

MVE Žlutice - rekonstrukce technologie

Dokumentace pro provádění stavby

D. Dokumentace objektů, technických
a technologických zařízení

D.2. Technologická část

D.2.2. PS 02 - Technologická část elektro

D.2.2.1. Technická zpráva

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik

OBSAH

D.2.2.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
D.2.2.1.1	Všeobecná část.....	2
D.2.2.1.1.1	Identifikační údaje	2
D.2.2.1.1.2	Předmět a členění projektu	2
D.2.2.1.1.3	Použité podklady.....	3
D.2.2.1.2	Technické řešení.....	4
D.2.2.1.2.1	Základní technické údaje.....	4
D.2.2.1.2.2	Stávající stav elektrických rozvodů.....	5
D.2.2.1.2.3	Návrh řešení	7
D.2.2.1.2.4	Ochrana proti přepětí	7
D.2.2.1.2.5	Technologická část elektro.....	7
D.2.2.1.2.6	Specifické požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel	17
D.2.2.1.2.7	Zásady montáže.....	18
D.2.2.1.2.8	Zkoušky a uvedení do provozu.....	18
D.2.2.1.3	Likvidace odpadů	18
D.2.2.1.4	Vlivy na životní prostředí	19
D.2.2.1.5	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	19
D.2.2.1.6	Přílohy technické zprávy	19
D.2.2.1.6.1	Specifikace zařízení	19

D.2.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.2.2.1.1 Všeobecná část

D.2.2.1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby : **MVE Žlutice - rekonstrukce technologie
PS 02 Technologická část elektro**

Místo stavby : VD Žlutice - objekt strojovny výpustí na řece Střela (ř. km 66,7)

Charakteristika stavby : Rekonstrukce stávající MVE

Charakter stavby : Trvalá stavba

Stupeň dokumentace : Dokumentace pro provádění stavby

Investor : Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 8
150 24 Praha 5
☎: +420 221 401 111

Projektant : AQUATIS a.s.
Botanická 834/56
602 00 Brno
☎: 541 554 111

Provozovatel : Povodí Vltavy, státní podnik, závod Berounka,
Denisovo nábřeží 14
304 20 Plzeň
☎: +420 377 307 111

D.2.2.1.1.2 Předmět a členění projektu

Předmětem předkládané dokumentace je řešení technologické elektro části rekonstruované MVE Žlutice.

Související stavební objekty a provozní soubory.

Stavební objekty :

SO 01 Úpravy MVE

Provozní soubory :

PS 01 Technologická část strojní

D.2.2.1.1.3 Použité podklady

Pro zpracování bylo využito množství podkladů, následně jsou uvedeny nejdůležitější:

Projektové podklady

- jednání a prohlídka na lokalitě
- fotodokumentace současného stavu
- podklady stavební části a technologické strojní části projektu
- MVE Žlutice, SO2 Kabelová přípojka nn, skutečný stav , AQUATIS a.s., 11/1996
- MVE Žlutice, PS2 MVE elektročást, skutečný stav, AQUATIS a.s., 11/1996
- MVE Žlutice, studie proveditelnosti rekonstrukce MVE, AQUATIS a.s., 11/2010
- Revizní zpráva stávající elektroinstalace VD Žlutice (Hráz, strojovna. štoly), Ing. Vladimír Pokorný, 03/2019
- Revizní zpráva stávající elektroinstalace MVE Žlutice, Ing. Vladimír Pokorný, 04/2019
- Archivní materiály Pöyry Environment, a.s. a AQUATIS a.s.

Ostatní použité podklady – normy, předpisy atd.

- ČSN 33 2000-4-41, ed. 2 (3) – Elektrické instalace nízkého napětí, část 4-41, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti, Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí, část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 – Elektrická zařízení, Výběr a stavba elektrických zařízení, Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení, Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 08 5020 – Uvádění do chodu, provoz a údržba vodních turbín
- ČSN EN 50110-1 ed. 2 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 33 1500 – Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 – Elektrické instalace nízkého napětí – Revize

D.2.2.1.2 Technické řešení

D.2.2.1.2.1 Základní technické údaje

Napěťové soustavy:

3 PEN ~50Hz 230/400V TN-C

3 N PE ~50Hz 230/400V TN-C-S

1 N PE ~50Hz 230V TN-S

24 = SELV (L+, M, 24 V=) nebo PEVL

Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Automatickým odpojením od zdroje

Malým napětím

Doplňujícím ochranným pospojováním

V rozvodu NN a MN budou provedena ochranná opatření proti účinkům přepětí, zvláště v napájecích obvodech řídicího systému.

Generátory:

V rekonstruovaném objektu MVE Žlutice bude instalována dvojice generátorů s uvedenými elektrickými parametry:

Soustrojí	TG1	TG2
Činný výkon:	140 kW	60 kW
Statorové napětí:	400 V, 50 Hz	400 V, 50 Hz
Jmenovitý proud:	cca 225 A	cca 96 A
Typ:	synchronní	synchronní
Otáčky:	375 ot/min	375 ot/min

Poznámka: přesné hodnoty určí dodavatel zařízení na základě vlastního návrhu turbíny

Vnější vlivy: Vnější vlivy jsou převzaty ze stávajícího protokolu o určení vnějších vlivů – viz. revize stávající elektroinstalace MVE.

Přístupová chodba – AA4, AB4

Strojovna výpustí (strojovna MVE) – AA4, AB4

Poznámky:

Ostatní neuvedené vnější vlivy prostředí jsou dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považovány za normální.

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 /Z1 jsou členěny prostory dle vnějších vlivů následovně:

Prostory normální

strojovna výpustí (strojovna MVE), přístupová chodba

D.2.2.1.2.2 Stávající stav elektrických rozvodů

V rámci dodávky původních soustrojí MVE v roce 1996 byl instalován silový rozvaděč generátorů MVE sestavený ze tří skříní a označených RG1, RG2 a RMS. Skříň RMS je přívodní a obsahuje hlavní jistič přívodu, měření vyrobené činné elektrické energie a ochrany generátorů (napětovou a frekvenční ochranu). Skříně RG obsahují zařízení pro jištění a spínání příslušných generátorů a regulačních pohonů, soubor elektrických ochranných, měřících přístrojů a převodníků, jakož i řídicí automat na bázi PLC. Součástí rozvaděčů RG jsou rovněž kompenzační kondenzátory jalového příkonu generátoru, které jsou připínány cca. 1 s po sepnutí stykače generátoru. Kompenzace je pevně nastavena pro optimální výkon turbíny.

Pro řízení MVE je použita dvojice programovatelných automatů (PLC) kompaktního provedení, které jsou umístěny v rozvaděčích RG1 a RG2, pro každou turbínu samostatně. Nouzově jsou napájeny ze záložních baterií (společně pro PLC, regulační servopohon a ventil na asanačním obtoku pro každé soustrojí zvlášť).

Automaty umožňují realizaci všech algoritmů potřebných pro provoz MVE jako je spouštění, odstavení, havarijní odstavení, regulace na konstantní průtok, skupinová regulace soustrojí. Dále automaty zajišťují kompletní diagnostiku soustrojí a měření zvolených

provozních veličin. Automatiky MVE rovněž v případě poruchy soustrojí nebo výpadku vnější elektrické sítě odstavují soustrojí a současně otevírají obtoky pro asanační průtok.

Manipulační a ovládací prvky MVE jsou umístěny na dveřích rozvaděčů. Veškeré manipulace s turbinou jsou možné provádět pouze ze strojovny MVE.

Výkon MVE je vyveden z rozvaděčů RG 1 a RG 2 přes rozvaděč RMS dvěma paralelními kabely AYKY 3x240+120 mm² do rozvodné skříně s měřením na zděné trafostanici v podhrází. Kabelová přípojka vychází z vývodového pole silového rozvaděče MVE a dále je vedena po stěně štoly. Před výstupem ze štoly jsou kabely zaústěny pod terén a prostupem v portálu vychází ven z objektu hráze. Další trasa kabelové přípojky až k stožárové trafostanici je vedena v zemi.

V rozvaděči RMS je mimo jištění umístěn podružný elektroměr vyrobené elektrické energie. Hlavní měření odebrané a dodané elektrické energie je umístěno v rozvaděči trafostanice.

Z rozvodné skříně trafostanice je rovněž veden (v souběhu s kabely pro vyvedení výkonu) do strojovny spodních výpustí uvnitř hráze samostatný napájecí kabel AYKY 4Bx50 mm² pro stavební elektroinstalaci a pro technologické zařízení ve strojovně spodních výpustí.

Pro napájení, jištění a ovládání ostatních pohonů jako jsou pohony spodních výpustí a servopohonů odběrů surové vody ve strojovně spodních výpustí slouží nástěnný plastový rozvaděč RM1, umístěný na stěně naproti rozvaděčům MVE.

Stavební elektroinstalace včetně osvětlení a ventilace štoly je napojena z nástěnného rozvaděče RS1, který je umístěn vedle RM1.

Pro přenos signalizace z rozvaděče MVE do domku hrázného se používá signalizační kabel. Signalizační skříň v domku hrázného zobrazuje aktuální výkon generátoru a průtok turbínou a dále signalizuje provoz, poruchu a připravenost soustrojí a otevření obtoku pro obě soustrojí. Dálková signalizace je napájena ze zdroje záložního napětí tak, aby byla funkční i při výpadku elektrické energie.

Dále je na VD instalován komplexní monitorovací systém TBD a provozních veličin, který byl realizován v roce 2009. Do monitorovacího systému jsou zapojeny vyjma signálů TBD (hladiny, tlaky, teploty, průtoky) také signály z rozvaděče MVE a RM1. Jsou přenášeny signály jako stavy klapky a šoupátek spodních výpustí, stavy uzávěrů odběru surové vody,
Copyright © AQUATIS a.s.

teploty ložisek turbíny a generátorů, provozní a poruchové stavy soustrojí MVE, včetně výkonu a účinníku atd. Signály od zařízení obou soustrojí jsou realizovány přes dvojité snímače (teploty ložisek) případně přes doplněné oddělovače nebo převodníky.

Uvedené signály vstupují do systému sběru dat v uzlu označeném jako skříň OS2. Jedná se o nástěnnou skříň umístěnou vedle rozvaděče RM1.

Informace monitorovacího systému TBD s provozních veličin jsou zobrazovány na OPC operátorského pracoviště monitorovacího systému v kanceláři vedoucího v domku hrázného VD. Propojení do domku hrázného je provedeno přes optické kabely a ethernet switche s optickými porty.

D.2.2.1.2.3 Návrh řešení

Při rekonstrukci MVE budou obě stávající soustrojí nahrazeny novými. Nové synchronní generátory turbín budou pomocí nových kabelů napojeny na nové rozvaděče MVE. V souvislosti s rekonstrukcí MVE budou nahrazeny i stávající nástěnné rozvaděče RM1 a RS1. Nově bude stavební elektroinstalace a zařízení strojovny napojeno z společného skříňového rozvaděče RMS1. Z nového rozvaděče RMS1 budou napojeny také servopohony nových segmentových uzávěrů.

D.2.2.1.2.4 Ochrana proti přepětí

Veškeré zařízení MVE bude chráněno systémem přepětových ochran proti všem možným přepětím - pomalá přepětí vzniklá provozem technologie MVE, rychlým spínacím přepětím, atmosférickým přepětím a pod.

V rozvaděči RG bude za hlavním jističem na přívodu instalována přepětová ochrana stupně „B“ a „C“. Pro napájení obvodů PLC budou osazeny přepětové ochrany stupně „D“ s předřazenou tlumivkou.

D.2.2.1.2.5 Technologická část elektro

Elektrotechnologické zařízení obou soustrojí bude umístěno ve stávajícím objektu strojovny výpustí – strojovny MVE. Turbíny s generátory budou umístěny obdobně jako zařízení stávající, příslušné rozvaděče budou umístěny s ohledem na nové poklopy nad novými segmentovými uzávěry.

D.2.2.1.2.5.1 Zařízení nn

Pro napájení a ovládání zařízení nových soustrojí TG1 a TG2 a zařízení strojovny spodních výpustí budou instalovány skříňové rozvaděče označené jako:

RG – silový rozvaděč generátorů G1 a G2

RMS1 – silový rozvaděč zařízení výpustí, odběrů a stavební elektroinstalace strojovny

DTG1 – řídicí rozvaděč soustrojí TG1, v rozvaděči bude osazen řídicí systém TG1

DTG2 – řídicí rozvaděč soustrojí TG2, v rozvaděči bude osazen řídicí systém TG2

V rozvaděči RG bude instalován hlavní jistič přívodu/vývodu připojený na dvojici stávajících paralelních kabelů vyvedení výkonu AYKY 3x240+120 a především budou v rozvaděči RG instalovány silové generátorové vývody pro G1 a G2. Vývody pro pomocné pohony soustrojí budou v rozvaděči DTG1 a DTG2.

Součástí silových vývodů generátorů bude i měření a kompletní sada elektrických ochran. Předpokládá se použití multifunkční generátorové ochrany (případně samostatných ochran) zajišťující následující funkce:

- 27, 59, 47 – Nadpětí, podpětí, napěťové symetrie a sledu fází
- 81H, 81L – Nadvykresence, podvykresence
- 50 – Okamžitá nadproudová
- 51 – Nadproudová
- 46 – Proudová asymetrie
- 32 – Směrová výkonová ochrana (zpětně wattová)
- 78 – Vektorová ochrana

K připojení generátoru do sítě v tzv. rozpadovém místě bude použit jistič s motorovým pohonem. Automatické přifázování budou zajišťovat automatické fázovače ve spolupráci s řídicím systémem soustrojí. Rozpadové místo generátorů bude ovládáno také ochranou sítě dle PPDS platných v době realizace.

Části systému buzení generátoru G1 a G2 (řídicí a silová část), které slouží k regulaci napětí budou umístěny v rozvaděcích DTG1 a DTG2 řídicího systému MVE.

Součástí hlavního přívodu RG a generátorových vývodů pro G1 a G2 budou dále číslicové analyzátoři elektrických veličin, které umožní zobrazit a pomocí datové komunikační linky předat do řídicího systému informaci o řadě elektrických veličin daného vývodu (typicky A, V, $\cos\varphi$, kW, kVAr).

Pro měření hrubé a čisté výroby budou na generátorových vývodech instalovány samostatné elektroměry. Taktéž vlastní technologická spotřeba soustrojí bude měřena samostatnými vícesazbovými elektroměry v rozvaděčích DTG1 a DTG2 (pro měření při chodu generátoru a při napájení ze sítě při vypnutém generátoru).

D.2.2.1.2.5.2 Rozvaděč RMS1

Součástí dodávky PS 02 bude i nový rozvaděč RMS1, který bude nahrazovat stávající nástěnné rozvaděče RM1 a RS1.

Nový rozvaděč RMS1 bude napojen na stávající samostatný kabel přicházející z trafostanice, nebude tedy napojen přes dvojici kabelů pro vyvedení výkonu z MVE.

Z rozvaděče budou napojeny veškeré stávající zařízení strojovny (mimo zařízení vlastních TG) jako servopohony uzávěrů výpustí, servopohony uzávěrů vodárenských odběrů, čerpadla prosáklé vody a také zařízení stavební elektroinstalace jako jsou obvody osvětlení, temperování a ventilace a pod. S rozvaděče RMS1 budou napojeny i servopohony nových segmentových uzávěrů (náhrada za servopohony regulačních klapek).

Rozvaděč RMS1 bude umístěn přibližně v místě stávajícího rozvaděče RS1, aby délkově postačoval stávající kabelový přívod do RS1 a co nejvíce stávajících vývodových kabelů stavební elektroinstalace mohlo být připojeno na nový rozvaděč bez požadavku na prodloužení stávajících kabelů.

Kabely napájející stávající zařízení výpustí (napájených v současnosti z RM1) budou převážně nahrazeny novými. Stávající zůstanou pouze kabely k zařízením na levé straně strojovny, které délkově vyhoví pro připojení na nový rozvaděč RMS1.

Nově nebudou na boční straně rozvaděče osazeny zásuvky 230V a 400V, ale bude v rozvaděči osazen vývod pro novou zásuvkovou skříň, která bude umístěna v blízkosti vstupních vrat do strojovny.

Ovládání jednotlivých zařízení bude totožné jako v současnosti, tedy místní ovládání ze dveří rozvaděče. V rozvaděči RMS1 budou vysvorkovány totožné či obdobné signály o provozních a poruchových stavech zařízení tak, aby bylo bezproblémové propojení se stávajícím rozvaděčem OS2, který zařízení spodních výpustí a odběrů monitoruje.

Seznam vstupů je následující:

Servopohony šoupátek a uzávěrů: zavřeno, otevřeno

Čerpadla: chod

Poloha segmentových uzávěrů: 4-20mA/ 0-100% otevření (náhrada místo polohy stávajících regulačních klapek výpustí)

Poloha šoupátkových uzávěrů 0-100Ω/ 0-100% (náhrada místo zrušených snímačů teploty)

Proud servopohonů segmentových uzávěrů a šoupátek: xA/4-20mA (náhrada místo zrušených teplot ložisek TG, které budou nyní připojeny přímo do PLC jednotlivých soustrojí)

D.2.2.1.2.5.3 Měření elektrické energie

Hlavní fakturační měření dodávky/ odběru z VD Žlutice do distribuční sítě zůstane umístěno v rozvaděči trafostanice, tzn. dojde k zachování současného stavu.

V rámci PS 02 budou dodány elektroměry pro měření čisté a hrubé výroby jednotlivých generátorů a měření technologické spotřeby. Měření dodávky elektrické energie do distribuční sítě bude provedeno dle platné legislativy. Vlastní technologická spotřeba nových soustrojí TG1 a TG2 bude měřena samostatnými vícesazbovými elektroměry.

Elektroměry typu A. dle jednopólového schématu napájení MVE viz D.2.2.2.1. budou čtyřkvadrantové a musí umožňovat průběhové měření hodinových hodnot a jejich uložení v paměti elektroměru minimálně za dobu aktuálního a uplynulého kalendářního měsíce - ukládání záznamu profilu zátěže.

Všechny elektroměry budou dodány v úředně ocejchovaném provedení – úředně ověřené pro oblast energetiky (s MID certifikací, potvrzení o ověření stanoveného měřidla). Elektroměry budou uzpůsobeny pro datovou komunikaci pro dálkový odečet číselníků a registrů přes rozhraní Ethernet TCP/IP pro PLC respektive PC1. Komunikační rozhraní bude zapojeno do průmyslového Ethernet switchu v DT1. Komunikace bude probíhat s odečítacím serverem v PC v domku hrázného případně výhledově s odečítacím serverem Povodí Vltavy. Montáž zařízení určených pro měření elektrické energie musí provádět firma s certifikací ČMI.

D.2.2.1.2.5.4 Řídící rozvaděče DTG1 a DTG2

Dále bude součástí PS02 dodávka a montáž manipulačních rozvaděčů soustrojí DTG1 a DTG2. Bude se jednat o skříňové rozvaděče obdobného typu jako v případě RG a RMS1. Ve skříních DTG1 a DTG2 budou instalovány potřebné napájecí a ovládací obvody

Copyright © AQUATIS a.s.

pro veškerá pomocná zařízení soustrojí, pro pohony všech instalovaných – motoricky ovládaných uzávěrů.

Z rozvaděčů budou napájeny zejména stávající servopohony ventilů na obtoku (bypass) turbín a nové servopohony rozváděcích regulačních klapek turbín. Servopohony jsou na napájecí napětí 230V a jelikož je jejich provoz nutný i v případě výpadku elektrické energie z distribuční sítě budou uvedené servopohony napájeny ze zdrojů UPS 230V v rozvaděcích.

Součástí manipulačních rozvaděčů pak bude i řídicí systémy obou soustrojí, napájení automatů PLC systému řízení jednotlivých soustrojí bude přes zálohovaný systém napájení 24V DC, např. z UPS 24V.

D.2.2.1.2.5.5 Řídicí systém

Řídicí systémy nové MVE budou tvořeny jednotkami na bázi volně programovatelného automatu. Základem systémů budou automaty jednotlivých soustrojí - PLC osazené v manipulačních rozvaděcích DTG1 a DTG2. Schéma řídicího systému MVE je patrné z přílohy č. D.2.2.2.2 této dokumentace.

Automat bude vždy zajišťovat kompletní řízení, monitorování a diagnostiku daného soustrojí, aby byla za všech hladinových stavů zajištěna optimální účinnost.

Pro základní diagnostiku PLC, základní monitorování a ovládání TG budou ve dveřích rozvaděčů DTG1 a DTG2 umístěny komunikační terminály. Hlavní komunikace obsluhy s automaty soustrojí bude pomocí PC1 se SCADA vizualizační aplikací, které bude umístěno v provozním objektu VD Žlutice.

Automaty soustrojí budou datovou komunikační linkou propojeny s elektronickými regulátory buzení, s ochranami soustrojí, analyzátory elektrických veličin a případně dalšími systémy. Pomocí binárních a analogových vstupů pak bude automat propojen s motorovými vývody soustrojí, rozvaděčem RG a se všemi čidly a akčními prvky technologie soustrojí.

Veškeré pohony budou mít ovládání v režimu : ruční / servisní / automatický

Základní režim MVE je trvalý provoz soustrojí, případně regulace na zadaný průtok nebo výkon (otevření turbín). Obě soustrojí budou spouštěna, odstavována a regulována automaticky na základě povelů automatizovaného systému soustrojí, popř. nadřazeného systému v PC1.

Copyright © AQUATIS a.s.

Řídící systémy turbín TG1 a TG2 MVE budou koncipovány tak, že budou schopny zcela autonomně zajistit plně automatický provoz daného soustrojí. Jedná se především o následující funkce a algoritmy :

- automatické spuštění soustrojí (včetně automatického nabuzení generátoru a automatického přifázování)
- automatické provozní odstavení soustrojí
- havarijní odstavení soustrojí
- kompletní provozní monitorování a diagnostiku soustrojí včetně záznamu všech událostí a časových průběhů měřených analogových veličin
- kompletní poruchovou signalizaci daného soustrojí včetně záznamu veškerých poruchových událostí do paměti automatu
- regulaci daného soustrojí (regulace na zadaný průtok nebo výkon)
- skupinová regulace obou soustrojí (regulace na celkový zadaný průtok)

Rekonstruovaná MVE bude pracovat opět v automatickém bezobslužném provozu, v paralelním provozu se sítí. Při poruše soustrojí, se automaticky uzavře průtok danou turbínou a generátor se automaticky odpojí od sítě. Při výpadku obou soustrojí se otevřou oba obtoky případně bude ještě pootevřen navolený rozstřikovací uzávěr.

Rozhraní mezi technologií a PLC je definováno následovně:

- analogové vstupy 4 - 20 mA
- analogové výstupy 4 - 20 mA, 0-10V
- binární vstupy - beznapěťové kontakty pro 24 V= SELV (PELV)
- binární výstupy 24V= přes kopírovací relé

Ovládací obvody budou řešeny pro bezobslužný provoz s pochůzkovou službou. Základní koncepce automatiky u soustrojí bude vycházet ze zabezpečovacího automatu. Automatika ve strojní i elektrické části bude řešena klidově, tj. při ztrátě ovládacího napětí dojde k samočinnému odstavení soustrojí.

V základním režimu bude skupinové řízení obou soustrojí zajišťovat automat PLC1, v případě potřeby či výpadku bude možno skupinové řízení přepnout na automat PLC2.

Vizualizace na PC1 v provozním objektu bude zahrnovat jednotlivé obrazovky technologie MVE, obrazovku elektrických rozvodů a systému napájení MVE, provozní deník, deník všech událostí, deník poruchových hlášení s možností jejich kvitování, zobrazení

aktuálních trendů, zobrazení a práci s archivem událostí a trendů.

Archivace událostí bude sledovat a archivovat i události, které se udály nezávisle na povelích řídicího systému. Zvláště tato archivace musí zaznamenat ruční manipulace. Diagnostická funkce vizualizace bude provádět sumarizace provozních hodin soustrojí, vybraných pohonů a evidenci do servisních zásahů jednotlivých technologických částí.

Provozní a poruchové stavy zařízení nových soustrojí budou přenášeny datovou komunikací mezi systémy MVE a Monitorovacím systémem TBD a provozních veličin, případně při nerealizaci datové komunikace obdobně jako při stávajícím stavu pomocí DI a AI signálů provozních a poruchových stavů do stávajícího rozvaděče monitorovacího systému TBD označeného OS2.

Hlavní ethernet switche (přepínače) s optickými porty budou dodány v manažovatelném provedení tak, aby se mohlo realizovat oddělení sítě pro řízení MVE od sítě s elektroměry např. přes VLAN nebo alespoň na úrovni IP adres.

Propojení nového systému řízení MVE se stávajícím systémem Monitorování TBD a provozních veličin se provede v DT1 přes převodník Ethernet/ RS485 (TCP/Modbus RTU) tak, aby se také zajistilo oddělení obou sítí.

Ve stávajícím rozvaděči DT1 bude doplněn také GSM/LTE modem pro propojení na VPN Povodí Vltavy a pro komunikaci s obsluhou pomocí SMS zpráv.

D.2.2.1.2.5.6 Propojení do provozního objektu

Propojení mezi řídicími systémy MVE a PC1 v provozním objektu bude provedeno přes rozhraní Ethernet pomocí Ethernet přepínačů s optickými porty a stávajících optických kabelů mezi strojovnou spodních výpustí VD a provozním objektem.

Optické rozvody na VD Žlutice jsou realizovány kabely 8x9/125 sm. Ve stávajících optických kabelech jsou rezervní vlákna pro nové propojení systému řízení MVE. Kabely mezi OS2 ve strojovně a DT1 v kanceláři provozního objektu nejsou nataženy napřímo, ale přes rozvaděče monitorovacího systému označené jako OS1 a OS3. Z tohoto důvodu bude nutné rezervní vlákna v rozvaděčích OS1 a OS3 propojit.

Ethernet přepínače s optickými porty pro systém řízení MVE budou umístěny v rozvaděči DTG1 a ve stávajícím DT1 v provozním objektu.

Napájení ethernet přepínačů bude pomocí zálohovaného napětí 24V. V rozvaděči

DTG1 bude instalovaný zálohový systém napájení s UPS24V. V rozvaděči DT1 se využije stávající rozvod z UPS 230V doplněný o zdroj 24V.

D.2.2.1.2.5.7 Asanační průtok

Stávající zajištění asanačního průtoku při výpadku (odstavení) obou soustrojí je řešeno otevřením uzávěrů na obtokovém potrubí. Tento způsob ovládání zůstane nadále zachován. Jelikož jsou stávající servopohony uzávěrů obtoků a servopohony regulačních klapek na napájecí napětí 230V, budou v ovládacích a řídicích rozvaděčích nových soustrojí instalovány záložní zdroje UPS 230V.

D.2.2.1.2.5.8 Čidla MaR

Z hlediska čidel MaR budou nová čidla jednotlivých soustrojí napojena na nové systémy řízení jednotlivých soustrojí (skříně DTG1 a DTG2). Jednotlivá čidla soustrojí jsou součástí dodávky PS01.

D.2.2.1.2.5.9 Úprava stávajícího monitorovacího systému TBD a provozních veličin

Stávající rozvaděč monitorovacího systému OS2 bude novými kabely propojen na rozvaděč RMS1. Na jednotky vzdálených vstupů monitorovacího systému budou připojeny signály DI a AI z nového rozvaděče RMS1. S ohledem na úpravu technologie spodních výpustí (zrušení regulačních klapek a osazení segmentových uzávěrů) a nové technologii MVE dojde k úpravě zapojení vstupních signálů.

Ve stávajícím rozvaděči DT1 bude doplněn zejména ethernet switch s optickými porty a LTE modem. Bude také doplněn stabilizovaný zdroj 24V pro napájení switchu a modemu. Zdroj 24V bude napájen ze stávajícího zdroje UPS 230V.

Zároveň dojde k úpravě aplikačního programového vybavení monitorovacího systému jak s pohledu komunikace s novým systémem řízení MVE, tak z hlediska úprav s ohledem na nový rozsah vstupních signálů v uzlu OS2.

Stávající PLC (v DT1) monitorovacího systému je typu UNITY PREMIUM 57-20 (TSX P 572 634M) je programováno v prostředí „UNITY“. Stávající OPC je osazeno OS WIN XP a vizualizací Vijeo Look.

Stávající monitorovací systém TBD a provozních veličin včetně optických propojení

Copyright © AQUATIS a.s.

a rozvaděčů OS1 až OS3 a rozvaděče DT1 realizovala během 2009 firma Ingos s.r.o.

D.2.2.1.2.5.10 Kabelové rozvody

V rámci rekonstrukce MVE budou nově instalovány kabelové rozvody jednotlivých soustrojí. Kabely budou použity celoplastové s měděnými jádry odpovídajících průměrů. Počet žil jednotlivých kabelů a jejich barevné značení bude navrženo tak, aby kabely vyhověly všem požadavkům dané napěťové soustavy.

Nové kabely budou uloženy převážně do hlavních stávajících kabelových tras tvořených kabelovými rošty, kanály a elektroinstalačními žlaby na stěnách. V případě potřeby budou kabelové trasy upraveny a doplněny.

V objektu bude upraveno i hlavní pospojování (které spojuje v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.3 ochranný vodič, uzemňovací přívod, rozvod kovového potrubí, případně kovové konstrukční části). V rámci tohoto projektu do tohoto hlavního pospojování připojeny kovové hmoty nových technologických celků obou soustrojí a nového přívodního potrubí k soustrojím.

D.2.2.1.2.5.11 Požadavky provozovatele distribuční soustavy

V rámci dodávky PS01 a PS02 je nutno respektovat veškeré podmínky provozovatele distribuční soustavy ČEZ Distribuce a.s., které budou vycházet z aktuálních PPDS a aktualizované smlouvy mezi Povodí Odry a ČEZ Distribuce včetně přílohy č. 1 technické podmínky připojení a přílohy č. 2 chování výroby. Žádost o aktualizaci smlouvy o připojení podá investor v součinnosti s dodavatelem PS02, na základě finálního návrhu turbíny a aktualizovaného jmenovitého výkonu generátorů.

Zejména bude nutno respektovat podmínky spolehlivého odpojení MVE od DS a blokování opětovného připojení. Výrobna může být opětovně automaticky připojena k distribuční soustavě v okamžiku, kdy napětí v DS bylo v předcházejících 20 min bez přerušení ve jmenovitých hodnotách.

Dle obecných podmínek PPDS je současné době požadováno zajištění přenosu informací z MVE na dispečink provozovatele DS. Na dispečink provozovatele DS musí být zajištěn přenos informací o monitorování, regulaci a řízení výroby v rozsahu přílohy č. 4 PPDS. Rozsah přenášených informací projedná dodavatel PS 02 s provozovatelem

Copyright © AQUATIS a.s.

distribuční soustavy. Předběžné požadavky: měření P, Q, 3U, 3I, signalizace stavu přístrojů rozpadových míst, signalizace poruch, povely pro regulaci P, dálkové odpojení výroby apod.

K regulaci, přenosu měření a signalizaci bude použita jednotka RTU7M (Elvac IPC) nebo podobné zařízení. Přenos informací bude realizován pomocí technologie GSM/GPRS protokolem IEC60870-5-104.

Dále bude výroba vybavena stupňovitou regulací činného výkonu výroby v rozsahu 100% -75%-50%-0% instalovaného výkonu. Přenos povelů regulace činného výkonu P bude zajišťovat signál HDO. Relé HDO bude umístěno v nové venkovní skříni upevněné na portálu u vstupu do přístupové štol. Napájení skříně s relé HDO bude řešeno z rozvaděče RMS1.

Dále bude pravděpodobné, že systém řízení výroby bude nutné vybavit funkcemi U/Q (zdroj bude regulovat Q dle zadané hodnoty U v rozsahu účinníku 0.9L až 0.9C), LVRT (dynamická podpora sítě, schopnost překlenutí poruchy) a P(f) funkci snížení činného výkonu při nadfrekvenci. Přesný výčet funkcí vyplyne z nových připojovacích podmínek.

Dále je nutno realizovat soubor opatření k zamezení nežádoucího vlivu MVE na signál HDO. Bude provedeno měření úrovně snížení signálu HDO v místě připojení MVE na distribuční soustavu.

D.2.2.1.2.5.12 Demontáže

Před montáží nové elektroinstalace MVE budou kompletně demontovány rozvaděče a rozvody stávajících soustrojí Bány, včetně rozvaděčů RMS, RG1 a RG2. Rozvaděče RM1 a RS1 budou demontovány bezprostředně před osazením nového rozvaděče RMS1, tak aby výluka napájení a čas přepojení na stávající okruhy byl co nejkratší.

Demontované zařízení bude na vyčleněném místě rozebráno, rozříděno a ekologicky zlikvidováno na náklady zhotovitele. Vytypované části rozvaděčů budou provozovateli předány na náhradní díly – např. stávající automaty systému řízení v RG1 a RG2.

Zhotovitel také v rámci předání díla předloží potvrzení o ekologické likvidaci demontovaných zařízení. Před rozebráním zařízení a odvezením bude vystavený soupis likvidovaných zařízení potvrzen investorem.

D.2.2.1.2.6 Specifické požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel

Součástí dokumentace pro provádění stavby (DPS) není dodavatelská, výrobní ani dílenská dokumentace, dokumentace pomocných konstrukcí, které zabezpečuje zhotovitel.

S ohledem na technické a výrobní důvody vyžaduje zhotovení stavby obvykle více podrobností (nejsou předmětem DPS), které jsou podmíněné možnostmi, stavebním vybavením a používanými technologiemi zhotovitele, skutečným postupem a organizací prací a použitými výrobky.

Řešení uvedených podrobností je součástí dodavatelské, výrobní a dílenské dokumentace. Jedná se např. o konstrukční, dílenské a montážní výkresy, výkresy pomocných konstrukcí, realizační a konstrukční výkresy rozváděčů atd.

Upozorňujeme, že výběr konkrétního dodavatele výrobku může vyvolat částečné změny v předkládané projektové dokumentaci, které projekčně zpracuje zhotovitel stavby.

V rámci PS02 zhotovitel zpracuje zejména realizační dodavatelskou, výrobní a dílenskou dokumentaci rozváděčů RG, DTG1, DTG2, RMS1, AXY1, RE2 a úprav rozvaděčů OS2 a DT1. Bude dopracována dispozice strojovny, včetně označení jednotlivých kabelů v kabelových trasách. Realizační dokumentace rozvaděčů bude obsahovat konkrétní typy jednotlivých přístrojů.

Dodavatelská výrobní dokumentace musí být odsouhlasená investorem a provozovatelem. Jednopolové schéma výrobní a dokumentace rozvaděče AXY1 bude odsouhlaseno ČEZ Distribuce.

Zhotovitel stavby je povinen při návrhu použití konkrétních výrobků (materiálů) dodržet specifikované technické požadavky a parametry, které jsou uvedené v technické zprávě, výkresech, specifikaci výrobků nebo výkazu výměr. Použití výrobků (materiálů) s lepšími technickými parametry než specifikovanými, je možné.

Po vlastní realizaci akce zpracuje dodavatel dokumentaci skutečného provedení stavby.

D.2.2.1.2.7 Zásady montáže

Rekonstrukce MVE bude probíhat v prostoru stávajícího objektu strojovny výpustí VD žlutice. Postup demontážních a montážních prací je nutné sladit s postupem výstavby navazujících stavebních objektů a zejména provozního souboru PS01

Doprava zařízení do strojovny je možná pouze přístupovou chodbou s možností využití montážního vozíku. Veškeré zařízení musí být uzpůsobeno pro dopravu a montáž v omezených podmínkách stávající přístupové štol a stávající strojovny VD – vhodně rozměrově a hmotnostně dělené celky. U rozvaděčů se předpokládá doprava po jednotlivých polích.

D.2.2.1.2.8 Zkoušky a uvedení do provozu

Provedení příslušných zkoušek a uvedení technologického zařízení do provozu po ukončení stavby obou soustrojí bude realizováno dle vzájemně schváleného programu zkoušek. Tento program vypracuje zhotovitel rekonstrukce v rámci prováděcí dokumentace a předá objednateli před zahájením zkoušek ke schválení.

Podle schváleného programu bude provedeno komplexní vyzkoušení o předpokládané délce 72 hodin nepřerušovaného provozu.

Po úspěšném provedení všech testů a po zaškolení obsluhy bude technologické zařízení uvedeno do provozu.

D.2.2.1.3 Likvidace odpadů

Odpady, které budou vznikat při demontáži a montáži zařízení, budou tříděny dle katalogu odpadů a bude s nimi nakládáno podle jejich skutečných vlastností v souladu s platnými právními předpisy.

S veškerými odpady vzniklými při realizaci tohoto projektu bude nakládáno podle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a souvisejících právních předpisů. Odpady k odstranění a využití budou předávány výhradně osobám oprávněným dle citovaného zákona a to spolu se základním popisem odpadu dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění.

Při práci bude nutné zajistit, aby ropné produkty z použitých zařízení neznečišťovaly vodní tok.

D.2.2.1.4 Vlivy na životní prostředí

Práce uvedené v tomto projektu a také provoz zařízení navrženého tímto projektem nemají při dodržení pracovních postupů a kázně negativní vliv na okolní životní prostředí a nevyžadují proto žádná zvláštní opatření.

D.2.2.1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými českými normami a předpisy, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (3) Ochrana před úrazem elektrickým proudem, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Uzemnění elektrických zařízení.

Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí revize. Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízení a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Pracovníci obsluhy a údržby elektrozařízení musí mít příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci ve smyslu vyhlášky č. 50/78 Sb. Každý pracovník provádějící montáž zařízení musí být před zahájením prací seznámen s obecnými bezpečnostními předpisy a dále s místními bezpečnostními předpisy a úpravami.

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků. Za bezpečnost práce a ochranu zdraví během výstavby odpovídá prováděcí dodavatelská organizace.

D.2.2.1.6 Přílohy technické zprávy

D.2.2.1.6.1 Specifikace zařízení

Specifikace zařízení je obsažena ve zprávě č. D.2.2.3 Technické specifikace

Brno, leden 2021

Ing. Josef Malý