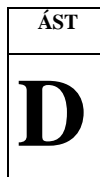


DPS - DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY



**DOKUMENTACE OBJEKTU A
TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH
ZÁKRESŮ**

D.2 DOKUMENTACE ELEKTRO A TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI PS05.2

D.2.1. PRŮVODNÁ ČÁST

D.2.2. SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA

D.2.3. SYSTÉM KONTROLY A ŘÍZENÍ (SK) (R)

D.2.4. VÝKRESOVÁ ČÁST DOKUMENTACE

INVESTOR:	- firma: Povodí Moravy, s.p. - adresa: Družstevní 932/11, 602 00 Brno - odpovědný zástupce: MVDr. Václav Gargulák
PROJEKTANT:	- firma: ENECOS, s.r.o. - adresa: Dukovany 227, PS 675 56 - odpovědný zástupce: Ing. Vincenc Horník
ZHOTOVITEL:	- firma: - adresa: - odpovědný zástupce:
UŽIVATEL:	- firma: Povodí Moravy, s.p. - adresa: Družstevní 932/11, 602 00 Brno - odpovědný zástupce: MVDr. Václav Gargulák

ÍSLO ZAKÁZKY: PM19406/2017-504

ÍSLO PARÉ:	STAVBA: MVE BYST I KA - REKONSTRUKCE
	CELEK: VD BYST I KA
	DATUM: DUBEN 2018
	ARCHIVNÍ ÍSLO: 02 - 06 - 17B rev.1

OBSAH

D.2.1. PRŮVODNÍ ČÁST	3
D.2.1.1. JMÉNO A ADRESA STAVEBNÍKA (MÍSTO STAVBY).....	3
D.2.1.2. ZPRACOVATEL DOKUMENTACE	3
D.2.1.3. VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE	3
D.2.1.4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE MÍSTA PŘÍPOJENÍ	4
D.2.1.5. DRUH ÚČEL A MÍSTO STAVBY	4
D.2.1.6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE STAVBY	4
D.2.1.7. PROVOZNÍ PODMÍNKY.....	5
D.2.2. SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA.....	6
D.2.2.1. BAREVNÉ ZNAČENÍ VODI	6
D.2.2.2. POPIS ZAPOJENÍ.....	6
D.2.3. SYSTÉM KONTROLY A ŘÍZENÍ.....	7
D.2.3.1. POPIS FUNKCE ŘÍZENÍ.....	7
D.2.3.2. MĚŘENÍ A REGULACE.....	9
D.2.3.3. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ.....	9
D.2.4. VÝKRESOVÁ ČÁST DOKUMENTACE	

D.2.1. PRŮVODNÍ ČÁST

D.2.1.1. JMÉNO A ADRESA STAVEBNÍKA (MÍSTO STAVBY)

Povodí Moravy, s.p.

Dělnická 932/11, 602 00 Brno

Zastoupen: MVDr. Václavem Gargulákem, gen. editel

Místo stavby: MVE Bystřice

GPS: 49°25'18.242"N, 18°1'4.936"E

Zástupce ve věcech technických:

Ing. Jan Fizer, strojní specialista

tel: +420 541637424, +420 725817042

e-mail: fiser@pmo.cz

D.2.1.2. ZPRACOVATEL DOKUMENTACE

ENECOS, s.r.o.

Dukovany . 227, 675 56 Dukovany

tel.: +420 777 554 561

e-mail: enecos@enecos.cz

Ing. Vincenc Horník (jednatel společnosti)

Ing. Ondřej Doležal (jednatel společnosti)

D.2.1.3. VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE

- Projektová dokumentace strojní a stavební části.
- Obhlídka místa realizace stavby.
- Konzultace technického řešení se zástupci Povodí Moravy, s.p.
- Projekt elektroinstalace strojovny spodních výpustí.
- Projekt el. přípojky, elektroinženýrového rozvážení, trafostanice.
- Katalogové listy a doporučení výrobců navržených komponent .
- VD Bystřice . rekonstrukce hráze, stavba . 270351 SO07 . OSV TLENÍ INJEKCE TOLY a SPODNÍ VÝPUST příloha . 7
- Dokumentace . schéma zapojení distribuční sítě a trafostanice s Bystřice, Velká Lhota poskytnutá e-mailem p. Miroslavem Mackem (Miroslav.Macek@cezdistribuce.cz)

D.2.1.4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE MÍSTA PŘIPOJENÍDokument EZ: Smlouva číslo: **18_SOP_02_4121369470**Žádost o připojení číslo: **4121369470**číslo místa spotřeby: **0002682133**číslo odběrného místa: **0006215667**Název předávacího místa zdroje: **Bystřice 263, patro: MEZ, 756 24 Bystřice**EAN: pro data spotřeby **859182400510493854**pro data výroby **859182400509658684**

Počet turbín 2

Počet generátorů 2

Celkový instalovaný výkon 132 kW + 18,5 kW = 150,5 kW

D.2.1.5. DRUH ÚHELNÉHO MÍSTO STAVBY

Malá vodní elektrárna se dvěma turbínami je vybudována v objektu strojovny uzavřené spodními výpustmi pod hrází vodního díla. Majitelem bylo rozhodnuto o kompletní výměně dvou turbín za turbíny nové. Společně s turbínami bude dodán i nový systém kontroly a řízení.

D.2.1.6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE STAVBY

Druh rozvodné sítě : 3 NPE 230/400V AC/TN-C-S, 230V IT

Ovládací napětí : 24V DC PELV

Prostor dle SN 33 2000-1 ed.2

SN 33 2000-4-41 ed.2

SN 33 2000-5-51 ed.3 : **prostory nebezpečné**Prostředí, využití, konstrukce : AA4, **AB4**, AE1, AF1, AG1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR2, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1.

Ochrana před úrazem el.

proudem dle SN 33 2000-4-41 ed.2 : I. 41NA2, Tabulka NA2

1. automatické odpojení od zdroje

4. ochrana malým napětím PELV

V prostorách strojovny je provedena ochrana zvýšená hlavním a doplňujícím pospojováním.

Zařazení do třídy dle vyhlášky 73/2010 Sb.: třída II, skupina D

Stupeň dodávky el. energie	: třídy
Instalovaný výkon	: $P_i = 132 + 18,5 \text{ kW}$
Zkratová odolnost	: 25 kA (Jmenovitá mezní zkratová vypínací schopnost $I_{cu}/U_e = 25\text{kA}/415\text{V}$)

D.2.1.7. PROVOZNÍ PODMÍNKY

Všichni pracovníci organizace musí být poučeni o způsobu poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem, včetně použití a používání záchranných pomůcek. Poučení pracovníků musí být opakováno alespoň jednou ročně a musí být o těchto poučeních veden záznam. Organizace je povinna zabezpečit všechny pomůcky pro poskytování první pomoci.

Elektrické rozvody jsou navrženy a musí se udržovat ve stavu, který odpovídá platným Elektrotechnickým předpisům.

Pracovníci určené k obsluze a práci na el. zařízeních musí mít takové duzevní a tělesné předpoklady, jaké vyžaduje odpovědnost jimi prováděných úkonů.

Pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace mohou obsluhovat jednoduchá zařízení do 1000 V, při jejich obsluze nemohou přijít do styku s částmi pod napětím.

Pracovníci seznámení mohou samostatně obsluhovat jednoduchá el. zařízení a nesmí pracovat na částech el. zařízení pod napětím. O poučení osob je nutno vést pravidelné záznamy.

Pracovníci, kteří obsluhují stroje a zařízení, musí být seznámeni s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. Tam, kde jsou vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být na vhodném místě přístupny a pracovníci s nimi prokazatelně seznámeni.

Pracovníci s kvalifikací (vyučeni v el. tech. oboru nebo ukončené nižší, střední, vyšší škol. vzdělání v elektrotechnickém oboru) mohou samostatně obsluhovat el. zařízení, pracovat na el. zařízení bez napětí, v blízkosti částí pod napětím i na částech s napětím (dále viz. SN EN 50110-1-ed.3).

Znalost předpisů těchto pracovníků bude případně ověřena dle vyhlášky 50/78 Sb. § 4 nebo § 6.

D.2.2. SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA

D.2.2.1. BAREVNÉ ZNAČENÍ VODŮ

- napájecí obvody 230/400V - **černá**
- napájecí obvody 24V DC SELV - **hnědá**
- ovládací obvody 24V DC SELV - **tm. modrá**
- měřicí obvody - **bílá**

Tento projekt je řešen v souladu a dle doporučení SN 33 3051 s Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.

Zvolená koncepce projektované rekonstrukce vychází ze současného stavu technických zařízení a požadavků na bezpečnost vodního díla.

D.2.2.2. POPIS ZAPOJENÍ

Tento projekt je řešen v souladu a dle doporučení SN 73 6881 s Malé vodní elektrárny - základní požadavky, dle SN 33 3051 s Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.

Koncepce zařízení plně odpovídá s základním požadavkům provozovatelů distribučních soustav.

Hlavní část řídicího systému je umístěna v rozváděči **RG1**. Tento rozváděč je rozdělen do dvou samostatných polí ve kterých je vedle řídicího systému i výkonová část a obvody kompenzace jalového proudu generátoru. Na druhé straně rozváděče jsou instalovány ovládací prvky pro manuální řízení technologie a analyzátoři sítí sloužící pro indikaci aktuálního zatížení generátoru. Základním prvkem automatizovaného systému řízení je programovatelný automat PLC Foxtronic firmy Teco Kolín. Všechny elektrické veličiny jsou vyčísleny z požadovaných analyzátorů sítí DMG a elektromotorem vlastní spotřebou prostřednictvím sériové komunikační linky RS485 protokolem ModBus. Před ústředním zkratovým proudem jsou obvody jističů a pojistkami.

Provozní rozvod silnoproudu a propoje MaR jsou realizovány kabely AYKY, CYKY, JYTY a žebry CMSM, uloženými vlnitě ve vkladacích plastových lištách, plechových olabelech a nosných roztech.

Minimální krytí všech komponent při vstupních použitelných obsluze bez použití nástrojů je IP20, krytí rozváděče je IP55.

Rozpadové a fázovací místo je zajištěno výkonovými stykači **1,2QA01** umístěnými v jednotlivých polích rozváděče **RG1**. Měřicí místo obchodního měření je v samostatném, novém rozváděči **+RE MVE** vedle hlavní silnice. Dispozice rozváděče je zakreslena na výkrese C.2.

Na místě pod vodními rozváděči jsou dodány 2 nové vybavené skříně typ STA-N STA-N 200804-0101 umístěné na podstavci výšky 10cm. Pod vodní zátěží rozváděčové sestavy byla 140 cm, nová zátěž bude 160 cm.

Dvojice kabelů AYKY 3 x 95 + 70 el. připojky od rozváděče obchodního měření do RG1.1 zůstávají stávající. Kabely budou nově zapojeny z **RH1** přímo do **RG1.1**. a instalován nový samostatný propoj mezi **RG1.1** a **RH1**. Komunikační kabel mezi domkem hrázového a strojovnou MVE zůstává stávající.

D.2.3. SYSTÉM KONTROLY A ŘÍZENÍ

D.2.3.1. POPIS FUNKCE ŘÍZENÍ

K dosažení potřebné funkce soustrojí MVE je využito sestavy programovatelného automatu FoxTrot od f. Teco Kolín.

Programové vybavení automatu zajistí bezobslužný provoz vodní elektrárny.

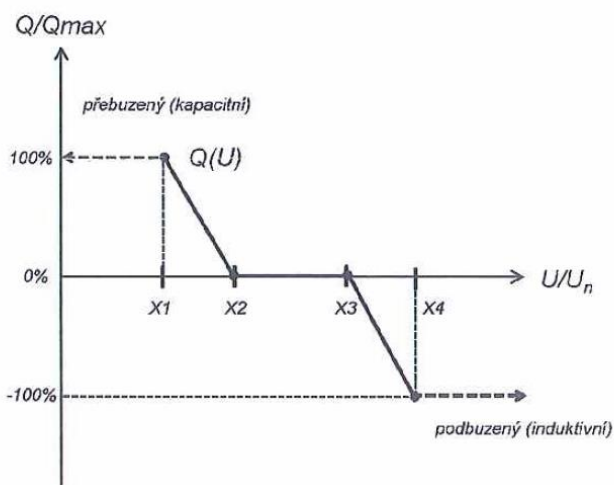
Komunikace řídicího systému s obsluhou je zajištěna na prostřednictvím dotykového displeje 5,7" na dvou barevných **RG1.2** a prostřednictvím SMS komunikace.

Na PC v domku hrázového je zřízeno dispečerské stanoviště monitoringu vodního díla, jehož součástí jsou i obrazovky technologie MVE. Komunikace MVE a monitorovacího systému vodního díla bude probíhat prostřednictvím sériové linky RS485. Komunikační protokol bude upraven podle aktuálních požadavků monitorovacího systému (informace poskytne technik p. Koláček e-mail: kolacek@pmo.cz). Na PC bude pořízován kontinuální záznam všech důležitých technologických parametrů a záznam provozních a poruchových hlášení.

Zařízení SK (Systém Kontroly a řízení) zajistí kontinuální kontrolu všech důležitých technologických a elektrických veličin. Monitorovací funkce automatu je zajištěna i při výpadku el. sítě prostřednictvím zálohovaného napájení z baterie 24V DC.

Účinník je udržován v intervalu 0,95 ind. až 0,95 kap. v celém rozsahu výkonu. V případě odchylky napětí mimo meze (X2; X3) bude jalový výkon řízen dle níže zobrazené funkce $Q(U)$.

- Řízení jalového výkonu $Q(U)$ – dle P4 PPDS



Body charakteristiky $Q(U)$:

$X1 = 0,94$

$X2 = 0,97$

$X3 = 1,05$

$X4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

Způsob vlivy výroby na distribuci soustavu 0,4kV jsou minimalizovány realizovatelnými technickými opatřeními:

- Minimalizace výskytu 3 harmonické je zajištěna izolovaným uzlem generátoru.
- Minimalizace proudových rázů je zajištěna pomocí fázovacího relé. Systém

kontroly a řízení je schopen zajistit i ostrovní provoz asynchronního generátoru, proto při fázování probíhá v souladu s podmínkami PPDS příloha 4, bod 10.4 tak, aby

maximální proudový ráz k_{imax} dosahoval hodnoty nejvýše 1 stejn jako u generátoru synchronního.

Detekce rozdílu fázového posuvu je zajištěna na fázovacím relé **1KF01, 2KF01** a pomocí aplikačního softwaru.

(Generátory v ostrovním režimu provozovány nebudou.)

Budicí kapacita je součástí řídicího systému asynchronního generátoru, která řídí velikost budicího proudu podle požadavku na velikost svorkového napětí generátoru. V případě poruchového odstavení je kondenzátorová baterie odpojena souasn s generátorovým stykem.

Ovlivnění signálu HDO oproti stávajícímu stavu se nepředpokládá. Po uvedení MVE do provozu, bude provedeno měření úrovně signálu HDO. Podle výsledků měření budou ve spolupráci s provozovatelem DS navržena případná opatření.

Elektrické ochrany sítě jsou realizovány sdruženou elektrickou ochranou MainsPro od firmy Comap, www.comap.cz (položka **FE01**).

Nastavení této elektrické ochrany je provedeno dle požadavků provozovatele DS takto:

Funkce	Nastavení	časové zpoždění
Nadpětí 2.stupeň $U_{>>}$	1,2 $U_n = 276 \text{ V}$	0s
Nadpětí 1.stupeň $U_{>}$	1,15 $U_n = 265 \text{ V}$	60s
Podpětí 1.stupeň $U_{<}$	0,7 $U_n = 161 \text{ V}$	2s
Podpětí 2.stupeň $U_{<<}$	0,3 $U_n = 69 \text{ V}$	0,15s
Nadfrekvence 1.stupeň $f_{>}$	51,5Hz	0,1s
Podfrekvence 1.stupeň $f_{<}$	47,5Hz	0,1s
Vektorový skok	9°	-

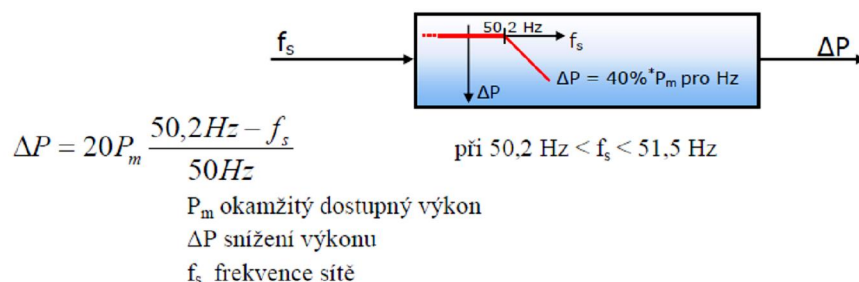
Opětovné automatické připojení zdroje k síti je povoleno minimálně po 20 minutách bezporuchového stavu sítě. Toto zpoždění je zajištěno elektrickou ochranou MainsPro parametrem: Basic / Auto FR Del (rozsah nastavení 0 . 6000s) nastaveno na hodnotu 1200s. Mimo to je zpoždění 20 min. ošetřeno aplikačním softwarem automatu, kdy je automatické najetí blokováno po zaplacení el. Ochrany sítě rovně 1200s. Automatické spouštění probíhá tak, že soustrojí najíždí s gradientem nárůstu výkonu 15 kW/min.

MVE bude provozována v režimu zelených bonusů, přebytky budou dodávány do DS.

Na základě požadavků provozovatele distribuční sítě bude dodán rozváděč +AXY01 (RTU).

V případě zvýšení frekvence nad 50,2 Hz, přejde MVE do režimu regulace výkonu dle níže zobrazené funkce $P(f)$.

Všechny výrobní připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz – viz obr. 5



V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě.

D.2.3.2. MĚŘENÍ A REGULACE

Elektrárna bude pracovat v automatickém režimu na zadané otevření regulačních prvků jednotlivých turbín, nebo v režimu P(f), pokud se zvýší frekvence sítě nad 50,2 Hz dle PPDS.

D.2.3.3. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Před předáním el. rozvodu do provozu musí být dodavatelem provedena výchozí revize elektro dle SN. Dále je nutno, aby dodavatel elektro částí předal uivatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem el. proudem.

Všechny elektromontážní práce je nutno před provést dle platných elektrotechnických předpisů SN a při montáži musí být použito materiál zhotovených podle SN a schválených státní zkušebnou.

Výrobce podává žádost o první paralelní připojení Výrobní k síti u provozovatele DS na adrese:

EZ Distribuce, a.s.
 Guldenerova 2577/19
 326 00 Plzeň
 Tel.: 840 840 840
 Email: info@cezdistribuce.cz

Součástí žádosti o první paralelní připojení Výrobní k síti je:

- potvrzení odborné firmy realizující výstavbu Výrobní, že vlastní Výrobní je provedena, v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení podle předpisů, norem a zásad uvedených v PPDS,
- projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení Výrobní v jednom vyhotovení v rozsahu podle části 4.5 přílohy č. 4 PPDS odsouhlasená Provozovatelem DS,
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výrobní elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí

s uváděnou Výrobnou do provozu, bez kterého nelze provést připojení Výrobní k síti Provozovatele DS a

- protokol o nastavení ochrany, pokud není součástí zprávy o výchozí revizi,
- místní provozní předpisy.