. Zahtjev za izdavanje Uvjeta za priključenje dužni su podnijeti i postojeći korisnici prijenosne mreže u slučaju povećanja priključne snage ili priključenjem uređaja u svom postrojenju koji imaju bitan utjecaj na priključak i/ili prijenosnu mrežu.

##### **Članak 106.**

Postupak i opći uvjeti za izdavanje EES, te obveza prethodne izrade Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja (u daljnjem tekstu EOTRP) u postupku utvrđivanja uvjeta za priključenje, detaljnije su uređeni Uredbom o priključenjima i Pravilima o priključenjima

##### **Članak 107.**

Zahtjev za izradu EOTRP-a u postupku utvrđivanja uvjeta za priključenje mora sadržavati tehničke parametre građevine ili postrojenja, koju vlasnik ili investitor namjerava priključiti na prijenosnu mrežu, dostatne za izradu EOTRP-a i za određivanje i provjeru ispunjavanja uvjeta priključenja na prijenosnu mrežu

(primjerice: isporučitelj opreme, gradijenti snage, faktor snage, pogon kod odstupanja frekvencije i napona, viši harmonici i drugo prema ovim Mrežnim pravilima).

#### Članak 108.

Minimalni opseg tehničke dokumentacije koju je korisnik mreže dužan dostaviti uz zahtjev za izradu EOTRP-a u postupku utvrđivanja uvjeta za priključenje ovisan je o tehničkim značajkama građevine ili postrojenja korisnika i tehničkim značajkama zahtijevanog, odnosno potrebnog priključka, a detaljnije je utvrđen u Pravilima o priključenju.

#### Članak 109.

- (1) EOTRP izrađuje operator prijenosnog sustava na zahtjev vlasnika građevine ili investitora, odnosno korisnika mreže, sukladno Uredbi o priključenjima, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.
- (2) Na temelju EOTRP-a operator prijenosnog sustava ispituje jesu li u postojećem ili planiranom čvorištu prijenosne mreže (mjestu priključenja na prijenosnu mrežu), zadovoljeni potrebni uvjeti (dopuštena snaga priključka, snaga kratkog spoja, pouzdanost, kvaliteta napona, frekvencija i drugo prema ovim Mrežnim pravilima, važećim zakonskim i podzakonskim odredbama, normama i pravilima struke), tako da se postrojenje korisnika može priključiti na mrežu bez opasnosti za pogon postrojenja ostalih korisnika mreže i bez nedopuštenih utjecaja na pogon i razvoj sustava.

#### Članak 110.

EOTRP mora najmanje:

- (1) utvrditi mogući način priključenja postrojenja korisnika mreže na prijenosnu mrežu, sukladno godini planiranog ulaska postrojenja korisnika u pogon i za period važećeg desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže,
- (2) tehnički i financijski vrednovati, u slučaju više mogućnosti rješenja priključenja, svaku od varijanti te obrazložiti i predložiti optimalno rješenje priključka,
- (3) analizom u okolnoj prijenosnoj mreži utvrditi utjecaj postrojenja investitora, odnosno korisnika mreže na:

- tokove snaga i struja kratkih spojeva u više scenarija pogonskog stanja i razvoja mreže (najmanje: najmanje i najveće opterećenje EES-a, povoljne i nepovoljne hidrološke prilike),
  - napone čvorišta i utjecaj na regulaciju napona u EES-u,
  - kvalitetu napona (odstupanje napona, harmonička izobličenja, flikeri i drugo prema ovim Mrežnim pravilima),
  - opterećenja vodova i podešenje relejne zaštite, gdje je potrebno,
  - statičku i prijelaznu stabilnost EES-a,
  - sekundarnu i tercijarnu regulaciju snage-frekvencije u sustavu,
  - planove proizvodnje/razmjene električne energije u EES-u.
- (4) utvrditi potrebu stvaranja tehničkih uvjeta u prijenosnoj mreži/sustavu za priključak korisnika mreže,
- (5) uz prikaz okolne prijenosne mreže, sadržavati popis svih relevantnih tehničkih podataka postrojenja koje se priključuje (zahtijevana priključna snaga, zahtijevanu raspoloživost napajanja, karakteristike trošila i/ili karakteristike agregata, mogućnost nuđenja pomoćnih usluga sustavu,.....),
- (6) procijeniti trošak izgradnje priključka i stvaranja tehničkih uvjeta u mreži.

#### Članak 111.

Na mjestu priključka postrojenja korisnika mreže prijenosna mreža treba biti dimenzionirana najmanje prema kriteriju (n-1) raspoloživosti jedinica prijenosne mreže. Od tog minimalnog zahtjeva može se odstupiti na traženje korisnika mreže pod uvjetom da to ne izazove nedopuštene učinke navedene u članku 81. i članku 83. ovih Mrežnih pravila.

#### Članak 112.

Ako su na mjestu priključka na prijenosnu mrežu ispunjeni svi tehnički zahtjevi, pa se može ostvariti pogon postrojenja korisnika mreže i pogon prijenosne mreže pod zadanim uvjetima, operator prijenosnog sustava, temeljem zahtjeva korisnika mreže, odnosno vlasnika građevine ili investitora, izdaje EES sukladno Uredbi o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

#### Članak 113.



Ako se za priključenje postrojenja korisnika odnosno vlasnika građevine ili investitora na prijenosnu mrežu zahtijeva stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj mreži/sustavu npr. izgradnja, pojačavanje prijenosne mreže ili posebne tehničke promjene u elektroenergetskom sustavu (primjerice: prilagodba sustava zaštite ili sustava daljinskog vođenja i telekomunikacija), što se utvrđuje u EOTRP-u, vodeći računa i o planovima razvoja prijenosne mreže, sukladno ovim Mrežnim pravilima, tada je operator prijenosnog sustava u elektroenergetskoj suglasnosti utvrditi opseg i provedbu stvaranja tehničkih uvjeta u prijenosnoj mreži, radi ispravnog pogona, razvoja prijenosne mreže i planiranog pogona postrojenja korisnika mreže, odnosno vlasnika građevine ili investitora.

#### Članak 114.

Operator prijenosnog sustava u EOTRP-u, na temelju ovih Mrežnih pravila, korisnika mreže upozna je s glavnim tehničkim podacima bitnim za dimenzioniranje postrojenja korisnika. Ti podatci su:

- (1) moguća priključna snaga,
- (2) podatci za koordinaciju izolacije,
- (3) koncept zaštite,
- (4) maksimalna i minimalna snaga kratkog spoja,
- (5) uvjeti paralelnog pogona korisnika s elektroenergetskim sustavom,
- (6) najviši dopušteni udjel viših harmonika i flikera prema načelima dopuštenog negativnog povratnog djelovanja pojedinog korisnika na mrežu,
- (7) rasklopna snaga za odgovarajući nazivni napon prijenosne mreže,
- (8) način uzemljenja zvjezdišta,
- (9) najviši i najniži trajni pogonski napon, trajanje i razina kratkotrajnog prekoračenja,
- (10) karakteristični dijagrami opterećenja,
- (11) vrsta i opseg razmjene jalove snage te instalirana rezerva jalove snage u postrojenju korisnika:
  - kod kupaca bez ugovornih odredbi obvezno je održavanje  $\cos\varphi=0,95$ ;
  - kod proizvodnih jedinica prema člancima od 145. do 148.,
  - mogućnost uključivanja u koncept regulacije napona (zadana vrijednost napona, točnost, brzina promjene, način pogona pri smetnjama),

- (12) udjel u planu obrane sustava (podfrekvencijsko rasterećenje, podnaponsko rasterećenje, ručno i automatsko upravljanje),
- (13) udjel u osiguranju pomoćnih usluga,
- (14) ponašanje pri velikim poremećajima,
- (15) način mjerenja i obračuna,
- (16) uklapanje u sustav daljinskog vođenja,
- (17) uklapanje u telekomunikacijski sustav.

#### Članak 115.

Postrojenje korisnika mreže mora biti dimenzionirano prema zahtjevima utvrđenim ovim Mrežnim pravilima, prema svim tehničkim preporukama i normama, a posebice onima koja propisuju načela određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično) te uvjetima definiranim u EOTRP-u.

#### Članak 116.

Ugovorom o pomoćnim uslugama koji se zaključuje između operatora prijenosnog sustava i korisnika mreže, utvrđuje se postupak i način osiguranja pomoćnih usluga (održavanje frekvencije, održavanje napona, kompenzacija jalove snage i ponovna uspostava napajanja) i obračuna korištenja usluga te trajanje ugovora, otkazni rok, jamstvo i drugo.

#### Članak 117.

Ugovorno utvrđena svojstva postrojenja korisnika mreže dokazuju se ispitivanjima pri priključenju na prijenosnu mrežu. Korisnik mreže je dužan, sukladno Pravilima o priključenju, dostaviti operatoru prijenosnog sustava ispitne protokole, koji dokazuju ugovorno utvrđena svojstva postrojenja.

#### Članak 118.

Ako osoblje korisnika mreže pri obavljanju svojih redovnih poslova mora ulaziti u visokonaponsko postrojenje operatora prijenosnog sustava ono mora imati odgovarajuću kvalifikaciju i mora biti opremljeno osobnim zaštitnim sredstvima te sredstvima za rad, prema važećim tehničkim propisima i propisima zaštite na radu.

Dokumenti o stručnim kvalifikacijama i osposobljenosti osoblja korisnika mreže trebaju biti dostupni, na zahtjev operatora prijenosnog sustava.

#### Članak 119.

Sve tehničke i pogonske promjene na postrojenju korisnika mreže, koje odstupaju od odredbi u elektroenergetskoj suglasnosti, odnosno od Ugovora o priključenju, smatraju se novim priključkom i/ili promjenama na postojećem priključku, za koje je obvezna primjena postupka izdavanja nove elektroenergetske suglasnosti, sukladno Uredbi o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

#### Članak 120.

Proizvodne jedinice u postrojenju kupca priključenog na prijenosnu mrežu moraju ispunjavati posebne, a prema potrebi i dodatne uvjete navedene u poglavlju 4.4 ovih Mrežnih pravila. U slučaju potrebe, prema važećim propisima operator prijenosnog sustava može sklopiti ugovor o pomoćnim uslugama s korisnicima mreže koji ispunjavaju dodatne uvjete iz članka 160.

### **4.4 Posebni i dodatni uvjeti za priključenje proizvodne jedinice**

#### **4.4.1 Općenito**

#### Članak 121.

- (1) Za priključak proizvodnih jedinica na prijenosnu mrežu vrijede svi opći uvjeti iz poglavlja 4.1 i 4.3.
- (2) Elektrane snage jednake ili veće od 10 MW obvezno se priključuju na prijenosnu mrežu.

#### Članak 122.

- (1) Posebni uvjeti odnose se na sve proizvodne jedinice koje se izravno priključuju na prijenosnu mrežu te na ostale proizvodne jedinice za koje operator prijenosnog sustava utvrdi da su od posebne važnosti za elektroenergetski sustav. Posebni uvjeti za proizvodne jedinice moraju biti regulirani ugovorom o priključenju na prijenosnu mrežu između operatora prijenosnog sustava i proizvođača, a dodatni uvjeti ugovorom o priključenju i ugovorom o pomoćnim uslugama.

- (2) Sve proizvodne jedinice u normalnom pogonu moraju udovoljavati posebnim uvjetima iz članka od 124. do 159.

#### Članak 123.

- (1) Da bi se osigurao pouzdan pogon sustava i u uvjetima koji odstupaju od normalnog pogona, operator prijenosnog sustava može zahtijevati da dio proizvodnih jedinica bude sposoban ispuniti i dodatne uvjete navedene iz članka 160.
- (2) Proizvođač mora udovoljiti navedenim dodatnim uvjetima operatora prijenosnog sustava i mora pružiti pomoćne usluge kad operator prijenosnog sustava to zatraži. Pružanje pomoćnih usluga regulira se ugovorom o pomoćnim uslugama.
- (3) Troškove za ispunjenje dodatnih uvjeta kod postojećih proizvodnih jedinica podmiruje operator prijenosnog sustava, što se rješava ugovorom o pomoćnim uslugama.

#### 4.4.2 Priključak proizvodne jedinice na prijenosnu mrežu

##### Članak 124.

- (1) Sva oprema za priključak proizvodne jedinice mora biti dimenzionirana prema važećim tehničkim propisima, standardima, preporukama, ovim Mrežnim pravilima i dodatnim zahtjevima operatora prijenosnog sustava.
- (2) Ovisno o načinu priključka proizvodne jedinice na prijenosnu mrežu, obveza izvođenja priključka proizvodne jedinice na mrežu i stvaranje tehničkih uvjeta za priključenje u prijenosnoj mreži reguliraju se u elektroenergetskoj suglasnosti, odnosno ugovorom o priključenju, sukladno Uredbi o priključenju, Pravilima priključenju i ovim Mrežnim pravilima.

#### 4.4.3 Uređaji za sinkronizaciju

##### Članak 125.

- (1) Uključenje generatora na prijenosnu mrežu proizvođaču je dopušteno samo uz suglasnost operatora prijenosnog sustava. Na sučeljima između prijenosne mreže i proizvodnih jedinica trebaju se ugraditi uređaji za sinkronizaciju, odnosno automatski sinkronizatori koji omogućuju uključenje generatora na mrežu u sljedećim slučajevima:
- normalni pogon (pokretanje proizvodne jedinice),

- sinkronizacija jedinice na elektroenergetski sustav iz režima praznog hoda, pogona na vlastitu potrošnju ili otočnog pogona,
  - uključivanje jedinice na beznaponski dio sustava, da bi se taj dio sustava stavio pod napon.
- (2) Sustavi sinkronizacije proizvodnih jedinica moraju imati dva načina sinkronizacije: ručno i automatski, s nezavisnom provjerom sinkronizma sinkroček funkcijom aktivnom kod oba načina sinkronizacije.

#### **4.4.4 Električna zaštita proizvodne jedinice i usklađivanje s mrežnim zaštitama**

##### **Članak 126.**

- (1) Električna zaštita proizvodne jedinice treba dati nalog za odvajanje jedinice od prijenosne mreže za slučaj:
- neispravnosti i kvarova na proizvodnoj jedinici,
  - otkaza ili neispravnog djelovanja mrežnih zaštitnih uređaja kod mrežnih kvarova, odnosno kvarova u elektroenergetskom sustavu i
  - odstupanja napona i frekvencije sustava od utvrđenih granica i gubitka stabilnosti (sukladno člancima od 150. do 152.).
- (2) Podešenja onih električnih zaštita proizvodne jedinice, čije je djelovanje izazvano greškama u mreži, moraju biti usklađena između operatora prijenosnog sustava i proizvođača električne energije vodeći pritom računa o selektivnosti i koordinaciji djelovanja sustava zaštita.
- (3) Zaštite iz stavka (2) ovog članka trebaju odvojiti proizvodnu jedinicu od mreže isključenjem prekidača polja proizvodne jedinice, nakon čega proizvodna jedinica treba prijeći u prazni hod i osiguranje napajanja vlastite potrošnje kako bi bila spremna za ponovnu sinkronizaciju.

##### **Članak 127.**

- (1) Prije priključenja nove proizvodne jedinice treba izraditi analizu selektivnosti i koordinaciju djelovanja zaštitnih uređaja proizvodne jedinice iz stavka (2) članka 126. i mrežnih zaštitnih uređaja, treba uzeti u obzir najmanje sljedeće:
- vanjske simetrične i nesimetrične kratke spojeve,
  - nesimetrično opterećenje,
  - preopterećenje statora i rotora,
  - nedopuštenu poduzbudu,

- previsoku i prenisku frekvenciju,
- magnetsko preopterećenje,
- asinkroni pogon,
- torzijska naprezanja,
- ispad pogonskog stroja (pogon u motorskom radu).

(2) Pri usklađivanju podešenja zaštita proizvodne jedinice i mreže, operator prijenosnog sustava i proizvođač električne energije moraju obratiti pozornost posebno na:

- mjere u slučaju otkaza prekidača,
- rezervne zaštite,
- slijed prorade zaštita (koordinaciju zaštita),
- vrstu sustava uzbude sinkronog generatora.

#### Članak 128.

Proizvođač je obvezan, u okviru izrade svih potrebnih analiza u EOTRP-u, dostaviti operatoru prijenosnog sustava sve relevantne tehničke podatke proizvodne jedinice i postrojenja, potrebne za izradu analize iz stavka (1) članka 127.

#### 4.4.5 Prilagodba sustavu daljinskog vođenja

#### Članak 129.

Proizvođač mora ugraditi uređaje radi razmjene procesnih informacija u stvarnom vremenu. Razmjena informacija ostvaruje se računalnom komunikacijom, a vatrozidom se onemogućava iniciranje svake druge komunikacije osim one za ostvarenje utvrđenih funkcija.

#### Članak 130.

Od proizvođača prema upravljačkom centru (mrežnom centru prijenosa) i centru vođenja operatora prijenosnog sustava (nacionalni dispečerski centar), moraju se proslijediti najmanje sljedeće informacije:

- položaj prekidača/rastavljača/rastavljača za uzemljenje/regulacijske sklopke, koji su potrebni za pogon ili za proračun (analizu) stanja sustava,
- mjerne vrijednosti trenutnih pogonskih veličina (napon, frekvencija, djelatna i jalova snaga).

#### Članak 131.

Od operatora prijenosnog sustava prema upravljačkom centru operatora prijenosnog sustava i prema proizvođaču, proslijeđuju se najmanje:

- postavne vrijednosti djelatne snage, nalozi za način regulacije (uključivanje, odnosno isključivanje primarne, odnosno sekundarne regulacije) i trenutni regulacijski zahtjev za sekundarnu regulaciju,
- postavna vrijednost jalove snage, u obliku planiranog rada ili u obliku trenutnog regulacijskog zahtjeva (za regulaciju napon/jalova snaga na razini elektroenergetskog sustava).

#### Članak 132.

Ostali potrebni signali i informacije koje se razmjenjuju između operatora prijenosnog sustava s proizvođačem ugovorit će se u ugovoru o priključenju za svaki konkretan slučaj.

#### 4.4.6 Isporuka djelatne snage

#### Članak 133.

- (1) Osnovni i posebni zahtjevi za djelatnu snagu koju proizvodna jedinica mora biti sposobna davati pri normalnom pogonu i prilikom dugotrajnijeg odstupanja pogonske frekvencije i napona elektroenergetskog sustava na visokonaponskoj strani blok-transformatora, definirani su dijagramima na slici 4.1.
- (2) Pod normalnim pogonskim uvjetima smatra se da je:
  - brzina promjene frekvencije:  $\leq 0,5\%$  u minuti,
  - brzina promjene napona:  $\leq 5\%$  u minuti.

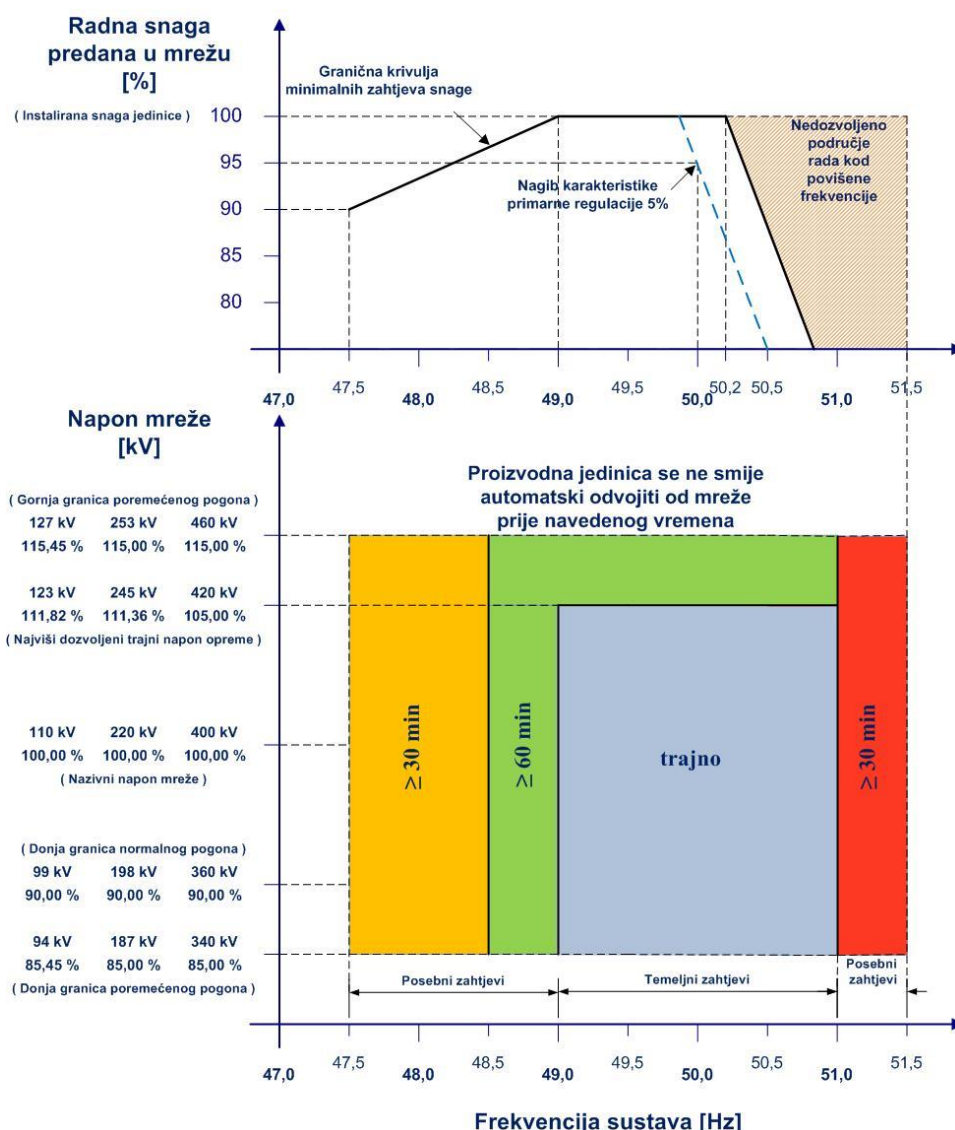
#### Članak 134.

Svaka proizvodna jedinica mora pri povišenoj frekvenciji ( $f > 50,20$  Hz) raditi pri smanjenoj izlaznoj snazi kako je utvrđeno na slici 4.1.

#### Članak 135.

- (1) Za termo proizvodne jedinice mora se omogućiti kontinuirana brzina promjene djelatne snage proizvodne jedinice od najmanje  $2\% P_n$  u minuti ( $P_n$ =nazivna djelatna snaga) između tehničkog minimuma i nazivne djelatne snage.

(2) Za hidro proizvodne jedinice mora se omogućiti kontinuirana brzina promjene djelatne snage proizvodne jedinice od 1%  $P_n$  u sekundi ( $P_n$  = nazivna djelatna snaga) između tehničkog minimuma i nazivne djelatne snage.



Slika 4.1 Zajamčena snaga koju proizvodna jedinica mora dati u prienosnu mrežu u određenom vremenu u ovisnosti o frekvenciji sustava i naponu mreže

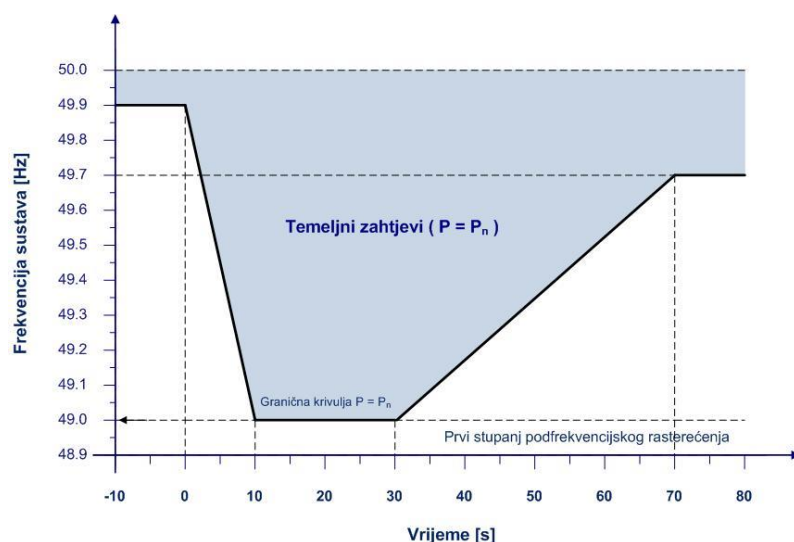
### Članak 136.

Svaka proizvodna jedinica mora biti osposobljena za trajni pogon sa snagom tehničkog minimuma. Iznos snage tehničkog minimuma mora se dogovoriti između proizvođača i operatora prienosnog sustava tijekom postavljanja zahtjeva za izdavanje uvjeta za priključenje proizvodne jedinice. U pravilu, tehnički minimum za nove termo proizvodne jedinice ne smije biti veći od 50% nazivne djelatne snage.



## Članak 137.

Proizvodna jedinica se ne smije odvojiti od mreže niti smanjiti djelatnu snagu koju daje u elektroenergetski sustav ni u slučaju da je neposredno prije kratkotrajnog intervala odstupanja frekvencije radila s nazivnom djelatnom snagom, ako se pritom frekvencija u kratkotrajnom vremenskom intervalu kreće iznad granične krivulje na slici 4.2.



Slika 4.2 Zajamčena snaga koju proizvodna jedinica daje u prienosnu mrežu u kratkom vremenskom intervalu

### 4.4.7 Održavanje frekvencije

#### 4.4.7.1 Primarna regulacija

## Članak 138.

- (1) Svaka termo proizvodna jedinica, snage jednake ili veće od 30 MW i hidro proizvodna jedinica, snage jednake ili veće od 10 MW, mora biti osposobljena za primarnu regulaciju frekvencije. To je uvjet za priključak na prienosnu mrežu. Taj uvjet vrijedi i za proizvodne jedinice priključene na distribucijsku mrežu i u postrojenjima kupaca izravno priključenih na prienosnu mrežu.
- (2) Termo proizvodne jedinice snage manje od 30 MW, odnosno hidro proizvodne jedinice snage manje od 10 MW mogu, u dogovoru s operatorom prienosnog sustava, također biti osposobljene za primarnu regulaciju frekvencije.

## Članak 139.

Za termo proizvodne jedinice iz stavaka (1) i (2) članka 138. vrijedi sljedeće:

- opseg primarne regulacije snage mora iznositi najmanje  $\pm 2\%$  nazivne snage i mora se aktivirati prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava,
- statika sustava regulacije brzine vrtnje mora biti podesiva prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava u rasponu 5% do 8%,
- ukupna zahtijevana primarna regulacijska snaga proizvodne jedinice mora se moći linearno aktivirati unutar 30 sekunda pri privremenom stacionarnom stanju odstupanja frekvencije od  $\pm 200$  mHz i mora se moći davati u mrežu najmanje 15 minuta,
- 15 minuta nakon aktiviranja primarne regulacijske snage i pod pretpostavkom da je zadana frekvencija ponovno dostignuta, primarna regulacijska snaga mora biti ponovno na raspolaganju,
- pri manjim odstupanjima frekvencije vrijedi jednaka brzina promjene primarne regulacijske snage dok se ne postigne potrebna snaga,
- neosjetljivost turbinske regulacije ne smije prekoračiti iznos od 10 mHz (zbroj podešene neosjetljivosti u regulatoru i zbog konstrukcijske neosjetljivosti) za nove i revitalizirane proizvodne jedinice.

#### Članak 140.

Za hidro proizvodne jedinice iz stavaka (1) i (2) članka 138. vrijedi sljedeće:

- statika sustava regulacije brzine vrtnje mora biti podesiva prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava u rasponu od 2% do 5%,
- neosjetljivost turbinskog regulatora je 10 mHz (zbroj podešene neosjetljivosti u regulatoru i zbog konstrukcijske neosjetljivosti) za nove i revitalizirane proizvodne jedinice.

#### Članak 141.

Točnost mjerenja frekvencije u sustavu regulacije brzine vrtnje proizvodne jedinice mora biti jednaka 10 mHz ili bolja.

#### 4.4.7.2 Sekundarna i tercijarna regulacija snage i frekvencije

##### Članak 142.

- (1) Nove i revitalizirane proizvodne jedinice u pravilu moraju biti osposobljene za rad u sekundarnoj i tercijarnoj regulaciji snage i frekvencije.

#### Članak 143.

- (1) Termo proizvodne jedinice namijenjene sekundarnoj regulaciji moraju biti sposobne za brzinu kontinuirane promjene djelatne snage između snage tehničkog minimuma i nazivne djelatne snage od:
  - 8%  $P_n$  u minuti ( $P_n$  = nazivna djelatna snaga) za proizvodne jedinice na tekuće i plinsko gorivo,
  - od 2% do 4%  $P_n$  u minuti za proizvodne jedinice na kameni ugljen,
  - od 1% do 2%  $P_n$  u minuti za proizvodne jedinice na mrki ugljen i lignit,
  - od 1% do 5%  $P_n$  u minuti za nuklearne proizvodne jedinice.
- (2) Hidro proizvodne jedinice namijenjene sekundarnoj regulaciji moraju biti sposobne za brzinu kontinuirane promjene djelatne snage od 1,5% do 2,5%  $P_n$  u sekundi ( $P_n$ =nazivna djelatna snaga) između minimalne i nazivne djelatne snage.

#### Članak 144.

Proizvodna jedinica mora moći dati u mrežu ugovorenu rezervnu snagu tercijarne regulacije najkasnije 15 minuta nakon ispostavljenog zahtjeva.

### 4.4.8 Održavanje napona i kompenzacija jalove snage

#### 4.4.8.1 Održavanje napona

#### Članak 145.

- (1) Nove i revitalizirane proizvodne jedinice moraju imati automatske regulatore napona s točnošću održavanja zadanog napona u granicama od  $\pm 0,5\%$  nazivnog napona ( $U_n$ ).
- (2) Opseg regulacije napona generatora treba iznositi najmanje  $\pm 5\% U_n$ . Za svaki konkretni slučaj operator prijenosnog sustava i proizvođač mogu, temeljem odgovarajućih analiza, utvrditi veći opseg regulacije što se regulira ugovorom o priključenju.
- (3) Nove i revitalizirane proizvodne jedinice u pravilu moraju imati blok-transformatore s regulacijom prijenosnog omjera pod opterećenjem i automatske regulatore napona. Za svaki konkretan slučaj operator prijenosnog sustava utvrđuje opseg i korak regulacije.

#### 4.4.8.2 Kompenzacija jalove snage

##### Članak 146.

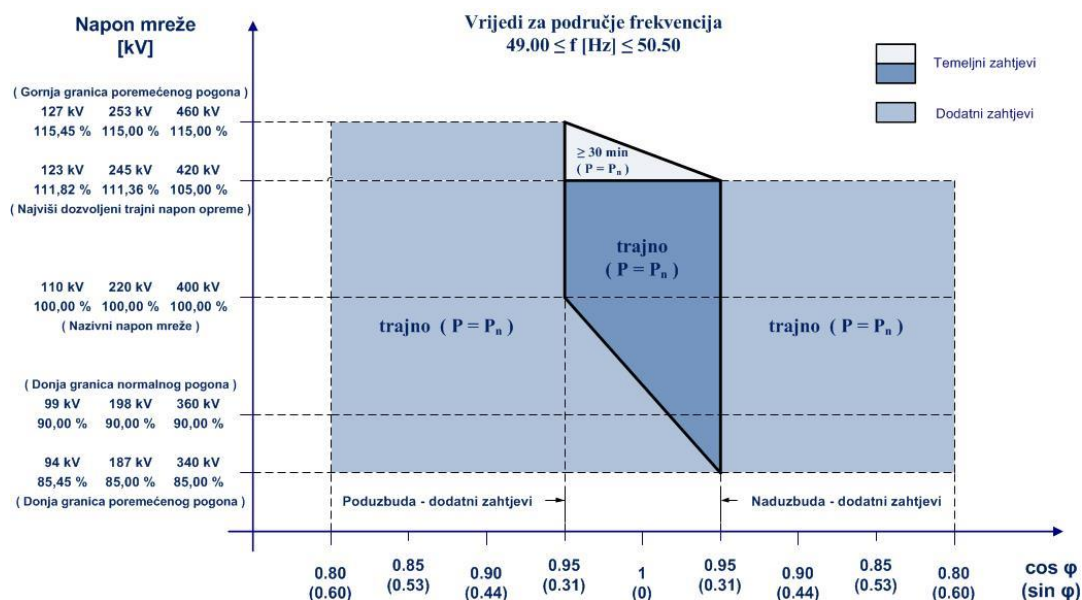
- (1) Faktor snage za nove i revitalizirane proizvodne jedinice treba minimalno biti u području od 0,85 induktivno do 0,9 kapacitivno. U svakom konkretnom slučaju za nove ili revitalizirane proizvodne jedinice, operator prijenosnog sustava i proizvođač mogu, temeljem odgovarajućih analiza, utvrditi veći opseg faktora snage ( $\cos \varphi$ ) sinkronog generatora, što se regulira ugovorom o priključenju. Za reverzibilne hidroelektrane, zahtjev za opseg faktora snage ( $\cos \varphi$ ) definira se zasebno za motorski rad.
- (2) Svaka termo proizvodna jedinica veća od 30 MW i hidro proizvodna jedinica veća od 10 MW mora ispuniti zahtjev operatora prijenosnog sustava za proizvodnju jalove snage prema slici 4.3.
- (3) Generator proizvodne jedinice mora biti dimenzioniran da pri nazivnoj djelatnoj snazi, može proći kroz cijelo projektirano područje faktora snage unutar nekoliko minuta. Postupak se mora moći ponavljati bez ograničenja.

##### Članak 147.

Na zahtjev operatora prijenosnog sustava, proizvođač mora ugraditi dodatni uređaj (primjerice; regulator jalove snage proizvodne jedinice/elektrane), koji omogućuju korištenje proizvodne jedinice u regulaciji napon/jalova snaga elektroenergetskog sustava.

##### Članak 148.

Prilikom podnošenja zahtjeva operatoru prijenosnog sustava za priključak proizvodnog postrojenja, proizvođač treba za svaku proizvodnu jedinicu dostaviti pogonski dijagram generatora s ucrtanim proradnim karakteristikama zaštite od nestanka uzbude sinkronog generatora, karakteristikama svih regulacijskih ograničenja te konstrukcijskim ograničenjima pogonskog stroja i sinkronog generatora. Pogonski dijagram treba biti dan na priključnicama generatora i na visokonaponskoj strani blok-transformatora. Za regulacijska ograničenja s vremenski ovisnim karakteristikama potrebno je priložiti te karakteristike.



Slika 4.3 Zahtjevi za proizvodnu jedinicu za isporuku jalove snage u prijenosnu mrežu

#### 4.4.9 Odvajanje proizvodne jedinice od mreže s obzirom na sigurnost sustava

Članak 149.

Specifikaciju zaštita proizvodne jedinice, koje su potrebne s obzirom na sigurnost sustava, i njihova podešenja, temeljem odgovarajućih analiza, određuje operator prijenosnog sustava.

##### 4.4.9.1 Kriterij za automatsko odvajanje od mreže

Članak 150.

- (1) Pri prekoračenju graničnih vrijednosti odstupanja frekvencije, proizvodna jedinica može se automatski odvojiti od mreže.
- (2) Pri gubitku stabilnosti proizvodne jedinice, jedinica se mora automatski odvojiti od mreže.
- (3) Pri prekoračenju graničnih vrijednosti napona mreže, proizvodna jedinica može se automatski odvojiti od mreže.

##### 4.4.9.2 Odstupanje frekvencije

Članak 151.

- (1) Pri frekvencijama jednakim ili manjim od 47,50 Hz proizvodna jedinica može se odvojiti od mreže.
- (2) Proizvodne jedinice od kojih je operator prijenosnog sustava zahtijevao i o tome sklopio ugovor, moraju pri frekvenciji jednakoj ili manjoj od 47,50 Hz prijeći u

otočni rad, odnosno u prazni hod uz osiguranje napajanja vlastite potrošnje i biti spremne za ponovnu sinkronizaciju.

- (3) Pri frekvencijama između 47,50 Hz i 51,50 Hz nije dopušteno odvajanje proizvodne jedinice od mreže (slike 4.1 i 4.2).

#### 4.4.9.3 Gubitak stabilnosti

Pri gubitku statičke ili prijelazne stabilnosti, višekratno proklizavanje rotora generatora (asinkroni pogon) mora se izbjeći njegovim automatskim odvajanjem od mreže. Za taj se slučaj mora predvidjeti zaštita od proklizavanja rotora u skladu sa stavkom (1) članka 127.

#### 4.4.9.4 Odstupanje od nazivnog napona

Članak 152.

- (1) Zahtijevano vrijeme u kojem proizvodna jedinica treba ostati u pogonu u ovisnosti o vrijednosti mrežnog napona pri privremenim stacionarnim naponima mreže mora biti sukladno slijedećoj tablici:

Opseg napona (za 110 kV, 220 kV i 400 kV)	Vrijeme ostanka u pogonu
$0,8 pu < U < 0,85 pu$	minimalno 120 min
$1,15 pu < U$	minimalno 120 min

- (2) Pri privremenim stacionarnim naponima mreže iznosa manjeg ili jednakog 80% nazivnog napona (400 kV, 220 kV ili 110 kV) na visokonaponskoj strani blok-transformatora, mora se jedinica odvojiti od mreže.

#### 4.4.10 Ponašanje proizvodne jedinice pri poremećajima u mreži

Članak 153.

Operator prijenosnog sustava utvrđuje odgovarajućom analizom obvezna svojstva i parametre sustava regulacije uzbude i sustava regulacije brzine vrtnje/djelatne snage proizvodne jedinice koje su značajne za stabilnost proizvodne jedinice i/ili EES-a.

#### 4.4.10.1 Prijelazna stabilnost (kratki spojevi)

##### Članak 154.

Kratki spojevi u blizini elektrane pri ispravnom djelovanju sustava zaštite, ako se otklone unutar 150 ms, ne smiju dovesti u cijelom pogonskom području generatora do nestabilnosti ili odvajanja jedinice od mreže. Ovo vrijedi ako je na sučelju prijenosne mreže i proizvodne jedinice snaga bliskog trolejnog kratkog spoja, nakon isključenja kvara šesterostruko veća od nazivne djelatne snage proizvodne jedinice (što pri  $\cos\varphi=0,85$  i naponskom faktoru 1 znači da ekvivalentna impedancija sustava gledano od mjesta priključka proizvodne jedinice iznosi najviše 20% nazivne impedancije generatora). Pri tomu ne smije doći do automatskog prespajanja vlastite potrošnje na rezervni izvor energije. Pogon proizvodne jedinice koja ne zadovoljava zahtjeve iz ovoga stavka moguć je samo uz posebno odobrenje operatora prijenosnog sustava.

##### Članak 155.

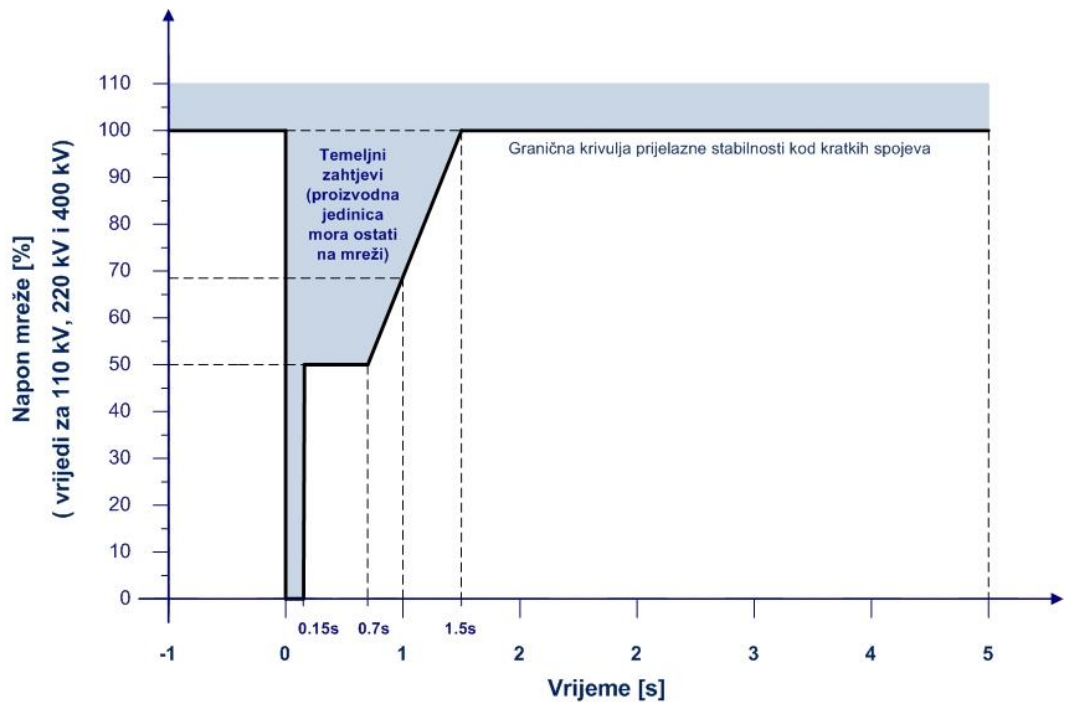
Proizvodna jedinica se ne smije odvojiti od prijenosne mreže dok god je napon mreže na visokonaponskoj strani blok-transformatora iznad granične krivulje prikazane na slici 4.4. Ovaj zahtjev vrijedi i za proizvodne jedinice priključene na naponske razine niže od 110 kV, a koje su pod središnjim nadzorom operatora prijenosnog sustava.

##### Članak 156.

Pri kratkim spojevima udaljenim od elektrane, ako se kvar otkloni djelovanjem mrežne zaštite unutar 5 sekunda, ne smije doći do prespajanja vlastite potrošnje na rezervni izvor, a niti do preventivnog odvajanja proizvodne jedinice od mreže, zbog nepovoljnog utjecaja napona mreže na napon vlastite potrošnje.

##### Članak 157.

Novi i revitalizirani sustavi uzbude sinkronih generatora moraju ispravno funkcionirati uz napon na priključnicama generatora od 20% nazivne vrijednosti napona.



Slika 4.4 Granična krivulja napona na priključku na prijenosnu mrežu za postojanje prijelazne stabilnosti proizvodne jedinice

#### 4.4.10.2 Statička stabilnost

##### Članak 158.

- (1) Elektromehanička njihanja proizvodne jedinice (vlastita elektromehanička njihanja) i sistemska elektromehanička njihanja, prema dosadašnjim iskustvima, u hrvatskom elektroenergetskom sustavu imaju frekvenciju od 0,2 do 3 Hz. Ta njihanja ne smiju izazvati isključivanje proizvodne jedinice proradom zaštite, ili smanjenje djelatne snage jedinice.
- (2) Najslabije prigušena oscilatorna komponenta elektromehaničkih njihanja, čije je pretežito izvoriste u hrvatskom elektroenergetskom sustavu, ne smije imati relativno prigušenje manje od 0,05. Njihanja s većim prigušenjem od 0,05 ne smiju prouzročiti isključivanje proizvodne jedinice proradom zaštite, ili smanjenje djelatne snage jedinice.

##### Članak 159.

- (1) Generatori proizvodnih jedinica, temeljem zahtjeva operatora prijenosnog sustava, moraju imati mogućnost prigušenja vlastitih i sistemskih elektromehaničkih njihanja stabilizatorom elektroenergetskog sustava (PSS – Power System Stabilizer). Svrha ove mjere je osiguranje statičke stabilnosti pogona proizvodne jedinice u cijelom području njenog pogonskog dijagrama, uz



uvjet da je snaga trolejnog kratkog spoja na visokonaponskoj strani najmanje jednaka četverostrukoj nazivnoj djelatnoj snazi, a napon najmanje jednak nazivnom naponu mreže (što pri  $\cos\varphi=0,85$  i naponskom faktoru 1 znači da ekvivalentna impedancija sustava gledana od mjesta priključka proizvodne jedinice iznosi najviše 30 % nazivne impedancije generatora).

- (2) Sustav regulacije brzine vrtnje/snage novih i revitaliziranih proizvodnih jedinica, mora biti podešen i usklađen s ostalim regulacijskim sustavima proizvodne jedinice tako da prigušenje vlastitih i sistemskih elektromehaničkih njihanja, u svim režimima pogona, bude u dopuštenim granicama prema stavku (2) članka 158.

#### **4.4.11 Dodatni uvjeti za priključak proizvodne jedinice**

##### **Članak 160.**

Da bi se osigurao pouzdan pogon sustava i u uvjetima koji odstupaju od normalnog pogona operator prienosnog sustava može zahtijevati da dio proizvodnih jedinica bude sposoban ispuniti sljedeće dodatne uvjete:

- prijelaz proizvodne jedinice u prazni hod i osiguranje napajanja vlastite potrošnje,
- sposobnost otočnog pogona,
- sposobnost za crni start.

#### **4.4.11.1 Prijelaz jedinice u prazni hod i osiguranje napajanja vlastite potrošnje**

##### **Članak 161.**

- (1) Ako operator prienosnog sustava traži prilikom definiranja uvjeta priključenja na prienosnu mrežu proizvođač električne energije mora osigurati sposobnost prijelaza nove ili revitalizirane proizvodne jedinice u prazni hod, odnosno osigurati uvjete za napajanje vlastite potrošnje, što se regulira ugovorom o priključenju i ugovorom o pomoćnim uslugama.
- (2) Sustav regulacije brzine vrtnje i sustav regulacije uzbude proizvodne jedinice moraju biti projektirani i izvedeni tako da proizvodna jedinica, nakon odvajanja od mreže – iz bilo koje pogonske točke, pouzdano prijeđe u prazni hod.
- (3) Pouzdani prijelaz u prazni hod, mora biti osiguran i u slučaju odvajanja proizvodne jedinice od mreže proradom mrežne zaštite pri poremećajima u mreži.

#### 4.4.11.2 Sposobnost otočnog pogona

##### Članak 162.

- (1) Ako operator prijenosnog sustava traži prilikom definiranja uvjeta priključenja na prijenosnu mrežu, proizvođač električne energije mora osigurati sposobnost pružanja usluge otočnog pogona nove ili revitalizirane proizvodne jedinice, što se regulira ugovorom o priključenju i ugovorom o pomoćnim uslugama.
- (2) U slučaju iz stavka (1) ovog članka moraju se zadovoljiti sljedeći uvjeti:
  - pri odvajanju dijela elektroenergetskog sustava od glavnog elektroenergetskog sustava (sinkrone interkonekcije) u otočni pogon, novonastalo opterećenje proizvodnih jedinica u otočnom dijelu elektroenergetskog sustava, u pravilu, odstupa od prethodnih opterećenja. Stoga je nužno sustav regulacije brzine vrtnje i djelatne snage i sustav regulacije uzbude proizvodne jedinice projektirati i izvesti tako da ona može sigurno prijeći na bilo koje djelomično opterećenje veće od tehničkog minimuma proizvodne jedinice. Takav otočni pogon mora biti održiv više sati,
  - pri pogonu s djelomičnim opterećenjem, proizvodna jedinica mora biti sposobna regulirati udarno opterećenje iznosa 10% nazivne djelatne snage.

#### 4.4.11.3 Sposobnost za crni start

##### Članak 163.

Ako operator prijenosnog sustava traži prigodom definiranja uvjeta priključenja na prijenosnu mrežu, proizvođač električne energije mora osigurati sposobnost pružanja usluge crnog starta nove ili revitalizirane proizvodne jedinice, što se regulira ugovorom o priključenju i ugovorom o pomoćnim uslugama.

#### 4.4.12 Posebni uvjeti za priključak vjetroelektrana

##### Članak 164.

- (1) Vjetroelektrana mora imati sposobnost zadržavanja priključka na prijenosni sustav tijekom promjene (pada) frekvencije koja se odvija brzinom do 0.07 Hz/s.
- (2) Budući da je izlazna snaga ovisna o brzini vjetra, navedena sposobnost zadržavanja priključka na sustav iz stavka (1) ovog članka ne podrazumijeva sposobnost održavanja određene izlazne snage vjetroelektrane tijekom propisanog vremenskog intervala.

#### Članak 165.

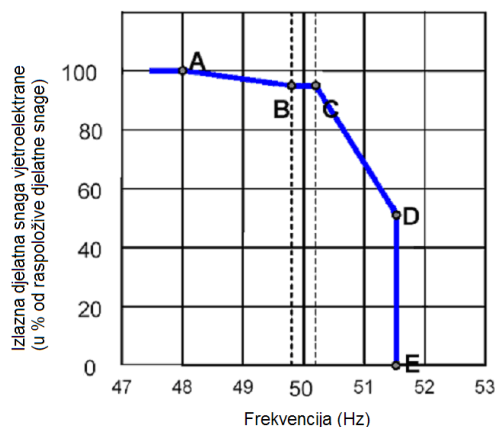
- (1) Vlasnik vjetroelektrane mora unutar vjetroelektrane ugraditi upravljački sustav koji omogućava njezin frekvencijski odziv kako bi se omogućilo sudjelovanje vjetroelektrane u primarnoj regulaciji frekvencije.
- (2) Upravljački sustav vjetroelektrane mora biti sposoban u stvarnom vremenu prihvatiti i najkasnije za 1 minutu izvršiti, u uvjetima poremećenog/prestanka poremećenog pogona, nalog operatora prijenosnog sustava o postavljanju referentnu veličinu djelatne snage proizvodnje (smanjenje proizvodnje u stupnjevima od po 10% do 0% trenutne snage proizvodnje ili postavljanje slobodne proizvodnje).
- (3) Upravljački sustav vjetroelektrane mora biti sposoban u stvarnom vremenu prihvatiti i najkasnije za 1 minutu izvršiti nalog operatora prijenosnog sustava o referentnoj veličini  $\cos\varphi$  snage, u rasponu  $\cos\varphi \geq 0,95$  (induktivno i kapacitivno), na priključku vjetroelektrane na prijenosnu mrežu. Postavljanje  $\cos\varphi$  snage izvan područja  $\cos\varphi \geq 0,95$  (induktivno i kapacitivno), operator prijenosnog sustava i vlasnik vjetroelektrane mogu posebno ugovoriti.

#### Članak 166.

- (1) Komunikacija između upravljačkog sustava vjetroelektrane i pojedinačnih vjetrojedinica treba biti projektirana i izvedena da se bez kašnjenja osigurava izvođenje svih, od operatora prijenosnog sustava, naloženih promjena u svrhu postizanja željenih rezultata.
- (2) Operator prijenosnog sustava mora imati mogućnost isključenja vjetroelektrane s prijenosne mreže.

#### Članak 167.

- (1) Odziv na razini cijele elektrane u slučaju promjene frekvencije mrežnog napona mora zadovoljavati zahtjeve odziva snage na promjenu frekvencije sa slike 4.5.



Slika 4.5 Zahtijevani odziv vjetroelektrane na promjenu frekvencije mreže

- (2) Nije prihvatljivo rješenje da se pojedinačnim uključivanjem/isključivanjem vjetrojedinica ostvariti karakteristiku sa slike 4.5, nego traženu karakteristiku odziva mora imati svaka vjetrojedinica.
- (3) Operator sustava može zahtijevati postavljanje frekventnog odziva vjetrojedinica na način da su točke 'A', 'B' i 'C' u karakteristici odziva snage vjetroelektrane na promjenu frekvencije postavljene na 100% od raspoložive snage.

#### Članak 168.

Vlasnik vjetroelektrane je dužan postaviti vrijednosti maksimalne brzine promjene izlazne snage na sučelju vjetroelektrane i prijenosne mreže prema specifikaciji koja se određuje odgovarajućim analizama.

#### Članak 169.

Ako se frekvencija mrežnog napona poveća iznad 51,5 Hz (linija 'D' - 'E' sa slike 4.5), proizvodna se jedinice treba isključiti. Isključene proizvodne jedinice zbog premašenja frekvencije mreže iznad 51,5 Hz mogu se ponovno uključiti tek uz odobrenje operatora prijenosnog sustava i uz uvjet da je frekvencija prijenosne mreže  $\leq 50.05$  Hz.

#### Članak 170.

Priključna snaga vjetroelektrane označava najveći iznos snage koji vjetroelektrana smije isporučiti u prijenosnu mrežu (pri frekvenciji  $\geq 50,00$  Hz).

#### Članak 171.

- (1) Vlasnik vjetroelektrane treba osigurati da odobrena priključna snaga na obračunskom mjernom mjestu priključka ne bude prekoračena niti u jednom 15 minutnom intervalu tijekom njezinog normalnog pogona.
- (2) Na priključku na prijenosnu mrežu, najveća promjena jednominutne srednje snage između dva jednominutna intervala ne smije premašiti 10% odobrene priključne snage, a najveća promjena petnaestminutne srednje snage između dva petnaestminutna intervala ne smije premašiti 50% odobrene priključne snage.

#### Članak 172.

U slučaju poremećenog pogona sustav, Operator prijenosnog sustava može izdati nalog za smanjenje brzine promjene izlazne snage vjetroelektrane koji se mora na razini vjetroelektrane izvršiti najkasnije za 1 minutu.

#### Članak 173.

Nakon isključenja prekidača na sučelju proizvođača i prijenosne mreže, bilo zbog djelovanja zaštite, naloga proizvođača ili operatora prijenosnog sustava, proizvođač je dužan prije ponovnog uključanja prekidača od operatora prijenosnog sustava ishoditi dozvolu za uključenje.

#### Članak 174.

U uvjetima velike brzine vjetra izlazna snaga vjetroelektrane mora biti smanjivana sukladno stavku (2) članka 171., a ne iznenadnim isključenjem svih vjetrojedinica.

#### Članak 175.

Zbog potrebe provođenja dinamičkih analiza rada sustava, vlasnik vjetroelektrane dužan je dostaviti operatoru prijenosnog sustava detaljan dinamički model vjetrojedinica i vjetroelektrane u roku i formatu utvrđenom u ugovoru o priključenju.

#### **4.4.13 Provjera udovoljenja uvjeta za priključak proizvođača na prijenosnu mrežu**

#### Članak 176.

- (1) Operator prijenosnog sustava i proizvođač moraju raspolagati tehničkom dokumentacijom proizvodne jedinice koja dokazuje zadovoljavanje uvjeta iz

ugovora o priključenju. Opseg i sadržaj tehničke dokumentacije utvrđuju se ugovorom o priključenju.

- (2) Značajke proizvodne jedinice utvrđene ugovorom o priključenju provjeravaju se ispitivanjima. Opseg ispitivanja utvrđuje se ugovorom o priključenju. Program i način provedbe primopredajnih ispitivanja predlaže proizvođač, a odobrava operator prijenosnog sustava. Proizvođač treba operatoru prijenosnog sustava dostaviti izvještaje o primopredajnim ispitivanjima. Postupak u slučaju odstupanja značajki proizvodne jedinice od ugovorenih, također se regulira ugovorom o priključenju.
- (3) Operator prijenosnog sustava i proizvođač utvrđuju ugovorom o priključenju opseg i učestalost ispitivanja za provjeru značajki proizvodne jedinice tijekom pogona proizvodne jedinice. Proizvođač treba operatoru prijenosnog sustava dostaviti izvještaje o provedenim ispitivanjima.
- (4) U slučaju izmjene značajki postrojenja proizvodne jedinice, proizvođač je dužan sklopiti dodatak postojećem ugovoru o priključenju ili sklopiti novi ugovor o priključenju s operatorom prijenosnog sustava.

#### **4.4.14 Posebni uvjeti za priključak proizvođača/kupac**

##### **Članak 177.**

- (1) Kada korisnik mreže preko istog priključka na prijenosnu mrežu predaju i preuzima električnu energije, operator prijenosnog sustava s takvim korisnikom mreže u ugovoru o korištenju mreže navodi priključnu snagu za smjer predaje i preuzimanja.
- (2) Korisnik mreže na takvom priključku mora udovoljiti sumarnim zahtjevima koji se odnose na priključak korisnika mreže kao proizvođača i kao kupca.
- (3) Predana i preuzeta djelatna energija na priključku utvrđuje se na temelju mjerenja na istom obračunskom mjernom mjestu.

##### **Članak 178.**

- (1) Ukoliko u pojedinom 15 minutnom mjernom intervalu nema predaje niti preuzimanja djelatne električne energije i nema evidentiranog naloga operatora prijenosnog sustava korisniku mreže o isporuci ili preuzimanju jalove energije, evidentirana jalova energija pridodaje se korisniku mreže u ulozi kupca.

(2) Ako u pojedinom 15 minutnom mjernom intervalu postoji zabilježena predaja i preuzimanje djelatne energije, a nema evidentiranog naloga operatora prijenosnog sustava korisniku mreže o isporuci ili preuzimanju jalove energije, tada se zabilježena jalova energija pripisuje korisniku mreže kao proizvođaču ili kupcu, zavisno koji je smjer djelatne energije veći. U slučaju istog iznosa registrirane djelatne energije u smjeru predaje i preuzimanja, a nema evidentiranog naloga operatora prijenosnog sustava korisniku mreže o isporuci ili preuzimanju jalove energije, polovina zabilježene jalova energija se dodjeljuje korisniku mreže kao kupcu.

#### Članak 179.

Korisnik mreže za smjer preuzimanja električne energije iz prijenosne mreže mora imati sklopljen ugovor s opskrbljivačem.

#### Članak 180.

Ukoliko postoji nesrazmjer u priključnoj snazi za smjer energije predaje (proizvođač) i smjer preuzimanja (kupac) tako da su kod smjera preuzimanja strujni mjerni transformatori ispod mjernog opsega, potrebno je u ugovoru o korištenju mreže ugovoriti način obračuna.

#### 4.4.15 Posebni uvjeti za priključak distribucijske mreže na prijenosnu mrežu

##### Članak 181.

- (1) Za distribucijsku mrežu priključenu u jednoj ili više točaka naponske razine 110 kV ili razine 35(30) kV transformatora višeg napona 110 kV, vrijede svi uvjeti navedeni u točkama 4.2 i 4.3.
- (2) Operator distribucijskog sustava treba operatoru prijenosnog sustava dostaviti specifikaciju s tehničkim podacima korisnika distribucijske mreže (vodna polja s očekivanim opterećenjima), koji mogu biti uključeni u plan obrane elektroenergetskog sustava. Način upravljanja korisnicima distribucijske mreže u okviru plana obrane sustava (podfrekvencijsko rasterećenje, podnaponsko rasterećenje, ručno i automatsko upravljanje...) dogovaraju i ugovorno reguliraju operator prijenosnog sustava i operator distribucijskog sustava.
- (3) U slučaju kada se sučelje prijenosne i distribucijske mreže nalazi na 35(30) kV strani transformatora višeg napona 110 kV, operator distribucijskog sustava je

dužan za svako sučelje utvrditi i dostaviti operatoru prijenosnog sustava referentni napon napajanja koji će automatski regulator napona održavati na obračunskom mjernom mjestu sučelja mreža.

- (4) Ukoliko operator distribucijskog sustava ima u objektu sučelja kompenzacijsku bateriju, dužan je operatoru prijenosnog sustava omogućiti osmotrivost njenog rada.
- (5) Kod planiranja rekonstrukcije na mjestu sučelja prijenosne mreže i operatora distribucijskog sustava, potrebno je ishoditi suglasnost projektiranog rješenja rekonstrukcije od druge strane na sučelju. Rekonstrukcija sučelja ne smije dovesti do umanjavanja funkcionalnosti postojeće opreme drugog energetskog subjekta na sučelju.

#### **4.4.16 Uvjeti u pogledu električne zaštite u okolini sučelja postrojenja korisnika ili distribucijske mreže i prijenosne mreže**

Članak 182.

- (1) Sustav električne zaštite u okolini sučelja postrojenja korisnika ili distribucijske mreže i prijenosne mreže mora biti opremljen i udešen tako da se u slučaju kvarova u postrojenju korisnika ili distribucijskoj mreži minimizira negativno povratno djelovanje postrojenja korisnika ili distribucijske mreže na prijenosnu mrežu, odnosno negativno povratno djelovanje prijenosne mreže na postrojenje korisnika ili distribucijsku mrežu u slučaju kvarova u sustavu.
- (2) U postrojenju svakog korisnika ili distribucijskoj mreži zahtijeva se ugradnja zaštitne opreme primjerene:
  - topologiji i pogonskim uvjetima njegovog postrojenja/distribucijske mreže i
  - uvjetima na sučelju s mrežom.Zaštitni uređaji u postrojenju korisnika ili distribucijskoj mreži ne smiju nekontrolirano prorađivati tijekom prijelaznih pojava u naponu, strujama i frekvenciji te moraju ispravno funkcionirati pri prekoračenju dopuštenih odstupanja tih veličina, izvan granica navedenih u člancima d 96. do 101.
- (3) Selektivnost i koordinacija djelovanja zaštita u prijenosnoj mreži i zaštita u postrojenju korisnika/distribucijskoj mreži, moraju biti usklađeni između operatora prijenosnog sustava i korisnika/distribucijske mreže. Za priključak



svakog postrojenja korisnika ili distribucijske mreže treba izraditi elaborat o selektivnosti i koordinaciji djelovanja zaštita.

- (4) Pri usklađivanju podešenja zaštita postrojenja korisnika mreže ili distribucijske mreže i prijenosne mreže, mora se uzeti u obzir:
- mjere u slučaju otkaza prekidača,
  - rezervna zaštita,
  - slijed prorade zaštita (koordinacija zaštita),
  - opremanje postrojenja uređajima za registriranje događaja, kvarova, poremećaja i prijelaznih pojava (kronološki registrator događaja – KRD i registrator prijelaznih pojava).
- (5) Uvjeti na sučelju između prijenosne mreže i postrojenja korisnika ili distribucijske mreže trebaju se sporazumno usuglasiti tako da ne ugrožavaju okolna postrojenja.

## **4.5 Razmjena podataka na sučelju**

### **4.5.1 Opće odredbe**

#### **Članak 183.**

- (1) Opseg, način i postupak razmjene informacija (primjerice: pojmovnik, obrasci, oblici, protokoli, vremenski tijek), moraju se obvezno utvrditi ugovorom o priključenju.
- (2) Operator distribucijskog sustava i korisnik mreže dužan je operatoru prijenosnog sustava dostaviti sve podatke o distribucijskoj mreži, odnosno postrojenju korisnika mreže, nužne za planiranje, pogon i vođenje elektroenergetskog sustava.
- (3) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za vođenje dokumentacije o postavnim vrijednostima djelatne i jalove snage proizvođača.
- (4) Korisnik mreže i operator distribucijskog sustava moraju operatoru prijenosnog sustava dostaviti detaljne tehničke informacije o svojoj mreži, kako bi se mogli objasniti pogonski događaji u prijenosnoj mreži. Na isti način dužan je postupiti operator prijenosnog sustava prema korisniku mreže ili operatoru distribucijskog sustava, kad oni analiziraju pogonske događaje u svom postrojenju/mreži, potaknute događajima u prijenosnoj mreži.

- (5) Korisnik prijenosne mreže i operator distribucijskog sustava dužni su trajno osiguravati raspoloživost potrebnih podataka koji se prenose u centar vođenja operatora prijenosnog sustava.
- (6) Telekomunikacijska oprema i infrastruktura potrebna za funkcioniranje sustava vođenja elektroenergetskog sustava mora prioritetno osigurati nesmetano vođenje elektroenergetskog sustava.
- (7) Telekomunikacijska odnosno komunikacijska oprema i infrastruktura postrojenja korisnika prijenosne mreže mora biti kompatibilna s postojećom telekomunikacijskom mrežom, odnosno s postojećim procesnim sustavom operatora prijenosnog sustava.
- (8) Operator prijenosnog sustava utvrđuje i/ili odobrava mjesto/mjesta priključenja na postojeću telekomunikacijsku mrežu, vrstu veze i potrebne dogradnje postojeće telekomunikacijske mreže.
- (9) Svi uređaji u funkciji daljinskog vođenja elektroenergetskog sustava i uređaji pripadajućeg komunikacijskog sustava moraju biti namijenjeni za ugradnju u visokonaponska postrojenja u skladu s IEC 61850-3 i IEEE 1613 i za njih treba osigurati besprekidno napajanje autonomije minimalno 5 sati, a kod teško dostupnih mjesta 10 sati.
- (10) Komunikacijski sustav postrojenja treba realizirati preklopnice s Ethernet-sučeljima, usmjernicima i svjetlovodnim kabelima ili oklopljenim bakrenim kabelima kategorije 6 prema EN 50173-1 ili bolje.
- (11) Komunikacijski sustav postrojenja treba povezati preko usmjernika na odgovarajući postojeći transportni sustav (SDH/DWDM/CWDM/ IP/MPLS) redundantnom vezom najmanje raspoloživosti 99,99%. Kod priključka korisnika mreže na nazivni napon 220 kV i 400 kV za potrebe povezivanja na centre upravljanja treba koristiti redundantne usmjernike.
- (12) U slučaju kvara na dijelu opreme koja uzrokuje neraspoloživost podataka ili slanja pogrešnih podataka, odzivnost korisnika prijenosne mreže i operatora distribucijskog sustava na kvar mora biti manja od 1 radni dan, a za elektrane koje sudjeluju u sekundarnoj regulaciji snage i frekvencije razmjene 2 sata.
- (13) Točnost podataka koje korisnici mreže i operator distribucijskog sustava šalju operatoru prijenosnog sustava provjerava se periodičkim ispitivanjima čije rezultate potvrđuju obje strane.

- (14) U svim slučajevima razmjene podataka korištenjem Internet protokola, komunikaciju treba ostvariti preko vatrozida kojim će onemogućiti pokretanje bilo kakve dodatne komunikacije, osim one nužne za postizanje tražene funkcije. U slučajevima gdje će se utvrditi da postoji sumnja na pokušaj upada u komunikacijsku mrežu operatora prijenosnog sustava, operator prijenosnog sustava će u potpunosti onemogućiti daljnju komunikaciju s postrojenjem korisnika i tražiti izvješće o događaju od strane korisnika. Korisnik je dužan traženo izvješće dostaviti u roku od tri radna dana.
- (15) Na sučelju operatora prijenosnog sustava i distribucijske mreže potrebno je minimalno omogućiti razmjenu sljedećih informacija u stvarnom vremenu:
- signalizacija položaja prekidača/rastavljača/rastavljača za uzemljenje/regulacijske sklopke, ako je to potrebno zbog pogona ili analiza sustava,
  - mjerne vrijednosti aktualnih pogonskih veličina (napon, frekvencija, djelatna i jalova snaga),
  - izabrane informacije o djelovanju zaštite i pogonskim događajima na sučelju,
  - ostale informacije.
- (16) Operator vjetroelektrana je dužan osigurati pored informacija i podataka iz stavka (4) i (11) ovog članka i dostavu informacije u stvarnom vremenu o:
- raspoloživosti pojedinih vjetrojedinica,
  - izlaznim snagama pojedinih vjetrojedinica,
  - metrološke podatke o predviđanja vjetra u narednom razdoblju.
- (17) Operator distribucijskog sustava dužan je, sukladno ugovoru o vođenju mreže i razmjeni pogonskih podataka na sučelju prijenosne i distribucijske mreže, dostaviti operatoru prijenosnog sustava informacije o proizvodnim jedinicama priključenim na distribucijsku mrežu i podatke o njihovoj proizvodnji.
- (18) Na sučelju operatora prijenosnog sustava i korisnika mreže potrebno je omogućiti razmjenu svih informacija iz stavaka (4) i (11) ovog članka, a razmjena informacija utvrđuje se u postupku izdavanja elektroenergetske suglasnosti koja je sastavni dio ugovora o priključenju i ugovora o korištenju mreže.
- (19) Operator prijenosnog sustava u postupku izdavanja elektroenergetske suglasnosti, koja je sastavni dio ugovora o priključenju i ugovora o korištenju mreže, određuje najmanje sljedeće tehničke zahtjeve vezane uz razmjenu

informacija u stvarnom vremenu na sučeljima s korisnicima mreže, odnosno operatorom distribucijskog sustava:

- popis informacija koje se razmjenjuju,
- zahtjeve za parametre razmjene informacija (kao što su: kašnjenje, mrtve zone, vrijeme uzorkovanja/osvježavanja i ostale važne parametre),
- komunikacijski protokol i parametre povezivanja,
- zahtjeve na raspoloživost podataka,
- zahtjeve na redundanciju,
- zahtjeve na informacijsku sigurnost.
- zahtjeve za besprekidnim napajanjem,
- postupke korektivnog i preventivnog održavanja.

(20) Razmjena i korištenje informacija odvija se prema načelu povjerljivosti i razvidnosti.

#### **4.5.2 Posebne odredbe o razmjeni informacija o pogonu proizvodnih jedinica**

##### **Članak 184.**

- (1) Proizvođač mora dostavljati plan rada proizvodnih jedinica operatoru prijenosnog sustava u skladu s Pravilima djelovanja tržišta električne energije.
- (2) Proizvođač mora neodgodivo informirati operatora prijenosnog sustava u svim slučajevima u kojima postoje ograničenja predaje snage u prijenosnu mrežu ili nemogućnost pružanja odgovarajuće pomoćne usluge te izvijestiti o uzrocima i predvidivom trajanju ograničenja.
- (3) Operator prijenosnog sustava dužan je odmah izvijestiti proizvođača o svim promjenama uklopnog stanja, koje utječu na pogon elektrane (primjerice promjene kratkospojne snage). Pri planiranju promjena uklopnog stanja operator prijenosnog sustava treba te promjene usuglasiti s proizvođačem.

#### **4.6 Mjere pri promjenama na mreži operatora prijenosnog sustava, postrojenja korisnika mreže i mreži operatora distribucijskog sustava**

##### **Članak 185.**

- (1) Promjene topologije elektroenergetskog sustava ili osnovnih parametara sustava utječu na sigurnost pogona i pouzdanost napajanja. U određenim okolnostima, takve promjene mogu povratno djelovati na mrežu i proizvodne jedinice povezane s prijenosnom mrežom.

- (2) Korisnici mreže, operator distribucijskog sustava i operator prijenosnog sustava moraju se međusobno pravodobno informirati o naravi, opsegu i trajanju promjene koja je izvan granica utvrđenih u ugovoru o korištenju mreže. Ako je to potrebno, treba odgovarajuće promijeniti i taj ugovor.
- (3) Operator prijenosnog sustava, mora analizirati učinke promjene iz stavka (1) ovog članka na ukupni pogon sustava, uključujući sigurnost napajanja i kvalitetu napona.
- (4) Operator prijenosnog sustava ne smije odobriti zahtijevanu promjenu sve dok nije u mogućnosti odgovarajućom analizom jednoznačno utvrditi posljedice te promjene na sustav.
- (5) Operator prijenosnog sustava ne smije odobriti promjene koje ugrožavaju pogon elektroenergetskog sustava, odnosno mora uvjetovati njihovu provedbu odgovarajućim mjerama.

#### **4.7 Osposobljavanje osoblja korisnika mreže i operatora distribucijskog sustava za slučaj velikih poremećaja**

##### **Članak 186.**

Svaki energetska subjekt mora, zajedno s operatorom prijenosnog sustava, izraditi posebne upute i pravila koja reguliraju ponašanje osoblja u slučaju velikih poremećaja, te koja moraju biti sastavni dio plana obrane sustava u slučaju velikih poremećaja. Osoblje energetskih subjekata mora biti osposobljeno i kroz rutinske vježbe pripremljeno za moguća izvanredna pogonska stanja.

## **5 MJERNA PRAVILA**

##### **Članak 187.**

- (1) Mjernim pravilima određuju se minimalni zahtjevi za mjerenje i prikupljanje izmjerenih obračunskih parametara električne energije na obračunskim mjernim mjestu priključka korisnika prijenosne mreže, odnosno sučelju s operatorom distribucijskog sustava.
- (2) Mjerna pravila određuju:
  - odgovornost operatora prijenosnog sustava,
  - tehničke i pogonske značajke mjerne opreme,
  - točnost mjerila,
  - odobravanje i ovjeravanje mjerila,

- prikupljanje, provjeru, obrada i pohranu izmjerenih podataka,
- pristup nepotvrđenim i potvrđenim izmjerenim podacima.

## 5.1 Odgovornost operatora prijenosnog sustava

### Članak 188.

- (1) Operator prijenosnog sustava nadležan je i odgovoran za mjerne usluge na:
  - prekograničnim vodovima,
  - obračunskim mjernim mjestima kupaca priključenih na prijenosnu mrežu,
  - obračunskim mjernim mjestima proizvođača priključenih na prijenosnu mrežu,
  - obračunskim mjernim mjestima sučelja prijenosne i distribucijske mreže na 110 kV i 35(30) kV naponu,
- (2) Operator prijenosnog sustava utvrđuje neto isporučenu energiju povlaštenog proizvođača priključenog na prijenosnu i distribucijsku mrežu.

## 5.2 Obračunsko mjerno mjesto

### Članak 189.

- (1) Operator prijenosnog sustava nadležan za mjerne usluge mora propisivanjem uvjeta u elektroenergetskoj suglasnosti obuhvatiti sve zahtjeve Mrežnih pravila i tehničkih pravila za opremanje obračunskih mjernih mjesta u svojoj nadležnosti.
- (2) Mjerna oprema na obračunskim mjernim mjestima u nadležnosti operatora prijenosnog sustava vlasništvo je operatora prijenosnog sustava.
- (3) Obračunsko mjerno mjesto mora biti pristupačno i smješteno što bliže mjestu priključenja korisnika mreže na prijenosnu mrežu.
- (4) U slučaju uočene neispravnosti ili sumnje u ispravan rad opreme na obračunskom mjernom mjestu, korisnik mreže ili operator distribucijskog sustava ili opskrbljivač obavezan je o tome obavijestiti operatora prijenosnog sustava.

### 5.2.1 Oprema obračunskog mjernog mjesta

#### Članak 190.

- (1) Sadržaj i značajke mjerne opreme određuje operator prijenosnog sustava, a utvrđena su Tehničkim pravilima za opremanje obračunskih mjernih mjesta u nadležnosti operatora prijenosnog sustava.

- (2) Operator prijenosnog sustava dužan je voditi brigu o dokumentaciji mjerne opreme.
- (3) Mjerna oprema mora biti smješšana u mjernim ormarima, tako da taj smještaj zadovoljava njene propisane radne uvjete. Smještaj opreme mora osigurati zaštitu od neodgovarajućih temperaturnih uvjeta, vlage i prašine te oštećenja, vibracija i drugih utjecaja.

#### Članak 191.

- (1) Brojila, uređaji za pohranu podataka, mjerila kvalitete električne energije, zaštitni uređaji naponskih mjernih krugova, priključne strujne i naponske stezaljke, natpisne pločice mjernih transformatora te druga oprema preko kojih se može utjecati na mjerenje i/ili obračun električne energije i/ili snage, moraju biti plombirani.
- (2) Operator prijenosnog sustava nadležan za mjerne usluge dužan je plombirati mjerne ormare. Oprema smješšana u plombirane ormare smatra se plombiranom.
- (3) Plomba mora biti postavljena na način da se onemogući utjecaj na mjerenje i/ili obračun električne energije i/ili snage bez oštećenja plombe.
- (4) Postupak plombiranja i evidenciju o postavljenim plombama propisuje operator prijenosnog sustava.

#### Članak 192.

- (8) U slučaju izravnog ili daljinskog računalnog pristupa mjernim podatcima, pristup mjerilima obračunskog mjernog mjesta mora biti zaštićen posebnim zaporkama i sigurnosnim kontrolama i to za:
  - čitanje mjernih podataka,
  - promjenu vremena i datuma,
  - programiranje brojila, uređaja za pohranu obračunskih podataka i mjerila kvalitete električne energije,
  - postavke komunikacijskih parametara.

#### Članak 193.

- (1) Oprema sastoji se od odgovarajuće kombinacije:
  - a) Mjerila:
    - brojila električne energije,

- mjernih strujnih i naponskih transformatora,
  - mjerila kvalitete električne energije.
- b) Mjernih i spojnih vodiča te priključnica
- c) Zaštitnih uređaja naponskih mjernih grana
- d) Komunikacijskih uređaja i medija:
- uređaja za daljinski prijenos mjernih veličina,
  - komunikacijskih uređaja za nadzor pristupa mjerilima.
- e) Ostalih uređaja:
- uređaja za pohranu stanja registara brojila na kraju svakog mjernog intervala,
  - napojnih jedinica,
  - ormara za smještaj mjerne opreme.
- (2) Računalna i pripadna komunikacijska oprema koja se koristi za vremensku sinkronizaciju opreme obračunskih mjernih mjesta i iz njih prikupljanje izmjerenih podataka, smatra se dijelom opreme obračunskih mjernih mjesta.

### 5.2.1.1 Brojila električne energije

#### Članak 194.

- (1) Brojila električne energije su izvedbe za neizravno mjerenje i moraju omogućiti mjerenje električne energije na temelju sekundarnih mjerenih veličina mjernih transformatora.
- (2) Na obračunskim mjernim mjestima ugrađuju se trofazna, trosustavna jednotarifna kombinirana brojila za dvosmjerno mjerenje radne i jalove električne energije.
- (3) Brojila moraju imati pokazivač smjera registriranja energije.
- (4) Brojila moraju registrirati izmjerenu radnu i jalovu električnu energiju zasebno za svaki smjer.
- (5) Razred točnosti brojila za mjerenje radne električne energije mora biti 0,2S , a za jalovu energiju 1,0 ili bolji.
- (6) Brojila moraju imati po dva impulsna izlaza za svaki smjer radne i jalove energije.
- (7) Dozvoljava se daljnja primjena postojećih brojila koja nisu intervalna ali ona moraju moći komunicirati sa uređajem za pohranu podataka u kojem se na kraju svakog mjernog intervala pohranjuju stanja registra brojila.



(8) Intervalno brojilo mora:

- imati odgovarajući kapacitet pohranjivanja zapisa stanja registara radne i jalove energije na kraju svakog mjernog intervala,
- u slučaju nestanka mjernog i pomoćnog napona pohraniti sve podatke i zadržati praćenje vremena i datuma najmanje 30 dana,
- omogućiti prikupljanje svih pohranjenih podataka na zahtjev nadređenog sustava za prikupljanje mjernih podataka,
- imati mogućnost daljinskog parametriranja, sinkronizacije i čitanja spremnika uz poznavanje zaporke,
- imati spremnik događaja i statusa.

(9) Na obračunskom mjernom mjestu smije se koristiti samo brojilo električne energije koje ima tipno odobrenje i važeći ovjerni žig.

#### 5.2.1.2 Uređaji za pohranu podataka

##### Članak 195.

Uređaj za pohranu podataka mora imati sljedeće značajke:

- ugrađeni sklop za vođenje točnog vremena i mogućnost daljinske sinkronizacije,
- mogućnost pohranjivanja podataka u jednom od izabranih obračunskih mjernih intervala,
- mogućnost pohranjivanja srednje snage ili stanja brojčanika brojila u izabranim obračunskim mjernim intervalima,
- mogućnost daljinske i lokalne komunikacije (parametriranje, prihvaćanja i brisanja alarma i očitavanje spremnika uz poznavanje zaporke),
- mogućnost pohrane podataka i vođenja točnog vremena najmanje 30 dana od nestanka pomoćnog napajanja,
- mogućnost prikupljanja podataka putem impulsnih ulaza i/ili izravnom komunikacijom s brojilom,
- sadržavati pokaznik vremena i nadnevka,
- imati spremnik vlastitih događaja i događaja prikupljenih izravnom komunikacijom s brojilima,
- sadržavati standardna sučelja za istodobnu daljinsku i lokalnu komunikaciju.

### 5.2.1.3 Mjerila kvalitete električne energije

Članak 196.

Mjerila kvalitete električne energije služe za mjerenje pokazatelja kvalitete napona i negativnog povratnog djelovanja korisnika mreže na kvalitetu napona prijenosne mreže. Mjerila kvalitete električne energije se spajaju na sekundarne mjerne jezgre strujnih, odnosno namote naponskih mjernih transformatora. Tehničke značajke mjerila kvalitete propisuje operator prijenosnog sustava.

### 5.2.1.4 Strujni i naponski mjerni transformatori

Članak 197.

- (1) Strujni i naponski mjerni transformatori koriste se za neizravno mjerenje električne energije.
- (2) Strujni mjerni transformatori moraju biti primarno prespojivi, izuzev u slučaju plinom izoliranih postrojenja kada se dopušta primjena i sekundarno prespojivih strujnih transformatora.
- (3) Sekundarna nazivna struja strujnog mjernog transformatora je 5 A ili 1 A.
- (4) Razred točnosti mjerne jezgre strujnih mjernih transformatora za obračunsko mjerenje mora biti 0,2 ili 0,2S, a faktor sigurnosti strujnih mjernih jezgri jednak 10 ili manji.
- (5) Razred točnosti mjernog namota naponskog mjernog transformatora za obračunsko mjerenje mora zadovoljavati razreda točnosti 0,2 za cijelo područje nazivne snage.
- (6) Ukoliko su na strujne mjerne transformatore priključeni dodatni mjerni uređaji (ampermetri, vatmetri i drugo), obvezno je ugraditi mjerne transformatore s više mjernih jezgri, pri čemu se jedna jezgra koristi za mjerenje obračunskih veličina, a ostale jezgre za dodatne mjerne i zaštitne uređaje.
- (7) Na naponske mjerne transformatore obračunskih mjernih mjesta mogu se priključiti samo uređaji koji služe za mjerenje obračunskih i pogonskih veličina te uređaji zaštite i regulacije Operatora prijenosnog sustava.
- (8) Tereti strujnih i naponskih mjernih transformatora na obračunskom mjernom mjestu moraju biti u propisanim granicama primijenjenih mjernih transformatora.
- (9) Pristup sekundarnim krugovima strujnih mjernih transformatora koji su u funkciji obračunskog mjerenja i svi mjerni krugovi naponskih mjernih

transformatora moraju biti plombiranjem zaštićen od mogućnosti utjecaja na točnost mjerenja.

- (10) U mreži operatora prijenosnog sustava mogu se na obračunskom mjernom mjestu koristiti samo mjerni transformatori koji imaju tipno odobrenje i važeću ovjeru.

### **5.3 Odobranje i ovjeravanje mjerila**

#### **Članak 198.**

- (1) Mjerila kod ugradnje na obračunsko mjerno mjesto moraju imati valjanu službenu oznaku, valjan ovjerni žig, odnosno valjanu ovjernicu o udovoljavanju mjeriteljskim zahtjevima. Žig godine ovjere treba biti za tekuću ili prethodnu godinu. Mjerni transformatori trebaju imati samo prvu ovjeru.
- (2) Osoblje operatora prijenosnog sustava nadležan za mjerne usluge mora koristiti mjerila ovjerena sukladno normama i tehničkim propisima.

### **5.4 Mjerne usluge**

#### **Članak 199.**

Mjerne usluge koje na obračunskim mjernim mjestima priključaka, odnosno sučelja s mrežom operatora distribucijskog sustava, osigurava i za koje je nadležan operator prijenosnog sustava su:

- nabava, ugradnja i zamjena opreme,
- održavanje opreme obračunskog mjernog mjesta, uključujući i zamjenu,
- ovjeravanje mjerila obračunskog mjernog mjesta,
- prikupljanje mjernih podataka s obračunskih mjernih mjesta,
- provjera i potvrda valjanosti izmjerenih obračunskih podataka,
- upravljanje i pohranjivanje izmjerenih i potvrđenih obračunskih podataka,
- čuvanje dokumentacije obračunskih mjernih mjesta.

#### **5.4.1 Nabava, ugradnja i zamjena mjerne opreme**

##### **Članak 200.**

- (1) U postupku priključenja korisnika na mrežu, nabavu i ugradnju mjerne opreme obavlja operator prijenosnog sustava.
- (2) Zamjenu, uključujući nabavu, mjerne opreme tijekom vremena korištenja obavlja operator prijenosnog sustava.

- (3) Obračunsko mjerno mjesto mora biti izvedeno tako da omogućuje pristup samo osobama odgovornim za njeno ispitivanje, podešavanje, održavanje, popravak, zamjenu ili očitavanje mjernih podataka, a korisnik mreže dužan je omogućiti ostvarenje tog pristupa.
- (4) Mjerna oprema ugrađuje se u skladu s tehničkim pravilima za opremanje obračunskih mjernih mjesta u nadležnosti operatora prijenosnog sustava.

#### **5.4.2 Održavanje**

##### **Članak 201.**

- (1) Operator prijenosnog sustava dužan je održavati mjernu opremu obračunskog mjernog mjesta u skladu s odgovarajućim propisima i internim aktima, te stanjem opreme.
- (2) Izvješće o ispitivanju mjerila na obračunskim mjernim operator prijenosnog sustava mora čuvati za vrijeme roka njegova važenja.
- (3) Operator prijenosnog sustava dužan je na pisani zahtjev korisnika mreže, korisnika mjernih podataka ili operator distribucijskog sustava dostaviti izvješće o ispitivanju mjerila obračunskog mjernog mjesta.

#### **5.4.2.1 Neispravnosti i popravci**

##### **Članak 202.**

- (1) Ukoliko operator prijenosnog sustava utvrdi neispravnost mjerne opreme dužan je popraviti ili zamijeniti opremu u najkraćem mogućem roku i o tome pisanim putem obavijestiti korisnika mreže i korisnika mjernih podataka, odnosno operator distribucijskog sustava.
- (2) Ako su mjerila ugrađena na posjedu korisnika mreže, korisnik mreže odgovara za oštećenje mjerila i/ili ostale mjerne opreme i/ili uklanjanje plombi. U tom slučaju korisnik mreže snosi troškove vezane za popravak ili nabavu novih uređaja.

#### **5.4.2.2 Kontrolno ispitivanje**

##### **Članak 203.**

- (1) Ukoliko sumnja u ispravnost i točnost mjerenja električne energije ili snage korisnik mreže i/ili korisnik mjernih podataka mogu pisanim ili elektroničkim

putem od operatora prijenosnog sustava zatražiti kontrolno ispitivanje mjerila i/ili ostale mjerne opreme.

- (2) Ukoliko se kontrolnim ispitivanjem utvrdi da su mjerila i/ili ostala mjerna oprema korisnika mreže imala veća odstupanja nego što je to prema važećim propisima dopušteno ili nisu ispravna, operator prijenosnog sustava snosi troškove kontrolnog ispitivanja i zamjene uređaja na obračunskom mjernom mjestu.
- (3) Ukoliko se kontrolnim ispitivanjem utvrdi da su mjerila i/ili ostala mjerna oprema korisnika mreže nisu imala veća odstupanja nego što je to prema važećim propisima dopušteno odnosno da su mjerila ispravna, korisnik mreže, odnosno korisnik mjernih podataka snosi troškove kontrolnog ispitivanja.

### **5.4.3 Ovjeravanje**

#### **Članak 204.**

Operator prijenosnog sustava dužan je osigurati periodičko ovjeravanje mjerila obračunskih mjernih mjesta u svom vlasništvu.

### **5.4.4 Upravljanje i pohranjivanje izmjerenih i potvrđenih obračunskih podataka**

#### **Članak 205.**

- (1) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za upravljanje obračunskim mjernim podacima.
- (2) Upravljanje obračunskim mjernim podacima podrazumijeva:
  - prikupljanje i pohranu izmjerenih obračunskih podataka, što uključuje vremenski ovisne vrijednosti djelatne i jalove energije iz opreme obračunskog mjernog mjesta,
  - procjenu i eventualnu zamjenu izmjerenih obračunskih podataka u slučaju izostanka ili pogrešnih podataka,
  - potvrdu valjanosti obračunskih mjernih podataka,
  - pohranjivanje i čuvanje potvrđenih mjernih podataka u bazi obračunskih mjernih podataka,
  - obradu potvrđenih izmjerenih obračunskih podataka u formu za obračun,
  - omogućavanje dostupnosti potvrđenim obračunskim mjernim podacima odgovarajućim korisnicima mreže i korisnicima mjernih podataka,

- čuvanje tajnosti i sigurnosti izmjerenih i potvrđenih obračunskih mjernih podataka.

#### **5.4.4.1 Prikupljanje izmjerenih obračunskih podataka**

##### **Članak 206.**

- (1) Operator prijenosnog sustava je odgovoran za pravodobno prikupljanje izmjerenih obračunskih podataka s obračunskih mjernih mjesta.
- (2) Operator prijenosnog sustava obvezan je posjedovati sustav za prikupljanje izmjerenih obračunskih podataka i poduzeti sve potrebne mjere radi njihovog pravodobnog prikupljanja.
- (3) Operator prijenosnog sustava prikuplja izmjerene obračunske podatke korisnika mreže očitanjem brojila na obračunskom mjernom mjestu, i to:
  - neposrednim očitanjem brojila,
  - daljinskim očitanjem mjernih podataka.
- (4) Obračunski mjerni podatci su u bazi mjernih podataka prikazani u obliku 15 minutnih stanja registra brojila s pridjeljenim vremenom nastanka te od za oba smjera 15 minutnih djelatnih i jalovih energija iskazanih u primarnim iznosima.
- (5) Sustav za prikupljanje obračunskih mjernih podataka i sinkronizaciju vremena obračunskih mjernih mjesta mora biti sinkroniziran i podešen na srednjoeuropsko vrijeme.

#### **5.4.4.2 Provjera izmjerenih obračunskih podataka**

##### **Članak 207.**

- (1) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za provjeru prikupljenih izmjerenih podataka.
- (2) Provjera izmjerenih obračunskih podataka prikupljenih daljinskim ili neposrednim očitanjem obuhvaća:
  - provjeru cjelovitosti prikupljenih podataka,
  - pregled i analizu prikupljenih alarma stanja mjerne opreme,
  - postupak provjere valjanosti mjerenja i izmjernih podataka.
- (3) Ukoliko postoje razlike između podataka pohranjenih u opremi obračunskog mjernog mjesta i podataka u sustavu za prikupljanje obračunskih mjernih podataka, prednost imaju podatci pohranjeni u opremi obračunskog mjernog mjesta.

#### **5.4.4.3 Procjena, zamjena i potvrda valjanosti izmjerenih podataka**

##### **Članak 208.**

- (1) Ako operator prijenosnog sustava utvrdi kvar ili neispravnost opreme ili pogrešku mjerenja veću od dopuštene ili neovlašteno korištenje električne energije, izmjerene podatke procjenjuje, a prikupljene podatke zamjenjuje procijenjenim.
- (2) U slučaju potrebe izmjene izmjerenih obračunskih podataka, u sustavu za prikupljanje podataka i dalje ostaju pohranjeni prikupljeni izmjereni podatci u obliku stanja registra brojila.
- (3) Nakon procjene i zamjene podataka koji utječu na obračun električne energije korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, operator prijenosnog sustava obavezan je pisanim ili elektroničkim putem obavijestiti korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava i korisnika mjernih podataka o iznosima, postupku procjene i razlozima njihove zamjene.
- (4) Podatci ocjenjeni cjelovitim i valjanim, odnosno procijenjeni i zamijenjeni, pohranjuju se u bazu obračunskih podataka. Tako pohranjeni podatci smatraju se konačnim za obračun.

#### **5.4.4.4 Dostupnost obračunskih podataka**

##### **Članak 209.**

- (1) Operator prijenosnog sustava dužan je omogućiti dostupnost bazi obračunskih mjernih podataka sukladno članku 49. Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/2015).
- (2) Opskrbljivač, odnosno otkupljivač je dužan obavijestiti operatora prijenosnog sustava o sklopljenom ugovoru s pojedinim korisnikom mreže.
- (3) Temeljem pisanog zahtjeva i sklopljenog ugovora s korisnikom mreže, operator prijenosnog sustava će omogućiti korisniku mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava i korisniku mjernih podataka pristup i preuzimanje mjernih podataka iz središnje baze obračunskih mjernih podataka putem web usluge.
- (4) Operator prijenosnog sustava će, na temelju pisanog zahtjeva, korisniku mreže i korisniku mjernih podataka dostaviti potrebne tehničke parametre za pristup web usluzi iz stavka (3) ovog članka.

- (5) Samo na temelju pisanog odobrenja korisnika mreže, omogućiti će se opskrbljivaču i otkupljivaču koji s korisnikom mreže nema sklopljen ugovor o opskrbi i/ili otkupu pristup podacima korisnika mreže u bazi mjernih podataka.
- (6) Operator prijenosnog sustava će korisniku mreže i korisniku mjernih podataka omogućiti u bazi mjernih podataka pristup samo svojim mjernim podacima.
- (7) Operator prijenosnog sustava može promijeniti tehničke parametre pristupa web usluzi zbog promjene tehnologije i standarda o čemu će pravovremeno obavijestiti korisnike mreže i korisnika mjernih podataka.
- (8) Operator prijenosnog sustava će svim korisnicima mreže omogućiti jednake uvjete pristupa bazi obračunskih mjernih podataka.
- (9) Operator prijenosnog sustava sklapa s operatorom distribucijskog sustava ugovor o međusobnim odnosima kojim se određuje međusobna razmjena obračunskih podataka sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.

#### **5.4.4.5 Tajnost, sigurnost i pohrana obračunskih podataka**

##### **Članak 210.**

- (1) Operator prijenosnog sustava i operator tržišta dužni su poduzimati razumne mjere za zaštitu tajnosti i sigurnosti mjernih podataka.
- (2) Davanje ili omogućavanje pristupa mjernim podacima dopušteno je samo pod uvjetima i u svrhu navedenu u ovim Mrežnim pravilima, drugim zakonima kojima se uređuje zaštita tajnosti i sigurnosti mjernih podataka ili prema pisanom odobrenju korisnika mreže.
- (3) Operator prijenosnog sustava obračunske podatke pohranjuje i čuva na način utvrđen u stavku (4) članka 49. Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.

#### **5.4.5 Dokumentacija obračunskog mjernog mjesta**

##### **Članak 211.**

Dokumentacija obračunskog mjernog mjesta sadrži opće podatke obračunskog mjernog mjesta, podatke o mjernoj opremi, izvedbi i identifikacijskom kodu obračunskog mjernog mjesta.



#### **5.4.5.1 Podatci obračunskog mjernog mjesta**

Članak 212.

Podatci obračunskog mjernog mjesta su:

(1) Opći podatci sadrže:

- podatke o korisniku mreže,
- podatke o adresi i poziciji obračunskog mjernog mjesta,
- broj elektroenergetske suglasnosti,
- priključnu snagu,
- podatke o mjernim veličinama,
- podatke o odgovornoj osobi korisnika mreže za predmetno obračunsko mjerno mjesto,
- ostale opće podatke.

(2) Podatci o opremi sadrže:

- naziv proizvođača,
- tip, serijski broj, godinu proizvodnje i razred točnosti,
- podatke iz tehničke specifikacije (nazivne i maksimalne vrijednosti, nazivni pomoćni napon, omjeri strujnih i naponskih transformatora, spoj strujnih transformatora i drugo),
- podatke o postavljenim parametrima uređaja,
- podataka o godini ovjere i važeću umjericu mjerila,
- službenu oznaku tipa mjerila,
- ostale podatke.

(3) Podatci o izvedbi obračunskog mjernog mjesta:

- strujne sheme i priključne planove.

#### **5.4.6 Identifikacijski kod obračunskog mjernog mjesta**

Članak 213.

Svakom obračunskom mjernom mjestu dodjeljuje se identifikacijski kod (EIC Cod) prema propisanoj identifikacijskoj shemi ENTSO-E.

#### **5.4.7 Utvrđivanje neto isporučene električne energije povlaštenog proizvođača priključenog na prijenosnu i distribucijsku mrežu**

Članak 214.

- (1) Operator prijenosnog sustava, sukladno Zakonu o obnovljivim izvorima i visokoučinkovitoj kogeneraciji, odgovoran je za utvrđivanje i obračun neto isporučene električne energije proizvođača koji je priključen na prijenosnu i distribucijsku mrežu.
- (2) Utvrđivanje neto isporučene energije povlaštenog proizvođača operator prijenosnog sustava radi na temelju očitavanja brojila obračunskog mjernog mjesta iz svoje nadležnosti i podataka s obračunskog mjernog mjesta iz nadležnosti operatora distribucijskog sustava.
- (3) Svaki od operatora sustava odgovoran je za valjanost podataka s obračunskog mjernog mjesta iz svoje nadležnosti.
- (4) Brojilo obračunskog mjernog mjesta operatora distribucijskog sustava treba biti intervalno i u svom spremniku pohranjivati 15 minutna stanja registra oba smjera djelatne i jalove energije.
- (5) Operator distribucijskog sustava obavezan je dostaviti operatoru prijenosnog sustava očitane podatke s obračunskog mjernog mjesta iz svoje nadležnosti sukladno ugovoru o međusobnim odnosima za razmjenu mjernih podataka, odnosno do drugog dana u mjesecu, ako ugovorom nije drugačije određeno. Format dostave podataka s obračunskog mjernog mjesta s obračunskog mjernog mjesta priključka korisnika mreže na distribucijsku mrežu trebaju usuglasiti operatori sustava.

#### **5.4.8 Utvrđivanje vršne obračunske radne snage krajnjeg kupca istovremeno priključenog na prijenosnu i distribucijsku mrežu**

##### **Članak 215.**

- (1) Ako se krajnji kupac u okviru jedne građevinske lokacije jednog vlasnika istovremeno opskrbljuje električnom energijom preko obračunskih mjernih mjesta na mreži operatora prijenosnog sustava i na mreži operatora distribucijskog, Operator prijenosnog sustava sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom utvrđuje vršnu obračunsku radnu snagu krajnjeg kupca kao najveći zbroj vršnih radnih snaga izmjerenih u istom obračunskom mjernom intervalu na obračunskim mjernim mjestima na mreži operatora prijenosnog sustava i na mreži operatora distribucijskog sustava.

- (2) Svaki od operatora sustava odgovoran je za valjanost podataka s obračunskog mjernog mjesta iz svoje nadležnosti.
- (3) Brojilo obračunskog mjernog mjesta operatora distribucijskog sustava treba biti intervalno i u svom spremniku pohranjivati 15 minutna stanja registra oba smjera djelatne i jalove energije.
- (4) Operator distribucijskog sustava obavezan je dostaviti operatoru prijenosnog sustava prikupljene izmjerene podatke za prethodni mjesec s obračunskih mjernih mjesta iz svoje nadležnosti krajnjih kupaca iz stavka (1) ovog članka, sukladno ugovoru o međusobnim odnosima za razmjenu mjernih podataka, odnosno do drugog dana u mjesecu, ako ugovorom nije drugačije određeno. Format dostave podataka s obračunskog mjernog mjesta s obračunskog mjernog mjesta priključka korisnika mreže na distribucijsku mrežu trebaju usuglasiti operatori sustava.

## **5.5 Nestandardne mjerne usluge**

### **5.5.1 Ugradnja pomoćnih obračunskih mjernih mjesta proizvođača u jednu ili više proizvodnih jedinica po zahtjevu proizvođača**

#### **Članak 216.**

- (1) Prema Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, operator sustava je dužan na zahtjev proizvođača ugraditi obračunsko mjerno mjesto za jednu ili više proizvodnih jedinica u postrojenju za proizvodnju električne energije.
- (2) Operator prijenosnog sustava će po pisanom zahtjevu proizvođača priključenog na prijenosnu mrežu, po cjeniku nestandardnih usluga ugraditi obračunska mjerna mjesta za proizvodne jedinice.
- (3) Proizvođač financira uspostavljanje traženih obračunskih mjernih mjesta i ostaje njihov vlasnik.

### **5.5.2 Pristup nepotvrđenim obračunskim podacima**

#### **Članak 217.**

- (1) Nepotvrđeni mjerni podatci su neslužbeni mjerni podatci izmjereni na obračunskom mjernom mjestu za potrebe korisnika mreže i mogu se razlikovati od potvrđenih obračunskih mjernih podataka pohranjenih u bazi mjernih podataka operatora prijenosnog sustava.

- (2) Na temelju pisanog zahtjeva korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, operator prijenosnog sustava će omogućiti korisniku prijenosne mreže pristup nepotvrđenim mjernim podacima s njegovog obračunskog mjernog mjesta na način kojim je onemogućen neovlašteni utjecaj na obračunsko mjerenje. Operator prijenosnog sustava će omogućiti korisniku prijenosne mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava, pristup nepotvrđenim mjernim podacima na slijedeće načine:
- pristup impulsnim izlazima brojila,
  - očitavanje vrijednosti spremnika brojila DLMS protokolom,
  - ugradnjom dodatnog brojila korisnika mreže u ormar obračunskog mjerenja.

#### Članak 218.

- (1) Dodatna oprema obračunskog mjernog mjesta, kao i eventualno dodatno brojilo, koja omogućava korisniku mreže prikupljanje nepotvrđenih mjernih podataka s obračunskog mjernog mjesta je u vlasništvu korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava. Sve troškove ostvarenja jedne ili više dopuštenih načina prikupljanja nepotvrđenih mjernih podataka na pojedinom obračunskom mjernom mjestu te održavanje dodatne opreme izabranih varijanti prikupljanja nepotvrđenih mjernih podataka u potpunosti snosi korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava.
- (2) Ugrađena dodatna oprema za ostvarenje pristupa korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, nepotvrđenim mjernim podacima ne smije i neće ograničavati budući izbor brojila za obračunska mjerna mjesta operatora prijenosnog sustava.
- (3) Ukoliko u budućnosti operator prijenosnog sustava, iz operatoru prijenosnog sustava opravdanih razloga, promjeni tip i/ili proizvođača brojila obračunskog mjernog mjesta i time onemogući korisniku mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava, daljnji prihvati nepotvrđenih mjernih podataka putem postojeće opreme, korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, je dužan o svom trošku prilagoditi svoju opremu novonastaloj situaciji ili odustati od zahtjeva za prihvatom nepotvrđenih mjerenja.

#### Članak 219.

- (1) Korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, je odgovoran ako se tijekom raspolaganja nepotvrđenim mjernim podacima naruši tajnost njegovih obračunskih podataka.
- (2) Operator prijenosnog sustava ne snosi nikakvu odgovornost za posljedice koje korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, može imati u slučaju poremećaja u prihvatu i/ili obradi nepotvrđenih mjernih podataka.

#### Članak 220.

- (1) Angažiranje zaposlenika operatora prijenosnog sustava, vezano za funkcionalnost prikupljanja nepotvrđenih mjerenja, operator prijenosnog sustava pružiti će korisniku mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava, prema cjeniku nestandardnih usluga.
- (2) Za svako obračunsko mjerno mjesto, gdje se koristi pristup nepotvrđenim mjernim podacima brojila, operator prijenosnog sustava i korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, će sklopiti sporazum o pravima i obvezama vezanim uz funkcionalnost sustava za preuzimanje nepotvrđenih mjernih podataka s obračunskog mjernog mjesta.

#### **5.5.2.1 Pristup nepotvrđenim mjernim podacima korištenjem impulsnih izlaza brojila**

##### Članak 221.

- (1) Uređaj za prikupljanje i obradu impulsa je u vlasništvu korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, a može se nalaziti u ormaru obračunskog mjerenja ili kod korisnika mreže. Uređaja za prikupljanje i obradu impulsa, komunikacijska mreža i lokalni sustav za prikupljanje nepotvrđenih mjernih podataka je u vlasništvu i nadležnosti korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava.
- (2) Operator prijenosnog sustava ne snosi odgovornost za posljedice poremećaju rada impulsnih izlaza brojila.

#### **5.5.2.2 Pristup nepotvrđenim mjernim podacima korištenjem uređaja za očitavanje vrijednosti spremnika obračunskog brojila DLMS protokolom uz primjenu MDC-a uređaja**

##### Članak 222.

- (1) MDC uređaj preuzima iz spremnika brojila nepotvrđene mjerne podatke DLMS protokolom, te u modu rada server – client, pretvara očitane podatke u korisniku mreže odgovarajući komunikacijski protokol. MDC uređaj mora biti smješten u odgovarajući ormar obračunskog mjerenja, tako da je onemogućen pristup uređaju bez skidanja plombe ormara mjerenja.
- (2) Prije dopuštenja ugradnje MDC uređaja, korisnik mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, i proizvođač MDC uređaja trebaju operatoru sustava dostaviti jamstvo, s punom materijalnom i pravnom odgovornosti, da se kroz izlaz MDC uređaja, koji korisnik mreže predlaže ugraditi, ne može utjecati na postavljene parametre obračunskog brojila niti se može narušiti integritet informacijskog sustava operatora prijenosnog sustava.
- (3) Ukoliko operator prijenosnog sustava tijekom ispitivanja MDC uređaja prije ugradnje ili trajnog rada utvrdi da je pomoću MDC uređaja moguće utjecati na postavljene parametre obračunskog brojila, operator prijenosnog sustava ima pravo trenutno onemogućiti komunikaciju MDC uređaja s brojilom.
- (4) Korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, snosi troškove obuke osoblja za mjerenje operatora prijenosnog sustava za parametriranje i administriranje uređajem MDC.
- (5) MDC uređaj, komunikacijska mreža i lokalni sustav za prikupljanje nepotvrđenih mjernih podataka je u vlasništvu i nadležnosti korisnika mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava.

### 5.5.2.3 Ugradnja dodatnog brojila

#### Članak 223.

- (1) Operator prijenosnog sustava će omogućiti korisniku mreže, odnosno operatoru distribucijskog sustava, ugradnju njegovog dodatnog brojila u ormar mjerenja obračunskog mjernog mjesta.
- (2) Ukoliko u postojećem ormaru mjerenja nema mjesta za ugradnju dodatnog brojila, korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, snosi troškove nabave i ugradnje dodatnog ormara mjerenja.
- (3) Organizaciju ugradnje dodatnog brojila u ormar mjerenja provodi operator prijenosnog sustava, a sve troškove ugradnje snosi korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava,.

- (4) Dodatno brojilo treba biti spojeno na drugu jezgru mjernih transformatora, koja treba biti istog razreda točnosti kao i prva jezgra na koju je spojeno obračunsko brojilo, te na zasebno osiguran naponski mjerni krug spojen na prvi namot naponskog mjernog transformatora.
- (5) Korisnik mreže, odnosno operator distribucijskog sustava, je vlasnik brojila, komunikacijskog puta i sustava za pristup nepotvrđenim podacima te samostalno upravlja radom brojila, a operator prijenosnog sustava samo osigurava pomoćno napajanje dodatnog brojila.
- (6) Korisnik mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, može kroz sporazum o pravima i obvezama vezanim uz funkcionalnost sustava za korisnikovo preuzimanje nepotvrđenih podataka s dodatnog brojila ugovoriti neku od nestandardnih usluga održavanja koju nudi operator prijenosnog sustava.

## **5.6 Mjerenja u funkciji nadzora i vođenja pogona prijenosnog sustava**

### **Članak 224.**

- (1) Za potrebe daljinskog nadzora i vođenja pogona prijenosne mreže na mjestima priključka korisnika prijenosne mreže, odnosno operatora distribucijskog sustava, upotrebljavaju se mjerila za mjerenja napona, struje, frekvencije, radne i jalove snage razreda točnosti 0,5 ili bolja.
- (2) Na mjernim mjestima prekograničnih vodova za potrebe nadzora i upravljanja prekograničnim tokovima električne energije ugrađuju se mjerila snage. Nesigurnost mjerenja radne snage, prema ETSO-E pravilima, ne smije biti veća od 1,5% prijenosne snage voda, a izmjerene vrijednosti moraju se u nacionalnom dispečerskom centru osvježavati u vremenu manjem od 5 sekundi.
- (3) Tehničke značajke mjerila propisuje operator prijenosnog sustava.

## **6 ODRŽAVANJE PRIJENOSNE MREŽE**

### **Članak 225.**

- (1) Operator prijenosnog sustava obavezan je planirati i provoditi postupke održavanja elektroenergetskih postrojenja, opreme i jedinica prijenosne mreže radi očuvanja njihovih nazivnih tehničkih svojstava i sposobnosti, u svrhu osiguranja pouzdanosti prijenosne mreže.

- (2) Operator prijenosnog sustava svojim aktom propisuje Pravilima o održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina prijenosne mreže, u smislu utvrđivanja rokova periodičkih pregleda, rokova i radova redovnog održavanja, mjerenja i ispitivanja te radova održavanja temeljem nalaza pregleda, mjerenja i ispitivanja.
- (3) Pravila o održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina prijenosne mreže utemeljena su na odredbama Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV, zahtjevima glavnih i izvedbenih projekata na temelju kojih je izdana građevinska i uporabna dozvola, projekata izvedenog stanja, posebnih uputa proizvođača, posebnih propisa iz područja elektroenergetike i ostalih mjerodavnih propisa.
- (4) Pravilima o održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina prijenosne mreže utvrđena je organizacija održavanja, planiranje i priprema radova, izvođenje radova, odgovornosti, dokumentacija održavanja te radovi i rokovi održavanja postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina prijenosne mreže.
- (5) Operator prijenosnog sustava vodi dokumentaciju o provedenim aktivnostima održavanja elektroenergetskih postrojenja, opreme i jedinica prijenosne mreže.
- (6) Pri obavljanju radova održavanja obveza je poštivati propise iz područja sigurnosti i zdravlja pri radu, zaštite od požara, zaštite okoliša i drugih mjerodavnih područja.

#### Članak 226.

- (1) Operator prijenosnog sustava i operator distribucijskog sustava i korisnici prijenosne mreže trebaju uskladiti Planove održavanja, odnosno planirane zastoje na elektroenergetskim postrojenjima i jedinicama mreže zbog provođenja postupaka održavanja.
- (2) Kod planiranja radova na naponskim razinama 220 i 400 kV te interkonekcijskim vodovima, operator prijenosnog sustava usklađuje svoje planove održavanja, sa susjednim operatorima prijenosnog sustava i na razini ENTSO-E-a.



## 7 MEĐUDJELOVANJE OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE I OBJEKATA U NEPOSREDNOM OKOLIŠU

### Članak 227.

- (1) U blizini prijenosnog elektroenergetskog objekta, djelomično u zaštićenom pojasu ili na njegovim granicama, ostali sudionici u prostoru smiju graditi i koristiti građevine određene namjene i obavljati određene djelatnosti samo prema posebnim uvjetima koje određuje operator prijenosne mreže.
- (2) Zaštićeni pojas određen je površinom i zračnim prostorom pored, ispod i iznad prijenosnog elektroenergetskog objekta koji je nužan za prostorno planiranje, lokacijsko utvrđenje, uspostavu posjeda/vlasništva, izgradnju, pogon i održavanje prijenosnog objekta.

### Članak 228.

Operator prijenosnog sustava kao energetska subjekt odgovoran za izgradnju, pogon i održavanje prijenosne elektroenergetske mreže, utvrđuje s nadležnim državnim, regionalnim i lokalnim tijelima za prostorno planiranje i uređenje kroz dokumente prostornog uređenja i dozvoljeno-upravne akte oblik, širinu i druge dimenzijske ili prostorne odrednice zaštićenog pojasa, polazeći od:

- prostorno planske dokumentacije,
- posebnih tehničkih propisa za izgradnju elektroenergetskih postrojenja i vodova,
- posebnih propisa iz područja zaštite okoliša,
- zakonskih odredbi vezanih uz uspostavu vlasništva i drugih stvarnih prava,
- ostalih posebnih propisa ili internih akata kojima se regulira izgradnja, pogon i održavanje prijenosnih elektroenergetskih postrojenja i vodova.

### Članak 229.

Operator prijenosnog sustava kao energetska subjekt odgovoran za izgradnju, pogon i održavanje prijenosne elektroenergetske mreže, propisuje posebne uvjete prema drugim korisnicima prostora pored, ispod ili neposrednoj blizini prijenosnog elektroenergetskog objekta i njemu pripadajućeg zaštićenog pojasa:

- na kojoj udaljenosti, visini ili razmaku u odnosu na elektroenergetski objekt smiju graditi i koristiti njihove građevine i/ili obavljati djelatnosti,

- koja su tehnička i projektna rješenja, zaštitne mjere, radnje i postupke dužni provesti u cilju sprječavanja međusobnih utjecaja polazeći od:
  - posebnih propisa iz područja zaštite na radu,
  - posebnih propisa iz područja zaštite od požara,
  - posebnih propisa iz područja zaštite okoliša,
  - posebnih propisa, normi i priznatih pravila za sprječavanje prenošenja utjecaja elektroenergetskog objekta na instalacije, dijelove komunalne i druge javne infrastrukture, kao i obrnuto

#### Članak 230.

Prilikom utvrđivanja oblika, širine i drugih dimenzijskih ili prostornih odrednica zaštićenog pojasa prijenosnog elektroenergetskog voda, operator prijenosnog sustava je dužan držati se najmanjih dozvoljenih udaljenosti od uzdužne osi (simetrale, sredine) prijenosnog elektroenergetskog voda (dalekovoda), duž cijele duljine svakog pojedinog dalekovoda, utvrđenih slijedećom tablicom:

Vrsta i nazivni napon prijenosnog voda	Tip prijenosnog voda	Najmanja širina zaštićenog pojasa (od uzdužne osi prijenosnog voda)	
		Postojeći vodovi	Planirani vodovi
Nadzemni 110 kV	Jednostruki	± 20 m	± 25 m
	Dvostruki	± 25 m	± 30 m
Nadzemni 220 kV	Jednostruki	± 25 m	± 30 m
	Dvostruki	± 30 m	± 35 m
Nadzemni 400 kV	Jednostruki	± 35 m	± 40 m
	Dvostruki	± 40 m	± 50 m
Kabelski 110 kV	1 x 3x110 kV	± 5 m	± 10 m
	2 x 3x110 kV	± 6 m	± 12 m
	3 x 3x110 kV	± 7 m	± 13 m
	4 x 3x110 kV	± 8 m	± 14 m
Kabelski 220 kV	1 x 3x220 kV	± 6 m	± 12 m
	2 x 3x220 kV	± 8 m	± 14 m

## 8 PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

### Članak 231.

- (1) Za tumačenje ovih pravila nadležan je Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.
- (2) Operator prijenosnog sustava prati primjenu te priprema prijedlog izmjena i dopuna ovih Mrežnih pravila.

### Članak 232.

- (1) Radi praćenja, tumačenja i unapređenja ovih Mrežnih pravila operator prijenosnog sustava osniva Odbor za Mrežna pravila prijenosnog sustava (u daljnjem tekstu: Odbor). Odbor je stalno savjetodavno tijelo Uprave Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o. koje:
  - prati i razmatra primjenu ovih Mrežnih pravila,
  - razmatra odredbe ovih Mrežnih pravila glede neophodnih i poželjnih promjena,
  - daje argumentirane preporuke operatoru prijenosnog sustava u pogledu promjene odredbi ovih Mrežnih pravila,
  - u slučaju potrebe savjetuje se s tržišnim sudionicima,
  - daje smjernice za primjenu ovih Mrežnih pravila.
- (2) Odluku o broju članova Odbora donosi operator prijenosnog sustava.
- (3) Odbor se sastaje najmanje jedanput godišnje, odnosno češće prema potrebi.
- (4) Odbor donosi Poslovnik o svome radu po pribavljenoj suglasnosti Uprave Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o.
- (5) Poslovníkom o radu propisuje se način rada i odlučivanja Odbora.

### Članak 233.

- (1) U slučaju kriznog stanja ili neke druge zakonom predviđene okolnosti, operator prijenosnog sustava, uz suglasnost Agencije, može djelomično ili u cijelosti privremeno suspendirati Mrežna pravila.
- (2) U slučaju potrebe za izmjenama i/ili dopunama ovih Pravila, operator prijenosnog sustava samoinicijativno ili na prijedlog Agencije, pokreće postupak izmjena i/ili dopuna ovih Pravila.

#### Članak 234.

Sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom i ovim Mrežnim pravilima, operator prijenosnog sustava i operator distribucijskog sustava će sklopiti ugovore o međusobnim odnosima u kojima se uređuje:

- naplata naknade za korištenje prijenosne i distribucijske mreže,
- razmjena mjernih podataka i
- vođenje pogona mreže i razmjena pogonskih podataka na sučelju prijenosne i distribucijske mreže.

#### Članak 235.

Ova Pravila stupaju na snagu petnaestog (15.) dana od objave u Narodnim novinama, a primjenjuju se od xx.xx.xxxx. godine.

Predsjednik Uprave HOPS-a:

dr.sc. Miroslav Mesić, dipl.ing.el.