



# Mrežni kodeks

Studeni 2021. godine

## **1. Sadržaj**

<b>1. <i>Sadržaj</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2. <i>Uvod</i></b> .....	<b>5</b>
<b>3. <i>Rječnik i definicije</i></b> .....	<b>7</b>
<b>3.1. <i>Akronimi i kratice</i></b> .....	<b>7</b>
<b>3.2. <i>Definicije</i></b> .....	<b>8</b>
<b>4. <i>Kodeks planiranja razvoja</i></b> .....	<b>19</b>
<b>4.1. <i>Indikativni plan razvoja proizvodnje</i></b> .....	<b>19</b>
<b>4.2. <i>Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže</i></b> .....	<b>20</b>
<b>4.2.1. <i>Kriteriji za izradu Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže</i></b> .....	<b>21</b>
<b>4.2.2. <i>Izrada i sadržaj Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže</i></b> .....	<b>21</b>
<b>4.3. <i>Procjena stabilnosti sustava</i></b> .....	<b>23</b>
<b>4.4. <i>Podaci planiranja</i></b> .....	<b>23</b>
<b>5. <i>Priklučenje na prijenosnu mrežu</i></b> .....	<b>24</b>
<b>5.1. <i>Uvjeti za priključak na prijenosnu mrežu</i></b> .....	<b>24</b>
<b>5.2. <i>Ugovor o priključku, Ugovor o korištenju prijenosne mreže i Sporazum o upravljanju</i></b> <b>24</b>	<b>24</b>
<b>5.2.1. <i>Ugovor o priključku</i></b> .....	<b>24</b>
<b>5.2.2. <i>Ugovor o korištenju prijenosne mreže</i></b> .....	<b>25</b>
<b>5.2.3. <i>Sporazum o upravljanju</i></b> .....	<b>25</b>
<b>5.3. <i>Puštanje u pogon VN postrojenja i priključka kojeg gradi korisnik</i></b> .....	<b>25</b>
<b>5.4. <i>Puštanje u pogon objekta korisnika</i></b> .....	<b>25</b>
<b>5.4.1. <i>Suglasnost za privremeni pogon</i></b> .....	<b>26</b>
<b>5.4.2. <i>Suglasnost za trajni pogon</i></b> .....	<b>27</b>
<b>5.4.3. <i>Testiranje usuglašenosti</i></b> .....	<b>27</b>
<b>5.5. <i>Isključenje s prijenosne mreže</i></b> .....	<b>27</b>
<b>5.5.1. <i>Ponovno priključenje</i></b> .....	<b>28</b>
<b>5.5.2. <i>Dobrovoljno isključenje</i></b> .....	<b>28</b>
<b>5.6. <i>Telekomunikacije i SCADA</i></b> .....	<b>29</b>
<b>5.6.1. <i>Telekomunikacije</i></b> .....	<b>29</b>
<b>5.6.2. <i>SCADA</i></b> .....	<b>29</b>
<b>6. <i>Tehnički zahtjevi za priključenje</i></b> .....	<b>30</b>
<b>6.1. <i>Opći zahtjevi za priključenje</i></b> .....	<b>30</b>
<b>6.1.1. <i>Kvaliteta električne energije</i></b> .....	<b>30</b>
<b>6.1.2. <i>Zaštita</i></b> .....	<b>30</b>
<b>6.1.3. <i>Uzemljenje</i></b> .....	<b>31</b>

6.1.4.	Razine struja kratkih spojeva .....	31
6.1.5.	Postrojenja i uređaji.....	32
6.1.6.	Podfrekvencijski releji .....	32
6.1.7.	Prikupljanje i razmjena podataka u realnom vremenu.....	32
6.2.	Priklučenje potrošnje na prijenosnu mrežu.....	33
6.2.1.	Područje primjene.....	33
6.2.2.	Opći zahtjevi u pogledu frekvencije .....	33
6.2.3.	Opći zahtjevi u pogledu napona .....	34
6.2.4.	Zahtjevi u pogledu kratkog spoja .....	34
6.2.5.	Zahtjevi u pogledu jalove snage .....	34
6.2.6.	Zahtjevi u pogledu zaštite.....	35
6.2.7.	Zahtjevi u pogledu regulacije.....	36
6.2.8.	Razmjena informacija.....	36
6.2.9.	Isključenje i ponovno uključenje potrošnje .....	36
6.2.10.	Kvaliteta električne energije.....	37
6.2.11.	Simulacijski modeli .....	37
6.2.12.	Upravljanje potrošnjom.....	38
6.3.	Zahtjevi za priključenje proizvodača električne energije .....	40
6.3.1.	Područje primjene.....	40
6.3.2.	Opći zahtjevi za proizvodne module tipa A .....	41
6.3.3.	Opći zahtjevi za proizvodne module tipa B .....	44
6.3.4.	Dodatni zahtjevi za sinkroni proizvodni modul tipa B .....	47
6.3.5.	Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa B .....	47
6.3.6.	Opći zahtjevi za proizvodne module tipa C .....	48
6.3.7.	Dodatni zahtjevi za sinkroni proizvodni modul tipa C .....	55
6.3.8.	Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa C .....	56
6.3.9.	Opći zahtjevi za proizvodne module tipa D .....	59
6.3.10.	Dodatni zahtjevi za sinkrone proizvodne module tipa D .....	61
6.3.11.	Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa D .....	62
6.4.	Zahtjev za priključenje istosmjernih (HVDC) sustava .....	63
6.4.1.	Područje primjene.....	63
6.4.2.	Opći zahtjevi za priključenje HVDC sustava .....	63
6.4.3.	Zahtjevi u pogledu regulacije jalove snage i održavanja napona .....	68
6.4.4.	Zahtjevi u pogledu regulacije .....	73
6.4.5.	Zahtjevi u pogledu zaštitnih uređaja i podešenja .....	74

---

6.4.6.	Zahtjevi u pogledu ponovne uspostave elektroenergetskog sustava .....	74
6.4.7.	Zahtjevi za istosmjerno priključene EEP module .....	75
6.4.8.	Razmjena informacija i koordinacija.....	75
7.	<i>Operativni kodeks</i> .....	78
7.1.	Planiranje.....	78
7.1.1.	Predviđanje potrošnje i proizvodnje .....	78
7.1.2.	Planiranje zastoja.....	79
7.1.3.	Dnevni rasporedi.....	81
7.1.4.	Kratkoročna i srednjeročna prikladnost, D2CF modeli .....	81
7.1.5.	DACF i IDCF modeli .....	81
7.1.6.	Upravljanje zagušenjima .....	82
7.2.	Upravljanje prijenosnim sustavom .....	82
7.2.1.	Održavanje frekvencije.....	83
7.2.2.	Održavanje napona i isporuka jalove snage .....	84
7.2.3.	Sigurnost rada prijenosnog sustava.....	84
7.2.4.	Dispečerski nalozi, upute i komunikacije .....	84
8.	<i>Kodeks mjera u nepredvidenim situacijama</i> .....	86
8.1.	Plan obrane od poremećaja.....	86
8.1.1.	Kontrola potrošnje .....	86
8.1.2.	Resinkronizacija otoka .....	88
8.1.3.	Višestruki incidenti u sustavu .....	89
8.2.	Obnova rada sustava nakon raspada .....	89
8.2.1.	Plan obnove rada elektroenergetskog sustava .....	89
8.3.	Obuka.....	90
9.	<i>Kodeks mjerjenja</i> .....	91
9.1.	Opći zahtjevi.....	91
9.2.	Definiranje točaka i parametara mjerjenja .....	92
9.2.1.	Definiranje točaka mjerjenja.....	92
9.2.2.	Parametri mjerjenja.....	92
9.3.	Instalacija za mjerjenje .....	94
9.3.1.	Mjerni transformatori .....	94
9.3.2.	Mjerila (brojila).....	94
9.3.3.	Čuvanje podataka .....	94
9.3.4.	Zaštita instalacija za mjerjenje .....	95
9.3.5.	Pristup podacima .....	95

---

<b>9.4.</b>	<b>Testiranje i baždarenje instalacija za mjerjenje .....</b>	<b>95</b>
<b>9.4.1.</b>	<b>Mjerila (brojila).....</b>	<b>95</b>
<b>9.4.2.</b>	<b>Mjerni transformatori .....</b>	<b>96</b>
<b>9.4.3.</b>	<b>Uredaji za čuvanje podataka.....</b>	<b>96</b>
<b>9.5.</b>	<b>Greške mjerila (brojila).....</b>	<b>96</b>
<b>9.6.</b>	<b>Registar mjerena.....</b>	<b>96</b>
<b>9.7.</b>	<b>Obračunska baza podataka .....</b>	<b>97</b>
<b>9.7.1.</b>	<b>Pristup podacima i prikupljanje podataka u Obračunsku bazu podataka.....</b>	<b>97</b>
<b>9.7.2.</b>	<b>Zamjena podataka .....</b>	<b>98</b>
<b>9.7.3.</b>	<b>Pristup podacima i sigurnost.....</b>	<b>98</b>
<b>10.</b>	<b><i>Opći uvjeti.....</i></b>	<b>99</b>
<b>10.1.</b>	<b>ENTSO-E neobavezujuće smjernice .....</b>	<b>99</b>
<b>10.1.1.</b>	<b>Neobvezujuće smjernice za provedbu.....</b>	<b>99</b>
<b>10.1.2.</b>	<b>Praćenje.....</b>	<b>99</b>
<b>10.2.</b>	<b>Izmjene i dopune Mrežnog kodeksa.....</b>	<b>99</b>
<b>10.3.</b>	<b>Tumačenje Mrežnog kodeksa .....</b>	<b>100</b>
<b>10.4.</b>	<b>Nezakonitost i djelomična nepravovaljanost.....</b>	<b>100</b>
<b>10.5.</b>	<b>Odredbe o sporu.....</b>	<b>100</b>
<b>10.6.</b>	<b>Procedura pravljenja izuzetaka.....</b>	<b>100</b>
<b>10.7.</b>	<b>Nepredviđene okolnosti .....</b>	<b>101</b>
<b>10.8.</b>	<b>Prijelazne i završne odredbe .....</b>	<b>102</b>
<b>11.</b>	<b><i>Prilog 1.....</i></b>	<b>103</b>
<b>12.</b>	<b><i>Prilog 2.....</i></b>	<b>104</b>
<b>12.1.</b>	<b>Standardni podaci planiranja .....</b>	<b>104</b>
<b>12.2.</b>	<b>Detaljni podaci planiranja .....</b>	<b>104</b>

## 2. Uvod

“Zakon o prijenosu, regulatoru i operatoru sustava električne energije u Bosni i Hercegovini” („Službeni glasnik BiH“, br. 7/02 i 13/03, 76/09 i 1/11 u dalnjem tekstu Zakon o prijenosu el. energije), “Zakon o osnivanju Neovisnog operatora sustava za prijenosni sustav u Bosni i Hercegovini” („Službeni glasnik BiH“, broj 35/04, u dalnjem tekstu Zakon o NOS-u) i “Zakon o osnivanju kompanije za prijenos električne energije u Bosni i Hercegovini” („Službeni glasnik BiH“, br. 35/04, 76/09 i 20/14 u dalnjem tekstu Zakon o Elektroprijenosu BiH) definiraju uloge i odgovornosti Državne regulatorne komisije za električnu energiju (u dalnjem tekstu: DERK), Neovisnog operatora sustava (u dalnjem tekstu: NOSBiH-a) i Elektroprijenosu BiH u elektroenergetskom sustavu Bosne i Hercegovine.

Nadležnost NOSBiH-a za pripremanje i usvajanje Mrežnog kodeksa proizlazi iz članka 5. stavak 5.3. Zakona o prijenosu el. energije i članka 7. stavak 6. Zakona o NOS-u. Mrežni kodeks:

- a) Definira minimum tehničkih i operativnih zahtjeva za povezivanje u jedinstven elektroenergetski sustav izravno priključenih proizvodnih jedinica, izravno priključenih kupaca na prijenosnu mrežu i distribucijskih sustava unutar BiH.
- b) Utvrđuje operativne procedure i načela međusobnih odnosa NOSBiH-a, Elektroprijenosu BiH i korisnika prijenosne mreže u BiH i to u normalnim i poremećenim uvjetima rada elektroenergetskog sustava (EES).
- c) Ima za cilj omogućiti razvoj, održavanje i upravljanje prijenosnom mrežom sukladno pravilima ENTSO-E i pozitivnom europskom praksom u ovom području.
- d) Povezan je i usklađen s Tržišnim pravilima i odgovarajućim pravilnicima koji se odnose na priključak i korištenje prijenosne mreže BiH.
- e) Sukladno gore navedenim zakonima, NOSBiH ima isključivu nadležnost i ovlasti za obavljanje sljedećih djelatnosti:
  - nadzor i upravljanje radom prijenosne mreže u Bosni i Hercegovini naponskih razina 400, 220 i 110 kV. Funkcije upravljanja pojedinim elementima prijenosne mreže, posebnim sprazumom, NOSBiH može prenijeti na Elektroprijenos BiH.
  - daljinska kontrola uređajima koji su neophodni za upravljanje radom prijenosne mreže u realnom vremenu
  - daljinsko očitavanje mjernih uređaja neophodnih za upravljanje balansnim tržištem i poravnanjem
  - davanje uputa balansno odgovornim stranama u cilju postizanja planiranog programa razmjene i anuliranja debalansa
  - usklađivanje i odobravanje planiranih isključenja elemenata prijenosne mreže i proizvodnih objekata
  - odobravanje i kontrola tranzita preko prijenosne mreže uz uvažavanje tehničkih ograničenja
  - komunikacija, razmjena podataka i koordinacija svih djelatnosti soperatorima susjednih sustava, ENTSO-E kontrolnog bloka i ENTSO-E
  - priprema, odnosno utvrđivanje Indikativnog plana razvoja proizvodnje

- pregled, odobravanje, izravna revizija i objavljivanje Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže
  - nabava pomoćnih i pružanje sustavnih usluga.
- f) Svaka djelatnost neposredno vezana za transformatore 110/x kV u nadležnosti je Elektroprijenos BiH.
- g) NOSBiH i Elektroprijenos BiH surađuju i koordiniraju djelatnosti u vezi sa svim pitanjima koja se odnose na primjenu i provođenje gore navedenih zakona i ovog Mrežnog kodeksa, te ostalim pitanja vezanim za učinkovito funkcioniranje, održavanje, izgradnju i širenje prijenosne mreže.
- h) Za sve tehničke uvjete koji nisu eksplicitno definirani Mrežnim kodeksom, NOSBiH se može pozvati na uredbe Europske komisije prilagođene pravnom okviru Energetske zajednice, kao i međunarodne standarde i preporuke:
- IEC (Internacional Electrotechnical Commission)
  - EN (European Standards)
  - CENELEC (European Committee for International Standardisation)
  - ISO (International Organization for Standardisation)
  - CIGRE (Conference Internationale des Grands Reseaux Electriques)
  - IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
  - ENTSO-E
  - Uredba Komisije (EU) 2016/631 od 26.8.2016. o uspostavi mrežnih pravila za zahtjeve za priključivanje proizvođača električne energije na mrežu
  - Uredba Komisije (EU) 2016/1388 od 17.8.2016. o uspostavi mrežnih pravila za priključenje potrošnje
  - Uredba Komisije (EU) 2016/1447 od 26.8.2016. o uspostavi mrežnih pravila za zahtjeve za priključivanje na mrežu sustava za prijenos istosmjernom strujom visokog napona i istosmjerno priključenih modula elektroenergetskog parka

Primjenom uredbi (EU) 2016/631, (EU) 2016/1388 i (EU) 2016/1447 osiguravaju se pošteni uvjeti tržišnog natjecanja na unutrašnjem tržištu električne energije, sigurnost sustava i integracija obnovljivih izvora energije te olakšava trgovina električnom energijom na transparentan i nediskriminirajući način.

Zahtjevi koji se odnose na proizvođača definirani su sukladno prilagođenoj Uredbi za priključenje proizvođača (EU) 2016/631. U cilju što boljeg funkcioniranja EES-a BiH, osim zahtjeva za priključenje na prijenosni sustav na naponske razine  $\geq 110$  kV, definirani su zahtjevi i parametri od sustavnog značaja i za proizvodne module koji se priključuju na naponske razine  $< 110$  kV. Obveza ODS-a u EES-u BiH je prilagoditi regulativu koja se odnosi na priključenje proizvodnih modula (tipovi A, B i C) sukladno zahtjevima i parametrima definiranim u ovom Mrežnom kodeksu.

### 3. Rječnik i definicije

#### 3.1. Akronimi i kratice

U Mrežnom kodeksu sljedeći akronimi i kratice će imati sljedeća značenja:

<b>AAC</b>	već dodijeljeni prijenosni kapacitet ( <i>Already Allocated Capacity</i> )
<b>AMR</b>	automatsko očitanje brojila ( <i>Automated Meter Reading</i> )
<b>APU</b>	automatsko ponovno uključenje
<b>ATC</b>	raspoloživi prijenosni kapacitet ( <i>Available Transmission Capacity</i> )
<b>BAS</b>	institut za standardizaciju Bosne i Hercegovine
<b>BiH</b>	država Bosna i Hercegovina
<b>CAX</b>	vrijednost prekogranične razmjene koja uključuje netiranje
<b>CET</b>	srednjoeuropsko vrijeme ( <i>Central European Time</i> )
<b>D2CF</b>	model za prognozu zagušenja dva dana unaprijed
<b>DC NOSBiH</b>	Dispečerski centar NOSBiH-a
<b>DC OP</b>	Dispečerski centar operativnog područja Elektroprijenos BiH
<b>DERK</b>	Državna regulatorna komisija za električnu energiju
<b>EC</b>	Europska komisija ( <i>European Commission</i> )
<b>EES</b>	elektroenergetski sustav
<b>ESS</b>	skup procedura za izradu, razmjenu i dostavljanje dnevnih rasporeda ( <i>ETSO Scheduling System</i> )
<b>EN</b>	europska norma
<b>ENTSO-E</b>	Europsko udruženje operatora prijenosnih sustava za električnu energiju ( <i>European Network of Transmission System Operators for Electricity</i> );
<b>FRR</b>	rezerva za obnovu frekvencije ( <i>Frequency Restoration Reserves</i> )
<b>FCR</b>	rezerva za održavanje frekvencije ( <i>Frequency Containment Reserves</i> )
<b>HE</b>	hidroelektrana
<b>HVDC</b>	VN priključak istosmjernih sustava ( <i>High Voltage Direct Current</i> )
<b>IC</b>	identifikacijski kod mjerne točke ( <i>Identification Code</i> )
<b>IEC</b>	Međunarodna elektrotehnička komisija ( <i>International Electrotechnical Commission</i> )
<b>IDCF</b>	model za prognozu zagušenja unutar dana
<b>LFSM-O</b>	ograničen frekvencijski osjetljiv način rada – nadfrekvencijski ( <i>Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency</i> )
<b>LFSM-U</b>	ograničen frekvencijski osjetljiv način rada – podfrekvencijski ( <i>Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency</i> )

<b>NOSBiH</b>	Neovisni operator sustava u BiH
<b>NTC</b>	neto prijenosni kapacitet ( <i>Net Transfer Capacity</i> )
<b>NIE</b>	neupravljivi izvor energije
<b>NMT</b>	naponski mjerni transformator
<b>ODS</b>	operator distribucijskog sustava
<b>OMM</b>	obračunsko mjerno mjesto
<b>RR</b>	zamjenska rezerva ( <i>Replacement Reserve</i> )
<b>SCADA/EMS</b>	sustav za nadzor, upravljanje i prikupljanje podataka/sustav za upravljanje energijom ( <i>Supervisory Control and Data Acquisition/Energy Management System</i> )
<b>SN</b>	srednji napon
<b>SMT</b>	strujni mjerni transformator
<b>SVC</b>	statički VAR kompenzator ( <i>Static VAR Compensator</i> )
<b>TE</b>	termoelektrana
<b>TRM</b>	margina prijenosne pouzdanosti ( <i>Transmision Reliability Margin</i> )
<b>TTC</b>	ukupni prijenosni kapacitet ( <i>Total Transfer Capacity</i> )
<b>VE</b>	vjetroelektrana
<b>VN</b>	visoki napon

### 3.2. Definicije

Sljedeće riječi i izrazi iz Mrežnog kodeksa će, osim ako to kontekst drugačije ne zahtijeva, imati sljedeća značenja:

Pojam	Tumačenje
<b>Djelatna energija</b>	mjera proizvodnje ili potrošnje djelatne snage uređaja integrirane u određenom vremenu, izražena u kilovatsatima (kWh), megavatsatima (MWh) ili gigavatsatima (GWh)
<b>Djelatna snaga</b>	realna komponenta pravidne snage, obično izražena u kilovatima (kW) ili megavatima (MW)
<b>Automatsko podfrekvencijsko rasterećenje</b>	djelomično isključenje potrošnje koje se postiže djelovanjem podfrekvencijskih releja
<b>Automatsko ponovno uključenje DV (APU)</b>	uklop prekidača bez ručne intervencije (automatski) nakon njegovog isključenja uslijed djelovanja zaštite

<b>Black start</b>	sposobnost pokretanja proizvodne jedinice bez vanjskog napajanja vlastite potrošnje
	Proceduru za povratak u normalno stanje nakon potpunog ili djelomičnog raspada elektroenergetskog sustava inicira NOSBiH ili subjekt kojeg ovlasti NOSBiH.
<b>Izravno priključeni kupac</b>	kupac čije su priključne točke na 110 kV naponu ili višoj naponskoj razini
<b>Dispečer</b>	osoba ovlaštena za izdavanje dispečerskih naloga i uputa
<b>Dispečerska uputa</b>	preporuka operativnog osoblja NOSBiH-a u cilju koordinacije i harmonizacije djelatnosti na povećanju sigurnosti pogona, prevencije režima koji sustav mogu dovesti u stanje smanjene sigurnosti i narušenih parametara eksploatacije
<b>Dispečerski centar NOSBiH-a (DC NOSBiH)</b>	lokacija s koje se upravlja prijenosnom mrežom regulacijskog područja BiH
<b>Dispečerski nalog</b>	izvršni zahtjev operativnog osoblja nadležnog DC-a koji se odnosi na provođenje manipulacija sklopnim aparatima u objektima prijenosne mreže, korištenje resursa pomoćnih usluga prema važećim sporazumima, omogućavanje sigurnog i stabilnog funkciranja pogona EES-a, te provođenje procedura u fazi restauracije EES-a
<b>Distribucijski sustav</b>	sustav elektroenergetskih mreža SN i NN, koje se prostiru od mjesta razgraničenja sa prijenosnom mrežom, odnosno od mjesta priključenja elektrana do mjesta priključenja krajnijih kupaca, te priključke, opremu, uređaje i ostalu infrastrukturu neophodnu za njegovo funkcioniranje.
<b>Dnevni raspored</b>	program proizvodnje, razmjene i potrošnje električne energije u točno definiranim vremenskim intervalima
<b>Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže</b>	desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže koji izrađuje Elektroprijenos BiH
<b>Dugotrajni prekid/isključenje</b>	planirani zastoj koji traje duže od tri (3) dana
<b>Elaborat</b>	elaborat tehničkog rješenja priključka kojim se definira način i uvjeti priključenja objekta korisnika na prijenosnu mrežu
<b>Elektrana</b>	postrojenje za pretvaranje primarne energije u električnu energiju
<b>Elektrana s mogućnošću za black start</b>	elektrana koja je kod NOSBiH-a registrirana kao elektrana koja ima barem jednu proizvodnu jedinicu sposobnu za black start

<b>Elektroenergetska mreža</b>	elementi elektroenergetskog sustava koji se rabe u funkciji prijenosa (110 kV i više) i distribucije električne energije
<b>Elektroenergetska bilanca BiH</b>	dokument koji sadrži planove potrošnje, proizvodnje, nabave i isporuke električne energije i snage u BiH, procjenu gubitaka na prijenosnoj mreži, kao i procjene potrebe za pomoćnim uslugama. Izrađuje se za razdoblje od godinu dana sa mjesecnom dinamikom.
<b>Elektroprijenos BiH</b>	kompanija osnovana u skladu sa Zakonom o osnivanju kompanije za prijenos električne energije u BiH
<b>Element postrojenja kupca</b>	nedjeljiv skup uređaja koji sadrži opremu kojom vlasnik postrojenja kupca ili operator zatvorenog distribucijskog sustava može djelatno upravljati, bilo pojedinačno ili zajednički kao dio skupa postrojenja kupca putem treće strane
<b>Faktor snage</b>	odnos djelatne i prividne snage
<b>Faktor zemljospoja</b>	odnos efektivne vrijednosti napona zdrave faze prema zemlji tijekom kvara i efektivne vrijednosti napona prije kvara  Ovaj odnos mora biti uvijek veći od 1 i funkcija je odnosa izravne i nulte reaktanse.
<b>Flicker</b>	učinak na ljudski vid pri promjeni osvjetljenja rasvjetnog tijela  Pojava nastaje kao posljedica promjene razina i učestalosti ovojnice napona napajanja rasvjetnog tijela.
<b>Frekvencija</b>	broj ciklusa izmjenične struje u sekundi izražen u hercima (Hz)
<b>Frekvencijski osjetljiv način rada</b>	način rada proizvodnog modula pri kom se izlazna djelatna snaga mijenja kao odziv na promjenu frekvencije sustava tako da pomaže povratak frekvencije na zadalu vrijednost
<b>Glavno mjerilo (brojilo)</b>	mjerni uređaj koji mjeri tokove djelatne i jalove energije na obračunskom mjernom mjestu (mjesto preuzimanja ili predaje) u prijenosnoj mreži
<b>Godišnji plan zastojia</b>	plan isključenja elemenata elektroenergetskog sustava radi zastoja koji je odobrio NOSBiH  Sastoji se od Plana isključenja elemenata prijenosne mreže i Plana isključenja elemenata objekta korisnika.
<b>Identifikacijski kod mjerne točke (IC)</b>	jedinstveni alfanumerički kod za svaku mjeru točku
<b>IEC standard</b>	standard koji je odobrila Međunarodna elektrotehnička komisija
<b>Indikativni plan razvoja proizvodnje</b>	desetogodišnji plan razvoja proizvodnje koji izrađuje NOSBiH

<b>Inercija ili tromost generatora</b>	svojstvo rotora generatora da zadrži svoje stanje jednoličnog rotacijskog kretanja i zamah ako se ne primjeni vanjski obrtni moment
<b>Instalirana snaga proizvodnog modula</b>	maksimalna snaga koju proizvodni modul može proizvoditi u kontinuitetu, pod normalnim radnim uvjetima
<b>Interkonektivni vod</b>	vod kojim je elektroenergetski sustav BiH spojen sa elektroenergetskim sustavom susjedne zemlje
<b>Ispad</b>	neplanirani prijelaz mrežnog elementa ili proizvodne jedinice iz pogonskog stanja u izvanpogonsko stanje
<b>Karakteristika U-Q/Pmax</b>	karakteristika kojom se prikazuje sposobnost proizvodnje jalove snage proizvodnog modula u uvjetima promjenjivog napona na mjestu priključenja
<b>Kompenzacijски rad</b>	rad sinkronog generatora bez primarnog pokretača za dinamičku regulaciju napona proizvodnjom ili apsorpcijom jalove snage
<b>Korisnik</b>	svaka fizička ili pravna osoba ili više udruženih pravnih osoba koje predaju ili preuzimaju električnu energiju i čiji su objekti fizički priključeni na prijenosnu mrežu, kao i svaka fizička ili pravna osoba, ili više udruženih pravnih osoba, čiji će objekti biti priključeni na prijenosnu mrežu
<b>Kratkotrajni prekid/isključenje</b>	planirani zastoj elementa prijenosne mreže koji traje tri dana ili manje
<b>Kriterij sigurnosti (n-1)</b>	kriterij kojim se osigurava da jednostruki ispad bilo kojeg elementa prijenosne mreže (vod, interkonektivni vod, mrežni transformator, proizvodna jedinica) ne smije dovesti do narušavanja normalnog pogonskog stanja  Ne odnosi se na ispade sabirnica ili ispade sa zajedničkim povodom.
<b>Licencirana strana</b>	subjekt koji ima licencu u sukladu s pravilima regulatornih komisija
<b>Margina pouzdanosti prijenosa (TRM)</b>	margina sigurnog prijenosa koja se uvodi zbog neophodnosti stvaranja sigurne granice u cilju regulacije i uvažavanja nesigurnosti u pogledu stanja EES-a i scenarija, kao i u pogledu preciznosti podataka i primjenjenih računalnih metoda i modela  Mogućnost prijenosa iskazuje se zajedno za sve interkonektivne (spojne) vodove između dva susjedna priključena regulacijska područja, unutar određenog perioda, te za svaki od oba smjera prijenosa.
<b>Mjere u nepredviđenim situacijama</b>	mjere koje se poduzimaju u uvjetima poremećenog pogona i koje su definirane Kodeksom mjera u nepredviđenim situacijama

<b>Mjerni transformator</b>	opći naziv za strujne mjerne transformatore, naponske mjerne transformatore i kombinirane mjerne transformatore
<b>Mjesto priključenja</b>	mjesto na kojem se obavlja primopredaja električne energije na prijenosnu mrežu
<b>Modul elektroenergetskog parka</b>	jedna ili skup proizvodnih jedinica (vjetroelektrana ili solarna elektrana) koje proizvode električnu energiju čiji priključak na mrežu je asinkron ili preko uređaja energetske elektronike te ima jednu točku priključka prema prijenosnom, distribucijskom ili zatvorenom distribucijskom sustavu
<b>Mrtva zona frekvencijskog odziva</b>	interval koji se namjenski upotrebljava za deaktiviranje regulacije frekvencije
<b>Mrtva zona regulatora</b>	namjerno postavljen opseg na regulatoru turbine unutar koga nema rezultirajuće promjene u poziciji regulacijskih ventila u regulacijskom sustavu brzine/opterećenja
<b>Nacrt lokacije</b>	nacrti pripremljeni za svaku lokaciju priključka
<b>Nadležni operator sustava</b>	operator prijenosnog sustava ili operator distribucijskog sustava (ODS) na čiji sustav su priključeni ili će biti priključeni proizvodni moduli, postrojenje kupca ili distribucijski sustav
<b>Naponski mjerni transformator (NMT)</b>	transformator koji se rabi s mjerilima ili zaštitnim uređajima u kojima je napon u sekundarnom namotaju u okviru propisanih limita greške, proporcionalan naponu i fazi u primarnom namotaju
<b>Neosjetljivost frekvencijskog odziva</b>	inherentna karakteristika regulacijskog sustava koja se određuje kao najmanja veličina promjene frekvencije ili ulaznog signala koja izaziva promjenu izlazne snage
<b>Neto prijenosni kapacitet (NTC)</b>	najbolje procijenjena granica mogućeg prijenosa snage razmjene između dva regulacijska područja Usklađen je sa sigurnosnim standardima, uzimajući u obzir i tehničke neizvjesnosti budućih uvjeta u mreži.
<b>Neovisni operator sustava u BiH (NOSBiH)</b>	kompanija osnovana sukladno Zakonu o osnivanju neovisnog operadora sustava za prijenosni sustav u BiH
<b>Objavljeno mrežno ograničenje</b>	ograničenje sustava koje utvrđuje i objavljuje NOSBiH jedan (1) dan prije podnošenja dnevnog rasporeda
<b>Objekt korisnika</b>	proizvodni ili potrošački objekt u vlasništvu korisnika koji je preko VN postrojenja ili izravno povezan na prijenosnu mrežu

<b>Obračunska baza podataka</b>	baza podataka za koju je nadležan NOSBiH i u kojoj su smješteni mjerni i obračunski podaci
<b>Obračunsko mjerno mjesto (OMM)</b>	stvarna ili virtualna lokacija u kojoj se obračunavaju energetske veličine (energija ili snaga) za korisnika mreže. Mjerno mjesto može biti fizičko brojilo (fizičko mjerno mjesto) ili obračunska formula nad očitanjima fizičkih brojila (virtualno mjerno mjesto).
<b>Odobreni dnevni raspored</b>	dnevni raspored koji je odobrio NOSBiH, a primjenjuje se za odgovarajući dan i obvezujući je za balansno odgovornu stranu koja ga je podnijela
<b>Održavanje napona</b>	sustavna usluga kojom se napon održava u deklariranim granicama
<b>Operator distribucijskog sustava</b>	energetski subjekt odgovoran za rad, upravljanje, održavanje i razvoj distributivnog sustava na određenom području te njegovo povezivanje s drugim sustavima
<b>Opterećenje</b>	snaga koju potrošački uređaji ili korisnik preuzima iz prijenosne mreže Opterećenje ne treba poistovjećivati s potrošnjom.
<b>Otok</b>	dio EES-a koji je galvanski odvojen od glavnog EES-a
<b>Plan obnove rada EES-a</b>	plan koji pravi i održava NOSBiH za periode tijekom kojih su ukupni elektroenergetski sustav BiH ili njegovi dijelovi diskonektirani iz sustava ENTSO-E, a kojim će se naznačiti cjelokupna strategija obnove elektroenergetskog sustava
<b>Plan obrane od poremećaja</b>	plan koji sadrži sve tehničke i organizacijske mjere za sprečavanje širenja ili pogoršavanja incidenata u EES-u
<b>Planirani prekid</b>	planirano isključenje prijenosnog elementa ili objekta korisnika koje koordinira NOSBiH
<b>Pogonski dijagram proizvodne jedinice</b>	dijagram koji definira limite sposobnosti rada proizvodne jedinice u MW i MVAr u normalnim okolnostima.
<b>Pomoćna usluga</b>	sve usluge, osim proizvodnje i prijenosa električne energije, koje se pružaju NOSBiH-u s ciljem osiguravanja sustavnih usluga
<b>Pomoćno napajanje energijom</b>	neovisni izvor električne energije kojim se može pokrenuti proizvodna jedinica bez vanjskog napajanja
<b>Poremećaj</b>	neplanirani događaj koji može uzrokovati poremećenost pogona

<b>Poremećeni pogon</b>	stanje u kojem su svi kupci opskrbljeni pri čemu su evidentni neki ili svi ispod navedeni poremećaji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Granične vrijednosti napona i frekvencije nisu održane.</li><li>- Moguća su preopterećenja proizvodnih jedinica i elemenata mreže.</li><li>- Kriterij sigurnosti (n-1) nije ispunjen.</li></ul>
<b>Postrojenje kupca</b>	postrojenje koje troši električnu energiju i priključeno je na najmanje jednom mjestu priključenja na prijenosni ili distribucijski sustav Distribucijski sustav i/ili pomoćna napajanja proizvodnog modula ne smatraju se postrojenjem kupca.
<b>Pravila i standardi ENTSO-E</b>	pravila i standardi definirani u Operativnom priručniku ENTSO-E i sva ostala pravila, standardi ili preporuke koje je odobrio i objavio ENTSO-E
<b>Prijenosna mreža</b>	elementi EES-a koji se koriste u funkciji prijenosa električne energije i snage na naponskoj razini 110 kV i višem
<b>Priključak</b>	skup vodova, opreme i uređaja za prijenos električne energije kojima se objekt korisnika izravno ili putem VN postrojenja povezuje na prijenosnu mrežu
<b>Prividna snaga</b>	proizvod napona (u voltima) i struje (u amperima) Sastoji se od realne komponente (djelatne snage) i imaginarnе komponente (jalove snage) i obično se izražava u kilovoltamperima (kVA) ili megavoltamperima (MVA).
<b>Procedure za pomoćne usluge</b>	prateći dokument Tržišnih pravila (pogledati <a href="http://www.nosbih.ba">www.nosbih.ba</a> )
<b>Proces obnove frekvencije (sekundarna i tercijarna regulacija)</b>	centralizirana automatska (sekundarna regulacija), odnosno ručna (tercijarna regulacija), funkcija koja regulira proizvodnju u regulacijskom području kako bi se kontrola razmjene električne energije preko interkonektivnih dalekovoda održala unutar postavljenih ograničenja te da bi se frekvencija sustava, u slučaju odstupanja, vratila u zadane vrijednosti
<b>Proces održavanja frekvencije (primarna regulacija)</b>	proces koji održava balans između proizvodnje i potrošnje u mreži, korištenjem turbinskog regulatora. To je automatska decentralizirana funkcija regulatora turbine čiji cilj je prilagođavanje proizvodnje generatora kao odgovor na promjenu frekvencije u sinkronoj zoni.
<b>Proizvodni modul</b>	sinkroni generator ili modul elektroenergetskog parka.
<b>Proizvođač</b>	fizička ili pravna osoba koja je vlasnik elektrane

<b>Prolazak kroz stanje kvara</b>	sposobnost proizvodnih modula da ostanu priključeni na mrežu i rade tijekom trajanja propada napona izazvanih poremećajima u prijenosnoj mreži
<b>Raspad sustava</b>	potpun ili djelomičan raspad sustava  Potpuni raspad podrazumijeva ispad s prijenosne mreže svih proizvodnih jedinica, beznaponsko stanje svih postrojenja i prestanak napajanja svih potrošača. Djelomični raspad sustava podrazumijeva odvajanje jednog njegovog dijela, pri čemu su u tom dijelu sustava posljedice iste kao i kod potpunog raspada.
<b>Raspoloživi prijenosni kapacitet (ATC)</b>	iznos neto prijenosnog kapaciteta (NTC) koji je još raspoloživ za komercijalne transakcije, tj. pozitivna razlika između NTC-a i već dodijeljenog prijenosnog kapaciteta (AAC)
<b>Rasterećenje</b>	smanjenje opterećenja na kontroliran način isključivanjem potrošača
<b>Jalova energija</b>	mjera proizvodnje ili potrošnje jalove snage uređaja integrirane u određenom vremenu  Izražena je u kilovarsatima (kVArh), megavarsatima (MVArh), ili gigavarsatima (GVArh).
<b>Jalova snaga</b>	imaginarna komponenta prividne snage koja se obično izražava u kilovarima (kVAr) ili megavarima (MVar)
<b>Registar mjerjenja</b>	dokument koji definira način obračunavanja energetskih veličina  Ovaj registar uključuje informacije vezane za mjernu instalaciju, podatke o tipu i tehničkoj specifikaciji opreme, reviziji i baždarenju, te specifične podatke o lokaciji, itd.
<b>Regulacija frekvencije</b>	mjere koje se poduzimaju za održavanje ili vraćanje vrijednosti frekvencije sustava u zadane okvire
<b>Regulacija napona</b>	mjere za održavanje napona sustava unutar zadanog opsega na različitim čvornim točkama u mreži
<b>Regulacijski blok</b>	jedno ili više regulacijskih područja koja surađuju radi regulacije frekvencije i snage razmijene u okviru ENTSO-E

<b>Regulacijsko područje</b>	dio interkonektiranog sustava ENTSO-E (obično se poklapa s teritorijem kompanije ili države, fizički razgraničeno pozicijom točaka mjenja razmijenjene energije s ostatkom interkonektiranog sustava), kojim upravlja jedan operator sustava, sa stvarnim tokovima i kontroliranim proizvodnim jedinicama priključenim u okviru regulacijskog područja  Regulacijsko područje može biti dio regulacijskog bloka koji ima vlastitu potčinjenu kontrolu u hijerarhiji sekundarne regulacije frekvencije.
<b>Rezerva za obnovu frekvencije (FRR)</b>	operativna rezerva koja se aktivira u cilju obnove frekvencije do nominalne vrijednosti i vraćanja balansa na planiranu vrijednost sinkronog područja koje se sastoji od više regulacijskih područja  Koristi se za potrebe i sekundarne, i tercijarne regulacije.
<b>Rezerva za održavanje frekvencije (FCR)</b>	operativna rezerva za konstantno sprečavanje odstupanja frekvencije od nominalne vrijednosti u cilju kontinuiranog održavanja balansne snage u cijeloj sinkronoj oblasti  Aktivira se automatski za potrebe primarne regulacije.
<b>Rizik od poremećaja u sustavu</b>	saznanje da postoji rizik od velikog i ozbiljnog poremećaja ukupnog prijenosnog sustava ili dijela prijenosne mreže na temelju kojeg NOSBiH izdaje upozorenje korisnicima koji mogu biti ugroženi
<b>Sustav mjerena</b>	sve komponente i uređaji koji su instalirani ili postoje između svake točke mjerena i baze podataka mjerena  Ovo uključuje i instalaciju za mjerjenje, sve prateće komunikacijske linkove, hardver i softver neophodne za funkcije sakupljanja mjerena, te svu opremu za obradu podataka.
<b>Sinkroni proizvodni modul</b>	nedjeljiv skup uređaja koji proizvodi električnu energiju tako da su frekvencija napona na generatoru i frekvencija mrežnog napona u stalnom sinkronizmu
<b>Opskrbljivač</b>	subjekt koji posjeduje licencu za opskrbu kupaca električnom energijom
<b>Srednjoeuropsko vrijeme (CET)</b>	službeno vrijeme u Bosni i Hercegovini
<b>Stabilizator elektroenergetskog sustava</b>	dodata mogućnost automatskog regulatora napona proizvodnog modula koja služi za prigušivanje oscilacija snage
<b>Stabilnost na male poremećaje (statička stabilnost)</b>	sposobnost sustava ili proizvodnog modula da uspostavi i održava stabilan rad nakon malog poremećaja

<b>Statizam</b>	odnos promjene frekvencije u stacionarnom stanju i rezultirajuće promjene izlazne djelatne snage u stacionarnom stanju izražen u postocima. Promjena frekvencije izražava se u odnosu na nazivnu frekvenciju, a promjena djelatne snage u odnosu na maksimalnu snagu ili stvarnu djelatnu snagu u trenutku dosezanja odgovarajućeg praga. Statizam se izražava u procentima.
<b>Strujni mjerni transformator (SMT)</b>	transformator koji se koristi s mjernim ili zaštitnim uređajima u kojima je struja u sekundarnom namotaju u okviru granica propisane greške, proporcionalna i u fazi sa strujom u primarnom namotaju
<b>Točka mjerena</b>	točka u kojoj se mjeri primopredaja električne energije
<b>Testovi usuglašenosti</b>	procedure ispitivanja usuglašenosti proizvodnih objekata s tehničkim zahtjevima Mrežnog kodeksa ( <a href="http://www.nosbih.ba">www.nosbih.ba</a> )
<b>Tranzijentna stabilnost</b>	sposobnost elektroenergetskog sustava da održi sinkronizam nakon velikog poremećaja (u smislu vrste, mjesta i trajanja tog poremećaja) Sustav je nestabilan ako samo jedna njegova proizvodna jedinica kod takvog poremećaja izgubi sinkronizam.
<b>Ugovor o priključku</b>	ugovor između Elektroprijenosnika BiH i korisnika kojim se uređuju uvjeti priključenja na prijenosnu mrežu
<b>Ukupni prijenosni kapacitet</b>	ukupni iznos snage koji se može razmijeniti između dijelova interkonekcije, a da ne bude ugrožena sigurnost EES-a i interkonekcije
<b>Upozorenje na ograničenje u sustavu</b>	upozorenje koje izdaje NOSBiH; da sustav radi u otežanim uvjetima koji mogu prouzročiti određeno ograničenje
<b>Uredba</b>	uredba Europske komisije prilagođena pravnom okviru Energetske zajednice
<b>Već dodijeljeni prijenosni kapacitet (AAC)</b>	ukupan iznos dodijeljenih prava prijenosa, bilo da su kapaciteti ili programi razmjene, ovisno o metodi dodjeljivanja
<b>Virtualna tromost</b>	mogućnost modula elektroenergetskog parka da zamjeni učinak inercije sinkronog proizvodnog modula
<b>VN Postrojenje</b>	visokonaponsko postrojenje koje se sastoji od visokonaponske opreme i uređaja koji su u funkciji prijenosa električne energije VN postrojenje obuhvaća sabirnice, dalekovodno polje, transformatorsko polje i/ili mjerna polja naponske razine 110 kV i više.

**Zatvoreni distribucijski sustav** distribucijski sustav koji električnu energiju distribuira unutar zemljopisno ograničene industrijske ili trgovačke lokacije ili lokacije sa zajedničkim uslugama i koji ne opskrbljuje kupce iz kategorije kućanstava, osim za mali broj kućanstava koja se nalaze unutar područja što ga sustav opslužuje i koja su zaposlenjem ili na sličan način u vezi s vlasnikom sustava

## 4. Kodeks planiranja razvoja

- (1) Ovaj kodeks obuhvaća izradu Indikativnog plana razvoja proizvodnje, Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže i Procjenu stabilnosti sustava, a primjenjuje se na NOSBiH, Elektroprijenos BiH, ODS-e i korisnike.
- (2) Ovim kodeksom su precizirani podaci koji se koriste pri planiranju razvoja.

### 4.1. Indikativni plan razvoja proizvodnje

- (1) NOSBiH je nadležan za izradu Indikativnog plana razvoja proizvodnje.
- (2) Cilj Indikativnog plana razvoja proizvodnje je pružiti informaciju o najavljenim projektima izgradnje novih proizvodnih kapaciteta na prijenosnoj mreži. Indikativni plan razvoja proizvodnje treba prioritetno ukazati na mogućnosti zadovoljavanja potreba Bosne i Hercegovine u električnoj energiji i snazi na bazi korištenja vlastitih resursa, uvažavajući sljedeće elemente planiranja:
  - određivanje potreba u proizvodnim kapacitetima za pokrivanje vršnog tereta EES-a BiH na prijenosnoj mreži
  - određivanje potreba u proizvodnim kapacitetima za zadovoljenje potražnje za električnom energijom ODS-a i kupaca priključenih na prijenosnu mrežu
  - određivanje potreba u proizvodnim kapacitetima uz uvažavanje odobrene vrijednosti instalirane snage za module elektroenergetskog parka (NIE – vjetroelektrane/solarne elektrane)
  - potrebne operativne rezerve u snazi
  - bilančne suficite i deficite.
- (3) Indikativni plan razvoja proizvodnje analizira dinamiku realizacije planova proizvodnje i potrošnje u elektroenergetskom sektoru u Bosni i Hercegovini.
- (4) Indikativni plan razvoja proizvodnje obuhvaća razdoblje od deset (10) godina. Utvrđivanje Indikativnog plana razvoja proizvodnje radi se na bazi podataka koje dostavljaju korisnici. Aktualizacija Indikativnog plana razvoja proizvodnje obavlja se svake godine.
- (5) Indikativni plan razvoja proizvodnje sadrži:
  - a) maksimum i minimum potrošnje električne energije u Bosni i Hercegovini u proteklom razdoblju i procjene potreba u električnoj energiji za svaku od godina u razdoblju koji je predmet planiranja
  - b) tri scenarija rasta potrošnje u narednih 10 godina (niži, bazni i viši) na temelju informacija o očekivanom razvoju potrošnje električne energije koje su dostavili ODS-i i korisnici te na temelju vlastitih analiza
  - c) veličinu i strukturu proizvodnih kapaciteta koji mogu zadovoljiti snagu i potrošnju u planskom razdoblju, broj i strukturu proizvodnih kapaciteta za koje se očekuje da će biti izvan pogona veći dio godine zbog kapitalnih remonata
  - d) trenutačne raspoložive proizvodne kapacitete i one koji će se izgraditi, rekonstruirati ili trajno izići iz pogona u promatranom planskom razdoblju (tip elektrane, instalirani kapacitet

planirana godišnja proizvodnja, vrsta goriva, planirana godina puštanja u rad, početak i završetak rekonstrukcije, godina izlaska iz pogona)

- e) utjecaj izgradnje proizvodnih objekata koji koriste NIE
  - f) osvrt na planove razvoja EES-a na regionalnoj razini, uključujući prijedloge izgradnje novih interkonektivnih vodova i njihov utjecaj na vrijednosti prekograničnih kapaciteta.
- (6) Bilanciranje novih proizvodnih objekata se radi:
- za vjetroelektrane i solarne elektrane:
    - na osnovu važećih Uvjeta za priključak na prijenosnu mrežu koje je korisnik prihvatio i
    - odgovarajuće potvrde nadležne institucije entiteta da je elektrana unutar maksimalne snage prihvata sa stanovišta mogućnosti regulacije sustava.
  - za sve ostale proizvodne objekte, na osnovu važećih Uvjeta za priključak na prijenosnu mrežu koje je korisnik prihvatio.
- Eventualni dodatni kriteriji za bilanciranje definiraju se u Indikativnom planu razvoja proizvodnje.
- (7) Dinamika izrade Indikativnog plana razvoja proizvodnje za planski period čiji početak počinje u godini G:
- a) NOSBiH objavljuje poziv za dostavljanje podataka početkom studenog u G-2.
  - b) Korisnici dostavljaju podatke NOSBiH-u do kraja prosinca u G-2.
  - c) NOSBiH, do kraja travnja u G-1, Indikativni plan razvoja proizvodnje dostavlja DERK-u na odobrenje.
- (8) NOSBiH će, nakon odobrenja DERK-a, Indikativni plan razvoja proizvodnje objaviti na svojoj web stranici.

## **4.2. Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže**

- (1) Elektroprijenos BiH je nadležan za izradu Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže.
- (2) Cilj Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže je da na osnovu Indikativnog plana razvoja proizvodnje (bazni scenarij) i drugih relevantnih dokumenata, blagovremeno definira potrebna pojačanja postojećih i izgradnju novih objekata prijenosne mreže kako bi se osigurao neprekidan prijenos električne energije. Time se omogućuje pravovremeno osiguranje potrebnih sredstava i pokretanje procedura za izgradnju i rekonstrukciju elemenata prijenosne mreže. Elektroprijenos BiH će prilikom izrade Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže voditi računa i o razvojnim planovima ODS-a.
- (3) Elektroprijenos BiH izrađuje Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže za narednih 10 godina. Aktualizacija Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže vrši se svake godine.
- (4) Elektroprijenos BiH je odgovoran za realizaciju Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže.

#### **4.2.1. Kriteriji za izradu Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže**

- (1) Prijenosna mreža mora biti planirana tako da dugoročno omogući siguran i pouzdan prijenos električne energije zahtijevanog kvaliteta.
- (2) Polazna osnova za izradu Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže su aktualna opterećenja elemenata prijenosne mreže u režimima najveće i najmanje potrošnje na prijenosnoj mreži. Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže uzima u obzir planirani porast potrošnje na mreži prijenosa, angažiranje proizvodnih kapaciteta koji su priključeni ili će biti priključeni (bilančno uključeni proizvodni kapaciteti iz Indikativnog plana razvoja proizvodnje) na prijenosnu mrežu u planskom razdoblju, kao i predviđanja opterećenja mreže na regionalnoj razini.
- (3) Sastavni dio Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže je i procjena potrebnih finansijskih sredstava koja uvažava ekonomske kriterije.

##### **4.2.1.1. Kriterij sigurnosti (n-1)**

- (1) Kriterij sigurnosti (n-1) se primjenjuje u planiranju razvoja prijenosne mreže naponske razine 400 kV, 220 kV i 110 kV.
- (2) Primjena kriterija sigurnosti (n-1) u planiranju razvoja prijenosne mreže predstavlja tehnički okvir za određivanje vrijednosti opterećenja elemenata prijenosne mreže i napona u čvoristima 110, 220 i 400 kV, u odnosu na granične vrijednosti. Posljedice višestrukih poremećaja koji mogu nastati u prijenosnoj mreži ne uzimaju se u obzir.
- (3) Kriterij sigurnosti (n-1) u prijenosnoj mreži je ispunjen ako, nakon jednostrukog ispada jednog od elemenata: voda, mrežnog transformatora (400/x kV i 220/x kV), interkonektivnog voda, kao i generatora priključenog na prijenosnu mrežu:
  - nema trajnog narušavanja graničnih vrijednosti pogonskih veličina u prijenosnoj mreži
  - nema prekida opskrbe električnom energijom.
- (4) Kriterij sigurnosti (n-1) ne primjenjuje se na ispad dvosustavnog ili višesustavnog voda.
- (5) U slučaju kada nije moguće postići punu prijenosnu moć elemenata prijenosne mreže zbog ograničenja izazvanih ugrađenom opremom u postrojenjima korisnika, NOSBiH i Elektroprijenos BiH imaju pravo tražiti od korisnika da izvrši zamjenu takve opreme o svom trošku. NOSBiH i Elektroprijenos BiH pismenim putem korisnika obavještavaju o potrebi zamjene postojeće opreme i definiraju rok u kojem je neophodno izvršiti zamjenu.
- (6) U općem slučaju, na granici prijenosnog i distribucijskog sustava mora biti ispunjen kriterij sigurnosti (n-1). U slučaju radikalnog priključka na prijenosnu mrežu jednim vodom ili jednim transformatorom 110/x kV, od kriterija sigurnosti (n-1) može se odstupiti ako je osigurano napajanje iz srednjonaponskih mreža u punom iznosu.
- (7) Kod planiranja priključka, može se uz suglasnost korisnika odstupiti od kriterija sigurnosti (n-1), pri čemu nije dozvoljeno priključenje na način da se formira "T spoj" dalekovoda.

#### **4.2.2. Izrada i sadržaj Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže**

- (1) NOSBiH je dužan Elektroprijenosu BiH staviti na raspolaganje podatke vezane za rad prijenosnog sustava koji su potrebni za planiranje razvoja prijenosne mreže.

- (2) ODS će, na zahtjev, Elektroprijenosu BiH dostaviti podatke potrebne za planiranje razvoja prijenosne mreže.
- (3) Standardne podatke planiranja moraju osigurati novi i postojeći korisnici za svaku značajniju izmjenu na svojoj mreži, odnosno, režimu rada.
- (4) Elektroprijenos BiH od korisnika može zahtijevati i druge vrste podataka potrebnih za izradu Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže koji nisu specificirani u točki 4.4, koje je korisnik dužan dostaviti na osnovu posebnog zahtjeva Elektroprijenos BiH.
- (5) Kada iz godine u godinu nema promjena podataka, umjesto da ponovno dostavlja podatke, korisnik može poslati pisanu izjavu kojom potvrđuje da, u odnosu na prethodno razdoblje, nema promjena podataka.
- (6) Dinamika izrade Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže:
  - a) Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže Elektroprijenos BiH dostavlja NOSBiH-u na pregled, izravnu reviziju i odobrenje.
  - b) Stručni savjet za reviziju Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže formira NOSBiH. Ovisno o rezultatima revizije, Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže može se vratiti Elektroprijenosu BiH na doradu. Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže dostavlja se DERK-u na odobrenje do 31. listopada.
  - c) Nakon odobrenja DERK-a, Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže NOSBiH će objaviti na svojoj web stranici.
- (7) Dugoročni plan razvoja prijenosne mreže s uključenim aktualnim i planskim podacima sadrži:
  - a) maksimalne i minimalne snage proizvodnih jedinica
  - b) maksimalne i minimalne djelatne i jalove snage konzumnih čvorista
  - c) način priključka novih proizvodnih i potrošačkih kapaciteta, prema dinamici njihovog ulaska u pogon
  - d) procjenu opterećenja elemenata prijenosne mreže na bazi procjene najvećeg opterećenja prijenosne mreže, uz korištenje kriterija sigurnosti (n-1)
  - e) procjenu naponskih prilika na bazi procjene najvećeg i najmanjeg opterećenja prijenosne mreže
  - f) prijedloge izgradnje novih interkonektivnih vodova i njihov utjecaj na vrijednosti prekograničnih kapaciteta
  - g) gubitke u prijenosnoj mreži
  - h) proračun trofaznih i jednofaznih struja kratkih spojeva za početnu, petu i desetu godinu planskog razdoblja za svako čvorište. Kada je potencijalna struja kratkog spoja u VN postrojenjima prijenosne mreže veća od 90% vrijednosti nazivne prekidne struje kratkog spoja rasklopne opreme, Elektroprijenos BiH mora dati prijedlog odgovarajućih mjera.
  - i) potrebna pojačanja mreže i promjene u topološkoj strukturi prijenosne mreže
  - j) statistiku kvarova i vrijeme zastoja zbog kvarova i održavanja dalekovoda i mrežnih transformatora u posljednjih pet godina
  - k) procjenu potrebnih ulaganja za realizaciju predloženih planova.

### **4.3. Procjena stabilnosti sustava**

- (1) Procjenu stabilnosti EES-a BiH NOSBiH radi najmanje jednom u razdoblju od 5 godina. Na temelju odgovarajućih analiza određuje potrebne uvjete koje korisnik mora osigurati kako bi se zadržala ciljana razina rezerve stabilnosti pri malim poremećajima.
- (2) Procjena stabilnosti radi se za postojeće stanje i za krajnju godinu planskog razdoblja iz Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže.
- (3) Prijenosna mreža mora se planirati tako da se omogući očuvanje stabilnosti na male poremećaje i tranzijentne stabilnosti, kao i odgovarajuće profile napona. U tom cilju NOSBiH od Elektroprijenos BiH i korisnika sustava može zahtijevati da usklade karakteristike i parametre svoje opreme, naročito sustava za regulaciju snage i napona karakterističnih potrošačkih uređaja i proizvodnih jedinica značajnih sa aspekta regulacije te stabilnosti i smanjenja povratnog utjecaja na prijenosnu mrežu, uključujući i utjecaj na kvalitetu električne energije.

### **4.4. Podaci planiranja**

- (1) Preliminarni projektni podaci:
  - Podaci koje dostavlja korisnik zajedno sa zahtjevom za izdavanje Uvjeta za priključak na prijenosnu mrežu smatrati će se preliminarnim projektnim podacima dok ne bude izrađen elaborat. Preliminarni će projektni podaci sadržavati samo standardne podatke planiranja.
- (2) Izvršni projektni podaci:
  - Elaboratom se definiraju izvršni projektni podaci i oni se odnose kako na priključak objekta korisnika i VN postrojenja na prijenosnu mrežu, tako i na relevantne parametre objekta korisnika.
  - Izvršni projektni podaci, zajedno s drugim podacima vezanim za EES, kojima raspolažu NOSBiH i Elektroprijenos BiH trebaju činiti podlogu za planiranje razvoja EES-a. Izvršni projektni podaci mogu sadržavati, kako standardne, tako i detaljne podatke planiranja.
- (3) Za potrebe planiranja razvoja prijenosne mreže korisnik treba osigurati dvije vrste podataka: standardne podatke koji su obvezni (12.1) i detaljne podatke planiranja, koje u određenim slučajevima mogu zahtijevati NOSBiH ili Elektroprijenos BiH (12.2).

## 5. Priklučenje na prijenosnu mrežu

- (1) Procedura priključenja na naponskoj razini nižoj od 110 kV u objektima Elektroprijenos BiH definirana je Pravilnikom o priključku i Detaljnim pravilima za SN priključak u objektima Elektroprijenos BiH ([www.elprijenos.ba](http://www.elprijenos.ba)).
- (2) Procedure, prava i obveze NOSBiH-a, Elektroprijenos BiH i korisnika u realizaciji priključenja novog korisnika i izmjena kod postojećih korisnika precizno su definirane Pravilnikom o priključku ([www.derk.ba](http://www.derk.ba)).

### 5.1. Uvjeti za priključak na prijenosnu mrežu

- (1) Uvjete za priključak izdaje Elektroprijenos BiH, na zahtjev korisnika, a na osnovu revidiranog elaborata. Uvjete za priključak, nakon što ih prihvati korisnik, Elektroprijenos BiH dostavlja NOSBiH-u.
- (2) Elaborat sadrži neophodne analize na osnovu kojih se definiraju tehnički parametri korisnika koji se priključuje i već priključenog korisnika koji mijenja tehničke parametre svoje mreže. Cilj elaborata je onemogućiti negativni efekt na prijenosni sustav i EES u cijelosti te osigurati normalan rad objekta korisnika.
- (3) Elaborat može sadržavati više varijanti priključenja, od kojih se odabire najjeftinija tehnički prihvatljiva varijanta. Elektroprijenos BiH će odabranu varijantu uzeti u obzir pri izradi Dugoročnog plana razvoja prijenosne mreže.
- (4) Svaki će priključak na prijenosni sustav biti izведен tako da bude usklađen s kriterijem sigurnosti (n-1).
- (5) Ukoliko su, uslijed priključenja novog ili promjene tehničkih parametara mreže postojećeg korisnika, potrebna proširenja, pojačanja ili druge tehničke promjene na prijenosnoj mreži, to u elaboratu mora biti jasno definirano i naznačeno.

### 5.2. Ugovor o priključku, Ugovor o korištenju prijenosne mreže i Sporazum o upravljanju

#### 5.2.1. Ugovor o priključku

- (1) Uvjeti i odredbe, kojima je određeno priključenje na prijenosnu mrežu, postavljeni su u Ugovoru o priključku koji sklapaju korisnik i Elektroprijenos BiH. Pri izradi tog ugovora Elektroprijenos BiH konzultira NOSBiH.
- (2) Primjerak potписанog Ugovora o priključku Elektroprijenos BiH dostavlja NOSBiH-u.
- (3) Prije sklapanja Ugovora o priključku, korisnik Elektroprijenosu BiH mora osigurati ažurirane podatke prema Kodeksu planiranja razvoja (točka 12.1, a po potrebi na zahtjev Elektroprijenos BiH i podatke iz točke 12.2).
- (4) Ugovorom o priključku definiraju se i zahtjevi koji se odnose na telekomunikacije i SCADA, te na Kodeks mjerjenja (Poglavlje 9.).

### **5.2.2. Ugovor o korištenju prijenosne mreže**

- (1) Ugovor o korištenju prijenosne mreže, na zahtjev korisnika, a na osnovu Ugovora o priključku i odobrenja za priključenja VN postrojenja, zaključuju Elektroprijenos BiH i korisniku. Ugovorom o korištenju prijenosne mreže definiraju se pravni, ekonomski i tehnički uvjeti prema kojima korisnik može koristiti prijenosnu mrežu u vlasništvu Elektroprijenos BiH za prijenos električne energije.
- (2) Ugovor o korištenju prijenosne mreže mora se zaključiti za svako pojedinačno postrojenje ili više postrojenja preko kojih se vrši isporuka električne energije u prijenosni sustav ili prijem energije iz prijenosnog sustava.
- (3) Ugovor o korištenju mreže, u ime kupca povezanog na prijenosnu mrežu, zaključuje opskrbljivač sa Elektroprijenosom BiH.

### **5.2.3. Sporazum o upravljanju**

- (1) Sporazum o upravljanju zaključuje NOSBiH i korisnik. Sporazumom o upravljanju definiraju se pravni, ekonomski i tehnički uvjeti prema kojima NOSBiH upravlja uređajima koji su u vlasništvu korisnika, a u funkciji su prijenosa električne energije.

## **5.3. Puštanje u pogon VN postrojenja i priključka kojeg gradi korisnik**

- (1) Korisnik obavještava Elektroprijenos BiH o završetku radova na VN postrojenju i priključku i dostavlja prijedlog programa kontrole izvedenih radova.
- (2) Program kontrole odobrava Elektroprijenos BiH, a o datumu kontrole korisnika obavještava najkasnije sedam dana prije datuma utvrđenog za kontrolu.
- (3) Nakon obavljenje kontrole Elektroprijenos BiH NOSBiH-u i korisniku dostavlja zapisnik o obavljenoj kontroli i spremnosti za puštanje u pogon VN postrojenja i priključka.
- (4) Elektroprijenos BiH, na osnovu zahtjeva korisnika, Ugovora o priključku i Zapisnika o obavljenoj kontroli iz prethodnog stava, izdaje odobrenje za priključenje VN postrojenja i priključka.
- (5) Suglasnost za puštanje u pogon VN postrojenja i priključka izdaje NOSBiH, nakon što su mu prethodno dostavljeni sljedeći dokumenti:
  - odobrenje za priključenje VN postrojenja i priključka
  - elaborat o podešenju zaštita
  - protokol o ispitivanju električnih zaštita
  - sporazum o upravljanju
  - izvještaj o uspostavljenoj komunikaciji i obavljenom testiranju za razmjenu neophodnih mjernih veličina s NOSBiH-om/Elektroprijenosom BiH.

## **5.4. Puštanje u pogon objekta korisnika**

- (1) Svi korisnici moraju zadovoljiti Tehničke zahteve koji su navedeni u ovom Mrežnom kodeksu.
- (2) Suglasnost za puštanje u pogon objekta korisnika sastoji se od:

- suglasnosti za privremeni pogon i
- suglasnosti za trajni pogon.

#### **5.4.1. Suglasnost za privremeni pogon**

- (1) Suglasnost za privremeni pogon korisniku daje pravo priključenja objekta korisnika na prijenosnu mrežu u svrhu provedbe svih potrebnih funkcionalnih ispitivanja i ispitivanja sukladno Mrežnom kodeksu i Testovima usuglašenosti.
- (2) Suglasnost za privremeni pogon, na zahtjev korisnika, izdaje NOSBiH (Obrazac zahtjeva se nalazi na [www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)):
  - a) za proizvodne objekte, na osnovu:
    - odobrenja za priključenje VN postrojenja i priključka
    - ugovora o korištenju prijenosne mreže
    - dozvole koju korisniku izdaje nadležni organ, a koja pokriva razdoblje privremenog pogona
    - izjave korisnika o spremnosti za puštanje objekta u pogon i sinkronizaciju
    - izjave korisnika o preuzimanju odgovornosti tijekom trajanja privremenog pogona
    - dostavljenih podataka iz točke 4.4.2 ovog Mrežnog kodeksa
    - Elaborata o podešenju zaštita
    - Protokola o ispitivanju električnih zaštita
    - sporazuma o upravljanju
    - izvješća o uspostavljenoj komunikaciji i obavljenom testiranju za razmjenu neophodnih mjernih veličina sa NOSBiH-om ili Elektroprijenosom BiH
    - programa puštanja u rad
    - potписанog i ovjerenog Registra mjerena.
  - b) za druge objekte, na osnovu:
    - odobrenja za priključenje VN postrojenja i priključka
    - ugovora o korištenju prijenosne mreže
    - izjave korisnika o spremnosti puštanja objekta korisnika u pogon
    - izjave korisnika o preuzimanju odgovornosti tijekom trajanja privremenog pogona,
    - dostavljenih podataka iz točke 4.4.2
    - Elaborata o podešenju zaštita
    - Protokola o ispitivanju električnih zaštita
    - sporazuma o upravljanju izvješća o uspostavljenoj komunikaciiji i obavljenom testiranju za razmjenu neophodnih mjernih veličina sa NOSBiH-om/Elektroprijenosom BiH
    - programa puštanja u rad

- potписаног и ovjerenog Registra mjerena.
- (3) U razdoblju važenja suglasnosti za privremeni pogon korisnik je dužan provesti sva funkcionalna ispitivanja i ispitivanja sukladno Testovima usuglašenosti te rezultate dostaviti NOSBiH-u na odobrenje.
- (4) Suglasnost za privremeni pogon izdaje se za razdoblje od dvanaest (12) mjeseci. Primjerak suglasnosti NOSBiH dostavlja nadležnim regulatornim komisijama i Elektroprijenosu BiH. Uz primjerak suglasnosti NOSBiH dostavlja Elektroprijenosu BiH i podatke iz točke 12.2.
- (5) Producenje važenja suglasnosti za privremeni pogon može biti odobreno kada, na zahtjev korisnika, NOSBiH procijeni da je taj korisnik postigao značajan napredak prema punoj usklađenosti sa zahtjevima iz Testova usuglašenosti.

#### **5.4.2. Suglasnost za trajni pogon**

- (1) Suglasnost za trajni pogon, na zahtjev korisnika, izdaje NOSBiH na osnovu:
- rezultata Testova usuglašenosti koje je verificirao NOSBiH
  - uporabne dozvole
  - dozvole za obavljanje djelatnosti proizvodnje električne energije koju izdaje nadležna regulatorna komisija (samo za proizvodne jedinice).
- (2) Primjerak suglasnosti za trajni pogon NOSBiH dostavlja nadležnim regulatornim komisijama i Elektroprijenosu BiH.

#### **5.4.3. Testiranje usuglašenosti**

- (1) Korisnik je obvezan provesti testiranje prema Testovima usuglašenosti:
- tijekom važenja suglasnosti za privremeni pogon,
  - nakon kvara ili zamjene opreme koji mogu imati utjecaja na usklađenost Objekta korisnika s tehničkim zahtjevima ovog Mrežnog kodeksa,
  - u toku životnog vijeka objekta korisnika, na opravdan zahtjev NOSBiH-a.
- (2) Prava i obveze NOSBiH-a i korisnika definirane su u Testovima usuglašenosti.
- (3) Korisnik je odgovoran za sigurnost osoblja i objekta tijekom testiranja.
- (4) Predstavnici NOSBiH-a će imati pravo prisustvovanja testiranju na mjestu održavanja ili daljinski, iz kontrolnog centra.

### **5.5. Isključenje s prijenosne mreže**

- (1) Elektroprijenos BiH i NOSBiH, bez snošenja ikakve odgovornosti, imaju pravo isključiti objekt korisnika s prijenosne mreže na osnovu pismenog naloga drugih nadležnih institucija.
- (2) Elektroprijenos BiH i NOSBiH imaju pravo privremenog isključenja objekta korisnika s prijenosne mreže bez prethodnog obavještavanja u sljedećim slučajevima:
- sprečavanje prijetećih opasnosti za zdravlje i sigurnost ljudi ili uređaja

- nesreće u elektranama i postrojenjima
  - kada operativno osoblje korisnika ne ispunjava naloge NOSBiH-a, osim ako je tako postupilo iz sigurnosnih razloga, u vezi s osobljem ili postrojenjem ili zbog nevalidnosti dispečerskog naloga ili upute
  - ostale okolnosti izvan kontrole Elektroprijenos BiH ili NOSBiH-a, koje nisu rezultat neke namjerne djelatnosti korisnika ili njegovog kršenja ugovora, a nije ih moguće planirati.
- (3) Elektroprijenos BiH i NOSBiH imaju pravo i obvezu privremenog isključenja objekta korisnika s prijenosne mreže, nakon pismene obavijesti, u sljedećim slučajevima:
- poništavanje licence korisnika
  - bilo kakva izmjena tehničkih uvjeta prema kojima je izvršen priključak bez suglasnosti Elektroprijenos BiH i NOSBiH-a, ukoliko bi te promjene ugrožavale sigurnost i kvalitetu opskrbe
  - planirane popravke ili rekonstrukcije objekata Elektroprijenos BiH na osnovu usuglašenih planova zastoja
  - propust korisnika da izvrši uputu za otklanjanje značajnih tehničkih defekata na postrojenju i naloge vezane za sigurnost
  - propust korisnika da postupi po pismenoj obavijesti NOSBiH-a i Elektroprijenos BiH ili dostavi osnovano pismo obrazloženje kašnjenja u roku definiranom u članku 4.2.1.1 (5)
  - otkrivanje štetnih ili bilo kakvih drugih utjecaja na točkama mjerena
  - odbijanje pristupa u cilju očitanja i kontrole na točkama mjerena
  - neispunjavanje finansijskih obveza prema NOSBiH-u i Elektroprijenosu BiH koje se odnose na tarifu za uslužu obavljanja djelatnosti Elektroprijenos BiH i NOSBiH-a i pomoćne usluge
  - nepostojanje opskrbljivača.

#### **5.5.1. Ponovno priključenje**

- (1) Elektroprijenos BiH i NOSBiH su dužni omogućiti objekt korisnika ponovno bude priključen na prijenosnu mrežu nakon otklanjanja uzroka koji su doveli do njegovog privremenog isključenja.

#### **5.5.2. Dobrovoljno isključenje**

- (1) Korisnik ima pravo zahtijevati trajno isključenje s prijenosne mreže. Ukoliko se odluči na trajno isključenje, tada, osim ako nije drugačije dogovoren, o tome mora pismeno obavijestiti Elektroprijenos BiH i NOSBiH najmanje jedan (1) mjesec prije datuma isključenja.
- (2) Elektroprijenos BiH i NOSBiH su obvezni poduzeti procedure isključenja te obavijestiti i druge korisnike ako smatraju da procedure isključenja mogu štetno utjecati na uvjete priključenja.

## **5.6. Telekomunikacije i SCADA**

### **5.6.1. Telekomunikacije**

- (1) Svaki korisnik treba osigurati odgovarajuću telekomunikacijsku opremu potrebnu za komunikaciju između NOSBiH-a, Elektroprijenos BiH i korisnika (faks, telefon, e-mail, itd.), kao i pristup neophodnim uređajima i podacima potrebnim NOSBiH-u, Elektroprijenosu BiH i ostalim korisnicima, na način definiran ugovorom o priključku.
- (2) Svaki korisnik je obvezan izraditi elaborat o telekomunikacijama koji će definirati načine povezivanja opreme i sustava korisnika na telekomunikacijsku mrežu Elektroprijenos BiH i načine razmjene podataka. Pri izradi elaborata o telekomunikacijama i odabiru svoje telekomunikacijske opreme korisnik mora osigurati kompatibilnost opreme s postojećom te svoje rješenje uskladiti s Elektroprijenosom BiH i NOSBiH-om.
- (3) Nadzor i dodatnu konfiguraciju telekomunikacijske opreme nakon instalacije vrši NOSBiH, a ako to nije moguće, nadzor i dodatnu konfiguraciju može vršiti Elektroprijenos BiH. U izuzetnim slučajevima, upravljanje telekomunikacijskom opremom, uz suglasnost NOSBiH-a i Elektroprijenos BiH, može vršiti korisnik. Instalirana telekomunikacijska oprema, povezana na telekomunikacijsku mrežu Elektroprijenos BiH će se koristiti za sve potrebne razmjene podataka (podaci u realnom vremenu, očitanje brojila, zaštite, itd.) i daljinskog upravljanja, dok se javne telekomunikacijske mreže mogu upotrebljavati samo u izvanrednim slučajevima.

### **5.6.2. SCADA**

- (1) Elektroprijenos BiH i korisnici su obvezni osigurati odgovarajuće mjerne instalacije i pouzdane komunikacije, kako bi se zahtijevani podaci u realnom vremenu mogli kontinuirano prenositi u baze podataka nadležnih centara upravljanja.
- (2) NOSBiH nadzire i upravlja radom EES-a BiH u realnom vremenu. Podaci u realnom vremenu usmjeravat će se neposredno na NOSBiH-ovu opremu SCADA/EMS i opremu SCADA u Elektroprijenosu BiH, preko daljinskih terminala sa VN postrojenja bez obzira na vlasništvo. Prikupljanje podataka iz objekata korisnika obavljat će se posredno, preko SCADA opreme tog korisnika ili SCADA opreme nadležnog centra upravljanja na NOSBiH-ov sustav SCADA/EMS i SCADA sistem u Elektroprijenosu BiH, a Elektroprijenos BiH i korisnici su zaduženi da osiguraju pravilan, blagovremen i pouzdan način prijenosa svih potrebnih podataka.
- (3) U realnom se vremenu prikupljaju sljedeći tipovi podataka:
  - mjerjenja (djelatna i jalova snaga, napon, frekvencija)
  - signalizacije stanja sklopnih aparata (prekidači, rastavljači, uzemljivači i sl.)
  - položaji regulacijskih preklopki transformatora od interesa
  - alarmna signalizacija sa zaštitne i upravljačke opreme
  - brzina i smjer vjetra, pritisak i temperatura s lokacija modula elektroenergetskih parkova
  - ostali podaci, ovisno o potrebi.
- (4) Korisnik je obvezan osigurati tehničku mogućnost daljinskog upravljanja VN sklopnim aparatima koji su u funkciji prijenosa električne energije.
- (5) Vrsta podataka i način razmjene u realnom vremenu će biti definirani u sporazumu o upravljanju.

## 6. Tehnički zahtjevi za priključenje

### 6.1. Opći zahtjevi za priključenje

#### 6.1.1. Kvaliteta električne energije

##### 6.1.1.1. *Flikeri*

- (1) Vrijednosti flikera, prema BAS IEC/TR 3 61000-3-7:2002, za 95% jednominutnih tjednih vrijednosti napona, isključujući iz statistike flikera koji su nastali zbog naponskih propada, moraju zadovoljiti sljedeće vrijednosti:
- jačina kratkotrajnih flikera mora biti manja od  $P_{st}=0,8$
  - jačina dugotrajnih flikera mora biti manja od  $P_{lt}=0,6$ .

##### 6.1.1.2. *Harmonijska izobličenja*

- (1) Ukupna harmonijsko izobličenje (THD) u EES-u ne smije prelaziti:
- 3% za 110 kV mrežu, 1,5% za 220 i 400 kV
  - THD za harmonike do 40-tog reda moraju biti manji od granica navedenih u BAS IEC/TR 3 61000-3-6:2002.

##### 6.1.1.3. *Fazna nesimetrija*

- (1) U normalnim pogonskim uvjetima, sukladno IEC 61000-3-13, 95% od 10-minutnih vrijednosti napona, maksimalna vrijednost nesimetrije faznog napona na prijenosnoj mreži neće prelaziti 2%, odnosno, negativna komponenta će biti manja od 2% pozitivne komponente napona.

##### 6.1.1.4. *Kvaliteta električne energije za vjetroparkove*

- (1) Parametri kvalitete električne energije sukladno sa IEC 61400-21.

### 6.1.2. Zaštita

#### 6.1.2.1. *Kriteriji zaštite*

- (1) Uređaji za zaštitu od kratkih spojeva za sve vrste opreme (generatori, transformatori, sabirnice, dalekovodi) na brz i efikasan način selektivno isključuju sve kvarove. Sustavi relejne zaštite u prijenosnoj mreži su projektirani tako da bude osigurano rezervno djelovanje (po mogućnosti sa dvije zaštite na istoj hijerarhijskoj razini), te opremljeni glavnim i rezervnim sustavom za isključenje dijela sustava koji je u kvaru. Funkcioniranje zaštite ne smije dovesti do preuranjenog

ispada uslijed preopterećenja ili gubitka sinkronizma. Brzina i selektivnost pri isključenju dalekovoda trebala bi biti unaprijedena korištenjem signalnih veza između obju strana dalekovoda.

- (2) Svi korisnici su Elektroprijenosu BiH i NOSBiH-u na odobrenje dužni dostaviti sheme zaštita svojih postrojenja i njihovo podešenje radi postizanja selektivnosti te podatke o ažuriranju parametara podešenja zaštitnih uređaja na naponskoj razini 110 kV i višem.

#### **6.1.2.2. Vrijeme djelovanja zaštita**

- (1) Na zahtjev korisnika, za priključak ili kod promjene uvjeta za priključak, Elektroprijenos BiH će dostaviti podatke o vremenu potrebnom za uklanjanje kvara na postrojenju, uključujući i preporučenu metodu uzemljenja elemenata sustava.
- (2) Ukupno vrijeme osnovnog stupnja potrebno za uklanjanje kvara, računajući vrijeme od nastanka kvara do potpunog prekida toka struje, iznosi:
- za dalekovode 400 kV: do 100 ms
  - za dalekovode 220 kV: do 100 ms
  - za dalekovode 110 kV: 120 do 140 ms.
- (3) Od korisnika se zahtijeva da, u koordinaciji s Elektroprijenosom BiH, podesi vremena reagiranja svojih zaštita tako da se zadovolji zahtjev selektivnosti. Shema koordinacije (selektivnost) zaštite na prijenosnoj mreži, kao i svaka izmjena, dostavljaju se NOSBiH-u na odobrenje. Odobrenje NOSBiH-a će se zasnivati na bazi rezultata analiza (kritično vrijeme isključenja kvara, selektivnost...).
- (4) Tehnika automatskog ponovnog uključenja (APU) primjenjuje se u EES-u BiH i to:
- u mreži 400 kV: jednopolni APU s beznaponskom pauzom do 1s
  - u mreži 220 i 110 kV: jednopolni i tropolni APU s beznaponskom pauzom do 1s.

#### **6.1.3. Uzemljenje**

- (1) Prijenosna mreža je učinkovito uzemljena ako faktor zemljospojja nije veći od 1,4.
- (2) Na naponu sustava 110 kV i višem, neutralna točka zvjezdista transformatora spojenih na prijenosnu mrežu moraju imati mogućnost spoja sa zemljom.

#### **6.1.4. Razine struja kratkih spojeva**

- (1) Prijenosna mreža je projektirana i funkcioniра tako da se razine struja kratkih spojeva održavaju ispod sljedećih maksimalnih vrijednosti:
- 40 kA na 400 kV sustavu
  - 40 kA na 220 kV sustavu
  - 31,5 kA na 110 kV sustavu.
  -

- (2) Sva oprema koja čini dio prijenosne mreže, mora biti projektirana tako da izdrži navedene vrijednosti struja kratkog spoja, osim ako nije drugačije ugovoreno s Elektroprijenosom BiH i NOSBiH-om.

#### **6.1.5. Postrojenja i uređaji**

- (1) Važeći standardi će se primjenjivati na sva nova te modificirana postrojenja i uređaje. Postrojenja i uređaji moraju biti usklaćeni i sa svim dodatnim zahtjevima što su ih utvrdili Elektroprijenos BiH i NOSBiH, kojih se treba pridržavati u okviru tehničkih specifikacija, kao dokaz da su ispunjeni osnovni zahtjevi važećih standarda. Po potrebi, korisnici trebaju dopunjavati tehničke specifikacije kako bi Elektroprijenos BiH i NOSBiH-u bilo omogućeno da ispune svoje obveze.
- (2) Korisnik će osigurati specifikaciju postrojenja i uređaja koja omogućuje rad unutar primjenjivih tehničkih i sigurnosnih procedura s kojima su se usuglasili korisnik te Elektroprijenos BiH i NOSBiH.
- (3) Korisnik će se pobrinuti da njegova postrojenja ili uređaji ne unose smetnje u prijenosnu mrežu s aspekta viših harmonika, naponskih varijacija, nesimetrije i sl.
- (4) Svi elementi koji čine dio prijenosne mreže, a koji se prvi put priključuju, moraju biti novi i atestirani te imati prikladne potvrde sukladno važećim standardima o potvrdi kvalitete.
- (5) Za svu opremu i uređaje u svakom korisnikovom postrojenju mora postojati ažurirana i ovjerena izvedbena tehnička dokumentacija koja će biti dostupna Elektroprijenosu BiH.

#### **6.1.6. Podfrekvencijski releji**

- (1) Elektroprijenos BiH, ODS i korisnici obvezni su instalirati potreban broj podfrekvencijskih releja. NOSBiH će odrediti kriterije djelovanja podfrekvencijske zaštite, iznose opterećenja i frekvencije isključenja, a Elektroprijenos BiH, ODS i korisnici će implementirati ovu funkciju sukladno tehničko-tehnološkim karakteristikama potrošača.

#### **6.1.7. Prikupljanje i razmjena podataka u realnom vremenu**

- (1) U slučaju bilo kakvih izmjena koje se odnose na topologiju prijenosne mreže na svim naponskim razinama, vrstu i tehničke parametre instalirane opreme, posebno mjerne opreme i njenih karakteristika te izmjena vezanih za prethodno definirane skupove podataka koji se prikupljaju u realnom vremenu, Elektroprijenos BiH i korisnik su obavezni pravovremeno o tome obavijestiti NOSBiH.
- (2) Elektroprijenos BiH i korisnik su dužni na vrijeme upoznati NOSBiH o eventualnim planiranim radovima na opremi za daljinski nadzor i upravljanje, u slučaju da će ti radovi uzrokovati prekide u komunikaciji i prikupljanju podataka u realnom vremenu koje obavlja DC NOSBiH-a.
- (3) U slučaju da su iscrpljene sve tehničke mogućnosti te da iz opravdanih tehničkih razloga nije moguće ostvariti izravno povezivanje i prikupljanje odgovarajućih podataka u realnom vremenu s VN postrojenja, Elektroprijenos BiH i korisnik se obvezuju da će, ukoliko ih posjeduju, tražene podatke iz takvih objekata, proslijediti iz vlastitih centara upravljanja u DC NOSBiH-a putem međacentarske komunikacije. U slučaju potrebe koju iskažu Elektroprijenos BiH ili korisnik, NOSBiH je dužan da DC OP-u ili korisniku putem međacentarske komunikacije iz svog sustava dostavi podatke koji su za njih interesantni.

## 6.2. Priklučenje potrošnje na prijenosnu mrežu

### 6.2.1. Područje primjene

- (1) Ovi zahtjevi se primjenjuju za priključenje na prijenosnu mrežu novih korisnika pod kojim se podrazumijevaju:
  - a) postrojenja kupaca priključenih na prijenosnu mrežu
  - b) distribucijski sustavi uključujući zatvorene distribucijske sustave
  - c) elementi postrojenja kupca koji se upotrebljavaju u postrojenju kupca ili zatvorenom distribucijskom sustavu za pružanje usluga upravljanja potrošnjom nadležnim operatorima sustava.

### 6.2.1.2. Primjena na postojeće korisnike

- (1) Postojeća postrojenja ne podliježu ovim zahtjevima osim ako će postojeće postrojenje biti izmijenjeno u tolikoj mjeri da se uvjeti ili ugovor o priključku moraju temeljito preispitati na sljedeći način:
  - Vlasnici postrojenja svoje planove unaprijed dostavljaju NOSBiH-u i Elektroprijenosu BiH.
  - NOSBiH ili Elektroprijenos BiH obavještava regulatorno tijelo, ako smatra da je stupanj modernizacije ili zamjene opreme takav da su potrebni novi uvjeti ili ugovor o priključku.

### 6.2.1.3. Primjena na crpno-akumulacijske proizvodne module i industrijska postrojenja

- (1) Crpno-akumulacijski proizvodni moduli koji su opremljeni i za proizvodni i za crpni način rada ne podliježu ovim zahtjevima.
- (2) Crpni modul u crpno-akumulacijskom postrojenju koji ima samo crpni način rada smatra se postrojenjem korisnika i podliježe ovim zahtjevima.
- (3) Vlasnici industrijskih postrojenja s integriranim proizvodnim modulom te NOSBiH ili Elektroprijenos BiH imaju pravo dogovoriti uvjete za isključenje kritičnih opterećenja njihovih postrojenja na način da se ne ugrožavaju proizvodni procesi.

### 6.2.2. Opći zahtjevi u pogledu frekvencije

- (1) Postrojenja korisnika moraju biti sposobna ostati priključena na prijenosnu mrežu i rade unutar frekvencijskih i vremenskih intervala, kako je navedeno u [Tablici 1. Priloga 1](#).

### 6.2.3. Opći zahtjevi u pogledu napona

- (1) Postrojenja korisnika moraju biti sposobna ostati priključena na mrežu i raditi u naponskim rasponima i vremenskim intervalima navedenim u [Tablici 2. Priloga 1.](#).
- (2) Ako to zahtijeva NOSBiH ili Elektroprijenos BiH postrojenje korisnika mora imati mogućnost automatskog isključenja pri utvrđenim naponima. O uvjetima i postavkama za automatsko isključenje iz mreže dogovaraju se NOSBiH ili Elektroprijenos BiH sa vlasnikom postrojenja kupca ili ODS-om.
- (3) Kad je riječ o distribucijskim sustavima koji su priključeni na postrojenja Elektroprijenos BiH napona nižeg od 110 kV na mjestu priključenja, ODS-i dimenzioniraju opremu sukladno važećim standardima za te naponske razine.

### 6.2.4. Zahtjevi u pogledu kratkog spoja

- (1) Maksimalne razine struja kratkog spoja na mjestu priključenja korisnika na prijenosnu mrežu su usklađene s točkom 6.1.4.
- (2) NOSBiH i Elektroprijenos BiH na svojoj web stranici objavljuju minimalne i maksimalne vrijednosti struja kratkog spoja za svako čvorište naponske razine  $\geq 110$  kV. Podaci se ažuriraju godišnje.
- (3) U slučaju da zbog nepredviđenog događaja dođe do povećanja maksimalne razine struje kratkog spoja (iz stava 1) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH su dužni obavijestiti o tome vlasnika postrojenja kupca ili ODS priključen na prijenosnu mrežu što je prije moguće, a najkasnije u roku od sedam dana od nastanka događaja.
- (4) Kada zbog planiranog događaja dođe do povećanja maksimalne razine struje kratkog spoja (iz stava 1) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH su dužni obavijestiti o tome vlasnika postrojenja kupca ili ODS priključen na prijenosnu mrežu što je prije moguće, a najkasnije u roku od sedam dana od nastanka događaja
- (5) Vlasnik postrojenja kupca priključenog na prijenosnu mrežu ili ODS mora dostaviti informacije o doprinosu struja kratkog spoja iz tog postrojenja ili mreže u izravnom, inverznom i nultom sustavu simetričnih komponenti.
- (6) U slučaju da zbog nepredviđenog događaja dođe do povećanja doprinosa struje kratkog spoja na prijenosnoj mreži iznad praga od 0,1 kA, vlasnik postrojenja kupca ili ODS-a što je prije moguće, a najkasnije u roku od sedam dana nakon neplaniranog događaja, obavještavaju NOSBiH i Elektroprijenos BiH o promjenama.
- (7) Kada zbog planiranog događaja dođe do povećanja doprinosa struje kratkog spoja na prijenosnoj mreži iznad praga od 0,1 kA, vlasnik postrojenja kupca ili ODS-a što je prije moguće, a najkasnije u roku od sedam dana nakon planiranog događaja, obavještavaju NOSBiH i Elektroprijenos BiH o promjenama.

### 6.2.5. Zahtjevi u pogledu jalove snage

- (1) Postrojenja kupca priključena na prijenosnu mrežu i ODS moraju moći održati rad u stacionarnom stanju na mjestu priključenja u opsegu jalove snage u skladu sa sljedećim uvjetima:
  - a) Za postrojenja kupca priključena na prijenosnu mrežu, stvarni opseg jalove snage za:

- preuzimanje jalove snage s prijenosne mreže ne smije biti veći od 48 % od najvećeg preuzimanja djelatne snage (faktor snage 0,9)
  - isporuku jalove snage u prijenosnu mrežu ne smije biti veći od 15 % od najvećeg preuzimanja djelatne snage (faktor snage 0,99). Izuzeci su dozvoljeni ako vlasnik postrojenja kupca dokaže tehničke ili finansijske koristi za EES, što će biti dogovorenog sa NOSBiH-om ili Elektroprijenosom BiH prije priključenja na prijenosnu mrežu
- b) Za distribucijske sustave priključene na prijenosnu mrežu, stvarni opseg jalove snage za:
- preuzimanje jalove snage s prijenosne mreže ne smije biti veći od 48 % (faktor snage 0,9) od najvećeg preuzimanja ili isporuke djelatne snage u prijenosnu mrežu,
  - isporuka jalove snage u prijenosnu mrežu ne smije biti veći od 33 % (faktor snage 0,95) od najvećeg preuzimanja ili isporuke djelatne snage u prijenosnu mrežu. Izuzeci su dozvoljeni ako ODS i NOSBiH ili Elektroprijenos BiH zajedničkom analizom dokažu tehničke ili finansijske korist za EES.
- c) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH i ODS će dogovoriti opseg analize kojom će se razmotriti moguća rješenja te utvrditi optimalno rješenje za razmjenu jalove snage na mjestima priključenja distribucijskog sustava na prijenosnu mrežu. Analiza treba uzeti u obzir specifične karakteristike sustava, promjenljivost tokova snaga, dvosmjerne tokove snaga i sposobnosti za proizvodnju jalove snage u distribucijskom sustavu.
- d) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH može utvrditi upotrebu drugih mjernih veličina umjesto faktora snage za utvrđivanje ekvivalentnih opsega za proizvodnju jalove snage (npr. dogovorenija vrijednost jalove snage, zadana vrijednost napona).
- e) Zahtjevi za vrijednosti opsega jalove snage primjenjuju se na mjestu priključenja.
- (2) NOSBiH može zahtijevati da ODS ne isporučuje jalovu snagu u prijenosnu mrežu kada je preuzimanje djelatne snage manje od 25 % najvećeg preuzimanja djelatne snage.
- (3) NOSBiH može zahtijevati da ODS aktivno kontrolira razmjenu jalove snage na mjestu priključenja, u slučajevima kada za to postoji potreba. ODS može zahtijevati da NOSBiH razmotri mogućnost sudjelovanja njegovih postrojenja u upravljanju jalovom snagom.

#### **6.2.6. Zahtjevi u pogledu zaštite**

- (1) NOSBiH/Elektroprijenos BiH i vlasnik postrojenja kupca priključenog na prijenosnu mrežu ili ODS će usuglasiti zaštitne planove i podešenja zaštita radi postizanja selektivnosti.
- (2) Zaštitni planovi i uređaji zaštita obuhvaćaju:
- a) zaštitu od vanjskih i unutrašnjih kratkih spojeva
  - b) zaštitu od prenapona i podnapona na mjestu priključenja
  - c) nadfrekvencijsku i podfrekvencijsku zaštitu
  - d) zaštitu strujnih krugova potrošnje
  - e) zaštitu bloktransformatora
  - f) rezervnu zaštitu i zaštitu od otkaza prekidača.

- (3) Elektroprijenos BiH ili NOSBiH te vlasnik postrojenja kupca priključenog na prijenosnu mrežu ili ODS dogovaraju se o izmjenama zaštitnih planova i podešenja zaštita.

#### **6.2.7. Zahtjevi u pogledu regulacije**

- (1) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH te vlasnik postrojenja kupca priključenog na prijenosni sustav ili ODS mogu dogovoriti planove i podešenja upravljačkih i regulacijskih uređaja postrojenja kupca ili ODS-a relevantnih za sigurnost sustava.
- (2) Planovi i podešenja mogu obuhvatiti sljedeće:
- a) otočni rad
  - b) prigušivanje oscilacija
  - c) poremećaje prema prijenosnoj mreži
  - d) automatsko prebacivanje na napajanje za hitne situacije i ponovnu uspostavu uobičajene topologije
  - e) automatsko ponovno uklapanje (kod jednopolnih kvarova).
- (3) Prioriteti u podešenju uređaja za zaštitu i upravljanje su sljedeći:
- a) zaštita prijenosne mreže
  - a) zaštita distribucijskih sustava i postrojenja kupca priključenog na prijenosnu mrežu
  - b) frekvencijska regulacija
  - c) ograničenje snage.

#### **6.2.8. Razmjena informacija**

- (1) Postrojenja kupca priključena na prijenosnu mrežu i ODS opremaju se sukladno zahtjevima koji su definirani u točki 5.6.

#### **6.2.9. Isključenje i ponovno uključenje potrošnje**

- (1) U slučaju smanjenja frekvencije, ODS i, ako je tako odredio NOSBiH ili Elektroprijenos BiH, vlasnik postrojenja kupca priključenog na prijenosnu mrežu, moraju osigurati automatsko podfrekvencijsko isključenje dijela svoje potrošnje u definiranim stupnjevima, onako kako je to definirano u točki 8.1.1.4.
- (2) U pogledu funkcionalnih sposobnosti isključenja potrošnje pri sniženom naponu, primjenjuju se sljedeći zahtjevi:
- a) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH, u koordinaciji s ODS-om ili vlasnicima postrojenja kupca priključenih na prijenosnu mrežu, mogu odrediti zahtjeve za isključenje potrošnje.
  - b) Ukoliko NOSBiH procijeni da je ugrožena sigurnost EES-a, vlasniku postrojenja izdaje nalog za blokadu rada regulacijskih sklopki i isključenje potrošnje.
  - c) Oprema za blokadu rada regulacijske sklopke i sklop potrošnje pri sniženom naponu treba biti instalirana u suradnji s NOSBiH-om i Elektroprijenosom BiH.

- d) Isključenje potrošnje pri sniženom naponu obavlja se zaštitnim uređajima ili nalogom iz dispečerskog centra.
  - e) Isključenje potrošnje pri niskom naponu obavlja se mjerenjem napona sve tri faze, a blokada rada zaštitnih uređaja na osnovu smjera toka djelatne ili jalove snage.
- (3) Blokada rada regulacijskih sklopki primjenjuje se na transformatore, na mjestu priključenja distribucijskog sustava na prijenosnu mrežu pri čemu mora postojati mogućnost automatske ili ručne blokade rada regulacijske sklopke. NOSBiH određuje uvjete za automatsku blokadu rada regulacijske sklopke.
- (4) Postrojenja kupca priključena na prijenosnu mrežu i ODS moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve koji se odnose na isključenje ili ponovno uključenje potrošnje:
- a) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH propisuju uvjete za ponovno uključenje potrošnje i daju odobrenje za ugradnju automatskih sustava za ponovno uključenje.
  - b) Distribucijski sustav i postrojenje kupca priključeno na prijenosnu mrežu moraju biti sposobni za sinkronizaciju u frekvencijskim opsezima navedenim u točki 6.2.2. NOSBiH i Elektroprijenos BiH odlučuju o potrebnim ugradnjama uređaja za sinkronizaciju i propisuju uvjete za podešenje.
  - c) Distribucijski sustav i postrojenje kupca priključeno na prijenosnu mrežu moraju imati mogućnost daljinskog isključenja s prijenosne mreže u propisanom vremenu, ako to zahtijeva NOSBiH ili Elektroprijenos BiH.

#### **6.2.10. Kvaliteta električne energije**

- (1) Vlasnici postrojenja kupca priključenih na prijenosnu mrežu i ODS moraju osigurati da njihovo priključivanje na mrežu ne izaziva fluktuacije napona napajanja, harmonijska izobličenja i faznu nesimetriju u mreži na mjestu priključenja iznad dozvoljenih granica, kako je to definirano i u točkama 6.1.1.1, 6.1.1.2 i 6.1.1.3.

#### **6.2.11. Simulacijski modeli**

- (1) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH može zahtijevati simulacijske modele koji definiraju karakteristike postrojenja kupaca ili distribucijskih sustava u stacionarnom i dinamičkom stanju.
- (2) Sadržaj i format simulacijskih modela uključuju:
- a) stacionarno i dinamičko stanje
  - b) elektromagnetske tranzijentne simulacije na mjestu priključenja
  - c) strukturu i blok dijagram.
- (3) Simulacijski model treba sadržavati sljedeće podmodele:
- a) regulaciju snage
  - b) regulaciju napona
  - c) modele zaštite postrojenja
  - d) različite tipove potrošnje i

- e) modele pretvarača.
- (4) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH, ako je to potrebno, definiraju zahtjeve za registraciju parametara postrojenja kupca ili distribucijskih sustava u svrhu uspoređivanja odziva modela.

### 6.2.12. Upravljanje potrošnjom

- (1) Usluge upravljanja potrošnjom koje se pružaju NOSBiH-u mogu biti:
  - a) daljinsko upravljanje potrošnjom s ciljem promjene djelatne snage, promjene jalove snage ili upravljanja ograničenjima u prijenosnoj mreži
  - b) autonomno upravljanje potrošnjom s ciljem promjene frekvencije sustava ili vrlo brze promjene djelatne snage.
- (2) Postrojenja kupca i zatvoreni distribucijski sustavi mogu pružati usluge upravljanja potrošnjom prema gore i prema dolje.
- (3) Elementi postrojenja kupca koji pružaju usluge upravljanja potrošnjom, pojedinačno ili zajednički preko treće strane, moraju biti:
  - a) sposobni za rad u propisanim frekvencijskim i naponskim opsezima
  - b) sposobni za regulaciju potrošnje električne energije u rasponu koji su ugovoreni s NOSBiH-om, izravno ili preko treće strane
  - c) opremljeni za primanje naloga od NOSBiH-a, izravno ili posredno, preko treće strane i sposobni za njihovo izvršavanje
  - d) sposobni za podešavanje potrošnje u razdoblju koje utvrdi NOSBiH
  - e) sposobni da podnesu brze promjene frekvencije bez isključenja, koje se računaju u periodu od 500 ms.
- (4) Svako postrojenje kupca mora biti sposobno, na osnovu naloga NOSBiH-a, uključiti i isključiti postrojenja za kompenzaciju jalove snage, pojedinačno ili preko treće osobe.
- (5) Postrojenja kupca i zatvoreni distribucijski sustavi koji pružaju usluge upravljanja potrošnjom s ciljem promjene frekvencije, pojedinačno ili zajednički preko treće strane, moraju biti:
  - a) sposobni za rad u propisanim frekvencijskim i naponskim opsezima
  - b) opremljeni regulacijskim sustavom koji je neosjetljiv u mrtvoj zoni  $\pm 200$  mHz oko nazivne frekvencije sustava
  - c) sposobni za aktiviranje nasumičnog kašnjenja u trajanju do pet minuta prije nastavka uobičajenog rada pri povratku na frekvenciju unutar mrtve zone. Odstupanje frekvencije od nazivne vrijednosti kada se odziv aktivira iznosi -1 Hz.
  - d) opremljeni regulatorom kojim se mjeri frekvencija sustava, uz period ažuriranja  $\leq 0,2$  s
  - e) sposobni za detektiranje promjene frekvencije sustava od 10 mHz, u periodu do 0,4 s s vremenom odziva do 0,4 s. Dopuseni pomak pri mjerenu frekvencije je 0,01Hz.
- (6) Po potrebi, NOSBiH s vlasnikom postrojenja kupca ili zatvorenim distribucijskim sustavom (izravno ili preko treće strane) može sklopiti ugovor o isporuci usluge upravljanja potrošnjom s ciljem vrlo brze promjene djelatne snage. Ugovorom se definira:

- promjena djelatne snage povezana s parametrom kao što je brzina promjene frekvencije
- vrijeme odziva za vrlo brzu promjenu djelatne snage, koje ne smije biti veće od dvije sekunde.

## 6.3. Zahtjevi za priključenje proizvođača električne energije

### 6.3.1. Područje primjene

- (1) Ovi zahtjevi se odnose na priključenje sinkronih proizvodnih modula i modula elektroenergetskog parka na elektroenergetsku mrežu.
- (2) Zahtjevi u pogledu priključenja primjenjuju se na nove proizvodne module sukladno točki 6.3.1.2.
- (3) Zahtjevi se ne primjenjuje na:
  - proizvodne module instalirane radi osiguranja rezervnog napajanja
  - uređaje za skladištenje energije osim crpno-akumulacijskih proizvodnih modula.

#### 6.3.1.1. Primjena na postojeće proizvodne module

- (1) Postojeći proizvodni moduli ne podliježu zahtjevima, osim ako je proizvodni modul tipa C ili tipa D modificiran u takvoj mjeri da su potrebni novi uvjeti, odnosno ugovor o priključenju.
- (2) Proizvođači koji namjeravaju modernizirati pogon ili zamijeniti opremu koja utječe na sposobnosti proizvodnog modula (npr. povećanje maksimalne snage; povećanje maksimalne snage koja dovodi do promjene tipa proizvodnog modula, promjena naponske razine priključenja).
- (3) Proizvođači će, na zahtjev nadležnog operatora sustava, izvršiti prepodešavanje postojećih parametara, ukoliko je tehnički izvodljivo i ne izaziva dodatne troškove.
- (4) Ako ODS ili NOSBiH i Elektroprijenos BiH smatraju da su potrebni novi uvjeti, odnosno ugovor o priključku, o tome treba obavijestiti nadležno regulatororno tijelo.

#### 6.3.1.2. Kategorizacija proizvodnih modula

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati zahtjeve na osnovu naponske razine mjesta priključenja i maksimalne snage sukladno sljedećim kategorijama:
  - a) Tip A: mjesto priključenja ispod 110 kV i maksimalna snaga do 0,5 MW
  - b) Tip B: mjesto priključenja ispod 110 kV i maksimalna snaga do 10 MW
  - c) Tip C: mjesto priključenja ispod 110 kV i maksimalna snaga do 20 MW
  - d) Tip D: mjesto priključenja na 110 kV ili više.

Proizvodni modul pripada tipu D i ako je njegovo mjesto priključenja ispod 110 kV, a maksimalna mu je snaga jednaka pragu ili veća od praga koji je određen za tip C.

- (2) Proizvodni modul tipa D, čija maksimalna snaga odgovara tipu A i B, treba ispunjavati zahtjeve koji se odnose na proizvodne module A i B. Proizvodni moduli tipa B moraju ispunjavati zahtjeve koji su definirani u točki 6.3.9.2 (Stabilnost proizvodnog modula).

#### 6.3.1.3. Primjena na proizvodne module, crpno-akumulacijske proizvodne module, kogeneracijska postrojenja i industrijska postrojenja

- (1) Crpno-akumulacijski proizvodni moduli moraju ispunjavati sve odgovarajuće zahtjeve i u proizvodnom i u crpnom načinu rada.
- (2) Proizvođači čiji su proizvodni moduli priključeni na mreže industrijskih postrojenja i nadležni operator sustava imaju pravo ugovoriti uvjete isključenja takvih modula zajedno s kritičnim opterećenjima na takav način da se ne ugrožavaju proizvodni procesi.
- (3) Osim za zahtjeve iz točke 6.3.2.2 i točke 6.3.2.3 u pogledu sposobnosti održavanja ili promjene izlazne djelatne snage ne primjenjuju se na proizvodne module iz kogeneracijskih postrojenja koji su ugrađeni u mreže industrijskih postrojenja ako su ispunjeni sljedeći kriteriji:
  - Glavna namjena tih postrojenja je proizvodnja toplotne energije za proizvodne procese tog industrijskog postrojenja.
  - Svaka promjena proizvodnje toplinske energije izaziva promjenu proizvodnje djelatne snage i obratno.
- (4) Kogeneracijska postrojenja procjenjuju se na osnovu njihove maksimalne električne snage.

### 6.3.2. Opći zahtjevi za proizvodne module tipa A

#### 6.3.2.1. Frekvencijska stabilnost proizvodnog modula

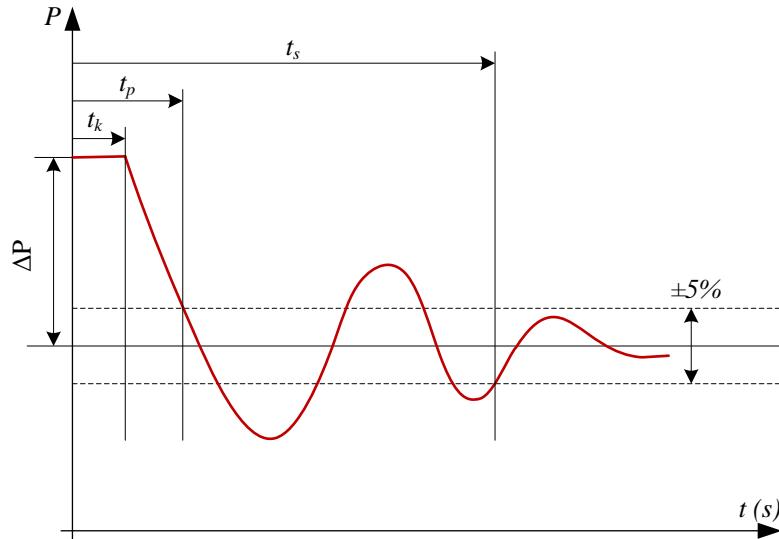
- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve u pogledu frekvencijske stabilnosti:
  - a) Proizvodni modul mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i raditi unutar frekvencijskih i vremenskih intervala kako je navedeno u [Tablici 1. Priloga 1](#).
  - b) Proizvodni modul mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i raditi pri brzinama promjene frekvencije do  $\pm 2$  Hz/sec. Mjerni vremenski prozor iznosi do 0,1 s.

#### 6.3.2.2. Ograničen frekvencijski osjetljiv način rada – nadfrekvencijski (LFSM-O)

- (1) Proizvodni modul mora biti sposoban aktivirati frekvencijski odziv djelatne snage sukladno slici 6.2. pri frekvencijskom pragu i postavkama statizma:
  - a) Frekvencijski prag 50,2 Hz.
  - b) Postavka statizma je 5%. Statizam mora biti podesiv u opsegu koji odgovara određenoj tehnologiji, a koji se kreće u okviru 2 – 12%.
- (2) Umjesto prethodnog stava, dopušta se automatski isklop s mreže i ponovno priključivanje proizvodnih modula tipa A pri nasumičnim frekvencijama, u idealnom slučaju jednoliko distribuiranim, iznad frekvencijskog praga, pri čemu je ponovno automatsko uključenje dopušteno ispod frekvencijskog praga.
- (3) Proizvodni modul treba biti sposoban da aktivira frekvencijski odziv snage sa što je moguće manjim početnim kašnjenjem ( $t_k$ ). Ako je kašnjenje duže od dvije sekunde, proizvođač mora opravdati kašnjenje navodeći tehničke dokaze;
- (4) Rezolucija mjerjenja frekvencije mora biti  $\leq 10$  mHz. Opseg tolerancije oko stacionarne krajnje vrijednosti kontrolirane varijable režima LFSM-O iznosi  $\pm 5\%$  nominalne snage modula za proizvodnju električne energije.

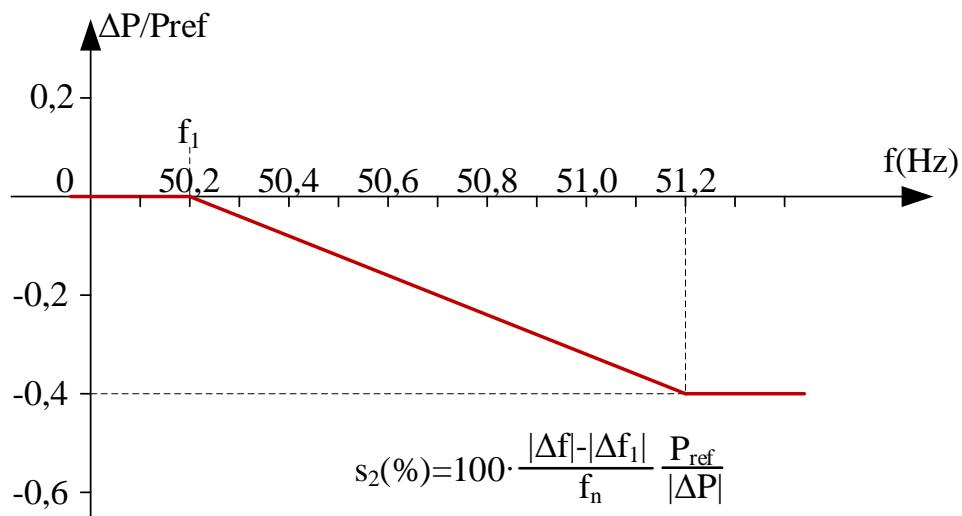
Preporučene vrijednosti za:

- vrijeme smanjenje snage ze module elektroenergetskih parkova za  $\Delta P \leq 0,5 P_{\max}$  iznosi  $t_p \leq 2$  s
- vrijeme ulaska u opseg tolerancije (5%), tj. stabilizacije snage iznosi  $t_s \leq 20$  s
- $t_k \ll t_p$ .



Slika 6.1. Tolerancija i trajanje odziva djelatne snage

- (5) Ukoliko je potrebno, NOSBiH može zahtijevati da proizvodni modul nakon postizanja minimalne regulacijske razine bude sposoban nastaviti pogon na toj razini ili dodatno smanjiti izlaznu djelatnu snagu.
- (6) Proizvodni modul mora biti sposoban stabilno raditi tijekom pogona u LFSM-O-u. Kad je taj način rada aktivran, njegova podešena vrijednost (*set-point*) prevladava nad svim drugim podešenim vrijednostima djelatne snage.



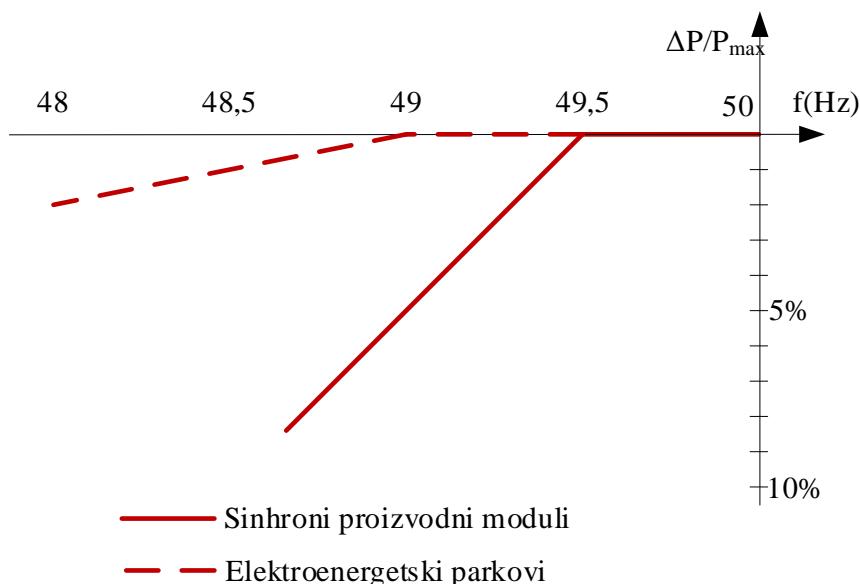
Slika 6.2. Frekvencijski odziv djelatne snage u LFSM-O

Pri tome je:

- $P_{ref}$  maksimalna snaga sinkronog proizvodnog modula na koju se odnosi  $\Delta P$ , odnosno izlazna snaga modula elektroenergetskog parka u trenutku dostizanja LFSM-O praga
  - $\Delta P$  promjena izlazne djelatne snage proizvodnog modula
  - $f_n$  nazivna frekvencija (50 Hz) u mreži a  $\Delta f$  frekvencijsko odstupanje u mreži.
- (7) Proizvodni modul mora biti sposoban održavati stalnu izlaznu snagu na svojoj ciljanoj vrijednosti bez obzira na promjene frekvencije.

#### **6.3.2.3. Smanjenje djelatne snage s opadanjem frekvencije**

- (1) Dopušteno smanjenje djelatne snage od najveće izlazne vrijednosti s opadanjem frekvencije u svom regulacijskom području:
  - a) Za module elektroenergetskog parka ispod 49 Hz stupanj smanjenja iznosi 2 % maksimalne snage na 50 Hz po 1 Hz pada frekvencije.
  - b) Za sinkrone module ispod 49,5 Hz stupanj smanjenja iznosi 10 % maksimalne snage na 50 Hz po 1 Hz pada frekvencije.



Slika 6.3. Najveće smanjenje izlazne snage s opadanjem frekvencije

- (2) U dopuštenom smanjenju djelatne snage od maksimalne izlazne snage uzimaju se u obzir:
  - razina akumulacije, temperatura okoline, padaline, brzine vjetra, iradijacija i sl.
  - tehničke sposobnosti u ovisnosti o tehnologiji proizvodnog modula.
- (3) Proizvodni modul mora biti opremljen logičkim interfejsom (ulaznim portom) radi prekida proizvodnje djelatne snage unutar pet (5) sekundi od primanja naloga (signala) na ulaznom portu. NOSBiH ima pravo navesti zahtjeve za opremu kako bi se tom mogućnošću upravljalo daljinski.
- (4) Proizvodni modul se može automatski priključivati na mrežu pod sljedećim uvjetima:

- a) frekvencijski opseg  $49,5 - 50,2 \text{ Hz}$  nakon ispada i  $49,5 - 50,1 \text{ Hz}$  u normalnim pogonskim uvjetima uz vrijeme kašnjenja od 60 sekundi
  - b) najveći dopušteni gradijent povećanja izlazne djelatne snage iznosi 10% u minuti nakon ispada.
- (5) Automatsko priključivanje je dopušteno osim ako je ODS u koordinaciji s NOSBiH odredio drukčije.

### 6.3.3. Opći zahtjevi za proizvodne module tipa B

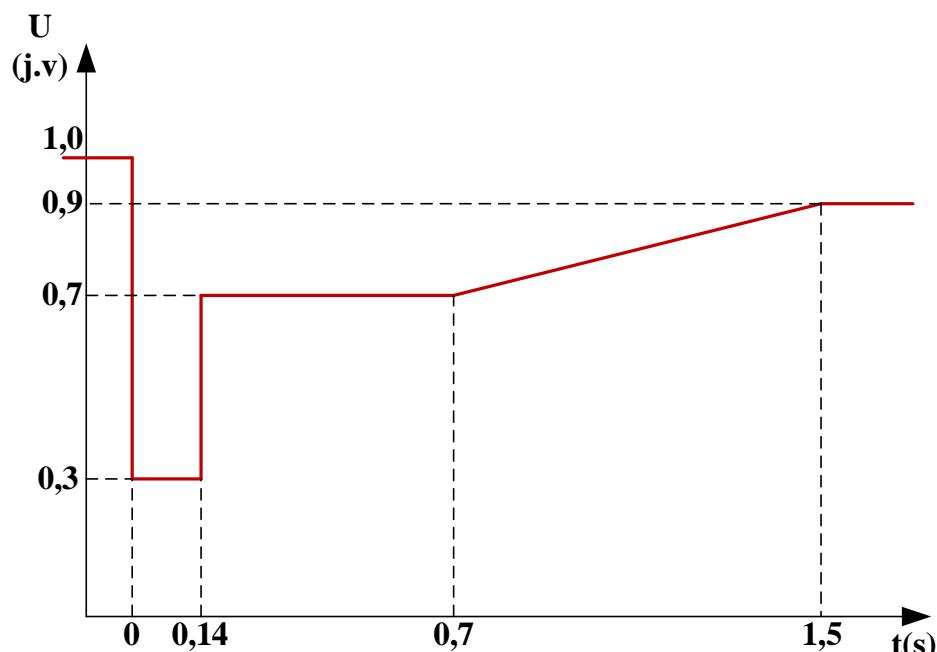
- (1) Proizvodni moduli tipa B moraju ispunjavati zahtjeve koji se odnose na tip A, osim točke 6.3.2.2 (2).

#### 6.3.3.1. Frekvencijska stabilnost proizvodnog modula

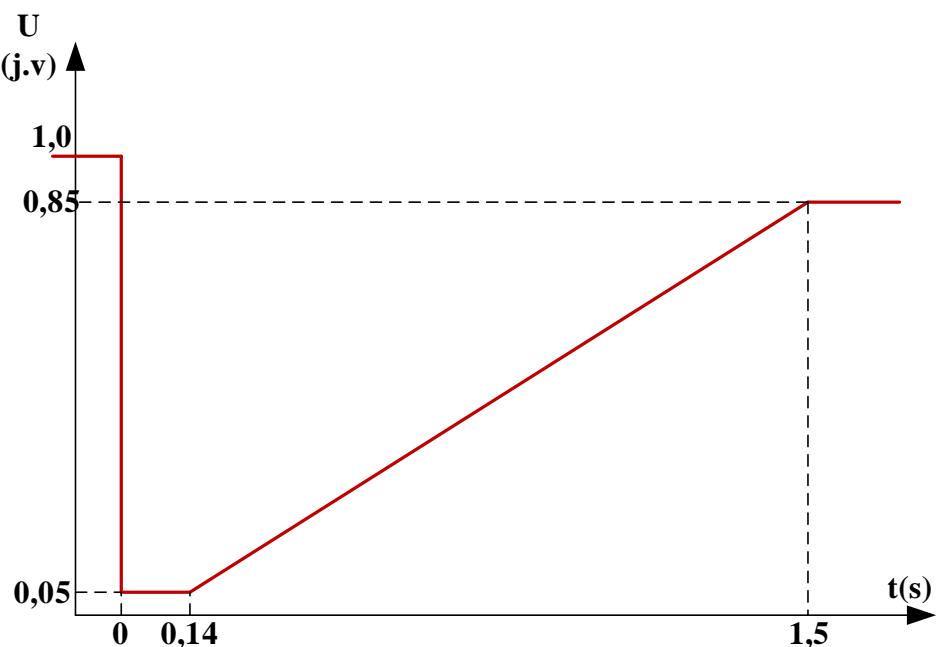
- (1) Proizvodni moduli u pogledu frekvencijske stabilnosti, tj. radi regulacije izlazne djelatne snage, moraju biti opremljen interfejsom (ulaznim portom) kako bi se izlazna djelatna snaga mogla smanjiti nakon primanja naloga na ulaznom portu.

#### 6.3.3.2. Stabilnost proizvodnih modula

- (1) U pogledu stabilnosti proizvodni moduli moraju ispunjavati uvjete sposobnosti prolaska kroz stanje kvara (*Fault ride through – FRT*), tj. moraju biti u stanju ostati na mreži u toku kvara na prijenosnoj mreži te nastaviti stabilan rad nakon otklonjenih kvarova. FRT krivulja izražava donju granicu vrijednosti linijskih napona u točki priključenja u funkciji vremena prije, tijekom i nakon kvara (simetrični i nesimetrični). Na sljedećim slikama prikazane su FRT krivulje za sinkrone proizvodne module i module elektroenergetskih parkova.



Slika 6.4. FRT krivulja za sinkrone proizvodne module



Slika 6.5. FRT krivulja za module elektroenergetskih parkova

- (2) ODS određuje i objavljuje uvjete prije i poslije kvara za sposobnost prolaska kroz stanje kvara u mreži u pogledu:
  - izračuna minimalne dopuštene snage kratkog spoja na mjestu priključenja prije kvara
  - radne točke djelatne i jalove snage proizvodnog modula prije kvara na mjestu priključenja i naponu na mjestu priključenja, i
  - izračuna minimalne dopuštene snage kratkog spoja na mjestu priključenja poslije kvara. Ukoliko je priključak na 110 kV mrežu NOSBiH i Elektroprijenos BiH će elaboratom odrediti prethodno navedene uvjete.
- (3) Na proizvođačev zahtjev ODS daje uvjete prije i poslije kvara koji uzimaju u obzir sposobnost prolaska kroz stanje kvara u mreži kao rezultat izračuna na mjestu priključenja kako je navedeno u prethodnom stavu:
  - minimalne dopuštene snage kratkog spoja prije kvara na svakom mjestu priključenja izražene u MVA
  - radne točke proizvodnog modula prije kvara izražene izlaznom djelatnom snagom i izlaznom jalovom snagom i naponom na mjestu priključenja, i
  - minimalne dopuštene snage kratkog spoja poslije kvara na svakom mjestu priključenja izražene u MVA.
 Alternativno, nadležni operator sustava može dati tipične vrijednosti.
- (4) Proizvodni moduli se mogu ponovno priključiti na mrežu nakon ispada izazvanog mrežnim poremećajem samo uz suglasnost nadležnog operatora sustava.

#### 6.3.3.3. Zahtjevi u pogledu upravljanja

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće opće zahtjeve u pogledu upravljanja sustavom:
  - Upravljačke sheme i podešenja upravljačkih uređaja proizvodnog modula koji su potrebni za stabilnost prijenosnog sustava i za poduzimanje hitnih mjera, ili bilo koju njihovu promjenu, usklađuju i dogovaraju NOSBiH, ODS i proizvođač.
  - Moraju imati zaštitne planove.
- (2) Nadležni operator sustava određuje plan i podešenja zaštite mreže, odnosno priključnih vodova proizvodnog modula. Proizvođač svoje zaštitne planove za proizvodni modul i priključne vodove usklađuje i dogovara s Elektroprijenosom BiH prije puštanja u pogon proizvodnog modula, ali i u slučaju promjene podešenja.
- (3) Zaštita proizvodnog modula ima prednost ispred pogonske regulacije, uzimajući u obzir sigurnost sustava te zdravlje i sigurnost zaposlenika i javnosti, kao i ublažavanje svake štete na proizvodnom modulu.
- (4) Zaštitni planovi mogu obuhvaćati:
  - vanjski i unutarnji kratki spoj
  - nesimetrično opterećenje (inverzni redoslijed faza)
  - preopterećenje statora i rotora
  - naduzbudu i poduzbudu
  - prenapon i podnapon na mjestu priključenja
  - prenapon i podnapon na izvodima generatora
  - lokalne oscilacije
  - struju uklopa
  - asinkroni pogon (gubitak sinkronizma)
  - zaštitu od nedopuštenih torzija vratila (primjerice podsinkrona rezonancija)
  - zaštitu priključnog voda proizvodnog modula
  - zaštitu blok transformatora
  - rezervnu zaštitu od kvara zaštite i rasklopnog postrojenja
  - povećanje magnetskog toka (U/f)
  - povratnu snagu
  - brzina promjene frekvencije, i
  - pomak neutralne točke napona.
- (5) Promjene planova i podešenja zaštite proizvodnog modula i mreže dogovaraju nadležni operator sustava i proizvođač
- (6) Proizvođač će podesiti zaštitne i upravljačke uređaje sukladno sljedećim prioritetima:
  - zaštita mreže i proizvodnog modula
  - virtualna tromost, ako je to primjenjivo
  - frekvencijska regulacija

- ograničenje snage; i
- ograničenje gradijenta snage.

(7) Razmjene informacija:

- Elektrane moraju osigurati razmjenu informacija s ODS-om ili NOSBiH-om u realnom vremenu ili periodično, uz vremensko označavanje, kako odredi ODS ili NOSBiH sukladno točki 5.6.
- ODS, u koordinaciji s NOSBiH-om određuje sadržaj razmjene informacija, uključujući listu podataka koju dostavlja elektrana.

#### **6.3.4. Dodatni zahtjevi za sinkroni proizvodni modul tipa B**

- (1) Sinkroni proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće dodatne zahtjeve u pogledu naponske stabilnosti:
  - a) Nadležni operator sustava ima pravo odrediti sposobnost sinkronog proizvodnog modula za osiguravanje jalove snage.
  - b) Sinkroni proizvodni modul oprema se trajnim sustavom za automatsku regulaciju uzbude koji može osiguravati stalni napon na izvodima generatora na podešenoj vrijednosti, koju je moguće birati, bez nestabilnosti u cijelom radnom području sinkronog proizvodnog modula.
- (2) S obzirom na stabilnost, sinkroni proizvodni moduli, u roku do 5 sekundi, moraju biti sposobni za uspostavu djelatne snage poslije kvara u vrijednosti 90% djelatne snage prije kvara.

#### **6.3.5. Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa B**

Proizvodni moduli tipa B moraju ispunjavati utvrđene zahtjeve za tipove A i B.

##### **6.3.5.1. Naponska stabilnost**

- (1) Modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban osigurati jalovu snagu u opsegu 0,33 Q/Pmax u oba smjera.
- (2) Modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban osigurati injektiranje/apsorpciju dodatne jalove struje na mjestu priključenja u odnosu stanje prije kvara, prilikom sniženih/povišenih napona, do svojih maksimalnih vrijednosti.
- (3) Dodatna jalova struja će biti funkcija odstupanja izravne komponente napona u točki priključka. Zahtjevi za dodatnom jalovom strujom modula elektroenergetskih parkova priključenih na distribucijski sustav utvrđuju se sukladno dokumentu EN 50549-2.
- (4) U slučaju nesimetričnih (jednopolnih ili dvopolnih) kvarova, modul elektroenergetskog parka osigurava izravnu, inverznu i nultu komponentu dodatne jalove struje, prema zahtjevima ODS-a definiranim u procesu priključenja.

##### **6.3.5.2. Uspostavljanje djelatne snage**

- (1) Modul elektroenergetskog parka mora uspostaviti djelatnu snagu poslije kvara prema sljedećim zahtjevima:
- Uspostava djelatne snage poslije kvara počinje kada napon postigne 0,9 j.v.
  - Dopušteno vrijeme za uspostavu djelatne snage iznosi 1 sekundu.
  - Djelatna snaga mora iznositi najmanje 90% vrijednosti snage prije kvara sa točnošću od 10%.

### **6.3.6. Opći zahtjevi za proizvodne module tipa C**

Proizvodni moduli moraju ispunjavati zahtjeve koji se odnose na tip B osim točke 6.3.3.1 (1).

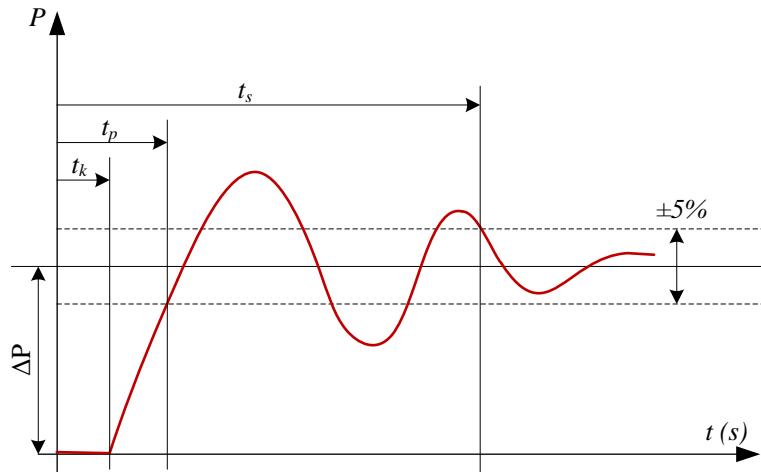
#### **6.3.6.1. Frekvencijska stabilnost proizvodnog modula**

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve u pogledu frekvencijske stabilnosti:
- a) S obzirom na mogućnost regulacije djelatne snage i opseg regulacije, regulacijski sustav proizvodnog modula mora imati mogućnost podešenja zadane vrijednosti djelatne snage. Zahtijevano vrijeme dostizanja zadane vrijednosti i tolerancije djelatne snage NOSBiH i/ili ODS će definirati u Elaboratu tehničkog rješenja priključka na prijenosnu mrežu, u ovisnosti o vrsti tehnologije proizvodnog modula, a provjerit će se Testovima usuglašenosti.
  - b) Ručna regulacija se dopušta u slučajevima kad su uređaji za automatsku daljinsku regulaciju izvan pogona. Minimalno vrijeme dosezanja zadane vrijednosti je 15 minuta uz toleranciju od 10% zadane djelatne snage.

#### **6.3.6.2. Ograničen frekvencijski osjetljiv način rada – podfrekvencijski (LFSM-U)**

- (1) Uz točku 6.3.2.2 primjenjuju se sljedeći zahtjevi na proizvodne module s obzirom na ograničen frekvencijski osjetljiv način rada – podfrekvencijski (LFSM-U)
- (2) Proizvodni modul mora biti sposoban aktivirati frekvencijski odziv djelatne snage pri frekvencijskom pragu i postavkama statizma:
- Frekvencijski prag je 49,8 Hz.
  - Postavka statizma je 5%. Statizam mora biti podesiv u opsegu koji odgovara određenoj tehnologiji, a koji se kreće u okviru 2 – 12%.
- (3) Za stvarni frekvencijski odziv djelatne snage u LFSM-U-u trebaju biti uzeti u obzir:
- razina akumulacije, temperatura okoline, padaline, brzine vjetra, iradijacija i sl.
  - tehničke sposobnosti u ovisnosti o tehnologiji proizvodnog modula.
- (4) Vrijeme kašnjenja ( $t_k$ ) aktiviranja frekvencijskog odziva djelatne snage proizvodnog modula mora biti što kraće, koliko je to tehnički moguće, ali ne smije biti duže od dvije sekunde. Za vrijeme kašnjenja veće od dvije sekunde proizvođač pruža tehničke dokaze o razlozima produženja vremena odziva.
- (5) Proizvodni modul u režimu rada LFSM-U mora biti sposoban osigurati povećanje snage do svoje maksimalne, sukladno vremenima, kao što je prikazano na sljedećoj slici. Vremena (vrijeme

odziva  $t_p$  i vrijeme stabilizacije  $t_s$ ) trebaju biti dogovorena s nadležnim operatorom sustava u ovisnosti o tehničkoj mogućnosti proizvodnih modula.

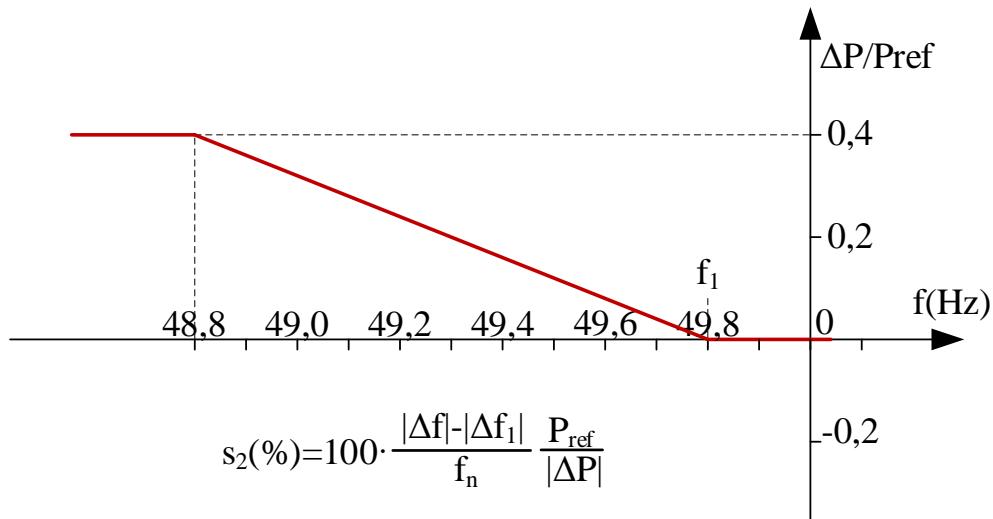


Slika 6.6. Tolerancija i trajanje odziva djelatne snage

(6) Preporučene vrijednosti za:

- sinkrone module vrijeme odziva  $t_p \leq 5$  minuta za povećanje snage  $\Delta P = 0,2 P_{max}$ . Ukupno vrijeme stabilizacije odziva  $t_s \leq 6$  minuta.
- module elektroenergetskih parkova (vjetroelektrane)  $t_p \leq 5$  sekundi za povećanje snage od  $0,2 P_{max}$  ukoliko je radna točka iznad  $0,5 P_{max}$ . Ukoliko je radna točka ispod  $0,5 P_{max}$  vrijeme odziva može biti veće. Ukupno vrijeme stabilizacije odziva  $t_s \leq 30$  s.
- ostale module elektroenergetskih parkova  $t_p \leq 10$  sekundi za povećanje snage  $\Delta P = 0,5 P_{max}$ . Ukupno vrijeme stabilizacije odziva  $t_s \leq 30$  s.
- U ovisnosti o tehničkim mogućnostima, nadležni operator sustava s proizvođačem može dogоворити и друго vrijeme stabilizacije odziva  $t_s$ , ako preporučene vrijednosti ne mogu biti ostvarene.
- $t_k \ll t_p$ .

(7) Proizvodni modul mora osigurati stabilan rad u LFSM-U-u:



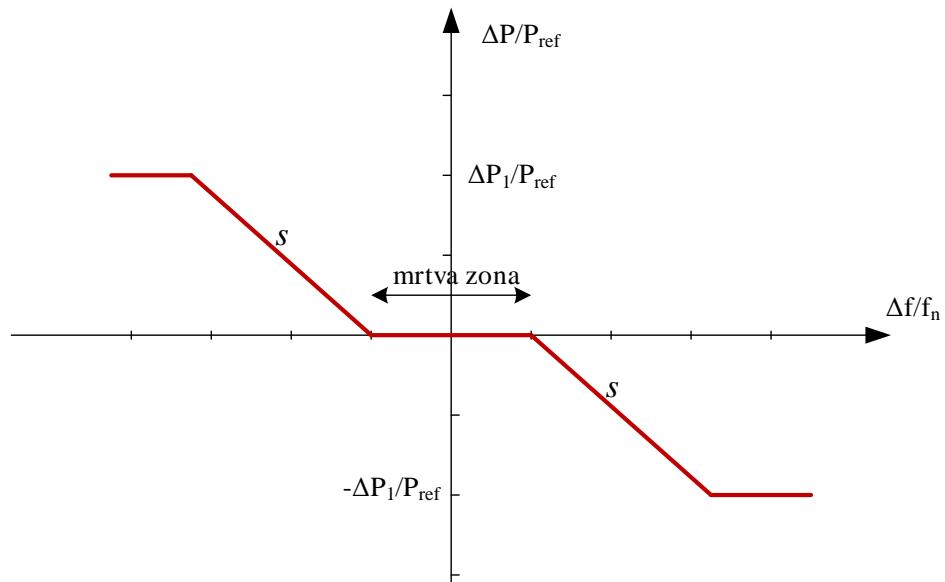
Slika 6.7. Frekvencijski odziv djelatne snage u LFSM-U

Pri tome su:

- $P_{ref}$  - maksimalna snaga sinkronog proizvodnog modula na koju se odnosi  $\Delta P$ , odnosno izlazna snaga modula elektroenergetskog parka u trenutku dostizanja LFSM-U praga
  - $\Delta P$  - promjena izlazne djelatne snage proizvodnog modula
  - $f_n$  - nazivna frekvencija (50 Hz) u mreži, a  $\Delta f$  frekvencijsko odstupanje u mreži.
- (8) Kad je aktivan frekvencijski osjetljiv način rada proizvodni modul sposoban je pružati frekvencijski odziv djelatne snage sukladno parametrima prikazanim u sljedećoj tablici.

Tablica 4. Parametri za frekvencijski odziv djelatne snage u frekvencijsko osjetljivom načinu rada (objašnjenje za sliku 6.8.)

Parametri	Područja	
Područje djelatne snage u odnosu na maksimalnu snagu	$\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$	1,5 – 10 %
Neosjetljivost frekvencijskog odziva	$ \Delta f_i $	$\leq 10 \text{ mHz}$
	$\frac{ \Delta f_i }{f_n}$	0,02%
Mrtva zona frekvencijskog odziva		$\pm 10 \text{ mHz}$ uključujući neosjetljivost frekvencijskog odziva; Mora biti podesiv u opsegu 0 - 200 mHz;
Statizam $s_1$	Standardna vrijednost je 5%.	



Slika 6.8. Frekvencijski odziv djelatne snage u frekvencijsko osjetljivom načinu rada

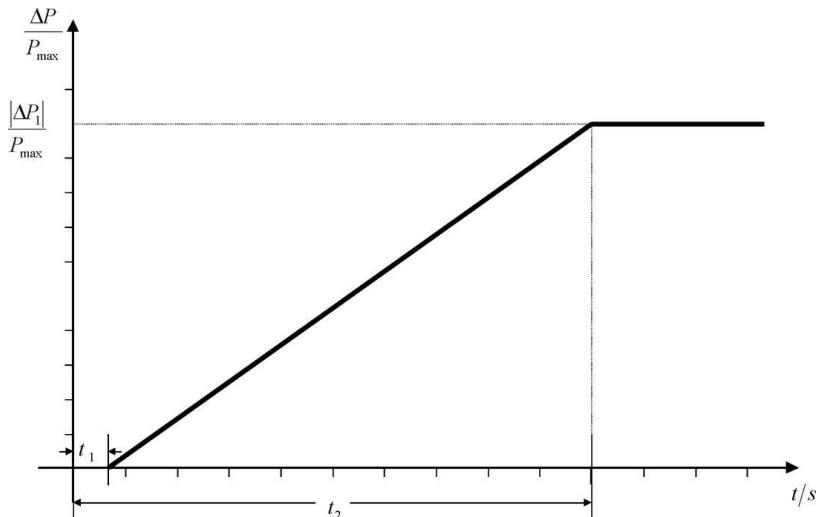
Pri tome su:

- $P_{\text{ref}}$  - maksimalna snaga sinkronog proizvodnog modula na koju se odnosi  $\Delta P$ , odnosno izlazna snaga modula elektroenergetskog parka u trenutku dosezanja FSM praga
- $\Delta P$  - promjena izlazne djelatne snage proizvodnog modula
- $f_n$  - nazivna frekvencija (50 Hz) u mreži a  $\Delta f$  frekvencijsko odstupanje u mreži.

(9) Mrtva zona frekvencijskog odziva za frekvencijsko odstupanje i statizam moraju biti podesivi.

(10) U slučaju skokovite promjene frekvencije, proizvodni modul sposoban je aktivirati puni frekvencijski odziv djelatne snage na razini pune linije ili iznad nje, kako je prikazano na slici 6.9, sukladno parametrima navedenim u tablici 5;

(11) Aktiviranje frekvencijskog odziva djelatne snage proizvodnog modula ne smije kasniti više od dvije sekunde. Za veće vrijeme odziva proizvođač pruža tehničke dokaze kojima se ukazuje zašto je potrebno duže vrijeme. Za proizvodne module bez inercije kašnjenje mora biti manje od 0,5 sekundi. Ako proizvođač ne može ispuniti taj zahtjev, dostavlja tehničke dokaze kojima se dokazuje zašto je potrebno dulje vrijeme za početnu aktivaciju frekvencijskog odziva djelatne snage.



Slika 6.9. frekvencijski odziv djelatne snage

Pri tome je:

$P_{\max}$  - maksimalna snaga proizvodnog modula na koju se odnosi  $\Delta P$ .

$\Delta P$  - je promjena izlazne djelatne snage proizvodnog modula.

$t_1$  – početno kašnjenje

$t_2$  – vrijeme pune aktivacije

- (12) Proizvodni modul mora biti sposoban pružati frekvencijski odziv djelatne snage u trajanju od minimalno 15 minuta.
- (13) Regulacija djelatne snage ne smije štetno utjecati na frekvencijski odziv djelatne snage proizvodnih modula.

Tablica 5. Parametri za punu aktivaciju frekvencijskog odziva djelatne snage izazvanu skokovitom promjenom frekvencije (objašnjenje za sliku 6.9.)

Parametri	Područja ili vrijednosti
Područje djelatne snage u odnosu na maksimalnu snagu (područje frekvencijskog $\frac{ \Delta P_1 }{P_{\max}}$ odziva)	1,5 – 10 %
Za proizvodne module s inercijom najveće dopušteno početno kašnjenje $t_1$ ,	2 sek
Za proizvodne module bez inercije najveće dopušteno početno kašnjenje $t_1$ ,	0,5 sek
Najdulje dopušteno izabrano vrijeme pune aktivacije $t_2$ , osim ako se, zbog stabilnosti sustava, dopustite duža vremena aktivacije.	30 sek

- (14) Proizvodni modul mora imati mogućnosti za ponovnu uspostavu frekvencije ili održavanje planiranih vrijednosti tokova razmjene snage između regulacijskih područja. Minimalna brzina promjene proizvodnje ( $P_{max}/min$ ) iznosi:
- plinske elektrane 8%
  - termoelektrane 2% i
  - drugi proizvodni moduli 20%.
- (15) Crpno-akumulacijske elektrane moraju biti sposobne isključiti svoje opterećenje u slučaju podfrekvencije.

#### **6.3.6.3. Praćenje frekvencijsko osjetljivog načina rada u realnom vremenu**

- (1) Za praćenje rada frekvencijskog odziva djelatne snage proizvodni modul mora biti opremljen interfejsom za prijenos podataka u realnom vremenu iz elektrane u SCADA sustav ODS-a ili NOSBiH-a. Prosljeđuju se sljedeći signali:
- stanje frekvencijskog osjetljivog načina rada (uključeno/isključeno)
  - planirana izlazna djelatna snaga
  - stvarna vrijednost izlazne djelatne snage
  - stvarna podešenja parametara za frekvencijski odziv djelatne snage
  - statizam i mrtva zona.
- (2) ODS-a i NOSBiH mogu odrediti dodatne signale radi provjere učinka odziva elektrana koje sudjeluju u frekvencijskom odzivu djelatne snage.

#### **6.3.6.4. Stabilnost proizvodnog modula**

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve u pogledu stabilnosti:
- a) U slučaju oscilacije snage proizvodni moduli zadržavaju staticku stabilnost pri pogonu u bilo kojoj radnoj točki pogonskog dijagrama.
  - b) Proizvodni moduli moraju biti sposobni ostati priključeni na mrežu i raditi bez smanjenja snage sve dok su napon i frekvencija unutar definiranih granica u ovom Mrežnom kodeksu.
  - c) Proizvodni moduli moraju biti sposobni da ostanu u pogonu tijekom djelovanja APU u zamkastoj mreži.

#### **6.3.6.5. Ponovno uspostavljanje rada sustava**

- (1) „Black“ start:
- a) Proizvodni modul koji ima sposobnost „black“ starta i koji je izabran za pružanje ove usluge mora biti spremna za pokretanje u vremenu do 10 minuta nakon izdavanja naloga NOSBiH-a.

- b) Proizvodni modul mora biti sposoban automatski regulirati kratkotrajne padove napona prouzrokovane priključenjem potrošnje.
  - c) Proizvodni modul mora:
    - biti sposoban za rad ispod tehničkog minimuma proizvodnje djelatne snage
    - biti sposoban regulirati priključenje potrošnje u određenim koracima
    - biti sposoban za pogon u načinima rada LFSM-O i LFSM-U
    - regulirati frekvenciju u slučaju nadfrekvencije i podfrekvencije, u cijelom području izlazne djelatne snage
    - biti sposoban za paralelan pogon nekoliko proizvodnih modula unutar jednog otoka, i
    - automatski regulirati napon tijekom ponovne uspostave pogona sustava.
- (2) Otočni režim rada:
- a) Proizvodni modul nije dužan biti osposobljen za pogon u otočnom režimu rada.
  - b) U koordinaciji s NOSBiH-om proizvođač i ODS definiraju metodu za detekciju otočnog pogona. Metod detekcije se ne smije osloniti samo na signalizaciju položaja sklopnih uređaja sa strane mreže.
- (3) Brza resinkronizacija:
- a) U slučaju isključenja s mreže proizvodni modul mora biti sposoban za brzu resinkronizaciju sukladno Planu obrane EES-a.
  - b) Proizvodni modul s minimalnim vremenom resinkronizacije, dužim od 15 minuta, nakon odvajanja od bilo kojeg vanjskog izvora električne energije mora biti projektiran za prijelaz na rad na vlastitu potrošnju iz bilo koje radne točke svog pogonskog dijagrama.
  - c) Proizvodni moduli moraju biti sposobni nastaviti pogon nakon prijelaza na vlastitu potrošnju, bez obzira na priključke vlastite potrošnje na mrežu. Minimalno vrijeme pogona određuje ODS u koordinaciji s NOSBiH-om, ali ne može biti manje od 30 min.

#### **6.3.6.6. Zahtjevi u pogledu upravljanja**

- (1) S obzirom na gubitak kutne stabilnosti ili gubitak mogućnosti regulacije, proizvodni modul mora biti sposoban za automatsko isključenje s mreže radi očuvanja sigurnosti sustava ili zaštite samog modula. U koordinaciji s NOSBiH-om proizvođač i ODS dogovaraju kriterije za detekciju gubitka kutne stabilnosti ili gubitka mogućnosti regulacije.
- (2) Elektrane moraju instalirati opremu za registraciju kvarova i praćenje dinamičkog ponašanja sustava, koja vrši zapis sljedećih parametara:
  - napona
  - djelatne snage
  - jalove snage, i
  - frekvencije.

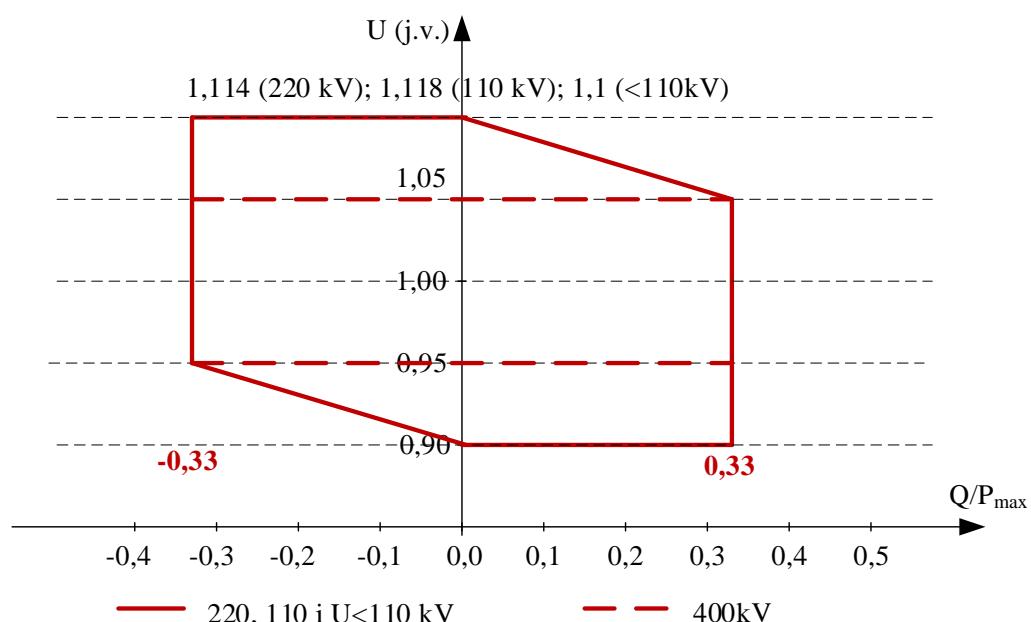
- (3) Podešenja opreme za registraciju kvarova, uključujući kriterije okidanja i brzine uzorkovanja moraju biti usklađena s tehničkim standardima ODS-a i NOSBiH-a.
- (4) Nadzor dinamičkog ponašanja sustava obuhvaća okidač za otkrivanje slabo prigušenih oscilacija snage koji mora biti usklađen s tehničkim standardima ODS-a i NOSBiH-a;
- (5) ODS i NOSBiH moraju imati pristup informacijama sa uređaja za praćenje kvaliteta opskrbe i dinamičkog ponašanja sustava. ODS i NOSBiH definiraju komunikacijske protokole za razmjenu podataka usklađen s točkom 5.6.
- (6) Na zahtjev ODS-a i/ili NOSBiH-a, proizvođač dostavlja simulacijske modele za stacionarna i dinamička stanja kao i modele za simulaciju elektromagnetskih prijelaznih procesa. Proizvođač će se pobrinuti da dostavljeni modeli budu usklađeni s rezultatima Testova usuglašenosti koje je verificirao ODS ili NOSBiH.
  - a) Modeli koje dostavlja proizvođač moraju sadržavati sljedeće podmodele:
    - model generatora
    - turbinski regulator
    - regulator napona, uključujući funkciju stabilizatora elektroenergetskog sustava i sustav za regulaciju uzbude
    - zaštitne modele proizvodnog modula, kako su dogovorili ODS i/ili NOSBiH i proizvođač i
    - modele pretvarača za module elektroenergetskog parka.
  - b) Zahtjev za dostavu simulacijskih modela mora biti usklađen s NOSBiH-om i mora uključiti:
    - format
    - popis dokumentacije o strukturi modela i blok dijagramima
    - procjenu minimalne i maksimalne snage kratkog spoja na mjestu priključenja, izraženu u MVA.
  - c) Na zahtjev ODS-a i/ili NOSBiH-a proizvođač dostavlja zapise o testiranjima rada proizvodnog modula kako bi se izvršila usporedba odziva modela.
- (7) Ako ODS i/ili NOSBiH smatraju da je potrebno ugraditi dodatne uređaje za pogon i sigurnost sustava u elektrani radi održavanja ili obnove pogona ili sigurnosti sustava, ODS i/ili NOSBiH se s proizvođačem trebaju dogovoriti o odgovarajućem rješenju.
- (8) Najmanja i najveća brzina promjene izlazne djelatne snage je 1% i 20 %  $P_{max}/min$  u oba smjera.
- (9) Način uzemljenja zvjezdista na mrežnoj strani blok transformatora mora biti usklađen sa specifikacijama nadležnog operatora.

### **6.3.7. Dodatni zahtjevi za sinkroni proizvodni modul tipa C**

Sinkroni proizvodni moduli tipa C moraju ispunjavati utvrđene zahtjeve za tipove A, B i C i dodatne zahtjeve za sinkrone proizvodne module tipa B.

### 6.3.7.1. Naponska stabilnost

- (1) S obzirom na sposobnost proizvodnje jalove snage, nadležni operator sustava može odrediti dodatnu jalovu snagu koja se osigurava za kompenzaciju jalove snage na priključnom vodu ili kablu od mjesta priključenja na mrežu do višenaponske strane blok transformatora.
- (2) Sinkroni proizvodni modul mora biti sposoban pružati jalovu snagu pri svojoj maksimalnoj djelatnoj snazi sukladno minimalnim zahtjevima koji su definirani na dijagramu  $U-Q/P_{\max}$  koji je prikazan na sljedećoj slici, u ovisnosti o naponu na mjestu priključenja. Sposobnost osiguravanja jalove snage primjenjuje se na mjestu priključenja.



Slika 6.10. Karakteristika  $U-Q/P_{\max}$  sinkronog proizvodnog modula

- (3) Na zahtjev nadležnog operatora sustava sinkroni proizvodni modul mora biti sposoban prijeći na bilo koju radnu točku unutar karakteristike  $U-Q/P_{\max}$ , u periodu koji je u procesu priključenja definirao nadležni operator sustava i koji je provjeren u fazi testiranja usuglašenosti.
- (4) Pri pogonu u kome je izlazna djelatna snaga manja od maksimalne snage ( $P < P_{\max}$ ) sinkroni proizvodni modul mora biti sposoban za proizvodnju jalove snage i raditi u svakoj radnoj točki na pogonskom dijagramu proizvodnog modula. Isporuka i preuzimanje jalove snage na mjestu priključenja moraju odgovarati pogonskom dijagramu, uzimajući u obzir, snagu napajanja vlastite potrošnje i gubitke djelatne i jalove snage blok transformatora.

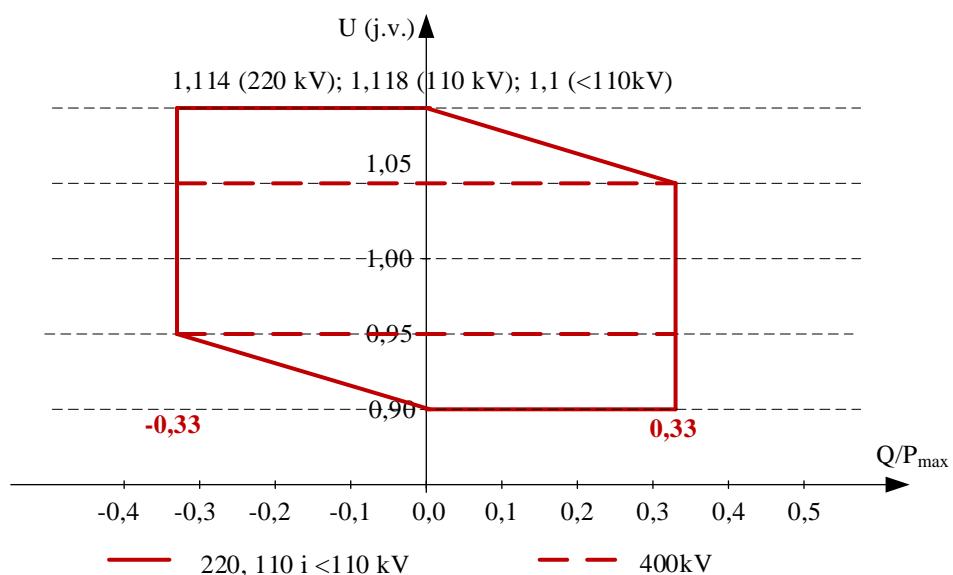
### 6.3.8. Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa C

- (1) Proizvodni moduli tipa C moraju ispunjavati utvrđene zahtjeve za tipove A, B i C i dodatne zahtjeve za modul elektroenergetskog parka tipa B.

- (2) Osiguranje virtualne inercije nije obvezno.

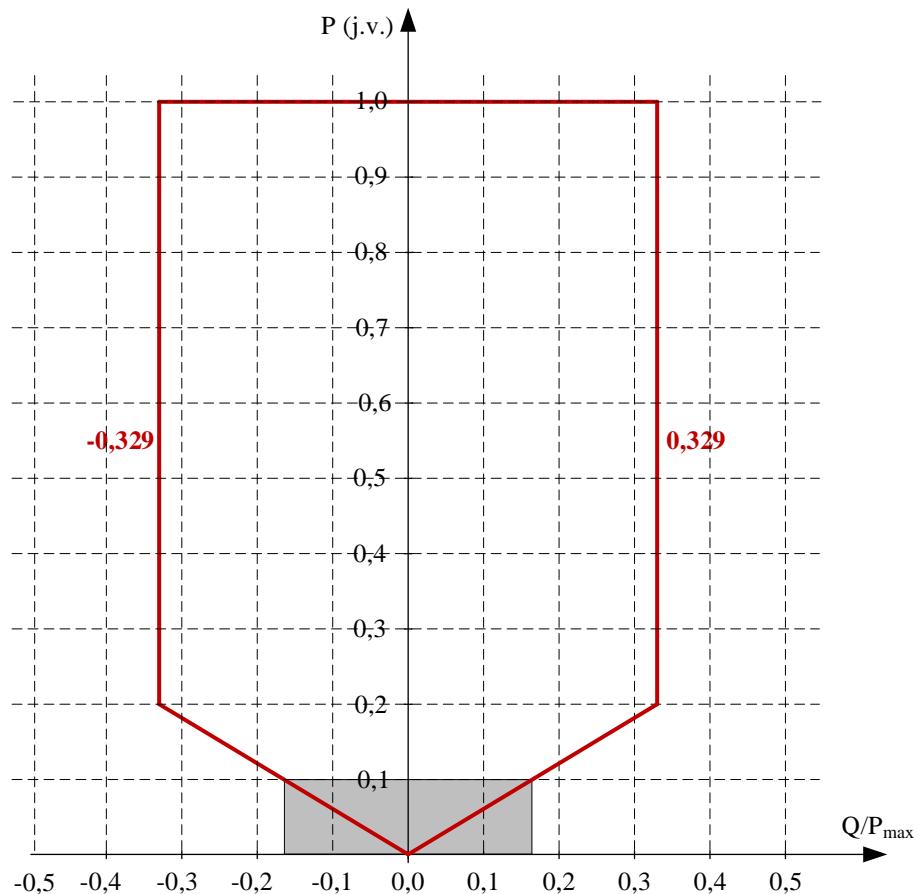
#### 6.3.8.1. Naponska stabilnost

- (1) S obzirom na sposobnost proizvodnje jalove snage, nadležni operator sustava može odrediti dodatnu jalovu snagu koja se osigurava za kompenzaciju jalove snage na priključnom vodu ili kablu od mjesta priključenja na mrežu do višenaponske strane blok transformatora.
- (2) Modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban pružati jalovu snagu pri svojoj maksimalnoj djelatnoj snazi sukladno minimalnim zahtjevima definiranim na dijagramu  $U-Q/P_{\max}$ , koji je prikazan na sljedećoj slici, u ovisnosti o naponu na mjestu priključenja. Sposobnost osiguravanja jalove snage primjenjuje se na mjestu priključenja.



Slika 6.11. Karakteristika  $U-Q/P_{\max}$  modula elektroenergetskog parka

- (3) Pri pogonu s izlaznom djelatnom snagom manjom od maksimalne snage ( $P < P_{\max}$ ) modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban osigurati jalovu snagu u bilo kojoj radnoj točki karakteristike  $P-Q/P_{\max}$  ako su svi generatori modula elektroenergetskog parka tehnički raspoloživi, tj. nisu izvan pogona zbog održavanja ili otkaza, odnosno, proizvodnja jalove snage može biti manja, uzimajući u obzir tehničku raspoloživost generatora parka. Pridržavanje specifikacija nije potrebno u radnom području  $P < 0,1 P_{\max}$  (sivo područje na slici).



Slika 6.12. Karakteristika  $P-Q/P_{\max}$  modula elektroenergetskog parka

- (4) Modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban, u roku do 10 minuta, prijeći na bilo koju radnu točku koju odredi nadležni operator sustava unutar svoje karakteristike  $P-Q/P_{\max}$  u cilju postizanja željene vrijednosti.

### 6.3.8.2. *Regulacija jalove snage*

- (1) Modul elektroenergetskog parka mora biti u stanju automatski osigurati jalovu snagu na jedan od sljedećih načina: regulacijom napona, regulacijom jalove snage ili regulacijom faktora snage.
- (2) Za potrebe režima regulacije napona modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban doprinijeti regulaciji napona na mjestu priključenja osiguravanjem razmjene jalove snage s mrežom za vrijednost napona u opsegu od od 0,95 do 1,05 Un, u koracima od najviše 0,01 j.v, s nagibom opsega najmanje od 2 do 7 % u koracima od najviše 0,5 %. Izlazna jalova snaga mora biti jednak nuli kad je vrijednost mrežnog napona na mjestu priključenja jednaka zadanoj vrijednosti napona.
- (3) Zadana se vrijednost može upotrijebiti s mrtvom zonom ili bez nje. Mrtva zona se može birati u opsegu od 0 do  $\pm 5$  % referentnog mrežnog napona od 1 j.v. u koracima od najviše 0,5 %.
- (4) U slučaju skokovite promjene napona modul elektroenergetskog parka mora biti u stanju postići 90 % promjene izlazne jalove snage u vremenu  $t_1$ , i stabilizirati se na vrijednosti određenoj nagibom unutar vremena  $t_2$ , uz dopušteno odstupanje jalove snage u stacionarnom stanju od najviše 5 % maksimalne jalove snage. Predložene vrijednosti su  $t_1=1$  sekunda i  $t_2=10$  sekundi.

- (5) Za potrebe režima regulacije jalove snage modul elektroenergetskog parka mora biti u stanju podesiti vrijednost jalove snage u bilo kojoj točki opsega jalove snage, kako je navedeno u točki 6.3.5.1 i točki 6.3.8.1, u koracima koji nisu veći od 5 MVAr ili 5 % pune jalove snage, ovisno o tome što je manje.
- (6) Za potrebe režima regulacije faktora snage modul elektroenergetskog parka može regulirati faktor snage na mjestu priključenja unutar zahtijevanog opsega jalove snage, u skladu s točkom 6.3.8.1, u koracima od najviše 0,01 ciljnog faktora snage. Predložene su sljedeće vrijednosti:
  - vrijeme postizanja ciljnog faktora snage nakon nagle promjene izlazne djelatne snage: 10 sekundi
  - dopušteno odstupanje ciljnog faktora snage: 1% maksimalne jalove snage elektroenergetskog parka.
- (7) Nadležni operator sustava, u dogovoru s vlasnikom elektroenergetskog parka, određuje koji će se od tri navedena načina regulacije jalove snage i s njima povezane zadane vrijednosti primjenjivati te koja je dodatna oprema potrebna kako bi se odgovarajuće zadane vrijednosti mogle podesiti daljinski.
- (8) S obzirom na određivanje prednosti doprinosa djelatne ili jalove snage, NOSBiH će odrediti da li tijekom kvarova za koje je potrebna sposobnost prolaska kroz stanja kvara u mreži, prednost ima doprinos djelatne ili doprinos jalove snage. Ako se prednost daje doprinosu djelatne snage, osiguranje djelatne snage mora biti uspostavljeno najkasnije 150 ms od početka kvara.
- (9) Modul elektroenergetskog parka mora biti sposoban doprinositi prigušivanju oscilacija snage, ako to odredi NOSBiH. Karakteristike elektroenergetskog parka koje se odnose na regulaciju napona i jalove snage ne smiju štetno utjecati na prigušivanje oscilacija snage.

### **6.3.9. Opći zahtjevi za proizvodne module tipa D**

Proizvodni moduli moraju ispunjavati zahtjeve koji se odnose na tip C.

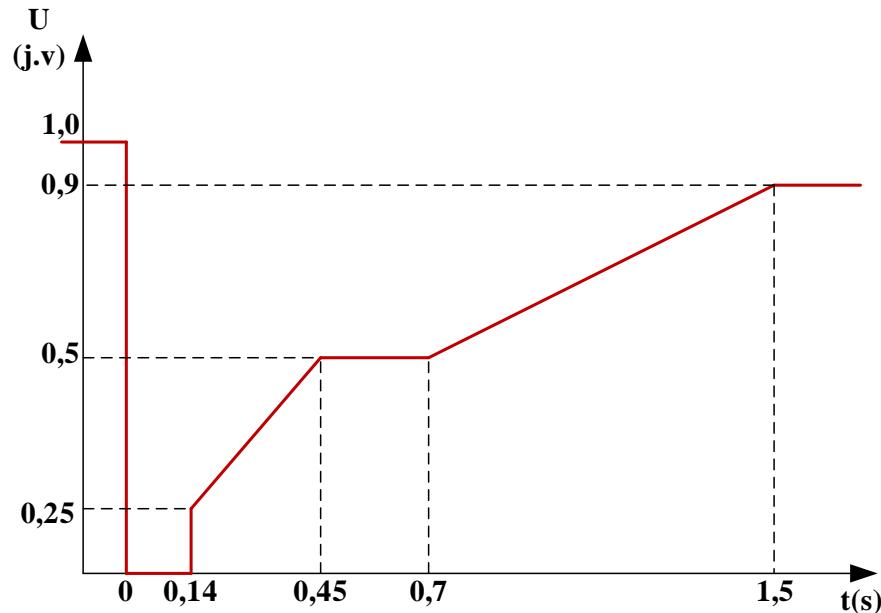
#### **6.3.9.1. Naponska stabilnost**

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve u pogledu naponske stabilnosti:
  - a) Proizvodni modul mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i raditi unutar naponskih opsega na mjestu priključenja tijekom vremena navedenih u Tablici 2. Priloga 1.
  - b) NOSBiH i Elektroprijenos BiH s proizvođačem mogu definirati šire naponske opsege ili duže najkraće razdoblje rada. Ako su širi naponski opsezi ili duži minimalno razdoblje rada tehnički i ekonomski izvodivi, proizvođač ne može neutemeljeno uskratiti pristanak.
  - c) NOSBiH i Elektroprijenos BiH s proizvođačem mogu odrediti napone na mjestu priključenja, na kojima je proizvodni modul sposoban za automatski isklop s mreže. Uvjeti i postavke za automatski isklop dogovaraju se s proizvođačem.

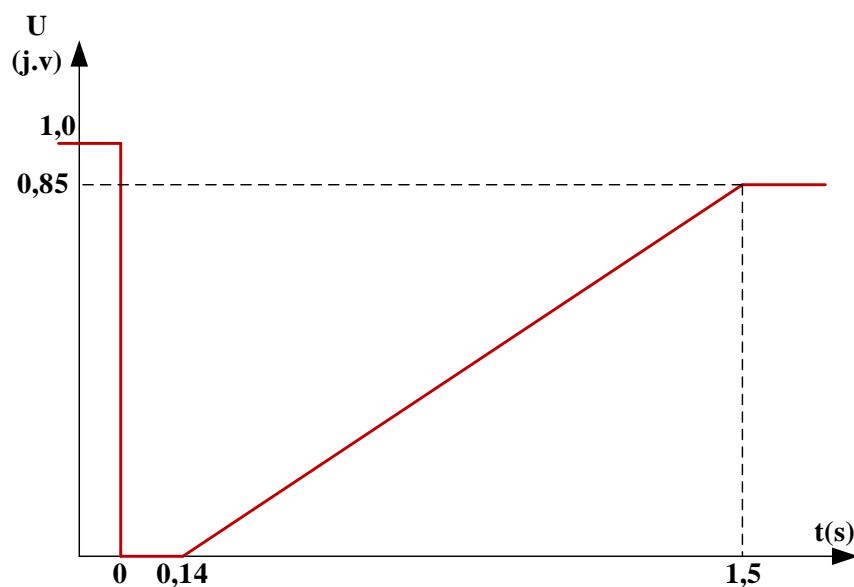
#### **6.3.9.2. Stabilnost proizvodnih modula**

- (1) U pogledu stabilnosti, proizvodni moduli moraju ispunjavati uvjete sposobnosti prolaska kroz stanje kvara (*Fault ride through – FRT*), tj. moraju biti u stanju ostati na mreži tokom kvara i

nastaviti stabilan rad nakon otklonjenih kvarova. FRT krivulja izražava donju granicu vrijednosti linijskih napona u točki priključenja u funkciji vremena prije, tijekom i nakon kvara (simetrični i nesimetrični). Na sljedećim slikama prikazane su FRT krivulje za sinkrone proizvodne module i energetske parkove.



Slika 6.13. FRT krivulja za sinkrone generatore



Slika 6.14. FRT krivulja za modul elektroenergetskog parka

- (2) NOSBiH i Elektroprijenos BiH će odgovarajućim elaboratom, za svaku točku priključenja proizvodnog modula, odrediti uvjete prije i poslije kvara, koji se odnose na sposobnost prolaska kroz stanje kvara u mreži, u pogledu:

- minimalne dopuštene snage kratkog spoja prije kvara na svakom mjestu priključenja izražene u MVA
- radne točke proizvodnog modula prije kvara izražene kao izlazna djelatna snaga i izlazna jalova snaga te napon na mjestu priključenja i
- minimalne dopuštene snage kratkog spoja poslije kvara na svakom mjestu priključenja izražene u MVA.

#### **6.3.9.3. Zahtjevi u pogledu upravljanja**

- (1) Proizvodni moduli moraju ispunjavati sljedeće opće zahtjeve u pogledu upravljanja sustavom s obzirom na sinkronizaciju:
  - a) Pri pokretanju proizvodnog modula sinkronizaciju obavlja proizvođač tek nakon odobrenja NOSBiH-a.
  - b) Proizvodni modul se oprema potrebnim uređajima za sinkronizaciju.
  - c) Sinkronizacija proizvodnih modula moguća je na frekvencijama unutar područja utvrđenih u Tablici 2. Priloga 1.
  - d) NOSBiH i proizvođač dogovaraju postavke sinkronizacijskih uređaja prije puštanja u pogon proizvodnog modula. Postavke obuhvaćaju:
    - vrijednosti napona:  $U_n \pm 10\%$
    - vrijednosti frekvencije:  $49,5 - 50,2 \text{ Hz}$
    - odstupanje faznog ugla generatora i mreže  $\Delta\phi \leq \pm 10^\circ$
    - odstupanje napona generatora i mreže  $\Delta U \leq \pm 10\% U_n$
    - odstupanje frekvencije generatora i mreže  $\Delta f \leq \pm 100 \text{ mHz}$
    - redoslijed faza.

#### **6.3.10. Dodatni zahtjevi za sinkrone proizvodne module tipa D**

Sinkroni proizvodni moduli tipa D moraju ispunjavati zahtjeve utvrđene za tipove A, B i C te dodatne zahtjeve za sinkrone proizvodne module tipa B i C.

##### **6.3.10.1. Naponska stabilnost**

- (1) Parametri i postavke sustava za regulaciju napona će biti definirani elaboratom i obuhvaćaju:
  - ograničenje opsega izlaznog signala
  - limiter poduzbude
  - limiter naduzbude
  - limiter struje statora i
  - funkcija stabilizatora elektroenergetskog sustava za prigušivanje oscilacija snage za proizvodne module, čija je maksimalna snaga jednaka ili veća od 10 MW.

- (2) Proizvodni modul mora biti sposoban potpomoći kutnu stabilnost u uvjetima kvara.

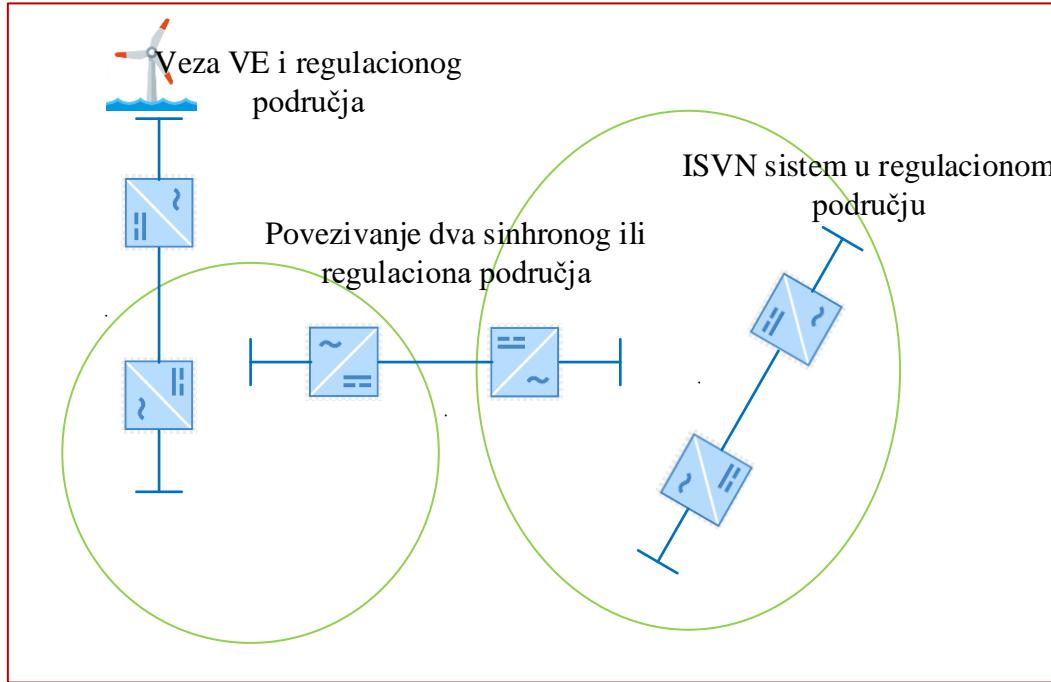
#### **6.3.11. Dodatni zahtjevi za modul elektroenergetskog parka tipa D**

Proizvodni moduli tipa D moraju ispunjavati utvrđene zahtjeve za tipove A, B, C i D te dodatne zahtjeve za modul elektroenergetskog parka tipa B i C.

## 6.4. Zahtjev za priključenje istosmjernih (HVDC) sustava

### 6.4.1. Područje primjene

- (1) Zahtjevi se odnose za priključenje HVDC sustava na prijenosnu mrežu kojima se povezuju sinkrona područja ili regulacijska područja, uključujući back-to-back priključke.



Slika 6.15. Primjeri primjene HVDC modula

### 6.4.2. Opći zahtjevi za priključenje HVDC sustava

#### 6.4.2.1. Zahtjevi u pogledu regulacije djelatne snage i održavanja frekvencije

- (1) Sustav HVDC mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i raditi unutar frekvencijskih i vremenskih intervala kako je navedeno u tablici.

Frekvencijsko područje	Dužina trajanja rada
47,0 Hz – 47,5 Hz	60 sekundi
47,5 Hz – 49,0 Hz	90 minuta
49,0 Hz – 51,0 Hz	neograničeno
51,0 Hz – 51,5 Hz	90 minuta
51,5 Hz – 52,0 Hz	15 minuta

- (2) Sustav HVDC mora biti sposoban za automatsko isključenje iz mreže na frekvencijama koje odredi NOSBiH, samo u slučaju ako za to bude bilo potrebe. Vrijednosti će biti usuglašene prije puštanja u pogon.
- (3) Najveće dopušteno smanjenje izlazne djelatne snage od njegove radne točke, ako frekvencija sustava padne ispod 49 Hz, neće biti veće od 2%.
- (4) Sustav HVDC mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i raditi ako se mrežna frekvencija mijenja brzinom između – 2,5 i + 2,5 Hz/s (u svakom trenutku gdje je vrijednost izmjerena kao prosječna vrijednost brzine promjene frekvencije u odnosu na prethodnu 1s).

#### **6.4.2.2. *Regulacije djelatne snage, regulacijski opseg i gradijent***

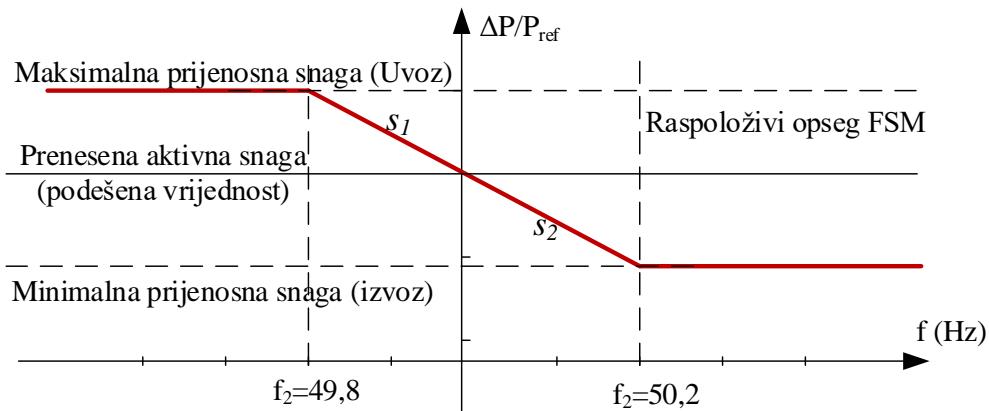
- (1) Regulacija prijenosa djelatne snage:
  - a) Sustav HVDC mora biti u stanju, po nalogu NOSBiH-a, regulirati prenesenu djelatnu snagu do svoje maksimalne prijenosne moći u svakom smjeru, na osnovu karakteristika postrojenja i dogovora s vlasnikom HVDC sustava prije puštanja u pogon. Sukladno dogovoru vlasnika HVDC sustava regulacija može obuhvaćati:
    - najveći i najmanji korak za prijenos djelatne snage
    - minimalnu prijenosnu moć djelatne snage HVDC sustava za svaki smjer, ispod koje se ne zahtijeva mogućnost prijenosa djelatne snage i
    - najveće kašnjenje unutar kojeg HVDC sustav mora biti sposoban prilagoditi prenesenu djelatnu snagu nakon primanja naloga.
  - b) S vlasnikom HVDC sustava NOSBiH je obvezan dogоворити начин на koji taj sustav mora mijenjati prenesenu djelatnu snagu u slučaju poremećaja u prijenosnoj mreži na koju je priključen. Početno kašnjenje do početka promjene mora biti  $\leq 10$  ms od primanja uzbudnog signala koji je posao NOSBiH. U slučaju da nije moguće postići ovo vrijeme, vlasnik HVDC sustava će dostaviti dokaze zašto kašnjenje prelazi ovu vrijednost.
  - c) NOSBiH može odrediti da HVDC sustav mora biti sposoban za brzu promjenu smjera djelatne snage. Promjena smjera snage mora biti moguća od maksimalne prijenosne moći djelatne snage u jednom smjeru do maksimalne prijenosne moći u drugom smjeru, onoliko brzo koliko je to tehnički izvodivo u periodu  $\leq 2$  s, a ako promjena traje duže od 2 sekunde, vlasnik HVDC sustava ovo kašnjenje mora obrazložiti.
- (2) Ukoliko NOSBiH, u koordinaciji sa susjednim operatorom sustava, tako odredi, HVDC sustavi, u okviru svojih regulacijskih funkcija, moraju biti sposobni poduzeti automatske popravne mjere koje obuhvaćaju zaustavljanje kontinuiranih promjena i blokiranje frekvencijski osjetljivog načina rada, LFSM-O-a, LFSM-U-a i regulacije frekvencije. Kriteriji aktiviranja i blokiranja će biti određeni u skladu s karakteristikama postrojenja.

#### **6.4.2.3. *Virtualna tromost***

- (1) Ukoliko NOSBiH tako odredi i na osnovu dogovora s vlasnikom, HVDC sustav, kao odgovor na promjene frekvencije, mora biti sposoban osigurati virtualnu inerciju koja se aktivira u niskofrekvenčnim i/ili visokofrekvenčnim režimima, brzom prilagodbom primopredaje djelatne snage u prijenosnu mrežu.

#### 6.4.2.4. Frekvencijski osjetljiv način rada (FSM, LFSM-O i LFSM-U)

- (1) Sustav HVDC mora biti sposoban za odziv na frekvencijska odstupanja u prijenosnoj mreži na koju je priključen regulacijom prijenosa djelatne snage, kako je prikazano na sljedećoj slici i u skladu s parametrima u tablici 6.
- (2) Regulacija frekvencijskog odziva djelatne snage mora biti ograničena minimalnom i maksimalnom prijenosnom moći djelatne snage HVDC sustava (u svakom smjeru).



Slika 6.16: Frekvencijski odziv djelatne snage HVDC sustava

Pri tome je:

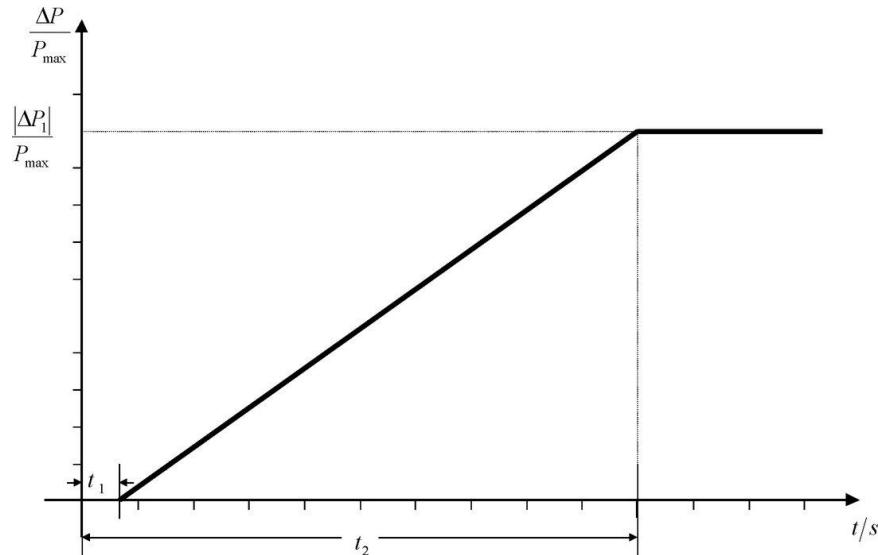
- $\Delta P$  promjena izlazne djelatne snage iz HVDC sustava
- $f_n$  nominalna frekvencija mreže
- $\Delta f$  frekvencijsko odstupanje.

Tablica 6: Parametri za frekvencijski odziv djelatne snage u frekvencijsko osjetljivom načinu rada.

Parametri	Opseg
Mrtva zona frekvencijskog odziva	$0 - \pm 200$ mHz
Statizam $s_1$ (regulacija prema gore)	(2-12)%
Statizam $s_2$ (regulacija prema dolje)	(2-12)%
Neosjetljivost frekvencijskog odziva	$\pm 10$ mHz

- (3) Po primanju naloga NOSBiH-a, HVDC sustav mora biti u stanju prilagoditi statizme za regulaciju prema gore i prema dolje, mrtvu zonu frekvencijskog odziva i pogonski opseg odstupanja unutar raspoloživog opsega za FSM, kako je prikazano na prethodnoj slici i unutar granica definiranih u prethodnoj tablici.
- (4) U slučaju skokovite promjene frekvencije HVDC sustav mora biti sposoban prilagoditi djelatnu snagu na razini frekvencijskog odziva djelatne snage utvrđenog na prethodnoj slici tako da je taj odziv:

- brz koliko je tehnički moguće i
- na razini ili iznad pune crte prikazane na sljedećoj slici te usklađen s parametrima unutar opsega iz tablice 3.



Slika 6.17: Sposobnost frekvencijskog odziva djelatne snage HVDC sustava.

Pri tome je  $\Delta P$  promjena djelatne snage izazvana skokovitom promjenom frekvencije.

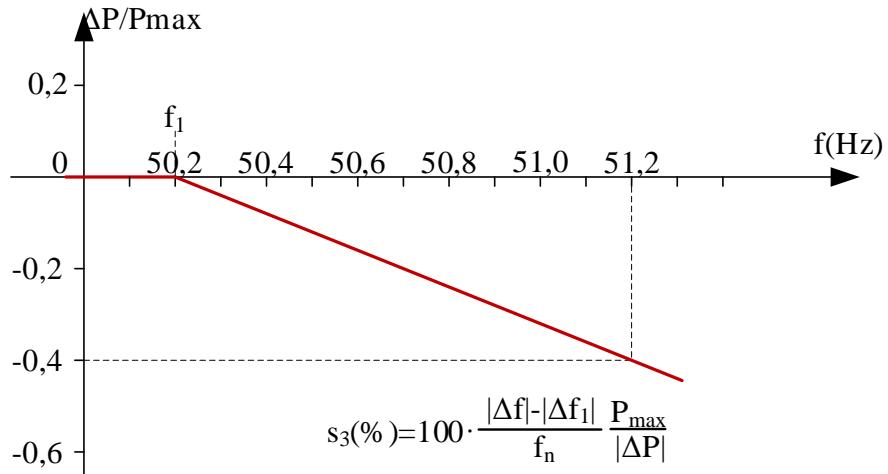
Tablica 7: Parametri za punu aktivaciju frekvencijskog odziva djelatne snage izazvanu skokovitom promjenom frekvencije.

Parametri	Vrijeme (s)
Najveće dopušteno početno kašnjenje $t_1$	0,5
Najveće dopušteno vrijeme za punu aktivaciju $t_2$	30

- (5) HVDC sustavi koji povezuju različita regulacijska ili sinkrona područja moraju biti sposobni, u bilo kom trenutku i neprekidno, prilagođavati puni frekvencijski odziv djelatne snage.
- (6) Tijekom trajanja frekvencijskog odstupanja, regulacija djelatne snage ne smije imati štetan učinak na frekvencijski odziv djelatne snage.

#### 6.4.2.5. *Ograničeni frekvencijski osjetljiv način rada – nadfrekvencijski (LFSM-O)*

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban prilagođavati razmjenu djelatne snage s mrežama izmjenične struje tijekom uvoza i izvoza sukladno sa sljedećom slikom pri frekvencijskom pragu  $f_l \geq 50,2 \text{ Hz}$  i statizmu s3 koji je prilagodljiv u opsegu 2-12%.
- (2) HVDC sustav mora biti sposoban prilagoditi snagu do razine minimalne prijenosne moći djelatne snage.
- (3) HVDC sustav mora biti sposoban prilagođavati frekvencijski odziv djelatne snage, što je tehnički brže izvodljivo uz početno kašnjenje i vrijeme pune aktivacije kako je definirano u tablici 7.

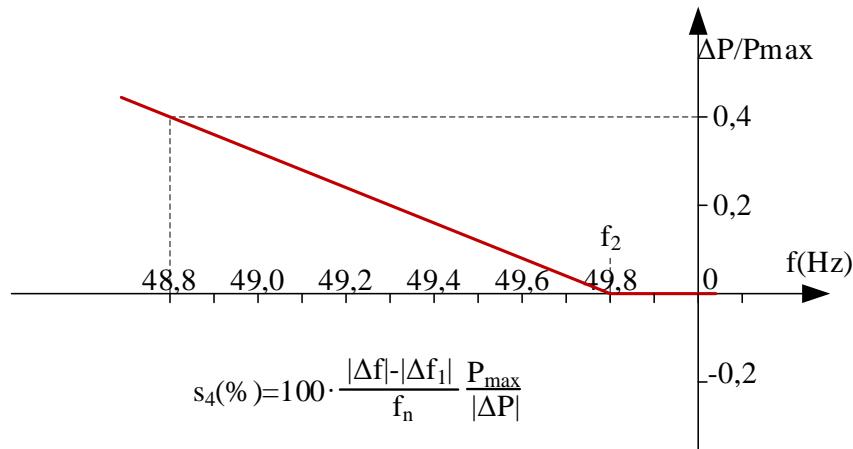


Slika 6.18: Frekvencijski odziv djelatne snage HVDC sustava u LFSM-O-u.

Pri tome je  $P_{\max}$  maksimalna prijenosna moć djelatne snage HVDC sustava.

#### 6.4.2.6. *Ograničeni frekvencijski osjetljiv način rada – podfrekvencijski (LFSM-U)*

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban prilagođavati frekvencijski odziv djelatne snage na mreže izmjenične struje tijekom uvoza i izvoza u skladu sa sljedećom slikom pri opsegu  $f_2$  od  $48,8 \text{ Hz} \leq f_2 \leq 49,8 \text{ Hz}$  i statizmu  $s_4$  koji je prilagodljiv u opsegu 2-12%.
- (2) HVDC sustav mora biti sposoban prilagoditi snagu do razine maksimalne prijenosne moći djelatne snage.
- (3) HVDC sustav mora biti sposoban prilagođavati frekvencijski odziv djelatne snage, što je tehnički brže izvodljivo uz početno kašnjenje i vrijeme pune aktivacije kako je definirano u tablici 7.



Slika 6.19: Sposobnost HVDC sustava za frekvencijski odziv djelatne snage u LFSM-U-u.

#### **6.4.2.7. Regulacija frekvencije**

- (1) Ukoliko NOSBiH, u dogovoru s vlasnikom, tako odredi HVDC sustav, ovisno o frekvencijama, mora biti opremljen neovisnim regulatorom za moduliranje svoje izlazne djelatne snage na svim mjestima priključenja radi održavanja frekvencije tog sustava. Način rada, parametri i kriteriji aktiviranja regulacije frekvencije bit će definirani s vlasnikom HVDC sustava.

#### **6.4.2.8. Maksimalni gubitak djelatne snage**

- (1) U ovisnosti o karakteristikama HVDC sustava i u dogovoru s vlasnikom, taj sustav može biti konfiguriran tako da mu se gubitak djelatne snage injektirane u sinkrono područje ograniči na vrijednost koju odredi NOSBiH. Ako HVDC sustav povezuje dva regulacijska područja, nadležni operatori sustava će usuglasiti vrijednost maksimalnog gubitka injektirane djelatne snage.

### **6.4.3. Zahtjevi u pogledu regulacije jalove snage i održavanja napona**

#### **6.4.3.1. Zahtjevi u pogledu napona**

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban ostati priključen na prijenosnu mrežu i raditi u naponskim rasponima i vremenskim intervalima navedenim u sljedećoj tablici.

<b>Nazivni napon (kV)</b>	<b>naponski opseg (kV)</b>	<b>naponski opseg (j.v.)</b>	<b>Dužina trajanja rada</b>
400	340 – 380	0,85 – 0,9	60 minuta
	380 - 420	0,9 - 1,05	neograničeno
	420 - 440	1,05 – 1,1	60 minuta
220	187 - 198	0,85 – 0,9	60 minuta
	198 - 245	0,9 - 1,114	neograničeno
	245 - 253	1,114 - 1,15	60 minuta
110	93,5 - 99	0,85 – 0,9	60 minuta
	99 - 123	0,9 – 1,118	neograničeno
	123 – 126,5	1,118 - 1,15	60 minuta

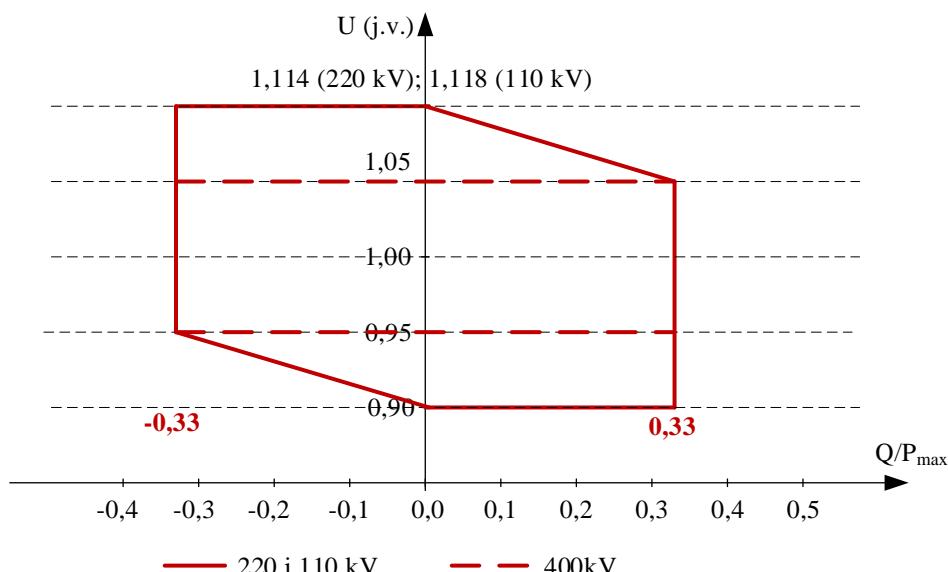
- (2) HVDC sustav mora biti sposoban za automatsko isključenje na mjestu priključenja, ukoliko to odredi NOSBiH. Uvjete i podešenja za automatsko isključenje će dogоворити NOSBiH i vlasnik HVDC sustava.
- (3) Za mjesta priključenja na referentnim izmjeničnim naponima od 1 pu, koja nisu obuhvaćena područjem primjene iz prethodne tablice, NOSBiH u koordinaciji sa susjednim operatorima sustava određuje primjenjive zahtjeve na mjestima priključenja.

#### **6.4.3.2. Doprinos struji kratkog spoja tijekom kvarova**

- (1) Ukoliko je potrebno, NOSBiH u koordinaciji sa susjednim operatorom sustava može odrediti da HVDC sustav mora biti sposoban za osiguranje brze struje kvara na mjestu priključenja u slučaju simetričnih (tropolnih) kvarova. Zahtjev treba obuhvatiti sljedeće:
  - način i vrijeme utvrđivanja odstupanja napona, kao i kraj odstupanja napona
  - karakteristike brze struje kvara
  - vrijeme i točnost brze struje kvara, što može imati nekoliko stupnjeva.
- (2) U koordinaciji s susjednim operatorom sustava, NOSBiH može odrediti zahtjev za injektiranje asimetrične struje u slučaju asimetričnih (jednopolnih ili dvopolnih) kvarova.

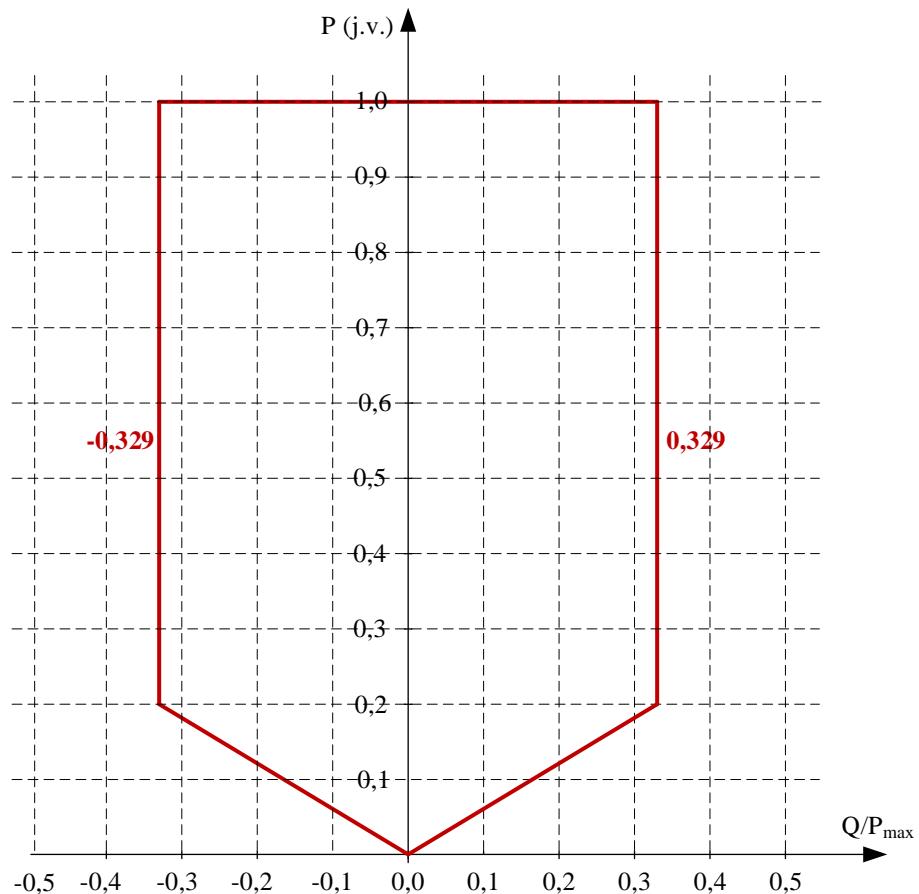
#### 6.4.3.3. Sposobnost proizvodnje jalove snage

- (1) Pretvaračka stanica HVDC mora biti sposobna osigurati jalovu snagu pri svojoj maksimalnoj prijenosnoj moći djelatne snage u sukladu sa sljedećom slikom.



Slika 6.20. Karakteristika  $U-Q/P_{\max}$  HVDC sustava na mjestu priključenja na prijenosnu mrežu

- (2) HVDC sustav mora biti sposoban za prijelaz na bilo koju radnu točku unutar svoje karakteristike  $U-Q/P_{\max}$  u periodu od 1 minuta nakon primanja naloga od NOSBiH-a.
- (3) Pri radu na izlaznoj djelatnoj snazi ( $P < P_{\max}$ ) HVDC sustava, pretvaračka stanica HVDC mora biti sposobna raditi u svakoj radnoj točki dijagrama predstavljenog na sljedećoj slici.



Slika 6.21. Karakteristika P-Q/Pmax HVDC sustava na mjestu priključenja na prijenosnu mrežu

#### 6.4.3.4. Razmjena jalove snage s mrežom

- (1) Vlasnik HVDC sustava je dužan osigurati da jalova snaga njegova HVDC sustava na mjestu priključenja bude ograničena na vrijednosti koje odredi NOSBiH prema dogovoru s vlasnikom i tehničkim karakteristikama HVDC sustava.
- (2) Promjene jalove snage prouzročene radom sustava HVDC u režimu regulacije jalove snage ne smiju rezultirati naponskim korakom većim od 5% dopuštene vrijednosti na mjestu priključenja.

#### 6.4.3.5. Režim regulacije jalove snage

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban raditi u barem jednom režimu regulacije, ovisno o tome kako odredi NOSBiH. Režimi su:
  - a) režim regulacije napona
  - b) režim regulacije jalove snage
  - c) režim regulacije faktora snage.
- (2) HVDC sustav, u svim režimima iz prethodne točke, mora biti raspoloživ i u režimima bez razmjene djelatne snage.

- (3) Za potrebe režima regulacije napona svaki HVDC sustav mora biti sposoban doprinijeti regulaciji napona na mjestu priključenja iskorištavajući svoje mogućnosti, uz istodobno poštovanje točaka 6.4.3.3 i 6.4.3.4, sukladno sljedećim karakteristikama regulacije:
- a) Podešenu vrijednost napona na mjestu priključenja određuje NOSBiH.
  - b) Regulacija napona može raditi s mrvom zonom od 0 - 5% oko podešene vrijednosti. Mrvna zona mora biti prilagodljiva u koracima od 0,5%.
  - c) Nakon skokovite promjene napona, HVDC sustav mora biti sposoban:
    - postići 90 % promjene izlazne jalove snage u vremenu  $t_1$   
(Predložena vrijednost  $t_1 = 1\text{ s}$ )
    - stabilizirati se na vrijednosti određenoj radnim nagibom u vremenu  $t_2$ .  
(Predložena vrijednost  $t_2 = 10\text{ s}$ )Dopušteno odstupanje statičkog stanja je 5% od maksimalne jalove snage.
- d) Regulacija napona izvodi se promjenom izlazne jalove snage kao kombinacijom promijenjene podešene vrijednosti napona i dodatne zadane komponente jalove snage. Nagib je u opsegu 1-50MVar/s sa korakom 1 MVar/s.
- (4) S obzirom na režim regulacije jalove snage, radna točka se mora moći podesiti u bilo koju točku radnog dijagrama (točke 6.4.3.3 i 6.4.3.4 respektivno) u koracima koji nisu viši od 5MVar ili 5 % maksimalne jalove snage, ovisno o tome što je manje.
- (5) Za potrebe režima regulacije faktora snage HVDC sustav mora biti sposoban regulirati faktor snage do ciljane vrijednosti na mjestu priključenja uz poštovanje točaka 6.4.3.3 i 6.4.3.4. Podešene vrijednosti moraju biti dostupne u koracima 0,01 ciljanog faktora snage.
- (6) NOSBiH će odrediti karakteristike opreme koja je potrebna za daljinsku regulaciju odgovarajućih vrijednosti.

#### ***6.4.3.6. Prednost doprinosa djelatne ili jalove snage***

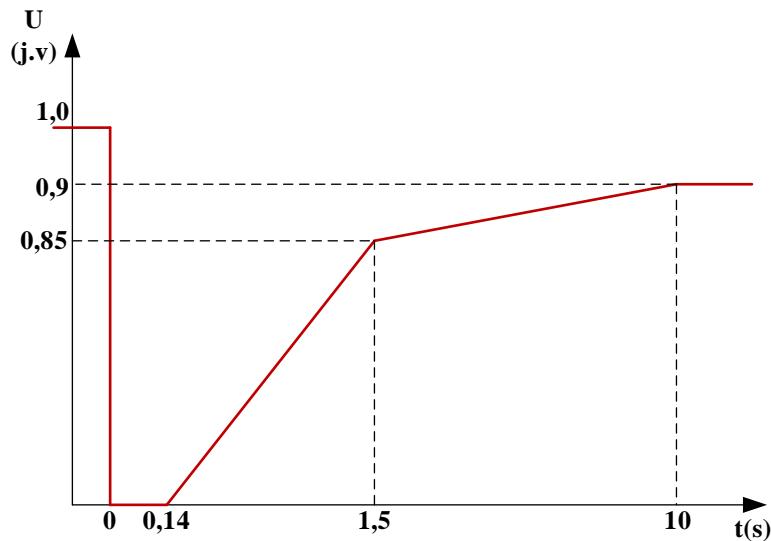
- (1) Doprinos jalove snage ima prioritet u toku režima niskih ili visokih napona i tijekom kvarova za koje je potrebna sposobnost prolaska kroz stanje kvara.

#### ***6.4.3.7. Kvaliteta električne energije***

- (1) Kvaliteta električne energije treba biti usklađena s točkom 6.1.1.

#### ***6.4.3.8. Sposobnost prolaska kroz stanje kvara***

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban ostati priključen na mrežu i nastaviti stabilan pogon nakon uspostave elektroenergetskog sustava poslije uklanjanja kvara. FRT krivulja, prikazana na sljedećoj slici, izražava donju granicu linijskih napona na mjestu priključenja tijekom simetričnog kvara u funkciji vremena prije, u toku i nakon kvara.



Slika 6.22. FRT za HVDC sustave u točki priključenja na prijenosnu mrežu

- (2) Na zahtjev vlasnika HVDC sustava NOSBiH i Elektroprijenos BiH će u toku izrade Elaborata za priključenje na prijenosnu mrežu osigurati uvjete prije i poslije kvara u vezi s:
  - a) minimalnom dopuštenom snagom kratkog spoja prije kvara na mjestu priključenja
  - b) radnom točkom pretvaračke stanice HVDC prije kvara koja je izražena kao izlazna djelatna snaga i izlazna jalova snaga na mjestu priključenja te naponom na mjestu priključenja i
  - c) minimalnom dopuštenom snagom kratkog spoja poslije kvara na mjestu priključenja.
- (3) Alternativno, NOSBiH može dati generičke vrijednosti za gore navedene uvjete izvedene iz tipičnih slučajeva.
- (4) U dogovoru s vlasnikom HVDC sustava i ako je to tehnički izvodivo, NOSBiH može odrediti napone blokiranja ( $U_{\text{blok}}$ ) na mjestima priključenja (preporučena vrijednost je  $U_{\text{blok}}=0,7U_n$ ). Blokiranje znači nastavak priključenosti na mrežu bez doprinosa djelatne i jalove snage u što kraćem periodu.
- (5) Vlasnik HVDC sustava će podesiti podnaponsku zaštitu na najveće moguće tehničke mogućnosti pretvaračke stanice HVDC.
- (6) Sposobnosti prolaska kroz stanje kvara u slučaju asimetričnih kvarova mora biti usklađena s prethodnom točkom.

#### 6.4.3.9. Uspostava djelatne snage poslije kvara

- (1) HVDC sustav mora biti u stanju, u roku od 200 ms nakon otklanjanja kvara, ponovo uspostaviti djelatnu snagu koja je bila prije kvara.

#### **6.4.4. Zahtjevi u pogledu regulacije**

##### **6.4.4.1. Stavljanje pod napon i sinkronizacija pretvaračkih stanica HVDC**

- (1) Tijekom stavljanja pod napon ili sinkronizacije HVDC sustava s mrežom izmjenične struje ili tijekom povezanosti pretvaračke stanice HVDC pod naponom s HVDC sustavom, pretvaračka stanica HVDC mora imati sposobnost ograničenja promjene napona u stacionarnom stanju do 5% napona prije sinkronizacije. NOSBiH će odrediti maksimalnu veličinu, trajanje i mjerni interval tranzijentnih napona u ovisnosti o tehničkoj izvedbi HVDC sustava.

##### **6.4.4.2. Međudjelovanje HVDC sustava ili drugih postrojenja i opreme**

- (1) Ukoliko se nekoliko pretvaračkih stanica HVDC ili drugih postrojenja nalazi na malom električnom razmaku, NOSBiH će, ako je to potrebno, pokrenuti izradu studije kojim će se utvrditi eventualni štetni utjecaj međudjelovanja i odrediti mjere za njegovo ublažavanje.
- (2) Studiju će izraditi vlasnik HVDC sustava koji se priključuje uz učešće svih strana koje NOSBiH ili Elektroprijenos BiH smatraju kao relevantne za pojedino mjesto priključenja.
- (3) Sve strane koje nadležni NOSBiH ili Elektroprijenos BiH prepoznaju kao relevantne za mjesto priključenja, moraju dati sve odgovarajuće podatke i modele neophodne za izradu studije. Podaci i modeli će biti proslijeđeni strani odgovornoj za izradu studije.
- (4) NOSBiH i Elektroprijenos BiH će ocijeniti rezultate studije. Vlasnik HVDC sustava će dostaviti sve odgovarajuće podatke i modele za doradu ili izradu nove studije.
- (5) NOSBiH ili Elektroprijenos BiH može odrediti prijelazne razine radne činkovitosti koji se odnose na događaje za zahvaćene HVDC sustave, kako bi se zaštitala cjelovitost opreme Elektroprijenososa i korisnika u skladu s odredbama Mrežnog kodeksa.

##### **6.4.4.3. Sposobnost prigušivanja oscilacija snage**

- (1) HVDC sustav mora biti sposoban pridonositi prigušivanju oscilacija snage u priključenim mrežama izmjenične struje. Frekvencijsko područje oscilacija i regulacijski parametri će biti definirani analizom dinamičke stabilnosti pri izradi Elaborata o priključenju. NOSBiH i vlasnik HVDC sustava će se dogovoriti o izboru regulacijskih parametara.

##### **6.4.4.4. Sposobnost prigušivanja podsinkronog torzijskog međudjelovanja**

- (1) Potreban opseg o podsinkronom torzijskom međudjelovanju i potrebni ulazni parametri, koje treba osigurati vlasnik HVDC sustava trebaju biti definirani u Elaboratu o priključenju, u ovisnosti o tehničkoj izvedbi samog HVDC sustava.
- (2) Rezultate elaborata će ocijeniti NOSBiH i Elektroprijenos.

##### **6.4.4.5. Karakteristika mreže**

- (1) Pri izradi Elaborata o priključenju NOSBiH i Elektroprijenos BiH moraju utvrditi proračun najmanje i najveće snage kratkog spoja na mjestima priključenja.

- (2) HVDC sustav mora biti sposoban za rad unutar opsega snage kratkog spoja i karakteristika mreže koje odredi NOSBiH ili Elektroprijenos BiH.

#### **6.4.4.6. *Stabilnost HVDC sustava***

- (1) HVDC sustav mora biti u stanju održavati stabilnost u radnim točkama s minimalnom promjenom toka djelatne snage i napona tijekom i poslije svake planirane ili neplanirane promjene u HVDC sustavu ili mreži izmjenične struje, a u skladu s tehničkom izvedbom i dogovorom s vlasnikom HVDC sustava.
- (2) Isključenje iz mreže pretvaračke stanice HVDC ne smije prouzrokovati narušavanje graničnih vrijednosti prijelaznih pojava. Prolazni kvarovi na VN vodovima u mreži ne smiju prouzrokovati isključenje nijednog elementa opreme HVDC sustava iz mreže zbog djelovanja APU na vodovima u mreži.

### **6.4.5. Zahtjevi u pogledu zaštitnih uređaja i podešenja**

#### **6.4.5.1. *Planovi i postavke električne zaštite***

- (1) NOSBiH i Elektroprijenos BiH te vlasnik HVDC sustava su dužni usuglasiti zaštitne planove i podešenja zaštita radi postizanja selektivnosti.
- (2) Električna zaštita HVDC sustava ima prednost pred pogonskom regulacijom, uzimajući u obzir sigurnost sustava, zdravlje i sigurnost radnika i stanovništva, kao i ublažavanje štete na HVDC sustavu.

#### **6.4.5.2. *Stupanj prioriteta zaštite i regulacije***

- (1) Plan regulacije, koji je odredio vlasnik HVDC sustava i koji se sastoji od različitih regulacijskih režima, uključujući podešenja posebnih parametara, mora biti koordiniran i dogovoren s NOSBiH-om i Elektroprijenosom BiH.
- (2) S obzirom na stupanj prioriteta zaštite i regulacije, vlasnik HVDC sustava će usuglasiti zaštitne i regulacijske planove prema sljedećim prioritetima:
- zaštita prijenosne mreže i HVDC sustava
  - regulacija djelatne snage za pružanje pomoći u hitnim slučajevima
  - virtualna tromost, ako je to primjenjivo
  - automatske korektivne mjere
  - LFSM
  - frekvencijski osjetljiv način rada i regulacija frekvencije i
  - ograničenje gradijenta snage.

### **6.4.6. Zahtjevi u pogledu ponovne uspostave elektroenergetskog sustava**

#### **6.4.6.1. *Black start***

- (1) NOSBiH može izabrati da HVDC sustav sudjeluje u black startu ukoliko postoje tehničke mogućnosti za to.
- (2) HVDC sustav sa sposobnošću *black* starta mora biti u stanju, u roku koji odredi NOSBiH, staviti pod napon sabirnicu izmjenične trafostanice na koju je druga pretvaračka stanica priključena. HVDC sustav mora biti sposoban za sinkronizaciju na prijenosnu mrežu u definiranim frekvencijskim i naponskim granicama.
- (3) Kapacitet i raspoloživost i operativni postupak *black* starta će biti predmet dogovora s vlasnikom HVDC sustava.

#### **6.4.7. Zahtjevi za istosmjerno priključene EEP module**

- (1) Zahtjevi koji se primjenjuju na HVDC točkama razgraničenja istosmjerno priključenog EEP modula i HVDC sustava nisu primjenljivi za regulacijsko području BiH.

#### **6.4.8. Razmjena informacija i koordinacija**

##### **6.4.8.1. Pogon HVDC sustava**

- (1) Svaka pretvaračka jedinica HVDC mora biti opremljena automatskim regulatorom koji može primati naloge NOSBiH-a. Automatski regulator mora biti sposoban za koordinirano upravljanje pretvaračkim jedinicama HVDC sustava. NOSBiH će odrediti hijerarhiju automatskog regulatora za pretvaračku jedinicu HVDC.
- (2) Automatski regulator HVDC sustava može slati sljedeće vrste signala:
  - a) pogonske signale:
    - signali za pokretanje
    - mjerena izmjeničnog i istosmjernog napona
    - mjerena izmjenične i istosmrne struje
    - mjerena djelatne i jalove snage na izmjeničnoj strani
    - mjerena snage istosmrne struje
    - pogon na razini pretvaračke jedinice HVDC u HVDC pretvaraču višepolnog tipa
    - stanje elemenata i topologije i
    - opsezi djelatne snage u frekvencijsko osjetljivim načinima rada, LFSM-O i LFSM-U
  - b) alarmne signale:
    - blokiranje u hitnoj situaciji
    - blokiranje kontinuirane promjene
    - brza promjena smjera djelatne snage.
- (3) Automatski regulator može primati sljedeće vrste signala:
  - a) pogonske signale kojima se primaju:
    - naredbe za pokretanje

- podešene vrijednosti djelatne snage
- postavke frekvencijsko osjetljivog načina rada
- podešene vrijednosti jalove snage, naponu i sl.
- režimi regulacije jalove snage
- regulacija prigušivanja oscilacija snage i
- virtualna tromost

b) alarmne signale kojima se primaju:

- naredbe za blokiranje u hitnoj situaciji
- naredbe za blokiranje kontinuirane promjene
- smjer toka djelatne snage i
- naredbe za brzu promjenu smjera djelatne snage.

(4) NOSBiH može odrediti kvalitetu za svaki od navedenih signala.

#### ***6.4.8.2. Parametri i podešenja***

- (1) Vlasnik HVDC sustava i NOSBiH će dogovoriti parametre, podešenja i hijerarhiju glavnih regulacijskih funkcija HVDC sustava. Glavne regulacijske funkcije obuhvaćaju:
- a) virtualnu inerciju, ako je to primjenjivo
  - b) frekvencijski osjetljivi načini rada (FSM, LFSM-O, LFSM-U)
  - c) regulacija frekvencije, ako je to primjenjivo
  - d) režim regulacije jalove snage
  - e) sposobnost prigušivanja oscilacija
  - f) sposobnost prigušivanja podsinkronog torzijskog međudjelovanja.

#### ***6.4.8.3. Registracija i praćenje kvarova***

- (1) HVDC sustav mora raspolagati opremom za registraciju kvarova i praćenje dinamičkog ponašanja sustava. Za ove potrebe mjerit će se:
- a) izmjenični i istosmjerni napon i struja
  - b) djelatna i jalova snaga
  - c) frekvencija.
- (2) Karakteristike opreme za registraciju kvarova, uključujući analogne i digitalne kanale, podešenja, kriterije aktivacije i brzine uzorkovanja, dogovaraju vlasnik HVDC sustava te NOSBiH i Elektroprijenos BiH.

#### ***6.4.8.4. Simulacijski modeli***

- (1) Simulacijski modeli odražavaju ponašanje HVDC sustava u stacionarnom i dinamičkom stanju i dostavljaju se na zahtjev NOSBiH-a u definiranom formatu.
- (2) Dinamički model treba sadržavati:
  - a) modele HVDC pretvaračke jedinice
  - b) modele komponente izmjeničnog sustava
  - c) modele istosmjerne mreže
  - d) regulator napona i snage
  - e) posebne regulacijske zahtjeve, ako je to primjenjivo, npr. funkciju prigušivanja oscilacija snage, regulaciju podsinkronog torzijskog međudjelovanja
  - f) višeterminalnu regulaciju, ako je to primjenjivo
  - g) modele zaštite HVDC sustava kako je dogovorenno između NOSBiH-a, Elektroprijenos BiH te vlasnika tog sustava.

## 7. Operativni kodeks

- (1) Ovaj kodeks se primjenjuje na NOSBiH, Elektroprijenos BiH, ODS i korisnike prijenosne mreže.

### 7.1. Planiranje

#### 7.1.1. Predviđanje potrošnje i proizvodnje

- (1) NOSBiH do kraja listopada svake godine izrađuje godišnju bilancu električne energije na prijenosnoj mreži koja sadrži detaljne planske podatke o količinama po mjesecima za sljedeću godinu. NOSBiH će pri izradi bilance usuglašavati podatke s korisnicima.
- (2) U cilju izrade godišnje bilance na mreži prijenosa korisnici NOSBiH-u, na način i u vrijeme koji su naznačeni, moraju osigurati sljedeće podatke:
- Svaki ODS i kupac priključen na prijenosnu mrežu do kraja rujna svake godine je dužan, za svaki mjesec predstojeće godine, NOSBiH-u dostaviti objektivne procjene za minimalnu i maksimalnu razinu snage (MW, MVAr) – bruto i s prijenosne mreže.
  - Svaki ODS i kupac priključen na prijenosnu mrežu je, do kraja rujna svake godine, NOSBiH-u dužan dostaviti objektivne procjene za ukupnu potrošnju električne energije (MWh, MVArh), kao i iznos energije koju planira preuzeti s prijenosne ili mreže drugih sustava, za svaki mjesec predstojeće godine.
  - Podaci o kojima je riječ u prethodnim alinejama trebaju biti dostavljeni za svako čvorište ODS-a i izravno priključenih kupaca.
  - Svaki ODS je dužan dostaviti zbirne mjesечne podatke o planiranoj proizvodnji jedinica spojenih na distribucijski sustav.
  - U svojim predviđanjima svaki ODS i izravno priključeni kupac mora naznačiti moguće predviđene promjene potrošnje električne energije do kojih bi moglo doći zbog projekata koji su planirani, ali još nisu izvedeni.
- (3) U cilju izrade godišnje bilance na mreži prijenosa svaki je proizvođač obvezan, do kraja rujna svake godine, dostaviti objektivne procjene proizvodnje električne energije i snage za svaku HE i OIE, te svaki agregat u TE, za svaki mjesec predstojeće godine.
- (4) NOSBiH je dužan procijeniti vrijednosti gubitaka za prijenosnu mrežu na mjesечноj osnovi, kao i potreban opseg rezervi za održavanje frekvencije.
- (5) Prilikom predviđanja opterećenja prijenosne mreže NOSBiH u obzir mora uzeti sljedeće faktore:
- historijske podatke potrošnje i podatke korisnika
  - procjenu prijenosnih gubitaka
  - očekivane tokove na interkonektivnim vodovima
  - ostale informacije korisnika
  - predviđenu potrošnju crpno-akumulacijskih jedinica.

## 7.1.2. Planiranje zastoja

- (1) U ovoj sekciji se izlažu procedure koje NOSBiH-u omogućuju procjenu sigurnosti i raspoloživosti prijenosne mreže u karakterističnim vremenskim intervalima sukladno sigurnosnim operativnim standardima ENTSO-E.

### 7.1.2.1. Godišnji plan zastoja

- (1) Godišnji plan zastoja pravi NOSBiH na osnovu podataka koje mu dostavljaju Elektroprijenos BiH (termini zastoja elemenata prijenosne mreže u njegovom vlasništvu) i korisnici (termini zastoja elemenata prijenosne mreže i proizvodnih jedinica u njihovom vlasništvu). Godišnji plan zastoja sastoji se od točno definiranih termina za dugotrajne prekide i okvirnih termina za kratkotrajne prekide.
- (2) Tijekom pripreme godišnjeg plana zastoja NOSBiH će poduzeti potrebne mjere kako bi usuglasio zahtjeve za planskim isključenjima Elektroprijenos BiH i korisnika. U slučaju kada se iz opravdanih razloga ne može udovoljiti zahtjevima Elektroprijenos BiH ili korisnika, obavit će se dodatne konzultacije NOSBiH-a s Elektroprijenosom BiH i korisnikom kako bi bio napravljen odgovarajući godišnji plan. U ovakvim okolnostima NOSBiH je ovlašten za donošenje konačne odluke.
- (3) Kronologija usuglašavanja godišnjeg plana zastoja:
- Kraj kolovoza: Elektroprijenos BiH i korisnici dostavljaju NOSBiH-u prvi nacrt godišnjeg plana zastoja za predstojeću godinu.
  - Kraj rujna: NOSBiH izrađuje nacrt godišnjeg plana te ga dostavlja Elektroprijenosu BiH i korisnicima.
  - Kraj listopada: NOSBiH usuglašava nacrt godišnjeg plana zastoja s planovima operatora susjednih sustava.
  - Kraj studenog: NOSBiH izrađuje konačni godišnji plan zastoja nakon usuglašavanja na regionalnoj razini.
- (4) Termin isključenja definiran godišnjim planom zastoja može biti izmijenjen:
- pravovremenim nalogom NOSBiH-a o promjeni termina početka isključenja čiji je cilj omogućiti pouzdanu opskrbu ili sigurnost rada EES-a
  - dogовором NOSBiH-a са subjektom nadležnim за upravljanje proizvodnom jedinicom, у slučajevima kada te promjene utječu samo na tu proizvodnu jedinicu
  - dogовором NOSBiH-a са izravno priključenim kupcem, у slučajevima kada takve promjene utječu jedino na tog kupca
  - dogовором NOSBiH-a с Elektroprijenosom BiH, у slučajevima kada takve promjene utječu samo na Elektroprijenos BiH;
  - dogовором NOSBiH-a и ODS-a, у slučajevima kada takve promjene utječu samo na taj ODS.
  - dogовором između korisnika и Elektroprijenos BiH, ukoliko je NOSBiH dao odobrenje za to, uz procjenu utjecaja takvog aranžmana na uvjete u sustavu

- dogovorom NOSBiH-a sa regionalnim koordinatorom, koordinatorom bloka i operatorima susjednih sustava, kada promjena termina isključenja utječe i na te sustave.

#### **7.1.2.2. *Mjesečni plan zastoja***

- (1) Elektroprijenos BiH i korisnici obvezni su do 20-tog u mjesecu (M) potvrditi termine planiranih zastoja predviđenih godišnjim planom zastoja za dva (2) mjeseca unaprijed (M+2) ili predložiti eventualne izmjene.
- (2) Pri izradi Mjesečnog plana zastoja NOSBiH treba definirati vrijeme i trajanje planiranog zastoja.

#### **7.1.2.3. *Zahtjevi za isključenje***

- (1) Elektroprijenos BiH i korisnici su od NOSBiH-a dužni zatražiti pismenu suglasnost za obavljanje planiranih isključenja u rokovima koje definira NOSBiH. Elektroprijenos BiH je dužan osigurati suglasnost korisnika, ukoliko planirano isključenje uzrokuje prekid napajanja.

#### **7.1.2.4. *Neplanska isključenja***

- (1) Kada, zbog okolnosti koje se ne mogu izbjegći, Elektroprijenos BiH ili korisnik trebaju obaviti neplansko isključenje, o tome moraju obavijestiti NOSBiH i tražiti suglasnost. Zahtjev za suglasnost mora sadržavati:
  - sve pojedinosti o postrojenjima i uređajima na koje se odnosi traženo isključenje te moguće posljedice
  - datum i vrijeme početka i završetka neplanskog isključenja.
- (2) NOSBiH od Elektroprijenos BiH ili korisnika može zahtijevati izmjene vezane za neplansko isključenje, kada smatra da to neplansko isključenje može ozbiljno utjecati na sigurnost EES-a. Ako su Elektroprijenos BiH ili korisnik suglasni s predloženom alternativom, NOSBiH mora poslati pismenu potvrdu s novim datumom i vremenom neplanskog isključenja.

#### **7.1.2.5. *Ispadi***

- (1) U slučaju da dođe do ispada objekta korisnika ili nekog od elemenata prijenosne mreže, NOSBiH treba biti obaviješten o događaju što je moguće prije. Elektroprijenos BiH ili korisnik bi trebali procijeniti moguće trajanje ispada i NOSBiH-u predociti sve potrebne pojedinosti. U slučaju da procjene vremena i datuma povratka na normalan režim ne mogu biti dostavljene zajedno s prvim izvještajem o ispadu, Elektroprijenos BiH ili korisnik trebaju, što je moguće prije, o tome izvijestiti NOSBiH.
- (2) U slučaju ispada elemenata prijenosne mreže koji za posljedicu imaju prekid isporuke električne energije ODS-u ili korisniku, NOSBiH ili Elektroprijenos BiH taj ODS, odnosno korisnika trebaju obavijestiti o razlozima i prvim procjenama trajanja ispada.

### 7.1.3. Dnevni rasporedi

- (1) Način unosa, izmjena i odobravanje dnevnog rasporeda je definiran u Uputama za dostavljanje i izmjene dnevnih rasporeda ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba) ).
- (2) Konačni dnevni raspored ili njegove dijelove NOSBiH može proglašiti nevažećim u sljedećim slučajevima:
  - a) ako dnevni raspored sadrži prekogranične razmjene za koje nije osiguran prekogranični kapacitet
  - b) ako dnevni raspored sadrži prekogranične razmjene koje nisu usuglašene sa susjednim operatorom sustava
  - c) ako dnevni raspored sadrži razmjene koje nisu usuglašene unutar regulacijskog područja BiH
  - d) ako dnevni raspored sadrži internu razmjenu preko objavljenog mrežnog ograničenja unutar BiH
  - e) ako dnevni raspored sadrži bilo koji podatak koji je tehnički neostvariv ili nije logičan (npr. proizvodnja veća od tehničkog maksimuma)
  - f) ako dnevni raspored nije izbalansiran.
- (3) U slučaju da NOSBiH konačni dnevni raspored ili njegove dijelove proglaši nevažećim, stranu koja je raspored nominirala će obavijestiti o tome te navesti razloge za takvu odluku.

### 7.1.4. Kratkoročna i srednjoročna prikladnost, D2CF modeli

- (1) Na temelju dostavljenih planova NOSBiH, u skladu s pravilima ENTSO-E, izrađuje pojedinačne modele mreže za odgovarajuće scenarije.
- (2) U skladu s Procedurama za kritične mrežne situacije ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)) korisnici su obvezni:
  - svakodnevno dostavljati 24-satni program proizvodnje i potrošnje za dva dana unaprijed (D-2), zbog izrade 24 individualna modela za dva dana unaprijed (D2CF)
  - svakodnevno dostavljati 24-satnu prognozu proizvodnje i potrošnje, raspoloživost proizvodnih modula i njihove raspoložive proizvodnje za narednih sedam dana, zbog izrade dokumenata o raspoloživoj prikladnosti.

### 7.1.5. DACF i IDCF modeli

- (1) U skladu s Procedurama za kritične mrežne situacije ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)) korisnici su obvezni:
  - svakodnevno dostavljati 24-satni program proizvodnje i potrošnje za dan unaprijed (D-1), zbog izrade 24 individualna modela za dan unaprijed (DACP)
  - dostavljati izmijenjeni program proizvodnje i potrošnje u unutardnevnim djelatnostima (D), zbog izrade individualnih modela za dan D (IDCF).

### 7.1.6. Upravljanje zagušenjima

- (1) NOSBiH, u suradnji sa susjednim operatorima sustava i subjektima za koordinirani proračun prijenosnih kapaciteta, utvrđuje i objavljuje vrijednosti raspoloživih prekozonskih kapaciteta.
- (2) Pristup koji se primjenjuje u zajedničkoj metodologiji proračuna kapaciteta može biti baziran na koordiniranom neto prijenosnom kapacitetu ili na tokovima snaga.
- (3) U suradnji sa susjednim operatorima sustava NOSBiH definira pravila za dodjelu i korištenje prekozonskih kapaciteta.
- (4) U slučaju mrežnih zagušenja NOSBiH je obvezan osigurati ažurirane vrijednosti te identificirati sve prijenosne linije i dijelove prijenosne mreže koji bi mogli biti pogodjeni ovim zagušenjima.
- (5) Kako bi osigurao integritet i sigurnost EES-a, NOSBiH, uz pravovremeno obavljanje i naknadno pismeno obrazloženje, ima pravo ograničiti ili potpuno prekinuti sve uvoze i izvoze koji doprinose neočekivanom mrežnom zagušenju.
- (6) U slučaju pojave unutrašnjih zagušenja, a u cilju osiguranja integriteta i sigurnosti EES-a, NOSBiH ima pravo na redispēčiranje proizvodnje.
- (7) Informacije vezane za upravljanje zagušenjima objavljaju se na [www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba).

## 7.2. Upravljanje prijenosnim sustavom

- (1) U cilju donošenja svrhovitih odluka vezanih za siguran i pouzdan pogon EES-a, NOSBiH u svakom trenutku mora znati uklopno stanje prijenosne mreže kao i uklopno stanje u postrojenjima sustava. NOSBiH mora pratiti električne procesne parametre sustava (napone, tokove snaga, snage trenutačnu proizvodnju elektrana, trenutačnu potrošnju, odstupanje snage razmjene prema susjednim sustavima, regulacijske zahtjeve, frekvenciju, djelovanje električnih zaštita i slično) te voditi statistiku pogonskih događaja. Nadzor nad navedenim elementima, odnosno, procesnim veličinama EES-a, operator sustava provodi putem sustava SCADA.
- (2) NOSBiH mora imati i nadzor nad svim radovima koji se odvijaju u mreži, a koji utječu na njenu topološku strukturu i prijenosne mogućnosti.
- (3) NOSBiH obavlja sljedeće funkcije:
  - a) Upravlja radom svih visokonaponskih uređaja u BiH naponske razine 110 kV i više koji su u funkciji prijenosa električne energije.
  - b) Izdaje upute u procesu upravljanja.
  - c) Rukovodi balansnim tržištem.
  - d) Održava frekvenciju i snagu razmjene kontrolnog područja.
  - e) Održava napon.
  - f) Vrši ponovnu uspostavu napajanja.
- (4) Navedene funkcije NOSBiH realizira izdavanjem dispečerskih naloga za:
  - a) manipulacije komutacijskom opremom na prijenosnoj mreži
  - b) angažiranje pomoćnih usluga

- c) uključivanje i isključivanje te regulaciju opreme za jalovu kompenzaciju (kapaciteta/reaktora/SVC-a/promjena postavke preklopke transformatora)
  - d) održavanje napona promjenom režima proizvodnje jalove snage generatora
  - e) redispečing u cilju otklanjanja zagušenja na prijenosnoj mreži.
- (5) Dispečerske naloge koji se odnose na promjenu odobrenog dnevnog rasporeda NOSBiH izdaje samo u slučaju ugroženosti sigurnosti sustava ili angažiranja pomoćnih usluga.
- (6) Sve dispečerski naloge NOSBiH mora čuvati u odgovarajućoj formi, sukladno odredbama zakona koje reguliraju ovu oblast i internim aktima NOSBiH-a. Elektroprijenosu BiH i korisnicima može biti dozvoljen pristup samo informacijama u vezi s njihovim postrojenjima i uređajima.

### **7.2.1. Održavanje frekvencije**

- (1) Održavanje frekvencije NOSBiH obavlja sukladno Pravilima ENTSO-E i Tržišnim pravilima koristeći FCR, FRR i RR.
- (2) Proračun potrebnog iznosa FRR-a vrši se u skladu s Procedurom za pomoćne usluge ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)).

#### **7.2.1.1. Primarna regulacija (FCR - proces održavanja frekvencije)**

- (1) Pri pogonu u interkonekciji EES BiH, kao jedinstveno regulacijsko područje, obvezan je u svakom trenutku osigurati zadati FCR, sukladno udjelu svoje proizvodnje u ukupnoj proizvodnji ENTSO-E.
- (2) Regulacijski opseg definiran je vrijednošću djelatne snage unutar kojeg sustav regulacije brzine pogonskog stroja djeluje automatski u oba smjera pri odstupanju frekvencije.
- (3) Pružanje usluge primarne regulacije i monitoring definirani su u Procedurama za pomoćne usluge ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)).
- (4) Svaka proizvodna jedinica (tj. turbogeneratori i hidroagregati) priključena na prijenosnu mrežu, mora biti opremljena turbinskim regulatorima koji imaju mogućnost automatske regulacije brzine obrtanja.

#### **7.2.1.2. Sekundarna regulacija (aFRR – automatski proces obnove frekvencije)**

- (1) Zadaci obnove frekvencije su:
  - a) ostvarivanje utvrđenog programa razmjene snage između sustava BiH i susjednih sustava u interkonekciji
  - b) preuzimanje regulacije frekvencije od aktivirane FCR te njen obnavljanje
  - c) vraćanje frekvencije sustava na zadalu vrijednost.
- (2) Proces obnove frekvencije je pomoćna usluga na razini EES-a s minutnim odzivom radi održavanja željene snage razmjene i frekvencije u interkonekciji, odnosno samo frekvencije u izoliranom pogonu regulacijskog područja ili dijela EES-a. Ostvaruje se djelovanjem preko sustava regulacije brzine proizvodnih jedinica i grupnih regulatora djelatne snage elektrane, ako su instalirani u elektranama s više proizvodnih jedinica.

- (3) Angažiranje sekundarne regulacije obavlja se u skladu s Procedurom za pomoćne usluge.

#### **7.2.1.3. *Tercijarna regulacija (mFRR – ručni proces obnove frekvencije )***

- (1) Ručna FRR se angažira dispečerskim nalogom ili softverskom aktivacijom u skladu s Procedurama za pomoćne usluge.
- (2) U slučaju da se u EES-u BiH ne može osigurati potrebna rezerva, NOSBiH je može osigurati iz drugih kontrolnih područja sukladno odgovarajućim sporazumima.

#### **7.2.1.4. *Zamjenska rezerva (RR)***

- (1) Zamjenska se rezerva angažira dispečerskim nalogom za ponovnu uspostavu ili održavanje zahtijevane razine FRR-a radi spremnosti za dodatne neravnoteže u sustavu, uključujući proizvodnu rezervu.
- (2) Sukladno stanju na balansnom tržištu NOSBiH je obvezan donijeti odluku o potrebnom uključenju RR u balansni mehanizam.
- (3) Dimenzioniranje, karakteristike i angažiranje zamjenske rezerve vrši se u skladu s Procedurama za pomoćne usluge ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)).

### **7.2.2. Održavanje napona i isporuka jalove snage**

- (1) U cilju održavanja sigurnosti i integriteta EES-a BiH, NOSBiH upravlja tokovima jalovih snaga na prijenosnoj mreži kako bi se napon održao u granicama koje su definirane u [Prilogu 1. Tablica 2.](#)
- (2) U cilju održavanja napona unutar definiranih granica NOSBiH je dužan izdavati dispečerske naloge za upravljanje raspoloživim kapacitivnim i induktivnim jalovim izvorima (generatori, prijenosni vodovi, kompenzatori i sl.), kao i naloge za promjenu položaja regulacijskih preklopki mrežnih transformatora 400 kV i 220 kV.

### **7.2.3. Sigurnost rada prijenosnog sustava**

- (1) U slučajevima narušavanja sigurnosti opskrbe električnom energijom krajnjih kupaca ili sigurnosti rada prijenosnog sustava, internih zagušenja u EES-u ili nekog drugog poremećaja, NOSBiH može korigirati, odnosno limitirati proizvodnju električne energije proizvodnog modula. Vlasnik proizvodnog modula je obvezan omogućiti rad proizvodnog modula u bilo kojoj točki pogonskog dijagrama.
- (2) U slučaju korekcije proizvodnje električne energije proizvodnog modula, DC NOSBiH će evidentirati period u kojem je korigirao proizvodnju, iznos korigirane energije, kao i razlog za korekciju. Evidentirana energija obračunava se u skladu sa Tržišnim pravilima.

### **7.2.4. Dispečerski nalozi, upute i komunikacije**

- (1) NOSBiH definira oblik te sadržaj dispečerskih naloga i uputa koje će izdavati, uz konzultacije s Elektroprijenosom BiH i korisnicima.

- (2) Osoba koja primi dispečerski nalog ili uputu, mora je ponoviti kako bi osoba koja ju je izdala mogla potvrditi da su nalog ili uputa ispravno shvaćeni. Osoba koja je nalog ili uputu primila izvršit će je tek nakon što primi potvrdu od osobe koja je dispečerski nalog ili uputu izdala.
- (3) Korisnik ili Elektroprijenos BiH, uz odgovarajuće obrazloženje, mogu odbiti dispečerski nalog ili uputu iz sigurnosnih razloga vezanih za osoblje ili postrojenje – ili zbog nevalidnosti dispečerskog naloga ili upute.
- (4) Ni pod kakvim okolnostima važeći dispečerski nalog koji je NOSBiH izdao korisniku ili Elektroprijenosu BiH ne može biti ignoriran zbog komercijalnih razloga.
- (5) U slučaju da se pri izvršenju dispečerskog naloga ili upute dogodi nepredviđeni problem, koji utječe na sigurnost osoblja ili postrojenja, NOSBiH o tome odmah mora biti obaviješten.
- (6) U slučaju gubitka svih vidova komunikacija, Elektroprijenos BiH i korisnik moraju raditi kao odgovorni i oprezni operatori.
- (7) U slučaju gubitka komunikacija elektranom se ne smije upravljati izvan njenih sigurnosnih granica, odnosno, korisnik mora održavati frekvenciju sustava i vrijednosti napona u dozvoljenim granicama.
- (8) U slučaju prekida u komunikacijama ili oštećenih komunikacija pogodjene strane su dužne učiniti sve neophodne korake kako bi što prije ponovo uspostavile bilo kakvu komunikaciju.
- (9) Detaljni opis nalazi se u Pravilniku o radu DC NOSBiH-a ([www.nosbih.ba](http://www.nosbih.ba)).

## **8. Kodeks mjera u nepredviđenim situacijama**

- (1) Ovaj kodeks se primjenjuje na NOSBiH, Elektroprijenos BiH, ODS i korisnike prijenosne mreže.
- (2) NOSBiH je odgovoran za realizaciju mjera očuvanja sigurnosti sustava u nepredviđenim režimima rada. Uvažavajući tehničke karakteristike prijenosne mreže i korisnika NOSBiH će u posebnom dokumentu obraditi detaljne mjere i procedure za obranu sustava od poremećaja koji mogu dovesti do djelomičnog ili potpunog raspada, kao i procedure za obnovu sustava.

### **8.1. Plan obrane od poremećaja**

#### **8.1.1. Kontrola potrošnje**

- (1) ODS i kupci priključeni na prijenosnu mrežu obvezni su se pridržavati mjera redukcije potrošnje koje NOSBiH može poduzeti u cilju sigurnosti sustava i neometanog napajanja prioritetne potrošnje.
- (2) Pri primjeni mjera redukcije potrošnje NOSBiH ne smije imati diskriminirajući pristup prema kupcima električne energije na prijenosnoj mreži i njima se koristiti tek nakon što se iscrpe ostale mjere za očuvanje sigurnosti sustava.

##### **8.1.1.1. Metode kontrole potrošnje**

- (1) Kontrola potrošnje uključuje:
  - a) redukciju napona koju inicira NOSBiH
  - b) smanjenje opterećenja koje inicira NOSBiH
  - c) automatsko podfrekvencijsko rasterećenje
  - d) havarijsko ručno rasterećenje.
- (2) S ODS-om i kupcima priključenim na prijenosnu mrežu NOSBiH mora dogovoriti sve detalje vezane za kontrolirano rasterećenje potrošnje smanjenjem napona i djelomičnim ili potpunim isključenjem korisnika s mreže.

##### **8.1.1.2. Redukcija napona korisnika**

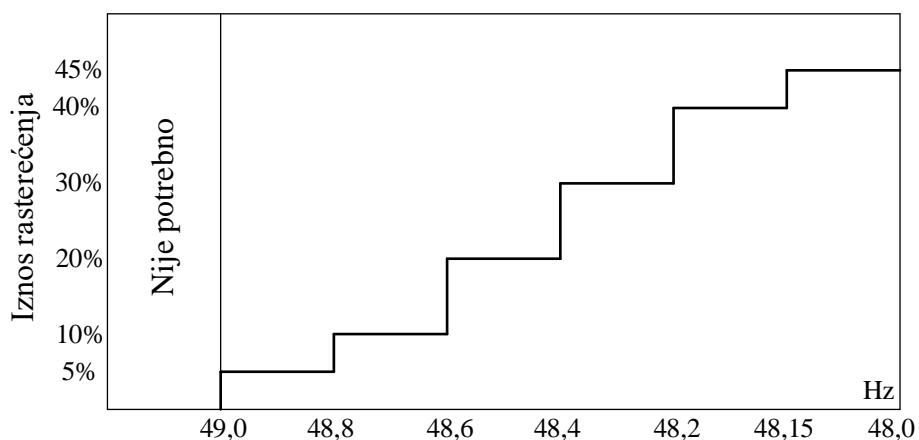
- (1) U slučaju opasnosti od pojave naponskog kolapsa NOSBiH će, zajedno sa Elektroprijenosom BiH, ODS-om i korisnicima mreže, aktivirati mjere redukcije napona na naponskim razinama napajanja korisnika do pet posto (5%). U takvim slučajevima NOSBiH Elektroprijenosu BiH mora izdati naloge za promjenu položaja regulacijske sklopke transformatora na određenim točkama sustava
- (2) Ukoliko jalovi resursi nisu dovoljni, NOSBiH je dužan izdati nalog o redukciji potrošnje u cilju prevencije naponskog sloma.

#### **8.1.1.3. Smanjenje opterećenja koje inicira NOSBiH**

- (1) U slučajevima poremećaja u EES-u BiH koji ugrožavaju sigurnost sustava i za koje se predviđa da mogu duže trajati, NOSBiH će zahtijevati redukciju opterećenja. U takvim okolnostima, ovisno o opsegu poremećaja, NOSBiH je, u dogovoru s ODS-om, dužan pripremiti plan redukcije opterećenja za 45% potrošnje (raspodijeljen u šest koraka po 5 i 10%) na 35 kV, 20 kV i 10 kV distribucijskim odvodima u svim trsfostanicama 110/x kV.

#### **8.1.1.4. Automatsko podfrekvencijsko rasterećenje**

- (1) ODS i kupci priključeni na prijenosnu mrežu obvezni su pripremiti i realizirati planove podfrekvencijske zaštite koji sadrže raspored potrošača prema stupnju njihova prioriteta, tehnološkim karakteristikama i snazi. Automatsko podfrekvencijsko rasterećenje postiže se upotrebom podfrekvencijskih releja koji moraju imati diferencijalni i vremenski članak. Ukupno rasterećenje sustava iznosi 45% nominalnog opterećenja (zbirno) i ostvaruje se djelovanjem podfrekvencijskih releja u rasponu od 49,0 do 48,0 Hz. Plan podfrekvencijskog rasterećenja EES-a BiH mora biti usklađen s Općim planom automatskog podfrekvencijskog rasterećenja ENTSO-E u kome se navodi i sljedeće:
- Rasterećenje potrošnje je obvezno na 49,0 Hz, a postupno rasterećenje do 45% nominalnog opterećenja (zbirno) treba biti ostvareno djelovanjem podfrekvencijskih releja u rasponu od 49,0 do 48,0 Hz.
  - Na 49,0 Hz treba biti rasterećeno barem 5% ukupne potrošnje, što se treba dopuniti gubitkom proizvodnje koji je u ovom stadiju izazvan padom frekvencije uslijed neispunjena zahtjeva mreže.
  - Ispod 49,0 Hz, plan rasterećenja po koracima treba biti dopunjen pojedinačnim ublažavanjem gubitka proizvodnje. Plan podfrekvencijskog rasterećenja treba prilagoditi kako bi se nadoknadili dodatni gubici proizvodnje.
  - Koraci frekvencije trebaju biti manji ili jednaki 200 mHz (ovisno o broju koraka i karakteristikama podfrekvencijskih releja).
  - U svakom koraku automatskog podfrekvencijskog rasterećenja dozvoljeno je isključenje do 10% opterećenja (ovisno o broju koraka i karakteristikama podfrekvencijskih releja) osim ako se uzimaju u obzir dodatni gubici proizvodnje.
  - Maksimalno vrijeme isključenja nakon pada frekvencije ispod podešene vrijednosti je 150 ms.
  - Mjerenja frekvencije za rasterećenje treba održavati uz maksimalnu grešku mjerenja od 30 mHz.
  - Automatsko isključenje pumpi treba aktivirati ispod 49,8 Hz:
    - Ako je  $49,2 \text{ Hz} < \text{frekvencija} < 49,8 \text{ Hz}$ , onda je kašnjenje  $\leq 10 \text{ s}$ .
    - Ako je frekvencija  $\leq 49,2 \text{ Hz}$ , onda je kašnjenje = 0 s.
    - Ispod 49,2 Hz sve pumpe trebju biti isključene.



Slika 8.1. Opsezi podešenja releja podfrekveničiske zaštite

- (2) Postotak automatskog rasterećenja odnosi se na vršnu snagu ODS-a i kupca priključenog na prijenosnu mreži u prethodnoj godini. Elektroprijenos BiH, te ODS i kupci priključeni na prijenosnu mrežu, obvezni su NOSBiH godišnje izvještavati o lokaciji podfrekveničiskog releja te o ukupnom očekivanom smanjenju potrošnje koje je moguće postići za svako distribucijsko čvoriste.
- (3) Ažuriranje plana automatskog frekvencijskog rasterećenja treba raditi svake dvije (2) godine.

#### **8.1.1.5. Automatsko nadfrekveničko rasterećenje**

- (1) Automatsko nadfrekveničko rasterećenje treba osigurati automatsko smanjenje proizvodnje djelatne snage koja se injektira u EES. U dogovoru s ostalim operatorima prijenosnog sustava, NOSBiH će u Planu obrane EES-a definirati sljedeće parametre za automatsko djelovanje nadfrekveničiske zaštite:
  - (a) frekvencijski prag za aktiviranje plana i
  - (b) omjer smanjenja injektirane djelatne snage.

#### **8.1.1.6. Hvarijsko ručno rasterećenje**

- (2) U cilju izbjegavanja ugrožavanja sigurnosti EES-a ili njegovih pojedinih dijelova uz prijetnju potpunog ili djelomičnog raspada praćenog preopterećenjem elemenata prijenosne mreže, smanjenjem napona i/ili frekvencije ispod dozvoljenih granica, NOSBiH od ODS-a ili Elektroprijenos BiH može zahtijevati hvarijsko ručno isključenje opterećenja u pojedinim dijelovima sustava ili cijelog postrojenja. Za realizaciju naloga NOSBiH-a odgovorni su Elektroprijenos BiH i ODS.
- (1) Resinkronizacija otoka
- (2) Kada dijelovi sustava prestanu biti međusobno sinkronizirani, ali ne dođe do potpunog ili djelomičnog prekida, NOSBiH određenim korisnicima mora dati upute za regulaciju proizvodnje ili potrošnje, ovisno o slučaju, kako bi se omogućila resinkronizacija. NOSBiH će korisnike obavijestiti o (ne)uspješnosti sinkronizacije.

### **8.1.2. Višestruki incidenti u sustavu**

- (1) Višestruki incident u sustavu je slučaj čija pojava, po mišljenju NOSBiH-a, Elektroprijenos BiH ili korisnika, vodi ili može imati ozbiljne i/ili široke posljedice na cijeli sustav. Kada NOSBiH ustanovi da je nastao višestruki incident, NOSBiH je dužan poduzeti sve neophodne mjere kako bi se spriječila daljnja dezintegracija sustava.

## **8.2. Obnova rada sustava nakon raspada**

### **8.2.1. Plan obnove rada elektroenergetskog sustava**

- (1) NOSBiH je, uz suradnju Elektroprijenos BiH i korisnika, odgovoran za izradu i ažuriranje plana obnove EES-a. Ovaj plan treba uspostaviti opću strategiju obnove EES-a nakon što su cijeli EES BiH ili neki njegovi dijelovi bili isključeni iz sustava Europe.
- (2) Cilj Plana obnove EES-a je dati smjernice za sve subjekte uključene u proces obnove EES-a kako bi se što brže uspostavilo ponovno napajanje. Plan obnove rada EES-a treba biti fleksibilan u ovisnosti o raspoloživosti *black start* elektrana i prijenosnih objekata.
- (3) Opća strategija obnove EES-a koju će slijediti korisnici mora biti izložena u Planu obnove EES-a koji će definirati sljedeće korake:
  - a) prioritetno uspostavljanje opskrbe iz susjednih sustava u cilju očuvanja termičkih parametara termoagregata, napajanja prioritetne potrošnje i brže obnove sustava
  - b) uspostavljanje određenog broja izoliranih otočnih sustava koji se oslanjaju na pokretanje *black start* elektrana
  - c) napajanje lokalnog opterećenja iz ovih *black start* elektrana
  - d) sinkronizaciju, korak po korak, i međusobno povezivanje izoliranih EES-a
  - e) konačnu i potpunu obnovu normalnog rada cijelog EES-a, uključujući i veze prema susjednim sustavima.

#### **8.2.1.2. Ažuriranje plana obnove elektroenergetskog sustava**

- (1) NOSBiH je zajedno s Elektroprijenosom BiH odgovoran za ažuriranje Plana obnove EES-a. Plan obnove mora biti ažuriran i revidiran svakih pet (5) godina.
- (2) U razdoblju od 5 godina, NOSBiH je, u suradnji sa Elektroprijenosom BiH, dužan uraditi revizije Plana obnove EES-a kako bi ga uskladio s promjenama tehničkih parametara koji mogu utjecati na izmjene pojedinih procedura obnove (nove elektrane, dalekovodi, prioritetni kupci).

#### **8.2.1.3. Provjeda plana obnove elektroenergetskog sustava**

- (1) Tijekom procesa obnove EES-a Elektroprijenos BiH i korisnici moraju se pridržavati naloge NOSBiH-a.
- (2) Nakon završetka procesa obnove EES-a i povratka u normalan pogon NOSBiH će Elektroprijenos BiH i korisnike informirati o normalizaciji stanja u EES-u.

### **8.3. Obuka**

- (1) Osoblju koje će biti uključeno u planove obrane i obnove EES-a NOSBiH će omogućiti da bude upoznato s tim planovima te obučeno za njihovo provođenje, provjere i prilagođavanja.
- (2) Obveza Elektroprijenos BiH i svih korisnika navedenih u planovima jest da osiguraju prikladnu obuku za svoje osoblje koje će biti uključeno u planove obrane i obnove EES-a uz uvjet da to osoblje ima primjerene kvalifikacije i iskustvo.

## 9. Kodeks mjerena

- (1) Kodeks mjerena se primjenjuje na NOSBiH, Elektroprijenos BiH, ODS i korisnike prijenosne mreže.
- (2) Kodeks mjerena sadrži pravila, prava i obveze vezane za mjerenu električne energije i raspolaganje odgovarajućim podacima.
- (3) Podaci se arhiviraju u AMR sustav i obračunsku bazu podataka te predstavljaju osnovu za obračune tokova električne energije u EES-u BiH (isporka, prijam, vršna snaga, pomoćne usluge, debalans,...) za svako razdoblje poravnjanja.
- (4) Svi korisnici moraju imati odgovarajuća mjerena kako bi se omogućilo registriranje i prikupljanje podataka o tokovima djelatne i jalove energije za svakih petnaest (15) minuta, te o vršnoj snazi. NOSBiH je dužan prikupljati podatke mjerena za obračun (poravnanje) i plaćanje.

### 9.1. Opći zahtjevi

- (1) Opći principi Kodeksa mjerena su sljedeći:
  - a) Svaka točka mjerena mora biti obuhvaćena jednom instalacijom za mjerenu.
  - b) Svaki interkonektivni vod mora imati instalaciju za mjerenu.
  - c) Instalacije za mjerena moraju:
    - biti verificirane kod nadležne institucije
    - imati mogućnost daljinskog očitavanja
    - imati mogućnost mjerena djelatne i jalove energije (kWh, kVArh) te vršne snage (kW)
    - čuvati memorirane podatke o izmjerenim vrijednostima najmanje za proteklih četrdeset i pet (45) dana
    - biti vremenski sinkronizirane
    - biti zavedene u Registru mjerena.
  - d) Svi mjerni podaci se prikupljaju u AMR sustav, a zatim u obračunsku bazu podataka NOSBiH-a.
  - e) Strana koja je odgovorna za mjerenu, odgovorna je i za provjeru instalacija mjerena.
  - f) Elektroprijenos BiH je nadležan za izradu i ažuriranje Registra mjerena kako bi omogućio primjenu Kodeksa mjerena u pogledu:
    - kreiranja novih i ažuriranja postojećih OMM-a te načina obračuna energetskih veličina u tim OMM-ima
    - kreiranja novih i ažuriranja postojećih instalacija mjerena i njihovih karakteristika.
  - g) Sve instalacije mjerena moraju biti usklađene sa standardima koji su postavljeni u ovom kodeksu.
  - h) Mjerni podaci se koriste u obračunima tokova električne energije, debalansa i pomoćnih usluga.

## **9.2. Definiranje točaka i parametara mjerena**

### **9.2.1. Definiranje točaka mjerena**

- (1) Elektroprijenos BiH je odgovoran za instalacije mjerena te ugradnju i održavanje ovih instalacija sukladno važećim tehničkim preporukama za sve točke mjerena na interkonektivnim dalekovodima te mjestima razgraničenja s ODS-ima, kao i za sve točke mjerena između korisnika i Elektroprijenos BiH koje se nalaze u objektima Elektroprijenos, ukoliko to nije drukčije definirano.
- (2) Korisnici su odgovorni za instalacije mjerena te ugradnju i održavanje ovih instalacija sukladno sa važećim tehničkim preporukama, za sve točke mjerena između korisnika i Elektroprijenos BiH koji se nalaze u objektu korisnika, ukoliko to nije drugačije definirano
- (3) Odgovorni subjekt mora se pobrinuti da instalacija za mjerjenje bude locirana u točki mjerena.
- (4) U slučajevima kada instalacije za mjerjenje nije moguće ugraditi u točki mjerena (npr. udaljena lokacija), tada će se, gdje je to neophodno, osigurati kompenzacija za gubitke u energetskom transformatoru i/ili dalekovodu, kako bi se zadovoljili svi zahtjevi točnosti.
- (5) Kompenzacija se može raditi lokalno, uz pomoć mjerne opreme ili daljinski, pomoću softvera. U oba slučaja kompenzaciju trebaju odobriti uključene strane. Dogovoren rješenje se dostavlja NOSBiH-u. Konačna formula za kompenzaciju se mora nalaziti u registru mjerena zajedno, zajedno s ugovornim klauzulama i parametrima.

### **9.2.2. Parametri mjerena**

- (1) Svaka točka mjerena mora imati mogućnost registriranja i daljinskog očitavanja djelatne i jalove energije svakih petnaest (15) minuta, te vršne snage.
- (2) Za svaku točku mjerena zahtijevaju se sljedeća mjerena:
  - a) prijem (kWh)
  - b) isporuka (kWh)
  - c) prijem (kVArh)
  - d) isporuka (kVArh).
- (3) U svakom petnaestminutnom periodu (15) moraju biti osigurana i sljedeća mjerena vršne snage:
  - a) prijem (kW)
  - b) isporuka (kW)
  - c) prijem (kVAr),
  - d) isporuka (kVAr).
- (4) Ovisno o dogovoru s NOSBiH-om, određena mjerena mogu biti izostavljena.

### 9.2.2.1. Točnost mjerena

- (1) Sva mjerila (brojila) djelatne i jalove energije moraju zadovoljiti standarde BAS EN 62052-11(2016), BAS EN 62053-21(2006), BAS EN 62053-22(2006) i BAS EN 62053-23(2007).
- (2) Klase točnosti instalacija mjerena navedene su u sljedećoj tablci:

Tip	Klasa točnosti mjerne opreme priključne točke	
	400 kV i 220 kV	110 kV
SMT	0,2	0,2
NMT	0,2	0,2
Mjerila djelatne (djelatne) energije	0,2	0,2
Mjerila jalove (jalove) energije	2	2

- (3) Ukupna točnost mjerena predstavljena je u sljedećoj tablici:

Struja kao postotak nominalne struje	Faktor snage	Granice greške za krugove na	
		400 kV i 220 kV	110 kV
Djelatna (djelatna) energija			
20% do 120%	1	± 0,5%	± 1,0%
5% do 20%	1	± 0,5%	± 1,0%
1% do 5%	1	± 0,7%	± 1,4%
20% do 120%	0,5 zaost. do 0,8 pred.	± 1,0%	± 1,8%
Jalova (jalova) energija			
10% do 120%	0	± 4,0%	± 4,0%
10% do 120%	0,866 zaos. do 0,866 pred.	± 5,0%	± 5,0%

### **9.2.2.2. Rezolucija mjerena**

- (1) Rezolucija registracije energije u periodu registracije treba biti bolja od  $0,5$  puta k% u odnosu na registrirane energije na nominalnoj razini. Faktor k je klasa točnosti mjerila.

## **9.3. Instalacija za mjerjenje**

- (1) Komponente instalacija za mjerjenje sastavljene su od sljedećih elemenata:
- a) mjernih transformatora
  - b) mjerila (brojila)
  - c) uređaja za pohranjivanje podataka (registratora)
  - d) komunikacijskog sustava uskladenog s komunikacijskim sustavom Elektroprijenos BiH
  - e) spojnih provodnika.
- (2) Pojedine komponente mogu biti osigurane i unutar istog dijela opreme.
- (3) Instalacija za mjerjenje treba biti zaštićena od vanjskih utjecaja i utjecaja mreže (udari, nestanak napajanja i sl.).

### **9.3.1. Mjerni transformatori**

- (1) Strujni i naponski mjeri transformatori moraju zadovoljavati važeće standarde.

### **9.3.2. Mjerila (brojila)**

- (1) Mjerila djelatne i jalove energije moraju biti trosustavna, dvosmjerna i zadovoljiti definirane klase točnosti.
- (2) Svako mjerilo će biti obilježeno jedinstvenom oznakom (EIC kod) i ova će informacija zajedno s tehničkim detaljima i specifikacijama biti dostupna Elektroprijenosu BiH zbog uključivanja u Registar mjerjenja.

### **9.3.3. Čuvanje podataka**

- (1) Kapacitet uređaja za čuvanje petnaestominutnih podataka mora biti u stanju čuvati sve izmjerene vrijednosti u trajanju od 45 dana.
- (2) NOSBiH, u suradnji sa Elektroprijenosom BiH, mora definirati, odnosno, odabrati format, protokol i vremenski okvir za daljinsko očitanje podataka, u skladu sa standardima ENTSO-E i zahtjevima Tržišnih pravila.
- (3) Tijekom razdoblja čuvanja podataka NOSBiH, u bilo kojem trenutku, ima mogućnost ponovnog daljinskog prikupljanja podataka.
- (4) Instalacije za mjerjenje moraju biti opremljene zaštitom od gubljenja pohranjenih podataka.
- (5) Uređaji za pohranu podataka mjerjenja će osigurati sljedeće:

- a) Nepotpune vrijednosti energije i potrošnje, one u kojima se pojavio prekid i/ili ponovno postignuto napajanje uređaja za čuvanje podataka te nulte vrijednosti energije i potrošnje nastale zbog problema u napajanju uređaja za čuvanje podataka moraju biti označene kako bi ih sustav za sakupljanje mjerena mogao identificirati.
- b) Do ponovne opskrbe, sat, kalendar i svi podaci moraju biti sačuvani u traženom razdoblju.
- c) Očitavanje podataka ni u jednom slučaju neće izbrisati ili promijeniti sačuvane podatke mjerena.

#### **9.3.4. Zaštita instalacija za mjerjenje**

- (1) Nakon puštanja u rad sva oprema instalacije za mjerjenje će biti plombirana u skladu s odgovarajućom procedurom. Plomba će biti postavljena tako da unutrašnjost uređaja za mjerjenje ne može biti dostupna ako plomba nije uništena.

#### **9.3.5. Pristup podacima**

- (1) Podaci mjerena smješteni u instalaciji za mjerjenje odgovarajućim šiframa moraju biti zaštićeni od neovlaštenog lokalnog ili daljinskog elektronskog pristupa.
- (2) Elektroprijenos BiH osigurava NOSBiH-u očitavanje mjernih podataka („read“ pristup podacima) preko baze u kojoj su smješteni očitani podaci, odnosno izravan pristup na OMM za interkonektivne vodove.
- (3) Korisnici su obvezni NOSBiH-u i Elektroprijenosu BiH osigurati očitavanje podataka („read“ pristup podacima) izravno preko brojila. Uzimajući u obzir zatečeno stanje i tehničke mogućnosti korisnika NOSBiH može odobriti prikupljanje podataka preko korisnikove baze podataka.
- (4) Elektroprijenos BiH je obvezan korisnicima dozvoliti „read“ pristup podacima koji se na njih odnose.

### **9.4. Testiranje i baždarenje instalacija za mjerjenje**

- (1) Instalacije za mjerjenje moraju biti baždarene i testirane sukladno važećim standardima i propisima.
- (2) Puštanje u rad instalacije za mjerjenje će odobravati Elektroprijenos BiH.
- (3) Svaku promjenu parametara postojećih instalacija za mjerjenje mora odobriti Elektroprijenos BiH.

#### **9.4.1. Mjerila (brojila)**

- (1) Sva mjerila (brojila) moraju imati:
  - a) početno baždarenje – Sva mjerila moraju biti baždarena prije početka komercijalne upotrebe.), sukladno specifikacijama i zahtjevima nadležne institucije i ovim Kodeksom mjerjenja.
  - b) periodična testiranja – Sva mjerila moraju biti redovno testirana i periodično baždarena, a po potrebi i obnovljena.

- (2) Testiranje i baždarenje obavlja se prema odgovarajućim standardima i važećim metrološkim propisima. Datumi i rezultati svih testova moraju biti dostavljeni Elektroprijenosu BiH. U slučaju potrebe mogu se zahtijevati i posebni testovi.

#### **9.4.2. Mjerni transformatori**

- (1) Novi mjerni transformatori moraju biti baždareni prije početka komercijalne upotrebe.

#### **9.4.3. Uredaji za čuvanje podataka**

- (1) Novi uređaji za čuvanje podataka moraju biti atestirani prije početka komercijalne upotrebe.

### **9.5. Greške mjerila (brojila)**

- (1) U slučaju da NOSBiH otkrije grešku ili se sumnja na grešku, ili je NOSBiH-u grešku prijavio Korisnik, NOSBiH će pokrenuti sljedeću proceduru:
- a) U roku od 24 sata obavijestitiće stranu odgovornu za mjerjenje.
  - b) Kada to bude neophodno, naložitiće sakupljanje podataka na mjernom mjestu.
  - c) Strani odgovornoj za mjerjenje naložitiće da istraži i otkloni problem.
- (2) NOSBiH će s Elektroprijenosom BiH, korisnikom i ODS-om usuglasiti način korekcije greške.

### **9.6. Registar mjerena**

- (1) Svrha Registra mjerena je registracija točaka mjerena s odgovarajućim formulama za obračun energetskih veličina u OMM-u, za sve ODS-e i korisnike priključene na prijenosnu mrežu, kao i odgovarajućih točaka mjerena na interkonektivnim vodovima.
- (2) Registrar mjerena izrađuje Elektroprijenos BiH i odgovoran je za njegovo ažuriranje, administraciju i točnost.
- (3) Elektroprijenos BiH definira format dostavljanja svih neophodnih podataka (objavljuje se na internet stranici Elektroprijenosa BiH) za Registrar mjerena, koji sadrži sljedeće:
- a) podatke o točki mjerena (lokacija, odgovorna strana, identifikacijski kodovi, sheme, obračunske formule preuzimanja/predaje električne energije i ostali relevantni podaci)
  - b) podatke o opremi instalacije za mjerena (proizvođač, tip, serijski broj, godina proizvodnje i klasa instalacije za mjerena i datumi baždarenja)
  - c) informacije o komunikaciji.
- (4) Dokumentaciju potrebnu za izradu Registra mjerena korisnik je obvezan dostaviti Elektroprijenosu BiH.
- (5) Prije puštanja u pogon korisnikovog objekta Registrar mjerena obostrano potpisuju i ovjeravaju Elektroprijenos BiH i ODS ili korisnik.
- (6) Elektroprijenos BiH na svojoj internet stranici objavljuje potpisani i ovjeren Registrar mjerena. Pristup Registraru mjerena odobrava Elektroprijenos BiH.

- (7) U slučaju izmjena koje utječu na podatke mjerena, odnosno na Registar mjerena, korisnik ih je obvezan dostaviti Elektroprijenosu BiH, koji će NOSBiH obavijestiti o tim izmjenama.

## 9.7. Obračunska baza podataka

- (1) Obračunska baza podataka sadrži mjerene, izračunate i na drugi način prikupljene podatke za svako razdoblje poravnjanja (15/60 min) koji se koriste u obračunu tokova električne energije na prijenosnoj mreži. Ovaj obračun uključuje obračun debalansa, pomoćnih usluga, prijema i isporuke električne energije te drugo.
- (2) Za uspostavu, ažuriranje, održavanje i administraciju obračunske baze podataka isključivo je odgovoran NOSBiH, koji je odgovoran i za sigurnost te čuvanje obračunskih podataka.
- (3) Podaci za svaku točku mjerena i svako razdoblje poravnjanja (15/60 min) NOSBiH-u moraju biti na raspolaganju najkasnije do 07:00 sati u danu D+1, za dan D.
- (4) NOSBiH je obvezan te podatke prikupiti, potvrditi, obraditi, osigurati i smjestiti u bazu podataka AMR sustava te obračunsku bazu podataka.
- (5) Ukoliko je daljinsko očitavanje podataka onemogućeno, NOSBiH će sa stranom koja je nadležna za problematičnu točku mjerena organizirati prikupljanje relevantnih podataka lokalnim očitanjem. Ukoliko ni to nije moguće, NOSBiH će za procjenu potrebnih podataka upotrijebiti ostale načine (npr. sustav SCADA, krivulje opterećenja, ravnomjernu raspodjelu i sl.).
- (6) Podaci mjerena uključuju:
- originalne, vremenski ovisne vrijednosti djelatne te jalove snage i energije, kako su prikupljene iz instalacija za mjerjenje
  - izračunate vrijednosti iz originalnih podataka, kako ih je obradio NOSBiH
  - procijenjene i izmijenjene ili zamijenjene podatke, u slučaju pogrešnih ili izgubljenih podataka
  - podatke i vrijednosti koji će biti korišteni za obračun.
- (7) Sustav mjerena mora biti podešen na srednjoeuropsko vrijeme (CET);
- (8) Svi podaci moraju biti čuvani u bazi podataka mjerena najmanje jednu (1) godinu, odnosno pet (5) godina u arhiviranom obliku.
- (9) Odgovornost za provjeru validnosti podataka i zamjenu podataka, u slučaju grešaka ili nestalih podataka, preuzima NOSBiH. Elektroprijenos BiH, ODS-i i korisnici obvezni su NOSBiH-u dati sve informacije kojima raspolažu i koje su bitne s aspekta procjene validnosti i zamjene pogrešnih podataka.

### 9.7.1. Pristup podacima i prikupljanje podataka u obračunsku bazu podataka

- (1) NOSBiH će imati pristup mjernim podacima za sve točke mjerena u nadležnosti Elektroprijenos BiH. Prikupljanje podataka sa svih točaka mjerena vrši se a način baza-baza, odnosno izravno s točaka mjerena interkonektivnih vodova.
- (2) Za sve točke mjerena u svojoj nadležnosti korisnik je dužan NOSBiH-u ili Elektroprijenosu BiH omogućiti daljinsko prikupljanje podataka za obračunsku bazu podataka.

### **9.7.2. Zamjena podataka**

- (1) Ukoliko se pojave razlike u podacima mjerjenja ili ukoliko bude neophodno napraviti proces zamjene, NOSBiH će biti odgovoran za zamjenu podataka mjerjenja i mora razviti proces zamjene podataka te odgovarajuće smjernice, uz konzultacije s ostalim sudionicima na tržištu.

### **9.7.3. Pristup podacima i sigurnost**

- (1) Na pismeni zahtjev bilo kojeg korisnika, Elektroprijenos BiH je dužan osigurati podatke Registra mjerjenja u cilju potvrđivanja, testiranja, sporova, baždarenja ili nekog drugog razloga koji Elektroprijenos BiH smatra prihvatljivim. Informacije moraju biti dostavljene elektronski čim to bude moguće.
- (2) NOSBiH je dužan omogućiti da, na osnovu pismenog zahtjeva, svi korisnici i Elektroprijenos BiH iz obračunske baze podataka mogu dobiti odgovarajuće podatke koji su za njih relevantni.

## **10. Opći uvjeti**

### **10.1. Neobvezujuće smjernice ENTSO-E**

#### **10.1.1. Neobvezujuće smjernice za provedbu**

- (1) Neobvezujućim smjernicama, koje je objavio ENTSO-E, objašnjavaju se tehnička pitanja, uvjeti i međuovisnosti što ih na nacionalnoj razini treba razmotriti pri usklađivanju sa zahtjevima iz ove uredbe.

#### **10.1.2. Praćenje**

- (1) ENTSO-E prati provedbu uredbi za ugovorne strane čiji su OPS-i članovi ENTSO-E. Praćenje podrazumijeva popis relevantnih informacija koje je razvila Agencija za suradnju energetskih regulatora i njime su obuhvaćena prije svega sljedeća pitanja:
  - a) utvrđivanje svih razlika u nacionalnoj provedbi
  - b) procjena je li izbor vrijednosti i raspona u zahtjevima koji se primjenjuju na korisnike i dalje valjan.

ENTSO-E o svojim nalazima izvještava Tajništvo i Regulatorni odbor Energetske zajednice. Tajništvo i Regulatorni odbor Energetske zajednice stavlja na raspolaganje nalaze koji proizlaze iz uredbi.

- (2) Informacije potrebne za obavljanje dužnosti iz stava 1. NOSBiH je obvezan dostaviti Tajništvu, Regulatornom odboru Energetske zajednice i ENTSO-E.
- (3) Na osnovu zahtjeva regulatornog tijela, ODS-i NOSBiH-u dostavljaju informacije na osnovu stava 1, osim ako su te informacije, u sklopu svojih dužnosti, već dobila regulatorna tijela, Tajništvo, Regulatorni odbor Energetske zajednice ili ENTSO-E, kako se informacije ne bi slale dvaput.
- (4) Ako ENTSO-E ili Regulatorni odbor Energetske zajednice utvrdi područja tretirana uredbama u kojima je, na osnovu tržišnih kretanja ili iskustva stečenog primjenom uredbi, a radi unapređivanja tržišne integracije preporučljivo daljnje usklađivanje zahtjeva iz tih uredbi, moraju predložiti nacrt izmjena uredbi u skladu s člankom 7. stavkom 1. Uredbe (EZ) br. 714/2009.

### **10.2. Izmjene i dopune Mrežnog kodeksa**

- (1) Prema Zakonu o NOS-u, NOSBiH je dužan osnovati Tehničku komisiju za izmjene i dopune Mrežnog kodeksa. NOSBiH će konzultirati Tehničku komisiju kako bi učesnicima na tržištu pružio mogućnost za komentare na predložene izmjene i dopune. Sastanci Komisije će biti otvoreni za javnost.
- (2) Rad Tehničke komisije će se odvijati sukladno Pravilniku o radu Tehničke komisije.
- (3) NOSBiH je obvezan osnovati radnu grupu za izmjene i dopune Mrežnog kodeksa i osigurati njen kontinuiran rad. Radnu grupu će činiti zaposlenici NOSBiH-a i Elektroprijenos BiH (u dalnjem tekstu Radna grupa).

- (4) Radna grupa će:
  - a) pratiti i razmatrati Mrežni kodeks i njegovu primjenu
  - b) razmatrati sve prijedloge o izmjenama i dopunama Mrežnog kodeksa koje NOSBiH-u mogu podnijeti regulatorne komisije, Elektroprijenos BiH ili bilo koji korisnik
  - c) davati jasne i argumentirane prijedloge za izmjene i dopune Mrežnog kodeksa
  - d) izdati smjernice za Mrežni kodeks i njegovu primjenu te interpretaciju na osnovu opravdanog zahtjeva bilo kojeg korisnika.
- (5) Radna grupa će Tehničkoj komisiji dostavljati svoja mišljenja o svim prisjelim prijedlozima za izmjenu i dopunu Mrežnog kodeksa.
- (6) Sve predložene izmjene i dopune Mrežnog kodeksa razmatraju se na Tehničkoj komisiji. Konačni prijedlog NOSBiH-a za izmjene i dopune Mrežnog kodeksa, uz obrazloženje i zabilješku s rasprave na Tehničkoj komisiji, dostavlja se na odobrenje DERK-u.

### **10.3. Tumačenje Mrežnog kodeksa**

- (1) U slučaju da neki lorisnik zahtijeva dodatno tumačenje o namjeri i primjeni bilo kojeg odjeljka Mrežnog kodeksa, on od NOSBiH-a može tražiti takvo tumačenje. NOSBiH korisniku mora dati tumačenje određenog odjeljka ili više njih te javno staviti na raspolaganje i zahtjev i tumačenje.
- (2) U slučaju da korisnik smatra da je tumačenje koje je dobio od NOSBiH-a nepotpuno, može od njega tražiti i dodatno pojašnjenje.

### **10.4. Nezakonitost i djelomična nepravovaljanost**

- (1) Ukoliko bilo koja odredba Mrežnog kodeksa postane ili bude proglašena nezakonitom ili djelomično nepravovaljanom, bilo zbog kojeg zakonskog ili statutarnog razloga, to neće utjecati na valjanost preostalih odredbi Mrežnog kodeksa.

### **10.5. Odredbe o sporu**

- (1) U slučaju da nastane spor u vezi s pravilima i procedurama definiranim Mrežnim kodeksom, strane trebaju nastojati da, uz dobru volju, riješe taj spor koji se odnosi na pitanja o kojima se govori u ovom kodeksu.
- (2) U slučaju da strane dogovorom ne uspiju riješiti nastali spor, on će se rješavati sukladno zakonu, podzakonskim aktima i pravilima.

### **10.6. Procedura pravljenja izuzetaka**

- (1) Ukoliko korisnik, ODS ili Elektroprijenos BiH, nije ili neće biti u mogućnosti ispuniti neku odredbu Mrežnog kodeksa, on o tome mora izvijestiti NOSBiH. O vezi s ovom nemogućnošću ispunjenja NOSBiH, Elektroprijenos BiH i korisnik moraju postupiti na način opisan u sljedećim točkama.
- (2) Kada je neslaganje u vezi s:

- a) postrojenjem i/ili uređajem priključenim na prijenosnu mrežu, a prouzrokovano je isključivo ili uglavnom izmjenom Mrežnog kodeksa
  - b) postrojenjem i/ili uređajem koji su priključeni, imaju odobrenje za priključenje ili se njihovo priključenje na prijenosnu mrežu traži
  - c) postrojenjima i/ili uređajima koji su dio, ili se planira da postanu dio prijenosne mreže
  - d) uvjerenjem korisnika ili ODS-a da bi bilo nerazumno (uključujući troškove i tehnička razmatranja) zahtijevati ispravku takvog neslaganja ili dozvoliti određeni period da se to ispravi, on će, sukladno odredbama sljedeće sekcije, DERK-u odmah podnijeti zahtjev za izuzeće od takve odredbe, a NOSBiH-u će dostaviti kopiju ovog zahtjeva.
- (3) Zahtjev za izuzeće od neke odredbe Mrežnog kodeksa treba sadržavati:
- a) broj izdanja i datum odredbe Mrežnog kodeksa za koje je identificirano neslaganje ili se predviđa neslaganje
  - b) identifikaciju postrojenja i/ili uređaja u vezi s kojim se pravi izuzeće i, ukoliko je to relevantno, prirodu i trajanje izuzeća
  - c) identifikaciju odredbe koje se korisnik ili ODS ne može, ili neće moći, pridržavati
  - d) razlog nepridržavanja i
  - e) datum kada će se ponovno moći pridržavati naznačene odredbe.
- (4) Po priјemu zahtjeva za izuzeće DERK će ga razmotriti sukladno zakonu i odgovarajućim pravilima.
- (5) Izuzeće od bilo koje odredbe Mrežnog kodeksa će omogućiti NOSBiH i ono treba sadržavati:
- a) broj izdanja i datum odredbe Mrežnog kodeksa na koju se odnosi podneseni zahtjev za izuzeće
  - b) identifikaciju odredbe na koju se izuzeće odnosi
  - c) identifikaciju postrojenja i/ili uređaja na koji se izuzeće odnosi i, ukoliko je to potrebno, prirodu i opseg izuzeća, uključujući odredbe izmijenjenih suglasnosti
  - d) razlog nesuglasnosti zbog kojeg se traži izuzeće
  - e) datum prestanka izuzeća, ako se postigne suglasnost ili kada izuzeće ističe.
- (6) Sukladno ovoj sekciji u granicama dozvoljenog izuzeća korisnik i ODS će biti oslobođeni obvezu da djeluju sukladno odredbi Mrežnog kodeksa na koju se izuzeće odnosi i neće biti odgovorni za nemogućnost pridržavanja, ali će se morati pridržavati svih izmijenjenih odredbi, kako je unaprijed definirano u tom izuzeću.
- (7) NOSBiH je obvezan voditi registar svih izuzeća, pri čemu treba navesti ime osobe na čiji je zahtjev izuzeće napravljeno, relevantnu odredbu Mrežnog kodeksa i period izuzeća, te osigurati kopiju ovog registra izuzeća.

## 10.7. Nepredviđene okolnosti

- (1) Ukoliko nastanu okolnosti koje odredbama Mrežnog kodeksa nisu predviđene, NOSBiH će, u mjeri u kojoj je to moguće u takvim okolnostima, konzultirati sve korisnike kojih se to tiče, kako

bi se postigao dogovor o poduzimanju prikladnih mjera. Ukoliko NOSBiH i ovi korisnici ne mogu postići dogovor o mjerama koje treba poduzeti, odluku o tome šta bi trebalo poduzeti donijet će NOSBiH samostalno. Svaki korisnik se mora pridržavati svih uputa NOSBiH-a. O svim nepredviđenim okolnostima i relevantnim odlukama Radna grupa mora izvijestiti Tehničku komisiju.

## **10.8. Prijelazne i završne odredbe**

- (1) Ovaj Mrežni kodeks stupa na snagu danom donošenja Odluke DERK-a o njegovom odobravanju, a primjenjuje se od osmog dana nakon objave odluke DERK-a u Službenom glasniku BiH.

## 11. Prilog 1.

**Tablica 1. Frekvencijski opseg i dužina trajanja pogona**

<b>Frekvencijsko područje</b>	<b>Dužina trajanja rada</b>
47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minuta
48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minuta
49,0 Hz – 51,0 Hz	neograničeno
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minuta

**Tablica 2. Naponski opseg i dužina trajanja pogona**

<b>Nazivni napon (kV)</b>	<b>naponski opseg (kV)</b>	<b>naponski opseg (j.v.)</b>	<b>Dužina trajanja rada</b>
400	340 – 380	0,85 – 0,95	60 minuta
	380 - 420	0,95 - 1,05	neograničeno
	420 - 440	1,05 – 1,1	60 minuta
220	187 - 198	0,85 – 0,9	60 minuta
	198 - 245	0,9 - 1,114	neograničeno
	245 - 253	1,114 - 1,15	60 minuta
110	93,5 - 99	0,85 – 0,9	60 minuta
	99 - 123	0,9 – 1,118	neograničeno
	123 – 126,5	1,118 - 1,15	60 minuta

## 12. Prilog 2.

### 12.1. Standardni podaci planiranja

#### (1) Planirani podaci o mreži korisnika

- principijelna jednopolna shema korisnikove mreže (trenutačna i planirana), nacrt lokacije, topološka i situacijska karta
- osnovni parametri opreme i energetskih transformatora na naponskoj razini 110 kV i više
- za industrijske mreže priključene na naponskoj razini 110 kV i više; i principijelna jednopolna shema napajanja velikih industrijskih potrošača, energana ili kompenzacijskih uređaja ( $>5\text{MVA}$ )
- planirana godina priključenja na prijenosnu mrežu

#### (2) Podaci o potrošnji za potrošačko čvorište na 110 kV i više

- instalirana snaga čvorišta
- maksimalna i minimalna djelatna i jalova snaga za narednih 10 godina
- planirana godišnja potrošnja električne energije za narednih 10 godina
- osjetljivost potrošnje kod pojedinog korisnika na naponske i frekvencijske varijacije prijenosne mreže
- pojedinosti o cikličnim varijacijama potrošnje djelatne i jalove snage ( $>5\text{MVA/min}$ )
- gradijent promjene djelatne i jalove snage - povećanje/smanjenje ( $>5\text{MVA/min}$ )

#### (3) Podaci o proizvodnim jedinicama i elektranama

- geografska lokacija
- principijelna jednopolna shema
- primarni emergent
- tip proizvodne jedinice
- tip turbine
- broj agregata i instalirana prividna snaga
- nominalni napon proizvodne jedinice (generatora)
- nominalni faktor snage proizvodne jedinice
- maksimalna i minimalna snaga na pragu (MW)
- raspoloživa snaga na pragu (MW)
- planirana godišnja proizvodnja

### 12.2. Detaljni podaci planiranja

#### (1) Podaci o mreži korisnika

a) Osnovne karakteristike

- detaljne jednopolne sheme
- tip i raspored sabirница
- karakteristike energetskih transformatora, regulacijskih preklopki i načina regulacije
- dispozicija postrojenja
- raspored faza
- sustav uzemljenja
- komutacijski aparati, mjerni transformatori, mjerne garniture i zaštita
- oprema za kompenzaciju jalove snage: tip kompenzatora jalove snage, nominalni napon, regulacijski opseg i način regulacije

b) Zračni i kabelski odvodi

- tip, presjek i dužina odvoda, uključujući i podatke o zaštitnom vodiču za zračne odvode
- nazivni napon (kV)
- izravna reaktansa
- izravni otpor
- izravna susceptanca
- nulta reaktansa
- nulti otpor
- nulta susceptanca

c) Transformatori

- nazivna snaga (MVA)
- nazivni naponske razine (kV)
- grupa spoja
- napone kratkog spoja  $u_{k12}$ ,  $u_{k13}$ ,  $u_{k23}$
- snaga djelatnih gubitaka na otporima namotaja i magnetnom kolu transformatora svedenu na primar
- struja praznog hoda izražena u procentima nazivne struje
- opseg regulacijske preklopke
- veličina koraka regulacijske preklopke
- vrsta regulacijske preklopke (pod opterećenjem ili u praznom hodu)
- podaci o prekidačima i rastavljačima: nazivni napon (kV)
- nazivna prekidna struja tropolnog kratkog spoja (kA)
- nazivna prekidna struja jednopolnog kratkog spoja (kA)

(2) Podaci o zaštiti

cjelovit opis koji uključuje mogućnost podešavanja za sve zaštite (releje) i zaštitne sustave koji su instalirani ili će biti instalirani u postrojenju korisnika

(3) Sustav uzemljenja

sve pojedinosti o sustavu uzemljenja zvjezdišta transformatora 110 kV i više, uključujući vrijednosti impedanse uzemljenja

(4) Procjene tranzijentnog prenapona

Kada NOSBiH ili Elektroprijenos BiH zatraži, svaki korisnik je dužan dostaviti procjene prenapona iz domena koordinacije izolacije.

(5) Harmonici i flikeri

Pri proučavanju harmonika i flikera NOSBiH treba procijeniti proizvodnju i porast harmonika i flikera na naponskoj razini 110 kV i višoj. Na zahtjev NOSBiH-a svaki korisnik i Elektroprijenos BiH trebaju dostaviti i dodatne tehničke podatke.

(6) Naponske promjene

Prilikom proučavanja napona NOSBiH treba ispitati potencijalnu nestabilnost napona ili koordinaciju regulacije napona. Na zahtjev NOSBiH-a svaki korisnik i Elektroprijenos BiH trebaju dostaviti i dodatne podatke koje definira NOSBiH.

(7) Podaci o potrošnji

Korisnik je obvezan dostaviti:

- podatke o trenutačnoj i predviđenoj potrošnji kao što je navedeno u (12.1)
- podatke o mogućoj redukciji potrošnje (MW i MVAr), trajanju u satima, kao i dopušteni broj redukcija u godini.

(8) Podaci o elektranama

Svi proizvođači električne energije priključeni na prijenosnu mrežu NOSBiH-u moraju dostaviti tražene podatke ((9)-(14)) o svojim proizvodnim kapacitetima, uključujući podatke vezane za nadzor sustava i osiguranje pomoćnih usluga.

(9) Vlastita potrošnja

Za svaku proizvodnu jedinicu potrebno je dostaviti osnovne podatke o njenoj uobičajenoj vlastitoj potrošnji i to potrebnu djelatnu i jalovu snagu za pokretanje jednog agregata (bloka) te vrstu i snagu najvećeg potrošača u fazi pokretanja.

Za svaku elektranu potrebno je dostaviti principijelu jednopolnu shemu vlastite potrošnje s opisom osnovnog i rezervnog napajanja.

(10) Parametri elektrana:

- primarni energet
- tip elektrane
- tip turbine, proizvođač
- broj agregata i instalirana prividna snaga, proizvođač
- nazivni napon na stezaljkama
- nominalni faktor snage

- instalirana djelatna snaga (MW)
- tehnički minimum (MW)
- opseg regulacije napona
- nominalni broj okretaja
- maksimalni i minimalni broj okretaja (frekvencija), vrijeme rada na graničnim vrijednostima
- odnos kratkog spoja
- sinkrona reaktansa (d i q-osa)
- tranzijentna reaktansa (d i q-osa)
- subtranzijentna reaktansa d-osa
- vremenska konstanta uzbudnog namotaja T'do
- vremenska konstanta prigušnog namotaja d-osa T''do
- vremenska konstanta prigušnog namotaja q-osa T'qo
- vremenska konstanta prigušnog namotaja q-osa T''qo
- vremenska konstanta istosmjerne komponente struje kratkog spoja statorskog namotaja, Ta
- otpor statora
- statorska rasipna reaktansa
- konstanta inercije rotirajućih masa (MWs/MVA)
- nazivna struja uzbude
- nominalni napon uzbude
- pogonski dijagram generatora
- krivulja zasićenja struje magnetiziranja

(11) Parametri blok transformatora:

- nazivna snaga (MVA)
- nazivne naponske razine
- naponi kratkog spoja  $u_{k12}$ ,  $u_{k13}$ ,  $u_{k23}$
- snaga djelatnih gubitaka na otporima namotaja i magnetnom kolu transformatora svedene na primar
- struja praznog hoda izražena u procentima nazivne struje
- opseg regulacijske preklopke
- veličina stupnja regulacijske preklopke
- vrsta regulacijske preklopke

(12) Parametri sustava upravljanja uzbudom:

- tip uzbudnog sustava i regulatora napona, proizvođač
- blok dijagram sustava regulacije napona
- vrijednosti koeficijenata pojačanja i vremenskih konstanti karakterističnih za izabrani tip regulatora i uzbudnog sustava
- nazivni napon uzbude
- najmanji napon uzbude
- najveći napon uzbude
- gradijent promjene napona uzbude (u porastu)
- gradijent promjene napona uzbude (u padu)
- pojedinosti o krivulji uzbude opisani u blok dijagramu (vremenski odzivi)
- dinamičke karakteristike ograničavača maksimalne uzbude
- dinamičke karakteristike poduzbudnog ograničavača
- tip i karakteristike stabilizatora sustava sa blok dijagramom

(13) Parametri regulatora turbina i kotlova

- tip turbinskog regulatora, proizvođač
- tip kotlovnog regulatora, proizvođač (samo za TE)
- detaljan blok dijagram s definiranim koeficijentima pojačanja, vremenskim konstantama i limiterima
- vrijeme potrebno za ulazak jedinice na mrežu
- gradijent povećanja snage (MW/min.)
- opseg regulacije u odnosu na radnu točku
- mrtva zona regulatora

(14) Dodatni podaci

Ne odstupajući od Standardnih i Detaljnih podataka planiranja, NOSBiH i Elektroprijenos BiH od korisnika mogu zahtijevati i dodatne informacije u slučaju kada zaključe da su dostavljeni podaci nedovoljni za izradu cjelovitih studija sustava.