




# TECHNICKÉ PODMIENKY

## PRÍSTUPU A PRIPOJENIA, PRAVIDLÁ PREVÁDZKOVANIA PRENOSOVEJ SÚSTAVY

### Dokument C


- |           |  |
|-----------|--|
| <b>C1</b> | <b>Riadenie užívania a priepustnosti prenosovej sústavy</b>  |
| <b>C2</b> | <b>Technické podmienky prevádzkovania priameho vedenia</b>   |
| <b>C3</b> | <b>Stanovenie parametrov kvality a spoľahlivosti dodávok</b> |
| <b>C4</b> | <b>Prerušenie prenosu elektriny</b>                          |
| <b>C5</b> | <b>Základné technické požiadavky pre užívanie PS</b>         |

	Meno	Pracovná pozícia	Dátum	Podpis
Spracoval	Ing. Miroslav Kret	vedúci odboru prípravy PpS	23.11.2015	
Manažér procesu	Ing. František Pecho	výkonný riaditeľ sekcie riadenia SED a ASDR	26.11.2015	
Overil za oblasť ISM	Ing. Štefan Goldberger	vedúci odboru ISM a kvality	25.11.2015	
Overil	JUDr. Marián Halák	vedúci odboru právnych služieb	25.11.2015	
Schválil	Ing. Miroslav Stejskal	predseda predstavenstva	25.11.2015	
	Ing. Michal Pokorný	podpredseda predstavenstva	26 NOV. 2015	

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 2 z 31


## PREHĽAD AKTUALIZÁCIÍ

Aktualizácia	Dátum	Kapitola, časť	Strany	Poznámky
č. 1	Jún 2006	-	-	celý Dokument C
č. 2	Júl 2009	-	-	celý Dokument C
č. 3	August 2011	C6.1	-	-
č. 4	September 2012	C5, C6, C9	-	-
č. 5	September 2013	C1, C2, C8	-	-
č. 6	Máj 2014	C6, C7, C8	-	-
č. 7	Október 2014	C7	-	-
č. 8	November 2015	-	-	celý Dokument C

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 3 z 31

**Obsah:**

<b>C 1</b>	<b>RIADENIE UŽÍVANIA A PRIEPUSTNOSTI PRENOSOVEJ SÚSTAVY.....</b>	<b>5</b>
1.1	RIEŠENIE ÚZKYCH MIEST V PRENOSOVEJ SÚSTAVE.....	5
1.1.1	<i>Podmienky monitorovania stavu sústavy v stanovených časových intervaloch.....</i>	<i>5</i>
1.1.2	<i>Zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny v ES SR.....</i>	<i>5</i>
1.1.3	<i>Zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny v susedných sústavách pri riadení preťaženia medzinárodných profilov.....</i>	<i>5</i>
1.1.4	<i>Využitie protiobchodov pre riadenie preťaženia medzinárodných profilov..</i>	<i>6</i>
1.2	METODIKA STANOVENIA PRENOSOVÝCH KAPACÍT NA MEDZINÁRODNÝCH PROFILOCH .....	6
1.2.1	<i>Popis metodiky.....</i>	<i>6</i>
1.2.2	<i>Stanovenie voľnej obchodovateľnej kapacity pre cezhraničné vedenia.....</i>	<i>7</i>
1.2.3	<i>Koordinácia a spolupráca so susednými PPS.....</i>	<i>8</i>
1.2.4	<i>Podmienky pridelovania a použitia prenosových kapacít.....</i>	<i>8</i>
1.3	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE PRENOS ELEKTRINY SPOJOVACÍMI VEDENIAMI.....	8
1.3.1	<i>Technické podmienky prenosu.....</i>	<i>8</i>
1.3.2	<i>Koordinácia a spolupráca so susednými PPS.....</i>	<i>9</i>
<b>C 2</b>	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY PREVÁDZKOVANIA PRIAMEHO VEDENIA.....</b>	<b>10</b>
<b>C 3</b>	<b>STANOVENIE PARAMETROV KVALITY A SPOĽAHLIVOSTI DODÁVOK .....</b>	<b>12</b>
3.1	PARAMETRE KVALITY ELEKTRINY.....	12
3.1.1	<i>Frekvencia sústavy.....</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Veľkosť napájacieho napätia .....</i>	<i>12</i>
3.1.3	<i>Rýchle zmeny napätia.....</i>	<i>12</i>
3.1.4	<i>Miera vnemu blikania.....</i>	<i>13</i>
3.1.5	<i>Nesymetria napájacieho napätia.....</i>	<i>13</i>
3.1.6	<i>Harmonické napätie .....</i>	<i>13</i>
3.1.7	<i>Meranie charakteristík napätia a ich hodnotenie.....</i>	<i>14</i>
3.1.8	<i>Požadované technické parametre hlavného systému.....</i>	<i>15</i>
3.1.9	<i>Požadované technické parametre záložného systému.....</i>	<i>15</i>
3.1.10	<i>Posúdenie oprávnenosti sťažnosti na kvalitu napätia a dodávky.....</i>	<i>15</i>
3.1.11	<i>Zabránenie ovplyvňovania kvality v neprospech ostatných užívateľov</i>	
	<i>PS 16</i>	
3.2	SPOĽAHLIVOSŤ PRENOSU ELEKTRINY .....	16
3.2.1	<i>Zabezpečenie spoľahlivosti odberu alebo prenosu.....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Ukazovatele spoľahlivosti.....</i>	<i>16</i>
3.2.3	<i>Výpočet štandardov spoľahlivosti .....</i>	<i>17</i>
3.2.4	<i>Hodnotenie spoľahlivosti prenosu elektriny.....</i>	<i>17</i>
<b>C 4</b>	<b>PRERUŠENIE PRENOSU ELEKTRINY .....</b>	<b>18</b>
4.1	DÔVODY PRERUŠENIA ALEBO OBMEDZENIA PRENOSU ELEKTRINY .....	18
4.1.1	<i>Prerušenie cezhraničného prenosu.....</i>	<i>18</i>
4.2	POSTUP PPS PRI UPLATNENÍ PLÁNOVANÉHO PRERUŠENIA ALEBO OBMEDZENIA PRENOSU ELEKTRINY .....	18
4.3	SPÔSOBY OZNÁMENIA PLÁNOVANÉHO PRERUŠENIA ALEBO OBMEDZENIA PRENOSU ELEKTRINY .....	19
<b>C 5</b>	<b>ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ POŽIADAVKY PRE UŽÍVANIE PS.....</b>	<b>20</b>
5.1	KRITÉRIUM N-1 .....	20

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 4 z 31

5.2	PODMIENKY SYNCHRÓNNEJ PREVÁDZKY ES SR S PREPOJENOU SÚSTAVOU .....	20
5.3	ÚROVEŇ MENOVIÝCH SKRATOVÝCH ODOLNOSTÍ V PS .....	21
5.4	ROZVOJ KONFIGURÁCIE PRENOSOVEJ SÚSTAVY .....	22
5.5	ROZVOJ TRANSFORMÁCIÍ PS/110 kV .....	23
5.6	SYSTÉMY OCHRÁN ZARIADENÍ PRENOSOVEJ SÚSTAVY .....	24
5.7	SYNCHRONIZAČNÉ ZARIADENIE V PRENOSOVEJ SÚSTAVE .....	25
5.8	VYVEDENIE ELEKTRICKÉHO VÝKONU ZARIADENIA NA VÝROBU ELEKTRINY .....	26
5.9	RIADENIE NAPÄTIA .....	27
5.10	VEDENIA A STANICE VVN A ZVN - RÁDIOVÉ RUŠENIE .....	28
5.11	VEDENIA A STANICE VVN A ZVN – KOORDINÁCIA IZOLÁCIE .....	29
5.12	VEDENIA A STANICE VVN A ZVN, DIMENZOVANIE VONKAJŠEJ IZOLÁCIE PODĽA STUPŇA ZNEČISTENIA .....	29

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 5 z 31

## C 1 Riadenie užívania a priepustnosti prenosovej sústavy

### 1.1 Riešenie úzkych miest v prenosovej sústave

Aby sa zabezpečila kontrola nad výškou cezhraničných prenosov a aby ich celková výška nepresahovala disponibilnú kapacitu vedení, prideluje PPS tieto kapacity metódou aukcií.

Úzka spolupráca obidvoch susedných PPS pri riešení úzkych miest v sústave v rámci organizovania spoločných aukcií potom umožňuje účastníkom trhu poskytnúť maximálnu možnú kapacitu vedení pri dodržaní spoľahlivostných a bezpečnostných kritérií prevádzky sústavy.

V priebehu prevádzky aj pri rešpektovaní bezpečnostného kritéria N-1 môže dôjsť v prenosovej sústave SR alebo v inej prenosovej sústave v rámci už schválených denných programov k takým skokovým zmenám, ktoré môžu vyvolať náhle, alebo rýchle preťaženia vedení. V takom prípade obaja dotknutí PPS musia koordinovane podniknúť také akcie, ktoré znížia preťaženie na úroveň, ktorá nevyvolá zásah ochrán a vypnutie vedenia. V rámci koordinovaných akcií môžu byť vo všeobecnosti použité dva mechanizmy:

- a) zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny v jednej regulačnej oblasti (redispatch) alebo viacerých regulačných oblastiach.
- b) dohodnutie protiobchodu.

#### 1.1.1 Podmienky monitorovania stavu sústavy v stanovených časových intervaloch


SED musí mať informácie o stave sústavy. Užívatelia PS sú povinní poskytovať SED údaje podľa týchto Technických podmienok.

#### 1.1.2 Zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny v ES SR

Zmenu nasadenia zariadení na výrobu elektriny v ES SR uskutočňuje SED v prípadoch, keď zmena skladby zariadení na výrobu elektriny v rámci regulačnej oblasti SR nepostačuje na riešenie preťaženia. V rámci tejto zmeny sú využité predovšetkým výkony poskytované v rámci PpS ich poskytovateľmi. Zmena spočíva v prerozdelení výkonov medzi jednotlivými zariadeniami na výrobu elektriny tak, aby došlo k požadovanej zmene tokov na dotknutých profiloch. V týchto prípadoch je SED oprávnený k zmene výroby aj u zariadení na výrobu elektriny vyvedených do distribučnej sústavy a riadených dispečingom prevádzkovateľa distribučnej sústavy. Požiadavku na zmenu v takomto prípade odovzdáva SED príslušnému dispečingu PDS. Zmeny dodávky elektriny vyvolané požiadavkami SED sú v rámci zúčtovania odchýlok vyhodnotené ako kladná, popri prípade záporná regulačná elektrina dodaná príslušným poskytovateľom.

#### 1.1.3 Zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny v susedných sústavách pri riadení preťaženia medzinárodných profilov

Zmena nasadenia zariadení na výrobu elektriny sa vykonáva koordinovanou zmenou salda dvoch regulačných oblastí, medzi ktorými došlo k preťaženiu. Na základe sieťových výpočtov koordinovaných príslušnými dispečingami sú identifikované lokality a konkrétne zariadenia na výrobu elektriny, u ktorých je potrebné uskutočniť zmenu nasadenia a rozsah tejto zmeny tak, aby došlo k požadovanému zníženiu toku na profile. Zmena výkonov v konkrétnych lokalitách je odsúhlasená a následne realizovaná obidvomi PPS v ich

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 6 z 31

regulačných oblastiach súčasne s vykonanou zmenou salda obidvoch regulačných oblastí. Zmena salda je pre zúčtovanie odchýlok definovaná ako vývoz alebo dovoz regulačnej elektriny, rovnako ako dodávka kladnej alebo zápornej regulačnej elektriny z príslušného zariadenia na výrobu elektriny ES, u ktorého došlo k požadovanej zmene výkonu. V rámci tejto zmeny sú využívané hlavne výkony poskytované v rámci PpS ich poskytovateľmi, jednak ďalšie výkony, ktoré sú k dispozícii a to na základe zmluvy medzi PPS a príslušným výrobcom a po jeho súhlase.

#### 1.1.4 Využitie protiobchodov pre riadenie preťaženia medzinárodných profilov

Vykonáva obvykle ten PPS, na strane ktorého nastala príčina preťaženia, pokiaľ je túto možné jednoznačne identifikovať. Spočíva v dohodnutí takého prenosu medzi PPS na jednej strane a účastníkom trhu na strane druhej, ktorý smeruje proti preťaženiu profilu. Je to teda zaistenie dovozu či vývozu regulačnej elektriny do PS SR alebo z PS SR. Pokiaľ je to možné, uskutoční PPS súčasne vyrovnanie salda protiobchodom na inom profile, na ktorom je táto výmena možná. Pokiaľ nie je takýto komplementárny protiobchod možný, uskutoční PPS odregulovanie zmeny salda výkonmi na zariadeniach na výrobu elektriny poskytujúcich podporné služby.

## 1.2 Metodika stanovenia prenosových kapacít na medzinárodných profiloch

Všetky hodnoty sa skúmajú ako celkové, smerové a výhľadové. Hodnoty sú porovnávané a koordinované pre každý smer s hodnotami susedných PPS a nižšia hodnota NTC z oboch je v ročnom predstihu zverejnená v prehľade ENTSO pre zimu a leto.

### 1.2.1 Popis metodiky

Princíp vychádza z fyzikálnej podstaty rozdelenia zmenového toku medzi miestom prebytku (dodávky) a miestom nedostatku (odberu) v pomere impedancie elektrickej cesty na všetky prvky prenosovej sústavy. Jednotlivé toky sa potom superponujú a tvoria výsledný tok elektrického výkonu po každom prvku sústavy.


Všetky definované hodnoty TTC, NTC, TRM a ATC sa vyčísľujú na jednotlivých profiloch/rozhraniach medzi susednými PPS. Pre každý skúmaný časový prierez sú vyčíslené:

TTC - ako maximálna prenosová schopnosť profilu medzi dvoma susednými PPS skladajúceho sa z jedného, resp. niekoľkých vedení. Vedenia na niektorých profiloch sú zaťažované nerovnomerne, takže maximálna prenosová schopnosť nie je súčtom čiastkových hodnôt, ale je to taká hodnota, pri ktorej prvé z vedení dosiahne svoj prenosový limit. Limitným prvkom na každom vedení môže byť zaťažiteľnosť lana, zaťažiteľnosť meracieho transformátora prúdu pri danom prevode, prúdová dráha odpojovača, zaťažiteľnosť vypínača, resp. ďalšieho vybavenia vývodu. Pri udržaní štandardu základného bezpečnostného kritéria N-1 je treba hodnotu TTC skúmať navyše pri jednom vypnutom prvku z daného profilu.

TRM - je rezerva zahŕňajúca variabilitu prevádzkových stavov v skúmanom období, nepresnosti modelu, chybu regulácie, rezervu pre prípad výpadku najväčšieho zariadenia na výrobu elektriny v oboch sústavách a zmluvne viazané rezervy (vrátane zmluvne dohodnutej dodávky regulačnej elektriny pre havarijnú výpomoc so susednými PPS). Časť tejto rezervy je závislá od presnosti vstupných hodnôt a klesá tak spolu s upresňovaním skúmaného stavu.

$$NTC = TTC - TRM$$

(C1.1)

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 7 z 31

NTC - je čistá prenosová kapacita profilu použiteľná pre súhrn všetkých obchodných transakcií – prenosov na danom cezhraničnom profile. Táto kapacita je pre využitie pridelená ďalej popísaným postupom v jednotlivých časových rezoch. V každom momente je potom stanovená zostávajúca voľná obchodovateľná kapacita pre ďalšie transakcie - prenosy ATC ako:

$$ATC = NTC - NTF \quad (C1.2)$$

NTF - je základný fyzikálny tok získaný buď z modelu pri dlhodobějších odhadoch, alebo je použitá hodnota z reálneho stavu podobného skúmanému. Táto hodnota zahrňuje podiely všetkých už existujúcich výmen elektriny a fyzikálne toky dané rozmiestnením prebytkov a deficitov výkonu v celej prepojenej sústave (napr. kruhové toky).

ATC - je potom pre každý vyšetřovaný profil a časový prierez hodnota, vyjadrujúca voľnú kapacitu použiteľnú pre ďalšie obchodné prípady.

Stanovenie voľnej kapacity pre cezhraničné vedenie

Kapacita NTC je súhrnná kapacita pre celý cezhraničný profil. V prípade, že je profil tvorený niekoľkými cezhraničnými vedeniami, z ktorých jedno alebo viac vedení nie sú prevádzkované prevádzkovateľom prenosovej sústavy, ale sú prevádzkované inými prevádzkovateľmi (napr. ako priame vedenia), je súhrnná kapacita profilu rozdelená v ročnej príprave prevádzky nasledovne:

$$NTC = NTC_{v1} + NTC_{v2} + \dots + NTC_{vx} \quad (C1.3)$$

Kde  $NTC_{v1}$ ,  $NTC_{v2}$  = voľná kapacita jednotlivých vedení.

Celková kapacita NTC je rozdelená na jednotlivé vedenia v pomere ich maximálnych prenosových schopností a je stanovená ako jedna hodnota pre každý kalendárny týždeň roku. Podľa spresnenia prevádzkových podmienok je táto kapacita a jej rozdelenie ďalej spresnená v mesačnej príprave prevádzky. Kapacita vedení prevádzkovaných PPS je pridelená podľa postupov popísaných nižšie. Kapacita pridelená na danom vedení je využitá a/alebo pridelená jeho prevádzkovateľom.


### 1.2.2 Stanovenie voľnej obchodovateľnej kapacity pre cezhraničné vedenia

Voľná obchodovateľná kapacita profilu je súhrnná kapacita pre celý cezhraničný profil. V prípade, že je profil tvorený niekoľkými cezhraničnými vedeniami, z ktorých jedno alebo viac vedení nie sú prevádzkované prevádzkovateľom prenosovej sústavy, ale inými prevádzkovateľmi (napr. ako priame vedenie), je súhrnná voľná obchodovateľná kapacita profilu rozdelená v ročnej príprave prevádzky nasledovne:

$$VOPK = VOPK_{PPS} + VOPK_{PPV1} + VOPK_{PPV2} \dots + VOPK_{PPVx} \quad (C1.4)$$

Kde  $VOPK_{PPS}$ ,  $VOPK_{PPV1}$  ... sú voľné obchodovateľné kapacity prislúchajúce PPS, resp. prevádzkovateľom priamych vedení na danom profile.

Celková VOPK profilu je rozdelená na jednotlivé vedenia v pomere ich maximálnych prenosových schopností a je stanovená ako jedna hodnota pre každý kalendárny týždeň roku. Podľa spresnenia prevádzkových podmienok je táto kapacita a jej rozdelenie ďalej

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 8 z 31

spresnená v mesačnej príprave prevádzky. Kapacita vedení prevádzkovaných PPS je pridelená podľa postupov popísaných nižšie. Kapacita pridelená na danom vedení je využitá a/alebo pridelená jeho prevádzkovateľom.

### 1.2.3 Koordinácia a spolupráca so susednými PPS

Za účelom zabezpečenia efektívnej prevádzky prenosovej sústavy a využitia medzinárodných profilov SED musí spolupracovať so susednými PPS.

Postupy a požiadavky koordinovaného plánovania a spolupráce medzi susediacimi PPS sú uvedené v kapitole C 1.4. V kapitole C 1.4.1 sú popísané kritériá pre plánovanie odstavkov zariadení ovplyvňujúcich hodnoty NTC. Podmienky koordinácie vyhodnocovania kapacít medzi susediacimi PPS sú uvedené v kapitole C 1.4.2. Postupy spolupráce medzi susednými PPS pri využívaní havarijných výpomocí a systémových rezerv, pri riešení nerovnováhy výkonovej bilancie a pri riešení preťaženia vedení sú uvedené v kapitolách C 1.4.3 a C 1.4.4.

### 1.2.4 Podmienky pridelenia a použitia prenosových kapacít

Voľná obchodovateľná prenosová kapacita sa prideluje účastníkom trhu s elektrinou transparentným a nediskriminačným spôsobom na základe ich požiadaviek a cenových ponúk v termínoch a podľa podmienok PPS (ďalej len „aukcia“).

Aukcie organizuje PPS na vymedzenom území v súčinnosti s PPS susediacich členských štátov Európskej únie a tretích štátov.

Podrobnosti pridelenia voľných obchodovateľných prenosových kapacít ako aj podmienky využitia už pridelených kapacít sú uvedené na internetovej stránke PPS a v Prevádzkovom poriadku PPS.

## 1.3 Technické podmienky pre prenos elektriny spojovacími vedeniami

### 1.3.1 Technické podmienky prenosu

Prenos elektriny cez medzinárodný profil prostredníctvom PS môže byť realizovaný pre právnickú alebo fyzickú osobu, ktorá môže byť tuzemská i zahraničná, ak jej bol prevádzkovateľom PS rezervovaný výkon (kapacita) a termíny prenosu na oboch stranách príslušného hraničného profilu. Spôsob a postup na získanie prenosových kapacít na jednotlivých profiloch je uvedený v Prevádzkovom poriadku PPS. Prenos sa môže uskutočniť po uzavretí zmluvy o prenose elektriny cez spojovacie vedenia a splnení ostatných podmienok v zmysle Prevádzkového poriadku PPS.


Dispečer PPS môže odmietnuť resp. korigovať požiadavku na cezhraničný prenos elektriny z dôvodov:

- a) preukázateľného nedostatku prenosovej kapacity,
- b) ohrozenia spoľahlivosti prevádzky sústavy,
- c) zhoršenia kvalitatívnych parametrov elektriny.

Dispečer PPS má právo obmedziť alebo prerušiť v nevyhnutnom rozsahu cezhraničný prenos elektriny v reálnom čase v týchto prípadoch:

- pri bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov,
- pri stavoch núdze.



	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 9 z 31

### 1.3.2 Koordinácia a spolupráca so susednými PPS

Prenos na cezhraničných profiloch podlieha pravidlám prevádzky medzinárodných prepojení a koordinácii so susednými prevádzkovateľmi (v zmysle pravidiel uvedených v Dokumente N5). Pravidlá pridelovania kapacít rešpektujú dohody so susednými PPS týkajúce sa koordinácie zabezpečenia prenosov na spoločnom profile.

PPS koordinuje so susednými PPS výpočty NTC a ATC tak, aby zverejnená hodnota bola spoločná garantovaná hodnota kapacity na oboch stranách hraničného profilu. Zároveň sú koordinované odstávky profilov a nadväzujúcich zariadení PS tak, aby sa minimalizovalo trvanie odstávky a hlavne trvanie veľkosti zníženia kapacity prenosu na hraničných profiloch.

Inštalácia ochranných systémov spojovacích, resp. medzinárodných vedení vyplýva z princípu vlastníctva zariadenia. Prevádzku týchto zariadení zabezpečuje PPS na svojom území. Kombinácia, typ, funkcie a koordinácia nastavenia ochranných systémov sú predmetom dohody medzi PPS a susedným PPS. Každá zmena v konfigurácii alebo nastavení ochranných systémov sa vzájomne odsúhlasuje.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 10 z 31

## C 2 Technické podmienky prevádzkovania priameho vedenia

Vo väzbe na povinnosť splnenia týchto Technických podmienok pri realizácii a výstavbe priameho vedenia, ktoré sú uvedené v Dokumente N, musí vlastník alebo prevádzkovateľ priameho vedenia:


- a) zabezpečiť na svoje náklady pripojenie priameho vedenia do PS alebo do DS, ak priame vedenie bude s príslušnou sústavou prepojené,
- b) umožniť a uhradiť inštaláciu meracieho zariadenia prevádzkovateľovi PS,
- c) zabezpečiť na svoje náklady prevádzkovateľovi prenosovej sústavy poskytovanie technických údajov v štandardizovanom systéme elektronickej výmeny dát,
- d) udržiavať vedenie v prevádzkyschopnom a bezpečnom stave,
- e) vykonávať dostupné technické opatrenia zamedzujúce ovplyvňovanie kvality elektriny v neprospech ostatných účastníkov trhu s elektrinou,
- f) poskytovať technické informácie o priamom vedení prevádzkovateľovi PS,
- g) umožniť pri stavoch núdze využitie priameho vedenia pre potreby PPS a riadiť sa pokynmi príslušného elektroenergetického dispečingu.

Prevádzkovateľ priameho vedenia vypracuje „Pravidlá prevádzkovania vedenia“ v súlade s technickým riešením daného priameho vedenia odsúhlaseným zo strany PPS v Stanovisku o vplyve vedenia na PS a ES zmysle Dokumentu N, resp. v podmienkach na pripojenie podľa Dokumentu N. Tieto Pravidlá budú nevyhnutným predpokladom pre uvedenie priameho vedenia do prevádzky a jeho prípadného pripojenia k sústave (podľa charakteru technického riešenia v zmysle podmienok pripojenia) a pre uzavretie príslušných zmluvných vzťahov (pripojenie, prístup, prenos). Akékoľvek zmeny tohto dokumentu musia byť prerokované a schválené PPS pred ich účinnosťou.


Pre obchodné meranie na priamom vedení a prenos nameraných údajov platia rovnaké podmienky ako pre odberateľa (pozri Dokument N).

Všeobecné podmienky prevádzkovania priameho vedenia :

1. Prevádzkovateľ priameho vedenia odovzdáva v jednotlivých etapách prípravy prevádzky PPS plán prevádzky vedenia obsahujúci termíny plánovaných odstávok a prevádzkových manipulácií na vedení a predpokladané typové diagramy tokov elektriny. Formu a spôsob odovzdania prípravy prevádzky stanoví prevádzková inštrukcia SED;
2. Prevádzkovateľ na žiadosť a podľa pokynov PPS upraví plán odstávok vedenia v prípadoch, kedy by odstavenie vedenia negatívne ovplyvnilo bezpečnosť a/alebo spoľahlivosť prevádzky PS a kedy toto nie je možné za primeraných podmienok riešiť PPS;
3. V prípade priameho vedenia medzi dvoma regulačnými oblasťami stanoví PPS v jednotlivých etapách prípravy prevádzky limitné povolené prenosové kapacity vedenia a obmedzenie plánovaných tokov na vedení;
4. Prevádzkovateľ odovzdáva v súlade s príslušnou prevádzkovou inštrukciou SED v termínoch a formou stanovenou touto prevádzkovou inštrukciou záväznú dennú prípravu prevádzky obsahujúcu diagramy prenosov na nasledujúci deň alebo dni;
5. Prevádzkovateľ rešpektuje obmedzenia prevádzky vedenia stanovené PPS v schválenej príprave prevádzky a vyplývajúce z odstávok a prevádzkových manipulácií v PS a zo stanovenia pomerných hodnôt NTC jednotlivých vedení na cezhraničných profiloch;

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 11 z 31

6. PPS je oprávnený odmietnuť prípravu prevádzky vedenia (diagram prenosu), ak nerešpektuje obmedzenia a podmienky stanovené zmluvou o pripojení a schválenou ročnou a mesačnou prípravou prevádzky;
7. Diagram prenosu na priamom vedení medzi dvoma regulačnými oblasťami je realizovaný iba na základe a v rozsahu dennej prípravy prevádzky schválenej PPS;
8. Prevádzkovateľ prevádzkuje vedenie striktne v súlade so schválenou dennou prípravou prevádzky s výnimkou neplánovaných výpadkov a riešenia ich dôsledkov;
9. Prevádzkovateľ informuje SED bez meškania o všetkých neplánovaných prevádzkových udalostiach a/alebo očakávaných odchýlkach od schválenej dennej prípravy prevádzky;
10. Prevádzkové manipulácie na vedení vykonáva prevádzkovateľ vždy so súhlasom SED;
11. V prípade odstraňovania havárií spolupracuje prevádzkovateľ so SED.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 12 z 31

## C 3 Stanovenie parametrov kvality a spoľahlivosti dodávok

### 3.1 Parametre kvality elektriny

Kvalitatívne parametre napätia vychádzajú z odborných prác CIGRE, CENELEC, IEC, zo štandardov bývalého UCTE, STN EN 50 160:2011, PNE 33-01/2000, odborných štúdií a z prevádzkových skúseností. Vzhľadom na prevádzkové charakteristiky zariadení užívateľov PS a fyzikálne aspekty prevádzky elektrických sietí bude PPS garantovať kvalitatívne parametre napätia len v prípade splnenia technických podmienok uvedených v tomto dokumente užívateľmi PS.

#### 3.1.1 Frekvencia sústavy

Menovitá frekvencia napätia sústavy je 50 Hz. Za normálneho prevádzkového stavu a pri synchronnej prevádzke s ostatnými prepojenými TSO musí byť stredná hodnota frekvencie základnej harmonickej meraná v intervale 10 sekúnd v nasledujúcich toleranciách:

- 50 Hz  $\pm$  1 % (t.j. 49,5 Hz - 50,5 Hz) počas 99,5 % roku
- 50 Hz +4 % / -6 % (t.j. 47 Hz - 52 Hz) počas 100 % času

#### 3.1.2 Veľkosť napájacieho napätia

Veľkosť napájacieho napätia pre užívateľa PS je definovaná pre dané odberno/odovzdávacie miesto. Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas týždňa 95% efektívnych hodnôt napájacieho napätia určeného podľa kapitoly 3.1.8, resp. 3.1.9 v nasledovnom rozsahu (Tabuľka C3.1), pokiaľ zmluva o pripojení, resp. podmienky dispečerského riadenia PS SR nestanovia inak.

**Tabuľka C3.1 - Rozsah napätí pre jednotlivé napät'ové úrovne**

Napät'ová úroveň (kV)	Un (kV)
110	110 $\pm$ 10 %
220	220 $\pm$ 10 %
400	400 $\pm$ 5 %

#### 3.1.3 Rýchle zmeny napätia

Rýchle zmeny napätia spôsobujú najmä zmeny zaťaženia, alebo manipulácie v sústave. Za normálnych prevádzkových podmienok efektívna hodnota rýchlej zmeny napätia neprekročí v závislosti od počtu výskytov hodnoty<sup>1</sup> uvedené v Tabuľke C3.2.

**Tabuľka C3.2 - Povolený výskyt rýchlych zmien napätia**

Počet výskytov (r/hod.)	Zmena napätia (% U <sub>c</sub> )
$r \leq 1$	3
$1 < r \leq 10$	2,5
$10 < r \leq 100$	1,5
$100 < r \leq 1000$	1

kde - U<sub>c</sub> je dohodnuté napätie v zmluve o pripojení.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 13 z 31

### 3.1.4 Miera vnemu blikania

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas týždňa 95% hodnôt dlhodobej miery vnemu blikania  $P_{lt}$  (2 hod.) určených podľa kapitoly 3.1.8, resp. 3.1.9 menších alebo nanajvyš rovný 1.

### 3.1.5 Nesymetria napájacieho napätia

Je to stav viacfázovej siete, pri ktorom nie sú rovnaké efektívne hodnoty fázových napätí, alebo rozdiely fázových uhlov medzi po sebe nasledujúcimi fázami. Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas týždňa 95 % stredných efektívnych hodnôt spätnej zložky napájacieho napätia základnej harmonickej, meraných v intervaloch 10 minút, v rozmedzí 0 % až 2 % súslednej zložky napätia základnej harmonickej.

$$\rho_u = U_{(2)} / U_{(1)} * 100 \quad (\%) \quad (C3.1)$$


- kde -  $\rho_u$  je činiteľ napät'ovej nesymetrie  
-  $U_{(2)}$  je spätná zložka napätia základnej harmonickej  
-  $U_{(1)}$  je súsledná zložka napätia základnej harmonickej

### 3.1.6 Harmonické napätie

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas týždňa 95% stredných hodnôt jednotlivých efektívnych hodnôt harmonických  $u_{hstr}$  určených podľa kapitoly 3.1.8, resp. 3.1.9 pod úrovňou medzných hodnôt podľa nasledovných tabuliek C3.3 a C3.4.

**Tabuľka C3.3 - Medzné hodnoty harmonických napätia v sieťach 110 kV ( $u_{hm,110kV}$ )**

Nepárne harmonické nenásobky 3		Nepárne harmonické násobky 3		Párne harmonické	
Rád h	Hodnota (%)	Rád h	Hodnota (%)	Rád h	Hodnota (%)
5	5,0	3	3,0	2	1,9
7	4,0	9	1,3	4	1,0
11	3,0	15	0,5	6	0,5
13	2,5	21	0,5	8	0,5
17	1,5	21<h≤39	0,5	10	0,5
19	1,3			12	0,5
23	0,9			12<h≤40	0,5
25	0,9				
25<h≤37	0,2+0,5*(25/h)				
<b>Maximálna hodnota THDu = 5%.</b>					

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 14 z 31

**Tabuľka C3.4 - Medzné hodnoty harmonických napätia v sieťach 220 kV a 400 kV**  
( $U_{hm,220\text{ kV}, 400\text{ kV}}$ )

Nepárne harmonické nenásobky 3		Nepárne harmonické násobky 3		Párne harmonické	
Rád h	Hodnota (%)	Rád h	Hodnota (%)	Rád h	Hodnota (%)
5	4,0	3	2,0	2	1,5
7	3,0	9	1,1	4	1,0
11	2,0	15	0,4	6	0,5
13	2,0	21	0,3	8	0,5
17	1,0	21<h≤39	0,3	10	0,5
19	1,0			12	0,4
23	0,7			12<h≤40	0,4
25	0,7				
25<h≤37	0,2+0,5*(25/h)				
<b>Maximálna hodnota THD<sub>U</sub> = 4 % pre 220 kV a THD<sub>U</sub> = 3 % pre 400 kV</b>					

Kde:

$u_{hstr}$  je stredná hodnota jednotlivých efektívnych hodnôt harmonických vzťahnutých ku veľkosti základnej harmonickej,

$u_{hm,110\text{ kV}}$  je medzná hodnota pre napäťovú hladinu 110 kV,

$u_{hm,220\text{ kV},400\text{ kV}}$  je medzná hodnota pre napäťové hladiny 220 kV a 400 kV,

THD<sub>U</sub> je celkový činiteľ harmonického skreslenia napájacieho napätia a určí sa zo vzťahu:

$$THD_U = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} u_{hstr}^2} [\%], \quad (C3.2)$$

### 3.1.7 Meranie charakteristík napätia a ich hodnotenie

Pre meranie charakteristík napätia sa používajú viackanálové sieťové analyzátory, ktoré musia byť schopné merať súčasne nasledovné parametre kvality v trojfázovej sústave:

- frekvenciu sústavy
- veľkosť napájacieho napätia a jeho odchýlky
- rýchle zmeny napätia
- mieru vnemu blikania
- poklesy a zvýšenia napájacieho napätia
- prerušenia napätia
- nesymetriu napätia
- harmonické napätia

Výsledky hodnotenia parametrov kvality napätia je PPS povinný archivovať spolu s potrebnými údajmi o stave sústavy a jej parametroch v čase merania.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 15 z 31

### 3.1.8 Požadované technické parametre hlavného systému

Spôsoby, metódy merania, požiadavky na rozsahy a presnosť meracích prístrojov musia zodpovedať STN EN 50160, STN EN 61000-4-7, STN EN 61000-4-15, STN EN 61000-4-30 a Triede A.

1. Meranie, registrácia a následné vyhodnotenie veľkosti napájacieho napätia a jeho odchýlky. Maximálna prípustná chyba merania  $\pm 0,1\%$  z  $U_n$ , kde  $U_n$  je nominálny vstupný rozsah.
2. Meranie a registrácia sieťovej frekvencie a jej odchýlky od STN EN 50160. Max. prípustná chyba merania  $\pm 10$  mHz.
3. Záznam udalostí – poklesy, prekročenie a prerušenie napájacieho napätia pod a nad stanovené hodnoty. Maximálna chyba pri meraní poklesov a vzrastov napätia  $\pm 0,2\%$   $U_n$ .
4. Meranie a registrácia miery vnemu blikania.
5. Meranie a registrácia veľkosti nesymetrie napájacieho napätia v 3-fázových sieťach. Prípustná chyba merania maximálne  $0,2\%$ .
6. Meranie a registrácia prechodných prepätí – funkcia "Transient recorder".
7. Meranie a registrácia harmonických zložiek napätia (amplitúdy aj fázy). Jednotlivé harmonické do 40. rádu. Maximálna prípustná chyba merania pri meraní harmonických zložiek pre napätie je  $5\%$  z  $U_m$  pre  $U_m > 1\%$   $U_n$  a  $0,05\%$  z  $U_n$  pre  $U_m < 1\%$   $U_n$ , kde  $U_m$  je meraná hodnota a  $U_n$  je nominálny vstupný rozsah.
8. Meranie a registrácia medziharmonických zložiek napätí.
9. Meranie a registrácia signálnych napätí HDO superponovaných v napájacom napätí s možnosťou voľby frekvencie.
10. Výpočet, registrácia a vyhodnotenie skutočného účinníka PF.
11. Meranie a registrácia celkového napätového skreslenia THDu.


### 3.1.9 Požadované technické parametre záložného systému

Spôsoby a metódy merania a požiadavky na rozsahy a presnosť meracích prístrojov musia zodpovedať STN EN 50160, STN EN 61000-4-7, STN EN 61000-4-15, STN EN 61000-4-30 a Triede B.

1. Meranie, registrácia a následné vyhodnotenie veľkosti napájacieho napätia a jeho odchýlky.
2. Meranie a registrácia sieťovej frekvencie a jej odchýlky od STN EN 50160.
3. Záznam udalostí – poklesy, prekročenie a prerušenie napájacieho napätia pod a nad stanovené hodnoty.
4. Meranie a registrácia miery vnemu blikania.
5. Meranie a registrácia veľkosti nesymetrie napájacieho napätia v 3-fázových sieťach.
6. Meranie a registrácia harmonických zložiek napätia (amplitúdy aj fázy). Jednotlivé harmonické do 25. rádu.
7. Výpočet, registrácia a vyhodnotenie skutočného účinníka PF
8. Meranie a registrácia celkového skreslenia napätia THDu.

### 3.1.10 Posúdenie oprávnenosti sťažnosti na kvalitu napätia a dodávky

Za nedodržanie kvality elektriny sa považujú všetky stavy, pri ktorých sú prekročené dovolené medze kvality u niektorého z meraných napätí, uvedené v predchádzajúcich častiach s výnimkou:

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 16 z 31

1. mimoriadnych klimatických podmienok a prírodnej katastrofy
2. cudzieho zavinenia
3. vyššej moci
4. mimoriadnych prevádzkových stavov PS
5. pri predchádzaní a riešení stavu núdze

Užívateľ PS má právo podať u PPS žiadosť o určenie pôvodcu zhoršenia kvalitatívnych parametrov kvality elektriny odoberanej z PS a požadovať preskúšanie, alebo sledovanie kvality elektriny. V prípade, ak sa preukáže, že prekročenie parametrov kvality elektriny v najväčšej miere spôsobujú zariadenia niektorého Užívateľa PS, potom takýto Užívateľ PS je povinný vykonať nápravu vedúcu k zníženiu svojho podielu na zaznamenatej úrovni „nekvality“, a to v zmysle Prevádzkového poriadku PPS. Podiel Užívateľov PS na úrovni kvality elektriny sa určí na základe metodiky uvedenej v Technických podmienkach, Dokument F, kapitola F7.

### 3.1.11 Zabránenie ovplyvňovania kvality v neprospech ostatných užívateľov PS

Každý užívateľ PS zodpovedá za dodržiavanie predpísaných parametrov kvality. Pri negatívnom ovplyvňovaní kvality v neprospech ostatných užívateľov PS má PPS právo odpojiť užívateľa PS od PS do vykonania technických opatrení na zabránenie ovplyvňovania kvality ostatných užívateľov PS. Po odpojení musí užívateľ PS pri opätovnom pripojení do PS postupovať v súlade s Prevádzkovým poriadkom.

## 3.2 Spoľahlivosť prenosu elektriny

Spoľahlivosť prenosu elektriny je jedným z najdôležitejších charakteristík elektriny dodávanej odberateľom prenosovej sústavy. Hlavnými cieľmi sledovania spoľahlivosti je získanie:

- a) obecných ukazovateľov kvality (plynulosti) prenosu,
- b) podkladov pre spoľahlivostné výpočty pripojenia odberateľov PS,
- c) podkladov o spoľahlivosti jednotlivých zariadení v PS.

### 3.2.1 Zabezpečenie spoľahlivosti odberu alebo prenosu

Spoľahlivosť odberu alebo prenosu elektriny prenosom cez prenosovú sústavu je poskytovaná v súlade s podmienkami pripojenia zariadenia účastníka trhu k prenosovej sústave, ktoré stanovuje PPS. Žiadateľ o pripojenie do PS definuje požiadavky na spoľahlivosť (pozri formuláre žiadostí v Dokumente E, prílohy B1, B2 a B3) vo forme požiadaviek na záložné napájanie odberného miesta alebo na zvýšenie spoľahlivosti vyvedenia výkonu (nové ako aj už pripojené zariadenia) za účelom zníženia počtu výpadkov, doby trvania výpadku a pod.

Podľa požiadaviek žiadateľa stanovená úroveň (alebo stupeň) spoľahlivosti je súčasťou technických podmienok pripojenia a je uvedená v zmluve o pripojení. Financovanie realizácie technického riešenia vrátane požadovanej úrovne spoľahlivosti sa rieši v zmysle príslušnej legislatívy (vyhlášky ÚRSO, Prevádzkový poriadok PPS).

### 3.2.2 Ukazovatele spoľahlivosti

Ukazovatele charakterizujúce spoľahlivosť alebo plynulosť prenosu elektriny alebo spoľahlivosti zariadení sú nasledujúce:

- a) Obecné ukazovatele kvality prenosu



	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 17 z 31

Predmetom sledovania sú poruchové, plánované alebo vynútené prerušenia prenosu s trvaním dlhším než 3 minúty.

Výsledkom sú ukazovatele:

1. priemerná doba trvania jedného prerušenia prenosu elektriny v minútach za kalendárny rok,
2. priemerný počet prerušení prenosu elektriny vzťahnutý na jeden transformátor (s výnimkou transformátorov 400/220 kV).

PPS výsledky jedenkrát ročne uverejňuje na svojej internetovej stránke.

b) Ukazovatele spoľahlivosti pripojenia odberateľa

Medzi základné ukazovatele patria:

1. pravdepodobnosť bezporuchovej prevádzky,
2. pravdepodobnosť poruchy,
3. stredná doba medzi poruchami (rok).

V závislosti od použitej metodiky môžu byť vypočítané ďalšie ukazovatele.

c) Ukazovatele spoľahlivosti zariadení

Slúžia na porovnanie spoľahlivosti skupín zariadení ale najmä ako vstupné údaje pre výpočty hodnotenia spoľahlivosti prenosu elektriny. Medzi základné ukazovatele patria:

1. intenzita porúch,
2. stredný čas medzi poruchami,
3. stredný čas opravy.


Podkladom pre výpočet ukazovateľov prvkovej spoľahlivosti je databáza porúch a odstávok zariadení PS. PPS je povinný evidovať všetky poruchy a odstávky v PS, viesť databázu a určovať základné ukazovatele spoľahlivosti. Užívatelia PS sú povinní poskytovať PPS potrebné informácie.

### 3.2.3 Výpočet štandardov spoľahlivosti

Štandardy spoľahlivosti PS sa určujú pomocou obecných ukazovateľov spoľahlivosti, ktorými sa hodnotí kvalita zásobovania užívateľov PS. Kvalitným prenosom elektriny sa rozumie prenos, ktorý spĺňa vypočítané štandardy. Výpočet štandardov spoľahlivosti každoročne vykonáva PPS. Uvedené ukazovatele sa môžu použiť aj pre potreby preukázania zvýšenia spoľahlivosti. Užívateľ PS má právo od PPS požadovať výpočet štandardov spoľahlivosti pre jednotlivé napájacie miesta. Lehota na predloženie štandardov je 30 dní.

### 3.2.4 Hodnotenie spoľahlivosti prenosu elektriny

Tieto výpočty sa používajú najmä na posúdenie požadovanej spoľahlivosti zásobovania užívateľov PS pri zmluvnom stupni zabezpečenia spoľahlivosti. Výpočty sa môžu vykonať pri rôznych konfiguráciách PS alebo pri rôznych prevádzkových stavoch. Rozsah a podmienky výpočtov stanovuje PPS po dohode s užívateľom PS. Výpočty môžu slúžiť ako podklad k výpočtom ekonomickej efektívnosti variantného riešenia investícií. Používajú sa štandardné výpočtové metódy. Vstupnými hodnotami pre výpočty sú spoľahlivostné ukazovatele zariadení (intenzita porúch, stredná doba opravy, pravdepodobnosť poruchy). Dôležitou časťou spoľahlivostných výpočtov je aj analýza výpadkovosti v reálnej prevádzke PS. Postup výpočtov je uvedený v príslušných STN.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 18 z 31

## C 4 Prerušenie prenosu elektriny

### 4.1 Dôvody prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny

PPS má právo obmedziť alebo prerušiť v nevyhnutnom rozsahu a na nevyhnutnú dobu prenos elektriny bez nároku na náhradu škody z dôvodov uvedených v Zákone o energetike.

#### 4.1.1 Prerušenie cezhraničného prenosu

PPS môže odmietnuť alebo korigovať požiadavku na cezhraničný prenos elektriny z dôvodov:

- a) preukázateľného nedostatku prenosovej kapacity,
- b) ohrozenia spoľahlivosti prevádzky sústavy,
- c) zhoršenia kvalitatívnych parametrov elektriny.

PPS má právo obmedziť alebo prerušiť v nevyhnutnom rozsahu cezhraničný prenos elektriny v reálnom čase v týchto prípadoch:

- a) pri bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov,
- b) pri stavoch núdze.

### 4.2 Postup PPS pri uplatnení plánovaného prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny

V prípade plánovaného prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny PPS je povinný minimálne 15 dní vopred písomne oznámiť termín začatia ako aj ukončenia a dôvod prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny užívateľovi PS, ktorého sa obmedzenie alebo prerušenie prenosu elektriny dotýka.


PPS má právo samostatne urýchlene rozhodnúť o obmedzení alebo prerušení prenosu elektriny v nevyhnutnom rozsahu v zmysle Zákona o energetike.

V týchto prípadoch PPS musí užívateľovi PS oznámiť dôvody prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny bez zbytočného odkladu po vzniku udalosti spôsobujúcej prerušenie alebo obmedzenie, ako aj termín jeho ukončenia. Oznámenie môže zaslať elektronicky.

PPS je zbavený zodpovednosti za čiastočné alebo úplné neplnenie povinností vyplývajúcich zo zmluvného vzťahu a to v prípadoch a za podmienok, kedy to vyplýva zo Zákona o energetike a ďalej v prípadoch, kedy toto neplnenie bolo výsledkom okolností vylučujúcich zodpovednosť (ustanovenie Obchodného zákonníka).

Za skutočnosť vylučujúcu zodpovednosť je považovaná prekážka, ktorá nastala po uzatvorení zmluvného vzťahu nezávisle od vôle jednej zo strán a bráni jej v plnení povinností, ak sa nedá rozumne predpokladať, že by túto prekážku alebo jej následky odvrátila (ide najmä o havárie výrobných zariadení, zničenie prenosového zariadenia teroristickým útokom a pod.).

Pri plnení zmluvného vzťahu môžu nastať situácie „vyššej moci“. Pod pojmom vyššia moc sa rozumie taká mimoriadna a neodvratiteľná udalosť alebo okolnosť, ktorú nebolo možné pri uzavretí zmluvného vzťahu predvídať a ktorej následky bránia PPS v úplnom či čiastočnom plnení záväzkov podľa tohto zmluvného vzťahu, ako napr. vojna, teroristické

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 19 z 31

akcie, blokáda, sabotáž, požiar veľkého rozsahu, živelná pohroma s dopadom na plnenie zmluvného vzťahu.

#### **4.3 Spôsobý oznámenia plánovaného prerušenia alebo obmedzenia prenosu elektriny.**

Oznámenie o plánovanom prerušení alebo obmedzení prenosu elektriny musí byť zasielané doporučene.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 20 z 31

## C 5 Základné technické požiadavky pre užívanie PS

### 5.1 Kritérium N-1

Kritérium N-1 je schopnosť sústavy udržať dovolené parametre prevádzky po výpadku jedného prvku (vedenie, transformátor, elektrárenský blok a pod.), pritom môže dôjsť ku krátkodobému lokálnemu obmedzeniu výroby alebo spotreby.

Popis:

Po akomkoľvek jednoduchom výpadku nesmie nastať rozšírenie poruchy v PS.

Jednoduchý výpadok je v PS definovaný ako výpadok :

- a) jedného vedenia (v rozvodni, do ktorej je vyvedená JE dvoch vedení),
- b) dvoch, prípadne aj viac vedení rovnakých alebo rôznych napäťových hladín, pokiaľ tieto vedenia prechádzajú oblasťami s nepriaznivými klimatickými podmienkami,
- c) zariadenia na výrobu elektriny (obvykle s najväčším výkonom),
- d) prípojnice v rozvodni alebo ich časti chránené jednou rozdielovou ochranou prípojnic alebo automatikou zlyhania vypínača,
- e) jedného transformátora 400/110 kV alebo 220/110 kV. Pripúšťa sa krátkodobé obmedzenie spotreby a kontroluje sa schopnosť prenesenia vypnutého výkonu na okolité transformátory, pokiaľ transformátory nie sú v paralelnej prevádzke. V prípade paralelnej prevádzky transformátorov dovoľuje sa preťaženie transformátora na hodnotu a dobu danú výrobcom.

Udržať dovolené parametre prevádzky znamená, že v sústave nedôjde:

- a) k preťaženiu jednotlivých prvkov PS,
- b) k narušeniu stabilnej prevádzky ES,
- c) k lavíne alebo kolapsu napätia.

Preťaženie prenosového prvku znamená prekročenie dovolenej trvalej prúdovej zaťažiteľnosti najslabšieho prvku v jeho vývodovom poli, udávanom v ampéroch [A].

### 5.2 Podmienky synchronnej prevádzky ES SR s prepojenou sústavou

Sú súborom koncepčných a prevádzkových odporúčaní podmieňujúcich trvalú synchronnú prevádzku ES SR s prepojenou sústavou.

Popis:

Sústava pracujúca v synchronnej prevádzke s prepojenou sústavou využíva nasledujúce výhody:

- a) Možnosť udržiavania menších výkonových záloh, zvlášť pre primárnu reguláciu, pri porovnaní s izolovanou prevádzkou ES ČR. Jednoduchšie a prevádzkovo menej náročné riešenie prevádzkových stavov bezprostredne po výpadkoch zariadení na výrobu elektriny;
- b) Výskyt menších odchýlok frekvencie a teda vyššia kvalita dodávanej elektriny;
- c) Možnosť havarijnej výpomoci medzi sústavami;

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 21 z 31

- d) Jednoduchšie riešenie poruchových stavov a menšia náchylnosť k ich výskytu;
- e) Účasť na medzinárodnom obchode s elektrinou;
- f) Sústava pracujúca v synchrónnej prevádzke s prepojenou sústavou musí okrem primárnej a sekundárnej regulácie spĺňať nasledujúce odporúčanie:
- g) Sústava musí vyhovovať kritériu spoľahlivosti chodu sústavy N-1,
- h) Toky jalového výkonu po medzištátnych vedeniach musia byť pokiaľ možno nízke (blízko nuly),
- i) Sústava musí byť vybavená systémom frekvenčného odľahčovania zaťaženia, pôsobiacim pri frekvenciách menších než 49 Hz. Objem odľahčovaného zaťaženia je rozložený do štyroch stupňov. Je navrhnutý tak, aby došlo k odľahčeniu dostatočnej veľkosti zaťaženia s cieľom zamedziť odchýlkam frekvencie, pri ktorých dochádza k odpojovaniu zariadení na výrobu elektriny. Objem jednotlivých stupňov je podľa odporúčaní v prepojenej sústave nastavený na 12 % z celkového zaťaženia. V praxi môže celkový objem zaťaženia pripojeného k systému frekvenčného odľahčovania dosiahnuť hodnoty až 50 % zaťaženia sústavy,
- j) Medzi dvoma ES majú byť vybudované aspoň dve spojovacie vedenia, aby v prípade výpadku jedného z nich boli minimalizované vyrovnávacie toky výkonu cez ostatné sústavy.

Kapacita hraničného prepojenia musí byť dostatočná, aby nedochádzalo k jeho preťaženiu v poruchových stavoch ES. V sústave musí byť navrhnutý a realizovaný funkčný plán obrany proti šíreniu porúch. Pre prípad poruchy typu "black out" musí byť pripravený k realizácii plán obnovy prevádzky sústavy, vrátane zariadení na výrobu elektriny schopných nabehnúť bez dodania napätia z vonkajšej sústavy. V transformovniach, rozvodniach a dispečingoch musí byť zabezpečené napájanie vlastnej spotreby na dobu aspoň ôsmich hodín tak, aby po strate napájania z vonkajšej sústavy mohli byť vykonané potrebné manipulácie. Ochrany všetkých zariadení PS musia rýchle a selektívne vypínať všetky vzniknuté skraty.

### 5.3 Úroveň menovitých skratových odolností v PS


Hodnoty menovitých skratových odolností zariadení PS sú uvedené v nasledovnej tabuľke :

**Tabuľka C5.1- Hodnoty menovitých skratových odolností zariadení PS**

Menovité napätie Un (kV)	Vypínací prúd I <sub>vyp</sub> (kA)	Krátkodobý tepelný prúd I <sub>th1</sub> (kA), tk = 1sek	Dynamický prúd I <sub>dyn</sub> (kA)
400, 110	40	40	100

Hodnoty pre 220 kV neudávame, lebo pripojovanie nových odberateľov a nových zariadení na výrobu elektriny do 220 kV sústavy sa vylučuje z dôvodu postupného útlmu a likvidácie tejto sústavy. Okrem uvedených menovitých odolností sú jednotlivé rozvodné zariadenia charakterizované svojimi skutočnými (minimálnymi) skratovými odolnosťami, ktoré nesmú byť prekročené.

Pri rozvoji sústavy, buď z dôvodu výstavby nových zariadení na výrobu elektriny alebo z dôvodu posilnenia jej konfigurácie, či pripojením veľkého odberateľa, dochádza k nárastu úrovne skratových prúdov. Výpočty týchto prúdov sú vykonávané na matematickom modeli sústavy, pričom sú kontrolované trojpólové aj jednopólové hodnoty. Pri výpočtovom

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 22 z 31

zistení, že hodnoty skratových prúdov prekračujú skutočné skratové odolnosti rozvodní, sa navrhujú príslušné opatrenia (výmeny prístrojov, rozdelenie prevádzky rozvodní na dve prípojnice a iné prevádzkové opatrenia).

V rozvodniach pracujúcich z dôvodu obmedzenia skratových prúdov na dva systémy prípojnic môže v priebehu revízií alebo porúch nastať požiadavka prevádzky rozvodne na jednu prípojnicu. V týchto režimoch môže dodržanie dovolených hodnôt skratových prúdov vyvolať aj potrebu odstávky zariadení na výrobu elektriny.

#### 5.4 Rozvoj konfigurácie prenosovej sústavy

Vzhľadom na technicko-ekonomické súvislosti a konkrétne podmienky v PS SR je technicko-ekonomicky opodstatnené rozvíjať už len 400 kV systém prenosovej sústavy SR. Prevádzkovateľ prenosovej sústavy SR týmto smerom prispôsobí celý technický a investičný rozvoj. Existujúca prenosová sústava 220 kV bude udržiavaná v prevádzkyschopnom stave len v technicko-ekonomicky opodstatnenom rozsahu, a to až do jej postupného fyzického, resp. technicko-ekonomického dožitia. Jednotlivé dožité zariadenia prenosovej sústavy 220 kV budú vyradované z prevádzky bez ich náhrady obdobným zariadením 220 kV.

Vzhľadom na postupné vyradovanie 220 kV sústavy z prevádzky už nebudú pripájané do sústavy 220 kV žiadne nové zariadenia na výrobu elektriny ani noví veľkoodberatelia elektriny. Existujúce zariadenia na výrobu elektriny pripojené do prenosovej sústavy 220 kV a taktiež veľkoodberatelia elektriny priamo pripojení do sústavy 220 kV budú, na základe vzájomnej dohody medzi prevádzkovateľom prenosovej sústavy a prevádzkovateľom výrobného alebo odberného zariadenia, postupne preorientované na pripojenie do sústavy 400 kV, prípadne po dohode aj s príslušným prevádzkovateľom distribučnej sústavy, do sústavy 110 kV.

#### **Zásady koncepcie budovania zariadení VS v elektrických staniciach z pohľadu majetkovo právnych vzťahov medzi spoločnosťami SEPS, a ZSE Distribúcia, a.s., SSE-D, a.s., VSD, a.s.**

PPS si v prípade potreby postupne vybuduje alebo dobuduje samostatné vlastné spotreby s minimálnymi väzbami (uvedenými v predchádzajúcej kapitole) tak, aby bol minimalizovaný, alebo priamo vylúčený vznik prevádzkových problémov a následných prípadných sporov.

Tam, kde PPS nemá vo vlastníctve budovu spoločných prevádzok (ďalej BSP), v prípade potreby vybuduje si novú BSP pre umiestnenie nových zariadení VS na vlastné náklady a na vlastnom pozemku.


PPS si v prípade potreby zabezpečí hlavné aj záložné napájanie zo zdroja vn.

V niektorých dohodnutých prípadoch si môžu PPS a PDS zabezpečiť hlavné alebo záložné napájanie vn zo zariadení susedného subjektu, avšak musia vhodnými opatreniami eliminovať fakt, že za jeho spoľahlivosť poskytujúca strana nebude zodpovedná.

V prípade, že PPS má k dispozícii len jeden hlavný zdroj (jedno terciárne vinutie), zabezpečí si v prípade potreby záložné napájanie prípojkou na vonkajšie vn vedenie (za oplotením - mimo areálu elektrickej stanice).

Na zariadeniach VS každého zo subjektov bude využívaný automatický zások medzi hlavným a záložným zdrojom a v prípade výpadku oboch zások na núdzové napájanie. Využívanie núdzového zdroja DG susedného subjektu sa vylučuje. Tak isto sa vylučuje aj spolupráca automatických zásokov a postupných nábehov DG obidvoch subjektov.

Z hľadiska vzájomnej výpomoci medzi subjektmi pri riešení ojedinelých prevádzkových situácií budú na úrovni 0,4 kV vytvorené samostatné prepojenia, ktoré budú

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 23 z 31

na strane poskytovateľa trvale zapnuté, avšak na strane odberateľa vypnuté. V prípade vážnej poruchy, alebo výpadku VS na strane poskytovateľa, bude vývod pre odberateľa vypnutý.

V niektorých dohodnutých prípadoch (dohoda s distribučnými spoločnosťami) bude jedno prepojenie trvale využívané ako hlavný prívod (zdroj) pre VS PDS. Druhé prepojenie bude využívané ako núdzové prepojenie pre SEPS zo zariadení VS PDS.

Budovanie samostatných zariadení VS a výstavbu nových BSP v existujúcich staniciach bude SEPS postupne realizovať v rámci akcií prechodu na diaľkové riadenie zariadení el. staníc vo vlastníctve SEPS.

## 5.5 Rozvoj transformácií PS/110 kV

Na riešenie nových transformácií PS/DS, alebo na posilnenie existujúcich transformácií v konkrétnych uzloch PS/DS, má podstatný vplyv existujúca veľkosť transformačného výkonu v okolitých existujúcich uzloch PS/DS a existujúci stav prepojení na úrovni DS medzi jednotlivými uzlami PS/DS, alebo uzlovými oblasťami na úrovni DS.

Dostatočnosť transformačného výkonu v miestach pripojenia PDS do PS v prvom rade posudzuje PDS, ktorý zároveň je povinný podávať návrhy PPS na zriadenie nových transformácií PS/DS alebo na posilnenie existujúcich transformácií v konkrétnych uzloch PS/DS. PPS tieto návrhy schvaľuje a po spoločnom prerokovaní spolu PPS a PDS stanoví technické riešenie na zabezpečenie tejto požiadavky. Pri hodnotení dostatočnosti transformačného výkonu musí PDS zohľadniť predpokladaný vývoj zaťaženia v príslušnej uzlovej oblasti a tiež nevyhnutný záložný transformačný výkon potrebný na zabezpečenie napájania okolitých uzlových oblastí pri neplánovaných výpadkoch transformácií PS/DS v týchto okolitých uzloch PS/DS, alebo neplánovaných výpadkoch prepojení DS.

Z dôvodu zabezpečenia komplexného plnenia základného bezpečnostného kritéria N-1 u transformácií PS/DS je PDS povinný vybudovať také prepojenia na úrovni DS medzi okolitými uzlami PS/DS, aby bol schopný prostredníctvom týchto prepojení preniesť do konkrétneho uzla PS/DS taký výkon z okolitých uzlov PS/DS, ktorým pokryje zaťaženie až do výšky 100 % inštalovaného výkonu najväčšieho transformátora PS/DS inštalovaného v uzle PS/DS, do ktorého je potrebné priviesť výkon z okolitých uzlov PS/DS.

V prípade, že v danom uzli PS/DS nie je dostatok transformačného výkonu, alebo v okolitých uzloch PS/DS nie je inštalovaný dostatočný transformačný výkon na zabezpečenie stáleho napájania alebo prípadnej výpomoci, PDS požiada PPS o posilnenie transformácie v konkrétnom uzle PS/DS. Ak do úvahy pripadá buď možnosť inštalácie nového transformátora PS/DS, alebo možnosť posilnenia existujúcej transformácie PS/DS vybudovaním prepojenia na úrovni DS, prednosť má vybudovanie prepojenia DS pred vybudovaním transformácie PS/DS. Ak vybudovanie nového prepojenia na úrovni DS by bolo environmentálne alebo finančne nákladnejšie ako vybudovanie/posilnenie transformácie PS/DS, prednosť má vybudovanie transformácie PS/DS. V tomto prípade je PDS povinný preukázať relevantnou štúdiou, že riešenie opatreniami na strane DS buď environmentálne nie je možné, alebo že riešenie na strane DS by bolo celospoločensky podstatne nákladnejšie ako náklady vynaložené na zvýšenie inštalovaného výkonu transformácie v konkrétnom uzle na strane PPS.

Ak nastane situácia, že konkrétna jestvujúca transformácia 220/110 kV fyzicky dožíva a náhrada tejto transformácie obdobnou novou transformáciou 220/110 kV by sa ukázala ako technicko-ekonomicky neopodstatnená a neperspektívna, PPS oznámi túto skutočnosť príslušnému PDS a zároveň predloží návrh na technické a investičné riešenie vzniknutej situácie. V takom prípade je PDS povinný zabezpečiť potrebnú technickú aj investičnú súčinnosť s cieľom náhrady fyzicky dožitej transformácie 220/110 kV navrhnutým technickým

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 24 z 31

riešením. Ak má PDS vážne výhrady k navrhnutému technickému riešeniu a nedôjde ku zhode medzi PPS a PDS, PPS požiadava ÚRSO o rozhodnutie o ďalšom postupe.

Ak dôjde k stavu, kedy je niektorá z transformácií 220/110 kV už nepostačujúca pre potreby príslušného PDS, resp. ak transformácia 220/110 kV nespĺňa požadované kvalitatívne a spoľahlivostné parametre, a bolo by potrebné zvýšiť transformačný výkon PS/DS, a bolo by preukázateľné, že náhrada, resp. posilnenie tejto transformácie ďalšou novou transformáciou 220/110 kV by sa ukázalo ako technicko-ekonomicky neopodstatnené a neperspektívne, PDS je povinný navrhnúť také technické riešenie, ktoré je založené výlučne na transformácii 400/110 kV. Tento návrh podlieha schváleniu PPS a konkrétne riešenie bude stanovené v súčinnosti medzi PPS a PDS. Takéto nové technické riešenie zásobovania DS z PS bude považované za nové pripojenie PDS do PS a bude podliehať relevantnému procesu.

V prípade dožitia existujúceho transformátora 400/110 kV PS/DS PPS včas oznámi PDS pripravovanú výmenu. PDS v tom prípade navrhne inštalovaný výkon nového transformátora, pričom návrh doloží technickým zdôvodnením vo väzbe na očakávané sieťové pomery a očakávaný rozvoj zdrojov i spotreby v príslušnej uzlovej oblasti DS. V prípade, ak PPS preukáže historicky nízke využitie dožitého transformátora, navrhne realizovať výmenu novým transformátorom 400/110 kV s primeraným nižším inštalovaným výkonom, pričom návrh doloží technickým zdôvodnením. Výsledné riešenie podlieha spoločnému odsúhlaseniu PPS a PDS. Ak nedôjde ku zhode medzi PPS a PDS, PPS požiadava ÚRSO o rozhodnutie o ďalšom postupe.

Zmena (zvýšenie alebo zníženie) hodnoty inštalovaného výkonu transformácie PS/DS bude zo strany PPS posudzované ako nové pripojenie PDS do PS, pričom postup podlieha podmienkam podľa Dokumentu B týchto Technických podmienok.

Pre riešenie obnovy a havárií transformátorov pri požadovanej spoľahlivosti prevádzky transformačných väzieb prenosovej sústavy má PPS k dispozícii minimálne jeden transformátor 400/110 kV ako systémovú rezervu. Parametre, spôsob uloženia a spôsob použitia je definovaný v interných štandardoch PPS.

## 5.6 Systémy ochrán zariadení prenosovej sústavy

Systémy ochrán sú zariadenia, ktoré na základe merania priebehu fyzikálnych dejov vyhodnotia neprípustný prevádzkový stav v prenosovej sústave (elektrický prúd, napätie, teplota, tlak...) a vygenerujú impulz na vypínače, ktoré v určenom čase selektívne oddelia sústavu alebo jej časť od miesta poruchy.

Štandardom vo vybavení ochranami je princíp tzv. "miestneho zálohovania", ktorý znamená, že zariadenie je chránené dvojicou "hlavných" ochrán. Tieto pokiaľ možno pracujú na základe rozdielnych fyzikálnych princípov alebo aspoň na základe rozdielnych konštrukcií. Každá ochrana pôsobí na vlastnú vypínavu cievku vypínača. Základom miestneho zálohovania je princíp chránenia, kde pri zlyhaní jednej ochrany (či z dôvodu jej poruchy alebo chybného vyhodnotenia) vypína zariadenie s poruchou druhá ochrana v rovnakom mieste. Táto koncepcia úzko súvisí so štandardmi (vybavením) vlastnej spotreby a silových prístrojov (vypínače, prístrojové transformátory prúdu a napätia atď.).

Systémy ochrán sú navrhované tak, aby skratové deje boli vypínavé v základnom čase do 100 ms vrátane času vypínača, z čoho vyplýva, že zariadenie rozvodní musí byť chránené selektívnou rozdielovou ochranou prípojnic – ROP (pri skrate na prípojnici vypne všetky vypínače k nej pripojené) a ďalej musí byť inštalovaná automatika zlyhania vypínača –



	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 25 z 31

AZV (pri zlyhaní výkonového vypínača oddelí miesto poruchy vypnutím susedných vypínačov).

Elektrické vedenia sú chránené vždy z dvoch strán s tým, že je vyžadovaná telekomunikačná väzba pre strhávanie dištančných ochrán (vrátane integrovaných záložných zemných ochrán), resp. pre väzbu porovnávacích alebo pozdĺžnych rozdielových ochrán. Vo vybraných prípadoch je realizovaný prenos vypínacích impulzov na protiľahlý vypínač vedenia (vypínacie impulzy zo zariadení na výrobu elektriny, ochrán vývodových dielov zapuzdrených rozvodní a pod.).

Štandardnou súčasťou systému ochrán prenosových vedení je automatika opätovného zapínania OZ. Pri jednopólovom skrate vypínajú ochrany len poškodenú fázu a po nastavenej dobe potrebnej pre zhasnutie oblúka vykoná automatika OZ opätovné zapnutie. Pokiaľ skrat trvá, je vedenie v ďalšom kroku trojfázovo vypnuté.

Ďalšia štandardná súčasť systému chránenia prenosových vedení je lokátor porúch. Ten dáva informáciu o vzdialenosti poruchy, čo významnou mierou skracuje dobu vyhľadania porušeného miesta a tým i dobu odstránenia poruchy. Posledným štandardom je vybavenie vývodov nezávislým poruchovým zapisovačom, ktorý je nevyhnutným zariadením pre získanie informácie pre následné vyhodnotenia a rozборы porúch. PPS má monitorovací systém, do ktorého sú dáta z poruchových zapisovačov a ochrán prenášané.

## 5.7 Synchronizačné zariadenie v prenosovej sústave

Kruhovacie a fázovacie zariadenie slúži na kontrolu fyzikálnych podmienok pri spínaní vedení, transformátorov, zariadení na výrobu elektriny alebo jednotlivých užívateľov PS. Umožňujú kontrolu rozdielu uhlov a modulov fázových napätí spínaných častí sústavy a rozdielu ich frekvencií.

Synchronizačné zariadenia sa rozdeľujú na kruhovacie a fázovacie. Kruhovacie zariadenie slúži pre jednorázové overenie podmienok pri spínaní vedení. Spínané miesta majú rovnakú frekvenciu, t. j. vykonávame manipulácie v synchronne pracujúcej sústave. Z bezpečnostných dôvodov sa kontroluje rozdiel napätí a uhlov spínaných miest. Fázovacie zariadenia okrem vyššie popísanej funkcie umožňujú tiež spínanie nesynchronne pracujúcich oblastí. Po prijatí povelu na zapnutie vypínača kontrolujú stav oboch spínaných častí sústavy, nepretržite merajú rozdiel uhlov, rozdiel napätí a rozdiel frekvencií. V prípade splnenia dopredu určených podmienok pred uplynutím nastaveného času sa zopne príslušný vypínač. Fázovacie zariadenie môžu teda zabezpečiť funkciu kruhovacích zariadení a súčasne slúžiť pre bezpečné spínanie nesynchronne pracujúcich oblastí a ostrovov. Možnosť fázovať v sústave je veľmi dôležitá pri likvidácii porúch a v priebehu obnovy po veľkej systémovej poruche.

V prípade prekročenia nastavených parametrov sa zopnutie neuskutoční, pretože by mohlo dôjsť k rázovej zmene elektrických veličín a tým k nábehu ochrán, prípadne k nadbytočnému vypnutiu funkciou ochrán a eventuálne k nadmernému namáhaniu či poškodeniu zariadenia ES.

Synchronizačné zariadenie môžu byť fyzicky realizované rôznymi spôsobmi. Jedná sa buď o samostatné zariadenie pre jedno alebo viac vývodových polí, alebo môžu byť integrovanou súčasťou riadiaceho systému rozvodne.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 26 z 31

Minimálna inštalácia synchronizačných zariadení v PS SR sa predpokladá nasledujúcim spôsobom:

- a) Na každom konci prenosového vedenia 400 kV a 220 kV a svorkách prenosového transformátora 400/220 kV bude inštalované buď kruhovacie alebo fázovacie zariadenie umožňujúce zapínanie vedenia i do stavu bez napätia (po ručnom alebo diaľkovom navolení tejto funkcie);
- b) Fázovacie zariadenie bude inštalované na jednom konci všetkých vedení okrem tých, kde fázovanie ostrovov prakticky neprípadá do úvahy;
- c) Všetky hraničné vedenia PS budú vybavené fázovacím zariadením;
- d) Bude vykonaná inštalácia fázovacích zariadení na spínače prípojnic v rozvodniach;
- e) Prenosové transformátory 400/220 kV budú vybavené fázovacím zariadením na strane 220 kV;
- f) Vývod blokových vedení zariadení na výrobu elektriny bude vybavený tak, aby umožňoval fázovanie aspoň na jednom fázovacom mieste pri prevádzke zariadenia na výrobu elektriny na vlastnú spotrebu (cez odbočkový transformátor). Doregulovanie potrebných veličín zariadenia na výrobu elektriny sa vykonáva dispečerským riadením.

## 5.8 Vyvedenie elektrického výkonu zariadenia na výrobu elektriny


Súbor zariadení umožňujúci kvalitné a spoľahlivé vyvedenie elektrického výkonu z alternátora do prenosovej sústavy.

Vyvedenie elektrického výkonu z alternátora zariadenia na výrobu elektriny pozostáva z prepojenia medzi alternátorom a generátorovým vypínačom (zapuzdrený vodič), generátorového vypínača pri nových a rekonštruovaných zariadeniach na výrobu elektriny, odbočkového transformátora pracovného napájania vlastnej spotreby (VS), blokového transformátora a blokového vedenia. V prípade väčšieho počtu blokov môže byť za blokovým transformátorom elektrárenská rozvodňa. Celková schéma vyvedenia výkonu zariadení na výrobu elektriny a rozvodne PS musí byť koncipovaná tak, aby jednoduchá porucha nespôsobila výpadok celého zariadenia. V prípade výkonu zariadenia na výrobu elektriny s viac než jedným blokom v sume väčšej než 400 MW nesmie jednoduchá porucha spôsobiť výpadok výkonu väčší než 400 MW.

Inštalácia generátorového vypínača má nasledujúce dôvody:

- a) Možnosť nabiehania VS zariadenia na výrobu elektriny z tvrdého napätia PS;
- b) V prípade poruchy na zariadení na výrobu elektriny (prevažný počet porúch) zostáva VS po vypnutí generátorového vypínača napájaná z odbočkového transformátora pracovného napájania VS (skrátene doby do opätovného prífázovania);
- c) Možnosti okamžitého odpojenia generátora pri skratoch na zariadení medzi generátorovým vypínačom a vypínačom v rozvodni PS (blokovo vedenie, blokovo transformátor, odbočkový transformátor).

Blokovo transformátor nových a rekonštruovaných zariadení na výrobu elektriny musí byť vybavený reguláciou odbočiek pod zaťažením a veľkosťou napätia nakrátko dohodnutou s PPS. Odbočkový transformátor musí mať reguláciu pod zaťažením, aby napätie na VS minimálne obmedzovalo regulačný rozsah jalového výkonu alternátora.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 27 z 31

## 5.9 Riadenie napätia

Riadenie napätia jalových výkonov v PS znamená:

- a) Zabezpečenie bezpečnej prevádzky ES vhodným (rovnomerným) rozložením jalových výkonov v elektrizačnej sústave a udržiavaním dostatočných pohotových rezerv jalového výkonu pre súčasné zachovanie statickej a dynamickej stability v základnom režime ES, ako aj v režime poruchovom;
- b) Dodržanie základných sledovaných parametrov povoleného rozsahu veľkostí napätia prenosovej sústavy a tokov jalových výkonov po spojovacích vedeniach a udržanie napätia v odovzdávacích miestach medzi PS a PDS vo vnútri predpísaného tolerančného pásma okolo zadanej hodnoty.


Pre prevádzku PS platia tieto prevádzkové kritériá:

- a) Napätie v uzloch PS sa má pohybovať vo vnútri povoleného rozsahu 400 kV  $\pm 5$  %, 220 kV  $\pm 10$  % a 110 kV  $\pm 10$  % (pre odovzdávacie miesta medzi PS a PDS). Maximálne dovolené napätia v PS sú dané normou, z ktorej vychádzajú požiadavky koordinácie izolácie v PS voči prepätiu, a možnosti udržania požadovaných napätí v sústave a zariadeniach nižších napäťových hladín. Minimálne dovolené napätia v PS vychádzajú hlavne z požiadavky na udržanie požadovaných napätí v sústave a zariadeniach nižších napäťových hladín, zabezpečenia dostatočnej zálohy prevádzky sústavy od napäťového kolapsu a rezervy na prevádzku sústavy v neúplnom zapojení, a umožnenie optimalizácie strát v PS;
- b) Odporúčaný rozsah napätia v hraničných rozvodniach PS (tuzemské) je v jednotlivých prípadoch predmetom dohôd medzi tuzemskou a zahraničnou PS;
- c) Napätie v odovzdávacích miestach medzi PS a PDS je za normálnych prevádzkových podmienok udržiavané na zadanej hodnote v tolerančnom pásme  $\pm \Delta U$  [%] s časovou konštantou regulácie T [s]. Konkrétne veľkosti zadaných hodnôt napätí, tolerančného pásma a časové konštanty sú určené pre každé odovzdávacie miesto v spolupráci PS a PDS;
- d) Jalové výkony po spojovacích vedeniach majú byť minimalizované. Odporúčané maximálne hodnoty sú pre vedenie 400 kV :  $\pm 100$  MVar, pre 220 kV :  $\pm 50$  MVar;
- e) Jalové výkony zdrojov jalového výkonu (synchronných generátorov) sa majú pohybovať vo vnútri povoleného regulačného rozsahu (daného prevádzkovým P-Q diagramom príslušného zariadenia na výrobu elektriny). Na zariadeniach na výrobu elektriny je potrebné udržiavať dostatočnú rezervu jal. výkonu na zabezpečenie bezpečnej prevádzky ES.

Použitie vyššie uvedených prostriedkov je okrem plnenia technických kritérií viazané tiež požiadavkou na hospodárnosť prevádzky PS, spočívajúcou v minimalizácii celkových činných strát v sústave.

Pre plánovanie rozvoja PS platia okrem vyššie uvedených tieto kritériá:

- a) Napätie v uzloch PS sa má pohybovať vo vnútri povoleného rozsahu, v základnom režime : 400 kV +5 % / -2.5 %, 220 kV +10 % / -5 %. Pre stav N-1: 400 kV  $\pm 5$  %, 220 kV  $\pm 10$  %;
- b) U zdrojov jalového výkonu nesmie byť prekročená hranica prevádzkového P-Q diagramu;

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 28 z 31

- c) Pri poruchovom stave N-2 alebo pri výpadku prípojnice rozvodne: 400 kV +5 % / -10 %, 220 kV  $\pm 10$  %;
- d) Maximálna zmena napätia na odovzdávanom mieste medzi PS a PDS:  $\pm 5$  %, pri stave N-1:  $\pm 10$  %, pri poruchovom stave N-2 v rámci povolených medzí: 110 kV  $\pm 10$  %;
- e) V ES má byť zabezpečená dostatočná rezerva proti strate stability. Na posúdenie stability ES slúžia kritériá: činiteľ rezervy do straty statickej stability, napätový koeficient pre jednotlivé uzly PS, analýza koreňov charakteristickej rovnice systému, veľkosť záťažového uhla a jeho zmeny s činným výkonom, prípadne ďalšie metódy. Sú pritom preverené kritéria N-1 a N-2. Následne je overená dynamická stabilita systému simuláciou 3-pólového alebo 1-pólového skratu na postihnutom prvku.

## 5.10 Vedenia a stanice vvn a zvn - rádiové rušenie

Koróna, kĺzavé a kapacitné výboje vznikajúce na zariadení vvn a zvn v energetickej sústave sú príčinou vysokofrekvenčného šumu, ktorý môže spôsobovať rušenie rádiového a televízneho príjmu.

Vysokofrekvenčný šum z vedení alebo rozvodného zariadenia vysokého a zvlášť vysokého napätia býva generovaný v širokom pásme frekvencie od 0,15 do 300 MHz.


Zdrojom šumu sú:

- a) koróna a trsovú výboje na povrchu vodičov a armatúr,
- b) kĺzavé výboje a kapacitné výboje na izolátoroch,
- c) kapacitné výboje na nedokonalých spojoch medzi časťami pod napätím alebo časťami uzemnenými,
- d) oblúkové výboje v prerušených prúdových spojoch.

**Tabuľka C5.2- Povolené medze rušenia**

Najvyššie napätie (kV)	Povolená medza (dB $\mu$ V/m)	
	0,15 až 30 MHz	30 až 1000 MHz
123	45	30
245	55	30
420	55	30

Medze rušenia platia pre suché počasie bez zrážok, pri relatívnej vlhkosti menšej než 70 %. Za rosy, dažďa, snehu, inovatke a námrazy môže byť medza prekročená, nie však dlhšie než 1700 hodín ročne. Meranie sa vykonáva v priamej vzdialenosti 20 m od krajného vodiča vedenia do stredu antény alebo v horizontálnej vzdialenosti 20 m od hranice rozvodne (oplotenia).

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy</b>	Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 29 z 31

## 5.11 Vedenia a stanice vvn a zvn – koordinácia izolácie

Koordinácia izolácie zahŕňa voľbu elektrickej pevnosti zariadení a spôsob jej aplikácie v prevádzke v závislosti od napätí, ktoré sa môžu v sústave, pre ktorú sú zariadenia určené, objaviť, s prihliadnutím k charakteristikám ochrán proti prepätiu.

Pri voľbe hlavných parametrov elektrických staníc a prenosových vedení i ich jednotlivých častí a komponentov je potrebné s ohľadom na parametre jestvujúceho zariadenia dodržať ďalej uvedené hodnoty výdržného napätia.

**Tabuľka C5.3- Izolačné hladiny pre stanice**

Menovité výdržné napätie (kV)	Najvyššie napätie (kV)		
	123	245	420
Atmosférický impulz (1,2/50) za sucha	450/550	950/1050	1300/1425
Krátkodobé výdržné napätie (50 Hz) za dažďa (1 min)	185/230	395/460	/
Spínací impulz (250/2500) za sucha	/	/	950/1050

- tučne označené hodnoty sú odporúčané.

Nižšiu izolačnú hladinu možno použiť pre zariadenie staníc, ktoré je účinne chránené pred prepätím a podľa parametrov prepäťovej ochrany. Účinnosť je potrebné overiť výpočtom.


**Tabuľka C5.4- Izolačné hladiny pre vedenia**

Menovité výdržné napätie (kV)	Najvyššie napätie (kV)		
	123	245	420
Atmosférický impulz (1,2/50) za sucha	550	1050	1425
Krátkodobé výdržné napätie (50 Hz) za dažďa (1 min)	230	460	/
Spínací impulz (250/2500) za sucha	/	/	1050

## 5.12 Vedenia a stanice vvn a zvn, dimenzovanie vonkajšej izolácie podľa stupňa znečistenia

Vonkajšia elektrická izolácia rozvodných zariadení a vedení sa navrhuje v závislosti od stupňa znečistenia (na základe laboratórnych skúšok s umelým znečistením) a požadovaných lehôt čistenia „znečistenia“.


U izolačných závesov vedení a v staniciach sa nepredpokladá čistenie za celú dobu životnosti, u prístrojovej izolácie v staniciach sa volí variant čistenia najmenej 1 x za 5 rokov.

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 30 z 31

**Tabuľka C5.5- Odporúčané dĺžky povrchovej cesty vonkajšej izolácie**

Stupeň znečistenia	Skúšobná výdržná povrchová vodivosť ( $\mu S$ )	Merná povrchová cesta (mm/ kV)	
		Izolačné závesy	Prístroje
I – malé	15	16	20
II – stredné	24	20	25
III – silné	36	25	31
IV – veľmi silné	50	31	--

- skúšky sa vykonávajú podľa ČSN 34 8031 (IEC 507:1991)
- v IV. oblasti sa prístroje neinštalujú

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b> <b>prístupu a pripojenia,</b> <b>pravidlá prevádzkovania prenosovej</b> <b>sústavy</b>	Vydanie: Aktualizácia č.8
		Dátum účinnosti: 1.1.2016
		Strana: 31 z 31

Technické podmienky Dokument C nadobúdajú platnosť dňom podpisu a účinnosť dňa 1.1.2016. K tomuto dátumu sa ruší účinnosť Technických podmienok Dokumentu C aktualizovaných v októbri 2014.