

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ  
DISTRIBUČNÍCH SOUSTAV**

PŘÍLOHA 7

**PRAVIDLA PRO PODPŮRNÉ SLUŽBY (PpS) ZDROJŮ  
PŘIPOJENÝCH K SÍTÍM PROVOZOVATELE  
DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY**

Zpracovatel:

**PROVOZOVATELÉ DISTRIBUČNÍCH SOUSTAV**

*Listopad 2011*

Schválil:

**ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD**

dne



**Obsah**

<b>1</b>	<b>OZNAČENÍ A POJMY .....</b>	<b>6</b>
1.1	SEZNAM VELIČIN .....	6
1.2	SEZNAM POJMŮ .....	7
<b>2</b>	<b>ROZSAH PLATNOSTI.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>VŠEOBECNÉ.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>PODPŮRNÉ SLUŽBY (PPS).....</b>	<b>13</b>
4.1	OBECNÉ POŽADAVKY NA PODPŮRNÉ SLUŽBY .....	13
4.2	SUBJEKTY POSKYTUJÍCÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY .....	13
4.2.1	VÝROBNÍ BLOK .....	13
4.2.2	FIKTIVNÍ VÝROBNA .....	13
4.3	DEFINICE VYUŽÍVANÝCH PODPŮRNÝCH SLUŽEB .....	13
4.4	STUDIE PŘIPOJITELNOSTI PRO POTŘEBY PODPŮRNÝCH SLUŽEB .....	14
<b>5</b>	<b>SCHOPNOST STARTU ZE TMY (BS).....</b>	<b>15</b>
5.1	DODRŽENÍ POSTUPU .....	15
5.2	KOORDINOVATELNOST POSTUPU.....	15
5.3	SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU .....	15
5.4	DOSTUPNOST SLUŽBY .....	15
<b>6</b>	<b>SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU (OP).....</b>	<b>16</b>
6.1	PŘECHOD DO OSTROVNÍHO PROVOZU .....	16
6.2	OSTROVNÍ PROVOZ .....	16
6.3	OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ OSTROVA K SOUSTAVĚ .....	17
6.4	DOSTUPNOST SLUŽBY .....	17
<b>7</b>	<b>SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q (SRUQ).....</b>	<b>18</b>
7.1	VYMEZENÍ SLUŽBY SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q .....	18
7.2	STANOVENÍ POTŘEB PDS PRO ŘÍZENÍ U/Q VE VZTAHU K OZE .....	18
7.2.1	HLADINA NN .....	18
7.2.2	HLADINA VN A VVN .....	18
7.3	MOŽNOSTI ŘÍZENÍ U/Q NA STRANĚ PDS .....	18
7.3.1	HLADINA NN .....	18
7.3.2	HLADINA VN A VVN .....	18
<b>8</b>	<b>VAZBA NA ŘIDÍCÍ SYSTÉM PDS.....</b>	<b>20</b>
8.1	HLADINA NN .....	20
8.2	HLADINA VN A VVN .....	20
8.2.1	SEZNAM DOPORUČENÝCH PŘENÁŠENÝCH SIGNÁLŮ .....	20
8.2.2	DISPEČERSKÉ STATICKÉ ŘÍZENÍ.....	21
8.2.3	DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ ON-LINE.....	21
<b>9</b>	<b>NÁKUP (PPS).....</b>	<b>21</b>
9.1	OBECNÁ PRAVIDLA NÁKUPU (PPS).....	21
9.1.1	PRÁVNÍ NORMY PRO NÁKUP (PPS).....	21
9.1.2	ZÁSADY PRO VÝBĚR POSKYTOVATELŮ (PPS) .....	21
9.1.3	CÍLE NÁKUPU (PPS).....	22
9.1.4	ZPŮSOBY ZAJIŠŤOVÁNÍ PPS NA ÚROVNI DS.....	22
<b>10</b>	<b>CERTIFIKACE .....</b>	<b>23</b>
10.1	ÚVODNÍ USTANOVENÍ.....	23
10.2	PODMÍNKY UDĚLOVÁNÍ AUTORIZACÍ .....	24
10.2.1	ŽÁDOST O UDĚLENÍ AUTORIZACE .....	25
10.2.2	KVALIFIKAČNÍ ZPŮSOBILOST ŽADATELE.....	25
10.2.3	ODBORNÁ ZPŮSOBILOST ŽADATELE .....	25
10.2.4	FINANČNÍ ZPŮSOBILOST ŽADATELE .....	26

10.2.5	ROZHODNUTÍ O UDĚLENÍ AUTORIZACE.....	26
10.2.6	ZÁNİK AUTORIZACE.....	26
10.3	DRUHY VÝROBEN.....	26
10.4	OBEČNÉ POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ TESTŮ (PPS) .....	27
10.5	VLIV ZMĚN V ELEKTRIZAČNÍ SÍTI NA CERTIFIKAČNÍ ZKOUŠKY .....	27
10.6	MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY - SCHOPNOST STARTU ZE TMY (BS).....	28
10.6.1	ÚVOD.....	28
10.6.2	PRINCIP TESTU.....	28
10.6.3	SEZNAM POŽADAVKŮ .....	28
10.6.4	TEST (BS) .....	29
10.7	MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY – SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q (SRUQ).....	31
10.7.1	ÚVOD.....	31
10.7.2	PRINCIP TESTŮ ( <b>SRUQ</b> ) .....	31
10.7.3	MOŽNOSTI REALIZACE SYSTĚMU ASRU.....	32
10.7.4	SEZNAM POŽADAVKŮ .....	32
10.8	MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY - SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU (OP).....	33
10.8.1	ÚVOD.....	33
10.8.2	PRINCIP TESTU.....	34
10.8.3	SEZNAM POŽADAVKŮ .....	35
<b>11</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>37</b>

**Předmluva**

Následující pravidla shrnují hlavní hlediska, na která je zapotřebí brát zřetel při specifikaci podpůrných služeb, jejich využívání, certifikaci a jejich ověřování u zdrojů připojených k **DS** o napěťové úrovni nn, vn a vvn. Slouží proto stejně pro provozovatele distribučních soustav i pro výrobce elektřiny jako podklad při projektování a pomůcka při rozhodování.

V jejich rámci je možné se zabývat pouze všeobecně běžnými koncepcemi zařízení, vycházejícími ze současných zvyklostí, dostupných zařízení i současně platných předpisů.

V části "Označení a pojmy" jsou krátce vysvětleny nejdůležitější pojmy.

K jednotlivým bodům pravidel jsou poskytnuty další informace pro vysvětlení jejich určitých požadavků, popř. záměrů.

# 1 OZNAČENÍ A POJMY

## 1.1 SEZNAM VELIČIN

$\cos \varphi$	cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudu
G	generátor
F-relé	frekvenční relé
f	frekvence [Hz]
$f_{\text{zad}}$	zadaná hodnota frekvence
N	počet naměřených vzorků
nn	nízké napětí. Napětí mezi fázemi do 1000 V včetně; v ES ČR je jmenovité napětí soustavy nízkého napětí 400/230 V
$n_{\text{zad}}$	zadaná hodnota otáček
$P_{\text{max}}$	maximální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat. U strojů VE je závislá na spádu. [MW]
$P_{\text{max+}}$	maximální hodnota přetížení stroje, se kterým může stroj dočasně pracovat. [MW]
$P_{\text{min}}$	minimální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat. [MW]
$P_{\text{min-}}$	hodnota přetížení stroje v oblasti minima, se kterým může stroj dočasně pracovat. [MW]
$P_n$	jmenovitý činný výkon stroje
$P_{\text{stř}}$	střední hodnota činného výkonu stroje
Q	jalový výkon stroje [MVA <sub>r</sub> ]
$S_{kV}$	zkratový výkon ve společném napájecím bodu
$S_A$	jmenovitý zdánlivý výkon výroby
$S_{A\text{max}}$	maximální zdánlivý výkon výroby
$S_{nE}$	jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku
$S_{nG}$	jmenovitý zdánlivý výkon generátoru
$t_{\text{celk}}$	celkový čas měření. [min, s]
$T_p$	periodicita měření [min, s]
$U_n$	jmenovité napětí sítě
$\Delta U$	změna napětí

Rozdíl mezi efektivní hodnotou na začátku napěťové změny a následujícími efektivními hodnotami.

Pozn.: Pro relativní změnu  $\Delta u$  se vztahuje změna napětí sdruženého napětí  $\Delta U$  k jmenovitému napájecímu napětí sítě  $U_n$ . Pokud má změna napětí  $\Delta U$  význam úbytku fázového napětí, pak pro relativní změnu napětí platí  $\Delta u = \Delta U/U_n/\sqrt{3}$ .

vn	vysoké napětí. Napětí, které má jmenovitou efektivní hodnotu $1 \text{ kV} < U_n \leq 52 \text{ kV}$
VS	vlastní spotřeba výroby
vvn	velmi vysoké napětí. Napětí, jehož jmenovitá efektivní hodnota je $52 \text{ kV} < U_n < 380 \text{ kV}$
zvn	zvlášť vysoké napětí. Napětí, jehož jmenovitá efektivní hodnota je $380 \text{ kV} < U_n \leq 750 \text{ kV}$
$\psi_{kv}$	fázový úhel zkratové impedance
$\varphi_i$	fázový úhel proudu vlastního zdroje
$\lambda$	účinnost – podíl činného výkonu $P$ a zdánlivého výkonu $S$

## 1.2 SEZNAM POJMŮ

### **ASRU**

System automatické regulace jalového výkonu a napětí v pilotním uzlu.

### **ARN**

Automatický regulátor napětí (HW a SW) v pilotním uzlu.

### **BS**

Schopnost startu ze tmy

### **Certifikátor**

Organizace, která má od PDS udělenou autorizaci pro provádění certifikačního měření (PpS)

### **ČEPS**

Provozovatel přenosové soustavy.

### **ČSN**

Česká státní norma

### **DŘS**

Dispečerský řídicí systém

### **DS**

Distribuční soustava.

### **ERÚ**

Energetický regulační úřad.

### **ES ČR**

Elektrizační soustava České republiky.

**FV**

Fiktivní výrobná z pohledu PDS tvoří jeden celek fyzicky připojených výroben k DS poskytujících PpS, je tak i certifikována a nesmí poskytovat regulační služby PpS pro jiný subjekt, než PDS, s kterým má uzavřenou smlouvu na poskytování PpS. Fiktivní výrobná je tvořena výrobkami jednoho subjektu

**Frekvenční plán**

Dokument zpracováváný technickým dispečinkem provozovatele přenosové soustavy a technickými dispečinky provozovatelů regionálních distribučních soustav a výrobci elektřiny (ve smyslu vyhlášky č. 80/2010 Sb. [8]) je postup pro předcházení a řešení stavu nouze spojeného s nevyrovnanou výkonovou bilancí v elektrizační soustavě a současnou změnou kmitočtu soustavy, který spočívá ve vytváření ostrovních provozů, v přerušení dodávek elektřiny odběratelům elektřiny a odpojování výroben elektřiny od elektrizační soustavy působením frekvenčních relé, která jsou instalována ve výrobnách elektřiny, v přenosové soustavě, v distribuční soustavě nebo v odběrných místech zákazníků.

**Generátor**

Část výrobního bloku vč. event. střídače, ale bez event. kondenzátorů ke kompenzaci účinníku. Ke generátoru nepatří ani transformátor, přizpůsobující napětí generátoru napětí veřejné sítě. Vztahy týkající se jednoho generátoru obsahují index "G".

**Harmonické**

Sinusové kmity, jejichž kmitočet je celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

**K<sub>PR</sub>**

Zesílení proporcionální regulace otáček generátoru. Pro statiku proporcionální regulace otáček platí:

$$\text{SPR (\%)} = 100 (\%) / \text{KPR (1)}$$

**Meziharmonické**

Sinusové kmity, jejichž kmitočet není celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

*Poznámka: Meziharmonické se mohou vyskytovat i ve frekvenčním rozsahu mezi 0 a 50 Hz.*

**OP**

Schopnost ostrovního provozu

**„OSTROV“**

Vypínací zkouška pro přechod výrobní ze jmenovitého činného výkonu na vlastní spotřebu výrobní

**OZ**

Zapnutí obvodu vypínače spojeného s částí sítě, v níž je porucha, automatickým zařízením po časovém intervalu, umožňujícím, aby z této části sítě vymizela přechodná porucha.

**OZE**

Obnovitelné zdroje energie využívající k výrobě elektřiny nefosilní paliva.



**PDS**

Fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny; na částech vymezeného území provozovatele velké regionální DS mohou působit provozovatelé lokálních DS (PLDS) s vlastním vymezeným územím a napěťovou úrovní.

**PLDS**

Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí distribuční soustavy) a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV a 35 kV případně jiné napěťové úrovně, sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. LDS není přímo připojena k přenosové soustavě (PS)PMOP

Postup měření ostrovního provozu. Tento dokument vypracuje Certifikátor ve spolupráci s Poskytovatelem (PpS) (OP) certifikovaného zařízení

**PN**

Podniková norma příslušného PDS

**PNE**

Podniková norma energetiky

**PpS**

Podpůrná služba

**Předávací místo**

Místo styku mezi DS a zařízením uživatele DS, kde elektřina do DS vstupuje nebo z ní vystupuje

**Přetahování zdrojů**

Stav, při kterém dochází změnou nastavení parametrů regulace jednoho zdroje, ke změně provozních vlastností jiného zdroje a to tak, že se svým působením snaží eliminovat provedenou změnu provozních parametrů zdroje prvního a naopak.

**PS**

Přenosová soustava.

**Rezervovaný výkon zdroje**

Nejvyšší činný výkon, který smí výrobná v přípojném bodě dodávat do sítě PDS, stanovený ve smlouvě o připojení

**PPDS**

Pravidla provozování distribučních soustav

**PPS**

Pravidla provozování přenosové soustavy

**ROP**

Regulační obvody ostrovního provozu

**ŘS**

Řídicí systém

### **RUQ**

Schopnost regulace u/Q

### **SKŘ**

System měření, kontroly a řízení technologického procesu

### **Společný napájecí bod**

Nejbližší místo veřejné sítě, do kterého je vyveden výkon vlastního zdroje, ke kterému jsou připojeni, nebo ke kterému mohou být připojeni další odběratelé.

### **SRUQ**

Sekundární regulace U/Q (jalového výkonu bloků Q a napětí  $U_p$  v pilotním uzlu vvn).

### **Výrobna**

Část zařízení zákazníka, ve kterém se nachází jeden nebo více zdrojů výroby elektřiny, včetně všech zařízení potřebných pro její provoz. Vztahy, které se vztahují k výrobně, obsahují index "A".

### **Výrobní blok**

Část výroby, zahrnující jeden generátor včetně všech zařízení, potřebných pro jeho provoz. Hranicí výrobního bloku je místo, ve kterém je spojen s dalšími bloky nebo s veřejnou distribuční sítí.

Vztahy týkající se jednoho bloku výroby obsahují index "E".

## 2 ROZSAH PLATNOSTI

Tato pravidla platí pro specifikaci podpůrných služeb, principů jejich měření a certifikace u výroben elektřiny připojených k vlastní síti nn, vn nebo 110 kV **PDS**.

Takovými výrobnami jsou např.:

- vodní elektrárny
- generátory poháněné tepelnými stroji, např. blokové teplárny
- bioplynové stanice
- zdroje na biomasu
- fotovoltaické elektrárny<sup>1</sup>
- větrné elektrárny<sup>2</sup>
- geotermální elektrárny<sup>3</sup>

U výroben, pro které je regulace činného a jalového výkonu předepisována jako tzv. podpora sítě v místě připojení a je nezbytná pro vlastní připojení zdroje k **DS**, nemůže být chápána jako **PpS**.

**PpS** nemůže být obecně chápána jako automatická služba, na kterou má výrobce nárok za všech okolností. **PpS** je zásadně vyžadována ze strany **PDS** v těch bodech **DS**, kde má význam. Stanovení těchto bodů je plně v kompetenci **PDS**, stejně jako rozhodnutí zda **PpS** využívat, či ne.

Aby se dalo hovořit o podpůrné službě, musí být tato služba dostupná po celých 24 hodin.

Příloha 7 je zpracována na základě vyhlášky č. 401/2010 Sb. [9].

---

<sup>1</sup> Využití fotovoltaických elektráren pro **PpS** se v současné době nepředpokládá

<sup>2</sup> Využití větrných elektráren pro **PpS** se v současné době nepředpokládá

<sup>3</sup> Využití geotermálních elektráren pro **PpS** se v současné době nepředpokládá

### 3 VŠEOBECNÉ

Při uzavírání smluv o **PpS** je zapotřebí dbát na platná nařízení a předpisy, a na to, aby požadavky v ní zakotvené byly vhodné pro zařízení provozovaná paralelně se sítí **PDS** a aby bylo vyloučeno rušivé zpětné působení na síť nebo zařízení dalších odběratelů.

Při uzavírání smluv o **PpS** je zapotřebí dodržovat:

- současně platné právní předpisy, především [1], [2], [3], [4] a [5]
- platné technické normy ČSN, PNE, případně PN **PDS**
- nařízení a směrnice **PDS**.

Projektování, výstavbu a přípravu výrobní pro poskytování **PpS** pro potřeby **PDS** je zapotřebí zadat odborné firmě.

Typ **PpS** a její využití je třeba projednat a odsouhlasit s **PDS**.

**PDS** může ve smyslu zákona [1] požadovat změny a doplnění na zřizovaném nebo provozovaném zařízení, pokud je to nutné z důvodů bezpečného a bezporuchového napájení, popř. též z hlediska zpětného ovlivnění distribuční soustavy. Konzultace s příslušným útvarem **PDS** by proto měly být prováděny již ve stadiu přípravy, nejpozději při projektování vlastní výrobní.

## 4 PODPŮRNÉ SLUŽBY (PPS)

### 4.1 OBECNÉ POŽADAVKY NA PODPŮRNÉ SLUŽBY

Všechny podpůrné služby musí splňovat tyto obecné požadavky:

- Měřitelnost – se stanovenými kvantitativními parametry a způsobem měření.
- Garantovaná dostupnost služby během denního, týdenního a ročního cyklu s možností vyžádat si inspekci.
- Certifikovatelnost – stanovený způsob prokazování schopnosti poskytnout služby pomocí periodických testů.
- Možnost průběžné kontroly poskytování.

### 4.2 SUBJEKTY POSKYTUJÍCÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY

#### 4.2.1 Výrobní blok

Z hlediska plnění PpS se jedná o jednu výrobní jednotku vlastněnou jedním právním subjektem

#### 4.2.2 Fiktivní výrobná

Z hlediska splnění podmínek pro poskytování PpS či zjednodušení dálkového řízení jednotlivých výroben z dispečinku PDS může být vhodné u elektráren vytvořit tzv. fiktivní výrobná. Fiktivní výrobná může být tvořena větším počtem výroben, avšak za současné platnosti jednoho právního subjektu sdružujícím jednotlivé výrobní ve fiktivní výrobná.

Fiktivní výrobná může být tvořena pouze výrobnami připojenými do stejné napájecí oblasti 110kV nebo vn

Fiktivní výrobná z pohledu PDS tvoří jeden celek fyzických připojených výroben k DS poskytujících PpS, je tak i certifikována a nesmí poskytovat PpS pro jiný subjekt, než PDS, s kterým má uzavřenou smlouvu na poskytování PpS.

1. Fiktivní výrobná je tvořena výrobnami jednoho subjektu
2. Při sloučení výroben více právních subjektů do jedné fiktivní výrobní, musí tyto subjekty z pohledu distributora vytvořit jeden právní subjekt, který bude PpS poskytovat
3. Dispečink PDS bude vydávat sdružené povely pro tuto fiktivní výrobná jako celek, dílčí podíl jednotlivých výroben tvořících fiktivní výrobná na plnění požadavku na PpS je v kompetenci subjektu poskytujícím PpS.
4. Z fiktivní výrobní se budou do řídicího systému PDS přenášet hodnoty skutečného a požadovaného činného a jalového výkonu Z fiktivní výrobní se musí do řídicího systému PDS přenášet signál o nabídce PpS
5. Z fiktivní výrobní se musí do řídicího systému PDS přenášet hodnota svorkového činného výkonu P a jalového výkonu Q

Možnost tvorby a způsobu členění fiktivní výrobní jsou podmíněny vzájemnou dohodou mezi provozovatelem fiktivní výrobní a provozovatelem DS. Podkladem pro dohodu o fiktivní výrobní je certifikační autoritou zpracovaná studie „Studie možných konfigurací a variant fiktivní výrobní“. Certifikace musí respektovat způsob tvorby fiktivní výrobní a její možné provozní varianty.

### 4.3 DEFINICE VYUŽÍVANÝCH PODPŮRNÝCH SLUŽEB

K řízení DS může PDS využít „podpůrné služby“ (PpS) výroben provozovaných paralelně s DS. Pro zajištění správného provozu DS může PDS využívat následující typy PpS:

- schopnost startu výrobní ze tmy (BS)
- schopnost ostrovního provozu výrobní (OP)
- schopnost regulace U/Q (RUQ)

poskytované jednotlivými uživateli **DS**. **PDS** tak dosahuje správného a spolehlivého fungování **DS** v rámci standardů, které jsou pro provoz **DS** stanoveny.

Regulační hodnota **RUQ** může být kladná i záporná a značí se znaménkem za zkratkou.

#### **4.4 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI PRO POTŘEBY PODPŮRNÝCH SLUŽEB**

U výroben, u kterých se předpokládá využití jejich regulačních vlastností jako podpůrných služeb, musí vlastník tohoto zařízení nechat vyhotovit studii připojitelnosti výroby pro potřeby **PpS**.

Studie připojitelnosti výroby pro potřeby **PpS** musí zohledňovat cílový stav pro všechny uvažované zdroje v dané oblasti a dále všechny provozní stavy, přicházející v úvahu. Kromě dodržení napěťových poměrů musí studie kontrolovat také změnu činných ztrát. Pokud studie doloží nepříznivý vliv na průběh napětí a to nejenom konstantní změnu, ale i na jeho kolísání, anebo na výši ztrát, je v těchto případech vhodné posoudit přínos aktivního řízení **U/Q**. Při posuzování výroby připojené do soustavy **vn** je nutné zpracovávanou studii rozšířit o posouzení reálné závislosti regulačního výkonu **OZE** na změny odbočky transformátoru **400(220)/110 kV**. Regulační zásah musí respektovat regulační možnosti transformátoru.

Součástí studie musí být také popis vazeb mezi výrobnou a dispečinkem **PDS** včetně seznamu přenášených signálů.

**PDS** je povinen poskytnout zpracovateli studie připojitelnosti pro potřeby **PpS** potřebné podklady o síti, avšak pouze v tom případě, že zpracování této studie inicioval.

## 5 SCHOPNOST STARTU ZE TMY (BS)

Schopnost výroby - najetí bez pomoci vnějšího zdroje napětí - na jmenovité otáčky, dosáhnout jmenovitého napětí, připojení k síti a jejího napájení v ostrovním režimu.

Schopnost vybraných výroben pro start ze tmy je nezbytná pro obnovení dodávky po úplném nebo částečném rozpadu sítě.

Výběr výroben schopných startu ze tmy provádí PDS v dohodě s poskytovatelem této služby. Požadavky na vybrané výroby pro start ze tmy jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Poskytovatel služby zajistí zálohované napájení telekomunikačního spojení obsluhy výroby s dispečinkem PDS a přenos informací i při ztrátě napětí v DS.

Poskytovatel služby zajistí pravidelné školení obsluhy výroby pro danou činnost.

### 5.1 DODRŽENÍ POSTUPU

Po obdržení pokynu k provedení startu ze tmy od PDS se provedou následující kroky (ve smluvně dohodnutém časovém a výkonovém rozpětí):

1. okamžité zahájení postupu najíždění bez použití vnějšího zdroje napětí
2. obnovení napětí v předávacím místě ze strany výroby v požadované kvalitě (velikost napětí, stabilita a kmitočet), výroba pracuje v regulačním režimu ostrovního provozu výroby.
3. další provoz podle pokynů PDS

### 5.2 KOORDINOVATELNOST POSTUPU

Poskytovaná PpS je v souladu s Plánem obnovy, je kompatibilní s postupy obnovy a s provozními instrukcemi a předpisy dotčených subjektů: výrobců el. energie, velkoodběratelů a lokálních distribučních soustav (LDS) v dané lokalitě.

PDS navrhne maximální rozsah sítě připojované k výrobě, zohledňující regulační rozsah jalového výkonu výroby, pro zamezení samobuzení při uvádění, zejména nezátížené DS, pod napětí.

Poskytovatel služby stanoví časové a výkonové limity pro minimální a maximální povolené zatížení výroby po najetí ze tmy do ostrovního provozu a pro opakované najetí zdroje při neudržení provozu vyčleněného ostrova, s ohledem na tepelné charakteristiky zdroje.

### 5.3 SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU

Vybraná výroba pro start ze tmy musí být schopna pracovat v ostrovním provozu, a mít platnou certifikační zkoušku na PpS - Schopnost ostrovního provozu.

### 5.4 DOSTUPNOST SLUŽBY.

Pro kontrolu schopnosti startu ze tmy provádí poskytovatel této PpS periodické certifikační testy dle metodiky popsané v této Příloze 7 PPDS. PDS má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění této podpůrné služby a periodickou realizaci zkušebního najetí ze tmy pro zacvičení provozního personálu, provedené způsobem, který minimálně ovlivní provoz zdroje.

## 6 SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU (OP)

Jedná se o schopnost provozu výroby do vydělené části vnější sítě tzv. ostrova.

Ostrovní provoz výroby se vyznačuje značnými změnami systémových veličin – frekvence a napětí, což souvisí s tím, že zdroj pracuje do izolované části soustavy. Výrobna přechází automaticky do regulačního režimu ostrovního provozu při poklesu frekvence pod 49,8 Hz a při vzrůstu frekvence nad 50,2 Hz. Změny zatížení ostrova představují velké nároky na regulaci činného výkonu výroby. Zatížení je proměnné a tím vyvolané změny napětí a frekvence musí být blok schopen řešit svou autonomní regulací (na rozdíl od paralelního provozu, kdy jsou změny napětí a frekvence řešeny prostřednictvím systémových služeb).

PDS navrhne rozsah DS pro předpokládaný ostrovní provoz, zohledňující výkon zdroje a stanoví nastavení souvisejících ochran a automatik v DS.

Požadavky na chování výroben při přechodu do ostrovního provozu, provozu v ostrovním provozu a opětovné přifázování jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Kromě uvedených požadavků musí výroby se schopností ostrovního provozu splňovat veškeré požadavky uvedené v Příloze 4 PPDS<sup>4</sup> [3].

Dále poskytovatel služby:

- stanoví časové a výkonové limity pro minimální a maximální povolené zatížení zdroje, s ohledem na tepelné charakteristiky zdroje,
- zajistí zálohované telekomunikační spojení obsluhy zdroje s dispečinkem PDS a přenos informací při ztrátě napětí v DS,
- zajistí pravidelné školení obsluhy zdroje pro danou činnost.

### 6.1 PŘECHOD DO OSTROVNÍHO PROVOZU

Přechod do ostrovního provozu výroby je charakterizován obvykle náhlou změnou frekvence a vznikem bilanční nerovnováhy činného případně jalového výkonu. Při přechodu do ostrovního provozu (jehož vznik je indikován vhodným frekvenčním relé, které je nastaveno na hodnotu danou frekvenčním plánem) je nutné okamžitě zajistit:

1. změnu režimu regulace výroby na proporcionální regulaci otáček
2. odpojení dálkové regulace výkonu (vypojení zdroje ze sekundární regulace f a P)
3. odpojení ASRU ze systému terciární regulace napětí
4. aperiodický a stabilní přechod otáček na novou hodnotu, která je dána frekvencí v ostrovu a nastavenými parametry regulace otáček. Výkon výroby se v mezním případě může změnit z hodnoty jmenovitého výkonu až k hodnotám vlastní spotřeby
5. odepnutí výroby od vnější sítě do provozu na vlastní spotřebu (i z jmenovitého zatížení) nebo na provoz do vyčleněné části DS. Přechod na otáčkovou regulaci musí být stabilní.
6. přepnutí potřebných regulací zdroje do režimu vhodného pro ostrovní provoz
7. další provoz podle pokynů PDS

### 6.2 OSTROVNÍ PROVOZ

Regulace výroby a technologické zařízení výroby musí zajistit:

1. stabilní paralelní spolupráci s ostatními výrobny zapojenými v ostrovu
2. adekvátní odezvu dodávaného činného a jalového výkonu na změny frekvence a napětí, a to i při práci s nenominálními parametry napětí a frekvence. Adekvátní odezvou rozumíme tzv. idealizovanou

<sup>4</sup> Do doby platnosti dokumentů Doplněk 01/2009 [4] a Změna 01/2010 [5] musí výroby respektovat i požadavky uvedené v těchto dokumentech



závislost výkonu výroby  $P_{id}$  na stacionární (po odeznění rychlých elektromechanických přechodných dějů) odchylce frekvence  $\Delta f$ :

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

kde:  $\delta$  je statika proporcionálního regulátoru otáček (doporučená hodnota je 4 až 8 %),  $P_o$  je výkon výroby před přechodem do ostrovního provozu nebo hodnota daná základním otevřením regulačních prvků (reg. ventilů u parních turbín, ovladače paliva u plynových, a rozváděcího/oběžného kola u vodních turbín) v případě, že výrobná provedla změnu výkonu na pokyn dispečera **DS**.

3. dle pokynů dispečera **DS** měnit dostatečně jemně a plynule otáčky (výkon) soustrojí (výroby) a regulovat napětí

### 6.3 OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ OSTROVA K SOUSTAVĚ

Výrobná musí být schopna:

1. pracovat v režimu ostrovního provozu po dobu minimálně 2 hodin,
2. dle pokynů dispečera **DS** regulovat frekvenci ostrova dostatečně plynule a jemně, tak aby mohlo dojít v daném místě k opětnému přifázování ostrova k propojené soustavě,
3. výrobná musí být schopna připojení k vnější síti při kmitočtu dle frekvenčního plánu a svorkovém napětí  $(92 < u < 108) \% U_n$ ,
4. v případě, že se výrobná fází v rozvodně **DS**, musí být blok schopen přivést napětí po blokovém vedení do této rozvodny.

### 6.4 DOSTUPNOST SLUŽBY.

Pro kontrolu schopnosti ostrovního provozu provádí poskytovatel této **PpS** periodické certifikační testy dle metodiky popsané v odstavci 9.8 tohoto dokumentu. **PDS** má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění této podpůrné služby provedené způsobem, který neovlivní provoz výroby.

## 7 SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q (SRUQ)

Sekundární regulace U/Q je automatická funkce využívající celý certifikovaný (smluvně dohodnutý) regulační rozsah jalového výkonu výrobní pro udržení zadané velikosti napětí v pilotním uzlu **DS** a minimalizaci přetoků jalové energie v **DS**.

Regulační proces má být aperiodický nebo maximálně s jedním překmitem a ukončený do 1 minuty. Sekundární regulace U/Q musí být zároveň schopná spolupracovat s prostředky terciární regulace napětí a jalových výkonů.

Poskytovatel služby zajistí pravidelné školení obsluhy zdroje pro danou činnost.

### 7.1 VYMEZENÍ SLUŽBY SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q

#### Podpora sítě

Vlastnosti výroben popsané v Příloze 4 **PPDS** [3] nemohou být považovány za podpůrnou službu, ale jsou chápány jako podpora sítě v místě připojení nezbytná pro připojení zdroje k **DS**, ale také bezpečný a hospodárny provoz.

#### Podpůrná služba

Regulační vlastnosti U/Q mimo pásmo vnímané jako Podpora sítě mohou být využity jako **PpS**, ovšem za předpokladu, že bude vyžadována **PDS** v daném místě **DS**.

### 7.2 STANOVENÍ POTŘEB PDS PRO ŘÍZENÍ U/Q VE VZTAHU K OZE

#### 7.2.1 Hladina nn

**PDS** nebude požadovat regulaci U/Q nad rámec Přílohy 4 **PPDS** [3].

#### 7.2.2 Hladina vn a vvn

Podpůrné služby sekundární regulace U/Q je možné využít v místě připojení výrobní i na přípojnicích příslušné stanice.

Principy vedoucí k dodržení optimální hodnoty napětí včetně požadavků na vybavenost zdrojů režimy regulace jalového výkonu uvádí Příloha 4 **PPDS** [3] v odstavci 9. Řízení jalového výkonu<sup>5</sup>.

### 7.3 MOŽNOSTI ŘÍZENÍ U/Q NA STRANĚ PDS

#### 7.3.1 Hladina nn

Regulace U/Q nad rámec Přílohy 4 **PPDS** [3] u výroben připojených do napěťové hladiny nn není ze strany **PDS** požadována.

#### 7.3.2 Hladina vn a vvn

Pro výrobní poskytující podpůrnou službu regulace U/Q v sítích vn nebo vvn je možné uvažovat způsoby regulace (zadávaní jalového výkonu) uvedené v Příloze 4 **PPDS**, odstavec 9<sup>6</sup> [3].

Zvolený způsob zadávání hodnot je závislý na technických prostředcích **PDS** a výrobní v daném místě.

<sup>5</sup> Do doby platnosti dokumentu Příloha 4 **PPDS** Změna 01/2010 [5] musí výrobní respektovat i požadavky uvedené v tomto dokumentu.

<sup>6</sup> Do doby platnosti dokumentu Příloha 4 **PPDS** Změna 01/2010 [5] musí výrobní respektovat i požadavky uvedené v tomto dokumentu.

Regulace U/Q, která je předmětem **PpS** Řízení U/Q u výroben připojených do systému vn nebo vvn musí probíhat na dispečerské úrovni a to v závislosti na technickém vybavení příslušného pracoviště a zdroje.

Při této podpůrné službě je nezbytné respektovat následující omezení:

- nejvyšší dovolený zdánlivý výkon stroje
- nejvyšší dovolený proud statoru
- nejvyšší dovolené napětí stroje
- nejnižší dovolené napětí stroje
- P-Q diagram stroje
- nejvyšší dovolený proud rotoru
- nejvyšší dovolené napětí vlastní spotřeby stroje
- nejnižší dovolené napětí vlastní spotřeby stroje
- výši regulačního rozsahu Q a jeho dostupnost v daném okamžiku
- dostatečnou rychlost výpočtu a regulačního zásahu, aby požadované hodnoty byly ještě v souladu s okamžitým stavem sítě
- vazbu na odbočky transformátorů **PS**/110 kV
- chování systému v mimořádných stavech
- řízení změny U při nulové dodávce P
- dodržení napěťových limitů u zdroje – nesmí dojít k jeho odstavení
- nesmí docházet k „přetahování“ zdrojů
- provozní vlastnosti zdrojů

## 8 VAZBA NA ŘIDÍCÍ SYSTÉM PDS

### 8.1 HLADINA NN

Na hladině **nn** se nepředpokládá vytváření vazby s řídicím systémem **PDS** vyvolané využíváním zdrojů na hladině **nn** k podpůrným službám.

### 8.2 HLADINA VN A VVN

#### 8.2.1 Seznam doporučených přenášených signálů

V následujících bodech je uveden seznam doporučených signálů, na jejichž přenos do řídicího systému **PDS** musí být výrobní připravena. Uvedený seznam je nutné chápat jako minimální. Konečný rozsah přenášených veličin záleží na daných podmínkách v místě, zvolené podpůrné službě a způsobu řízení výroby. Konečný rozsah stanoví příslušný odbor **PDS**.

#### Start ze tmy

- a) Stav generátoru provoz/vypnuto/porucha
- b) Informace – služba **je/není** k dispozici
- c) Vznik black out (měření napětí na příslušných přípojnicích)
- d) Oddělení výroby od DS (Automaticky na prahu elektrárny)
- e) Provoz výroby pouze pro vlastní spotřebu
- f) Vytvoření trasy pro dodávku el. energie pro dominantní zdroj v oblasti (manipulace dispečerem PDS)
- g) **Pohotov ý výkon** výroby (max. dosažitelný výkon je konstrukční hodnota)
- h) Dodávaný P do DS (nikoliv na svorkách)
- i) Dodávaný Q do DS (nikoliv na svorkách)
- j) Hodnota napětí na svorkách
- k) Hodnota napětí na příslušných přípojnicích
- l) Komunikace dispečera PDS a obsluhou bloku (postupné zatěžování výroby)

#### Přechod do ostrovního provozu

- a) Stav generátoru provoz/vypnuto/porucha
- b) Informace – služba **je/není** k dispozici
- c) Vypnutí vypínačů vedení - působení ochran na vedeních (vlivem zkratů)
- d) Vznik ostrova – signál ( je v řídicím systému vytvořeno pomocí topologické úlohy, nikoliv informací od výroby, informace od výroby nemusí být jednoznačná)
- e) Hodnota frekvence v ostrově
- f) Hodnota napětí v ostrově
- g) Přechod výroby do ostrovního režimu
- h) Působení automatického frekvenční odlehčení zátěže
- i) Hodnoty  $f$ ,  $U$  v bodě fázování
- j) Komunikace dispečera PDS a obsluhou bloku (fázování ostrova)

#### Regulace Q/U

- a) Veličiny definované v Příloze 4 PPDS<sup>7</sup>
- b) Okamžité hodnoty napětí v regulovaném uzlu či přípojnici
- c) Dosažitelná hodnota P odpovídající požadovanému provoznímu stavu regulace Q/U

<sup>7</sup> Do doby platnosti dokumentu Příloha 4 PPDS Změna 01/2010 [5] viz. veličiny definované v tomto dokumentu.

- d) Okamžitou hodnotu regulačního disponibilního rozsahu Q u transformátoru na straně 110 kV, zahrnující možnosti zdroje dle P/Q diagramu, kapacitu sítě VN, dekompenzaci a aktuální odbočku transformátoru
- e) Stav regulace U/Q provoz/vypnuto/porucha
- f) Poruchu spojovací cesty U/Q
- g) Počet aktuálně pracujících zdrojů ve farmě
- h) Potvrzení přijetí požadavku řídicího systému **PDS**
- i) Splnění požadavku řídicího systému **PDS**

### 8.2.2 Dispečerské statické řízení

Dispečerské statické řízení je vnímáno jako zadávání požadovaného  $\cos \phi$  a nebo  $\cos \phi = f(P)$  v určeném intervalu **PPDS**. Zpětnou reakcí jsou hodnoty napětí v měřeném bodě.

Statické zadávání pouze  $\cos \phi$  není podporováno u zdrojů nad 400kVA, viz. [5], protože se změnou dodávaného P kolísá i velikost dodávaného Q a to může mít negativní vliv na dodržování hladiny napětí. Vzhledem k tomu, že distribuční transformátory vn/nn nejsou regulační, je nutné napěťové meze v místě připojení zdroje dodržet.

Pro dispečerské statické řízení se doporučuje využít závislosti  $\cos \phi = f(P)$ . Při použití této závislosti je nutné stanovit průběh funkce pro každý zdroj jednotlivě.

Zadávat hodnotu napětí v předávacím místě je možné jen v tom případě, když zdroj bude schopen ovlivňovat kolísání napětí sítě a jeho pracovní bod diagramu P/Q bude pro zdroj akceptovatelný.

### 8.2.3 Dispečerské řízení on-line

Při řízení on-line na hladině vn se předpokládá zadávání U a Q dle požadavku PDS nebo jako výsledek terciární regulace optimalizační funkce pokud je k dispozici pro danou část DS.

Při řízení on-line na hladině vvn se předpokládá zadávání U a Q podle výsledků výpočtů terciální regulace napětí pokud je k dispozici pro danou část DS. Stanovení délky intervalů vyplývá z požadavků provozovaných systémů na straně **PDS**. Doba odezvy zdroje je definována v [3].

#### 8.2.3.1 Podmínky pro realizaci na hladině vvn

Průslušné dispečerské pracoviště musí mít k dispozici dispečerský řídicí systém s následujícími funkcemi:

- reálný obraz sítě vvn (měření, stavová signalizace, poruchová signalizace)
- parametry zdroje – P/Q diagram a meze
- DŘS – topologické funkce, stavový estimátor, výpočet ustáleného toku, optimalizační funkce U/Q pro terciární regulaci napětí
- požadovaná hodnota U bude vycházet z fyzikální vazby mezi U a ověřeným P/Q diagramem a optimalizačních výpočtů, musí respektovat fyzikální vazby mezi U a ověřeným P/Q diagramem a všechny provozní limity řízených strojů a sítě.

## 9 NÁKUP (PPS)

### 9.1 OBECNÁ PRAVIDLA NÁKUPU (PPS)

#### 9.1.1 Právní normy pro nákup (PpS)

Podpůrné služby nakupuje PDS na základě uzavřených Smluv s poskytovateli (PpS) způsobem popsáním v [1], [7], [8], [10], [14], [15], [16], [17].

#### 9.1.2 Zásady pro výběr poskytovatelů (PpS)

Při výběru poskytovatelů PpS postupuje PDS podle následujících zásad:

- otevřenost ke každému zájemci o poskytování (PpS), který prokázal splnění požadavků stanovených PPDS a PDS,
- nediskriminační přístup k zájemcům o poskytování (PpS) a jejich cenovým nabídkám, podle závazných pravidel výběrového řízení (dále jen „VŘ“),

- verifikovatelnost postupů – existuje prokazatelnost všech důležitých dat,
- zajištění bezpečnosti přenášených dat.

### *9.1.3 Cíle nákupu (PpS)*

PDS sleduje při nákupu (PpS) cíle v následujícím pořadí:

- zajištění kvality a spolehlivosti na úrovni DS v reálném čase,
- minimalizace nákladů na zajišťování (PpS),
- optimalizace nákladů účastníků trhu.

### *9.1.4 Způsoby zajišťování PpS na úrovni DS*

PDS zajišťuje PpS následujícími způsoby:

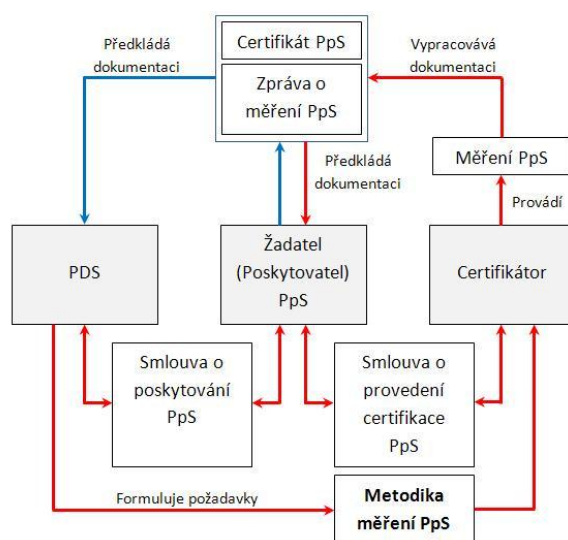
- výběrovým řízením
- oslovením jediného poskytovatele – pouze v případě neexistence jiného poskytovatele v daném místě a čase

## 10 CERTIFIKACE

Obsahem kapitoly je ucelená metodika certifikačních měření jednotlivých podpůrných služeb (PpS) popisující způsob a podmínky provádění měření, technické hodnoty uváděné v Certifikátu (PpS) a ve Zprávě o měření (PpS), kvalitativní parametry (PpS), podmínky splnění těchto kvalitativních parametrů, postup vyhodnocení údajů naměřených v rámci certifikačního měření atd. Metodiky měření jednotlivých (PpS) jsou zpracovány jako samostatné kapitoly.

### 10.1 ÚVODNÍ USTANOVENÍ

Proces certifikace jsou činnosti, na jejichž konci stojí certifikát a zpráva o měření dané (PpS) jako nutná podmínka pro poskytování (PpS). Samotnému vystavení Certifikátu (PpS) předchází certifikační měření prováděné podle metodiky měření (PpS) zpracované v této příloze PPDS. Spolupráce mezi jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace (PpS) jsou přehledně znázorněny na Obr. č. 1.



Obr. 1

Poskytovatel (PpS) je povinen provést certifikaci dle tohoto odst. tak, aby předložil certifikát a zprávu o měření v termínech uvedených ve smlouvě o poskytování (PpS).

Jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace se rozumí:

1. Žadatel o poskytování (PpS) - (výrobna, zdroj výroby, teplárna, atd.), tj. potenciálně Poskytovatel dané (PpS).
2. **Certifikátor** - představuje příslušnou organizaci, která má od PDS udělenou autorizaci pro provádění certifikačního měření (PpS) (viz kapitola Podmínky udělování autorizací)
3. PDS – Provozovatel distribuční soustavy (DS).

Na počátku celého procesu certifikace stojí subjekt - iniciátor, který vyvolává potřebu provedení certifikačního měření (PpS). V tomto smyslu jsou za hlavního iniciátora považováni žadatelé o poskytování (PpS) (elektrárna, blok elektrárny, teplárna, atd.). Ve zvláštních případech (např. při pochybnostech o korektním poskytování (PpS)) může certifikaci iniciovat PDS. V dalším kroku je nutné, aby Žadatel o poskytování (PpS) uzavřel smlouvu o provedení certifikace (PpS) s příslušnou autorizovanou certifikační organizací (Certifikátor). Jedná se o smluvní vztah pouze mezi těmito organizacemi, do kterého PDS nezasahuje. Druhou možností, ve výjimečných případech, je uzavření smlouvy mezi PDS a Certifikátorem.

Poskytovatel (**PpS**) musí v takovémto případě s **Certifikátorem** na měření spolupracovat. Podrobnosti takového mimořádného měření zahrnuje smlouva o poskytování (**PpS**). Na základě takto uzavřené smlouvy o provedení certifikačního měření může být zahájeno měření dané (**PpS**). To probíhá podle metodiky měření (**PpS**) stanovené **PDS** v **PPDS**.

Výsledky certifikačního měření je **Certifikátor** povinen zpracovat v protokolární formě – Certifikát a Zpráva o měření a ve formě dokumentační - Technická zpráva o výsledcích certifikačního měření. Žadatel o poskytování (**PpS**) předkládá protokoly (Certifikát a Zpráva o měření) ve dvou písemných vyhotoveních, Technickou zprávu o výsledcích certifikačního měření v jednom výtisku a současně tuto dokumentaci (protokoly, Technickou zprávu) a datové soubory na elektronickém médiu příslušnému **PDS** jako nutnou podmínku pro uzavření smlouvy o poskytování (**PpS**). Technická zpráva o výsledcích certifikačního měření představuje podrobnější záznam výsledků měření.

Žadatel o poskytování (**PpS**) předá doklady o certifikaci bloku pro příslušnou (**PpS**) příslušnému **PDS** nejpozději patnáct pracovních dní před možným zařazením bloku do poskytování **PpS** (platí i pro opakovanou certifikaci). Po převzetí schválených dokladů (protokoly Certifikát a Zpráva o měření) od příslušného **PDS**, Žadatelem o poskytování (**PpS**) může Žadatel nabízet výrobu pro poskytování (**PpS**). Pokud příslušný **PDS**, neschválí doklady předložené Žadatelem, sdělí Žadateli důvody a až do předložení opravených dokladů nemůže Žadatel tento blok nabízet pro poskytování (**PpS**).

Na základě Certifikátu (**PpS**) a Zprávy o měření (**PpS**) může být uzavřena dohoda mezi příslušným **PDS** a Žadatelem o poskytování (**PpS**). Certifikace schopnosti zařízení poskytovat (**PpS**) se provádí u všech zařízení nejpozději od data předchozího certifikačního měření v časovém intervalu 5 let.

Certifikaci podléhají rovněž výroby (fiktivní výroby) po změnách parametrů zařízení, které mohou ovlivnit kvalitu poskytování (**PpS**) a po opravách, rekonstrukcích a výměnách technologického zařízení, které mají dopad na kvalitu poskytování (**PpS**). Při neplnění smluvních závazků definovaných ve smlouvě o poskytování (**PpS**), nekvalitou poskytování (**PpS**) nebo při vážných pochybnostech o schopnosti poskytovat (**PpS**) ve smluvené kvalitě vyzve příslušný **PDS** Poskytovatele (**PpS**), aby provedl opětné certifikační měření. Bližší podrobnosti řeší vlastní smlouva mezi příslušným **PDS** a Poskytovatelem (**PpS**).

V případě, že v soustavě dojde ke stavu definovanému takovými změnami systémových veličin, na něž blok poskytovatele (OP) reaguje přechodem do ostrovního provozu, může poskytovatel písemnou formou požádat příslušného **PDS** o prodloužení platnosti Certifikátu (OP) a příslušný **PDS** může takové žádosti vyhovět, pokud dojde k přesvědčení, že tím v budoucnu neohrožuje bezpečný a spolehlivý provoz **DS** a zároveň pokud byly splněny tyto podmínky :

- **PDS** na základě vlastních dat a dat zaslanych poskytovatelem (synchronizované vteřinové průběhy činného výkonu a otáček dotyčného bloku v časovém rozlišení ne větším než 1 s.) vyhodnotí chování bloku jako korektní,
- nezávislá certifikační autorita s platnou autorizací pro certifikaci (OP) zašle **PDS** své vyhodnocení situace včetně prohlášení, že ostrovní provoz probíhal za takových podmínek, že toto vyhodnocení má vypovídající schopnost srovnatelnou s řádným certifikačním měřením (OP), podmínkou vyhodnocení situace jsou dostatečně podrobná data předaná certifikační autoritě poskytovatelem (OP)
- dotyčná výroba měla k datu, kdy k ostrovnímu provozu došlo, platný Certifikát (OP) vystavený na základě certifikačního měření, nikoli pouze na základě prohlášení o shodě s certifikovaným blokem.

Doba platnosti certifikátu je potom prodloužena na dobu 5 let ode dne, kdy ke zmíněné zkoumané události došlo. Není zapotřebí vystavovat nový Certifikát ani Zprávu o měření.

Naopak, nesplnění první z uvedených podmínek bude zpravidla důvodem pro provedení opětovného certifikačního měření.

## 10.2 PODMÍNKY UDĚLOVÁNÍ AUTORIZACÍ

Provádění certifikačních měření (**PpS**) je možné pouze na základě autorizace, o jejímž udělení rozhoduje příslušný **PDS** na základě písemné žádosti. Na udělení autorizace pro provádění certifikačních měření není právní nárok. Příslušný **PDS** uděluje autorizaci na certifikační měření (**PpS**), prokáže-li žadatel splnění všech tímto dokumentem stanovených podmínek. V opačném případě vyzve žadatele k doplnění žádosti a stanoví termín pro předložení vyžadovaných údajů. Po opětném předložení žádosti rozhodne příslušný **PDS** s konečnou platností. Při zamítnutí žádosti o autorizaci je možné podat novou žádost po uplynutí 1 roku.



Odvolání proti rozhodnutí příslušného **PDS** je možné podat k **ERÚ** do jednoho měsíce od vydání rozhodnutí. **ERÚ** rozhodne s konečnou platností do jednoho měsíce od podání odvolání. Autorizace je nepřenosná na jinou právnickou či fyzickou osobu, uděluje se na dobu uvedenou v žádosti, nejvýše však na 5 let ode dne udělení s možností jejího prodloužení na základě žádosti držitele.

Žádost o prodloužení platnosti autorizace je nutné podat nejméně 4 měsíce před skončením její platnosti.

Autorizace se uděluje pro provádění certifikačních měření následujících (**PpS**):

1. Sekundární regulace U/Q (**SRUQ**)
2. Schopnost ostrovního provozu
3. Schopnost startu ze tmy

### 10.2.1 Žádost o udělení autorizace

Písemná žádost o udělení autorizace obsahuje:

1. Obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno, příjmení a rodné číslo, pokud bylo přiděleno nebo datum narození; u právnické osoby údaje o jejím statutárním orgánu
2. Požadovanou dobu platnosti autorizace
3. Prokázání kvalifikační, odborné a finanční způsobilosti žadatele podle kapitol Kvalifikační způsobilost žadatele, Odborná způsobilost žadatele, Finanční způsobilost žadatele.
4. Prohlášení žadatele, které potvrzuje, že rozumí požadavkům specifikovaným v **PPDS** a bude se při vypracovávání certifikačních měření jimi řídit.

### 10.2.2 Kvalifikační způsobilost žadatele

Žadatel nebo odpovědný zástupce, kterého jmenuje, musí prokázat splnění kvalifikačních předpokladů. Žadatel nebo odpovědný zástupce žadatele musí být osoba starší věku 21 let, způsobilá k právním úkonům, bezúhonná a odborně způsobilá a mající trvalý pobyt v České republice. Za bezúhonnou se pro účel přidělení autorizace považuje i osoba, která nebyla pravomocně odsouzena pro trestný čin spáchaný z nedbalosti, jehož skutková podstata souvisí s povolovanou činností, nebo pro trestný čin spáchaný úmyslně.

### 10.2.3 Odborná způsobilost žadatele

Odborně způsobilý je žadatel nebo jeho odpovědný zástupce, který má ukončené vysokoškolské vzdělání příslušného směru a pět let praxe v oboru nebo úplné střední odborné vzdělání příslušného směru ukončené maturitou a sedm let praxe v oboru. Žadatel musí prokázat odbornou způsobilost pro provádění certifikačních měření (**PpS**) doložením akcí ne starších 5 let formou referenční listiny.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačního měření (**PpS**) (**SRUQ**) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (**PpS**) (**SRUQ**) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (**PpS**) (**SRUQ**), které příslušný **PDS** dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden případ instalace regulace U/Q rozptýlené výroby připojené do vn či vvn.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačních měření (**PpS**) Schopnost ostrovního provozu (OP) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (**PpS**) (OP) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (**PpS**) (OP), které příslušný **PDS** dodatečně uznal za platné certifikační měření.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačního měření (**PpS**) Schopnost startu ze tmy (BS) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikace (**PpS**) (BS) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (**PpS**) (BS), které příslušný **PDS** dodatečně uznal za platné certifikační měření.

#### 10.2.4 Finanční způsobilost žadatele

Finanční způsobilost je schopnost fyzické či právnické osoby žádající o udělení autorizace, zabezpečit řádný průběh certifikačního měření dané (**PpS**) a z toho plynoucích závazků. Finanční způsobilost se prokazuje:

1. Výši obchodního majetku a čistého obchodního majetku, který prokáže auditovaným rozbořem.
2. Podílem závazků po lhůtě splatnosti – žadatel prokáže auditovaným rozbořem, že podíl jeho nesplacených závazků do 30 dnů po lhůtě splatnosti je menší než 50 %, do 180 dnů menší jak 20 %, do 360 dnů menší jak 5 % a nad 360 dnů závazky po lhůtě splatnosti žadatel nemá.
3. Schopností splácet úvěry – žadatel prokáže seznamem úvěrů a potvrzením banky o splácení úvěrů.

#### 10.2.5 Rozhodnutí o udělení autorizace

Rozhodnutí příslušného **PDS** o udělení autorizace obsahuje:

1. obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno a příjmení, rodné číslo, pokud bylo přiděleno nebo datum narození,
2. dobu platnosti autorizace,
3. seznam (**PpS**), na které se autorizace vydává.

Držitel autorizace na certifikační měření dané (**PpS**) je povinen bezodkladně oznámit příslušnému **PDS** veškeré změny údajů uvedených v žádosti o udělení autorizace či jiné závažné údaje vztahující se k udělené autorizaci. Příslušný **PDS** vede evidenci udělených autorizací pro certifikaci (**PpS**) a zveřejňuje seznam fyzických či právnických osob mající autorizaci pro provádění certifikačních měření na svých webových stránkách.

#### 10.2.6 Zánik autorizace

Autorizace pro provádění certifikačních měření (**PpS**) zaniká:

1. Uplynutím doby, na kterou byla udělena, pokud nedošlo na základě žádosti držitele autorizace k jejímu prodloužení.
2. U fyzických osob smrtí nebo prohlášením za mrtvého držitele autorizace pro certifikaci (**PpS**).
3. Prohlášením konkurzu na držitele autorizace nebo zamítnutím návrhu na prohlášení konkurzu na držitele autorizace pro nedostatek majetku.
4. Zánikem právnické osoby, která je držitelem autorizace.
5. Na základě žádosti držitele autorizace o zrušení udělené autorizace.
6. Rozhodnutím příslušného **PDS** o odnětí autorizace pro závažná profesní pochybení nebo porušení podmínek pro udělení této autorizace včetně vstupu držitele autorizace do likvidace.

### 10.3 DRUHY VÝROBEN

Pro potřeby této přílohy PPDS (uvedení typu certifikované výroby do Certifikátu (**PpS**) a specifikaci odlišností certifikací některých druhů výroben), se výroby elektrické energie rozdělují do těchto kategorií:

- Závodní teplárny
- Plynové elektrárny
- Malé vodní elektrárny
- Bioplynové elektrárny
- Elektrárny na biomasu

- Fotovoltaické elektrárny
- Větrné elektrárny

#### 10.4 OBECNÉ POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ TESTŮ (PPS)

(PpS) mohou být poskytovány výrobními/zdroji lišícími se způsobem vyrábění elektrické energie, vnitřním schématem, vyvedením elektrického výkonu, technologickými parametry, závislostí parametrů na palivu či ročním obdobím. Plně postihnout a stanovit přesná pravidla pro každou možnou existující výrobní/zdroj není v principu možné ani účelné. Proto je nutné specifikovat některá obecná pravidla provádění certifikačních měření spíše, než uvádět detailní popisy všech možných uspořádání. Dále následuje výčet těchto obecných pravidel:

1. Žadatel o poskytování (PpS) poskytuje **Certifikátorovi** všechny potřebné údaje, ať již pro specifikaci prováděných měření, nebo parametrů zařízení.
2. Certifikační měření se provádí:
  - na samostatných technologických celcích, které se vzájemně neovlivňují. Příkladem takového technologického celku může být blokové uspořádání kotel +turbogenerátor teplárny.
  - na technologických celcích, skládajících se z více technologicky svázaných částí. Příkladem je paroplynový blok. V tomto případě je možné měřit samostatně pouze plynovou část nebo parametry celého uspořádání. Nelze však samostatně měřit pouze parní část, protože tato je závislá na provozu plynové části.
  - na fiktivní výrobně. Program měření bude projednán s **PDS**, který je příjemcem nabízené **PpS**.
3. Jestliže je nabízeno více hodnot zálohy dané (PpS) jedním poskytovatelem pro stejnou technologickou skladbu, je potřeba provést certifikační měření pro každou variantu záloh dané (PpS). Výjimkou je případ, kdy se jednotlivé varianty úplně překrývají, potom se certifikuje pouze nejrozsáhlejší z nich.
4. Specifické problémy poskytování (PpS) některých typů bloků/elektráren musí být řešeny „Studii provozních možností výroby poskytovat (PpS)“, kterou je nutné pro takovýto typ bloků/elektráren vypracovat. Hlavním účelem studie je určit informace, jaké (PpS), v jakém rozsahu, v kterých časových obdobích (den, týden, měsíc, rok), v jakých variantách provozu a o jaké velikosti může výroba nabízet. Studii zpracovává pro Poskytovatele **PpS** certifikační autorita.
5. Vystupuje-li elektrárna/teplárna z pohledu Provozovatele distribuční soustavy (PDS) jako FV, musí být pro tyto provozovny vypracována „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“ (obsahová náplň viz Příloha č. 3 - Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku). Hlavním účelem studie je uvedení struktury a provozních variant FV. Studii zpracovává pro Poskytovatele **PpS** certifikační autorita.
6. Certifikovaný elektrárenský blok nebo FV může podpůrnou službu (PR), (SR), (TR) poskytovat pouze příslušnému **PDS**, k jehož DS je připojen. Je nepřípustné, aby poskytovatel nabízel na jednom bloku nebo FV (PpS) charakteru regulace činného výkonu (PR, SR, TR, QS a DZt) nebo obdobnou regulační výkonovou službu v elektrizační soustavě současně dvěma subjektům. Pro subjekty poskytující **PpS** přenosové soustavě ČR platí podmínky uvedené v PPDS [2] odst. 3.10 Systémové a podpůrné služby DS.
7. Pokud existují nějaké další podmínky omezující certifikaci a poskytování dané (PpS), je nutné je uvést. Jedná se např. o časové omezení, omezení z důvodu ročního období atd.
8. Certifikační autorita má právo eliminovat z certifikačního měření případné závady mimo měřenou výrobní nebo FV. Tento krok musí certifikační autorita zdůvodnit a popsat ve Zprávě o měření (PpS).

#### 10.5 VLIV ZMĚN V ELEKTRIZAČNÍ SÍTI NA CERTIFIKAČNÍ ZKOUŠKY

V ojedinělých případech certifikačního měření se může vyskytnout negativní vnější impulsní změna výrazně ovlivňující průběh měřených veličin (impulsní změna způsobená spotřebiteli v síti vvn, případně vn, přechodový jev v DS – sepnutí přípojnic na blízké rozvodně, vypnutí vedení, atd.).

Úplně vykompenzování těchto změn není prakticky reálné a úprava požadavků podmínek certifikace z důvodu ovlivnění kvality nabízených (PpS) je nepřijatelná. Proto je nutná následující spolupráce mezi jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace (PpS).

Žadatel (Poskytovatel) (PpS) musí prokázat původ vnějších nepříznivých vlivů na realizaci a jejich vliv na vyhodnocení certifikačních zkoušek. Důkazem je soupis přepínání v síti nebo kontrolní měření kvality elektřiny v síti. Požadavky na kvalitu elektřiny vycházejí z Vyhlášky 540/2005Sb., Přílohy 3 PPDS a normy ČSN EN 50160.

Provozovatel **DS** se zavazuje na požádání poskytnout potřebné údaje k identifikaci nepříznivých vlivů způsobených provozem elektrizační soustavy a předcházet těmto vlivům v průběhu měření dle provozních možností.

**Certifikátor** identifikuje vnější nepříznivý vliv na realizaci certifikačních zkoušek a je oprávněn jej eliminovat z vyhodnocení měření. **Certifikátor** zpracuje všechny výše uvedené údaje jako součást Zprávy o měření (**PpS**).

## 10.6 MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY - SCHOPNOST STARTU ZE TMY (BS)<sup>8</sup>

### 10.6.1 Úvod

Test ověřující schopnost startu ze tmy je sestaven tak, aby byl pokud možno co nejvěrnějším přiblížením skutečného postupu při obnově napětí. Pomocí něho se kontroluje funkčnost najetí ze stavu, kterému předcházely black-out **DS** a výpadek výroby ochranami. Kromě funkčnosti se ověřuje časová náročnost jednotlivých etap startu ze tmy.

### 10.6.2 Princip testu

Test (BS) napodobuje skutečný start ze tmy výroby. Výrobní je na začátku testu uvedena do stavu, který se blíží stavu po skutečném black-outu soustavy. Pak se zahájí najetí výroby, přičemž se zaznamenávají časy jednotlivých etap a potřebné veličiny. Test končí přivedením napětí na vydělenou přípojnicí blízké rozvodny vn resp. vvn. Blok pracuje v režimu ROP a napájí vlastní spotřebu.

Dílčí zkouška najetí a přiřazování dalšího stroje se provádí v případě, kdy je schopnost takového provozu během BS v rámci Plánů obnovy předpokládána a vyžadována.

### 10.6.3 Seznam požadavků

#### 10.6.3.1 Požadavky **PDS** na Poskytovatele (**PpS**)

*Poznámka: Tento seznam požadavků neobsahuje konkrétní požadavky na vlastnosti technologického zařízení výroby, které zajistí její způsobilost pro (**PpS**) (BS). Zajištění způsobilosti výroby k (BS) vyžaduje vždy (s výjimkou případů, kdy s (BS) výroby je počítáno v projektu zařízení a realizace odpovídá projektu) provedení řady nutných a potřebných úprav technologie (podle zvláštního projektu) ještě před realizací testů (BS). Jedním z nutných požadavků způsobilosti výroby k (BS) je např. i schopnost výroby zajistit najetí přílehlých částí ES z nulového na požadované napětí při nulovém nebo téměř nulovém dodávaném činném výkonu a při tomto provozním stavu přivedení bloku do režimu ROP.*

Certifikovaná (**PpS**) (BS) musí mít následující vlastnosti:

1. Zapnutí a vypnutí (BS) případného nezávislého zdroje z místa obsluhy výroby.
2. Zapnutí a vypnutí (BS) výroby z místa obsluhy výroby.
3. Volba posloupnosti a počtu bloků pro (BS) (výběr jednoho nebo dvou G), je-li realizována na více blocích.
4. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn v určených mezích (ručním řízením regulace buzení G) i při nulovém nebo malém činném výkonu výroby.

Poskytovatel (**PpS**) musí specifikovat následující parametry:

1. Specifikace dostupnosti (BS) v čase.
2. Maximální činný výkon a doba provozu při tomto výkonu v režimu ostrovního provozu, nejméně však 120 minut. Hladinu horní nádrže pro přečerpávací vodní elektrárny, při které jsou tyto údaje garantovány.
3. Nejdelší únosná doba pro požadavek na (BS), po jejímž uplynutí nelze (BS) realizovat.

<sup>8</sup> Samotné podstoupení certifikačního měření **PpS** schopnosti startu ze tmy nezaručuje, že výrobní bude schopen plnit svoji úlohu při obnově soustavy. Výrobní poskytující (BS) musí poskytovat a mít certifikační měření na **PpS** schopnost ostrovního provozu.

4. Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při minimálním činném výkonu G. Zaručený pokles frekvence (maximální odchylka) při této změně zatížení.
5. Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při maximálním činném výkonu G. Zaručený pokles frekvence (maximální odchylka) při této změně zatížení.

#### 10.6.3.2 Požadavky **PDS** na **Certifikátora**

Základním požadavkem **PDS** na **Certifikátora** je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v **PPDS**. Pro měření (BS) se ve zkratce jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (**PpS**) a zjištění charakteristických parametrů (viz předchozí kapitola Požadavky **PDS** na Poskytovatele (**PpS**))
2. Provedení a vyhodnocení testu (BS).
3. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

#### 10.6.3.3 Požadavky **Certifikátora** na **Poskytovatele (PpS)**

Poskytovatel (**PpS**) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby **Certifikátor** mohl provést certifikaci (**PpS**). Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí potřebné dokumentace zařízení.
2. Předání podrobného provozního předpisu pro (BS) včetně předpisu pro zajištění napětí z nezávislého zdroje, je-li pro (BS) nezbytný.
3. Specifikace certifikovaných parametrů:
  - Doba přípravy nutná pro nastartování (BS) na nezávislém zdroji
  - Doba přípravy nutná pro nastartování režimu (BS)
  - Doba (BS) na nezávislém zdroji do podání napětí na VS certifikovaného bloku
  - Doba startu ze tmy (BS) od impulsu (BS) do poskytnutí napětí na úrovni vvn
4. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů **Certifikátora**) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
5. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení.
6. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
7. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele DS.
8. Provozní zajištění certifikačního měření.

### 10.6.4 Test (BS)

#### 10.6.4.1 Počáteční podmínky

Zkouška vyžaduje manipulace na přilehlé rozvodně vvn resp. vvn/vn a vyjmutí výroby z pohotovosti k plnění dispečerských potřeb. Jsou simulovány počáteční podmínky vznikající po poruše typu black-out. Výroby by v takovém to případě byly odstaveny z provozu působením ochran přetížení při současném prudkém a velkém poklesu frekvence. Počáteční podmínky testu budou definovány ze strany příslušného **PDS**.

#### 10.6.4.2 Měřené veličiny a přesnost

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

Seznam měřených veličin včetně přesnosti jejich měření bude definován ze strany příslušného **PDS**.

#### 10.6.4.3 Vlastní měření

Funkčnost (PpS) (BS) představuje:

- funkčnost případného nezávislého zdroje, který zajišťuje napájení vlastní spotřeby certifikovaného bloku, tj. vlastně schopnost startu ze tmy a ostrovní provoz nezávislého zdroje.
- podání napětí z G na vedení vvn v požadované kvalitě (velikost napětí, stabilita a frekvence)
- přepnutí regulační struktury bloku do režimu ROP

Měření (BS) vyžaduje podrobnou přípravu a dohodu s dispečerem. Příprava se dotýká i přenosové soustavy (PS). Vlastní měření spočívá v zahájení sběru měřených veličin a v provedení následující posloupnosti jednotlivých kroků.

#### 10.6.4.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Při vyhodnocení provedené zkoušky se musí prokázat:

1. Funkčnost (BS), tj. obnovení napětí v předávacím místě ze strany výroby.
2. Doba od požadavku na (BS) do obnovení napětí v předávacím místě ze strany výroby, která nesmí překročit maximální přípustnou dobu.

Požadavek (BS)- A

Při testu nesmí dojít k působení ochran ani limitačního systému, které by znemožnily použití výroby k (BS).

##### 10.6.4.4.1 Stanovení celkové doby trvání (BS)

- Z naměřených hodnot se sestrojí grafy znázorňující (BS) bloku eventuálně nezávislého zdroje.
- Z těchto grafů se odečtou časy následujících událostí:
  - povel "start (BS)" T1-start
  - podání napětí na VS T2-VS
  - najetí G1 na otáčky T3-nG1
  - sepnutí vývodového vypínače G1, podání napětí na vedení vvn řízením napětí na regulátoru buzení a to až na hodnotu jmenovitého napětí
  - T4-zapG1
  - převedení G1 do režimu ROP T5-ROP-G1
- Proveďte se výpočet a vyhodnocení jednotlivých dob startu a celkové doby startu TBS.  $TBS = T5 - ROP - G1 - T1 - start$
- Proveďte se porovnání doby TBS s maximální přípustnou dobou pro uskutečnění (BS).

Požadavek (BS)- B:

Hodnota TBS musí být menší jak 30 minut.

##### 10.6.4.4.2 Zkouška najetí a přifázování druhého stroje

Zkouška najetí G2 na otáčky, sfázování s G1, převedení G2 do režimu ROP a ověření stability paralelního provozu obou strojů. Naměřené průběhy jsou dokumentovány.

Požadavek (BS)- C:

Přifázování druhé výroby a během provozu obou výroben nesmí dojít k nežádoucím oscilacím nebo nestabilnímu chodu.

## 10.7 MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY – SEKUNDÁRNÍ REGULACE U/Q (SRUQ)

### 10.7.1 Úvod

Cílem testů (SRUQ) je ověření požadavků plnění tohoto dokumentu a změření skutečného rozsahu jalového výkonu výroby v rámci nabízené (PpS) (SRUQ). Pro jejich ověření bylo navrženo těchto pět testů:

	TEST	CÍL
1	<b>TEST SRUQ-OFF</b> Test při vyjmutí bloku ze systému ASRU	Změřit a vyhodnotit regulační rozsah výkonu bloku při vyjmutí bloku ze systému ASRU
2	<b>TEST SRUQ-ON</b> Test při zařazení bloku do systému ASRU	Změřit a vyhodnotit regulační rozsah jalového výkonu bloku při zařazení bloku do systému ASRU
3	<b>TEST SRUQ-ΔU-blok</b> Test bloku při změně zadaného napětí v pilotním uzlu	Změřit a vyhodnotit kvalitu regulačního procesu sekundární regulace Q bloku při změně zadaného napětí v pilotním uzlu
4	<b>TEST SRUQ-ΔU-ASRU</b> Test ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu	Změřit a vyhodnotit kvalitu regulačního procesu ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu
5	<b>TEST-SRUQ-sít'</b> Test ASRU při změně ve vnější síti	Změřit a vyhodnotit reakci regulačního procesu ASRU při změně ve vnější síti

Protože cílem certifikačních měření je ověření schopnosti zařízení poskytovat (PpS) a nikoliv detailně změřit chování certifikované výroby či optimalizace jejího chování, jsou testy konstruovány co nejjednodušeji. Tak by mělo dojít k minimalizaci technických a finančních nároků na poskytovatele (PpS). Nicméně, testy musí plně zachytit a ověřit vlastnosti a parametry certifikované výroby nezbytné pro poskytování dané (PpS). Tím jsou naopak určeny podmínky, kterým musejí vyhovět samotné testy a které není možné při jeho konstrukci opomenout.

Před prováděním testů je certifikační organizací provedena příprava certifikačního měření (SRUQ) (PMSRUQ). V rámci této přípravy jsou upřesněny a s provozovatelem výroby a s provozovatelem distribuční soustavy (PDS) odsouhlaseny všechny časové a věcné údaje, které jsou pro certifikaci výroby nutné. Případné odchylky od dále uvedených následujících testů, které jsou pro certifikovanou výrobu **Certifikátorem** v PMSRUQ navrženy, budou projednány a odsouhlaseny s příslušným PDS.

### 10.7.2 Princip testů (SRUQ)

#### 10.7.2.1 TEST (SRUQ)-OFF: Test při vyjmutí výroby ze systému ASRU

Cílem tohoto testu je zjistit, zda je výroba schopna dodávat jalový výkon v rozsahu stanoveném Přílohou 4 (základní požadovaný regulační rozsah jalového výkonu) a stanovit regulační rozsah jalového výkonu bloku při testu (SRUQ)-OFF. 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 distribuční přenosové soustavy (DS) a nebo zvláštní technologické důvody. Taková modifikace předpokládá uzavření zvláštní dohody mezi provozovatelem a uživatelem PS.

Zkouška probíhá tak, že při nastavené úrovni napětí v pilotním uzlu technik provozovatele zařízení zahájí měření rozsahu jalového výkonu. Plynule mění velikost jalového výkonu bloku v požadovaném směru (podbuzení resp. přebuzení), dokud není nalezena mezní hodnota.

Za mezní se považuje jalový výkon, při kterém dojde k vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu nebo překročení omezujících podmínek daných:

- technologií včetně místních řídicích systémů,
- místními provozními předpisy

Výrobna musí při tomto mezním jalovém výkonu trvale pracovat.

#### 10.7.2.2 TEST (SRUQ)-ON: Test při zařazení výroby do systému ASRU

Cílem tohoto testu je certifikovat skutečný regulační rozsah jalového výkonu výroby (SRUQ)-ON v rámci nabízené (PpS) „Sekundární regulace U/Q“ pro účely kvantitativního ohodnocení. Výrobna reaguje prostřednictvím svého sekundárního regulátoru Q na odchylky jalového výkonu způsobené buď ostatními zdroji testované výroby, nebo výrobny ostatních netestovaných výroben pracujících do stejného pilotního uzlu. Vzniklou disproporcí jalového výkonu automaticky vyrovnává testovaná výrobna. Za mezní se považuje jalový výkon, kdy dojde k vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu nebo překročení omezujících podmínek daných:

- technologií včetně místních řídicích systémů,
- nastavených mezí v systému ASRU,
- místními provozními předpisy.

Výrobna musí při tomto mezním jalovém výkonu pracovat trvale.

#### 10.7.2.3 TEST (SRUQ)-ΔU-blok : Test výroby při změně zadaného napětí v pilotním uzlu

Cílem testu je zjistit, zda je výrobna zařazená do systému ASRU schopna patřičně rychle a s dostatečnou přesností reagovat na definovanou změnu zadaného napětí v pilotním uzlu distribuční soustavy. Jedno měření se skládá ze dvou napětíových skoků zadaného napětí v pilotním uzlu (z výchozí hladiny na jinou a zpět). Testovaná výrobna musí na zadané skokové změny napětí reagovat změnou generovaného jalového výkonu v rámci svého regulačního rozsahu.

#### 10.7.2.4 4.15.2.4 TEST (SRUQ)-ΔU-ASRU : Test ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu

Cílem testu je ověření kvality (dynamických vlastností) regulace části resp. celého řídicího systému ASRU v rámci celého pilotního uzlu. Pokud dojde k dohodě mezi provozovateli výroben podílejících se na regulaci U/Q v rámci pilotního uzlu, je výhodné změřit regulační proces při zařazení těchto výroben do ASRU. V ostatních případech je ověřena dynamika zdrojů pouze testované výroby popř. výroben jiných provozovatelů řízených/ovládaných z ASRU testované výroby. Postup měření je identický jako při předcházejícím testu (SRUQ)-ΔU-blok. Rozdílný je pouze ve způsobu vyhodnocování naměřených dat a v počátečních podmínkách.

#### 10.7.2.5 TEST (SRUQ)-sít': Test při změně ve vnější síti

Cílem testu je ověřit adaptaci regulačního procesu ASRU na provozní podmínky, které jsou v dané části DS typické. Je vhodné změřit regulační proces v pilotních uzlech v závislosti na konkrétním uspořádání. Napětíové změny v daném pilotním uzlu způsobíme zapnutím (vypnutím) tlumivky, přepnutím odboček přepínače transformátoru, (podbuzení resp. přebuzení) generátoru výroby, najetí vodní elektrárny. Napětíové změny by měly být dostatečně rychlé (skokové) tak, aby vliv postupné změny na výsledek zkoušky a na splnění podmínek byl minimalizován.

### 10.7.3 Možnosti realizace systému ASRU

Realizace systému ASRU musí splňovat požadavky příslušného PDS, pro který je služba určena. Při návrhu a realizaci ASRU je nezbytná konzultace a schválení navržených postupů ze strany PDS.

### 10.7.4 Seznam požadavků

#### 10.7.4.1 Požadavky PDS na Poskytovatele (PpS)

Certifikovaná (PpS) sekundární regulace U/Q bloku musí mít následující vlastnosti:

1. Zapínání a vypínání bloku do ASRU z místa obsluhy bloku a/nebo centrálního velínu výroby,
2. Přenos (obousměrný) vybraných veličin a binárních signálů na rozvodnu pilotního uzlu (viz. kapitola 8),
3. Přenos (obousměrný) vybraných veličin a binárních signálů na Dispečink PDS, je-li systém ASRU instalován ve výrobně (viz kapitola 8)
4. Schopnost generátoru dodávat jmenovitý činný výkon v rozmezí účinníků  $\cos \varphi=0.85$  (dodávka jal.výkonu, chod generátoru v přebuzeném stavu) a  $\cos \varphi= 0.95$  (odběr jalového výkonu, chod



generátoru v podbuzeném stavu) při dovoleném rozsahu napětí na svorkách generátoru  $\pm 5\%$   $U_n$ . Kontrola podle typových hodnot, štítkových hodnot generátoru.

5. Srovnání měřených hodnot použitých pro ARN, (**PPS**), ŘS bloku a hodnot certifikačního měření. **Certifikátor** vypracuje srovnávací tabulku hodnot použitých veličin  $Q_g$  a  $U_g$  s veličinou měřenou externím měřidlem pracujícím s třídou přesnosti min. 0,2. Srovnání se provede za stejných podmínek pro všechny případy. Maximální vzájemný rozdíl je  $Q_g \leq 2\%$   $P_n$ ,  $U_g \leq 1\%$   $U_n$ . **Certifikátor** vydá upozornění písemně v případě nesplnění tohoto kritéria.

#### 10.7.4.2 Požadavky **PDS** na **Certifikátora**

Základním požadavkem **PDS** na **Certifikátora** je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v **PPDS**. Pro měření (**SRUQ**) bloku se ve zkratce jedná o:

1. Před každým certifikačním měřením je nutno kontaktovat **PDS**
2. Vypracování programu měření **PMSRUQ**
3. Kontrolu plnění obecných požadavků na (**PpS**) (viz předchozí kapitola Požadavky **PDS** na Poskytovatele (**PpS**))
4. Provedení a vyhodnocení testu **TEST (SRUQ)-OFF**,
5. Provedení a vyhodnocení testu **TEST (SRUQ)-ON**,
6. Provedení a vyhodnocení testu **TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -blok**,
7. Provedení a vyhodnocení testu **TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -ASRU**,
8. Provedení a vyhodnocení testu **TEST (SRUQ)-VNĚJŠÍ SÍŤ**,
9. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření (včetně vypracování srovnávací tabulky hodnot použitých veličin  $Q_g$  a  $U_g$ ).

#### 10.7.4.3 Požadavky **Certifikátora** na **Poskytovatele (PpS)**

Poskytovatel (**PpS**) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby **Certifikátor** mohl provést certifikaci (**PpS**). Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení,
2. Specifikace velikosti certifikovaných parametrů,
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů **Certifikátora**) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech,
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřících přístrojů a příslušných externích zařízení,
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny,
6. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele **DS**.
7. Provozní zajištění certifikačního měření.

## 10.8 MĚŘENÍ PODPŮRNÉ SLUŽBY - SCHOPNOST OSTROVNÍHO PROVOZU (OP)

### 10.8.1 Úvod

Ostrovní provoz výroby se vyznačuje změnami systémových veličin – frekvence a napětí. Ty vyplývají z toho, že blok pracuje do izolované části soustavy, kde dochází k relativně velkým fluktuacím zatížení. Samotná (**PpS**) (OP) nepředstavuje jenom uspokojivou reakci výroby při práci v tomto režimu. Při certifikaci (**PpS**) (OP) je také nutné vyzkoušet velmi náročný přechod do ostrovního provozu a opětné sfázování s **DS**.

Technologické a technické zařízení výroben, řídicí systémy (ŘS) a způsob realizace regulačních obvodů ostrovního provozu (ROP) je na jednotlivých výrobních velice variabilní. Vlastnímu měření musí předcházet vypracování podrobného postupu měření (postup měření (OP) – PMOP), ve kterém budou zohledněny vlastnosti ROP certifikovaného zařízení, možnosti technologického zařízení i předpokládané vlastnosti ES v daném místě. Z tohoto postupu odvozené změny od dále navrženého rozsahu měření je třeba konzultovat s **PDS**.

Měření této (PpS) tvoří soubor komplexních testů snažících se postihnout všechny fáze provozu bloku spojené s ostrovním režimem. Certifikace (PpS) (OP) sestává ze dvou základních testů:

	TEST	CÍL
1	<b>TEST OP-Δn</b> Test dynamického chování bloku simulací otáček	Ověřit dynamické chování bloku při skokových a plynulých změnách otáček
2	<b>TEST OP - ostrov</b> Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"	Ověřit dynamické chování bloku při klasické vypínací zkoušce "ostrov"

## 10.8.2 Princip testu

### 10.8.2.1 TEST (OP)-Δn: Test (OP) simulací otáček

Pod simulací otáček se v dalším textu rozumí simulace zadaných otáček  $n_{zad}$  ( $f_{zad}$ ), které jsou zadávány do proporcionálního regulátoru otáček. Pro testování lze použít i simulaci pomocí skutečných otáček  $n_{skut}$  ( $f_{skut}$ ), pokud je ŘS bloku k této simulaci vybaven. V tomto případě musí být tato skutečnost řešena v PMOP. Poněvadž při tomto způsobu provádění testů simulace se, kromě jiných problémů (např. test přechodu do ROP), jedná o dlouhodobý provoz G v režimu ručního řízení (není uzavřena smyčka regulace otáček), je dále popsán a upřednostněn způsob simulace pomocí  $n_{zad}$  ( $f_{zad}$ ).

Test se provádí na bloku, který je sfázován s DS. Frekvence vstupující do ROP z DS se v podstatě neliší od normální frekvence 50 Hz.

Test simulací otáček je představován několika dílčími měřeními a zkouškami. Pomocí nich se ověřuje reakce výroby na různé druhy fluktuací vznikající v reálném ostrovním provozu a správná funkčnost navrženého systému ROP. Posloupnost a rozsah zkoušek je navržen v PMOP.

Skládá se především z těchto dílčích testů:

#### 1. Přechod do režimu ostrovního provozu.

Cílem testu je ověřit chování zařízení při přechodu do ROP. Poněvadž frekvence ES je při přechodu do ROP prakticky jmenovitý (50 Hz), měl by přechod do ROP v okamžiku přepnutí proběhnout prakticky bez nárazu výkonu. Aktuální odchylka frekvence DS od jmenovité frekvence se může projevit odpovídajícím skokem výkonu G. Změny výkonu G v okamžiku přepnutí i v další časové fázi přechodu jsou závislé na konkrétním provedení ROP a musí být popsány v PMOP.

Přechod do ROP by měl být, podle aktuálních možností certifikovaného zařízení, testován alespoň na dvou různých výkonových hladinách výroby pomocí simulovaného signálu vzniku (OP).

#### 2. Simulované skokové změny otáček

Cílem testu je ověřit chování výroby při skokových změnách zadané hodnoty frekvence (otáček) proporcionálního regulátoru otáček. Výroba nepracuje v tomto režimu v uzavření smyčky regulace výkonu.

Skokové změny frekvence (otáček) budou určeny v PMOP tak, aby odpovídaly dohodnutým hodnotám změn činného výkonu. Zatěžování bloku skokovými signály změny otáček se provádí podle PMOP obvykle na horní, střední a spodní hranici pro testy (OP) dohodnutého výkonového rozsahu výroby ( $P_{hměr} - P_{dměr}$ ), aby bylo pokud možno co nejreprezentativnější. Pokud je dohodnutý výkonový rozsah pro měření (OP) ( $P_{hměr} - P_{dměr}$ ) menší než trojnásobek maximální hodnoty dohodnuté změny ( $3 \cdot \Delta P_{PROP}$ ), potom se měření na střední hladině neprovádí. Testovací signál představuje posloupnost zvětšujících se a prodlužujících se skokových změn frekvence. Pokud není tento test prováděn v navrženém rozsahu, jsou důvody **Certifikátorem** podrobně uvedeny v PMOP.

#### 3. Simulované plynulé změny otáček.

Test se provádí při nastaveném normálním zesílení obvodu regulace otáček ( $K_{PRn} = 20$  až 25). Cílem testu je ověřit správnost chování výroby, velikost rezervy pro okamžité změny činného výkonu v celém regulačním rozsahu (OP) bloku, tj. i správnost a funkčnost použitého algoritmu ROP, zjistit skutečnou velikost  $K_{PRn}$ , která se může lišit od nastavené hodnoty  $K_{PRn}$  a případně průběh diferenciálního zesílení ( $K_{PRndif}$ ). Zkouška není nutná např. v případě, že DS nebudou při (OP) využívány, hodnoty  $K_{PRn}$  a případně

$K_{PRndif}$  jsou známé a je jistota, že blok je schopen zajistit změnu činného výkonu přes celý deklarovaný regulační rozsah (OP) deklarovanou rychlostí.

Tento test představuje komplexní vyzkoušení chování bloku v celém výkonovém rozsahu. Začíná skokovou změnou otáček, po které následuje lineární kontinuální změna, až je dosaženo horního  $P_{hMĚŘ}$  nebo dolního  $P_{dMĚŘ}$  činného výkonu výroby.

Pokud není tento test prováděn (nebo není prováděn v dále navrženém rozsahu) jsou důvody **Certifikátorem** podrobně uvedeny v PMOP.

#### 4. Přepnutí bloku do normální struktury řízení.

Cílem testu je ověřit chování zařízení při přechodu z ROP do normálního provozního režimu bloku. Přechod z ROP se testuje alespoň na dvou různých výkonových hladinách výroby. Přechod by měl být klidný a hladký, bez velkých a prudkých změn činného výkonu bloku. Podrobný postup a předpokládané chování technologie při přepnutí do definované normální struktury řízení a hladiny výkonu, při kterých se přepnutí uskuteční, je uveden v PMOP.

#### 10.8.2.2 TEST (OP)-ostrov: Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"

Jedná se o vypínací zkoušku, kdy je výroba, která byla v průběhu této zkoušky automaticky přepnuta do režimu proporcionální regulace otáček, vypínána ze jmenovitého činného výkonu a přechází až na velikost minimálního zatížení daného vlastní spotřebou výroby. Vlastní test se opětovně skládá z několika dílčích měření:

1. vypínací zkouška typu „ostrov“ ze jmenovitého činného výkonu na vlastní spotřebu výroby
2. chod na vlastní spotřebu výroby a změna zatížení vlastní spotřeby daná zapnutím a vypnutím velkého spotřebiče
3. sfázování výroby pracujícího v režimu (OP) s **DS** v rozvodně vn (vvn)
4. převedení bloku do normálního pracovního režimu.

### 10.8.3 Seznam požadavků

#### 10.8.3.1 Požadavky PDS na Poskytovatele (PpS)

Obecné požadavky na vlastnosti zařízení certifikovaného pro (**PpS**) (OP):

1. Nastavitelnost a funkčnost frekvenčního relé (počet hladin frekvence, jejich hlášení na dozoru výroby a dispečink).
2. Zapnutí a vypnutí (OP) z místa obsluhy.
3. Existence lokálního schématu „OSTROV“ a možnost jeho vyvolávání.
4. Nastavení k přepnutí bloku do režimu (OP) (49.8 a 50.2 Hz podle frekvenčního plánu) a nastavení ostatních hladin  $f$  relé [Hz].
5. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn nebo vvn/vn v určených mezích (ručním řízením hladiny svorkového napětí výroben).

Poskytovatel (**PpS**) předá **PDS** a **Certifikátorovi**:

Dokumentaci obsahující základní schéma ROP (Regulátor Ostrovního Provozu) a nastavení parametrů ROP (včetně nastavení hladin frekvencí a časů F-relé), výsledky zkoušek režimu (OP) bloku, provedených v rámci uvádění technologie ROP do provozu, po úpravách ROP a po významných změnách v souvisejícím zařízení (např. rekonstrukce či výměna ŘS nebo regulace turbíny, apod.). ROP je soubor technických (HW) a programových (SW) prostředků, které umožňují dodávku (**PpS**) (OP). Pokud není na výrobně instalováno samostatné zařízení ROP, ale technologie elektrárny po vhodných úpravách a doplňcích plně požadovanou funkci zabezpečuje (např. doplněno vhodné frekvenční relé, vhodné regulační systémy), doloží Certifikační autorita splnění podmínek **PPDS**.

#### 10.8.3.2 Požadavky PDS na Certifikátora

Základním požadavkem **PDS** na **Certifikátora** je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v **PPDS** a případně upřesněno v PMOP. Pro měření (OP) se ve zkratce jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (**PpS**), zjištění a případné přestavení některých charakteristických parametrů např. časové zpoždění působení frekvenčního relé na základě doporučení **PDS** (viz předchozí kapitola Požadavky **PDS** na Poskytovatele (**PpS**))

2. Podrobnou přípravu měření **PpS** (OP) (postup měření PMOP), ve které budou zohledněny vlastnosti ROP na elektrárně (bloku), možnosti certifikovaného technologického zařízení i předpokládané vlastnosti ES v daném místě. Z tohoto postupu odvozené změny od dále navržených postupů a rozsahu měření (včetně případných změn testů) je třeba konzultovat s **PDS**.
3. Provedení a vyhodnocení testu (OP) simulací otáček
4. Provedení a vyhodnocení testu při vypínací zkoušce „ostrov“
5. Vypracování příslušné a dostatečně podrobné dokumentace certifikačního měření.

#### 10.8.3.3 Požadavky **Certifikátora** na **Poskytovatele PpS**

Poskytovatel **PpS** musí být plně nápomocný při vypracování PMOP a při vlastním provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby **Certifikátor** mohl provést certifikaci **PpS**. Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí potřebné dokumentace zařízení a systému ROP a nastavení parametrů ROP (včetně nastavení hladin frekvencí a časů F-relé).
2. Předání podrobné provozní instrukce elektrárny při jejím provozu v režimu (OP)
3. Poskytnutí dokumentace obsahující výsledky zkoušek režimu (OP) bloku, provedených v rámci uvádění technologie ROP do provozu, po úpravách ROP a po významných změnách v souvisejícím zařízení (např. rekonstrukce či výměna řídicího systému nebo regulace turbíny, apod.).
4. Předání hodnot dovolené rychlosti změn činného výkonu
5. Předání dalších podkladů a poskytnutí dalších informací nutných k vypracování PMOP.
6. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů **Certifikátora**) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
7. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení.
8. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
9. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele **DS**.
10. Provozní zajištění certifikačního měření.

## 11 LITERATURA

- [1] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (Energetický zákon), v platném znění
- [2] Pravidla provozování distribučních soustav
- [3] Pravidla provozování distribučních soustav, Příloha 4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy
- [4] Pravidla provozování distribučních soustav hlavní část a Příloha 4 Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy Doplněk 01/2009
- [5] Pravidla provozování distribučních soustav hlavní část a Příloha 4 Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy Změna 01/2010
- [6] Pravidla provozování přenosové soustavy, Část II, Podpůrné služby (PpS)
- [7] Vyhláška 79/2010 Sb. o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení
- [8] Vyhláška 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu
- [9] Vyhláška 401/2010 Sb. o obsahových náležitostech Pravidel provozování přenosové soustavy, Pravidel provozování distribuční soustavy, Řádu provozovatele přepravní soustavy, Řádu provozovatele distribuční soustavy, Řádu provozovatele podzemního zásobníku plynu a obchodních podmínek operátora trhu
- [10] Vyhláška č. 540/2005 Sb. o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [11] ČSN EN 50160 (330122) - Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě.
- [12] ČSN 33 0010 : Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- [13] Framework Guidelines On Electricity Grid Connections, Agency for the Cooperation of Energy Regulators
- [14] Vyhláška MPO č. 82/2011 Sb. ze dne 17. 3. 2011 14.6.2001, o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny
- [15] Vyhláška ERÚ 541/2005 Sb. ze dne 21.12.2005, o pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona
- [16] Vyhláška o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen (dále jen „vyhláška ERÚ č. 140/2009 Sb.“)
- [17] Cenová rozhodnutí Energetického regulačního úřadu