Generální projektant:

ENERGIS 92

PROJEKT STAVBY

Dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba:	**Optimalizace CZT Náchod – Mánesovo nábřeží**
Investor:	**RWE Energo, s.r.o.**
Místo stavby:	Náchod
Stavební objekt:	SO 03.1.1 – Plynová kotelna a kogenerace
Část:	D.2.1.4 – Elektroinstalace a MaR
Datum:	30.5.2016
Vypracoval:	Ing. Michal Hornych
Zodpovědný projektant:	Ing. Michal Hornych

Archivní číslo: **05116-DSP-2601 R1**

Počet stran: **20**

Počet stran Příloh: **10**

Výtisk č.:

O B S A H

1 Všeobecně – MĚŘENÍ A REGULACE 5

1.1 Rozsah projektu 5

1.2 Návaznost na jiné projekty 5

1.3 Použité normy 5

1.4 Řídicí systém – kotelna, výměníková stanice 5

1.5 Řídicí systém – KGJ 5

1.6 Architektura komunikace 6

1.7 Ovládání řídicího systému 7

1.8 Rozvaděč MaR - Silová část 7

1.9 Rozvaděč MaR - Napájecí obvody 7

1.10 Rozvaděče MaR 7

1.11 Rozváděč RD1 7

1.12 Rozváděč RD2 7

1.13 Základní technické údaje 8

2 Technický popis regulace 8

2.1 Kogenerační jednotka 8

2.2 Vytápění 9

2.2.1 Plynová kotelna 9

2.2.2 Detekce plynu 11

2.2.3 Měření spotřeb 11

2.2.3.1 Plyn 11

2.2.3.2 Elektrická energie 11

2.2.3.3 Teplo 11

2.3 Vzduchotechnika 11

2.3.1 Kogenerační jednotka 11

2.3.2 Plynová kotelna 12

3 Technický popis elektro 12

3.1 Silový přívod rozváděče RD1 12

3.2 Silový přívod rozváděče RD2 12

3.3 Silový přívod rozváděče kotlů 12

3.4 Pospojení a uzemnění 12

4 Měřící, ovládací a silnoproudé rozvody 12

5 Pokyny pro montáž 13

6 Provozní podmínky 13

7 Požadavky na ostatní profese 13

8 Všeobecně - ELEKTROINSTALACE 13

8.1 Rozsah projektu 13

9 Technický popis 14

9.1 Rozváděče kogenerační jednotky 14

9.2 Trafostanice KGJ 15
9.2.1 Transformátor 15
9.2.2 Hradící člen 15
9.2.3 Rozvodnice MX3 16
9.2.4 Rozváděč pro obchodní měření ČEZ DS +RE MS 16

9.3 Rozvodna VN-KGJ 16
9.3.1 Rozváděč VN +R10 16
9.3.2 Rozváděč dispečerského systému +AXY 01 17
9.3.3 UPS 17

9.4 Ochrany 17

9.5 Uzemnění 17

9.6 Ochrana před bleskem 18

9.7 Osvětlení a zásuvky 18

10 Bezpečnost obsluhy 18

11 Ochranné pomůcky a prostředky 18

12 Montážní práce a uvedení do provozu 18

13 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – dle IEC 60 364-4-41:2005 (HD 60 364-4-41:2007) 19

14 Vnější vlivy a nebezpečné prostory 19

15 Kabeláž 19

16 Provozní podmínky 19

17 Zkratové poměry 20

18 Požadavky na ostatní profese 20

19 Závěr 20

PŘÍLOHA č. 1 – Návrh protokolu o prostředí

1 Všeobecně – MĚŘENÍ A REGULACE

1.1 Rozsah projektu

Projekt obsahuje návrh automatického systému regulace kogenerační jednotky 999kW a jejího napojení na stávající kotelnu.

Projekt obsahuje návrh automatického systému regulace plynové kotelny a výměníkové stanice.

Součástí projektu není silový přívod pro rozvaděč MaR +RD1 a jeho uzemnění.

1.2 Návaznost na jiné projekty

Tento projekt navazuje na:

- Podklady od profese topení ke dni 19. 5. 2016
- Podklady a konzultace s profesemi: vytápění

1.3 Použité normy

ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	ELEKTRICKÉ INSTALACE NÍZKÉHO NAPĚTÍ; Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42	ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY; ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43	ELEKTRICKÉ INSTALACE BUDOV; Část 4: Bezpečnost. Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	ELEKTRICKÉ INSTALACE NÍZKÉHO NAPĚTÍ; Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení- Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	ELEKTRICKÉ INSTALACE NÍZKÉHO NAPĚTÍ; Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojení
ČSN 33 0165	ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY; Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.

1.4 Řídicí systém – kotelna, výměníková stanice

Pro regulaci a ovládání uvedených technologií bude navržen jednotný regulační systém, který bude složen z autonomního modulárního programovatelného regulátoru a rozšiřujících vstupně / výstupních modulů. Regulátor bude nainstalován do rozvaděče. Regulátor obsahují aplikační SW pro ovládání a zabezpečení provozu řízené technologie a součástí regulátoru bude komunikační rozhraní pro možnost přenosu dat mezi regulátory a také na centrální dispečink, popřípadě pomocí webového rozhraní.

1.5 Řídicí systém – KGJ

Kogenerační jednotka bude vybavena z výroby vlastním řídicím systémem umístěným v rozváděči +R2. Řídicí systém jednotky zabezpečuje plně automatický chod soustrojí. Kogenerační jednotku lze ovládat místně nebo dálkově. Pro místní ovládání lze využít

klávesy a displej řídicího systému, dálkové ovládání je možno provádět z připojeného nadřazeného řídicího systému a jemu nadřazenému dispečinku (PC).
Pomocí internetového připojení muže také obsluha kogenerační technologie dálkově monitorovat jednotku a on-line sledovat její technický stav.
Pro regulaci a ovládání uvedené technologie (kogenerační jednotka, akumulační nádrž a jejich napojení do stávajícího okruhu kotelny) je navržen regulační systém, který je složen z autonomního modulárního programovatelného regulátoru a rozšiřujících vstupně/výstupních modulů. Regulátor je nainstalován do rozvaděče +RD1. Regulátor obsahují aplikační SW pro ovládání a zabezpečení provozu řízené technologie a součástí regulátoru je komunikační rozhraní pro možnost přenosu dat mezi regulátory a také na centrální dispečink, popřípadě pomocí webového rozhraní.

1.6 Architektura komunikace

Komunikace bude rozdělena do tří úrovní:

- ***Lokální řízení***

DDC regulátory

Úroveň řízení obsahuje podstanici s operátorským panelem. Operátorský panel umožňuje obsluze kontrolovat a nastavovat provozní parametry, kontrolovat havarijní a poruchové stavy. Podstanice obsahuje rozhraní Ethernet, RS485 (2x), RS232. Pomocí rozhraní RS485 bude možno jednotlivé podstanice propojit do technologické sítě. Na podstanici bude možno napojit moduly vstupů / výstupů. Moduly budou instalovány na DIN lištu. Podstanice a moduly vstupů / výstupů jsou umístěny v rozvaděčích.

- ***Automatizační úroveň***

Automatizační úroveň řídicího systému tvoří DDC regulátory s rozhraním RS485. Regulátor zabezpečuje monitorování a řízení technologií budovy, správu alarmů a událostí, výměnu dat, časové plánování a ukládání dat. Regulátory (KGJ, kotelna, VS) budou napojeny na dispečerské pracoviště.

- ***Dispečerská úroveň – KGJ***

Dispečink je řešen PC stanicí ALL IN ONE. Stanice je instalována do rozvodnice MX1. Na stanici je instalován vizualizační program. V programu je vytvořeno technologické schéma KGJ a napojení do topného systému. Ve schématu jsou zobrazena měřící místa teplot, tlaku, polohy ventilů, jsou vytvořena menu pro nastavení provozních parametrů. Program obsahuje modul pro archivaci provozních údajů, údajů z měřiče tepla, plynoměru a elektroměrů, poruchových a havarijních stavů.
PC stanice bude napojena pomocí datové zásuvky na síť Ethernet. Pomocí sítě Ethernet se bude možno dálkově připojit na PC stanici. Přístup k vizualizaci bude upraven na základě přístupových údajů.

- ***Dispečerská úroveň – kotelna***

Dispečink je řešen PC stanicí. Stanice je instalována v místnosti obsluhy kotelny. Na stanici je instalován vizualizační program. V programu je vytvořeno technologické schéma kotelny a VS. Ve schématu jsou zobrazena měřící místa teplot, tlaku, polohy ventilů, jsou vytvořena menu pro nastavení provozních parametrů. Program obsahuje

modul pro archivaci provozních údajů, údajů z měřiče tepla, plynoměrů, poruchových a havarijních stavů.
PC stanice bude napojena pomocí datové zásuvky na síť Ethernet. Pomocí sítě Ethernet se bude možno dálkově připojit na PC stanici. Přístup k vizualizaci bude upraven na základě přístupových údajů.

1.7 Ovládání řídicího systému

Ovládání, nastavení, sledování provozních parametrů a signalizaci havarijních stavů bude provedeno pomocí operátorského panelu nebo dispečerského pracoviště.

1.8 Rozvaděč MaR - Silová část

Z rozváděče MaR bude zajištěno silové napájení technologie. Na přívodu do rozváděče bude osazen výkonový vypínač s otočným ovladačem
Na dveřích rozvaděče bude umístěna zelená signálka – POD NAPĚTÍM a červená signálka – PORUCHA.

1.9 Rozvaděč MaR - Napájecí obvody

Napájecí obvod rozvaděče MaR obsahuje na vstupní straně hlavní vypínač, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, osvětlení, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepěťovou ochranu třídy C. Regulátor bude napájen ze zdroje 230/24VDC, který slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VDC pro oddělení vstupních signálů z NN.
Pro napájení servopohonů, které jsou ovládány signálem 0-10V, slouží bezpečnostní oddělovací transformátor 230VAC/24VAC.

1.10 Rozvaděče MaR

Řízené technologie jsou rozčleněny dle své dispozice do rozvaděčů:
RD1 – Kogenerační jednotka
Vzduchotechnika
RD2 – Plynové kotle
Výměníková stanice
Vzduchotechnika

Rozvaděče jsou umístěny v místnostech:
RD1 – Plynová kotelna
RD2 – Plynová kotelna

1.11 Rozváděč RD1

Rozváděč bude proveden jako oceloplechová rozvodnice o rozměru 1000x2000x400 mm (š x v x h). Krytí rozvodnice je IP54, po otevření dveří je krytí IP20. Barva rozvodnice je RAL7035. Přívod a vývody jsou provedeny horem. Rozvodnice bude obsahovat řídicí systém, hlavní vypínač, jističe, pojistky, pomocné relé, stykače, svorky a pomocný materiál.

1.12 Rozváděč RD2

Rozváděč bude proveden jako oceloplechová rozvodnice o dvou polích. První pole je o rozměru 600x2000x400 mm, druhé pole je o rozměru 1000x2000x400 mm (š x v x h). Krytí rozvodnice je IP54, po otevření dveří je krytí IP20. Barva rozvodnice je RAL7035. Přívod a vývody jsou provedeny horem. Rozvodnice bude obsahovat řídicí systém, hlavní vypínač, jističe, pojistky, pomocné relé, stykače, svorky a pomocný materiál.

1.13 Základní technické údaje

Rozv. síť :	3+PE+N, 400V, 50Hz /TN-C-S
Ovl. napětí :	1+PE+N, 230V, 50Hz 2, 24V, 50Hz 2, 24VDC
Ochrana před nebezp. dotykem :	dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 - automatickým odpojením od zdroje - doplňujícím pospojováním - oddělením obvodů
Vnější vlivy:	dle ZA ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Všechny předmětné prostory jsou z hlediska působení vnějších vlivů ve smyslu přílohy ZA ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a v souladu s tabulkou NA. 4 ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1 považovány za prostory normální.

Instalovaný výkon :	RD1	Pi = 8 kW
	RD2	Pi = 60 kW
Vypočtený výkon :	RD1	Pv= 5 kW
	RD2	Pv= 50 kW
Zkratový proud :	I ks < 10 kA	

2 Technický popis regulace

2.1 Kogenerační jednotka

V prostoru plynové kotelny bude instalována KGJ v kapotovaném provedení spalující zemní plyn.
Kogenerační jednotka bude vybavena vlastní řídicím systémem umístěným v rozváděči +R2, který je součástí dodávky KJ. Tento ŘS bude napojen na nadřazený řídicí systém umístěný v rozváděči +RD1 ve stávající rozvodně kotelny.
Seznam přenášených signálů: externí nouzové zastavení KJ
únik plynu I. st
únik plynu II. st
porucha
výstraha
motor běží
porucha sítě

předstart KGJ
dochlazení KGJ
skutečný výkon generátoru (4…20mA)

Z ŘS kogenerační jednotky bude dále ovládán chladič pro nouzové chlazení.

Nadřazený řídicí systém bude umístěn v rozváděči +RD1. Do ŘS bude napojeno ovládání akumulační nádrže. Akumulační nádrž bude sloužit pro vyrovnání disproporcí mezí výrobou a spotřebou tepla. Nádrž bude opatřena teplotními čidly (4 ks) pro indikaci míry nabití nádrže. Teplotní čidla také slouží jako náhrada přímo ukazujících teploměrů. Akumulační nádrž bude vybíjena oběhovými čerpadly kotelny s frekvenčními měniči. Výstupní teplota topné vody z KGJ je max. 100°C a maximální teplota zpátečky do KGJ je 70°C. Výstup t tepelného modulu KGJ bude napojen na rozdělovač topné vody v kotelně.

Z rozváděče +RD1 bude monitorována vnitřní teplota trafostanice (prostor s transformátorem), vnitřní teplota rozvodny NN trafostanice (prostor s rozváděči NN), teplota transformátoru. Mezní teplota pro vnitřní teplotu trafostanice a rozvodny je 40°C. Mezní teplota transformátoru je 80°C a 90°C.

Přenos provozních, poruchových a havarijních informací mezi rozváděčem RD1 (KGJ) a plynové kotelny (RD2) bude použita komunikace.

Vyhodnocení havarijních stavů:

a) Zaplavení – sonda zaplavení na nejnižším místě pod ventily
b) Prostorová teplota – snímač teploty v prostoru
c) Central STOP

Vyhodnocení poruchových stavů:

a) KJ – signalizace PORUCHA
b) Přehřátí prostoru trafostanice
   - 40°C varování - signál přes GSM
   - 50°C havárie - řízené odstavení KGJ (pomalý stop)
c) Přehřátí oleje transformátoru
   - 80°C varování - signál přes GSM
   - 90°C havárie - řízené odstavení KGJ (pomalý stop)

Havarijní stavy odstavují KGJ z provozu.

Havarijní a poruchové stavy jsou vizuálně signalizovány na rozvaděči – signálka PORUCHA bliká.

2.2 Vytápění

2.2.1 Plynová kotelna

V kotelně budou instalovány plynové kotle, rozdělovač, sběrač, expanzní automat a úpravna vody.

Každý plynový kotel bude ovládán silově napojen a řízen z vlastního rozváděče.

V rozváděči bude instalován autonomní řídicí systém, který bude zabezpečovat ekonomický provoz kotle.

Řídicí systém kotle bude vybaven komunikačním rozhraním, pomocí kterého bude komunikovat s regulátorem v rozváděči RD2. Komunikace bude provedena pomocí komunikačního rozhraní RS485 s protokolem MODBUS-RTU.

Provoz technologie kotelny bude aktivován na základě požadavku na dodávku topné vody do systému.

Při provozu kotelny v provozu plynový kotel. Provoz kotle bude ovládán pomocí komunikace, kterou se bude předávat požadavek na výstupní teplotu topné vody z kotle. Výkon kotelny bude řízen kaskádním provozem kotlů. Kaskáda a střídání kotlů bude provedeno automatikou kotle.

Při provozu kotelny budou v chodu systémová oběhová čerpadla – 3 ks. Každé čerpadlo bude napojeno pomocí frekvenčního měniče. Výkon čerpadel bude řízen na základě velikosti diferenčního tlaku na vybrané VS na rozvodu.

Ochrana topného systému bude provedena automatickou expanzní nádobou.

Na výstupním a vratném potrubí u každého kotle budou umístěny snímače teploty pro monitoring teploty topné vody.

Vyhodnocení havarijních stavů:

a) Zaplavení – sonda zaplavení na nejnižším místě
b) Prostorová teplota – snímač teploty v prostoru kotelny
c) Únik plynu – detektor plynu a vyhodnocovací ústředna (dvoustupňová)
d) Maximální teplota topného systému – teplota na výstupu z kotle
e) Havarijní vypnutí – tlačítko STOP u vchodu do plynové kotelny

Vyhodnocení poruchových stavů:

a) Kotel – automatika
b) Expanzní automat - automatika

Havarijní stavy:

a) Přetopení prostoru
b) Zaplavení
c) Únik plynu
d) Maximální teplota topného systému
e) Havarijní vypnutí tlačítkem STOP

Poruchové stavy:

a) Porucha kotle
b) Porucha expanzního automatu

Havarijní stavy a) – e) odstavují kotelnu z provozu a budou vizuálně signalizovány na rozvaděči a akusticky pomocí houkačky před kotelnou. Při havarijním odstavení kotelny z provozu bude uzavřen HUP.

Poruchové stavy jsou vizuálně signalizovány na rozvaděči.

Havarijní a poruchové stavy jsou signalizovány na dispečerském pracovišti.

2.2.2 Detekce plynu

Nad kotlem bude instalován detektor úniku plynu. Detektor bude napojen na vyhodnocovací ústřednu. Ústředna bude vybavena třemi signalizačními přepínacími kontakty:

a) Únik I. stupně – první kontakt
b) Únik II. stupně – druhý kontakt
c) Porucha ústředny – třetí kontakt

2.2.3 Měření spotřeb

2.2.3.1 Plyn

Plynoměr (dodávka technologie) bude s nadřazeným systémem komunikovat pomoc převodníku DATKOM-K3. Komunikačního rozhraní přepočítávačem (RS485) je napojeno do převodníku DATKOM-K3. Výstup z převodníku, rozhraní RS232, je napojeno na komunikační převodník RS232/RS485. Rozhraní RS485 je napojeno do řídicího systému.

2.2.3.2 Elektrická energie

Elektroměr pro měření spotřeby elektrické energie kotelny bude vybaven komunikačním rozhraním M-BUS. Rozhraní bude napojeno pomocí koncentrátoru M-BUS do regulátoru.

2.2.3.3 Teplo

Měřič tepla bude vybaven komunikačním rozhraním M-BUS. Rozhraní bude napojeno pomocí převodníku M-BUS do regulátoru. Měřič tepla bude vybaven baterií.

2.3 Vzduchotechnika

2.3.1 Kogenerační jednotka

Pro přívod větracího vzduchu do prostoru s KGJ slouží přívodní ventilátor. Odtah vzduchu bude proveden odtahovým potrubím s klapkou se servopohonem.

Provoz vzduchotechniky bude na základě prostorové teploty. Při teplotě v prostoru s KGJ vyšší než 30°C bude uveden do provozu přívodní ventilátor a otevřena klapka na odtahu. Při teplotě nižší než 28°C bude vzduchotechnika vypnuta.

Servopohon klapky bude napájen 230VAC, ovládání bude tříbodové. Servopohon bude vybaven koncovým spínačem polohy ZAVŘENO, OTEVŘENO.

Vyhodnocení havarijních stavů:

a) Porucha ventilace – flowswitch v odtahovém potrubí

Havarijní stavy:

a) Porucha ventilace

Havarijní stav bude signalizován na dispečerském pracovišti.

2.3.2 Plynová kotelna

Pro přívod větracího vzduchu do prostoru kotelny slouží přívodní ventilátor. Odtah vzduchu bude proveden odtahovým potrubím s klapkou se servopohonem.

Provoz vzduchotechniky bude na základě prostorové teploty. Při teplotě v prostoru kotelny vyšší než 30°C bude uveden do provozu přívodní ventilátor a otevřena klapka na odtahu. Při teplotě nižší než 28°C bude vzduchotechnika vypnuta.

Servopohon klapky bude napájen 230VAC, ovládání bude tříbodové. Servopohon bude vybaven koncovým spínačem polohy ZAVŘENO, OTEVŘENO.

Vyhodnocení havarijních stavů:

a) Porucha ventilace – flowswitch v odtahovém potrubí

Havarijní stav bude signalizován na dispečerském pracovišti.

Havarijní stavy:

a) Porucha ventilace

3 Technický popis elektro

3.1 Silový přívod rozváděče RD1

Silový přívod pro rozváděč bude proveden z vývodu rozváděče KGJ R1.

3.2 Silový přívod rozváděče RD2

Silový přívod pro rozváděč bude proveden z vývodu rozváděče KGJ R1.

3.3 Silový přívod rozváděče kotlů

Silové přívody pro rozváděče budou provedeny z vývodu rozváděče KGJ R1

3.4 Pospojení a uzemnění

Pro pospojení a uzemnění bude vytvořena nová zemnící sítě. V kotelně bude instalována ekvipotenciální svorkovnice, na kterou bude připojeno zemnění zařízení. Bude provedeno pospojení zařízení a technologií v rozsahu, které profese napájí.

4 Měřící, ovládací a silnoproudé rozvody

Kabely MaR a silnoproudu budou typu CYKY, stíněné kabely jsou navrženy typu JYTY.

Kabely v prostoru plynového zdroje tepla se uloží do kovového žlabu a vkládacích lišt upevněných na zdi, příp. Na konstrukci s potrubím.

Silové a slaboproudé kabely se uloží do samostatných kabelových tras.

5 Pokyny pro montáž

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „ oprávnění k výrobě rozvaděčů “.

Při všech pracích na elektrickém zařízení je dodavatel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů. Tyto pokyny však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, event. vysvětlují. Ustanovení prozatímních provozních pokynů musí být v praxi doplněna provozními předpisy jednotlivých výrobců zařízení. Všichni pracovníci dodavatele musí být prokazatelně poučeni o předpisech bezpečnosti a zdraví při práci. Dodavatel je při realizaci stavby povinen dodržovat předpisy o ochraně životního prostředí. Po ukončení prací bude provedena revize elektro a vypracována revizní zpráva.

Nastanou-li při realizaci nepředvídané okolnosti nebo nejasnosti, je nutné přizvat projektanta k upřesnění dalších prací. Všechny změny oproti PD, které případně nastanou, je nutné zakreslit do PD.

Před uvedením zařízení do provozu musí být překontrolováno. Musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným stavem. Revizní technik předá zprávu o výchozí revizi, bez níž nesmí být zařízení uvedeno do provozu.

6 Provozní podmínky

Osoby pověřené obsluhou a opravami musí mít kvalifikaci předepsanou normami (odpovídající stupeň kvalifikace dle vyhl. č.50/78Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice) a musí být prokazatelně seznámeni s obsluhou zařízení a s bezpečnostními předpisy. Zvláště musí být seznámeni s první pomocí při úrazech elektrickým proudem a o chování při požárech.

Doporučujeme, aby na příslušných místech byly vyvěšeny plakáty o první pomoci při úrazech elektrickým proudem. Zmíněné tabulky a plakáty nejsou součástí dodávky a doporučujeme zákazníkovi, aby si je opatřil ve vlastní režii. Dále je nutno dodržovat všechny předpisy a pokyny uvedené v provozních předpisech.

Provozovatel je povinen zajistit periodické prohlídky a čištění zařízení.

7 Požadavky na ostatní profese

Stavba
- provede prostupy pro kabelovou trasu
- začistí prostupy pro kabelovou trasu

8 Všeobecně - ELEKTROINSTALACE

8.1 Rozsah projektu

Projekt obsahuje návrh elektroinstalace pro kogenerační jednotku (dále KGJ) v kotelně na Mánesově nábřeží Náchod.

Řeší
- trafostanici pro transformaci vyrobené el. energie z úrovně 0,4kV na 10kV
- dálkový přenos informací o stavu KGJ a dálkové řízení KGJ
- obchodní měření
- pomocné zásuvkové okruhy, světelné okruhy trafostanice
- uzemnění trafostanice, akumulačních nádrží a vnitřní zemnící síť v kotelně
- hromosvod akumulačních nádrží
- umístění rozváděčů dodávaných v rámci dodávky KGJ, návrh tras
- nouzový stop KGJ
- centrální stop kioskové trafostanice a kotelny
- vyvedení výkonu KGJ z trafostanice KGJ do trafostanice 10kV ČE Distribuce

Neřeší
- úpravy v rozvodně 10kV ČEZ DS

9 Technický popis

Do stávající kotelny bude instalovaná kogenerační jednotka s instalovaným elektrickým výkonem 800kW/400V. KGJ bude provozovaná s účiníkem 0,95 -1. KGJ je určena k provozu na zemní plyn pro paralelní provoz se sítí 400V/50 Hz, ostrovní provoz není možný. Kogenerační jednotka bude v kapotovaném provedení pro umístění do interiéru.

Elektrický výkon bude v nově zřízené trafostanici transformován na 10kV a bude vyveden kabelem vedeným vnitřkem objektu do rezervní kobky č. 3 trafostanice č. NA 0645 v majetktu ČEZ DS. Předávacím místem mezi výrobcem elektřiny a ČEZ Distribuce a.s. jsou připojovací svorky v kobce č. 3 TS NA 0645. Případné dovybavení odpínače v kobce č.3 dálkovým ovládáním a pohonem je v kompetenci ČEZ DS

Napájení z kobky č. 3 z TS NA 0645 přes transformátor KGJ 10/0,4kV bude jediným napájením pro celý objekt kotelny a strojovny KG:

Rozpadovým místem je jistič generátoru na straně 0,4kV v silovém rozváděči KGJ. Strojovna KGJ bude vybavena tlačítkem nouzového stopu v blízkosti venkovních a vnitřních vstupních dveří do kotelny. Nouzový stop zajistí stop KGJ.

U vstupu do rozvodny VN trafostanice KGJ bude umístěno tlačítko centrálního stopu. Centrální stop způsobí vypnutí napájení trafostanice ze strany sítě VN, vypnutí vlastní spotřeby kogenerační jednotky, vypnutí napájení kotelny a stop KGJ. I po zapůsobení centrálního stopu zůstává pod napětím přívod 10kV do rozváděče +R10.01.Pro celkové objektu kotelny a trafostanice KGJ je nutné vypnout odpínač v kobce č.3 TS NA 0645 prostřednictvím dispečinku ČEZ Distribuce a.s..

9.1 Rozváděče kogenerační jednotky

Tyto rozváděče budou součástí dodávky kogenerační jednotky. Rozváděče +R1, +R2, +R3, +R4, +R5 budou umístěny v kotelně.

Rozvaděč +R1 – silový obsahuje:
Jistič generátoru s motorovým pohonem, který chrání generátor a část přívodního

vedení proti nadproudu a zkratu. Současně slouží jako spínací prvek při fázování generátoru k síti. Přívody od generátoru a vývody do trafostanice budou vrchem skříně. Rozváděč bude doplněn o vývody pro kotelnu, rozváděč vlastní spotřeby a MaR +RD1.

Rozvaděč +R2 – ovládací obsahuje:
- Řídicí systém KGJ a síťovou ochranu generátoru

Rozvaděč +R3 obsahuje:
- Frekvenční měniče ventilátorů chlazení
- Frekvenční měnič ventilátorů kapoty.

Rozvaděč +R4 obsahuje:
- Řídicí systém motoru KGJ

Rozvaděč +R5 obsahuje:
- Ovládací a spouštěcí prvky ventilátorů chlazení

Základní el. parametry generátoru:
- Zdánlivý výkon 990kVA
- Jmenovitý proud 1429A při cos fí = 0,8
- Jmenovité napětí: 3×400V
- Jmenovitá frekvence 50Hz

Provozní parametry generátoru:
- Max. dodávaný výkon 800kW
- Povolený rozsah regulace účiníku 0,95 – 1
- Max. proud (při cos fí=0,95) 1215,5A
- Napětí: 3×400V
- Frekvence 50Hz

9.2 Trafostanice KGJ

Trafostanice bude nová místnost vestavěná do stávající dozorny NN kotelny. Pro transport transformátoru budou osazena do fasády nová vrata. Stávající stavební elektroinstalace a ústřední topení budou z prostoru trafostanice odstraněny. Trafostanice musí být větrána na max. teplotu 40°C. V trafostanici bude instalován transformátor 1000kVA 10/0,4kV +T1, pomocná rozvodnice NN +MX3 a hradící členy +LC1. Ve fasádě trafostanice KGJ bude zapuštěna skříň obchodního měření +RE-MS2.

9.2.1 Transformátor

Transformátor +T1 bude olejový, hermetizovaný s redukovanými ztrátami, které splňují požadavky směrnice Ekodesign č.548/2014.

9.2.2 Hradící člen

Pro zamezení nežádoucího vlivu výrobny na úroveň signálu HDO budou mezi transformátor +T1 a generátor kogenerace +G zařazeny hradící členy +LC1. Hradící členy jsou tvořeny 3 ks jednofázových jednotek. Budou instalovány do místnosti transformátoru, budou vybaveny připojovacími praporci na vstupní i výstupní straně.

Parametry hradících členů a potvrzení jejich použití budou ověřeny v projektu pro výběr dodavatele.

9.2.3 Rozvodnice MX3

Pomocná rozvodnice +MX3 slouží pro napájení přijímače HDO přímo z nn-vývodů transformátoru +T1. Tímto způsobem je zajištěno napájení HDO ze strany příchodu signálu tj. před hradícími členy.

9.2.4 Rozváděč pro obchodní měření ČEZ DS +RE MS

Rozváděč +RE MS2 bude přístupný z venkovní strany trafostanice KGJ tak, aby bylo umožněno plné otevření dveří skříně a výklopného panelu. Dveře skříně budou plné (neprosklené) osazené zámky ABLOY.

Na přední část panelu bude umístěn elektroměr, zkušební svorkovnice ZS1b a přijímač HDO. Přijímač HDO slouží k regulaci činného výkonu kogenerační jednotky. Tato zařízení musí být opatřena plombovatelnými kryty. Zadní část panelového rozváděče bude uzavíratelná a přizpůsobená k zaplombování. Na ni budou umístěny prvky instalace. Před zkušební svorkovnicí bude umístěn pojistkový odpínač napěťového obvodu OPV10/3.

Dálkový odečet elektroměru bude zajištěn přes modem GSM v rámci dodávky a montáže elektroměru společností ČEZ Distribuce a.s.. Pouze při nedostatečném signálu bude vybudována pevná analogová telefonní linka zavedená do skříně měření zakončená telefonní zásuvkou RJ11. Telefonní linka musí být funkční v době instalace elektroměru.

Přijímač HDO resp. skříň měření bude napájena z pomocné rozvodnice MX3.
Elektroměr, HDO a GSM modul je v dodávce ČEZ DS.

9.3 Rozvodna VN-KGJ

Rozvodna VN bude nová místnost vestavěná do dozorny NN kotelny. Stávající staební elektroinstalace a ústřední topení budou z prostoru rozvodny VN odstraněny. Rozvodna VN bude v rámci stavby vybavena ocelovou konstrukcí pro zdvojenou podlahu na + 0,55m. Pro transport rozváděčů VN do rozvodny VN musí být schody na zvýšenou podlahu +0,55m odnímatelné. Zdvojená podlaha bude sloužit jako kabelový prostor. Podlaha bude zakryta odnímatelnými deskami, prostor pro obsluhu před rozváděči bude vyložen dielektrickým kobercem. Rozvodna musí být temperována a větrána pro zachování teploty v rozmezí +5° až +40°C. V rozvodně VN-KGJ bude instalován rozváděč VN 10kV +R10.01, +R10.02, +R10.03, rozváděč vlastní spotřeby +RVS včetně UPS, rozváděč pro dispečerské řízení +AXY 01. Zdroj UPS 230V AC bude sloužit pro vypínání vývodu na transformátor ze strany sítě – central stop.

9.3.1 Rozváděč VN +R10

Rozváděč +R10 sestává ze 3 polí:

- pole přívodu distribuční soustavy s manuálně ovládaným odpínačem a zemničem,
  vypínací cívkou odpínače na 230V AC s tlačítkem central stop včetně přípravy na připojení na externí central stop, se svodiči přepětí.
- pole měření napětí a proudů pro obchodní měření a pro dálkové řízení výroby

- pole vývodu na transformátor s jištěním transformátoru pojistkou s odpínačem a zemničem

Parametry rozváděče:
Jmenovité napětí : 10 kV
Jmenovitý proud přípojnic : 630 A
Zkratová odolnost a ostatní parametry rozváděče budou určeny podle parametrů sítě ČEZ DS v projektu pro výběr dodavatele.

9.3.2 Rozváděč dispečerského systému +AXY 01

Rozváděč dispečerského sytému bude typový s rozhraním pro předávání informací dle pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS),
Provozovatel distribuční soustavy (DS) tento rozváděč doplní zařízením pro sběr dat RTU pro dispečink řízení.
Pro monitorování a ovládání výrobny budou přenášeny povely a signály na dispečink:
- povel pro zapnutí a vypnutí vypínače na straně NN v R1 (rozpadové místo)
- stavy odpojovače a zemniče v přívodním poli R10.01
- zadané napětí, účiník, jalový výkon
- omezení činného výkonu
- měření třífázového činného a třífázového jalového výkonu, proud jedné fáze, fázová a sdružená napětí
- signály působení síťové ochrany, ochrany generátoru, výpadek jištění měření napětí v R10.02

9.3.3 UPS

UPS s výstupem 230V AC slouží pro napájení vypínací cívky odpínače v R10.01 (UPS musí zaručit bezpečné vypnutí R10.01 vypínací cívkou po dobu 72 hodin od výpadku, přičemž se uvažuje jedno vypnutí během 72 hodin).

9.4 Ochrany

Rozpadové místo mezi zdrojem a distribuční soustavou je jistič generátoru v rozváděči 0,4 kV ozn. R1. Jako síťová ochrana bude působit ochrana generátoru.

Nastavení ochran generátoru bude podle směrnice ČEZ Distribuce a.s. PPDS přílohy č.4.
Ochrana měří hodnoty všech fázových napětí a frekvence na sekundární straně transformátoru T1. Zajišťuje vypnutí KGJ při ztrátě napětí v síti 10kV včetně pauzy OZ.
Ostrovní provoz výrobny do sítě provozovatele DS není přípustný.
Řídící systém KGJ zajistí zpoždění opětovného zapnutí kogenerační jednotky po dobu 20 minut od posledního mimotolerančního stavu sítě (i výpadku) indikovaného síťovou ochranou.

9.5 Uzemnění

Uzemnění trafostanice KGJ a rozvodny VN-KGJ se provede v souladu s ČSN 33 2000-5-54. Ve venkovním prostoru na straně vstupu do trafostanice bude zemnící síť rozšířena o ekvipotenciální prahy uložené v zemi. Vnější zemnící síť bude zavedena do

trafostanice ve dvou bodech. Uzemňovací soustava trafostanice bude spojena s vnitřní zemnící sítí kotelny. Doporučuje se při budování základů pod akumulační nádrž ve venkovním prostoru položit podél základů zemnící pásek.
Na zemnící síť trafostanice KGJ a rozvodny VN-KGJ se připojí nulový uzel a kostra transformátoru T1, kostry rozváděčů VN, přípojnice PEN, PE, kostry rozváděčů 0,4kV a všechny kovové konstrukce stavby, technologie a vzduchotechniky. Průřez připojení nulového uzlu transformátoru na zemnící síť bude min. 120mm2 Cu.

9.6 Ochrana před bleskem

Ochrana kotelny před bleskem zůstane stávající. V rámci projektu pro výběr zhotovitele bude zkontrolována ochrana před bleskem venkovní akumulační nádrže a případně bude navrženo rozšíření stávajícího hromosvodu i na tuto nádrž. Kontrolní výpočet bude proveden dle ČSN 62305-3, metodou valící se koule pro LPL třídy II.

9.7 Osvětlení a zásuvky

V rámci instalace KGJ bude provedena kompletní rekonstrukce pracovního a nouzového osvětlení prostoru kotelny, strojovny KGJ, trafostanice KGJ a rozvodny VN-KGJ.

Jsou navrženy tyto hladiny pracovního osvětlení:

- trafostanice KGJ 100lx
- rozvodny VN-KGJ 200lx
- kotelny a strojovna KGJ 200lx

Nouzové osvětlení únikových cest bude řešeno nouzovými svítidla s netrvalým svícením s autonomními zdroji s výdrží 30min.

Kotelny a strojoivna KGJ bude vybavena zásuvkovými skříněmi s kombinací zásuvek 230V AC/16A, 400V AC/16 a 32A.

10 Bezpečnost obsluhy

Transformační stanice KLGj a rozvodna VN-KGJ je bez trvalé obsluhy. V TS budou k dispozici ochranné a pracovní pomůcky dle příslušných ČSN a PNE včetně hasícího přístroje.

11 Ochranné pomůcky a prostředky

Trafostanice KGJ, rozvodna VN-KGJ a prostor před rozváděči KGJ v kotelně budou vybaveny ochrannými prostředky a pomůckami (dielektrický koberec, 2x zkratovací souprava NN, 2x zkratovací souprava VN, ochranné bezpečnostní a zákazové tabulky, plakát první pomoci při úrazu elektrickým proudem, předpisy pro obsluhu transformátorů atd.)

12 Montážní práce a uvedení do provozu

V průběhu montáže musí být dodrženy všechny bezpečnostní a provozní předpisy pro práci na a v blízkosti el. zařízení. Veškeré zařízení musí být podrobeno výchozí revizi dle ČSN 33 1500, prováděcích předpisů a zkoušek dle platných ČSN a technických podmínek. Při zprovozňování transformační stanice je třeba se řídit pokyny

zaměstnanců DS. Provoz a údržba se provádí dle ustanovení norem ČSN, PNE a technických předpisů.

13 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – dle IEC 60 364-4-41:2005 (HD 60 364-4-41:2007)

V soustavách 3PEN ~50 Hz, 400V / TN-C, 3 NPE~50 Hz, 400V / TN-C-S, 1 NPE~50 Hz, 230V / TN-S ochrana základní - ochrana samočinným odpojením od zdroje ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.2

V soustavě 3PE ~50 Hz, 10kV / IT:
Ochrana zemněním a pospojováním na stejný potenciál s rychlým vypnutím v sítích, ve kterých není střed (uzel) přímo uzemněn ve smyslu ČSN 33 3201.

14 Vnější vlivy a nebezpečné prostory

Viz příloha č.1 TZ

15 Kabeláž

Pro kabelové rozvody jsou v projektu použity následující typy kabelů:

a) pro napájecí kabely typ CYKY, NYY, 1-CHBU, 1-YY, 22-AXEKVCEY

b) pro ovládací kabely typ CYKY, JYTY, J-Y/ST/Y, FTP

Silové kabely budou uloženy v kovových pozinkovaných elektroinstalačních žebříkách, ovládací kabely ve žlabech s víky. V místech s velkým rozponem podpor budou použity žebříky konstruované pro velká rozpětí, v ostatních případech žebříky a žlaby klasické. Vývody ze žlabů a žebříků budou vedeny k jednotlivým zařízením volně v ohebných PVC trubkách.

Všechny trasy povedou v prostředí normálním. V průchodu kabelů zdmi nebo stropy, které tvoří hranice požárních úseků, budou instalovány protipožární ucpávky s odolností dle požárně bezpečnostního řešení stavby.

Jednožilové vodiče pro vyvedení výkonu z kogenerace do trafostanice budou vedeny vrchem po v uspořádání do trojúhelníku. U každého svazku vodičů bude vždy v 1/3 délky provedena změna pozice vodičů ve svazku..

Ochrana kabelů před mechanickým poškozením bude zajištěna do výše 1,5m uložením kabelů do instalačních žlabů a žebříků s víky, v případě jednotlivých kabelů pancéřovou trubkou nebo flexibilní ochranou hadicí.

16 Provozní podmínky

Před uvedením zařízení do provozu musí být zařízení překontrolováno. Musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným stavem. Revizní technik předá zprávu o výchozí revizi, bez níž nesmí být zařízení uvedeno do provozu.

Osoby pověřené obsluhou a opravami musí mít kvalifikaci předepsanou normami (odpovídající stupeň kvalifikace dle vyhl. č.50/78Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice) a musí být prokazatelně seznámeni s obsluhou zařízení a s bezpečnostními předpisy. Zvláště musí být seznámeni s první pomocí při úrazech elektrickým proudem a o chování při požárech.

Doporučujeme, aby na příslušných místech byly vyvěšeny plakáty o první pomoci při úrazech elektrickým proudem. Zmíněné tabulky a plakáty nejsou součástí dodávky (kromě prostoru TS) a doporučujeme zákazníkovi, aby si je opatřil ve vlastní režii. Dále je nutno dodržovat všechny předpisy a pokyny uvedené v provozních předpisech.
Provozovatel je povinen zajistit periodické prohlídky a čištění zařízení.

17 Zkratové poměry

Budou řešena v dokumentaci pro výběr dodavatele.

18 Požadavky na ostatní profese

- stavební úpravy v rozvodně VN-KGJ
- stavební úpravy v trafostanici KGJ

19 Závěr

Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu pro **stavební povolení** a není určená pro dodávku a montáž zařízení profese měření a regulace a není tedy zpracovaná do všech detailů nutných pro provedení díla. Projektant nezodpovídá za případné vady z použití této dokumentace k jiným účelům.

Na závěr bude vyhotovena výchozí revizní zpráva, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu. Rozsah dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu pro povolení stavby.

V Hradci Králové, 30. 5. 2016 Ing. Michal Hornych