	Registrační číslo:	Úroveň zpracování: <b>Revize 18</b> <b>leden 2018</b>	Číslo výtisku:
---	--------------------	---	----------------

## **PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ PŘENOSOVÉ SOUSTAVY**

# **KODEX PŘENOSOVÉ SOUSTAVY**

## **Část I.**

### **Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy**

*Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy*

**Obsah:**

1. Členění Kodexu PS
2. Úvodní ustanovení
3. eobecné informace
4. Systémové služby
5. Podmínky provozování elektrárenských bloků
6. Požadavky na uživatele elektrické energie z PS
7. Požadavky na přípojné místo
8. Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS
9. Technické výpočty
10. Terminologie

## Obsah

<b>1</b>	<b>Členění Kodexu PS .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Úvodní ustanovení .....</b>	<b>9</b>
2.1	Některé zásady použité při tvorbě Kodexu PS .....	9
2.2	Základní úlohy ČEPS .....	9
2.3	Hlavní činnosti ČEPS .....	9
2.4	Činnosti Dispečinku ČEPS .....	9
2.5	Základní pravidla pro připojení a užívání .....	10
2.6	Plnění podmínek Kodexu PS a jejich ověřování .....	10
<b>3</b>	<b>Všeobecné informace o obchodním ePortálu ČEPS .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Systémové služby .....</b>	<b>11</b>
4.1	Technicko organizačních prostředky pro zajištění SyS .....	12
4.1.1	<i>Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence .....</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Sekundární regulace f a P .....</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>Terciární regulace výkonu .....</i>	<i>13</i>
4.1.4	<i>Využití dispečerské zálohy .....</i>	<i>13</i>
4.1.5	<i>Sekundární regulace napětí (ASRU) .....</i>	<i>13</i>
4.1.6	<i>Terciární regulace napětí .....</i>	<i>14</i>
4.1.7	<i>Zajištění stability přenosu .....</i>	<i>14</i>
4.1.8	<i>Obnovování provozu po úplném nebo částečném rozpadu soustavy (ztrátě napájení) .....</i>	<i>14</i>
4.1.9	<i>Zajištění kvality napěťové sinusovky .....</i>	<i>15</i>
4.2	Vztahy mezi systémovými a podpůrnými službami .....	15
<b>5</b>	<b>Podmínky provozování elektrárenských bloků .....</b>	<b>17</b>
5.1	Požadavky na provoz elektrárenských bloků .....	17
5.1.1	<i>Dovolené hodnoty napětí a kmitočtu .....</i>	<i>17</i>
5.1.2	<i>Přechod a provoz na vlastní spotřebu .....</i>	<i>17</i>
5.1.3	<i>Schopnost ostrovního provozu bloků .....</i>	<i>17</i>
5.1.4	<i>Provoz bloku při poruchách v síti .....</i>	<i>19</i>
5.1.5	<i>Ochrana při ztrátě stability generátoru .....</i>	<i>19</i>
5.1.6	<i>Frekvenční relé .....</i>	<i>19</i>
5.1.7	<i>Automatiky .....</i>	<i>19</i>
5.2	Požadavky na řízení U a Q .....	20
5.2.1	<i>Požadavky na regulační rozsah bloku .....</i>	<i>20</i>
5.2.2	<i>Požadavky na primární regulaci U bloku .....</i>	<i>20</i>
5.3	Měření a přenášené signály .....	20
5.4	Zajištění stability přenosu .....	21
<b>6</b>	<b>Požadavky na uživatele elektrické energie z PS .....</b>	<b>21</b>
6.1	Uživatelé elektrické energie připojení k PS .....	21
6.1.1	<i>Přímí uživatelé z PS – kategorie IIB .....</i>	<i>21</i>
6.1.2	<i>Držitelé licence na distribuci – kategorie IIA .....</i>	<i>21</i>
6.2	Místo připojení .....	22
6.3	Odběr činné energie .....	22
6.4	Odběr jalové energie .....	22
6.5	Koordinace regulace transformátorů provozovatele PS a uživatele .....	23
6.6	Požadavky na obsah vyšších harmonických, velikost flikru a nesymetrie .....	23
6.7	Měření a přenášené signály .....	23
<b>7</b>	<b>Požadavky na přípojné místo .....</b>	<b>24</b>
7.1	Požadavky na vybavení přípojného místa měřením .....	24
7.1.1	<i>Obecné požadavky na obchodní měření .....</i>	<i>24</i>
7.1.2	<i>Obecné požadavky na dispečerské měření .....</i>	<i>24</i>
<b>8</b>	<b>Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS .....</b>	<b>25</b>
8.1	Obsah informací mezi ČEPS a výrobcem – poskytovatelem (PpS) .....	25
8.1.1	<i>Systémové informace .....</i>	<i>26</i>
8.1.2	<i>Měření .....</i>	<i>26</i>
8.1.3	<i>Doplňující informace sloužící pro řízení bloku .....</i>	<i>26</i>

8.1.4	Signalizace .....	27
8.1.5	Veličiny přenášené z Dispečinku ČEPS na elektrárnu eventuálně na skupinu elektráren .....	27
8.1.6	Vyměňované informace a data mezi technickým dispečinkem ČEPS a zdroji OZE připojenými do PS....	28
8.1.7	Vyměňované informace a data mezi technickým dispečinkem ČEPS a dispečinky DS.....	28
8.2	Tok informací mezi elektrárenským blokem a ASRU .....	29
8.3	Tok informací mezi řídicím systémem rozvodny PS a uživatelem .....	29
<b>9</b>	<b>Technické výpočty .....</b>	<b>30</b>
9.1	Rozdělení výpočtů .....	30
9.2	Obsah výpočtů .....	31
9.2.1	Výpočty chodu soustavy.....	31
9.2.2	Výpočty symetrických a nesymentrických zkratových proudů .....	31
9.2.3	Výpočty stability .....	31
9.2.4	Výpočty střednědobé dynamiky .....	31
9.2.5	Výpočty dlouhodobé dynamiky .....	32
9.2.6	Výpočty pro přípravy provozu ES z hlediska PpS .....	32
9.2.7	Výpočty statické stability .....	32
9.2.8	Výpočty spolehlivosti .....	32
9.3	Vstupní údaje nezbytné pro výpočty .....	32
<b>10</b>	<b>Terminologie .....</b>	<b>34</b>
	Seznam obrázků a tabulek .....	46
	Reference.....	46
<b>11</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>47</b>
Příloha 1	Zpráva o nastavení parametrů PSS .....	47
Příloha 2	Ověření funkce PSS měřením .....	48
Příloha 3	Zpráva o ostrovním provozu bloku/elektrárny .....	51

# 1 Členění Kodexu PS

Kodex PS tvoří ucelený soubor dokumentů sestávající z těchto jednotlivých částí:

## Část I. Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy

Část I. tvoří základní dokument Kodexu PS. Specifikuje jeho poslání, zásady tvorby a proces aktualizace. V této části jsou také vymezeny působnosti provozovatele PS v rámci propojené soustavy ENTSO-E včetně popisu systémových služeb. Čtenář zde nalezne důležité partie stanovené nařízeními EU, energetickým zákonem a některými prováděcími předpisy a další **podmínky připojení** k PS. Rovněž je zde uvedena specifikace **potřebných údajů pro provoz a rozvoj** PS a popsány technické výpočty a jejich vstupní data. Na závěr je vymezena terminologie, jež je v Kodexu PS používána.

## Část II. Podpůrné služby (PpS)

V této části je popsána metodologie určování celkového objemu (PpS) z hlediska zajištění spolehlivého a bezpečného provozu ES ČR. Jsou zde popsány podpůrné služby (podrobnosti jaké funkce mají plnit) a **podmínky pro jejich poskytování**. Dále část stanovuje podmínky pro udělování a zánik autorizace pro provádění certifikačních měření. Popisuje se metodika měření a hodnocení jednotlivých (PpS). Definují se zde podmínky výběrového řízení obstarávání (PpS) a jeho vyhodnocení. Dokument popisuje koncepci provozování elektronického on-line Denního trhu s (PpS) ČEPS, a.s. na Internetu.

## Část III. Poskytování systémových a přenosových služeb

Část III. popisuje obchod s PřS na národní i mezinárodní úrovni. Je zde stanovena metodika určení volných obchodovatelných kapacit a organizaci aukcí a prověřování obchodních případů exportu, importu a tranzitu výkonu na mezinárodních přenosových profilech za účelem technického ověření realizovatelnosti spolehlivého PŘENOSU každého obchodního případu.

## Část IV. Plánování rozvoje PS

Část IV. specifikuje a upřesňuje rozvojové trendy, záměry a cíle provozovatele PS v rámci procesu plánování rozvoje PS a opatření pro jejich dosažení. Obsahuje i postup žadatele o připojení nového zařízení k PS.

## Část V. Bezpečnost provozu a kvalita na úrovni PS

V této části jsou popsány principy plánu obrany soustavy včetně frekvenčního plánu, frekvenčního odlehčování a další opatření při poklesu a vzrůstu napětí a frekvence, proti přetížení, kaskádovitému šíření poruchy, kývání a ztrátě synchronizmu. Rovněž je pojednáno o plánu obnovy, který popisuje strategie, priority a odpovědnosti při obnově soustavy po systémové poruše typu black-out. Jsou zde stanoveny **parametry kvality dodávané elektřiny**.

## Část VI. Dispečerské řízení

V části VI. je popsána problematika dispečerského řízení PS ČR s cílem seznámit uživatele PS a především subjekty podléhající dispečerskému řízení z Dispečinku ČEPS s příslušnými postupy. Tato část rovněž popisuje problematiku předávání informací o poruchových událostech. V této části je také popsán proces povolování zkoušek na výrobních a rozvodných zařízeních prováděných v soustavě, zásady jejich přípravy a schvalování (včetně příslušných formulářů) a vztah mezi Dispečinkem ČEPS a žadatelem o zkoušky. Jsou zde definována pravidla pro poskytování podkladů pro přípravu provozu PS.

## Část VII. Zařízení PS

V Části VII. jsou pro silová zařízení PS uvedeny základní technické požadavky a definovány zásady provozu a údržby. Pro sekundární techniku jsou definovány požadavky na systémy chránění, řídicí systémy a obchodní měření. Součástí jsou přílohy obsahující seznam vedení, stanic a kompenzačních prostředků PS ČR.

## Část VIII. Standardy PS

Zde jsou na jednotlivých listech definovány příslušné standardy.

## Předmluva

Cílem Kodexu PS je vypracovat a veřejně publikovat informace pro účastníky trhu a pravidla, která stanoví:

- minimální technické, konstrukční a provozní požadavky pro připojení a užívání přenosové soustavy,
- podmínky pro poskytování (PpS) a PpS.

Tyto podmínky závisí na mnoha technických charakteristikách PS včetně pravidel mezinárodní spolupráce v synchronně propojených soustavách (ENTSO-E). Všechny tyto okolnosti musí provozovatel PS respektovat při tvorbě podmínek na připojení a provoz uživatelů PS. Pravidla spolupráce v ENTSO-E se samozřejmě vyvíjejí a mohou být v budoucnosti měněna a modifikována na základě provozních zkušeností a úrovni otevírání trhu s elektrickou energií.

K dosažení bezpečného a ekonomického provozu PS nestačí pouze splnění podmínek definovaných Kodexem PS. Další stupeň formalizace vztahů mezi provozovatelem a uživatelem PS představují provozní instrukce Dispečinku ČEPS. Pojem provozních instrukcí je vymezen dispečerským řádem elektrizační soustavy České republiky. Celý tento soubor dokumentů – tj. Kodex PS a provozní instrukce Dispečinku ČEPS jsou chápány a vytvářeny jako minimální soubor pravidel nutných k zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu PS.

## Provozovatel PS a pravidla provozování PS – Kodex PS

Provozovatelem přenosové soustavy, zřizované na základě zákona a provozované ve veřejném zájmu, je v České republice ČEPS, a.s. Řídí se právním řádem České republiky a závazky z mezinárodních smluv a dohod.

Vzhledem k tomu, že na provozování přenosové soustavy je v České republice vydána jediná licence pro území celého státu, je přenosová soustava přirozeným monopolem, který podléhá regulaci Energetického regulačního úřadu a přísným pravidlům soutěžního práva. Dlouhodobé úkoly a strategická rozhodnutí provozovatele PS vycházejí z rozhodnutí Ministerstva průmyslu a obchodu, například ze státní energetické koncepce.

Uživateli přenosové soustavy jsou převážně držitelé licencí udělovaných podle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění, (dále jen Energetický zákon). Dalšími uživateli jsou subjekty, které se účastní obchodů elektřinou na vnitřním trhu EU.

Svémi přeshraničními vedeními ČEPS, a.s. propojuje elektrizační soustavu České republiky s propojenými soustavami ostatních států a spolu s jejich provozovateli vytváří elektro-energetickou infrastrukturu transevropských sítí.

Přenosová soustava je složitý technologický komplex vedení o zvláště vysokém napětí, transformoven, rozvodů, řídicích systémů, měřicích zařízení a informačních systémů jehož funkčnost a spolehlivost je společným úkolem provozovatelů přenosových soustav všech států EU a dalších zemí propojených v rámci mezinárodního sdružení ENTSO-E. Na zřeteli jsou také vlivy regionálního rozložení spotřeby a zdrojů elektrické energie.

Přenosová soustava a toky elektrického proudu v ní jsou závislé na fyzikálních zákonech, konstrukci a konfiguraci ostatních propojených přenosových soustav. Podmínky v takto složitém technologickém komplexu se velmi rychle mění v závislosti na působení ovlivnitelných, ale i na neovlivnitelných faktorů. Tyto podmínky není možné zcela přesně definovat a garantovat jejich stálost a neměnnost.

Výše nezbytných rezerv jednotlivých prvků a přenosových kapacit musí být plánována s ohledem na potřeby oprav, rekonstrukcí a údržby, s ohledem na fyzikální zákonitosti i s ohledem na možný výskyt mimořádných situací, které mají charakter zásahu vyšší moci.

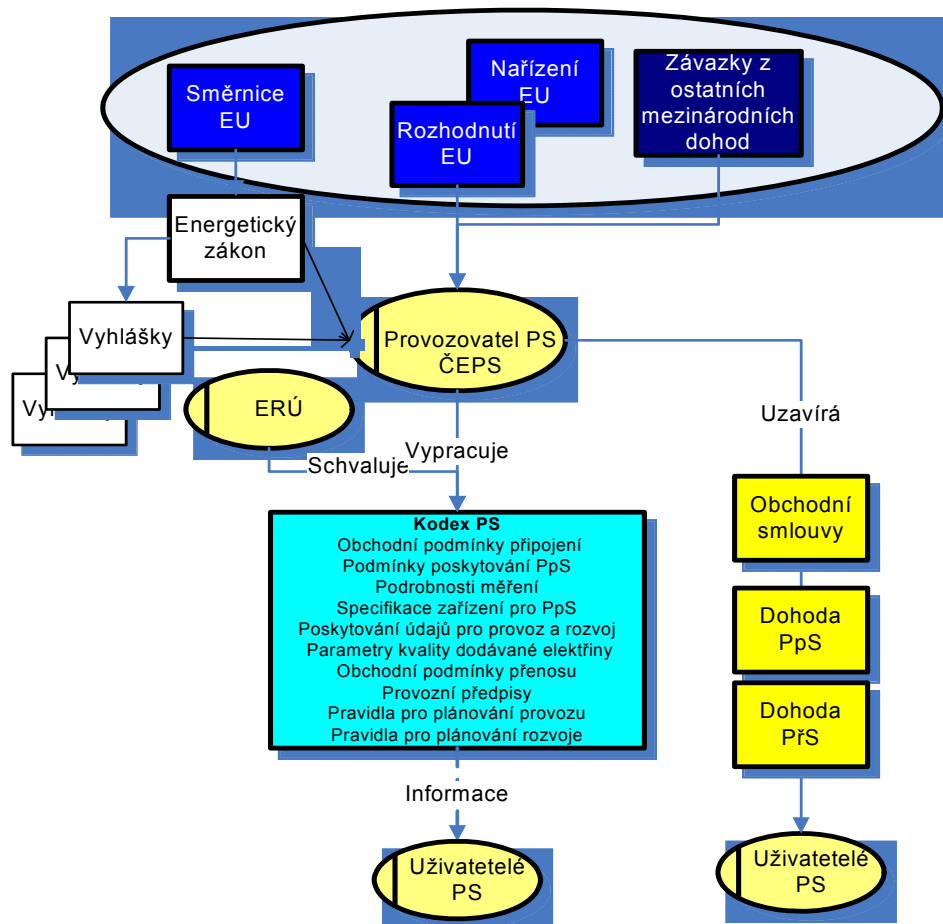
Základní kritéria spolehlivosti jsou zajišťována společně, jak v měřících mezinárodních tak i v jednotlivých státech. Proto musí být rozhodování o potřebných technických rezervách konzultována, definována a přijímána spolu s ostatními provozovateli vzájemně propojených soustav, zejména sousedících přenosových soustav.

Uživatelé přenosové soustavy však potřebují znát při svém podnikatelském rozhodování orientační parametry, některé technické podmínky a pravidla pro připojení anebo pro užívání přenosové soustavy dříve, než začnou sjednávat své obchodní smlouvy.

Uživatelům přenosových sítí, kteří splňují podmínky připojení a podmínky přenosu, zákon zajišťuje právo na připojení do přenosové soustavy a neznevýhodňující podmínky pro přenos elektřiny za předpokladu dostatku přenosové kapacity zařízení pro přenos a za podmínky zachování spolehlivého provozu s potřebnými rezervami.

Významným zdrojem veřejně dostupných technických informací pro uživatele přenosové soustavy jsou **Pravidla provozování přenosové soustavy**, označovaná též jako **Kodex PS**

Následující obrázek ukazuje názorně některé legislativní vazby:



Obr. č. 1 Legislativní rámec Kodexu PS

Provozovatel přenosové soustavy má přímo Energetickým zákonem uloženo zařadit do Kodexu PS některé informace, které musí být veřejně dostupné. Prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu zmiňují další doporučené informace.

O potřebě zpracování i jiných informací do Kodexu PS rozhoduje ČEPS, a.s. například v souvislosti s Rozhodnutími EU, Nařízeními EU a podle jiných závazků z mezinárodních smluv a dohod.

Kodex PS je zveřejňován na webových stránkách ČEPS, a.s. (<http://www.ceps.cz/>) po jeho schválení Energetickým regulačním úřadem.

**Pravidla provozování přenosové soustavy nejsou samostatným zdrojem práva. Spolu s texty jiných veřejně dostupných dokumentů poskytují informace pro uživatele přenosové soustavy. Nejsou však ani jednostranným prohlášením anebo zdrojem závazků ČEPS, a.s.**

**Práva a závazky uživatelů přenosové soustavy a jejího provozovatele ČEPS, a.s. vyplývají ze zákonů a jejich vzájemná práva a povinnosti vyplývají ze sjednaných obchodních smluv.**

## Důvody vytvoření Kodexu PS

Se zavedením pravidel trhu do odvětví elektroenergetiky je nutné zajistit průhlednost přirozeného monopolu PS a nediskriminaci všech jejích uživatelů. Tento princip vyplývá i ze Směrnice (viz [1]). Na druhou stranu elektrizační soustava zůstává z hlediska technicko-fyzikálního jednotným a komplexním systémem, pro který platí fyzikální zákony. Tento systém klade zvýšené nároky na zajištění bezpečného a spolehlivého provozu ES jako celku bez ohledu na její organizační strukturu a vlastnické poměry. Proto je nutné stanovit v technické oblasti určitá základní pravidla, zajišťující nezbytnou spolupráci a koordinaci mezi jednotlivými uživateli PS.

Tento přístup vychází i z výše uvedené Směrnice, kapitoly IV – Provoz přenosové soustavy, článek 8, který říká, že podniky vlastníci přenosové soustavy ustanoví provozovatele soustavy (podle definice odpovědného za provoz, zajištění údržby a pokud je to nutné, za rozvoj přenosové soustavy v dané oblasti a jejích propojovacích zařízení s jinými soustavami). Zároveň se v kapitole II – Obecná pravidla pro organizaci sektoru, článek 5 ukládá povinnost zajistit vytvoření a zveřejnění technických pravidel určující minimální projektové a provozní požadavky podmiňující připojení výrobních zařízení, distribučních soustav, přímo připojeného zařízení zákazníků, mezisystémových propojení a přímých vedení. Tato pravidla musí zajistit provozovatelnost soustav, musí být objektivní a nediskriminační.

Dalším důvodem vytvoření Kodexu PS je, že provozovatel PS potřebuje za účelem zajištění spolehlivého provozu pravidla k předcházení potenciálních konfliktů mezi uživateli PS. Kodex PS zajišťuje veřejnou známost podmínek využívání PS a určuje stejné prostředí pro všechny uživatele PS obdobné kategorie.

## Poslání Kodexu PS

Přenosová soustava spolu s distribučními soustavami jsou specifické síťové subsystemy elektrizačních soustav, které svou podstatou představují tzv. přirozené monopoly. Směrnice zavádí pro subjekty provozující tyto subsystemy elektrizačních soustav pojem Provozovatel přenosové soustavy resp. Provozovatel distribuční soustavy. Působnost těchto subjektů a z ní plynoucí podnikatelské efekty nejsou vystaveny přímému působení tržních mechanismů založených na existenci konkurence a proto podléhají regulačnímu dohledu. Za tím účelem jsou pravidla působnosti provozovatelů přirozených monopolů transparentním způsobem specifikována v dokumentech, pro které se ve světě všeobecně přijal název Kodex (Grid Code).

Posláním Kodexu přenosové soustavy ES ČR je transparentním způsobem vysvětlit všem uživatelům tohoto subsystému:

- zásady, pravidla a standardy působnosti provozovatele přenosové soustavy v oblastech provozu, údržby a rozvoje PS, které svou podstatou nastavují kvalitu příslušných systémových, podpůrných a přenosových služeb,
- podmínky, jejichž splnění ze strany žadatelů o připojení k přenosové soustavě je třeba dodržet v rámci procesu realizace jejich připojení,
- požadavky na nezbytná data, informace resp. penzum spolupráce, které jsou uživatelé PS povinováni poskytovat provozovateli PS jako podmiňující pro řádné provozování přenosové soustavy v deklarované kvalitě,
- podmínky za kterých mohou uživatelé PS nabízet a poskytovat podpůrné služby a pravidla a podmínky, kterými se provozovatel PS řídí při výběru poskytovatelů těchto služeb,
- podmínky poskytování SyS a PřS.

Kodex PS tak poskytuje soubor informací sloužící nejen uživatelům PS jako výčet technických podmínek nezbytných pro spolehlivou spolupráci s PS. Dále slouží jako podklad, podle kterého je kontrolována působnost provozovatele PS.

## Aktualizace Kodexu PS

Kodex PS vypracovává a aktualizuje provozovatel přenosové soustavy, nebo jej stanoví ERÚ. Účinným se tento dokument stává po jeho schválení či stanovení ERÚ (dle §17 a § 97a Energetického zákona). Proces schvalování podstupuje každá další změna Kodexu PS.

Za tím účelem se stanovuje pravidelný časový krok pro revize Kodexu přenosové soustavy v délce 1 roku, termínem pro vydání aktualizovaných verzí je vždy XII. měsíc v roce. V příslušné podobě bude Kodex PS platný pro následující kalendářní rok. Provozovatel PS předkládá návrhy změn částí Kodexu i v mimořádném termínu, vyžádá-li si to vývoj obecné legislativy a potřeby provozu ES.

## Obecná ustanovení

Noví uživatelé PS musí požadavky Kodexu PS splnit bezesbýtku tak, aby mohlo dojít k jejich připojení.

Stávající (již připojení) uživatelé musí svá technologická zařízení přizpůsobit požadavkům Kodexu PS při nejbližší možné příležitosti, aby tak vyhověli podmínkám, jež jsou kladeny na nové uživatele. Takovouto příležitostí se rozumí dílčí nebo celková rekonstrukce technologického zařízení nebo jeho ucelené části, která nesplňuje příslušné požadavky.

Kodex PS upravuje širokou oblast provozování přenosové a elektrizační soustavy. Stanovuje pravidla jak pro stávající uživatele, tak pro nově připojované. Uplatnění požadavků pro spolehlivý provoz PS pro stávající uživatele v nových podmínkách, může být řešeno sjednáním přechodných období.



## 2 Úvodní ustanovení

### 2.1 Některé zásady použité při tvorbě Kodexu PS

Při tvorbě Kodexu PS byly použity následující principy:

1. aktuálnost - aktualizace Kodexu, odrážející vývoj v technické a právní oblasti
2. jednoznačnost - text Kodexu neumožňuje dvojitý výklad, redundance je minimalizována
3. modularita - každá část Kodexu tvoří samostatný dokument, který může být samostatně (nezávisle na ostatních částech) revidován
4. průhlednost – odborný výklad je srozumitelný a jednotlivé části Kodexu si neodporují
5. závaznost pro uživatele - standardy, pravidla a doporučení uvedené v Kodexu jsou závazné pro všechny uživatele PS a certifikační autority, tato závaznost vyplývá z Energetického zákona.

### 2.2 Základní úlohy ČEPS

ČEPS jako držitel licence odpovídá za bezpečný a spolehlivý provoz PS a za její obnovu a rozvoj. Činí tak prostřednictvím Dispečinku ČEPS a dále svými provozními a rozvojovými útvary.

Základní úlohou ČEPS je poskytovat přenosové služby pro uživatele přenosové soustavy. Tato problematika je podrobněji popsána v části III. Kodexu (» III).

Kromě základní úlohy přenosu elektřiny zprostředkovává i zajišťuje provozovatel PS systémové služby podmiňující bezpečný a spolehlivý provoz ES ČR. Systémové služby jsou popsány v kapitole 4.

### 2.3 Hlavní činnosti ČEPS

Podle § 24 odst.1 Energetického zákona je ČEPS odpovědný za:

1. zajištění spolehlivého provozování, obnovy a rozvoje PS včetně jejich mezisystémových propojení a provádění údržby,
2. poskytování přenosu elektřiny na základě uzavřených smluv,
3. řízení toků elektřiny v přenosové soustavě při respektování přenosů elektřiny mezi propojenými soustavami ostatních států a ve spolupráci s provozovateli distribučních soustav v elektrizační soustavě,
4. zajištění systémových služeb pro elektrizační soustavu na úrovni přenosové soustavy.

### 2.4 Činnosti Dispečinku ČEPS

Činnosti vykonávané Dispečinkem ČEPS při dispečerském řízení se liší podle situace v PS.

#### 1. V normálním stavu

se monitoruje stav soustavy a reaguje na odchýlené hodnoty provozních veličin, a to aktivací PpS, manipulacemi v PS a spoluprací s provozovateli sousedních a distribučních soustav.

#### 2. Ve výstražném stavu

se přijímá opatření provozního charakteru s cílem obnovy normálního stavu .

#### 3. V havarijním stavu a ve stavu nouze

a) Za této situace je v rámci odpovědnosti ČEPS použito speciálních postupů pro navrácení soustavy do normálního stavu v době co možná nejdříve. Tyto postupy zahrnují například omezení spotřeby, omezení mezinárodních dodávek/odběrů, start ze

tmy elektrárenských bloků a resynchronizaci částí soustavy v ostrovním provozu. Stejný postup platí i v případech předcházení stavu nouze.

b) V případě havarijní situace hlavního dispečerského pracoviště (výpadku, teroristického útoku) přebírá řízení ES ČR záložní dispečerské pracoviště ČEPS, a.s.

## 2.5 Základní pravidla pro připojení a užívání

Kromě podmínek vyplývajících z obecně platných předpisů je nutno splnit další technické podmínky, které jsou obsaženy v jednotlivých částech Kodexu PS. Požadavky na jednotlivé kategorie uživatelů jsou v kapitolách 5 a 6, požadavky na přípojné místo jsou v kapitole 7.

## 2.6 Plnění podmínek Kodexu PS a jejich ověřování

ČEPS zveřejňuje specifické postupy pro ověřování plnění technických předpisů a podmínek pro připojení uživatele k PS. Při provozu má ČEPS právo provádět ověřování, měření, monitorování a kontrolu plnění podmínek připojení. Rovněž kontroluje plnění požadavků na kvalitu a kvantitu podpůrných služeb poskytovaných uživatelem.

Uživatelé PS jsou informováni o charakteristikách provozu, platných normách a hodnocení výsledků provozu. ČEPS bude specifikovat pravidla kontroly svých provozních postupů, a tak předloží uživatelům důkazy, že jsou užívány správně a nediskriminačně.

Uživatel odpovídá za dodržování standardů a technických podmínek stanovených v Kodexu PS.

# 3 Všeobecné informace o obchodním ePortálu ČEPS

Obchodní ePortál ČEPS je prostředek pro uzavírání dílčích obchodních případů - smluv ve smyslu Dohody PŘS a Dohody PpS.

Obchodní ePortál ČEPS je soubor technických prostředků, který tvoří hardwarová infrastruktura připojená na síť Internet a SW aplikace aktuálně dostupné na <https://dae.ceps.cz>.

Obchodní ePortál ČEPS podporuje shromažďování technicko-obchodních dat (nabídek a požadavků), jejich verifikaci, zpracování a ostatní komunikaci popsanou příslušnými Pravidly provozu ~~Damas Energy~~ ePortálu ČEPS (aktuálně platné verze dokumentů jsou k dispozici na internetové adrese <http://www.ceps.cz/>) mezi ČEPS a uživateli Obchodního ePortálu ČEPS.

Bezpečnost obchodních dat přenášených od poskytovatelů do obchodního ePortálu ČEPS přes Internet je zajištěna šifrováním (SSL), které znemožní čitelnost obsahu přenášených dat na přenosové cestě třetími osobami. Dále je využíváno identifikačních a autorizačních prvků na úrovni standardu PKI.

## 4 Systémové služby

V této kapitole jsou definovány systémové služby, které zajišťuje provozovatel PS formou koordinační nebo řídicí.

ČEPS, a.s. odpovídá za zajištění systémových služeb pro elektrizační soustavu na úrovni přenosové soustavy podle Energetického zákona. Systémové služby, které poskytuje slouží k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu PS, kvality přenosu elektrické energie a k zajištění požadavků pro provoz ES ČR vyplývajících z mezinárodní spolupráce v rámci ENTSO-E.

Provozovatel PS (ČEPS) zajišťuje následující systémové služby:

### 1) Udržování kvality elektřiny

Služba využívá tyto technicko organizační prostředky:

- Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence
- Sekundární regulace f a P
- Sekundární regulaci napětí
- Terciární regulace napětí
- Zajištění kvality napěťové sinusovky
- Zajištění stability přenosu

Kritéria pro posuzování kvality elektřiny vycházejí z platných technických norem »v.3.

### 2) Udržování výkonové rovnováhy v reálném čase

Služba využívá tyto technicko organizační prostředky:

- Sekundární regulace f a P
- Terciární regulaci výkonu
- Využití dispečerské zálohy

Kritéria pro posuzování kvality udržování výkonové rovnováhy a salda předávaných výkonů vycházejí z doporučení platných obecně v rámci ENTSO-E [2], z katalogu opatření před přijetím do UCPTÉ [3] a pravděpodobnostního přístupu (viz Kodex PS část II odstavec 2.12).

### 3) Obnovení provozu

Jako hlavní prostředek se využívá plán obnovy (»v.2) spolu s (PpS) schopností ostrovního provozu a startu ze tmy.

Kritéria pro posuzování kvality obnovení provozu vycházejí z předpisů platných v rámci ČEPS, a.s. a ENTSO-E.

### 4) Dispečerské řízení

Kromě již výše uvedených prostředků zahrnuje tato služba ještě:

- zajišťování bezpečnosti provozu prostřednictvím plánu obrany (»v.1) a provozních instrukcí
- řízení propustnosti sítě (toků činných výkonů) pomocí zapojení sítě, redispečinku, protiobchodu »v.1

Kritéria pro posuzování kvality dispečerského řízení vycházejí z předpisů a provozních instrukcí platných v rámci ČEPS, a.s. a ENTSO-E.

## 4.1 Technicko organizační prostředky pro zajištění SyS

### 4.1.1 Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence

*Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence znamená obstarání této zálohy ve stanovené výši a kvalitě (s požadovanou statikou a dynamikou).*

V propojené ES je primární regulace frekvence založena na tzv. principu solidarity. To znamená, že při narušení výkonové rovnováhy mezi zatížením a výkonem zdrojů (např. poruchovým výpadkem bloku nebo změnou zatížení) se na obnovení výkonové rovnováhy podílejí všechny zdroje propojené soustavy, které jsou do primární regulace frekvence zapojeny v jednotlivých regulačních oblastech.

Účelem primární regulace frekvence je tudíž zvýšení (snížení) výkonu a tím zastavení poklesu (vzrůstu) odchylky frekvence v časovém intervalu několika sekund. Matematicky tato odezva výkonu  $\Delta P$  závisí na stacionární odchylce frekvence  $\Delta f$  od jmenovité hodnoty takto:

$$\Delta P = -\lambda \Delta f \quad [\text{MW}, \text{MW/Hz}, \text{Hz}], \quad (1)$$

kde  $\lambda$  je výkonové číslo regulační oblasti. Výkonové zálohy pro primární regulace frekvence každé z regulačních oblastí se stanoví jako standard udávající, jak velký výpadek výkonu má být pokryt činností primární regulace frekvence. Zajištění této (vzájemně v ENTSO-E dohodnuté) výkonové zálohy je základní povinností provozovatelů PS, tj. podmínkou synchronní spolupráce soustav společností spolupracujících v tomto propojení. Z toho vyplývá, že každá regulační oblast udržuje pro ni stanovenou souhrnnou výkonovou zálohu na primární regulaci frekvence s danou sumární statikou (»II.2.).

Na primární regulaci frekvence se podílejí bloky poskytující podpůrnou službu (PR) (» II.1). Na činnost primární regulace frekvence navazuje sekundární regulace f a P.

### 4.1.2 Sekundární regulace f a P

*Sekundární regulace f a P automaticky udržuje frekvenci na jmenovité hodnotě a výkonovou rovnováhu regulační oblasti (saldo předávaných výkonů se sousedními soustavami na sjednané hodnotě).*

Sekundární regulace f a P je zajišťována automaticky sekundárním regulátorem frekvence a předávaných výkonů, který je umístěn na Dispečinku ČEPS. Na sekundární regulátor jsou připojeny terminály elektráren s bloky poskytujícími (PpS) sekundární regulace P bloku (»II.1) a terminály v hraničních rozvodnách měřící předávaný výkon. Samotný regulátor pracuje podle metody síťových charakteristik, která zajišťuje tzv. princip neintervence, což znamená, že způsobenou výkonovou nerovnováhu, projevující se změnou frekvence a odchylkou předávaných výkonů vyrovnává pouze postižená regulační oblast, kde výkonová nerovnováha vznikla. Regulační odchylka (značená písmenem  $G$  v souladu s [2]) se tedy spočítá:

$$G = \Delta P + K \Delta f \quad [\text{MW}, \text{MW}, \text{MW/Hz}, \text{Hz}] \quad (2)$$

$\Delta P$  je odchylka předávaných výkonů od plánované hodnoty a  $K$  je nastavený parametr, který by se měl teoreticky rovnat výkonovému číslu  $\lambda$ , aby princip neintervence platil ideálně.

Okamžitou regulační odchylku výkonu nesmíme zaměňovat za systémovou odchylku, která představuje odchylku energie subjektů zúčtování za obchodní interval.

Při obnovování výkonové rovnováhy navazuje sekundární regulace f a P na primární regulaci frekvence tak, aby postupně nahradila výkon, který byl poskytnut na principu solidarity v propojené soustavě. Proces sekundární regulace f a P je realizován vysláním žádané hodnoty výkonu ze sekundárního regulátoru na bloky poskytující (PpS) (SR).

Činnost sekundární regulace f a P by měla obnovit zadané hodnoty frekvence a předávaných výkonů do 15 minut od okamžiku vzniku výkonové nerovnováhy. Na činnost sekundární regulace f a P navazuje terciární regulace výkonu.

#### 4.1.3 Terciární regulace výkonu

*Terciární regulace výkonu udržuje potřebnou sekundární regulační zálohu.*

Terciární regulace výkonu slouží pro nahrazení vyčerpané sekundární regulační zálohy, tedy výkonu, který byl použit v rámci činnosti sekundární regulace f a P. Pro terciární regulaci je možné využívat točivou zálohu (bloky poskytující (PpS) terciární regulace P bloku) nebo najíždět podle potřeby rychle startující zálohu.

#### 4.1.4 Využití dispečerské zálohy

*Dispečerská záloha slouží pro pokrývání výkonové nerovnováhy, která vzniká tím, že účastníci trhu (subjekty zúčtování odchylek) nejsou dlouhodobě (více než cca 2 hodiny) schopni dodržet plánované odběrové diagramy nebo diagramové body.*

Účelem dispečerské zálohy je pokrytí nedostatku výkonu vzniklého výpadkem bloků nebo větším odebíraným výkonem oproti sjednanému odběrovému diagramu, který provozovatelé bloků nebo uživatelé nejsou schopni nebo ochotni nahradit vlastními prostředky (např. nákupem elektřiny na vyrovnávacím trhu).

#### 4.1.5 Sekundární regulace napětí (ASRU)

*Sekundární regulace napětí automaticky udržuje zadané napětí v pilotním uzlu přenosové soustavy. Zadané napětí je určeno terciární regulací napětí.*

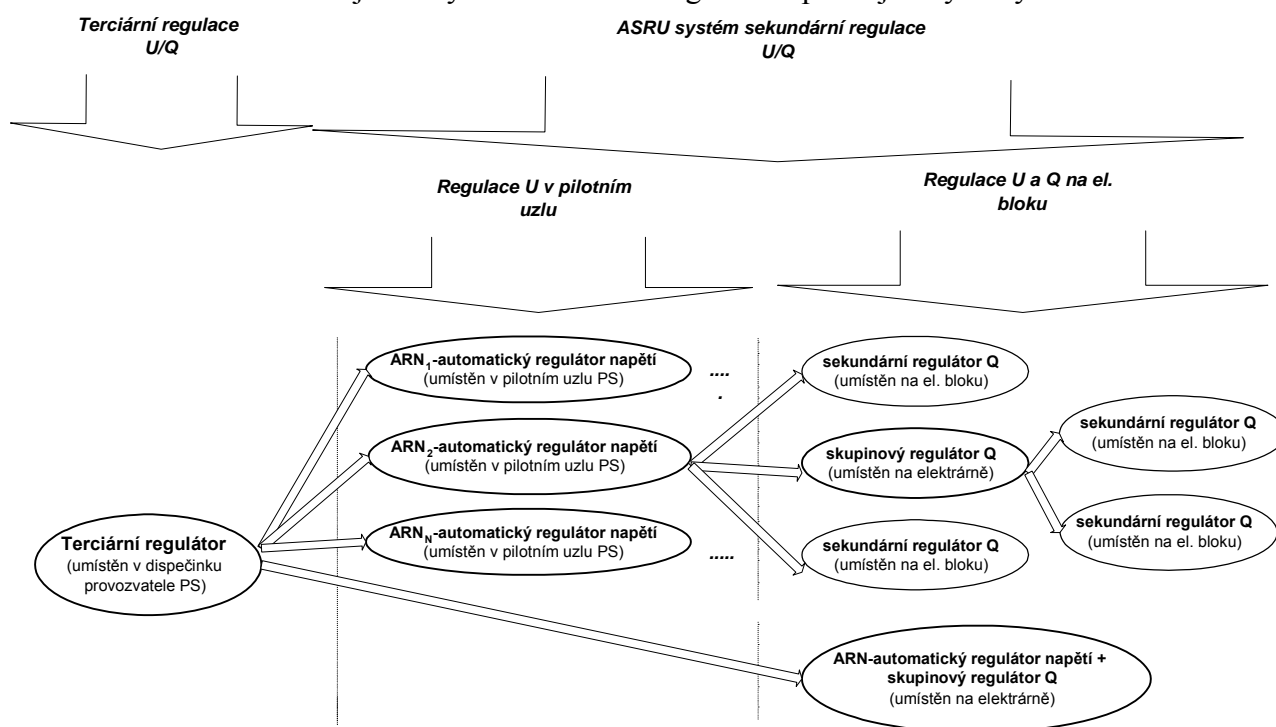
Úlohou ASRU je udržování zadaných napětí, které jsou stanoveny terciární regulací napětí v pilotních uzlech. Systém ASRU je realizován pomocí automatického regulátoru napětí (ARN). Tento regulátor reaguje na odchylku skutečného napětí od napětí zadaného v pilotním uzlu a určí potřebný jalový výkon pro její odregulování. Hodnota požadovaného výkonu je rozepisována na elektrárny, jejichž bloky poskytují (PpS) sekundární regulace U/Q.

Pokud má elektrárna více než jeden blok, musí být vybavena též tzv. skupinovým regulátorem jalového výkonu, který rozdělí požadovaný výkon z ARN na jednotlivé bloky dle zvoleného klíče. Principiálně jsou možná následující uspořádání:

1. ARN je umístěn na elektrárně (je součástí řídicího systému elektrárny). Jeho nedílnou částí je potom tzv. skupinový regulátor buzení, který řídí jalové výkony jednotlivých bloků (pulzní nebo analogovou regulací jalového výkonu).
2. ARN není na elektrárně (je umístěn např. na blízké rozvodně zvn a vvn), ale jeho součástí je skupinový regulátor buzení elektrárny, který přímo řídí jalové výkony jednotlivých bloků (pulzní nebo analogovou regulací).
3. ARN není umístěn na elektrárně (je umístěn např. na blízké rozvodně zvn vvn), ale zasílá na elektrárnu sumární žádanou hodnotu jalového výkonu. Tato je skupinovým regulátorem, který je umístěn na elektrárně, rozdělována na jednotlivé bloky.

Konkrétní uspořádání musí být dohodnuto mezi poskytovatelem (PpS) a provozovatelem PS. Do systému ASRU jsou zařazeny i kompenzační tlumivky, které jsou využívány při vyčerpání příslušných regulačních rezerv alternátorů. Regulovat kompenzačními tlumivkami by se mělo začít dříve, než jsou zcela vyčerpány technické možnosti alternátorů. Na těch by se měla udržovat stálá rezerva Q pro havarijní situace. Systém regulace zahrnuje i hladinové regulátory transformátorů. ASRU musí umožňovat komunikaci s terciární regulací napětí.

Obrázek znázorňuje vazby v hierarchické regulaci napětí a jalových výkonů v ES.



Obr. č. 2 Struktura regulace U a Q v PS

#### 4.1.6 Terciární regulace napětí

*Terciární regulace napětí koordinuje zadaná napětí v pilotních uzlech pro bezpečný a ekonomický provoz ES jako celku.*

Je představována optimalizačním programem pracujícím na Dispečinku ČEPS. Z obr. č. 2. je vidět, že terciární regulace napětí tvoří vrchol v hierarchii regulaci napětí a jalových výkonů v ES.

#### 4.1.7 Zajištění stability přenosu

*Jedná se o kontrolní a koordinační činnost spočívající v zajištění stability přenosu činných výkonů a tlumení výkonových kyvů v soustavě.*

Provoz propojených přenosových soustav vyžaduje kontrolu statické a dynamické stability při přenosech výkonů. Tuto kontrolu provádí ČEPS sledováním a vyhodnocováním měřených dějů v reálném čase<sup>1</sup> a kontrolními výpočty stability. Na základě analýzy se navrhuje opatření pro nastavení hlídačů meze podbuzení, zesílení regulátorů buzení a nastavení konstant systémových stabilizátorů (PSS) v regulátorech buzení jednotlivých generátorů. Tyto záležitosti také řeší Obranný plán v opatření proti kývání a ztrátě synchronismu (» v.1.).

#### 4.1.8 Obnovování provozu po úplném nebo částečném rozpadu soustavy (ztrátě napájení)

*Proces skládající se z najetí bloků bez podpory napětí ze sítě (start ze tmy), postupné obnovy napětí sítě a napájení uživatelů dle předem určených priorit a dále z ostrovního provozu částí sítě a postupného sfázování ostrovních provozů.*

<sup>1</sup> K dispozici jsou poruchové záznamy elektrických ochranných (tzv. osciloperturbografy) nebo záznamy ze systému WAMS (Wide Area Monitoring System)

V případě, že dojde k velké systémové poruše, která není zvládnuta běžnými prostředky (popsanými v Plánu obrany proti šíření poruch), může nastat black-out, neboli dojít k úplnému nebo částečnému rozpadu soustavy. V případě takovýchto poruch musí ČEPS zajistit obnovení provozu do normálního stavu. K tomuto účelu má vytvořený Plán obnovy (»v.2), který je rozpracován do provozních instrukcí dispečinků provozovatelů DS a pravidelně trénován a některé jeho části i reálně testovány. Příkladem může být start bloků bez dodávky vnějšího napětí a výkonu – start ze tmy a schopnost ostrovního provozu elektrárenských bloků.

#### 4.1.9 Zajištění kvality napěťové sinusovky

*Funkce pasivního charakteru (monitorovací a kontrolní) i aktivního charakteru (filtry).*

S rozvojem polovodičových technologií roste počet zařízení založených na této bázi napájených z vyšších napěťových hladin. To může způsobit zkreslení průběhu napětí (pulsy, obsah vyšších harmonických apod.), které zpětně negativně ovlivňuje jiné uživatele. Proto má ČEPS právo monitorovat a měřit „čistotu“ sinusovky a identifikovat zdroje poruch a navrhnout opatření.

#### 4.2 Vztahy mezi systémovými a podpůrnými službami

K zajištění systémových služeb (SyS) používá ČEPS podpůrné služby (PpS) poskytované jednotlivými uživateli PS. ČEPS tak dosahuje správné a spolehlivé fungování ES v rámci standardů ENTSO-E. Jedná se zejména o následující služby (zkratky jsou uvedeny v závorce):

1. Primární regulace f bloku (PR)
2. Sekundární regulace P bloku (SR)
3. Minutová záloha (MZt)
4. Snížení výkonu ( $SV_{30}$ )
5. Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
6. Schopnost ostrovního provozu (OP)
7. Schopnost startu ze tmy (BS)

Podrobná specifikace (PpS) je uvedena v části II. Kodexu PS.

Následující tabulka uvádí přehled vztahů mezi systémovými a podpůrnými službami. Pro jednotlivé SyS uvádí odpovídající (PpS), kterými se uživatelé PS jako poskytovatelé (PpS) mohou podílet na zajištění těchto systémových služeb.

SYSTÉMOVÁ SLUŽBA	Kategorie		
	Technicko-organizační prostředek	I Provozovatelé elektrárenských bloků	Ostatní uživatelé
UDRŽOVÁNÍ KVALITY ELEKTRINY	Udržování souhrnné výkonové zálohy pro PRIMÁRNÍ REGULACI FREKVENCE	Primární regulace f bloku	
	SEKUNDÁRNÍ REGULACE NAPĚTÍ	Sekundární regulace U/Q	
	SEKUNDÁRNÍ REGULACE f A P	Sekundární regulace P bloku	
UDRŽOVÁNÍ VÝKONOVÉ ROVNOVÁHY	TERCIÁRNÍ REGULACE VÝKONU	Rychle startující 15-ti minutová záloha Minutová záloha Snížení výkonu	Změna zatížení
OBNOVOVÁNÍ PROVOZU		Schopnost ostrovního provozu Schopnost startu ze tmy	

**Tab. č. 1 Přehled systémových služeb a odpovídajících podpůrných služeb**



## 5 Podmínky provozování elektrárenských bloků

Tato kapitola uvádí přehled požadavků na elektrárenské bloky připojované nebo provozované do PS. Technické požadavky na silové zařízení bloků připojovaných do přenosové soustavy musí splňovat požadavky uvedené v části VII. 1. Technické požadavky na ochrany jsou uvedeny v části VII.2.

### 5.1 Požadavky na provoz elektrárenských bloků

Dosažení bezpečného provozu elektrizační soustavy vyžaduje jasnou specifikaci požadavků na bloky elektráren v úzké vazbě na potřeby přenosové soustavy. Tyto požadavky se týkají především schopnosti bloků pracovat do PS i při mimořádných hodnotách  $U$  a  $f$ .

#### 5.1.1 Dovolené hodnoty napětí a kmitočtu

Elektrárenský blok jako celek (tj. včetně vlastní spotřeby) musí být schopen trvalého provozu se jmenovitým činným výkonem i jmenovitým zdánlivým výkonem generátoru v rozmezí kmitočtu 48.5 až 50.5 Hz s napětím na svorkách alternátoru bloku v rozmezí 95% až 105%  $U_n$ . V odůvodněných případech (zejména, když použitá technologie není schopna plnit požadavek provozu se jmenovitým činným výkonem pro frekvence menší než 49.5 Hz) budou podmínky provozu na základě písemné žádosti upraveny dohodou mezi ČEPS a provozovatelem elektrárny. Pro PPC je horní hranice kmitočtu stanovena na 51.5 Hz. Pro každý blok musí být (dodavatelem bloku) přesně definovány dva mezní kmitočty  $f_{min}$  a  $f_{max}$ , pro které je provoz bloku nepřipustný.

Minimální a maximální hodnoty  $f_{min}$  a  $f_{max}$  jsou stanoveny frekvenčním plánem (»V.1). Pro rozmezí kmitočtů od  $f_{min}$  do 48.5 Hz a od 50.5 Hz do  $f_{max}$  a současně pro rozmezí svorkového napětí od 80%  $U_n$  do 95%  $U_n$  a od 105%  $U_n$  do 110%  $U_n$  musí být (dodavatelem bloku) definovány hodnoty dovoleného činného a zdánlivého výkonu alternátoru bloku a eventuálně jejich časové omezení. Tyto hodnoty musí mít ČEPS k dispozici ve formě sady tabulek nebo grafů.

#### 5.1.2 Přejechod a provoz na vlastní spotřebu

Blok tepelné elektrárny (s parní nebo plynovou turbínou) musí být schopen okamžitého a bezpečného přechodu z plného zatížení na provoz na vlastní spotřebu. Musí být schopen provozu v tomto režimu po dobu minimálně 2 hodin.

#### 5.1.3 Schopnost ostrovního provozu bloků

V případě vzniku ostrovního provozu (příznakem je vybočení frekvence z mezí 49.8-50.2 Hz –viz Frekvenční plán »V.1) musí být blok schopen měnit svůj výkon automaticky v závislosti na odchylce frekvence od žádané (jmenovité) hodnoty proporcionálním způsobem.

Kromě toho bloky poskytující podpůrnou službu Schopnost ostrovního provozu (OP) musí být schopny na pokyn dispečera PS měnit svůj výkon tak, aby se podílely na regulaci frekvence ostrova na hodnotu vhodnou pro fázování ostrova. Změna výkonu může být buď ruční (při pokynu na změnu výkonu) nebo automatická - při přechodu do astatické - proporcionálně integrační regulace otáček (po pokynu dispečera PS na přechod do tohoto režimu regulace). Podrobnosti viz » II.1.

Bloky poskytující PpS (OP) musí být připraveny pro dálkové řízení bloku v OP (režim LFCOP). Bloky musí být schopny na základě povelu k zařazení do dálkového řízení bloku v OP přijímat z centrálního regulátoru korekci zadané hodnoty otáček regulátoru ostrovního provozu a na jejím základě měnit základní otevření regulačních ventilů (v případě VE rozváděcího kola)

a to automaticky přes řídicí systém bloku, nebo ručními zásahy obsluhy v případě, že je automatická funkce nedostupná.

Bloky, nově připojené nebo připojené po rekonstrukci do PS po 1.1.2016, musí být schopny dálkového automatického řízení v OP, přičemž rozhodné datum je první připojení bloku pod napětí z PS.

Pro stávající zdroje pracující do PS (resp. pro zdroje připojené do DS poskytující službu Ostrovní provoz), bude požadavek na tuto funkčnost platit od 1. 1. 2019 s ohledem na jejich předpokládaný provoz po roce 2020.

Pro bloky jaderných elektráren bude možnost instalace dálkového automatického řízení v OP řešena s ohledem na specifika provozu jaderných zařízení.

Pro přečerpávací a akumulční vodní elektrárny nebude funkčnost dálkového automatického řízení v OP požadována.“

Provozovatel bloku s jmenovitým výkonem větším než 50 MW vyhodnocuje skutečné chování bloku po každé změně regulační struktury turbíny spojené s vybočením frekvence soustavy z mezí  $50 \pm 0.20$  Hz a **zašle je elektronicky provozovateli PS**. Tato Zpráva o ostrovním provozu bloku zajišťuje nezbytnou zpětnou vazbu mezi provozovatelem PS a provozovateli elektrárenských bloků a slouží především k zvýšení bezpečnosti provozu ES (prevenci vážných systémových poruch typu black-out). Podrobnosti Zprávy jsou v Příloze 3.

#### 5.1.4 Provoz bloku při poruchách v síti

Blok musí splňovat požadavky odolnosti proti síťovým poruchám, kdy je ohrožena:

- dynamická stabilita při poruchách typu zkratů (viz též kap. 9.2.3)
- statická stabilita (ve smyslu ztráty schopnosti přenést činný výkon přes oslabený přenosový profil)
- statická stabilita (ve smyslu netlumených kyvů tzv. – „autooscilací“).

V případě ohrožení dynamické stability, které bylo zjištěno pomocí výpočtů, je nutné bloky opatřit příslušnými ochranami podle kap. 5.1.7 – „Automatiky“. Ztrátě statické stability se předchází především správným nastavením hlídačů meze podbuzení. Základní opatření proti vzniku samovolných kyvů představuje systémový stabilizátorů buzení (PSS) a vhodná velikost zesílení regulační smyčky primární regulace napětí (viz kap. 9.2.7 – „Výpočty statické stability“).

#### 5.1.5 Ochrana při ztrátě stability generátoru

Jestliže výpočty provedené ČEPS potvrdí, že pravděpodobnost ztráty stability alternátoru v daném místě ES není zanedbatelná, musí být alternátory o zdánlivém výkonu 100 MVA a vyšším (po dohodě s výrobcem) vybaveny ochranou, která je odpojí od sítě při ztrátě stability. Doporučuje se použít ochranu, u které lze nastavit počet prokluzů, po kterých bude alternátor odpojen. Počet prokluzů generátoru je určen s respektováním konstrukční odolnosti proti tomuto stavu, tj. po dohodě s výrobcem alternátoru, a s respektováním vlivu prokluzů na provoz PS. Nastavení se určí na základě výpočtů uvedených v kapitole č. 9 a po dohodě mezi elektrárnou a ČEPS.

#### 5.1.6 Frekvenční relé

Bloky musí být vybaveny vhodnými frekvenčními relé, která reagují na kmitočet ES a zajišťují automatické činnosti při poruchových změnách frekvence v souladu s Frekvenčním plánem. Konkrétní činnosti odvozené od působení frekvenčních relé závisí na místě připojení bloku do PS, na velikosti bloků a výsledku výpočtů uvedených v kapitole č. 9. Tyto činnosti jsou po projednání s ČEPS realizovány v jednotlivých elektrárnách, včetně nastavení jednotlivých mezí a parametrů.

#### 5.1.7 Automatiky

V některých místech připojení elektrárny do PS se může projevit riziko ztráty stabilního chodu při poruchově nebo jinak oslabené síti. Taková skutečnost se zjistí provedenými výpočty. Pro snížení rizika výpadku celé elektrárny po vzniku těchto situací jsou instalovány v PS systémové automatiky, které mohou vypínat vybrané bloky elektráren. V takovém případě je nutno zajistit přenos příslušného signálu z automatiky do elektrárny, odpovídající vypnutí a převedení provozovaných bloků elektrárny na provoz na vlastní spotřebu. Cílem opatření je zachovat v poruchové situaci stabilní provoz ostatních bloků elektrárny.

Projekt systémové části této automatiky zajišťuje ČEPS, návaznou část v elektrárně samotná elektrárna. Nastavení automatik se provede na základě výše uvedených výpočtů v koordinaci mezi elektrárnou a ČEPS. Dohodou mezi elektrárnou a ČEPS se zajišťují další automatické funkce. Jako příklad lze uvést vyslání impulsu z rozvodny PS do elektrárny při vypnutí blokového vedení v rozvodně PS. Impuls působí na urychlovače ventilů turbíny<sup>1</sup>, snižuje vzrůst otáček turbíny a tím usnadní přechod na vlastní spotřebu.

<sup>1</sup> Zařízení sloužící k rychlému uzavření ovládacích ventilů turbíny bloku

## 5.2 Požadavky na řízení U a Q

Kapitola uvádí všeobecné požadavky na všechny bloky. Specifické požadavky na poskytovatele (PpS) viz » II.1.

### 5.2.1 Požadavky na regulační rozsah bloku

Generátor musí být schopen dodávat jmenovitý činný výkon v rozmezí účinníků  $\cos\phi_{IND} = 0.85$  (chod generátoru v přebuzeném stavu) a  $\cos\phi_{KAP} = 0.95$  (chod generátoru v podbuzeném stavu) při kmitočtu v rozmezí 48.5 až 50.5 Hz a při dovoleném rozsahu napětí buď  $\pm 5\% U_n$  na svorkách generátoru nebo 400 kV  $\pm 5\%$ , 220 kV  $\pm 10\%$  a 110 kV  $\pm 10\%$  na straně vvn blokového transformátoru. V odůvodněných případech (zejména, když použítá technologie není schopna plnit požadavek provozu s jmenovitým činným výkonem pro frekvence menší než 49.5 Hz) budou podmínky provozu na základě písemné žádosti upraveny dohodou mezi ČEPS a provozovatelem elektrárny.

Při nižších hodnotách činného výkonu se dovolené hodnoty jalového výkonu zjistí podle provozních diagramů bloku, které musí být součástí provozně-technické dokumentace bloku. Technologie vlastní spotřeby elektrárny a zajištění napájení vlastní spotřeby umožní využití výše uvedeného dovoleného rozsahu – např. použitím odbočkového transformátoru napájení vlastní spotřeby s regulací pod zatížením.

Zde uvedený základní požadovaný regulační rozsah jalového výkonu může být modifikován, tedy zúžen nebo rozšířen. Důvodem případné modifikace může být např. odlišná (nižší/vyšší) potřeba regulačního jalového výkonu v dané lokalitě PS a nebo zvláštní technologické důvody. Taková modifikace předpokládá uzavření zvláštní dohody mezi provozovatelem a uživatelem PS.

### 5.2.2 Požadavky na primární regulaci U bloku

Primární regulace napětí je zajištěna primárním regulátorem, který tvoří standardně součást regulátoru buzení a umožňuje případně účast na nadřazené sekundární regulaci U/Q (SRUQ).

Primární regulátor napětí:

- nesmí vykazovat necitlivost při řízení napětí
- musí být vybaven obvody pro kompenzaci úbytku napětí na blokovém transformátoru pomocí tzv. statiky od jalového proudu
- musí umožňovat impulsní řízení žádané hodnoty svorkového napětí generátoru
- musí umožnit přenos měřených, řízených a řídicích veličin do jiných zařízení prostřednictvím digitální komunikace

Kromě zmíněného primárního regulátoru napětí je regulátor buzení doplněn následujícími přídatnými automatikami:

- omezovačem statorového a rotorového proudu (ochranné obvody alternátoru)
- hlídačem meze podbuzení (HMP)
- stabilizačními obvody pro tlumení kyvů v síti (systémové stabilizátory)

Nastavení HMP musí být provedeno tak, aby byl alternátor chráněn dle předpisů výrobce (daných provozním diagramem P-Q). U bloku nezařazeného do ASRU bude nastavení HMP zajišťovat i statickou stabilitu bloku připojeného do soustavy. Nastavení HMP z hlediska statické stability se určuje po dohodě s ČEPS na základě příslušných výpočtů.

## 5.3 Měření a přenášené signály

Místo připojení elektrárenského bloku do PS musí být vybaveno odpovídajícím dispečerským a obchodním měřením. Bližší specifikace je uvedena v kapitole 7.1 – „Požadavky na vybavení přípojného místa měřením“. Seznam signálů a informací jejichž zabezpečení je

nezbytné pro spolehlivé řízení provozu ES a je uvedené v kapitole 8 “Informace vyměřované mezi provozovatelem a uživateli PS“.

## 5.4 Zajištění stability přenosu

Jedná se o instalaci systémových stabilizátorů a hlídačů meze podbuzení do regulátoru buzení bloku. S rostoucím propojováním jednotlivých elektrizačních soustav do rozsáhlých systémů narůstá náchylnost ke kývání systémových veličin, jako je lokální frekvence, napětí a přenos výkonu. Tyto kyvy zhoršují kvalitu elektřiny a mohou vést i k vážným systémovým poruchám. Proto je třeba toto kývání tlumit.

Účinnými metodami je nastavení zesílení proporcionálního členu regulátoru buzení a zavedení tzv. systémových stabilizátorů (PSS) do regulátoru buzení

Každá nově instalovaná budící souprava bloku připojeného k PS musí být vybavena systémovým stabilizátorem (PSS). PSS musí zajistit účinné tlumení systémových (o frekvenci 0,3 – 1 Hz) a lokálních kyvů (1 – 2,5 Hz). Před připojením do PS musí být vypracována zpráva (viz. Příloha 1), která definuje počáteční nastavení a metodiku ladění PSS. Dále zpráva obsahuje výsledky ze simulačních výpočtů, které slouží k modelovému ověření počátečního nastavení PSS.

Při uvádění PSS do provozu je vyžadováno ověření nastavení PSS měřením (viz. Příloha 2). Výsledky měření musí vyhovět kritériím uvedeným v Příloze 2.

Zprávu podle přílohy 1 a 2 je nutno zpracovat i při rekonstrukci budící soupravy nebo zásadní změně jejích parametrů.

Zprávu zašle provozovatel bloků elektronicky provozovateli PS.

## 6 Požadavky na uživatele elektrické energie z PS

Technické požadavky na silové zařízení připojované do přenosové soustavy musí splňovat podmínky uvedené v části VII. 1. Technické požadavky na ochrany jsou uvedeny v části VII.2.

### 6.1 Uživatelé elektrické energie připojení k PS

#### 6.1.1 Přímí uživatelé z PS – kategorie IIB

Jde o uživatele, kteří mohou být i držiteli licence na výrobu, ale jejich saldo dodávky a odběru je trvale pasivní. Tito uživatelé, obvykle společnosti vlastníci specifickou technologií vyžadující napájení z „tvrdé“ sítě (vyššího zkratového výkonu), případně z jiných důvodů, jsou napájeni z nejbližší rozvodny z hladiny napětí 400 nebo 220 kV a transformátoru 400(220)/vn.

Spolehlivost napájení těchto uživatelů je dána sériovým řazením spolehlivosti místa připojení v PS (vyhovující kritériu „N – 1“) a návazného napojení (vedení, transformátor apod.). Na vyžádání uživatele je mu poskytnut výsledek výpočtu spolehlivosti jeho přípojného místa. Výpočet obsahuje pravděpodobnost a celkovou četnost výpadků napájení. Při provozu PS však tyto výpočtové hodnoty nemohou být plně garantovány.

Technické parametry návazného napojení schvaluje ČEPS. Základní podmínkou schválení je skutečnost, že provoz uživatelů, včetně poruch na technologii i napojení, nesmí negativně ovlivňovat napájení ostatních uživatelů PS i ES jako celku. Neboli negativní vlivy z technologie i poruchy na technologii a napojení se nesmí šířit prostřednictvím PS do ES.

#### 6.1.2 Držitelé licence na distribuci – kategorie IIA

Jde o uživatele, kteří mají licenci na distribuci elektrické energie ve své distribuční síti. ČEPS jim zajistí spolehlivost na úrovni PS, která vyhovuje kritériu „N – 1“. Velikost transformačního výkonu PS/DS odpovídá smluvním vztahům mezi ČEPS a PDS se

zohledněním schválených technicko-koncepčních standardů PS (»VIII.). Spolehlivost distribuční soustavy je plně v kompetenci držitele licence na distribuci.

## 6.2 Místo připojení

Odběr elektrické energie z PS se realizuje z místa připojení tvořeného určeným místem styku zařízení PS a uživatele. Výkony transformátorů, vybavení regulací odboček a napětí nakrátko ( $e_k$ ) se určují po vzájemné konzultaci s uživatelem. Výjimku tvoří případ transformační vazby 400 (220) / vn, kdy uvedené hodnoty určuje uživatel po konzultaci s ČEPS.

Před připojením odběrného zařízení musí být provozovatelem PS schválena technická dokumentace (předprojektová, projektová, skutečného provedení a provozní silové části, systému a nastavení elektrických ochranných a měřících a sekundární techniky) mající vliv na PS. Uživatel musí informovat ČEPS o existenci všech skutečností, které by mohly mít vliv na provozní poměry v PS. Týká se to zejména existujících či plánovaných zdrojů o celkovém výkonu větším nebo rovném 50 MW.

Dále s ČEPS musí uživatel projednat a odsouhlasit případnou spolupráci s jinými vnitrostátními nebo zahraničními soustavami. Na základě platných mezinárodních dohod se nepřipouští provoz distribučních soustav, jímž jsou paralelně propojeny transformace na 110 kV distribučních soustav se stejnými transformacemi sousedních států. Pro mezistátní dodávky do vydělených ostrovů 110 kV vydává Dispečink ČEPS s příslušným provozovatelem distribuční soustavy provozní instrukci. Výjimkou je krátkodobé sepnutí (do cca 3 minut) do paralelního propojení pro vytvoření, změnu a zrušení vyděleného ostrovního provozu části distribuční soustavy pouze na základě ověření bezpečnosti provozu elektrizační soustavy. Taková možnost sepnutí je pak řešena v uvedené společné provozní instrukci Dispečinku ČEPS a příslušného dispečinku distribuční soustavy. ČEPS a uživatel se předem dohodnou na velikosti výkonu do něhož eventuální spolupráce uživatele s jinými tuzemskými subjekty nevyžaduje konzultace ani odsouhlasení ČEPS.

Vedení 110 kV, která zabezpečují paralelní propojení uživatele s jinou vnitrostátní distribuční soustavou mohou být zasažena poruchami z přenosové soustavy. Všechna 110 kV vedení, která v základním zapojení zabezpečují funkci paralelního propojení uživatele, musí být vybavena rozpadovými automatikami vypínající je v případě přetížení. Uživatel musí informovat Dispečink ČEPS došlo-li k automatickému nebo manuálnímu vypnutí resp. zapnutí vedení do paralelního provozu. Dispečink ČEPS je oprávněn vydat dispečerský pokyn uživateli k manipulacím s paralelně provozovanými vedeními, jestliže provádí likvidaci poruchy v PS.

## 6.3 Odběr činné energie

Odběr činné energie uživatelem nesmí způsobit překročení maximálních dovolených proudových zatížení žádného prvku vývodu v rozvodně ČEPS. Aktuální hodnoty jsou ČEPS předávány uživateli. Před zahájením odběru elektrické energie musí uživatelé naplnit objemové hodnoty výkonu regulačního, vypínacího a frekvenčního plánu podle vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění, a směrnice 811–001/1 ÚED ČR. Hodnoty výkonu jednotlivých stupňů regulačního, vypínacího a automatického frekvenčního odlehčování sdělí uživatel typu IIA a IIB Dispečinku ČEPS. U uživatelů typu IIA jsou snížení výkonu rozdělena do jednotlivých napájecích uzlů.

## 6.4 Odběr jalové energie

Pro splnění technických limitů může uživatel odebírat elektřinu trvale s hodnotou indukčního účinníku  $\cos \varphi > 0.95$  pokud není dopředu dohodnuto jinak.

## 6.5 Koordinace regulace transformátorů provozovatele PS a uživatele

V případě, že uživatel odebírá elektrickou energii z PS pomocí vlastního transformátoru s hladinovým regulátorem, musí zajistit automatické blokování této regulace při dosažení určité minimální hodnoty napětí na primární straně transformátoru. Hodnotu napětí, od kterého se provádí blokování určuje ČEPS.

Regulace odboček transformátorů na různých hierarchických napěťových úrovních v ES musí být prováděna tak, aby napětí bylo vyregulováno s co nejmenším počtem regulačních zásahů. Tohoto cíle se dosáhne koordinací časových působení a pásem necitlivosti jednotlivých regulátorů odboček transformátorů. Platí zásada, že transformátory na vyšší napěťové úrovni regulují s menšími časovými konstantami a pásmy necitlivosti než transformátory na nižší napěťové úrovni. Koordinace parametrů regulace se provádí před i po uvedení zařízení uživatele do provozu.

## 6.6 Požadavky na obsah vyšších harmonických, velikost flikru a nesymetrie

Kvalita elektrické energie je veličina ovlivňovaná jak uživatelem, tak ČEPS. Zjišťování kvality elektrické energie se provádí měřením zajišťovaným ve spolupráci uživatele a ČEPS. Výsledek měření určí zdroj případného narušení kvality (u uživatele nebo ČEPS). Původce tohoto stavu je povinen zajistit jeho odstranění. Parametry kvality elektrické energie, které uživatel ovlivňuje jsou: obsah vyšších harmonických, flikr, napěťová nesymetrie a krátkodobé poklesy napětí. Kvalitativní požadavky na tyto jednotlivé jevy jsou uvedeny v části V. Kodexu PS (► v.3).

V případě připojování nového uživatele musí tento zajistit, aby jeho vlivem nedošlo k překročení limitů výše uvedených parametrů kvality. Jestliže to není možné vzhledem k charakteru připojovaných zařízení, vyvolá ČEPS jednání mezi nově a již připojenými uživateli v daném předávacím místě. Účelem tohoto jednání je zmenšení existujících příspěvků (harmonických, nesymetrie atd.) tak, aby mohl být do PS připojen tento nový uživatel.

## 6.7 Měření a přenášené signály

Místo připojení uživatele do přenosové soustavy musí být vybaveno odpovídajícím dispečerským a obchodním měřením. Bližší specifikace je uvedena v kapitole 7.1 – „Požadavky na vybavení přípojného místa měřením“. Seznam signálů a informací jejichž zabezpečení je nezbytné pro spolehlivé řízení provozu ES a je uvedené v kapitole 8.

## 7 Požadavky na přípojné místo

Specifické technické požadavky na koordinaci izolace, dimenzování vnější izolace, radiové rušení jsou uvedeny v části VIII. Standardy PS.

### 7.1 Požadavky na vybavení přípojného místa měřením

Podle Energetického zákona je ČEPS zodpovědný za zajištění obchodního měření v přenosové soustavě včetně jeho vyhodnocení. Proto místo připojení uživatele musí být vybaveno měřením umožňujícím dispečerské řízení soustavy a obchodním měřením pro vyúčtování dodávky resp. odběru elektrické energie.

#### 7.1.1 Obecné požadavky na obchodní měření

Zásady platné pro obchodní měření jsou uvedeny v části VII. Kapitole 2.3 „Obchodní měření“.

#### 7.1.2 Obecné požadavky na dispečerské měření

- Měření napětí musí být prováděno ve všech třech fázích s celkovou přesností, která nesmí být horší než 0.5 %, přičemž žádný z členů měřicího řetězce nesmí mít přesnost horší jak 0.2 %.
- Měření proudu ve všech třech fázích s celkovou přesností, která nesmí být horší než 0.5 %, přičemž žádný z členů měřicího řetězce nesmí mít přesnost horší jak 0.2 %.
- Dispečerské měření P,Q s přesností ne horší než 0.5 % (na základě požadavku ČEPS).

Hodnoty přesnosti měření se vyjadřují pro celý měřicí řetězec. Rozsahy měřících převodníků musí být konzultovány s ČEPS.



## 8 Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS

Obecně je nutné od uživatele PS obdržet následující údaje:

- Topologie vývodu připojovaného žadatele – tzn. stavy vypínačů, spínačů, odpojovačů, uzemňovačů, a to dvoubitovou signalizací (pro všechny provozované přípojnice). Údaje o stavech jednotlivých prvků slouží pro odvození stavu celého vývodu uživatele a tyto signály jsou dále přenášeny na Dispečink ČEPS. Alternativně je možné od uživatele přímo přenášet signál výsledného stavu vývodu.
- Měření elektrických veličin – činného a jalového výkonu, napětí a proudu.
- Poruchová hlášení ochran.

Na uživatele - poskytovatele podpůrných služeb jsou kladeny specifické požadavky. Konkrétní databáze vzájemného přenosu dat mezi Dispečinkem ČEPS a výrobcem nebo uživatelem vychází z dále uvedených seznamů a dohodnutého způsobu řízení (PpS).

Z důvodů zajištění co nejvyšší spolehlivosti bezchybného poskytování PpS není z pohledu ČEPS žádoucí přenos dat od více poskytovatelů PpS po jedné komunikační trase. Výjimka může být učiněna pouze v případech, které vyhovují oběma následujícím podmínkám:

- 1) více poskytovatelů PpS má společný terminál - z důvodu, že se jejich zařízení nacházejí ve stejné lokalitě; pro přenos dat mezi těmito poskytovateli není zapotřebí žádné další komunikační trasy, která by mohla být považována za další potenciální zdroj nespolehlivosti
- 2) pouze jeden z takovýchto více poskytovatelů může poskytovat i jiné kategorie PpS než MZ15+, MZ15-, MZ5 a SV 30, a to z důvodu, že tyto služby je možno v případě výpadku komunikace běžně aktivovat jiným způsobem - např. telefonickým povel.

### 8.1 Obsah informací mezi ČEPS a výrobcem – poskytovatelem (PpS)

Počet a druh těchto přenášených informací závisí na mnoha faktorech a to:

- je-li elektrická energie dodávána přímo do sítě ČEPS,
- do které napěťové úrovně je blok vyveden,
- jaký je typ elektrárny –fosilní paliva, vodní (VE), přečerpávací (PVE), jaderná (JE), fotovoltaická (FVE), větrná farma (VTE),
- poskytuje-li elektrárna (PpS) sekundární regulaci P bloku,
- poskytuje-li elektrárna (PpS) minutovou zálohu (MZ15) P bloku,
- poskytuje-li elektrárna (PpS) primární regulaci f bloku,
- poskytuje-li elektrárna (PpS) rychle startující záloha (MZ5), snížení výkonu (SV),
- je-li elektrárna řízena individuálně po jednotlivých blocích nebo jako jeden fiktivní blok (větrná farma, fotovoltaická elektrárna složená z více sekcí),
- účastní-li se elektrárna na sekundární regulaci napětí,
- je-li elektrárna subjektem zúčtování.

Odpovědi na tyto otázky ovlivňují volbu komunikace mezi uživatelem PS a ČEPS. Přenášené signály z elektrárny na Dispečink ČEPS se dělí do následujících skupin:

1. systémové informace
2. měření
3. doplňující informace
4. signalizace.

### 8.1.1 Systémové informace

- signály o stavu řídicího systému elektrárenského bloku výrobce:
  - terminál byl inicializován
  - některá z předávaných, měřených veličin je zadána ručně
  - ztráta komunikace s nadřazeným systémem:
- signály o stavu komunikačních cest mezi výrobcem a Dispečinkem ČEPS:
  - přerušená komunikace
  - provoz po hlavní/záložní cestě, porucha na hlavní cestě, porucha na záložní cestě

### 8.1.2 Měření

Přenášeny jsou následující měřené údaje:

- $P/Q_{SV}$  činný/jalový výkon vyrobený (svorkový - brutto )
- $P_{GENAR}$  regulační výkon, je-li v řízení fiktivní blok
- $P_{MINSR}/P_{MAXSR}$  dolní/horní mez pro sekundární regulaci P bloku
- $C_{max}$  .. maximální rychlost zatěžování v sekundární regulaci P bloku
- úroveň vodní hladiny (VE)
  - a dále tyto předávané hodnoty:
  - disponibilní výkony (turbinový, čerpadlový) (PVE)
  - disponibilní energie (turbinová, čerpadlová, zbytková) (PVE)
  - zbytková energie pro (MZ5)
  - aktivovaný výkon v (MZ5)
  - $\Delta P_{STR}$  střední hodnota regulační odchylky.

U informací pro dispečerské řízení (PpS) se výkony vztahují na svorky generátorů (tzv. brutto hodnoty). U obchodního měření se výkony měří v předacím místě- to je na prahu elektrárny (tzv. netto hodnoty bez vlastní spotřeby a ztrát v transformátorech). Toto platí i pro fiktivní bloky - pokud bude některý z fiktivních bloků chtít poskytovat (PpS) na prahu (netto) musí předložit své technické řešení (formou studie proveditelnosti) a po odsouhlasení ČEPS i certifikaci netto hodnot.

### 8.1.3 Doplnující informace sloužící pro řízení bloku

- $P_{DG}$ ..... diagramový bod podle smluvní dodávky uživatelů v obchodním intervalu
- RZPR.. celkový regulační rozsah pro PR
- RZSR.. nabízený regulační rozsah pro SR symetrickou (SR)
- RZSR<sub>++</sub> a RZSR<sub>--</sub>.. nabízený regulační rozsah pro (SR+) a (SR-) u asymetrické SR
- $E_{REGC}$  .. čerpaná regulační energie (jen pro VE)
- $E_{REGP}$  a  $E_{REGM}$  maximální a minimální denní regulační energie (jen pro VE)
- $E_{REGS}$ ... sjednaná denní regulační energie (jen pro VE)
- $P_{MAX}/P_{MIN}$ ... horní/dolní mez regulačního rozsahu (jen pro VE)

#### 8.1.4 Signalizace

Je prováděna signalizace těchto veličin:

- signály o věrohodnosti měřených veličin (event. ručně fixovaných veličin )
- stav generátorového vypínače
- stav linkového odpojovače a uzemňovače
- stav vypínače blokového transformátoru
- stavy vypínačů fiktivního BLOKU
- zapojení do primární regulace f bloku
- schopnost dálkového řízení automaticky odvozená od nabídky na (SR)
- zapůsobení frekvenčního relé (FR)
- přepnutí do regulace výkonu (RV)
- přepnutí do regulaci otáček (RO)
- kvitování (potvrzení) povelů
- režim ostrovního provozu (OP<sup>1</sup>)
- zapojení jednotlivých TG do fiktivního bloku

U bloků poskytujících PpS OP a vybavených pro dálkové řízení bloku v OP je navíc požadován přenos těchto signálů:

- nabídka bloku do dálkového řízení bloku v OP
- povel k zařazení bloku do dálkového řízení v OP
- potvrzení povelu k zařazení do dálkového řízení v OP
- korekce zadané hodnoty otáček pro regulátor ostrovního provozu

#### 8.1.5 Veličiny přenášené z Dispečinku ČEPS na elektrárnu eventuálně na skupinu elektráren

- analogové veličiny:  
žádaná hodnota výkonu pro regulaci
- povely:
  - \* veličiny Energetického výstražného systému (EVS)
  - \* aktivace / deaktivace PpS (MZ15) a (MZ5)
- pro PVE počet TG pro (MZ5) a požadovaný výkon v regulačním rozsahu (MZ5 )

U fiktivních BLOKŮ vyvedených do napěťové úrovně 22 kV se přenáší pouze sumární analogové veličiny a stavové signály potřebné pro řízení (PpS).

Zařízení pro přenos dat musí umožnit použití telegramu ČSN EN 60870-5-101 s přenosovou rychlostí minimálně 2400 Bd. Komunikace musí být realizována na hlavní i záložní Dispečink, a to po zcela nezávislých přenosových trasách včetně dvou nezávislých komunikačních portů.

Způsob zpracování dat musí odpovídat pravidlům řídicího systému Dispečinku ČEPS. Interval přenosu dat je 1 vteřina. Zpoždění ve zpracování dat v řídicím systému elektrárny nesmí překročit 2 vteřiny. Zařízení pro regulaci výkonu elektrárny musí umožnit změny řídicích funkcí (algoritmů).

Řídicí systém bloku musí obsahovat monitorovací zařízení archivující průběh vybraných veličin bloku (např. P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 minut se vzorkováním min. 1 s, a to při překročení stanovených mezí nebo na pokyn operátora. Na pokyn ČEPS, případně pro potřeby provozovatele zařízení pro jeho pozdější reklamace či vyjasnění, se tento úsek uloží na elektronické médium. Tento záznam se uloží do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání ČEPS. Uvedený mechanismus bude sloužit k analýze poruch v ES.

<sup>1</sup> Signály FR, OP, RV a RO se požadují pro bloky poskytující PpS Schopnost ostrovního provozu a zapojené do PS nebo vyvedené do hladiny 110 kV s jednotkovým výkonem 100 MW a výše (u bloků s menším výkonem se požadují signály, které jsou k dispozici).

### 8.1.5.1 Veličiny Energetického výstražného systému (EVS)

Princip EVS spočívá v zaslání informace (změna stavu signálu, analogu) např. z ČEPS definovaným partnerům a u vybraných dat zpětné zaslání a přijetí informace o odkvitování zasláné informace. Pro vzájemnou komunikaci mezi ŘS ČEPS a partnery se počítá s využitím stávajících komunikačních spojení.

V rámci EVS se přenáší následující veličiny:

- Stav soustavy (tzv. Semafor)
- Předdefinované zprávy
- Předcházení stavu nouze a stav nouze
- Zastavení změn v soustavě
- Informace o probíhajícím testu systému EVS

Účast v EVS je povinná pro všechny zdroje, vyvedené do PS. Zdroje, vyvedené do DS, mohou být do systému zařazeny na vlastní žádost. Zobrazení na elektrárnách je unifikované.

### 8.1.6 Vyměňované informace a data mezi technickým dispečinkem ČEPS a zdroji OZE připojenými do PS

Dispečink ČEPS bude komunikovat se zdroji OZE komunikačním protokolem ČSN EN 60870-5-101 s přenosovou rychlostí minimálně 2400 Bd pro zajištění přenosu dat nutných pro řízení provozu v reálném čase i pro přípravu provozu. Alternativně lze při dodržení bezpečnostních standardů IT ČEPS použít komunikační protokol ČSN EN 60870-5-104.

- Výroba zdrojů OZE připojených do PS bude v případě potřeby řízena z dispečinku PPS
- Zdroje OZE připojené do PS budou vybaveny technickým zařízením umožňujícím dálkové online měření výkonu a dálkové řízení výroby. Zpoždění dálkového měření nesmí být větší než 1 minuta.
- Mezi zdroji OZE připojenými do PS a dispečinkem PPS budou data vyměňována takto:
  - ze zdroje OZE na dispečink PPS:
    - Okamžitý činný výkon zdroje OZE. Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta.
  - z dispečinku PPS na zdroj OZE:
    - Řídící stupeň, vyjadřující míru požadovaného snížení výkonu (např. na 60, 30, 0 % okamžitého/instalovaného výkonu), resp. ukončení požadavku na snížení. Zdroj OZE musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut.

### 8.1.7 Vyměňované informace a data mezi technickým dispečinkem ČEPS a dispečinky DS

Dispečink ČEPS bude komunikovat s dispečinky provozovatelů DS (FVE, VTE) standardním komunikačním protokolem pro zajištění přenosu dat nutných pro řízení provozu v reálném čase i pro přípravu provozu.

- Výroba říditelných OZE bude řízena z dispečinku PPS vysláním celkového požadavku na dispečinky provozovatelů DS, které budou přímo povelovat jednotlivé OZE.
- Mezi dispečinky provozovatelů DS a dispečinkem PPS budou data vyměňována takto:
  - Z dispečinků provozovatelů DS na dispečink PPS:
    - Sumu okamžitého činného výkonu říditelných OZE – podle kategorií FVE, VTE. Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta.
    - Okamžitý činný výkon vybraných OZE (pro potřeby predikce). Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta.
  - Z dispečinku PPS na dispečinky provozovatelů DS:
    - Řídící stupeň, vyjadřující míru požadovaného snížení výkonu (např. na 60, 30, 0 % okamžitého/instalovaného výkonu), resp. ukončení požadavku na snížení. Dispečink provozovatelů DS musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut.

## 8.2 Tok informací mezi elektrárenským blokem a ASRU

Správnou činnost sekundární regulace zabezpečuje oboustranný dálkový přenos vybraných informací mezi ASRU a Dispečinkem ČEPS. Přenos obsahuje :

Název signálu	Označení	Typ signálu
Zadaná hodnota napětí i-té smyčky	UZi	analogový
Akceptování nabídky ASRU na dálkové zadávání napětí z Dispečinku ČEPS	ADO	binární
Blokování sekundární regulace napětí ASRU	BLOK	binární

Tab. č. 2 Seznam signálů - Přenos dat z Dispečinku ČEPS, a.s. na ASRU

Název signálu	Označení	Typ signálu
Zadaná hodnota napětí i-té smyčky (jako kontrola)	UZKi	analogový
Nabídka ASRU na řízení U dálkově	NDO	binární
Zadávání žádané hodnoty v ASRU je dálkově	ZDO	binární
ARN reguluje	ARNR	binární
Porucha ASRU v i-té smyčce	AREi	binární
Data i-té smyčky ASRU jsou nevěrohodná	EDAi	binární
Stav komunikace mezi ASRU a navazujícími řídicími systémy	KARS	binární
Stav komunikace mezi přenosovým zařízením (TERMINAL) a ASRU	KART	binární
Stav komunikace mezi ASRU a ŘS rozvodny	KARR	binární
Skutečné napětí i-té smyčky	Ui	analogový
Napětí na svorkách i-tého generátoru	UGi	analogový
*Vypočtená hodnota meze přebuzení i-tého generátoru	QXi	analogový
*Vypočtená hodnota meze odbuzení i-tého generátoru	QMi	analogový
Generátor reguluje v ASRU a není na regulační mezi	SRQi	binární
Generátor reguluje v ASRU a je na mezi podbuzení/ přebuzení	SRDi/ SRHi	binární
Generátor vyřazen ze SRU na místě	SRVi	binární
Porucha SRU i-tého generátoru	ESRi	binární
Doporučení ASRU na zapnutí/ vypnutí tlumivky	TLZi/ TLVi	binární

\*platí pro nové nebo rekonstruované zařízení

Tab. č. 3 Seznam signálů - přenos dat z ASRU na Dispečink ČEPS

## 8.3 Tok informací mezi řídicím systémem rozvodny PS a uživatelem

Informace vyměňované mezi ŘS rozvodny PS a připojeným uživatelem závisí na typu uživatele a způsobu jeho připojení k PS. Lze rozlišit následující reálné možnosti připojení uživatelů:

- Uživatel je připojen svým vedením do rozvodny PS. Přípojné místo se nachází v rozvodně PS na začátku vedení uživatele.
- Uživatel je připojen svým transformátorem do rozvodny PS. Přípojné místo se nachází v rozvodně PS na primární straně odběrového transformátoru.
- Uživatel je připojen na sekundární stranu transformátoru, který je majetkem ČEPS. Přípojné místo se nachází na sekundární straně odběrového transformátoru.
- Výrobce je připojen svým blokovým vedením do rozvodny PS.
- Výrobce pracuje do své rozvodny, která je připojena do PS pomocí vedení provozovatele PS.

Výrobci a uživatelé do jejichž sítí mohou pracovat generátory musí zajistit možnost synchronizovaného spínání ve svém objektu resp. na své straně. V případě připojení uživatele pomocí trojvinuťových transformátorů je nutné kromě topologie sekundární strany transformátoru přenášet také topologii terciární strany. Řídicí systém nově připojovaného uživatele PS musí být schopen komunikovat pomocí protokolů používaných v PS. Kromě výše zmíněných požadavků je nutné splnit další speciální technické podmínky, které budou upřesněny při konzultacích s ČEPS. Seznam přenášených signálů a veličin je možné po dohodě rozšířit.

## 9 Technické výpočty

Jedním z aspektů spolehlivého přenosu elektřiny je bezpečnost provozu. Ta je založena na světově uznávaném standardu - kritériu „N-1“. Toto kritérium, jehož splnění je v zájmu všech uživatelů PS, říká, že soustava musí udržet své dovolené parametry chodu po jakékoliv jednoduché poruše. Platnost tohoto kritéria v ES musí být soustavně prověřována na všech úrovních ve stadiu plánování rozvoje soustavy, přípravy provozu i v dispečerském řízení.

Splnění kritéria „N-1“ je možno prověřovat pouze výpočtově na podrobných výpočtových modelech ES. Model soustavy musí obsahovat jednak submodel pasivní sítě (data chodu sítě) a dále pak submodely prvků tvořících ES (data generátorů a dynamické modely budících a pohonných systémů). Je patrné, že pro zkoumání provozních stavů PS, je nutno vlastně modelovat celou elektrizační soustavu, která tvoří sama o sobě systém se svými vlastními složitými vlastnostmi. Rozsah a podrobnost modelu jsou svázány s cílem výpočtu. Pro možnost výpočty kvalitně provádět a výsledky smysluplně vyhodnocovat je nezbytná stálá aktualizace vstupů tvořících model i zdokonalování modelů samotných. Každý uživatel PS musí tedy pravidelně předávat ČEPS stanovené aktuální technické údaje. Přehled předávaných hodnot je obsažen v kapitole 9.3. Podrobnější specifikace dat včetně formulářů je dostupná a webové stránce <http://www.ceps.cz/> v části Pro partnery/Legislativa/Kodex PS/Vstupní data. Specifická pravidla pro výměnu dat pro rozvoj soustavy jsou v části IV. Kodexu PS.

### 9.1 Rozdělení výpočtů

Následující tabulka ukazuje rozsah a obsah vstupních dat pro základní technické výpočty:

Typ výpočtu	Podrobnost modelu	Rozsah modelu
Chod sítě [t=t <sub>0</sub> ]	Síť symetrická (CHOD) Nasazení zdrojů, tranzity, exporty, importy	propojená soustava ENTSO-E
Zkratové proudy [t=t <sub>+</sub> ]	CHOD+ Síť nesymetrická Generátory (GEN)	PS ČR +ekvivalent sousední PS
Statická stabilita	CHOD+GEN+ Budicí systém (BUZ) a pohonný systém (TUR)	propojená soustava ENTSO-E
Dynamická stabilita [s]	CHOD+GEN+BUZ+TUR+ Rychlé řízení ventilů + automatiky+ochrany	PS ČR + sousední PS +ekvivalent ENTSO-E
Střednědobá dynamika [desítky sekund]	CHOD+GEN+BUZ+TUR+ Regulátory otáček, přepouštěcí stanice Zátěž + frekvenční odlehčování (ZAT)	část sítě v ostrovním provozu
Dlouhodobá dynamika [minuty-dny]	CHOD+GEN+BUD+POH+ZAT+ Kotle Hladinová regulace transformátorů Sekundární a terciární regulace výkonu	PS ČR a sousední PS
Příprava provozu [dny-roky]	Denní diagram zatížení, trh s elektřinou Disponibilita a spolehlivost bloků	PS ČR

CHOD data pro výpočet chodu sítě

GEN data generátorů statická (štítkové hodnoty, reaktance, časové konstanty)

BUZ data budících systémů                      TUR data turbín

REGTG data regulace uplatňující se v ostrovním provozu – regulátory otáček, přepouštěcí stanice atd.

ZAT statické a dynamické závislosti odebíraného výkonu na napětí a frekvenci

**Tab. č. 4 Přehled výpočtů pro plánování provozu a rozvoje elektrizační soustavy**

## 9.2 Obsah výpočtů

### 9.2.1 Výpočty chodu soustavy

Tyto výpočty slouží pro zjištění hodnot ustálených provozních stavů (amplitud a fázových úhlů napětí v uzlech, proudy a toky výkonů vedení a transformátorů, zatížení zdrojů) a to jak pro základní zapojení, tak pro pohavarijní režimy. Cílem výpočtu je především kontrola, zda nebyly překročeny přenosové schopnosti sítě. Výsledky výpočtu chodu soustavy jsou kontrolovány z pohledu dovolených parametrů chodu (napětí, proud) a slouží jako základ pro další výpočty.

Těmito výpočty se také stanovují maximální dovolené importy, exporty a tranzity. Účelem je fyzikálně a technicky ověřit realizovatelnost spolehlivého přenosu každého obchodního případu individuálně při dodržení kritéria „N-1“. Jednotlivé obchodní případy se v časové posloupnosti zahrnují do matematického modelu PS s uvážením aktuálních změn v sousedních soustavách. ČEPS, a s., jako provozovatel PS kontroluje schopnost přenosu obchodního případu pouze z pohledu přenosové soustavy. Popisem metodiky výpočtu přenosových schopností soustav 400 kV a 220 kV na mezinárodních profilech, stanovením čistých přenosových kapacit (NTC), volných přenosových kapacit (ATC) a dalšími podrobnostmi stanovení kapacit pro obchodní případy se zabývá část III. Kodexu PS.

### 9.2.2 Výpočty symetrických a nesymetrických zkratových proudů

Tyto výpočty slouží pro kontrolu dimenzování zkratové odolnosti prvků PS a zařízení jejich uživatelů, případně kontrolu ovlivnění souvisejících systémů - telekomunikací, drah a ostatních sítí. Dále slouží pro stanovení provozních stavů soustavy zajišťujících minimální hodnotu zkratového výkonu (tvrdosti soustavy). Pro výpočty se uvažuje stav, kdy jsou všechny prvky ES v provozu. Postup výpočtu je takový, že všichni uživatelé, kteří aktivně ovlivňují velikost zkratových proudů, předají provozovateli PS ekvivalentní modely svých soustav případně zdrojů. ČEPS vytvoří model ES a spočte zkratové proudy, které předá uživatelům jako ekvivalenty pro výpočty zkratových proudů v jejich soustavách.

### 9.2.3 Výpočty stability

Tyto výpočty slouží pro kontrolu dynamické stability soustavy nebo její části při přechodu z jednoho ustáleného stavu do druhého. Vlastní přechod je způsoben dynamickou iniciační poruchou. Vstupem pro tento výpočet je ustálený stav před poruchou. Jako poruchy jsou obvykle modelovány zkraty v blízkosti zdrojů s následnými výpadky zařízení PS nebo bloků elektráren. Průběh poruch vychází z činnosti ochran a automatik a jejich časového nastavení.

Cílem výpočtu je zjistit jestli při daném působení ochran, které poruchu vypínají, zůstávají generátory v synchronním chodu. Pokud se zjistí ztráta stability, počítá se mezní doba vypnutí zkratu (tzv. Critical clearing time) a podle toho se upraví požadavky na ochrany, automatiky i vypínače, a to hlavně z pohledu nutných časů působení a vypínání.

### 9.2.4 Výpočty střednědobé dynamiky

Tyto výpočty slouží pro kontrolu stavů soustavy během činnosti primární regulace frekvence a/nebo regulace otáček i s uvážením vlivu samoregulačního efektu zátěže. Dále se výpočty provádějí pro kontrolu ostrovních provozů, které vznikají v důsledku poruch nebo v průběhu obnovy soustavy po jejím rozpadu. Cílem výpočtů je stanovení objemů frekvenčního odlehčování, kontrola velikosti a dynamiky primární regulace, kontrola chování různých typů regulace bloku a jejího nastavení v ostrovních provozech. Důležité je též využití v oblasti kontroly provozních stavů ve vlastní spotřebě elektrárenských bloků (automatický záskok záložního napájení vlastní spotřeby). Pro tento případ je nutno nezbytná data o síti doplnit o modely asynchronních motorů a poháněných mechanismů.

### 9.2.5 Výpočty dlouhodobé dynamiky

Tyto výpočty slouží pro kontrolu soustavy během činnosti sekundární regulace f a P. Jedná se o optimalizaci skladby regulačních bloků a nastavení parametrů sekundární regulace (výkonové číslo, zesílení a integrační časové konstanty sekundárního regulátoru apod.). Cílem výpočtů je kontrola velikosti sekundární zálohy výkonu a její dynamiky z pohledu nutnosti vyregulování výpadků výkonů v ES podle principu neintervence. Dále je kontrolována součinnost sekundární regulace napětí s bloky a dalšími prostředky zapojenými do sekundární regulace napětí – hladinovými regulátory napětí.

### 9.2.6 Výpočty pro přípravy provozu ES z hlediska PpS

Tyto výpočty slouží pro přípravu provozu ES z hlediska potřeby a dostupnosti nezbytných objemů regulačních záloh, které provozovatel PS zajišťuje prostřednictvím příslušných PpS. Jedná se o optimalizaci skladby jednotlivých PpS používaných pro sekundární, terciární regulaci a dispečerskou zálohu. Výpočty berou úvahu změny denního diagramu zatížení (který provozovatel PS předikuje), odchylky mezi výrobou a zatížením, odstávky a poruchové výpadky zdrojů. Cílem výpočtů je určení sumárních regulačních záloh v nezbytné kvalitě a kvantitě.

### 9.2.7 Výpočty statické stability

Statickou stabilitou rozumíme jednak odolnost soustavy proti samovolně vznikajícím kyvům (autooscilacím) včetně mezisystémových kyvů a jednak schopnost soustavy přenášet činný výkon přes jednotlivé prvky.

### 9.2.8 Výpočty spolehlivosti

Tyto výpočty slouží pro posouzení spolehlivosti napájení uživatelů PS při různých konfiguracích sítě nebo při různých provozních stavech. Dále mohou vstupovat do výpočtu ekonomické efektivity variantního řešení investic do PS. Používají se standardní výpočetní metody se vstupy středních dob a četností poruch a oprav prvků. Tyto vstupní údaje se získávají statistickým zpracováním údajů z vyhodnocování poruchových a revizních stavů v PS. Důležitou součástí spolehlivostních výpočtů je i analýza výpadkovosti v reálném provozu PS.

## 9.3 Vstupní údaje nezbytné pro výpočty

Provádění všech výše zmíněných výpočtů je nutné chápat jako součást systémových služeb ČEPS umožňující bezpečný a spolehlivý provoz ES. Plánování rozvoje, které není podpořeno důkladnou výpočtovou analýzou, může ve svém důsledku vést k ohrožení dodávky elektrické energie uživatelům a eventuálně k velkým ekonomickým ztrátám.

Přesnost prováděných výpočtů je dána nejen přesností použitých výpočetních metod a modelů, ale zejména přesností vstupních údajů. Protože ES tvoří z fyzikálního hlediska propojený systém, nemůže ČEPS vytvořit adekvátní výpočtové modely pouze se znalostí svého zařízení. Je nutné, aby jednotliví uživatelé poskytli údaje nezbytné pro konstrukci výpočtových modelů a provádění výpočtů. Předávání údajů o zařízeních uživatelů PS je tedy důležitým procesem. Splnění požadavků na předání dat při připojování uživatelů a při vlastním provozu je považováno za nutnou podmínku připojení uživatelů.



Cílem následujícího krátkého výčtu je uvést jednotlivé okruhy předávaných dat a zásady poskytování dat pro výpočty členěné podle jednotlivých kategorií:

#### 1. provozovatelé elektrárenských **bloků**

##### a) Údaje předávané v žádosti o připojení:

- Základní informace (napěťová hladina, místo připojení...)
- Popis elektrárenských bloků (instalovaný výkon, výkon jednoho bloku, druh zdroje...)
- Popis blokového transformátoru (nominální výkon, nominální napětí, napětí nakrátko...)
- Popis generátoru (nominální hodnoty, základní dynamické parametry jako jsou náhradní reaktance a časové konstanty...)
- Základní informace o druhu budiče a jeho regulátorech
- Popis vlastní spotřeby
- Připojovací vedení (délka, elektrické parametry...)

Pokud dojde ke změně některého z údajů předávaných při připojování během vlastního provozu je nutné tento údaj opětně předat ČEPS.

##### b) Údaje předávané před uvedením do provozu:

- Podrobná dynamická data generátoru (reaktance, časové konstanty, konstanty setrvačnosti...)
- Podrobná dynamická data zařízení (regulační schémata a příslušné konstanty budiče včetně regulátoru, turbíny včetně regulátoru...)
- Údaje o vlastní spotřebě a o největších pohonech

##### c) Údaje předávané při provozu

- Údaje o technických parametrech výrobního zařízení na základě vyhodnocení provozu
- Záznamy veličin pro vyhodnocování poruch v ES

#### 2. Uživatel

##### a) Údaje předávané v žádosti o připojení:

- Základní informace (napěťová hladina, místo připojení...)
- Údaje o odběru (velikost odběru, předpokládaný odběrový diagram...)
- Připojovací vedení (délka, elektrické parametry...)
- Popis připojovacího transformátoru (nominální výkon, nominální napětí, napětí nakrátko...)
- Požadavky na spolehlivost napájení
- Popis zpětných vlivů na přenosovou soustavu

##### b) Údaje předávané před uvedením do provozu:

- Upřesnění informací o připojeném zařízení
- Popis automatických regulací (regulace odboček transformátoru...)
- Popis použitých automatik v síti uživatele

##### c) Údaje předávané při provozu

- Zimní měření
- Odhad vývoje spotřeby a zatížení
- Informace o elektrárenských blocích s výkonem větším nebo rovným 30 MW pracujících do sítě uživatele
- Hodnoty zkratových příspěvků
- Záznamy veličin pro vyhodnocování poruch v ES

Podrobnosti o vstupních datech viz <http://www.ceps.cz/> část Pro partnery/Legislativa/Kodex PS/Vstupní data.

## 10 Terminologie

V komplexu dokumentů Kodexu Přenosové soustavy se používají následující pojmy v tomto významu<sup>1</sup> :

<b>Already allocated capacity (AAC)</b>	součet přenosových kapacit rezervovaných pro dané období v roční resp. měsíční aukci ▶▶ III
<b>Available Transfer Capability (ATC)</b>	volná přenosová kapacita v konkrétním směru pro vyšetření průchodnosti nově uvažovaných obchodních případů ▶▶ III IV
<b>Aukce</b>	Je nediskriminační proces přidělování přenosové kapacity na příslušném přeshraničním přenosovém profilu a to v příslušném směru dle zveřejněných aukčních pravidel. Společná aukce je prováděna koordinovaně provozovateli sousedních PS. ▶▶ III
<b>Automatizovaný systém dispečerského řízení (ASDŘ)</b>	Systém technických a programových prostředků pro operativní řízení provozu ES v reálném čase ▶▶ VI
<b>Bázový bod bloku</b>	Výkonová hladina, na kterou je blok poskytující (PpS) plánovaně v daném obchodním intervalu nasazen. Skládá se diagramového bodu a aktivované regulační zálohy pro terciární regulaci P, pokud blok tuto (PpS) poskytuje. ▶▶ VI
<b>Bezpečnost provozu</b>	Schopnost soustavy zachovat normální stav po poruchách na jednotlivých zařízeních podle kritéria "N-1" ▶▶ VIII
<b>Black-out {výpadek soustavy}</b>	Stav, při kterém dochází v celé ES nebo v její části k rozpadu paralelní spolupráce, přerušení napájení uživatelů a beznapěťovému stavu. ▶▶ I II VI
<b>Blok {elektrárenský blok}</b>	Nejmenší technologický soubor určený k výrobě elektrické energie. Tvoří uzavřený výrobní celek bez technologických závislostí na další výrobní zařízení. ▶▶ I II IV VI
<b>Certifikační měření</b>	Kontrolní měření předcházející vystavení certifikátu (PpS), jehož účelem je prokázat schopnost bloku poskytovat danou (PpS) ▶▶ II
<b>Certifikát (PpS)</b>	Dokument zpracovaný podle specifikace v Kodexu PS potvrzující a ověřující kvalitu a parametry poskytované (PpS) ▶▶ II
<b>Dálkově řízený blok</b>	elektrárenský blok, jehož činný výkon je řízen z Dispečinku ČEPS ▶▶ VI
<b>Denní trh s (PpS) (DT PpS)</b>	krátkodobý obchod zajišťující nákup (PpS) organizovaný v souladu s Dohodou PpS a podle Pravidel Obchodního ePortálu ▶▶ II
<b>Diagramový bod</b>	Plánovaný výkon bloku vyplývající z přípravy provozu pro daný obchodní interval ▶▶ II VI
<b>Diagram zatížení (DDZ)</b>	Časový průběh odběru výkonu během specifikované doby (den, týden...)

<sup>1</sup> zkratky jsou uvedené v kulatých závorkách, synonyma ve složených závorkách a používaný ekvivalentní výraz v angličtině je uveden v hranatých závorkách

<b>Dispečerské řízení</b>	systemová služba spočívající v přípravě, řízení v reálném čase a hodnocení provozu ES Dispečinku ČEPS ▶▶ I VI
<b>Dispečerský řád</b>	upravuje pravidla dispečerského řízení ES České republiky a podrobnosti o způsobu využívání zařízení pro poskytování (PpS) - vydáván formou vyhlášky MPO č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, v platném znění ▶▶ II IV
<b>Dispečink ČEPS</b>	subjekt zodpovědný za vyrovnávání odchylek od výkonové rovnováhy , za bezpečný a spolehlivý provoz přenosové soustavy. ▶▶ II IV
<b>Distribuční soustava (DS)</b>	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 0,4 až 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí PS) sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. Distribuční soustava je podle Energetického zákona zřizována a provozována ve veřejném zájmu. ▶▶ I
<b>Doba najetí bloku</b>	čas od pokynu dispečera Dispečinku ČEPS do ukončení najetí bloku, tj. jeho zatížení na jmenovitý nebo předem určený výkon ▶▶ II VI
<b>Dohoda PŘS</b>	dohoda o přistoupení k obchodním podmínkám pro přeshraniční přenos elektřiny prostřednictvím PS uzavřená mezi ČEPS, a.s. a Uživatelem PS ▶▶ II
<b>Dohoda PpS</b>	dohoda o přistoupení k všeobecným obchodním podmínkám nákupu (PpS) uzavřená mezi ČEPS, a.s. a Poskytovatelem ▶▶ III
<b>Elektrizační soustava (ES) [Power system]</b>	vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky ▶▶ I II VI
<b>Energetický zákon</b>	Zákon č.458/2000 Sb. , o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, v platném znění ▶▶ I VI
<b>EIC kód (EIC) [ETSO identification code]</b>	kód umožňující jednoznačnou identifikaci subjektů oprávněných k přístupu do jednotlivých přenosových sítí členských zemí ETSO. Vydavatelem EIC kódů pro regulační oblast ČR je ČEPS, a.s. ▶▶ III
<b>Fiktivní blok (FB)</b>	fiktivní blok je skupina turbogenerátorů řízená Dispečinkem ČEPS jako jeden celek ▶▶ II VI
<b>Fotovoltaická elektrárna (FVE)</b>	zařízení, které využívá fotovoltaického jevu k výrobě elektrické energie ze slunečního záření
<b>Frekvenční kolaps</b>	stav v ES, který vznikne, jestliže soustava nemá dostatek činného výkonu pro zajištění výkonové rovnováhy v reálném čase

<b>Frekvenční odlehčování</b>	▶▶ I automatické odpojování předem daných objemů zátěže ve frekvenčních stupních pomocí frekvenčních relé
<b>Frekvenční plán</b>	▶▶ I V VI souhrn opatření na straně výroby i spotřeby, jejichž cílem je omezit vznik velkých systémových poruch typu frekvenčního kolapsu a udržet frekvenci v mezích, kdy není ohroženo technické zařízení elektráren a uživatelů je součástí plánu obrany a je přílohou vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění
<b>Havarijný stav</b>	▶▶ I V VI stav, kdy kmitočet, napětí nebo přenášené výkony v kterémkoliv místě sítě jsou mimo toleranci normálních hodnot, zejména dojde-li k přerušení dodávky uživatelům v části nebo v celé soustavě.
<b>Hladinový regulátor transformátoru (HRT)</b>	reguluje napětí v daném místě ES přepínáním odboček transformátoru ▶▶ I
<b>Kodex PS [Grid Code]</b>	soubor veřejně dostupných dokumentů specifikujících v souladu s Energetickým zákonem pravidla provozování PS a schválených či stanovených ERÚ ▶▶ I
<b>Kompenzační prostředek</b>	zařízení určené výhradně k výrobě nebo spotřebě jalového výkonu ▶▶ I
<b>Kritérium "N-1"</b>	schopnost PS udržet normální parametry chodu po výpadku jednoho prvku (jako vedení, transformátor, blok a pod.), přičemž může dojít ke krátkodobému lokálnímu omezení spotřeby ▶▶ I V
<b>Kruhový tok [Loop Flow]</b>	tok výkonu vyvolaný nerovnoměrným rozprostřením zdrojů a spotřeby v sousedních soustavách ▶▶ III
<b>Lokální distribuční soustava</b>	distribuční soustava, která není přímo připojena k přenosové soustavě
<b>Mezisystémové propojení [Interconnector]</b>	Vedení propojující sousední přenosové soustavy ▶▶ III
<b>Minutová záloha (MZt)</b>	Minutovou zálohou se rozumí požadovaná změna výkonu, kladná nebo záporná, na svorkách poskytujícího zařízení; t může nabývat hodnot 5, 15 a 30 minut
<b>Motorgenerátor</b>	soustrojí složené ze spalovacího motoru a generátoru, které slouží k výrobě elektrické energie
<b>Najetí bloku</b>	Proces změny stavu bloku z klidu do synchronní rychlosti, přiřazování k soustavě a zatížení na jmenovitý, nebo předem určený výkon ▶▶ I II VI
<b>Napět'ový kolaps</b>	Stav v ES, který vznikne, jestliže soustava nemá dostatek jalového výkonu pro zajištění stability napět'ového profilu ▶▶ I

<b>Normální stav</b>	Stav soustavy, kde jsou všechny hodnoty v dovořených mezích a kdy je splněno kritérium „N-1“ » I
<b>Net Transfer Capacity (NTC)</b>	tzv. čistá přenosová kapacita - hodnota TBC snižená o potřebnou zálohu FRM » III
<b>Notified Transmission Flow (NTF)</b>	Je předpokládán fyzikální tok odpovídající rozložení přebytků a deficitů výkonu a základní konfiguraci sítě. » III
<b>Obchodní den {Energetický den}</b>	posloupnost obchodních intervalů dle vyhlášky ERÚ č. 541/2005 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona, v platném znění, začíná v 0:00 hod. » II
<b>Obchodní ePortál ČEPS</b>	prostředky pro uzavírání dílčích obchodních případů - smluv ve smyslu Dohody PŘS a Dohody PpS a souvisejícímu předávání obchodně technických dat mezi Provozovatelem PPS a Uživateli PPS
<b>Obchodní interval</b>	základní časový úsek, ve kterém je smluvně vymezena dodávka nebo odběr elektřiny a ve kterém se vyhodnocují odchylky subjektů zúčtování » II
<b>Obchodník s elektřinou</b>	fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na obchod s elektřinou a nakupuje elektřinu za účelem jejího prodeje » I
<b>Objekt {Objekt PS}</b>	Objekt je technologická pozice (umístění) zařízení PS ve schématu PS. Množina objektů pokrývá celé zařízení PS. Objekt je trvale identifikován svojí elektrickou a místní polohou a dohodnutým označením v konfiguraci sítě. Tato poloha je neměnná (mimo speciálních případů jako je např. změna dispozice či schématu zapojení). » VII
<b>Obnova provozu ES</b>	proces obnovení provozu ES po jejím rozpadu a obnovení napájení uživatelů » V
<b>Obnovitelné zdroje energie (OZE)</b>	obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie
<b>Odběratel</b>	fyzická či právnická osoba odebírající elektřinu z PS » I IV VI

<b>Odběrné místo</b>	Odběrné elektrické zařízení jednoho uživatele, včetně měřících transformátorů, na souvislém pozemku, do kterého se uskutečňuje dodávka elektřiny a jehož odběr je měřen jedním měřicím zařízením nebo jiným způsobem na základě dohody; souvislým pozemkem se rozumí i pozemek, který je přerušen veřejnou komunikací, jestliže je splněna podmínka technologické návaznosti. ▶▶ II
<b>Operátor trhu (OTE)</b>	právnícká osoba zajišťující koordinaci nabídky a poptávky na trhu s elektřinou na území České republiky stanovená Energetickým zákonem ▶▶ I
<b>Organizovaný krátkodobý trh s elektřinou (OKO)</b>	trh s elektřinou organizovaný operátorem trhu podle vyhlášky ERÚ č. 541/2005 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona, v platném znění, .., kterého se zúčastňují pouze subjekty zúčtování ▶▶ VI
<b>Ostrovní provoz</b>	stabilní, mimořádný provoz části elektrizační soustavy po jejím oddělení od ostatní soustavy jako důsledek poruchy, do které může pracovat několik zdrojů (bloků, elektráren) ▶▶ I IV
<b>Ostrovní provoz elektrárenského bloku</b>	Provoz elektrárenského bloku, pracujícího do části ES, která se oddělila od propojené soustavy ▶▶ I II V
<b>Paralelní tok [Parallel Flow]</b>	Tok výkonu vyvolaný obchody sousedních soustav ▶▶ III
<b>Pilotní uzel</b>	Rozvodna PS, ve které je udržováno sekundární regulací napětí zadané napětí ▶▶ I II
<b>Plán obnovy</b>	Souhrn technicko - organizačních opatření zajišťujících uvedení soustavy do normálního stavu po jejím úplném nebo částečném rozpadu ▶▶ I II IV V VI
<b>Plán obrany</b>	plán obrany proti šíření poruch je souhrn technicko - organizačních opatření zajišťujících bezpečnost provozu PS ▶▶ I IV V VI
<b>Plánování rozvoje PS</b>	souhrn činností zajišťujících rozvoj PS dle přijatých standardů rozvoje PS ve vazbě na rozvoj všech jejích současných i budoucích uživatelů ▶▶ IV
<b>Plánovaná odstávka</b>	Plánovaná odstávka je soubor technických a organizačních opatření pro uvolnění objektu/ů PS z provozu plánované v dokumentu „Roční plán prací na zařízení vvn ČEPS, a.s.“ a v navazujících etapách přípravy provozu, související s prováděním prací na zařízení ve vlastnictví ČEPS, a.s., resp. vypnutí provedené pro cizího vlastníka. ▶▶ VII
<b>Podpůrné služby (PpS) [Ancillary Services]</b>	činnosti fyzických či právníckých osob, jejichž zařízení jsou připojena k elektrizační soustavě, které jsou určeny k zajištění systémových služeb ▶▶ I II
<b>Porucha {Poruchová událost}</b>	Porucha je stav prvku PS charakterizovaný neschopností vykonávat požadovanou funkci, a to způsobem, který způsobí výpadek objektu PS. Porucha prvku ŘS je charakterizována neschopností vykonávat požadovanou funkci nebo bezchybně zpracovat a přenést určitou informaci. ▶▶ VII
<b>Poskytovatel</b>	subjekt, který uzavřel s ČEPS Dohodu o přistoupení k všeobecným

	obchodním podmínkám nákupu (PpS) ▶▶ II
<b>Pravidla provozu <del>Damas</del> Energy-ePortálu ČEPS</b>	dokument závazně stanovující postupy a definující formáty dat při výměně obchodně technických dat v souladu s Dohodou (PpS), resp. Dohodou PŘS ▶▶ I II
<b>Preventivní údržba</b>	souhrn činností zaměřený na udržení provozuschopného a bezvadného stavu prvku a za účelem předcházení poruchám a závadám ▶▶ VII
<b>Primární regulace frekvence</b>	změna vyráběného činného výkonu regulační oblasti jako reakce na změnu frekvence založená na principu solidarity ▶▶ I
<b>Primární regulace f bloku (PR)</b>	(PpS) autonomně zajišťující rychlou změnu výkonu bloku jako reakci na změnu frekvence (v řádu sekund) ▶▶ I
<b>Princip neintervence</b>	princip neintervence znamená, že na systémovou odchylku, projevující se změnou frekvence a salda předávaných výkonů, reaguje pouze sekundární regulace f a P postižené soustavy (tedy soustavy, kde k nerovnováze došlo) ▶▶ I
<b>Princip solidarity</b>	princip solidarity znamená, že na pokrývání výkonové rovnováhy se v prvních okamžicích (až několika desítek sekund) podílejí všechny zdroje zapojené do ES pracující v režimu primární regulace f ▶▶ I
<b>Propojené soustavy</b>	systém dvou nebo více elektrizačních soustav synchronně propojených pomocí mezisystémových propojení ▶▶ I II IV
<b>Protiobchod [Counter trade]</b>	přerozdělení výroby na obou stranách postiženého profilu, aby se odstranila hrozba přetížení, přičemž se zároveň změní saldo přílehlých regulačních oblastí ▶▶ I V
<b>Provozní diagram bloku {PQ diagram}</b>	grafické vyjádření dovoleného provozního stavu elektrárenského bloku v závislosti na činném a jalovém výkonu s respektováním vnitřních i vnějších omezení ▶▶ I
<b>Provozní instrukce (PI)</b>	dokument popisující činnosti a řešící kompetence v rámci dispečerského řízení ES ▶▶ II IV V VI
<b>Provozování přenosové soustavy</b>	veškerá činnost provozovatele přenosové soustavy související se zabezpečením spolehlivého přenosu elektřiny ▶▶ I II VI VII
<b>Provozovatel DS (PDS)</b>	fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny ▶▶ I II IV VI
<b>Provozovatel PS (PPS)</b>	právnická osoba, která je držitelem licence na přenos elektřiny ▶▶ I II IV VI
<b>Prvek {Prvek PS}</b>	je konkrétní technologické zařízení identifikované zpravidla (nikoli však výhradně) svým výrobním číslem, které má definované vlastnosti, parametry a veličiny podle jedinečné specifikace příslušného výrobního typu ▶▶ VII
<b>Přenos</b>	doprava elektřiny přenosovou soustavou včetně dopravy po mezistátních propojeních ▶▶ I II VI

<b>Přenosová schopnost profilu</b>	analytickými výpočty stanovený činný výkon, který může být přenesen přes přenosový profil, při zachování kritéria N-1. ▶▶ III
<b>Přenosová soustava (PS)</b>	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV (uvedených v přílohách části VII Zařízení PS) sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států, včetně systémů měřící, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. Přenosová soustava je podle Energetického zákona zřizována a provozována ve veřejném zájmu ▶▶ I
<b>Přenosové služby (PřS)</b>	zajištění přenosu elektřiny mezi uživateli PS ▶▶ I III IV VI
<b>Profil</b> {Přenosový/přeshraniční/ mezinárodní profil}	soubor vedení propojujících dvě sousední PS, jehož vlastností je přenosová schopnost ▶▶ I III
<b>Redispečink</b> [Re-dispatching]	přerozdělení výroby na zdrojích buď v rámci ČR (interní) nebo v sousedních soustavách (externí) nebo jejich kombinací (mezinárodní) za účelem odstranění přetížení vedení nebo jeho hrozby tak, aby sumární vyráběný výkon a salda regulačních oblastí zůstala stejná ▶▶ I V
<b>PST</b>	Phase-shifting transformer – transformátory s regulací fáze ▶▶ III
<b>Regulační blok</b> [Control Block]	Regulační blok se skládá z jedné nebo více Regulačních oblastí pracujících vzhledem k ostatním Regulačním blokům ve společné sekundární regulaci. Česká republika, Slovensko, Maďarsko a Polsko tvoří společně jeden regulační blok, za sekundární regulaci tohoto bloku vůči ostatním regulačním blokům a za zúčtování je zodpovědný operátor přenosové soustavy Polska "PSE Operator S.A." ▶▶ IV
<b>Regulační energie</b>	elektrická energie dodaná poskytovatelem na blocích poskytujících PpS v příčinné souvislosti s poskytováním PpS nebo elektrická energie zajištěná na vyrovnávacím trhu s regulační energií (ve smyslu §2 Energetického zákona) nebo elektrická energie obstaraná za účelem předcházení nebo řešení poruchových stavů nebo stavů nouze a to i ze zahraničí (ve smyslu §24 odst. 3 písm. b) Energetického zákona). ▶▶ II
<b>Regulační odchylka (ACE)</b> [Area control error]	regulační odchylka sekundárního regulátoru f a P ▶▶ VI
<b>Regulační plán</b>	určuje omezení výkonu odebíraného vybranými uživateli v jednotlivých regulačních stupních - je přílohou vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění ▶▶ VI
<b>Regulační rozsah</b>	Část výkonového rozsahu bloku, který je rezervován pro poskytování příslušné (PpS). Označuje se zkratkou RR doplněnou zkratkou příslušné (PpS). ▶▶ II
<b>Regulační záloha</b>	U symetrických (PpS) je to polovina regulačního rozsahu, u ostatních (PpS) (MZ+,MZ-) je rovna regulačnímu rozsahu. Označuje se zkratkou RZ plus zkratkou příslušné (PpS) (např. RZSR je regulační záloha pro



	sekundární regulaci P bloku) ▶▶ II
<b>Rezervovaná kapacita</b>	je přenosová kapacita jejíž rezervace vyplývá z výsledků aukce ▶▶ III
<b>Regulátor ostrovního provozu (ROP)</b>	regulátor ostrovního provozu automaticky přebírá regulaci elektrárenského bloku v případě překročení mezí kmitočtu 49,8 - 50,2 Hz (v souladu s frekvenčním plánem), má charakter proporcionální otáčkové regulace (s definovanou statikou a necitlivostí) a zajišťuje některé další specifické funkce, potřebné při ostrovním provozu ▶▶ II VI
<b>Řešení interního úzkého místa</b>	činnost provozovatele PS spočívající v koordinaci údržby a oprav ve fázi přípravy provozu a řízením propustnosti sítě (formou interního redispečinku) ve fázi reálného provozu ▶▶ I III V VI
<b>Řešení přeshraničního úzkého místa [Congestion management]</b>	činnost provozovatele PS spočívající v rezervaci přenosových kapacit v úzkém místě (formou aukce) ve fázi přípravy provozu a řízením propustnosti sítě ve fázi reálného provozu ▶▶ I III V VI
<b>Řízení propustnosti sítě</b>	Řešení úzkého místa v reálném čase formou redispečinku nebo protiochodu případně dalšími technickými prostředky ▶▶ I V VI
<b>Sekundární regulace f a P [Load Frequency Control]</b>	Organizačně – technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS udržuje automaticky saldo předávaných výkonů a frekvenci v ES na zadaných hodnotách. Zprostředkuje zajištění systémových služeb udržování kvality elektřiny a udržování výkonové rovnováhy. ▶▶ I II VI
<b>Sekundární regulace napětí U/Q (SRUQ)</b>	Organizačně – technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS zajišťuje udržování zadané velikosti napětí v pilotních uzlech a rozdělování vyráběného jalového výkonu na jednotlivé zdroje pracující do daného uzlu. Zprostředkuje zajištění systémové služby udržování kvality elektřiny. ▶▶ I II IV VI
<b>Sekundární regulace P bloku (SR)</b>	(PpS) spočívající v zadávání činného výkonu a odpovídající změně výkonu dálkově řízeného bloku ze sekundárního regulátoru f a P v rámci regulačního rozsahu RRSR ▶▶ I II VI
<b>Sít'ová studie</b>	Soubor výpočtů ověřujících dopad plánovaných změn v PS na přenosové, napěťové a zkratové poměry a bezpečnost provozu PS. ▶▶ IV
<b>Směrnice [Directive]</b>	Směrnice 2003/54/ES Evropského parlamentu a Rady o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a rovněž i Směrnice 2009/72/ES, která směrnici 2003/54/ES dne 3.3.2011 zrušuje a nahrazuje.
<b>Sousední soustava {Sousední PS}</b>	Přenosová soustava, která má s PS ČR přímé mezisystémové propojení ▶▶ I
<b>Spolehlivost ES</b>	spolehlivost ES je komplexní vlastností, která spočívá ve schopnosti ES zajistit dodávku elektřiny při zachování stanovených parametrů, především kmitočtu, výkonu a napětí v daných mezích a v průběhu času podle technických podmínek ▶▶ V

<b>Spolehlivost provozu</b>	<p>schopnost PS napájet uživatele při zachování všech technických limitů a podmínek a při uvážení plánovaných odstávek a poruchových výpadků</p> <p>▶▶ I II V</p>
<b>Stabilita provozu</b>	<p>schopnost PS udržet rovnovážný stav během normálního provozu i po přechodných dějích způsobených vnějšími vlivy, dispečerským řízením i poruchovými výpadky</p> <p>▶▶ I V</p>
<b>Standardy rozvoje a provozu PS { Standardy }</b>	<p>všeobecně přijatý soubor pravidel, zásad a limitů popisujících působnost provozovatele PS v oblasti provozu a rozvoje, tvořící samostatnou část Kodexu PS</p> <p>▶▶ VIII</p>
<b>Stanice {Elektrická stanice}</b>	<p>soubor staveb a zařízení ES umožňujících transformaci, kompenzaci, přeměnu, přenos a distribuci elektřiny, včetně prostředků nezbytných pro zajištění jejich provozu</p> <p>▶▶ VII</p>
<b>Start ze tmy {Black start}</b>	<p>najetí bloku bez pomoci vnějšího zdroje napětí</p> <p>▶▶ I II</p>
<b>Stav nouze</b>	<p>omezení nebo přerušení dodávek elektřiny na celém území České republiky nebo její části za podmínek stanovených v §54 Energetického zákona (např. v případech živelné události nebo havárie na zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektřiny)</p> <p>▶▶ I V VI</p>
<b>Subjekt zúčtování odchylek</b>	<p>účastník trhu s elektřinou, pro kterého operátor trhu na základě smlouvy o zúčtování provádí vyhodnocení, zúčtování a vypořádání odchylek</p> <p>▶▶ I VI</p>
<b>Systémová odchylka</b>	<p>součet rozdílů skutečných a sjednaných dodávek nebo odběrů elektřiny subjektů zúčtování v obchodním intervalu</p>
<b>Systémové služby (SyS) [System Services]</b>	<p>činnosti provozovatele přenosové soustavy a provozovatelů distribučních soustav pro zajištění spolehlivého provozu elektrizační soustavy České republiky s ohledem na provoz v rámci propojených soustav</p> <p>▶▶ I</p>
<b>Terciární regulace napětí</b>	<p>Organizačně – technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS koordinuje automaticky zadané napětí v pilotních uzlech pro bezpečný a ekonomický provoz ES jako celku. Zprostředkuje zajištění systémové služby Udržování kvality elektřiny.</p> <p>▶▶ I II VI</p>
<b>Terciární regulace výkonu</b>	<p>Organizačně – technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS udržuje potřebnou zálohu regulačního výkonu pro sekundární regulátor f a P. Zprostředkuje zajištění systémové služby Udržování výkonové rovnováhy.</p> <p>▶▶ I II VI</p>
<b>Terminál elektrárny (TE)</b>	<p>Technické zařízení, které zprostředkovává výměnu informací mezi Dispečinkem ČEPS a elektrárnou.</p> <p>▶▶ II</p>

<b>Tranzit {Tranzit výkonu}</b>	přenos činného výkonu z exportující soustavy do importující soustavy přes jednu nebo více přenosových soustav. Je nutné rozlišovat tranzit kontrahovaný a fyzikální. » III
<b>Flow Reliability Margin (FRM)</b>	je nezbytná spolehlivostní a bezpečnostní rezerva zahrnující vliv významných změn v ES pro celé reprezentované období, nepřesnosti vstupů, chyby metody, neidentifikovatelné toky výkonu, havarijních výpomocí apod. » III
<b>Total Border Capacity (TBC)</b>	je celková přenosová schopnost přenosové soustavy vůči sousedním soustavám v určitém směru určená podle metodiky ENTSO-E » III
<b>Udržování kvality elektřiny</b>	Systémová služba provozovatele PS jejímž výsledkem jsou garantované hodnoty napětí a frekvence během normálního stavu » I
<b>Udržování výkonové rovnováhy</b>	Systémová služba provozovatele PS, pomocí které je průběžně a spojitě zajišťována výkonová rovnováha v reálném čase » I
<b>Úzké místo</b>	je takový přeshraniční přenosový profil nebo vnitřní vedení, u něhož hrozí přetížení v reálném provozu, které vyžaduje přípravu opatření k obnovení spolehlivosti provozu » III
<b>Uživatel PS</b>	Subjekt, který dodává elektřinu do PS a/nebo je zásobován elektřinou z PS nebo mu jsou poskytovány přenosové služby. Pro účely Kodexu PS jsou uživatelé rozdělení do těchto kategorií: I. provozovatelé elektrárenských bloků připojených do PS IIA. provozovatelé distribučních soustav IIB. uživatelé napájení přímo z PS III. Provozovatelé sousední PS IV. obchodníci s elektřinou V. účastníci obchodů s elektřinou na vnitřním trhu EU. » I II IV VI
<b>Větrná elektrárna (VTE)</b>	zařízení, které využívá sílu větru k výrobě elektrické energie
<b>Volná obchodovatelná kapacita (VOK)</b>	hodnoty vyjadřující reálné možnosti obchodů v každém směru z hlediska PS platné současně » III
<b>Vydělený ostrovní provoz</b>	vydělená část přenosové nebo distribuční soustavy odpojená od ES ČR a zapojená na přenosovou nebo distribuční soustavu sousedního státu » VI
<b>Výkonová rovnováha</b>	stav kdy v reálném čase výroba a plánovaná výměna výkonu se sousedními soustavami kryje spotřebu a ztráty v dané regulační oblasti » I
<b>Výměna dat v reálném čase</b>	Tok informací mezi uživatelem a Dispečinkem ČEPS nezbytný pro řízení provozu v reálném čase » VI

<b>Vynucený provoz</b>	Provoz elektrárenských bloků, nutný z technologických, síťových nebo legislativních důvodů ▶▶ VI
<b>Výpadek</b>	Výpadek je neplánovaná a nechtěná změna stavu objektu PS vyvolaná zpravidla poruchou prvku PS, nebezpečným provozním stavem PS nebo jinými vnitřními a vnějšími vlivy ▶▶ VII
<b>Vypínací plán</b>	postup pro rychlé a krátkodobé přerušení dodávky elektřiny uživatelům, ke kterému se přistupuje výjimečně při likvidaci závažných systémových či lokálních poruch v ES, pokud nelze využít jiné možnosti omezující zatížení soustavy - je přílohou vyhlášky MPO elektroenergetice. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění ▶▶ I V VI
<b>Výpočet chodu sítě</b>	Analytický postup získání velikosti a rozložení toků výkonů a napěťových poměrů v ustáleném stavu ES na jejím výpočtovém modelu ▶▶ I
<b>Výpočet stability</b>	Analytický postup pro ověření dynamické a statické stability provozu pro vybrané poruchy v ES na jejím výpočtovém modelu ▶▶ I
<b>Výpočet zkratů</b>	Analytický postup získání velikosti symetrických a nesymetrických zkratových proudů v okamžiku zkratu na výpočtovém modelu ▶▶ I
<b>Výpočtový model ES</b>	Nástroj pro analýzu režimů v přenosové soustavě. Podle účelu se rozlišují modely pro výpočty chodu sítě, zkratů a stability, lišící se množstvím vstupních údajů. ▶▶ I
<b>Výrobce</b>	Fyzická či právnická osoba, která vyrábí elektřinu a je držitelem licence na výrobu elektřiny ▶▶ I II IV VI
<b>Vyrovňovací trh (VT)</b>	trh s regulační energií, vypořádaný a organizovaný operátorem trhu s elektřinou v součinnosti s provozovatelem přenosové soustavy ▶▶ II
<b>Výstražný stav</b>	Stav soustavy, kde jsou všechny hodnoty v dovolených mezích a kdy není splněno kritérium N-1 ▶▶ I
<b>Závada</b>	Závada je stav prvku PS, v němž se jeho vlastnosti liší od definovaných parametrů daných výrobcem nebo uživatelem, a to způsobem, který sice vyžaduje zásah (opravu nebo nápravnou údržbu), avšak nezpůsobuje neschopnost prvku vykonávat svoji základní funkci ▶▶ VII

**Použité zkratky:**

ARN	-	automatický regulátor napětí
ASRU	-	automatická sekundární regulace U/Q
ASV	-	automatika selhání vypínače
ČEPS, a.s	-	provozovatel přenosové soustavy ČR
DS	-	distribuční soustava
ERÚ	-	Energetický regulační úřad
ES	-	elektrizační soustava
FVE	-	fotovoltaická elektrárna
HMP	-	hlídač meze podbuzení
HRT	-	hladinový regulátor transformátoru
JE	-	jaderná elektrárna
LFCOP	-	dálkové řízení bloků v ostrovním provozu
MPO	-	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
OZ	-	opětné zapínání
OZE	-	obnovitelný zdroj energie
(PpS)	-	podpůrné služby:
(PR)		primární regulace f bloku
(SR)		sekundární regulace P bloku
(SV <sub>30</sub> )		snížení výkonu
(SRUQ)		sekundární regulace U/Q
(MZt)		minutová záloha
PřS	-	přenosové služby
PS	-	přenosová soustava
PSS	-	(Power System Stabiliser) systémový stabilizátor v regulátoru buzení
PTN/PTP	-	přístrojový transformátor napětí/proudu
ŘS	-	řídící systém
SKŘ	-	systém měření, kontroly a řízení technologického procesu u uživatele PS
SyS	-	systémové služby
TE	-	terminál elektrárny
TG	-	turbína a generátor na jedné hřídeli – turbogenerátor, blok
TGF	-	fiktivní blok
ENTSO-E	-	European Network of Transmission System Operators for Electricity
VE	-	vodní elektrárna
VTE	-	větrná elektrárna

**Použité symboly pro proměnné a parametry:**

Symbol	Jednotka	Význam
$C$	MW/min	rychlost zatěžování TG
$f$	Hz	frekvence
$\Delta f$	Hz	odchylka frekvence od jmenovité hodnoty (50 Hz)
$P$	MW	činný výkon
$\Delta P$	MW	odchylka činného výkonu od BÁZOVÉHO BODU
$Q$	MVA <sub>r</sub>	jalový výkon
$U$	kV	napětí

**Použité indexy pro proměnné a parametry:**

Index	Význam
base	bod bazový
dg	bod diagramový
n	jmenovitá hodnota
max/min	maximální/minimální hodnota
S nebo skut	skutečná hodnota
Z nebo zad	zadaná hodnota

**Seznam obrázků a tabulek**

Obr. č. 1 Legislativní rámec Kodexu PS .....	6
Obr. č. 2 Struktura regulace U a Q v PS .....	14
Tab. č. 1 Přehled systémových služeb a odpovídajících podpůrných služeb .....	16
Tab. č. 2 Seznam signálů - Přenos dat z Dispečinku ČEPS, a.s. na ASRU.....	29
Tab. č. 3 Seznam signálů - přenos dat z ASRU na Dispečink ČEPS .....	29
Tab. č. 4 Přehled výpočtů pro plánování provozu a rozvoje elektrizační soustavy.....	30

**Reference**

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/72/ES ze dne 13. července 2009 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o zrušení směrnice 2003/54/ES , vyhlášená v Úředním věstníku Evropských společenství No. L 211/55 ze dne 14.8.2009
- [2] Ground rules concerning primary and secondary control of frequency and active power within the UCPT, adopted by the Assembly on 16.04.1998
- [3] Katalog opatření k integraci MVM,ČEZ, SEP a PSE do UCPT, společný materiál BAG, Preussen elektra, VEAG, OVG a JUGEL, 1992
- [4] IEEE Recommended Practice for Excitation System Models for Power System Stability Studies, IEEE Standard 421.5-1992

## 11 Přílohy

### Příloha 1 Zpráva o nastavení parametrů PSS

Zpráva obsahuje následující body:

#### 1. Popis zařízení

- Generátor na který PSS bude instalován (parametry)
- Budicí systém a typ regulátoru buzení (parametry)
- PSS (typ, vstupy, parametry, rozsahy nastavení parametrů)

##### 1.1. Modely<sup>1</sup>

- Budicí souprava a regulátor buzení
- PSS

#### 2. Popis nastavení PSS

- Popis ladící metodiky a odůvodnění konečného nastavení
- Výsledné parametry PSS:
  - Časové konstanty Lead-Lag
  - Zesílení
  - Časové konstanty Wash-out
  - Nastavení omezení
  - Další parametry filtrů

#### 3. Frekvenční charakteristiky – simulace na modelu<sup>2</sup> (bod ilustruje fázový vliv PSS)

- 3.1. Frekvenční charakteristiky  $\Delta U_G/\Delta U_{zad}$ ,  $\Delta P_G/\Delta U_{zad}$ , bez PSS a s PSS.
- 3.2. Frekvenční charakteristika samotného PSS  $\Delta U_{PSSi}/\Delta V_i$ , kde  $V_i$  jsou vstupní signály PSS a samotné charakteristiky přenosu členů lead-lag.

#### 4. Časové průběhy – simulace na dynamickém modelu

- 4.1. Odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí (ilustruje účinné tlumení lokálních kyvů). Zobrazit časové průběhy  $U_G$ ,  $Q_G$ ,  $P_G$ ,  $U_b$ ,  $I_b$ ,  $U_{pss}$ ,  $U_r$ , ev.  $\delta_G$  (zátěžný úhel generátoru) na skokovou změnu žádané hodnoty napětí +5% generátoru s PSS a bez PSS.
- 4.2. Odezva na vznik zkratu o délce trvání 100 ms (ilustruje dostatečnou velikost synchronizačního momentu). Zobrazit časové průběhy  $U_G$ ,  $Q_G$ ,  $P_G$ ,  $U_b$ ,  $I_b$ ,  $U_{pss}$ ,  $U_r$ , ev.  $\delta_G$  po vzniku trojfázového zkratu za blokovým transformátorem; generátor při plném zatížení s PSS a bez PSS.

Podrobnosti o výpočtech na dynamických modelech i měření (viz Příloha 2) jsou ve zprávě Metodika PSS na <http://www.ceps.cz> Dokumenty/Kodex PS.

<sup>1</sup> lze použít bloková schémata dle IEEE 421.5 [4], podle <http://www.ceps.cz> Dokumenty/Kodex PS/ Vstupní Data nebo podle standardu výrobce

<sup>2</sup> Lze použít jednoduchý jednostrójový model soustavy generátor – tvrdá síť (náhradní reaktance sítě se určí ze zkratového výkonu nadřazené sítě, který poskytne provozovatel PS).

## Příloha 2 Ověření funkce PSS měřením

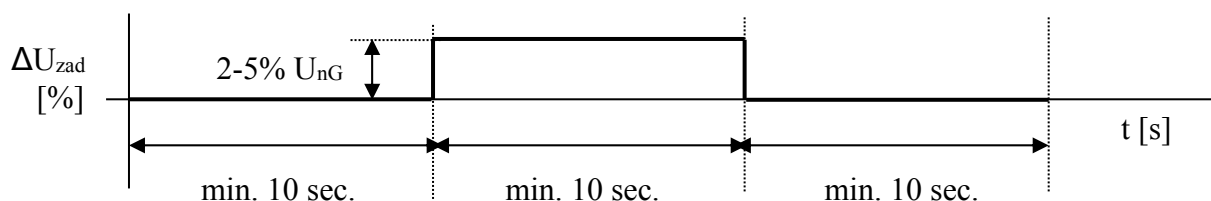
### TEST 1 – odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí

- Pracovní stav generátoru:

Generátor je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z dostatečně ustáleného stavu.

- Měřené veličiny:  $P_G$ ,  $Q_G$ ,  $U_G$ ,  $U_r$ ,  $U_{pss}$ ,  $U_b$ ,  $I_b$ , ev.  $\delta_G$
- Popis měření:

Zaznamenává se časový průběh měřených veličin jako odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí v součtovém členu regulátoru buzení. Velikost skokové změny je v rozsahu 2-5%  $U_{nG}$ . Časový průběh skokové změny žádané hodnoty napětí je zobrazen na Obr. 1. Měření se provádí s aktivním a neaktivním PSS.



Obr. 1 : Časový průběh žádané hodnoty napětí

Při skokové změně nesmí dojít k omezení  $U_G$  nebo  $Q_G$  zapůsobením omezovačů.

- Vyhodnocení:

Před měřením se zaznamenají počáteční hodnoty ustáleného stavu měřených veličin. Vyhodnotí se časové průběhy měřených veličin.

#### **Kritérium 1:**

a) V časovém průběhu činného výkonu  $P_G$  musí být při měření s aktivním PSS amplituda 1. půlvlny nižší než amplituda 1. půlvlny v průběhu měřeném bez aktivního PSS, tzn.  $|A_{1pv\ s\ PSS}| < |A_{1pv\ bez\ PSS}|$ .

b) Oscilace  $P_G$  vzniklé po skokové změně napětí při měření s aktivním PSS se musí utlumit během 1,5 periody (3 půlvln). Pokud to vzhledem k typu BS či jinému důvodu nelze splnit, musí být lokální kyvy zcela utlumeny max. v průběhu 4 půlvln. Zohledňuje se přirozená fluktuace činného výkonu v síti.



**TEST 2 – frekvenční charakteristiky  $\Delta P/\Delta U_{zad}(f)$ ,  $\Delta Q/\Delta U_{zad}(f)$ ,  $\Delta U_G/\Delta U_{zad}(f)$** 

- Pracovní stav generátoru:

Generátor je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z dostatečně ustáleného stavu.

- Měřené veličiny:  $P_G, Q_G, U_G$
- Popis měření:

Měřením se určí frekvenční charakteristiky (amplitudová i fázová) měřených veličin jako odezvy na signál superponovaný k regulační odchylce regulátoru buzení  $\Delta P_G/\Delta U_{zad}(f)$ ,  $\Delta Q_G/\Delta U_{zad}(f)$ ,  $\Delta U_G/\Delta U_{zad}(f)$  ve frekvenčním rozsahu 0.2 – 3 Hz.

V rozsahu systémových kmitů 0.2 – 1 Hz je požadováno důslednější (jemnější) měření frekvenční charakteristiky. V průběhu měření je důležité volit takovou úroveň superponovaného signálu, aby zůstala zachována linearita mezi vstupem a výstupem (nesmí docházet k deformaci signálu působením omezení).

Měření se provede s aktivním a neaktivním PSS.

- Vyhodnocení:

Před měřením se zaznamenají počáteční hodnoty ustáleného stavu veličin  $P_G, Q_G, U_G$ . Vyhodnotí se frekvenční charakteristiky (amplitudové i fázové). Zesílení přenosu se určí v dB podle:

$$A(x_i/u_1) = 20 \cdot \log(x_i/u_1) \quad , \quad \text{kde } x_i = p, q, u$$

Veličiny  $u, p, q$  jsou vyjádřeny v % hodnotách:

$$\begin{aligned} u &= \Delta U/U_n \cdot 100 [\%] \\ p &= \Delta P_G/S_n \cdot 100 [\%] \\ q &= \Delta Q_G/S_n \cdot 100 [\%], \end{aligned}$$

kde  $\Delta U_G$  [kV],  $\Delta P_G$  [MW],  $\Delta Q_G$  [MVar] jsou měřené amplitudy rozkvyu uvedených veličin pro daný kmitočet.

Veličina  $u_1$  představuje harmonický signál v rozmezí kmitočtů 0,2 – 3 Hz s amplitudou  $x\%$   $U_{nG}$ .

Standardně se určuje fázový posuv mezi testovacím signálem a jeho odezvou fáze ( $x_i/u_1$ ) ve stupních (frekvenční charakteristika fázová).

**Kritérium 2:**

**a)** Frekvenční charakteristika  $\Delta P_G/\Delta U_{ref}(f)$ , měřená s PSS prokáže zlepšené tlumení systémových kyvů ve frekvenčním pásmu 0.3 – 1 Hz oproti měření bez PSS.

**b)** Maximální amplitudové převýšení frekvenční charakteristiky  $\Delta P_G/\Delta U_{ref}(f)$  měřené s aktivním PSS ( $M_{s PSS}$  (dB)) bude co nejnižší se současným plněním kritérií **2a** a **3**.

**c)** Minimálně však pro rychlé BS musí platit pro maximální amplitudová převýšení frekvenčních charakteristik  $\Delta P_G/\Delta U_{ref}(f)$  měřených s PSS a bez PSS podmínka:

$$M_{bez PSS} - M_{s PSS} \geq 6dB$$

**TEST 3 – zesílení PSS**

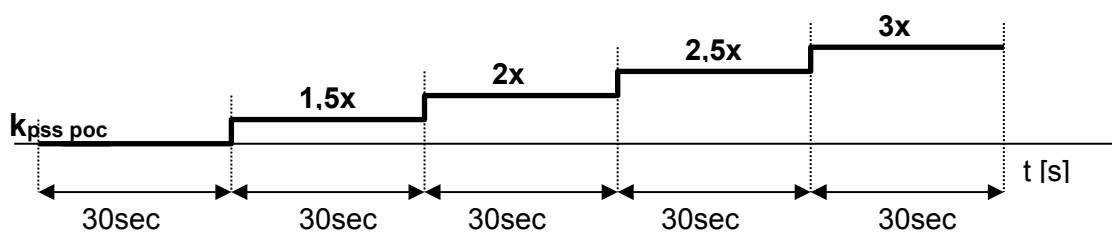
- Pracovní stav generátoru:

Generátor je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. PS nesmí být oslabená, ale pokud možno s co nejmenší vnější impedancí od svorek generátoru.

- Měřené veličiny:  $U_b$ ,  $U_{PSS}$
- Popis měření:

Sledují se a zaznamenávají měřené veličiny při vzrůstajícím zesílení PSS. Zesílení PSS se zvyšuje v časových intervalech po 30 sec až do tří-násobku počáteční hodnoty:

zesílení PSS = 1 – 1.5 – 2 – 2.5 – 3 x počáteční zesílení PSS (viz. Obr. 2)



Obr. 2

**Kritérium 3:**

Zesílení PSS je považováno za bezpečně nastavené, jestliže není pozorována trvalá nestabilita při jeho trojnásobném navýšení.

### Příloha 3 Zpráva o ostrovním provozu bloku/elektrárny

Zpráva dokladuje splnění požadavků frekvenčního plánu v případě vybočení frekvence soustavy z mezí  $50 \pm 0.20$  Hz. Obsahuje tři části

- Kontrola projektového řešení
- Kontrola adekvátní odezvy pomocí statické charakteristiky bloku
- Rozbor příčin a navržená nápravná opatření

#### Kontrola projektového řešení v ostrovním provozu

aktivace hladin frekvenčních relé byla v souladu s frekvenčním plánem	ANO-NE
aktivace regulačních obvodů „OSTROV” v řídicím systému	ANO-NE
aktivace schémat „OSTROV” v informačním systému	ANO-NE
činnost obsluhy byla v souladu s příslušným předpisem „OSTROV”	ANO-NE
bylo měněno základní otevření obsluhou bloku	ANO-NE
jestliže ano, bylo to na žádost dispečera PS	ANO-NE
bylo měněno základní otevření automaticky	ANO-NE
Ukončení režimu „OSTROV” na pokyn dispečera PS	ANO-NE

#### Kontrola charakteristik bloku v ostrovním provozu

Průběh výkonu bloku	GRAF výkon [MW], čas [s]
Průběh f ES zaznamenaný na bloku	GRAF frekvence [Hz], čas [s]
Statická charakteristika bloku v režimu „OSTROV”	GRAF výkon [MW] frekvence [Hz]
Zesílení statické charakteristiky bloku nebo statika	k [MW/Hz], $\delta$ [%]
Posuv statické charakteristiky bloku vůči 50 Hz	df [mHz]

Časové průběhy P a f (nebo otáček) se vzorkováním maximálně 1s je vhodné zaslat i ve zdrojovém tvaru (jako XLS nebo TXT soubor).

Zpráva je doplněna datem, osobou zodpovědnou za vyplnění a další komunikaci s provozovatelem PS na technické úrovni (včetně telefonického a e-mailového spojení).

Podle uvážení je možno doplnit vlastní vysvětlující komentář komentáře (o činnosti technologie, obsluhy, popis dalších vlivů, atd.)

#### Rozbor příčin a navržená nápravná opatření

V případě odchylek od požadovaného stavu by měly být popsány jejich příčiny a případně navržená nápravná opatření.

Zprávu o ostrovním provozu bloku/elektrárny zašle zodpovědná osoba elektronicky na adresu maslo@ceps.cz.

#### Adekvátní odezva bloku

Pro kontrolu plnění požadavku Kodexu PS provádí provozovatel PS analýzu odezvy bloku na odchylku frekvence v ostrovním provozu. Spočívá v porovnání skutečného a idealizovaný průběhu výkonu turbíny. Idealizovaným průběhem rozumíme závislost výkonu turbíny  $P_{id}$  na stacionární (po odeznění elektro-mechanických přechodných dějů) odchylce frekvence  $\Delta f$  podle rovnice (►►II.1):

$$P_{id} = P_0 - \frac{100}{\delta} \frac{P_n}{f_n} \Delta f$$

kde  $\delta$  je statika proporcionálního regulátoru otáček (doporučená hodnota je 4 až 8 %),  $P_0$  je výkon bloku před přechodem do ostrovního provozu nebo hodnota daná základním otevřením regulačních orgánů v případě, že obsluha bloku provedla změnu výkonu na pokyn dispečera PS.

Jelikož výkon turbíny není přímo měřitelný, je zjištěn se svorkového výkonu generátoru  $P_{EL}$ , který je rovný výkonu turbíny jen ve stacionárních stavech. je možno provést korekci podle vztahu:

$$P_{MECH} = P_{EL} + P_n \frac{\Delta s}{\Delta t} T_M, \text{ kde } \Delta s \text{ je přírůstek poměrného skluzu během vzorkovacího intervalu } \Delta t.$$

$T_M$  je mechanická časová konstanta ( 6-10 s).