




TECHNICKÉ PODMIENKY

PRÍSTUPU A PRIPOJENIA, PRAVIDLÁ PREVÁDZKOVANIA PRENOSOVEJ SÚSTAVY

Dokument O

- O 1 Bezpečnosť prevádzky prenosovej sústavy
- O 2 Plán obrany
- O 3 Plán obnovy
- O 4 Stav núdze a predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike
- O 5 Skúšky stavu núdze

	Meno	Pracovná pozícia	Dátum	Podpis
Spracoval	Ing. Martin Jedinák	vedúci odboru pre plán obrany a obnovy ES	7.1.2018	
Manažér procesu	Ing. František Pecho	výkonný riaditeľ sekcie riadenia SED	8.1.2019	
Overil za oblasť ISM	Mgr. Lujza Kollerová	vedúci odboru ISM a vnútornej kontroly	9.1.2019	
Overil	JUDr. Marián Halák	vedúci odboru právnych služieb	9.1.2019	
Schválil	Ing. Miroslav Stejskal	podpredseda predstavenstva	11.1.2019	
	Ing. Miroslav Obert	predseda predstavenstva	11.1.2019	

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 2 z 27

PREHĽAD AKTUALIZÁCIÍ

Aktualizácia	Dátum	Kapitola, časť	Strany	Poznámky
č. 1	November 2018	-	-	vznik Dokumentu O

	TECHNICKÉ PODMIENKY	Vydanie: Aktualizácia č. 1
	prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 3 z 27

Obsah

O 1	Bezpečnosť prevádzky prenosovej sústavy	4
O 2	Plán obrany	5
2.1	Opatrenia proti poklesom a nárastom frekvencie v ES SR	6
2.1.1	Systém automatickej regulácie elektrárni pri abnormálnej frekvencii	7
2.1.2	Postup manuálnej regulácie pri zvýšenej frekvencii	8
2.1.3	Postup manuálnej regulácie pri zníženej frekvencii	9
2.1.4	Systém automatického frekvenčného odľahčovania	10
2.2	Opatrenia proti poklesu a nárastu napätí	11
2.2.1	Automatický systém proti kolapsu napätia	11
2.2.2	Systém manuálnej regulácie napätia	12
2.3	Opatrenia pre zabránenie preťaženia prvkov v PS SR	13
2.3.1	Zmena topológie sústavy	13
2.3.2	Zmena výkonu používateľov siete	13
2.3.3	Vypnutie vedení	13
2.3.4	Vypnutie preťažovaného prvku	13
2.3.5	Odpojenie používateľa sústavy	14
2.3.6	Odľahčenie siete	14
2.3.7	Havarijná výpomoc	14
2.4	Rozpracovanie plánu obrany	14
O 3	Plán obnovy	15
3.1	Postup obnovy ES SR po poruche typu black-out	15
3.1.1	Obnovenie prevádzky ES SR zo zahraničia	16
3.1.2	Obnova prevádzky ES SR z domácich zdrojov	17
3.2	Rozpracovanie Plánu obnovy	18
3.3	Komunikácia v krízových stavoch	19
O 4	Stav núdze a predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike	21
4.1	Predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike	21
4.2	Stav núdze v elektroenergetike	21
4.3	Vyhlasovanie stavu núdze v elektroenergetike	22
4.4	Likvidácia núdzových stavov ES SR alebo jej častí	22
4.4.1	Povinnosti zmenového personálu dozorní elektroenergetických zariadení a dispečingov v prípade poruchy	23
4.4.2	Základné postupy na likvidáciu núdzových stavov	23
4.4.3	Koordinácia manipulačných úkonov pri poruchových a mimoriadnych stavoch	24
O 5	Skúšky stavu núdze	26
5.1	Postup a podmienky na vykonanie reálnych skúšok „Štartu z tmy“	26

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 4 z 27

O 1 BEZPEČNOSŤ PREVÁDZKY PRENOSOVEJ SÚSTAVY

Prevádzka synchronne prepojených európskych sústav prináša množstvo výhod, bezpečnejšiu a spoľahlivejšiu prevádzku a vyššiu kvalitu elektriny. Takáto prevádzka prepojených sústav dáva priestor na podporu výroby elektriny z OZE a podporu obchodovania s elektrinou, čo spôsobuje zvýšenie objemu elektriny tečúcej prenosovými sústavami. Z týchto dôvodov narastá riziko veľkých systémových porúch, ktoré by mohli spôsobiť rozsiahle výpadky dodávky elektriny. Za účelom stanovenia podmienok a pravidiel pre zabránenie šírenia porúch ako aj za účelom stanovenia podmienok a pravidiel pre obnovu bezpečnej a spoľahlivej prevádzky ES SR po prípadnej poruche je pravidelne spracovávaný:

- **Plán obrany** – je súbor technických a organizačných opatrení prijímaných na zabránenie šírenia alebo zhoršenia poruchy v prenosovej sústave s cieľom zamedziť rozsiahlemu poruchovému stavu a stavu bez napätia;
- **Plán obnovy** – je súbor technických a organizačných opatrení potrebných na obnovu normálneho stavu sústavy.

Prevádzkovatelia prenosových sústav združených v ENTSO-E pre zvýšenie prevádzkovej bezpečnosti a spoľahlivosti prepojených PS využívajú celoeurópsky výstražný systém EAS. Tento systém poskytuje PPS vybrané informácie o prevádzke európskej siete v reálnom čase. PPS v regióne strednej a východnej Európy využívajú navyše autonómne prevádzkovaný výstražný systém RAAS, založený na výmene informácií medzi PPS daného regiónu. Pomocou týchto výstražných systémov PPS zdieľajú mimo iného aj stav svojej sústavy vo vzťahu k limitom prevádzkovej bezpečnosti.

Sústava z hľadiska bezpečnosti, spoľahlivosti a riadenia prevádzky môže byť v:

- normálnom stave,
- stave ohrozenia,
- stave núdze,
- stave bez napätia a
- stave obnovy.

Počas **normálneho stavu** sa sústava nachádza v rámci limitov prevádzkovej bezpečnosti a PPS v stanovených časových intervaloch monitoruje aktuálny stav sústavy a reaguje na odchýlky hodnôt frekvencie alebo napätia, ako aj na zvýšenie zaťaženia zariadenia. Na túto reguláciu využíva zálohy zariadení na výrobu elektriny (činný a jalový výkon) a manipulácie s prenosovým zariadením. SED zodpovedá za operatívne riadenie sústavy a za spoľahlivý prenos a dodávku elektriny v rámci PS SR. V **stave ohrozenia** sa sústava nachádza v rozsahu limitov prevádzkovej bezpečnosti, ale bola zistená neplánovaná udalosť zo zoznamu neplánovaných udalostí a v prípade jej výskytu nie sú k dispozícii nápravné opatrenia dostatočné na zachovanie normálneho stavu;

Pri **stave núdze** došlo v prenosovej sústave k porušeniu jedného alebo viacerých limitov prevádzkovej bezpečnosti. V tomto stave SED lokalizuje poruchové miesto, zisťuje rozsah a dopady poruchového stavu na zásobovanie odberateľov, na výrobu elektriny a na zahraničné prenosy. Ak si to vyžaduje situácia, pomocou opatrení Plánu obrany zabraňuje zhoršovaniu stavu sústavy a šíreniu porúch.

Stav bez napätia je stav sústavy, kedy je celá prenosová sústava alebo jej časť mimo prevádzky.

Stav obnovy je stav sústavy, v ktorom je cieľom všetkých činností v PS opätovné obnovenie prevádzky sústavy a zachovanie prevádzkovej bezpečnosti po stave bez napätia alebo stave núdze.

Stav núdze prenosovej sústavy nemusí mať nutne súvis so „stavom núdze v elektroenergetike“, ktorý je definovaný zákonom č. 251/2012 a súvisiacou legislatívou Slovenskej republiky.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 5 z 27

O 2 PLÁN OBRANY

Pre zabránenie vzniku a šírenia veľkých systémových porúch, resp. zvládnutie kritických stavov v ES SR je vytvorený systém preventívnych opatrení, s cieľom udržať v maximálne možnej miere v stabilnej prevádzke elektroenergetický systém SR. V nasledujúcom texte tohto dokumentu je tento systém opatrení skrátene nazývaný ako „Plán obrany“.

Plán obrany združuje súbor technických a organizačných postupov a opatrení, ktorými je možné zabrániť prekračovaniu bezpečnostných limitov a šíreniu poruchy, je možné prinavrátiť sústavu späť do štandardných prevádzkových limitov a skrátiť čas alebo zamedziť procesu obnovy sústavy. A tým zamedziť stratám na ľudských životoch a ľudskom zdraví, škodám na majetku, poškodeniam životného prostredia a v neposlednom rade i ekonomickým stratám užívateľov elektrizačnej sústavy SR ako aj susedných štátov.

Prenosová sústava SR je v rámci prevádzkových bezpečnostných limitov, ak napätia a toky výkonu nepresahujú limity prevádzkovej bezpečnosti a frekvenčná odchýlka je v rámci rozsahu ± 200 mHz. V tomto stave sa frekvencia reguluje pomocou primárnej, sekundárnej a terciárnej regulácie výkonu. Úlohou PRV je udržiavanie rovnováhy medzi výrobou a spotrebou elektriny v rámci prepojenej elektrizačnej sústavy. PRV stabilizuje frekvenciu na rovnovážnej hodnote po poruche bez toho, aby obnovila požadovanú hodnotu frekvencie sústavy a výmeny výkonov. Sekundárna regulácia výkonu udržiava rovnováhu medzi výrobou a spotrebou elektriny, ako aj frekvenciu sústavy v rámci každej regulačnej oblasti, pričom sa berie do úvahy plánovaný program výmen elektriny. Terciárna regulácia je predovšetkým využívaná na uvoľnenie rezerv v SRV vo vyváženom stave sústavy, ale je taktiež aktivovaná ako doplnok sekundárnej rezervy po väčších poruchách a na uvoľnenie primárnej rezervy v rámci celej elektrizačnej sústavy. Podrobnejší popis riadenia PpS na reguláciu činného výkonu a frekvencie je uvedený v PI č. 333 – 3.

Na reguláciu napätia v požadovanej kvalite sa v PS SR využíva diaľková regulácia napätia v pilotných uzloch 400 kV a 220 kV sústave využitím budenia generátorov, ktoré sú diaľkovo riadené z RIS SED. Pre reguláciu napätia sa taktiež využívajú výkonové transformátory s možnosťou prepínania odbočiek pri zaťažení. Ich úlohou je udržiavať stabilné sekundárne napätie výkonového transformátora. Pre riadenie napätia využívajú dispečeri SED aj kompenzačné tlmivky umiestnených v PS SR a ďalšie postupy, ktoré sú uvedené v PI č. 433 – 3.

Pri riadení tokov výkonu v PS SR je dôležité predísť preťaženiu prvkov PS SR a taktiež minimalizovať straty pri prenose elektriny. Z tohoto dôvodu, PPS tvorí na základe záväzných podkladových materiálov prípravu prevádzky vo všetkých časových rámcoch. Pri všetkých stupňoch prípravy prevádzky je potrebné prihliadať na zabezpečenie dostatku zdrojov a plnenia bezpečnostných kritérií. Na zaručenie primeranosti sústavy a zabezpečenie dodávok elektriny je každoročne pripravovaný plán rozvoja sústavy, v ktorom sa uvádzajú predovšetkým hlavné časti PS SR, ktoré je potrebné vybudovať alebo modernizovať.

Plán obrany je primerane záväzný pre všetky subjekty, ktoré na území SR spolu vytvárajú sektor elektroenergetiky, resp. participujú na trhu s elektrinou v SR. Sú to najmä prevádzkovateľ prenosovej sústavy, prevádzkovatelia distribučných sústav, prevádzkovatelia zariadení na výrobu elektriny, koncoví odberatelia elektriny. Všetky tieto subjekty sú povinné konať v zmysle ďalej definovaných opatrení v Pláne obrany a sú povinné neustále konať v rozsahu svojich kompetencií a činností tak, aby nielen nespôsobili vznik veľkých systémových porúch, ale aby boli schopné v maximálnej miere podľa svojich schopností, technického vybavenia a svojho komplexného dosahu zabrániť šíreniu alebo rozšíreniu porúch a kritických stavov v ES SR, ak už aj nastanú niekde inde alebo vplyvom iných subjektov vo vnútri alebo mimo územia SR.

Plán obrany proti vzniku a šíreniu veľkých systémových porúch počas prevádzky ES SR pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- opatrenia proti poklesom a nárastom frekvencie v ES SR,
- opatrenia proti poklesu a nárastu napätí,
- opatrenia pre zabránenie preťaženia prvkov v PS SR.

	TECHNICKÉ PODMIENKY	Vydanie: Aktualizácia č. 1
	prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 6 z 27

2.1 Opatrenia proti poklesom a nárastom frekvencie v ES SR

Pre ustálený chod elektrizačnej sústavy musí byť splnená podmienka rovnováhy medzi celkovým dodaným a spotrebovaným činným výkonom. Narušenie tejto rovnováhy má za následok zmenu frekvencie v celej prepojenej elektrizačnej sústave. Frekvencia sústavy sa mení do okamihu, kedy nastane nový rovnovážny stav medzi výrobou a spotrebou.

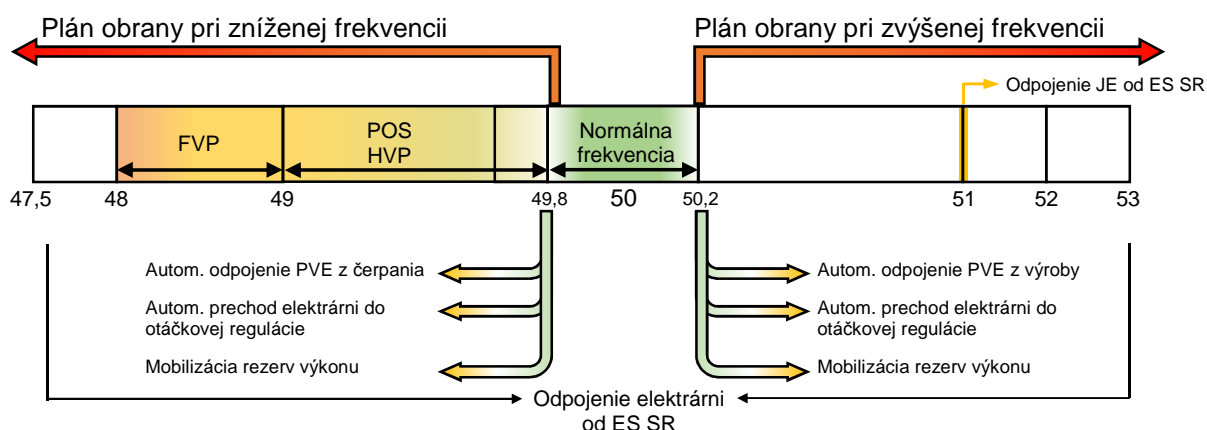
Na udržanie rovnováhy medzi výrobou a spotrebou sa v normálnom frekvenčnom pásme využívajú podporné služby. Ak v dôsledku nepredvídanej poruchy dôjde k narušeniu rovnováhy medzi výrobou a spotrebou elektriny a frekvencia sa vychýli z normálneho frekvenčného pásma, je potrebné použiť všetky dostupné nápravné opatrenia na zabránenie zhoršovania tohto stavu. V ES SR sa využívajú opatrenia tak na strane výroby ako aj na strane spotreby elektriny.

Normálne frekvenčné pásmo

V prepojenej sústave RG-CE ENTSO-E sa za nominálnu frekvenciu považuje hodnota 50,0 Hz a za normálne frekvenčné pásmo rozsah frekvencií 49,8 Hz – 50,2 Hz. V normálnom frekvenčnom pásme sa reguluje činný výkon využitím podporných služieb, ako sú primárna regulácia, sekundárna regulácia a terciárna regulácia činného výkonu. Cieľom regulácie činného výkonu je udržiavať ACE regulačnej oblasti SEPS okolo 0 MW, pričom sa nepodnikajú žiadne mimoriadne opatrenia. Pokyny pre prevádzku pri frekvenciách v rozsahu 49,8 Hz – 50,2 Hz sú popísané v prevádzkovej inštrukcii SEPS PI č. 333 – 3 „Riadenie podporných služieb na reguláciu činného výkonu a frekvencie“.

Abnormálna frekvencia v ES SR

Pokiaľ sa frekvencia v prepojenej sústave RG-CE ENTSO-E vychýli z normálneho frekvenčného pásma 49,8 Hz - 50,2 Hz (obr.O1.1), znamená to havarijný stav, ktorý je potrebné riešiť mimoriadnymi opatreniami, ktorých cieľom je dostať frekvenciu do normálneho pásma. V takomto stave dispečer SED a ďalšie osoby začlenené do procesu obrany sa musia usilovať o navrátenie frekvencie do normálneho pásma.




Obr. O1.1 Opatrenia plánu obrany

Prevádzka zdrojov na výrobu elektriny pri abnormálnej frekvencii

Zdroje na výrobu elektriny majú pri dosiahnutí interných frekvenčných limitov časovo obmedzenú prevádzku a nakoniec sa od sústavy odpojajú. Cieľom tohto opatrenia je ochrániť technologické zariadenie zdrojov na výrobu elektriny pred poškodením. Odpojením elektrární dochádza k úplnému rozpadu prepojenej sústavy. Prevádzku zdrojov na výrobu elektriny pri vysokej frekvencii rozdeľujeme do troch fáz:

- časovo neobmedzená prevádzka,
- časovo obmedzená prevádzka,

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 7 z 27

- odpojenie od sústavy.

Kritické limity pri abnormálnej frekvencii pre existujúce zdroje na výrobu elektriny

	Časovo neobmedzená	Časovo obmedzená prevádzka (Hz)				Odpojenie od ES SR
		30 min	20 min	10 min	5 min	
PE	48,5 – 50,5 Hz	50,5 – 51,0	–	51 – 52	52 – 53	≥53 Hz
		48,5 – 48,0	48 – 47,5	–	–	≤47,5 Hz
JE	48,5 – 50,5 Hz	50,5 – 51,0	–	–	–	≥51 Hz
		48,5 – 48,0	48 – 47,5	–	–	≤47,5 Hz
PPC, PVE, VE	47,5 – 53,0 Hz	–	–	–	–	≥53 Hz
		–	–	–	–	≤47,5 Hz

Kritické limity pri abnormálnej frekvencii pre nové zdroje na výrobu elektriny

Frekvenčný rozsah	Časové obdobie prevádzky
47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minút
48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minút
49,0 Hz – 51,0 Hz	Neobmedzené
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minút

2.1.1 Systém automatickej regulácie elektrárni pri abnormálnej frekvencii

Na zdroje elektriny pripojené do ES SR sú kladené požiadavky na automatickú reakciu pri abnormálnej frekvencii. Tieto požiadavky pomáhajú zabrániť zhoršovaniu stavu sústavy a chránia výrobné zariadenia pred poškodením. Požiadavky na jednotlivé typy existujúcich elektrárni pri abnormálnej frekvencii sú nasledovné:

Jadrové elektrárne

Bloky JE sa pri frekvenčnej odchýlke väčšej alebo rovnej ± 200 mHz automaticky prepnú z aktuálneho režimu riadenia činného výkonu do režimu „Ostrovná prevádzka“ a obsluha bloku vypne SRN. V tomto režime JE automaticky zvyšuje alebo znižuje výkon podľa aktuálnej hodnoty frekvencie. Bloky regulujú vyrábaný výkon zmenou polohy regulačných ventilov turbíny podľa zadanej proporčionalnej charakteristiky, vzhľadom na aktuálny stav otvorenia ventilov, otáčky turbíny, rešpektujúc aktuálne technické možnosti bloku v čase vzniku udalosti s dodržaním platných prevádzkových predpisov bloku JE. Statika proporčionalnej regulácie otvárania ventilov je nastavená na 5 %. Vzhľadom na to, že pri ostrovnej prevádzke sa reguluje otvorenie regulačných ventilov turbíny, očakávané zvýšenie alebo zníženie výkonu je približne 20 MW / 0,1 Hz s rešpektovaním aktuálnych technických možností bloku JE.

V prípade potreby môže dispečer SED požadovať zmenu aktuálneho zadaného výkonu v rámci technických možností bloku, čo vykoná obsluha bloku zmenou žiadaných otáčok bloku. Bloky zostávajú v otáčkovej regulácii až do pokynu dispečera na prechod do výkonovej regulácie po návrate frekvencie do normálneho frekvenčného pásma 49,8 Hz-50,2 Hz alebo automaticky, keď frekvencia je v pásme 49,98 Hz - 50,02 Hz.

Pri frekvencii 47,5 alebo 51 Hz sa bloky JE s oneskorením od sústavy automaticky odpoja a prejde na vlastnú spotrebu. Časy vypínania blokov JE pri frekvencii 51 Hz sú pre EMO2 10 s, pre EBO3 15 s, pre EMO1 20 s, pre EBO4 25 s. Frekvencia 51 Hz je daná limitnými hodnotami prietoku chladiacej vody reaktorom.

V EMO1,2 PPS požaduje implementáciu režimu „Ostrovná prevádzka“ pri najbližšej rekonštrukcii regulátorov turbín. Na EMO1,2 je v súčasnosti implementovaný režim zvyšovania/znižovania výkonu pri abnormálnej frekvencii terminálom ASDR za predpokladu, že blok je v čase udalosti zaradený v SRV.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 8 z 27

Systémové elektrárne na fosílné palivá a VE s inštalovaným výkonom ≥ 20 MW

Bloky sa pri frekvenčnej odchýlke väčšej alebo rovnjej ± 200 mHz automaticky odpoja od žiadaného výkonu vo výkonovej regulácii SRV alebo od inej žiadanej hodnoty a automaticky prejdú do proporčionalnej otáčkovej regulácie s časovým oneskorením maximálne 2 s a odpoja sa od SRN. Požadovaná statika pre otáčkovú reguláciu je $s = 4 - 6$ %. Bloky zvyšujú alebo znižujú výkon dovoľným trendom. Horná a dolná hranica výkonu bloku je ohraničená technologickým minimom (P_{\min}) a maximom (P_{\max}) bloku. Bloky zostávajú v otáčkovej regulácii až do pokynu dispečera SED na prechod do výkonovej regulácie. Pri frekvencii 47,5 resp. 53 Hz sa bloky od sústavy automaticky odpoja s oneskorením 1 s a prejdú na vlastnú spotrebu.

Prečerpávacie vodné elektrárne (PVE)

Pri frekvencii 50,2 Hz sa PVE pripojené do ES SR plniace funkciu výroby automaticky odpoja z turbínovej prevádzky s oneskorením 1s. Prechod na čerpadlovú prevádzku podľa pokynov dispečera SED. Dispečer SED volí počet TG podieľajúcich sa na čerpaní zadaním základného výkonu. Ak sú TG v čase vzniku udalosti v čerpadlovej prevádzke, v tejto prevádzke sa plynule pokračuje.

Pri frekvencii 49,8 Hz sa PVE pripojené do ES SR plniace funkciu odberu automaticky odpoja z čerpadlovej prevádzky s oneskorením 1 s. Prechod na turbínovú prevádzku podľa pokynov dispečera SED. V turbínovej prevádzke sú TG v proporčionalnej otáčkovej regulácii

Nesystémové elektrárne na fosílné palivo pripojené do DS v SR

Automatické vypnutie týchto elektrární je v pásme 47,5 - 51,5 Hz zakázané. Elektrárne musia byť prevádzkované tak, aby sa počas zvýšenej, resp. zníženej frekvencie udržali v prevádzke čo najdlhšie bez výkonových zmien. Ak sú zapojené do poskytovania PpS, zvyšujú resp. znižujú výkon podľa požiadaviek dispečera SED.

Nové výrobné zariadenia vo všeobecnosti

Požiadavky na nové zdroje sú definované nariadením EK, ktorým sa stanovuje sieťový predpis o požiadavkách na pripojenie výrobcov elektriny do siete (NC RfG).

2.1.2 Postup manuálnej regulácie pri zvýšenej frekvencii

Frekvenčný rozsah 50,2 – 50,5 Hz


Ak nárast frekvencia nad hodnotu 50,2 Hz spôsobí výpadky výroby a frekvencia ostane stále nad touto hodnotou, dispečer SED tieto výpadky výkonu nenahradzuje. Dispečer riadenia PpS prostredníctvom režim „TEST“ manuálne aktivuje rezervy SRV na blokoch, ktoré ostali pripojené k LFC-regulátoru a daný regulátor následne odblokuje. Vydá príkaz na aktivovanie rezerv SRV na blokoch elektrárne EMO, nakoľko táto elektráreň nemá implementovaný režim „ostrovna prevádzka“. Po vyčerpaní celej rezervy SRV pokračuje s mobilizáciou rezerv. Ak sa nárast frekvencie zastaví a frekvencia sa ustáli v tomto frekvenčnom pásme, dispečer SED ďalej postupuje podľa Plánu obnovy.

Frekvencie nad 50,5 Hz

V prípade, ak frekvencia presiahla hodnotu 50,5 Hz, dispečer PpS aktivuje postupne rezervy podľa nasledovného zoznamu, pričom prioritou je rýchlosť nábehu:

- TRV3MIN- a aktivácia dostupných rezerv výkonu na PVE v čerpaní (aj keď nie sú v PpS).
- TRV10MIN- a aktivácia rýchlo dostupnej TRV15MIN- s krátkym časom aktivácie.
- Aktivácia zostávajúcej TRV15MIN-.

V mobilizácii rezerv pokračuje, až kým sa frekvencia nedostane pod 50,4 Hz. Ak sa prostredníctvom mobilizácie rezerv nepodarilo frekvenciu vrátiť pod 50,4 Hz, má dispečer SED právo

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 9 z 27

požiadať o havarijnú výpomoc. Po zregulovaní frekvencie pod 50,4 Hz pozastaví zvyšovanie čerpania a znižovanie výroby a očakáva pokyny od frekvenčného lídra, a postupuje podľa týchto pokynov pokiaľ to situácia dovoľí.

Dispečer riadenia PpS koordinuje svoju činnosť s dispečerom riadenia ES, ktorý sleduje zaťaženie vedení PS. Pokiaľ by došlo k preťaženiu vedení z dôvodu znižovania výroby a zvyšovania čerpania, znižovanie výroby a zvyšovanie čerpania zastaví.

2.1.3 Postup manuálnej regulácie pri zníženej frekvencii

V prípade manuálneho riadenia frekvencie, dispečer SED postupuje tak, aby vplyv na odberateľov z PS SR bol minimálny. V prípade vyčerpania všetkých výkonových rezerv, je dispečer SED oprávnený vyžiadať havarijnú výpomoc podľa platných zmlúv o havarijnej výpomoci. Ak táto vyžiadaná výpomoc nebola dodaná, alebo nepostačuje na návrat frekvencie do normálneho pásma, dispečer SED môže pristúpiť k aktivácií POS (PI č. 835 – 2) a HVP (PI č. 835 – 1).

Frekvenčný rozsah 49,8-49,5 Hz

Pokiaľ sa frekvencia sústavy nevrátila do normálneho pásma po automatickej aktivácii opatrení plánu obrany, dispečer riadenia PpS prostredníctvom režim „TEST“ manuálne aktivuje rezervy SRV na blokoch, ktoré ostali pripojené k LFC-regulátoru a daný regulátor následne odblokuje. Pri odblokovaní regulátora je potrebné dbať na to, aby všetky generátory v diaľkovom riadení boli v režime „TEST“. Následne skontroluje aktiváciu SRV na blokoch EMO, ktorá by mala byť aktivovaná bez príkazu dispečera.

Pri poklese frekvencie na hodnotu 49,8 Hz je očakávaný výpadok OZE. Z tohto dôvodu musí dispečer riadenia PpS pomocou TRV3MIN+ nahradiť výpadok výroby z OZE. Následne postupuje v mobilizácii rezerv podľa popísaných zásad, až kým sa frekvencia sústavy neustáli v rozsahu 49,8 - 49,5 Hz. Ak sa pokles frekvencie zastaví a frekvencia sa ustáli v tomto frekvenčnom pásme, dispečer SED ďalej postupuje podľa Plánu obnovy.

Frekvencia pod 49,5 Hz

Ak sa pokles frekvencie nepodarilo zastaviť a frekvencia klesla pod hodnotu 49,5 Hz, dispečer riadenia PpS postupne aktivuje rezervy výkonu, pričom prioritou je rýchlosť nábehu zdroja. Zoznam postupne aktivovaných rezerv je nasledovný:

- TRV3MIN+ a aktivácia dostupných rezerv výkonu na PVE.
- TRV10MIN+ a aktivácia dostupných rezerv výkonu na plynových turbínach (aj keď nie sú v PpS) a TRV15MIN+ s krátkym časom aktivácie.
- Aktivácia ostatnej TRV15MIN+.

V mobilizácii rezerv pokračuje, až kým sa frekvencia nedostane nad 49,6 Hz. Ak sa prostredníctvom mobilizácie rezerv nepodarilo frekvenciu vrátiť nad 49,6 Hz, má dispečer SED právo požiadať o havarijnú výpomoc. Ak HV nebola poskytnutá alebo nepostačuje na návrat frekvencie nad uvedenú hodnotu, môže dispečer SED pristúpiť k aktivácii POS a HVP. Po zregulovaní frekvencie nad 49,6 Hz zvyšovanie výroby a aktiváciu stupňov POS a HVP pozastaví a očakáva pokyny od frekvenčného lídra a postupuje podľa týchto pokynov, pokiaľ to situácia dovoľí.

Plán obmedzovania spotreby

Plán obmedzovania spotreby v ES SR je obmedzujúcim opatrením v elektroenergetike, ktoré sa uplatňuje pri nedostatku elektriny v prenosovej a distribučnej sústave, ak sú splnené podmienky aktivácie. POS určuje obmedzenie spotreby elektriny odberateľom na základe obmedzujúcich odberových stupňov elektrického výkonu, pričom jednotlivé obmedzujúce odberové stupne môžu byť uplatňované súčasne. Obmedzujúce odberné stupne vyhlasuje a odvoláva dispečing PPS na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia cez verejnoprávne hromadné oznamovacie prostriedky a následným oznámením odberateľom pripojeným do PS a dispečingom

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 10 z 27

PDS. Výkonovú náplň obmedzujúcich odberových stupňov určuje a aktualizuje dispečing PPS v spolupráci s PDS a priamymi odberateľmi z PS podľa vlastností PS a pripojených DS. Podrobnejší popis plánu obmedzovania spotreby v ES SR je uvedený v PI č. 835 – 2.

Plán obmedzovania spotreby sa vypracováva v termíne do 1.10. roku n na obdobie od 1.1 do 31.12. roku n+1. Pravidlá, ktoré stanovujú právomoc, zodpovednosť a spôsob vyhlasovania opatrení podľa plánu obmedzovania spotreby a ich odvolávanie, sú uvedené v príslušnej PI.

Odberateľ a dodávateľ elektriny sú povinní viesť o vyhlásení a odvolaní obmedzujúcich stupňov písomný záznam. Odberateľ elektriny je ďalej povinný viesť písomný záznam o uskutočnených opatreniach na zníženie odberu. Záznamy vedú odberateľ a dodávateľ elektriny v zmysle príslušnej prevádzkovej inštrukcie PPS.

Obchodné útvary účastníkov trhu s elektrinou zaradených do plánu obmedzovania spotreby v ES SR sú povinní bez omeškania v predchádzajúcom roku zaslať na SED na posúdenie návrhy hodnôt výkonov v jednotlivých obmedzujúcich, resp. regulačných stupňov na nasledujúci rok.

Havarijný vypínací plán

Havarijný vypínací plán je obmedzujúcim opatrením v elektroenergetike, ktoré je uplatňované prevádzkovateľom prenosovej sústavy a prevádzkovateľmi distribučných sústav prerušením dodávky elektriny odberateľom. Prerušenie dodávky elektriny odberateľom uskutoční dispečing PPS alebo dispečingy PDS vypnutím určených vývodov v rozvodniach VVN a VN podľa príslušného havarijného vypínacieho stupňa s možným cyklickým vystriedaním vypnutia týchto vývodov. Výkonovú náplň jednotlivých havarijných vypínacích stupňov stanovuje a aktualizuje dispečing PPS v súčinnosti s dispečingmi jednotlivých PDS. Podrobnejší popis havarijného vypínacieho plánu je uvedený v PI č. 835 – 1

2.1.4 System automatického frekvenčného odľahčovania

Systemová frekvencia ako globálny parameter je hlavným kritériom, ktoré signalizuje núdzový stav v systéme. V rámci pravidiel prepojenej sústavy sú definované odporúčenia (Prevádzková príručka – Policy OH) pre jednotlivých prevádzkovateľov prenosových sústav ako technické opatrenia pre frekvenčné odľahčovanie záťaže pri vzniku veľkého deficitu výkonu spojeného s poklesom frekvencie pod hranicu 49 Hz.

V zmysle Policy 5 OH RGCE ENTSO-E má byť frekvenčný vypínací plán realizovaný nasledovne:

- prvý stupeň FVP musí byť aktivovaný najskôr pri frekvencii 49,2 Hz a najneskôr pri frekvencii 49 Hz,
- v prvom stupni musí byť odľahčené minimálne 5% celkovej záťaže ES,
- musí byť zabezpečená každoročne koordinácia s PDS (aj v smere opätovného zapínania).

Ďalšie odporúčenia sú:

- v každom stupni FVP by malo byť odľahčené minimálne 5 % celkovej záťaže ES a maximálne do 10 %,
- jednotlivé stupne FO by mali byť realizované v intervale nie väčšom ako 200 mHz v rozsahu 49-48, resp. 49,2-48 vypínací čas by mal byť do 350 ms vrátane vypínacieho času vypínača,
- celkové odľahčenie by malo byť na úrovni aspoň 50 % z celkovej záťaže v rozsahu frekvencií 49 - 48 Hz.

Správna funkcia zariadení FVP v podmienkach havarijných situácií predpokladá splnenie nasledujúcich požiadaviek:

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 11 z 27

- nedovoliť pokles frekvencie pod stanovenú medznú hodnotu,
- ako výsledok činnosti FVP sa frekvencia musí zvýšiť do dovolených časových limitov,
- činnosť FVP musí byť vykonaná pokiaľ možno malým preregulovaním - t.j. malým zbytočným vypnutím spotrebiteľov,
- v procese odľahčovania je nutné dodržiavať rozdelenie spotrebiteľov podľa dôležitosti.

Realizácia frekvenčného vypínacieho plánu v ES SR

Na základe výpočtových analýz bolo stanovené v ES SR realizovať frekvenčný vypínací plán v prenosovej sústave SR v 4-och stupňoch frekvencie, a to:

1. stupeň: 49,0 Hz,
2. stupeň: 48,7 Hz,
3. stupeň: 48,4 Hz,
4. stupeň: 48,1 Hz.

V prípade, že sa deficit výkonu nedá vyrovnať mobilizáciou výroby a frekvencia poklesne na a pod 49 Hz, dochádza k automatickému frekvenčnému odľahčeniu záťaže v štyroch stupňoch (49 Hz, 48,7 Hz, 48,4 Hz a 48,1 Hz), pričom celkový objem odľahčovanej záťaže predstavuje cca 50 % z celkovej záťaže ES SR. Stupne a objemy frekvenčného odľahčovania záťaže sú stanovené na základe výpočtov krátkodobej stability ostrovej prevádzky ES SR, pričom sú zohľadnené požiadavky na lokálne frekvenčné odľahčovanie záťaže jednotlivých uzlových oblastí. Limitujúcou požiadavkou pre systém frekvenčného odľahčovania je, aby v priebehu poruchy neklesla frekvencia pod 48 Hz a neprekročila 51 Hz. Ustálená hodnota frekvencie po odľahčení záťaže má byť blízko nad hodnotou menovitej frekvencie. Frekvenčné relé, ktoré dávajú impulz k vypnutiu príslušného vypínača za účelom vypnutia záťaže, musia pracovať bez dodatočného časového oneskorenia s operačným časom do 100 ms. Frekvenčné relé sa inštalujú u odberateľov v rozvodniach 110 kV a 22 kV. Do frekvenčných stupňoch odpájaného zaťaženia nesmú byť zaradené vedenia slúžiace pre rezervné napájanie jadrových elektrární.

Obnovu napájania spotreby elektriny odpojenej pôsobením technických prostriedkov vykonávajú dispečingy prevádzkovateľov distribučných sústav podľa pokynu dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy.

Veľkosti objemov vypínaných výkonov v jednotlivých frekvenčných stupňoch pre jednotlivé US Slovenska sú každoročne uvedené v Štúdiu o prevádzke ES SR.

Frekvenčný plán tvorí prílohu O1 týchto Technických podmienok v Dokumente E.

2.2 Opatrenia proti poklesu a nárastu napätí

Postup riadenia odchýlok napätia v pláne obrany sústavy zahŕňa súbor opatrení na riadenie napätia mimo rozsahu limitov prevádzkovej bezpečnosti. Postup riadenia odchýlok napätia v PS SR je popísaný v nasledujúcich podkapitolách.

2.2.1 Automatický systém proti kolapsu napätia

Medzi preventívne opatrenia pre zamedzenie vzniku napäťovej nestability, resp. napäťového kolapsu patrí podporná služba SRN a automatické blokovanie prepínania odbočiek na transformátoroch pri poklese napätia v uzloch PS.

Blokovanie prepínania odbočiek na transformátoroch je realizované pomocou blokovania regulátora na transformátore. Pri dosiahnutí nastaveného minimálneho napätia na strane PS je regulátor na transformátore automaticky zablokovaný a je ponechaná posledná nastavená odbočka.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 12 z 27

Z hľadiska napät'ovej stability, resp. z hľadiska prevencie vzniku napät'ového kolapsu je potrebné automatické regulátory blokovať skôr, ako je dosiahnutá hodnota kritického napätia na vyššej napät'ovej hladine. Blokovanie regulátora napätia je nastavené na jednotlivých transformátoroch 400/110kV a 220/110 kV jednotne a to na hodnotu $0,8 U_n$.

V blízkej budúcnosti je potrebné zmeniť nastavenie hodnoty napätia na nominálne napätie. Takéto nastavenie blokovania vychádza aj z tej skutočnosti, že v normálnej prevádzke ES sú napätia v uzloch PS udržiavané blízko maximálnej dovolenej hodnoty napätia a v prípade, že by napätie v uzloch klesalo blízko nominálnej hodnoty, môžeme takýto stav v PS považovať za vážny. Nastavenie blokovania regulátora napätia na transformátoroch pri hodnote nominálneho napätia v uzle PS predstavuje aj dostatočnú rezervu z hľadiska napät'ovej stability.

Odblokovanie regulátora nastáva pri prekročení meranej hodnoty napätia nad hodnoty nastavené pre blokovanie.

2.2.2 Systém manuálnej regulácie napätia

Na prinavrátenie PS SR do normálneho stavu, na zabránenie zhoršenia stavu mimo napät'ové limity a na zamedzenie šírenia systémových porúch je potrebné použiť všetky dostupné nevyčerpané možnosti:

Zmena budenia synchronného generátora

Dispečer SED má právo stanoviť rozsah jalového výkonu alebo rozsah napätia výrobcom elektriny, ak to zohľadňuje ich technické obmedzenia. Hodnota dovoleného jalového výkonu zdroja je závislá od aktuálneho pracovného bodu generátora

Regulačné transformátory

V prípade stavu núdze je prioritou zachovanie spoľahlivého chodu PS SR a to aj za cenu zníženia kvality dodávky elektriny a strát v napät'ových hladinách 110 kV na krajné hranice: $U_{min}= 99$ kV, $U_{max}= 122,98$ kV. Z tohto dôvodu dispečer SED pomocou zmeny prevodu regulačných transformátorov PS, môže dosiahnuť zvýšením prevodu regulačného transformátora zvýšenie napätia v PS SR na úkor zníženia napätia na strane nižšieho napätia a naopak.

Zmena zaťaženia uzla prenosovej sústavy

Ďalším opatrením na zmenu napätia v postihnutej oblasti je premanipulovanie odberu do inej uzlovej oblasti. Premanipulovaním odberu sa zmení zaťaženie celého uzla PS s následnou zmenou napätia.

Kompenzačná prevádzka PVE

Dispečer SED má v rámci opatrení plánu obrany možnosť nasadenia blokov PVE CVAH do čisto kompenzačnej prevádzky. V tomto prípade ide o aplikáciu opatrenia pri predchádzaní stavu núdze v zmysle platnej legislatívy SR. Takéto nasadenie blokov do kompenzačnej prevádzky je možné iba miestne, manipulantom PVE.

Vypínanie vedení

Dispečer SED je po zvýšení napätia nad 420 kV oprávnený vypnúť vybrané vedenie. Vypínanie 400 kV vedení musí byť vykonávané tak, aby minimalizovalo počet 400 kV elektrických staníc pripojených do prenosovej sústavy len jedným vedením a neprivedlo iný prvok sústavy k preťaženiu resp. do neplnenia kritéria N-1. V PI č. 433 – 3 je uvedený zoznam odporúčaných vedení, ktorý vychádza z modelového výpočtu konkrétneho stavu ES a treba ho brať ako rámcové odporúčanie. V prípade využitia vypnutia konkrétneho vedenia je potrebné, aby dispečer SED urobil sieťovú analýzu konkrétneho stavu ES ešte pred realizáciou manipulácie. Do úvahy pri voľbe vedenia treba brať hlavne geografickú oblasť PS SR, v ktorej je potrebné riešiť vysokú úroveň

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 13 z 27

napätia a súčasne, aby uvažované vedenie bolo zdrojom jalového výkonu, t.j. jeho vypnutím sa v oblasti zníži veľkosť jalového výkonu a tým aj veľkosť napätia. Ak má vypnutie vedenia PS SR významný cezhraničný vplyv, musí dispečer SED svoje kroky koordinovať so susediacimi PPS.

2.3 Opatrenia pre zabránenie preťaženia prvkov v PS SR

Ak nastane situácia, kedy je na zariadeniach PS SR prekročená hodnota skratového prúdu alebo sú prekročené prúdové limity vrátane prípustných preťažení, musí dispečer SED na riešenie tohto problému použiť vhodné prostriedky. Hodnoty dovolených prúdových zaťažení jednotlivých zariadení PS SR sú uvedené v PI č. 022 – 1.

Na odstránenie prekročenia bezpečnostných limitov niektorého z prvkov prenosovej sústavy je možné využiť zmenu toku prenášaného výkonu. Jednotlivé opatrenia pre zmenu toku výkonu sú popísané v nasledujúcich podkapitolách. Pod opatreniami Plánu obrany možno rozumieť vykonanie operácie, ktorá nevedie k odstráneniu neplnenia ale len k jeho zjemneniu.

2.3.1 Zmena topológie sústavy

Zmenou topológie sústavy môže dispečer riadenia ES znížiť toky na preťažovaných prvkov v PS. Vykonávanie zmeny topológie v PS SR ma za následok nielen zníženie zaťaženia preťažovaného prvku PS SR, ale aj zníženie prevádzkovej flexibility sústavy, zvyšovanie strát v sústave, riziko vzniku poruchy následkom vykonania manipulácií pri zmene zapojenia PS SR a niektoré ďalšie prevádzkové obmedzenia. Medzi uvažované zmeny topológie PS možno zaradiť aj tzv. rekonfigurácie, pričom ako opatrenie v rámci Plánu obrany ide o rekonfigurácie, ktorých aplikácia neodstráni neplnenie N-1, ale zníži zaťaženie preťažovaného prvku, resp. je prípustné porušenie zásade realizácie rekonfigurácií definovaných v kapitole 1 DP č.2.

2.3.2 Zmena výkonu používateľov siete

Dispečer SED môže stanoviť nastavenú hodnotu činného výkonu, ktorú musí dodržiavať používateľ siete, pokiaľ táto nastavená hodnota zohľadňuje technické obmedzenia daného používateľa. Taktiež môže stanoviť nastavenú hodnotu činného výkonu, ktorú musí dodržiavať poskytovateľ služieb obrany, pokiaľ sa toto opatrenie na neho vzťahuje a pokiaľ táto nastavená hodnota zohľadňuje technické obmedzenia daných poskytovateľov služieb obrany. Dispečer SED môže tieto pokyny vydať priamo alebo nepriamo prostredníctvom PDS.


2.3.3 Vypnutie vedení

Ďalšou možnosťou dispečera SED pri regulácii tokov výkonu je vypínanie vedení. V prípade regulácie toku výkonu v PS SR prostredníctvom vypínania vedení je možné vypínať vedenia, ktoré sú jednak priamo ohrozené preťažením alebo ich vypnutím dôjde k odľahčeniu kriticky zaťažených prvkov PS. V každom prípade je dispečer SED povinný pred vypnutím vedenia vykonať sieťovú analýzu situácie po takejto manipulácii.

2.3.4 Vypnutie preťažovaného prvku

Dispečer SED je oprávnený prvok PS SR, na ktorom bolo zistené porušenie bezpečnostných limitov v krajnom prípade aj vypnúť, čím sa presunie zaťaženie na ostávajúce prvky v sústave. V prípade vypnutia ohrozeného prvku je veľmi vysoké riziko kaskádového vypínania prvkov, a preto takéto opatrenie použije v nevyhnutnom prípade po dôkladnej analýze dopadu na ďalšie zariadenia. Ak má vypnutie prvku PS SR významný cezhraničný vplyv, musí dispečer SED svoje kroky koordinovať so susediacimi PPS. Vypnutie prvku PS SR nesmie priviesť zvyšok prepojenej prenosovej sústavy do stavu núdze alebo stavu bez napätia.

Dispečer môže manuálne odpojiť ktorýkoľvek prvok prenosovej sústavy s významným cezhraničným vplyvom vrátane spojovacieho vedenia aj bez potreby koordinácie za výnimočných

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 14 z 27

okolností, ktoré predstavujú porušenie limitov prevádzkovej bezpečnosti, aby tým zabránil ohrozeniu bezpečnosti osôb alebo poškodeniu majetku.

2.3.5 Odpojenie používateľa sústavy

Dispečer SED má právo odpojiť používateľov sústavy a poskytovateľov služieb obrany priamo alebo nepriamo prostredníctvom PDS. V prípade aplikácie tohto opatrenia používateľa sústavy a poskytovateľa služieb obrany zostanú odpojení až do vydania ďalších pokynov.

2.3.6 Odlahčenie siete

Dispečer SED môže použiť aj odlahčovanie siete. Po prvej neočakávanej poruche a pri absencii nápravných opatrení na privedenie sústavy späť do bezpečného stavu, môže byť po vyskytnutí sa najbližšej neočakávanej poruchy manuálne odlahčenie siete posledným východiskom realizovaným preventívnym spôsobom. Manuálne odlahčenie siete je realizované prostredníctvom Plánu obmedzovania spotreby v ES SR, ktorý je definovaný v PI 835 – 2 alebo Havarijného vypínacieho plánu v ES SR definovaného v PI č. 835 – 1.

2.3.7 Havarijná výpomoc

V prípade vyčerpania všetkých možností regulácie toku výkonu môže dispečer SED, ešte pred vykonaním zníženia cezhraničných výmen požiadať o havarijnú výpomoc aj nad rámec platných zmlúv o havarijnej výpomoci.

Krátenie nominovaných a nenominovaných kapacitných práv Ak havarijná výpomoc nebola dodaná alebo nepostačuje na odstránenie preťažovania prvku PS, môže dispečer SED pristúpiť k zníženiu plánovaného programu obchodov na profiloch a tak znížiť cezhraničné výmeny elektriny. Pri vyskytnutí sa kritického stavu je možné krátenie kapacít na profiloch v zmysle platných Aukčných pravidiel. Platné aukčné pravidlá sú zverejnené na oficiálnej webovej stránke centrálnej aukčnej kancelárie.

2.4 Rozpracovanie plánu obrany

Prevádzkovatelia distribučných sústav a prevádzkovatelia systémových zariadení na výrobu elektriny na území SR, sú povinní zapracovať Plán obrany SEPS, do svojich interných predpisov.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 15 z 27

O 3 PLÁN OBNOVY

V prípade rozpadu synchrónnej sústavy, pri obnove frekvencie po frekvenčnej odchýlke väčšej ako ± 200 mHz a pri obnove prevádzky ES SR po vzniku systémovej poruchy typu „blac-kout“, je potrebné obnoviť normálnu prevádzku v čo najkratšom čase a pri čo najmenších stratách na ľudských životoch a ľudskom zdraví, škodách na majetku, poškodeniach životného prostredia a v neposlednom rade i ekonomických stratách užívateľov elektrizačnej sústavy SR ako aj užívateľov ES susedných štátov. Obnova normálnej prevádzky si vyžaduje úzku spoluprácu všetkých PPS synchrónnej oblasti, ktorá sa riadi jednotnými pravidlami. Z tohto dôvodu bol vytvorený systém opatrení pre postupnú obnovu prevádzky synchrónne prepojených sústav. V nasledujúcom texte tohto dokumentu je tento systém opatrení skráteno nazývaný ako „Plán obnovy“.

Plán obnovy je primerane záväzný pre všetky subjekty, ktoré na území SR spolu vytvárajú sektor elektroenergetiky, resp. participujú na trhu s elektrinou v SR. Sú to najmä prevádzkovateľ prenosovej sústavy, prevádzkovatelia distribučných sústav, prevádzkovatelia zariadení na výrobu elektriny, koncoví odberatelia elektriny a obchodníci s elektrinou. Všetky tieto subjekty sú povinné konať v zmysle ďalej definovaných opatrení Plánu obnovy a sú povinné neustále konať v rozsahu svojich kompetencií a činností tak, aby boli schopné podieľať sa na postupnej obnove normálnej prevádzky ES SR. Toto pôsobenie je potrebné u všetkých subjektov chápať oveľa širšie ako je napr. komerčné poskytovanie podpornej služby „Štart z tmy“. Veľká časť opatrení a komplexného synergického pôsobenia vyššie uvedených subjektov je založená na princípe solidarity a vzájomného poskytovania si pomoci bez ohľadu na finančné hľadiská v mene spoločného konania v prospech záchrany celospoločenských hodnôt nesmiernej ceny (princíp obdobný ako povinnosť poskytnúť prvú pomoc pri ohrození života alebo vysokých materiálnych hodnôt).

Ak nastane rozpad synchrónne prepojených sústav na ostrovy, PPS v jednotlivých ostrovoch vymenujú správcov frekvencie, ktorí sú zodpovední za riadenie frekvencie v ostrovoch. Za správcu frekvencie je menovaný PPS s najvyšším odhadovaným K-faktorom v reálnom čase, pokiaľ sa PPS nedohodnú na vymenovaní iného PPS. Ak je možné pri obnove pristúpiť k resynchronizácii dvoch ostrovov bez ohrozenia prevádzkovej bezpečnosti prenosových sústav, správcovia frekvencie týchto ostrovov menujú správcu resynchronizácie v konzultácii s potencionálnym správcom resynchronizácie. Za správcu resynchronizácie sa volí PPS, ktorý má v prevádzke potencionálne resynchronizačné body a prístup k potrebným meraniam frekvencie a napätia a dokáže regulovať napätie potencionálnych resynchronizačných bodov.

Pri frekvenčnej odchýlke väčšej ako ± 200 mHz, kedy nedochádza k rozdeleniu synchrónnej oblasti na ostrovy, je taktiež potrebné pre obnovenie normálneho stavu menovať správcu frekvencie. Správca frekvencie riadi frekvenciu celej synchrónnej sústavy s cieľom obnoviť frekvenciu na menovitú hodnotu.

Najzávažnejšou systémovou poruchou, ktorú musí Plán obnovy riešiť je tzv. „black-out“, kedy je ES SR v stave bez napätia, na základe kritérií uvedených v čl. 18 ods. 4 nariadenia (EÚ) 2017/1485. Z tohto dôvodu sa v nasledujúci text bude venovať výlučne plánu obnovy po systémovej poruche typu „blac-kout“.

3.1 Postup obnovy ES SR po poruche typu black-out

Black-out je stav, kedy ES SR alebo jej významná časť je bez napätia. V takomto prípade prevádzkovateľ PS vyhlasuje stav núdze v elektroenergetike, ktorý trvá až do odvolania. Obnova prevádzky ES sa uskutočňuje podaním napätia zo zariadení na výrobu elektriny zabezpečujúcich PpS „Štart z tmy“ alebo zo susedných elektrizačných sústav na tzv. systémov elektrárň pre zabezpečenie jej vlastnej spotreby a jej nábeh.

Poskytovatelia PpS „Štart z tmy“ sú zariadenia na výrobu elektriny v ES SR schopné v prípade stavu black-out v ES SR obnovenia prevádzky svojej výroby elektriny bez dodania elektriny z vonkajšieho zdroja a sú schopné poskytnúť napätie pre systémovú elektrárň a spĺňajú podmienky definované v TP.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 16 z 27

Systémové elektrárne sú výrobcovia elektriny pripojení do ES SR, schopní vytvárať veľké ostrovy a sú tak svojim spôsobom kľúčový v procese obnovy ES SR v prípade poruchy typu black-out. Systémové elektrárne v ES SR sú nasledovné:

- JE (EMO, EBO-V2),
- TE (EVO1, ENO B, TEK0),
- PPC (BA, Malženice),
- VE (Gabčíkovo, Č. Váh).

Poskytovateľom PpS „Štart z tmy“ môže byť aj systémová elektrárňa, ktorá je schopná zabezpečiť vlastnú spotrebu a svoj nábeh bez vonkajšieho zdroja maximálne do času, ktorý je daný bezpečnou prevádzkou vlastných zariadení. Zahrnutie systémových elektrární ako poskytovateľov PpS „Štart z tmy“ je závislé na posúdení PPS. Detailnejšie o podmienkach viď Dokument B.

Prevádzkovateľ prenosovej sústavy SR môže využiť na obnovu prevádzky ES SR dve odlišné stratégie alebo ich kombináciu. Prvou z týchto stratégií je zostupná stratégia, kedy je napätie na systémové elektrárne podané zo zahraničia. Druhou možnosťou obnovy ES SR je vzostupná stratégia, kde sa predpokladá podanie napätia na systémové elektrárne zo zdrojov poskytujúcich podpornú službu „Štart z tmy“. Voľba stratégie obnovy ES SR závisí od aktuálneho stavu susedných ES.

3.1.1 Obnovenie prevádzky ES SR zo zahraničia

Vzhľadom na stanovené priority obnovy dodávky elektriny v ES SR je potrebné v prvom rade zabezpečiť obnovu vlastných spotrieb JE. Z tohto dôvodu je potrebné zabezpečiť dodanie napätia z okolitých nepostihnutých synchronne pracujúcich sústav do rozvodní vlastných spotrieb EBO - V2/EMO. Ďalším krokom v procese obnovy prevádzky ES SR je zabezpečenie prevádzky VEGA.

Všeobecný postup pri obnove ES SR


Podľa platnej PI č. 935-1 je potrebné zabezpečiť čo najskôr vytvorenie ostrova pre prevádzku VEGA pri odpojení sa od ES SR. Obsluha VEGA pri odpojení od ES SR a strate vlastnej spotreby prioritne obnovuje vlastnú spotrebu elektrárne a vlastnú spotrebu vodohospodárov a zabezpečuje výkon pre potrebné manipulácie vodohospodárskych objektov.

Pri obnove ES SR zo zahraničia je potrebné čo najskôr zabezpečiť prepojenie na systémové 400 kV rozvodne (Križovany, Bošáca, V. Ďur, Gabčíkovo) z okolitých nepostihnutých synchronne pracujúcich sústav. Následne je potrebné zabezpečiť zásobovanie vlastnej spotreby EMO/EBO-V2/VEGA v zmysle PI č. 933-5, 6 a PI č. 935-1. Po obnovení vlastnej spotreby JE a VEGA je potrebné pripojiť záťaž v blízkom elektrickom okolí týchto elektrární až na úroveň, ktorá bola odsúhlasená oboma dotknutými PPS a prifázovať SG k vytvorenej časti ES a postupne zvyšovať výkon podľa MPP.

Po vytvorení ostrova JE a VEGA je potrebné zabezpečiť zásobovanie vlastných spotrieb zvyšných systémových elektrární (PPC BA, ENO B, EVO1, TEK0, PPC Malženice), ich nábeh a prifázovanie k ES. V ďalšom procese obnovy ES SR sa zabezpečí zásobovanie priemyselným odberateľom so špecifickou technológiou (Slovalco, Slovnaft BA, U.S. Steel Košice, Duslo Šaľa, atď.), veľkých mestských aglomerácií a ostatných odberateľov. Následne je potrebné zabezpečiť rozšírenie existujúcej ES o ďalšie zdroje, odbery, prípadne spojiť vytvorené ostrovy.

Dodanie napätia zo zahraničných ES má spravidla charakter „tvrdého“ napätia a zaťažovanie je teoreticky možné pri takmer ľubovoľne veľkých skokoch záťaže. Hodnoty činného výkonu a maximálne skokové zaťažovanie sú definované v príslušných prevádzkových zmluvách, ale je potrebné jednotlivé kroky vopred odsúhlasiť s dispečerom dotknutej PS.

Zároveň musí byť dodržané pravidlo, že k synchronne pracujúcim častiam budú pripájané čo najmenšie časti ES SR.

	TECHNICKÉ PODMIENKY	Vydanie: Aktualizácia č. 1
	prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 17 z 27

Pri vzájomnom prepájaní oživených uzlov PS (elektrických staníc) a prifázovaných zariadení na výrobu elektriny vo vnútri ES SR postupuje dispečer SED tak, aby dosiahol čo najvýhodnejšiu elektrickú schému a to tak z pohľadu funkcionality vznikajúcej ES SR ako aj z pohľadu výskytu vhodnej záťaže a priorit. V prípade, že nie je k dispozícii kompletná okolitá synchronne pracujúca ES, je potrebné preveriť možnosť obnovenia prevádzky ES SR len z jednej susednej ES bez potreby využitia miestnych zdrojov na nábeh systémových elektrární, prípadne kombináciou dostupných okolitých sústav, s alebo bez podpory z domácich zdrojov.

Varianty konkrétnych možností postupu pri obnove prevádzky ES SR zo zahraničia sú uvedené v PI č. 933-7.

3.1.2 Obnova prevádzky ES SR z domácich zdrojov

V prípade, že z akýchkoľvek dôvodov nie je možná obnova ES SR zo zahraničia a táto situácia by pretrvávala nepríjemne dlhý čas, pristúpi sa k obnove ES SR len z domácich zdrojov na výrobu elektriny. Filozofia obnovy ES SR z domácich zdrojov je založená na poskytnutí napätia zo strany výrobcu elektriny poskytujúceho podpornú službu „Štart z tmy“ pre systémovú elektrárňu pre zabezpečenie jej vlastnej spotreby a jej nábeh.

Všeobecný postup pri obnove ES SR

Obdobne ako v prípade obnovenia ES SR zo synchronne pracujúcej oblasti je potrebné podľa platnej PI č. 935-1 zabezpečiť čo najskôr vytvorenie ostrova pre prevádzku VEGA pri odpojení sa od ES SR. Obsluha VEGA pri odpojení od ES SR a strate vlastnej spotreby prioritne obnovuje vlastnú spotrebu elektrárne a vlastnú spotrebu vodohospodárov a zabezpečuje výkon pre potrebné manipulácie vodohospodárskych objektov.

Vzhľadom na to, že prevádzku celej ES SR nie je možné obnoviť bez prevádzky jadrových blokov EBO-V2, EMO, je stratégia obnovy ES SR založená na vytváraní ostrovov za pomoci jadrových blokov EBO-V2 a EMO (za predpokladu, že JE zregulovali a zabezpečujú si VS). Ak jadrové bloky nezregulovali na vlastnú spotrebu, je potrebné čo najskôr zabezpečiť obnovu vlastných spotrieb JE v zmysle PI č. 933-5 a 6. Z toho dôvodu je potrebné zabezpečiť podanie napätia do rozvodní vlastných spotrieb EBO - V2/EMO z miestnych zariadení na výrobu elektriny poskytujúcich PpS Štart z tmy a vhodných pre dodanie napätia pre vlastné spotreby JE.

Následne je potrebné zabezpečiť zásobovanie vlastných spotrieb zvyšných systémových elektrární a vytvoriť lokálny ostrov pre prevádzku VEGA v zmysle PI 935-1. Stabilitu ostrova zaručí čo najväčší počet TG VEGA. Pre dostatočnú stabilitu sú potrebné 4 TG. Ak nie sú k dispozícii, je možné stabilitu zabezpečiť kombináciou TG VEGA s generátormi PPC Malženice/PPC BA príp. ďalšími v rozširovanom ostrove. Následné rozširovanie ostrova je najlepšie v kombinácii s paroplynovým cyklom PPC Malženice prípadne PPC BA, kedy je možné paralelne riešiť aj otázku obnovy napájania hlavného mesta Bratislavy. Nakoľko je možné prifázovať bloky JE len k stabilnému ostrovu, je potrebné rozšíriť vytvorený ostrov o ďalšie zdroje a odber tzn. prifázovať ENO B, VE Nosice a VE N. Mesto a iné VE v závislosti od ich dostupnosti. Nie je potrebné pripojiť všetky zdroje, avšak vytvorený ostrov musí byť dostatočne stabilný na pripojenie JE, s ktorou sa uvažuje v ďalšom kroku. Podmienku stabilného ostrova si definuje EMO/EBO-V2.

V ďalšom postupe sa predpokladá prevádzka stabilného ostrova, ku ktorému bude možné pripojiť bloky EBO-V2/EMO. Po zabezpečení napájania prioritných odberov (JE, Bratislava) je v ďalšom kroku potrebné vytvorenie Ostrova STRED a Ostrova VÝCHOD.

Ostrov STRED vytvoríme pospájaním predovšetkým vodných elektrární na strednom Slovensku. Prioritne spájame veľké elektrárne (PVE LMAR a PVE CVAH) s DG Sučany a do tohto ostrova pripájame postupne VE Vážskej kaskády. Ostrov VÝCHOD vytvoríme pospájaním systémových elektrární EVO1 a TEKO s poskytovateľmi PpS Štart z tmy PVE Ružín a DG Moldava.

V procese obnovy ES SR je potrebné zabezpečiť obnovu dodávky elektriny v nasledovnom poradí:

	TECHNICKÉ PODMIENKY	Vydanie: Aktualizácia č. 1
	prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 18 z 27

- hlavné mesto Bratislava,
- priemyselní odberatelia so špecifickými požiadavkami na napájanie výrobných technológií,
- veľké mestské aglomerácie, ostatní odberatelia.

Vytvorené ostrovy STRED a VÝCHOD je možné pripojiť ku kmeňovému ostrovu alebo prevádzkovať samostatne až do doby, kedy ich bude možné pripojiť. Po stabilizovaní vytvoreného ostrova sa zabezpečí jeho pripojenie k susedným ES ihneď po tom, ako budú tieto ES k dispozícii a budú splnené podmienky pre spínanie oddelených sústav s vlastnými navzájom blízkymi frekvenciami. Poradie pripájania susedných ES k ostrovu závisí od aktuálnej situácie a rozhodnutia správcu resynchronizácie. V prípade, ak sa nepodarí synchronne pripojiť ostrov ES SR k zahraničiu a dôjde k jeho rozpadu na menšie ostrovy alebo dôjde k úplnému výpadku, postupuje sa v zmysle bodu 3.1.1.

Celý postup obnovy ES SR musí byť prispôbený aktuálnej situácii v sústave, tzn. odstávke zariadení, výrobní, stavu a potrebám systémových elektrární, predovšetkým jadrovej bezpečnosti. Tvorbu trás, ostrovov a ich spájanie je v PI č. 933 – 7 popísané za optimálneho stavu v sústave. Preto je možné kombinovať trasy, poradie pripájaných zdrojov, tvorbu ostrovov a ich spájanie kombinovať podľa vzniknutej situácie v čase black-outu.

Zásady koordinácie regulácie turbín (zásadné pokyny)

Pri postupe obnovy prevádzky ES SR je potrebné dodržať zásadu, že typ použitej regulácie turbín prifázovaných k ostrovu a okamih, pri ktorom by mali jednotlivé turbíny prejsť z otáčkovej do výkonovej regulácie, a naopak, nie je ľubovoľný. Vo výkonovej regulácii bude/ú vždy turbína/y, ktorou/ktorými bude zabezpečované základné pokrývanie zvyšovania výkonu ostrova. Ďalšia turbína/y, určená/é k regulácii okamžitých zmien zaťaženia, musí/ia byť v otáčkovej regulácii. Pokiaľ bude v ostrove zapojený jeden alebo viac jadrových blokov, všetky tieto bloky musia byť vo výkonovej regulácii. Kombináciou použitia výkonovej regulácie a otáčkovej je potrebné dosiahnuť potrebnú regulačnú rezervu pre základné pokrývanie zvyšovania výkonu a reguláciu okamžitých zmien zaťaženia vytvoreného ostrova. Čím vyšší bude pomer okamžitého výkonu zariadenia na výrobu elektriny v otáčkovej regulácii k okamžitému výkonu zariadenia na výrobu elektriny vo výkonovej regulácii, tým vyššia bude dosiahnutá rezerva stability vytváraného ostrova v reálnom čase. Z uvedeného dôvodu je potrebné čo najrýchlejšie pripájanie zvyšných vodných elektrární, z ktorých väčšina bude v otáčkovej regulácii (je predpoklad, že tieto zariadenia na výrobu elektriny budú pracovať v otáčkovej regulácii až do obnovenia synchronnej prevádzky nadnárodnej sústavy).

3.2 Rozpracovanie Plánu obnovy

Prevádzkovatelia distribučných sústav a prevádzkovatelia systémových zariadení na výrobu elektriny na území SR, sú povinní zapracovať tento Plán obnovy SEPS, do svojich plánov obnovy. Detaily ohľadne Plánu obnovy sú rozpracované v nasledovných prevádzkových inštrukciách SEPS:

PI č. 933 – 1 Obnova vlastnej spotreby v tepelnej elektrárni Vojany EVO1 a TEK0 a zásobovania spotrebiteľov pri poruche typu black – out

PI č. 933 – 3 Obnova vlastnej spotreby v tepelnej elektrárni ENO a zásobovania spotrebiteľov pri poruche typu black – out

PI č. 933 – 5 Obnova vlastnej spotreby v jadrovej elektrárni EBO V2 pri poruche typu black – out

PI č. 933 – 6 Obnova vlastnej spotreby v jadrovej elektrárni Mochovce pri poruche typu black – out

PI č. 933 – 7 Obnova ES SR

PI č. 935 – 1 Zabezpečenie prevádzky VEGA pri poruche typu black - out v ES SR

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 19 z 27

3.3 Komunikácia v krízových stavoch

Zabezpečenie komunikácie v prípade riešenia stavov bez napätia (black-out) v ES SR je kľúčovou otázkou pre návrat sústavy do normálneho prevádzkového stavu v čo najkratšom možnom čase. Bez spoľahlivého zabezpečenia spojenia medzi zúčastnenými partnermi nie je možné postupy obnovy prevádzky ES SR realizovať.

Hlasové komunikačné systémy

Hlasové komunikačné systémy PPS, každého DPS, VPS a poskytovateľov služieb obnovy musia byť navzájom kompatibilné a zaručovať, aby druhá strana dokázala okamžite identifikovať prichádzajúci hovor a reagovať naň.

Musia byť vybavené záložnými zdrojmi napájania (UPS, DG), ktoré v prípade výpadku externých dodávok elektrickej energie zabezpečia ich funkčnosť počas realizácie plánov obnovy na dobu aspoň 24 hodín.

Technické požiadavky, ktoré musia spĺňať hlasové komunikačné systémy sú podrobne opísané v Technických podmienkach Dokument D, časť 2.2 „Požiadavky na telekomunikácie pre riadenie elektrizačnej sústavy.“

Hlasové komunikačné systémy a záložné zdroje napájania sú pravidelne skúšané aspoň raz za rok. Komunikácia v energetike je zabezpečovaná:

- cez energetickú sieť,
- cez verejnú telefónnu sieť,
- mobilnými telefónmi,
- satelitnými telefónmi,
- informačnými systémami.


Garancia zabezpečenia spojenia či už pevnými sieťami, resp. mobilnými operátormi je časovo limitovaná (limity UPS, DG a pod.). Taktiež v stave bez napätia nie je možné spoliehať sa na verejnú telefónnu sieť, ani na sieť mobilných operátorov, ktoré v takomto prípade môžu byť preťažené z dôvodu paniky obyvateľstva, alebo môžu byť úplne nefunkčné.

Pre prípad výpadkov komunikácie cez štandardné siete je satelitná komunikácia jedna z možností záložného spojenia

Miesta inštalácie satelitných telefónov v ES SR vyplývajú hlavne z povinnosti zabezpečiť obnovu ES SR. Nasledovné subjekty sú zahrnuté do povinnosti mať inštalovanú satelitnú komunikáciu:

- SED (dispečing PPS), vybrané pracoviská SEPS, rozvodne SEPS (400 a 220 kV), ktoré sú uvedené v PI SEPS č. 933 - 1 až PI č. 933-7 a PI č. 935-1, sú v trase podania napätia medzi poskytovateľom PpS „Štart z tmy“ a systémovou elektrárnou a nie sú v diaľkovom riadení,
- dispečingy VVN 110 kV PDS a rozvodne PDS, ktoré sú uvedené v PI SEPS č. 933 - 1 až 933-6, PI č. 933-7 a PI č. 935 - 1 a sú v trase podania napätia medzi poskytovateľom PpS „Štart z tmy“ a systémovou elektrárnou a nie sú v diaľkovom riadení,
- HED Trenčín,
- výrobný dispečing SE, a.s.,
- poskytovatelia podpornej služby „Štart z tmy“
- systémové elektrárne definované v bode 3.1.

Prostriedky satelitnej komunikácie sú pravidelne v dohodnutých intervaloch testované.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 20 z 27

Výmena informácií

Počas stavu núdze, stavu bez napätia a stavu obnovy poskytuje PPS ostatným subjektom aspoň nasledovné informácie:

Susedným PPS:

- o okolnostiach, ktoré viedli k aktuálnemu stavu jeho prenosovej sústavy,
- rozsah a hranice synchronizovaného regiónu, do ktorých patrí jeho regulačná oblasť,
- obmedzenia prevádzky v danom synchronizovanom regióne,
- o maximálnom trvaní a objeme činného a jalového výkonu, ktorý možno dodať cez spojovacie vedenia,
- o potenciálnych problémoch, ktoré si vyžadujú pomoc s činným výkonom,
- o akýchkoľvek iných technických a organizačných obmedzeniach.

Správcovi frekvencie:

- obmedzenia pri udržiavaní ostrovnej prevádzky,
- o dostupnom dodatočnom zaťažení a výrobe,
- o dostupnosti prevádzkových rezerv.

PDS pripojeným do jeho prenosovej sústavy

- stav prenosovej sústavy,
- limity činného a jalového výkonu, skokovej zmene zaťaženia, polohy odbočiek a vypínačov v miestach pripojenia,
- aktuálny a plánovaný stav zdrojov na výrobu elektrickej energie pripojených k PDS, ak ich PDS nemá priamo k dispozícii,
- všetky potrebné informácie vedúce k ďalšej koordinácii so stranami pripojenými do distribučnej sústavy.

Poskytovateľom služieb obrany:

- stav prenosovej sústavy,
- o plánovaných opatreniach, ktoré si vyžadujú účasť poskytovateľov služieb obrany.

VPS a poskytovateľom služieb obnovy:

- stav prenosovej sústavy,
- o schopnosti a plánoch reaktivácie napájania spojovacích vedení,
- o plánovaných opatreniach, ktoré si vyžadujú ich účasť.

Ďalšie subjekty, ktorým PPS v stave núdze, bez napätia, alebo stave obnovy poskytuje informácie o stave prenosovej sústavy:

- nominovaný organizátor trhu s elektrinou – OKTE, a.s.
- príslušný regulačný orgán - Úrad pre reguláciu sieťových odvetví,
- akýkoľvek ďalší relevantný subjekt podľa potreby.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 21 z 27

O 4 STAV NÚDZE A PREDCHÁDZANIE STAVU NÚDZE V ELEKTROENERGETIKE

Stav núdze v elektroenergetike a predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike je definované v Zákone o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Pri stave núdze v energetike a pri predchádzaní stavu núdze v elektroenergetike využíva PPS na zabránenie zhoršovania stavu v sústave obmedzujúce opatrenia v elektroenergetike, ktoré sú:

- obmedzenie spotreby elektriny,
- prerušenie distribúcie elektriny,
- zmena hodnoty výkonu dodávaného výrobcom elektriny do sústavy,
- použitie voľných výrobných kapacít,
- operatívne vypnutie časti zariadenia v rozsahu nevyhnutnom na vyrovnanie výkonovej bilancie dotknutej časti sústavy,
- opatrenia pre obnovu prenosu a distribúcie elektriny.

Každý účastník trhu s elektrinou je povinný podrobiť sa obmedzujúcim opatreniam v elektroenergetike zameraným na predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike a pri stave núdze v elektroenergetike.

4.1 Predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike

Predchádzanie stavu núdze v elektroenergetike je súbor opatrení a postupov, vrátane obmedzujúcich opatrení v elektroenergetike, ktoré sa uplatňujú, ak hrozí stav núdze v elektroenergetike.

Obmedzujúce opatrenia v elektroenergetike pri predchádzaní stavu núdze v elektroenergetike sa nevyhlasujú, musia sa však oznámiť dotknutým účastníkom trhu s elektrinou najneskôr do jednej hodiny po ich prijatí.

4.2 Stav núdze v elektroenergetike

Stav núdze v elektroenergetike definovaný je náhly nedostatok alebo hroziaci nedostatok elektriny, zmena frekvencie v sústave nad alebo pod úroveň určenú pre technické prostriedky zabezpečujúce automatické odpájanie zariadení od sústavy v súlade s technickými podmienkami prevádzkovateľa prenosovej sústavy alebo prerušenie paralelnej prevádzky prenosových sústav, ktoré môže spôsobiť významné zníženie alebo prerušenie dodávok elektriny alebo vyradenie energetických zariadení z činnosti alebo ohrozenie života a zdravia ľudí na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia v dôsledku:

- mimoriadnej udalosti alebo krízovej situácie,
- opatrení hospodárskej mobilizácie,
- havárií na zariadeniach na výrobu, prenos a distribúciu elektriny aj mimo vymedzeného územia,
- ohrozenia bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky sústavy,
- nevyrovnanej bilancie sústavy alebo jej časti,
- trestného činu terorizmu.

Obmedzujúce opatrenia v elektroenergetike pri stave núdze v elektroenergetike na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia vyhlasuje a odvoláva prevádzkovateľ prenosovej sústavy vo verejnoprávnych hromadných oznamovacích prostriedkoch a pomocou prostriedkov dispečerského riadenia.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 22 z 27

4.3 Vyhlásovanie stavu núdze v elektroenergetike

Stav núdze v elektroenergetike na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia po posúdení dôsledkov vyhlasuje a odvoláva PPS vo verejnoprávnych hromadných oznamovacích prostriedkoch a pomocou prostriedkov dispečerského riadenia.

Stav núdze v elektroenergetike sa vyhlasuje pred prijatím obmedzujúcich opatrení v elektroenergetike, to neplatí pri rozpade sústavy alebo hrozbe rozpadu sústavy, kedy je PPS oprávnený vyhlásiť stav núdze v elektroenergetike dodatočne. Dodatočné vyhlásenie stavu núdze v elektroenergetike vykoná PPS po prijatí opatrení nevyhnutných na ochranu a obnovu sústavy.

Obmedzujúce opatrenia pri stave núdze v elektroenergetike na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia vyhlasuje a odvoláva dispečing prevádzkovateľa prenosovej sústavy vo verejnoprávnych hromadných oznamovacích prostriedkoch a následným oznámením odberateľom, pripojeným do prenosovej sústavy a dispečingom prevádzkovateľov distribučných sústav.

Vo verejnoprávnych hromadných oznamovacích prostriedkoch sa stav núdze a obmedzujúce opatrenia vyhlasujú podľa platnej PI č. 833 – 2.

4.4 Likvidácia núdzových stavov ES SR alebo jej častí

Rozpad elektrizačnej sústavy vznikne rozdelením ES na nesynchronne pracujúce časti s prípadným prerušením dodávky elektriny odberateľom. Spolupráca príslušných dispečerov všetkých úrovní na riešení týchto mimoriadnych stavov je podriadená cieľu čo najrýchlejšie obnoviť stabilnú prevádzku ES SR. Hlavným koordinátorom je dispečer SED. Príkazy dispečera SED majú v tomto prípade absolútnu prioritu a všetky dispečerské úrovne sú povinné ich rešpektovať. Dispečer PDS má zakázané obnovovať napätie v častiach sústavy, kde došlo k pôsobeniu frekvenčných relé a nesmie opätovne povoliť prifázovanie vypadnutých zariadení na výrobu elektriny bez súhlasu dispečera SED. Výrobcovia elektriny bez súhlasu dispečera SED majú zakázané pripojiť vypadnutú výrobu.

Prvým predpokladom úspešnej likvidácie poruchy je znalosť núdzového stavu ES SR a ak je možné, aj príčin poruchových výpadkov. Na tento účel dispečer príslušného dispečingu zisťuje:

- a) rozsah oddelených častí ES SR,
- b) hodnoty frekvencie v oddelených častiach ES SR,
- c) prípadné prerušenie dodávky elektriny spotrebiteľom,
- d) časti ES SR, ktoré zostali bez napätia,
- e) preťažené elektroenergetické zariadenia (z pohľadu napätia a prúdu),
- f) miesto a príčinu poruchy (predbežne, informatívne),
- g) nábehy a pôsobenie ochrán a automatík,
- h) záznamy poruchových zapisovačov a riadiacich systémov,
- i) prevádzkový stav a výkonové možnosti zariadení na výrobu elektriny, vrátane zabezpečenia vlastnej spotreby,
- j) vplyv rozpadu ES SR na spolupracujúce zahraničné elektrizačné sústavy,
- k) ďalšie okolnosti, ktoré majú súvislosť s poruchou.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 23 z 27

4.4.1 Povinnosti zmenového personálu dozorní elektroenergetických zariadení a dispečingov v prípade poruchy

Zmenový personál dozorní elektroenergetických zariadení a dispečingov je povinný službukonajúcemu dispečerovi príslušného dispečingu hlásiť:

- a) vypnutie ktoréhokoľvek z vypínačov vedenia, transformátorov a spínačov prípojnic v danom elektroenergetickom zariadení pôsobením ochrán,
- b) stav spätného napätia na vypnutom zariadení,
- c) okamžitú hodnotu frekvencie a prevádzkového napätia - pri výrazných okamžitých odchýlkach od normálneho stavu,
- d) prúdové preťaženie zariadenia, všetky ostatné prevádzkové okolnosti, týkajúce sa elektroenergetického zariadenia, napr. nesymetrické zaťaženie, pozorovaný skrat, atď.,
- e) pôsobenie ochrán a OZ na zariadení,
- f) zabezpečenosť vlastnej spotreby,
- g) narušenie elektroenergetického zariadenia, požiar a iné okolnosti.

U diaľkovo riadených elektrických staníc sa tok informácií uskutočňuje priamo medzi riadiacimi systémami príslušného dispečingu a elektrickou stanicou.

Hlásenie príslušného poruchového deja v zariadeniach na výrobu elektriny alebo elektrickej stanici službukonajúcemu dispečerovi príslušného dispečingu má prednosť pred samostatnou činnosťou obsluhujúceho personálu s výnimkou prípadov:

- a) straty spojenia s dispečerom,
- b) nutnosti upovedomiť protipožiarne zbory, ak hrozia veľké škody na zariadení, príp. rýchlu zdravotnú pomoc, ak je ohrozené zdravie alebo životy osôb a je nebezpečenstvo z omeškania.
- c) V týchto prípadoch postupuje obsluha podľa príslušného MPP.

4.4.2 Základné postupy na likvidáciu núdzových stavov

Zmenový personál dozorne elektrickej stanice alebo dispečingu, ktorý vykonáva diaľkové ovládanie elektrickej stanice pri strate napätia v elektrickej stanici bez príkazu službukonajúceho dispečera príslušného dispečingu samostatne vypne odberové transformátory, ktorých napájacia strana je bez napätia a transformátory vvn/vn, ktoré sú bez napätia (stačí vypnúť z jednej strany), pokiaľ príslušný MPP nestanovuje inak.

Bez príkazu službukonajúceho dispečera príslušného dispečingu je zakázané vykonávať manipulácie s výnimkou prípadov, keď na zariadení je zjavná porucha a hrozí nebezpečenstvo z omeškania, resp. pokiaľ príslušná PI alebo MPP nestanovujú inak.

Pre rýchle vytvorenie podmienok pre opätovnú synchronizáciu oddelenej časti ES SR dispečer je povinný použiť opatrenia podľa plánu obnovy.

Keď vznikne deficit výkonu neočakávané, dispečer SED posúdi možnosti riešenia deficitu výkonu a prijme nasledujúce opatrenia:

- a) mobilizácia potrebných zariadení na výrobu elektriny v ES SR v zmysle zmlúv o poskytovaní podporných služieb,
- b) operatívny dovoz regulačnej elektriny z iných ES v zmysle zákona o energetike, Technických podmienok SEPS, Prevádzkového poriadku prevádzkovateľa prenosovej sústavy SEPS,
- c) regulácia spotreby elektriny,
- d) zmena konfigurácie siete,

	TECHNICKÉ PODMIENKY	Vydanie: Aktualizácia č. 1
	prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 24 z 27

- e) ak na riešenie preťaženia sústavy nepostačujú predchádzajúce opatrenia dispečing má právo meniť štruktúru zapojenia zariadení na výrobu elektriny výrobcu elektriny v nevyhnutnom rozsahu.

V prípade, ak sú v čase poruchy prenosy na spojovacích vedeniach značne odlišné od hodnôt dohodnutého režimu a zhoršuje to podmienky likvidácie poruchy, dispečer SED požiada dispečera spolupracujúcej elektrizačnej sústavy o nápravu. Keď táto požiadavka nebude akceptovaná, je dispečer SED oprávnený po opätovnom prehodnotení prevádzkovej situácie a po predchádzajúcom upozornení dispečera spolupracujúcej elektrizačnej sústavy vypnúť tie vedenia, ktorých zaťaženie bráni likvidácii núdzového stavu ES SR. Spínanie nesynchronne pracujúcich častí bez splnenia fázovacích podmienok je zakázané.

Pokiaľ v priebehu rozpadu ES SR dôjde k strate spojenia medzi jednotlivými dispečingmi, dispečeri príslušných dispečingov postupujú samostatne podľa príslušnej PI s cieľom vytvoriť väčšie, výkonovo vybilancované synchronne pracujúce časti sústavy v zmysle predchádzajúcich odsekov tejto kapitoly. Po obnovení spojenia sa spolupracujúci dispečeri vzájomne informujú o vykonaných opatreniach.

Je zakázané opätovne zapínať súbežné vedenia na spoločných stožiaroch v prípade, ak sa na jednom z nich pracuje a druhé stratilo napätie pôsobením ochrán. Vtedy je potrebná dohoda s vedúcimi prác na vedení a až po dohode s nimi sa môže súbežné vedenie zapínať.

V častiach ES SR, ktoré zostali bez napätia, sa napätie obnovuje skúšobným zapnutím, ak v príslušnej PI, ktorá to popisuje, nie je stanovené inak. Ak je pokus v dôsledku trvajúcej poruchy neúspešný, dispečer SED vykoná rozdelenie pripojovanej časti ES SR na ďalšie, postupne zapínané časti. V tomto prípade, podľa hlásení o pôsobení ochrán, lokalizuje a odpojí zariadenie, ktoré vykazuje poruchu.

Elektroenergetické zariadenia musia mať v MPP uvedenú aj činnosť prevádzkového personálu v čase poruchy ES SR. V príslušnom MPP sú definované zásady zabezpečovania vlastnej spotreby zariadenia na výrobu elektriny a elektrickej stanice, vrátane medzných parametrov frekvencie a napätia na prevádzku jednotlivých strojov a samostatnej činnosti prevádzkového personálu v týchto mimoriadnych stavoch. Príslušné MPP sú platné po schválení príslušným vedúcim zamestnancom prevádzkovateľa elektroenergetického zariadenia a príslušného dispečingu.


Na likvidáciu rozpadu medzinárodného prepojenia platí dispečerský pokyn alebo zásady likvidácie porúch v tomto prepojení, prípadne dvoj- alebo viacstranné dohody. Dispečer SED pri likvidácii týchto rozpadov je povinný odmietnuť vykonanie tých manipulácií v elektrizačnej sústave, ktoré by ohrozili prevádzkovú bezpečnosť ES SR.

4.4.3 Koordinácia manipulačných úkonov pri poruchových a mimoriadnych stavoch

Z hľadiska prevádzky pri likvidácii poruchových stavov v ES SR dochádza k súbežným požiadavkám dispečerov rôznej hierarchickej úrovne na jedno elektroenergetické zariadenie. V tomto prípade priority postupnosti realizácie príkazov a jednotlivých krokov určuje najvyššie postavený dispečing, ktorý má v zmysle príslušnej PI v priamom riadení zariadenia zasiahnuté poruchovým stavom.

Povinnosťou príslušného dispečera, ktorý určuje postupnosť jednotlivých krokov je:

- a) na základe informácie o vzniknutej situácii stanoviť jednoznačnú postupnosť čiastkových manipulačných úkonov,
- b) informovať o navrhnutých manipulačných úkonoch ostatné dispečerské pracoviská, ktorých sa riešenie situácie týka,
- c) dať súhlas na manipulácie patriace do kompetencie podradeného dispečerského pracoviska.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 25 z 27

Výnimku tvoria mimoriadne prípady, keď hrozia veľké materiálne škody, ohrozenie zdravia, alebo života osôb a hrozí nebezpečenstvo z omeškania. V týchto prípadoch postupuje obsluha podľa príslušného MPP, prípadne podľa príslušnej PI.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 26 z 27

O 5 SKÚŠKY STAVU NÚDZE

5.1 Postup a podmienky na vykonanie reálnych skúšok „Štartu z tmy“

Prevádzkové inštrukcie riešia postupy pre obranu a obnovu ES SR vychádzajúc z vykonaných výpočtov. Tieto postupy vyskúšať aj prakticky v reálnej prevádzke, a to komplexným podaním napätia z elektrárne zabezpečujúcej službu štart z tmy prostredníctvom vedení PS alebo DS v smere vytváranej trasy do systémovej elektrárne, ktorá sa z beznapäťového stavu, simuláciou kompletnej straty vlastnej spotreby, dostane do prevádzkyschopného stavu, a je schopná vytvoriť a zásobovať odberný ostrov.

Elektrárňou zabezpečujúca službu „Štart z tmy“ by v prípade úspešnosti takejto skúšky mala predĺžený Certifikát pre túto službu na dobu 7 rokov od doby vykonania úspešnej reálnej skúšky, pričom je povinná počas tohto obdobia vykonať skúšku straty napájania vlastnej spotreby elektrárne najmenej 1x za 3roky, s úspešnou schopnosťou zabezpečenia VS v zmysle kap. 2.6.1 písmeno c).

Postup pri realizácii reálnej skúšky „Štart z tmy“ je nasledovný:

1. SED definuje skúšky (v prípade zámeru) na ďalší rok R, minimálne do 30.5. roku R-1.
2. Zainteresované subjekty poskytnú záväzné kladné vyjadrenie k uskutočneniu skúšok. Ak minimálne jeden zainteresovaný subjekt z oslovených nebude súhlasiť s vykonaním reálnej skúšky, skúška sa realizovať nebude.
3. Subjekty zúčastňujúce sa realizácie skúšky „Štart z tmy“ zašlú na SED do 30.7. roka R-1 požiadavky obchodného charakteru vo vzťahu ku tejto skúške.
4. Vytvorenie pracovnej skupiny (líder SEPS). Táto navrhne a postupne spracuje požiadavky technického charakteru pre realizáciu reálnej skúšky.
5. Dohodnutie presného termínu skúšky – spoločné pracovné stretnutie zainteresovaných subjektov – pracovnej skupiny. Finálny termín je nutné stanoviť do 30.9. roka R-1.
6. SEPS stanoví možnosti financovania vyplývajúcej z obchodných požiadaviek zainteresovaných subjektov. Zorganizuje spoločné stretnutie na ÚRSO, za účelom vyčlenenia finančných prostriedkov pokrývajúcich realizáciu takejto skúšky. Termín do 30.8. roka R-1.
7. Skúšky a požiadavky na zariadenia vyplývajúce zo skúšok zapracovať do ročných plánov spoločností na rok R.
8. Vypracovať požiadavky na merané a sledované údaje a úpravy RIS SED – SEPS.
9. Obmedzujúce podmienky, pre odberateľov prípadne iných dotknutých subjektov, vyplývajúcich z realizácie skúšky Štart z tmy, oznámi PS alebo DS, v smere vytváranej trasy, vopred písomne, a to v termíne do 30.10. roka R-1.
10. Samotnú skúšku „Štart z tmy“ zabezpečiť nasledovným postupom:
 - odstavenie systémovej elektrárne (v prípade, že je to možné),
 - odpojenie záťaže/ odberov v navrhutej trase podania napätia,
 - nasimulovanie straty napätia VS v elektrárni poskytujúcej službu „Štart z tmy“,
 - rozbeh VS elektrárne poskytujúcej službu „Štart z tmy“ z vlastných zdrojov (DG a pod.),
 - vytvorenie trasy pre poskytnutie napätia smerom k systémovej elektrárni,
 - poskytnutie napätia pre rozbeh systémovej elektrárne (predpokladá sa východiskový stav za studena),
 - postupné pripojenie záťaže/ odberov bez vplyvu FTVE do ostrova,
 - pri opakovaných skúškach „Štart z tmy“ v uvažovať s vplyvom FTVE.

	TECHNICKÉ PODMIENKY prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy	Vydanie: Aktualizácia č. 1
		Dátum účinnosti: 1.2.2019
		Strana: 27 z 27

11. Výsledky skúšok za svoje časti spracujú jednotlivé zainteresované subjekty prípadne Certifikátor do uceleného materiálu s navrhovanými opatreniami pre prípravu dispečerov PPS (DS) na reálny stav, prípravu a vypracovanie vhodných školení, úpravu tréningových simulátorov, úpravu a doplnenie MPP či PI.

Pravidelné stretnutia pracovnej skupiny organizuje – líder SEPS.