



Objednávateľ: FALTherm, spol. s.r.o.

Za plavárňou 8907/15
010 08 Žilina



Investor: SEVAK a.s.

Bôrická cesta 1960
010 57 Žilina



Zhotoviteľ: EUCAL, s.r.o.

Dolné Rudiny 8515/45
010 01 Žilina

Názov stavby, Miesto stavby

Rekonštrukcia zariadenia na výrobu tepla a elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie (OZE) v ČOV Horný Hričov

Vypracoval : Ing. Michal Salát

Zodpovedný projektant : Ing. Zbigniew Witos

Schválil : Ing. Peter Malcho

Stupeň : Realizačný projekt

Súbor : **PS 05 Prevádzkový rozvod silnoprúdu**
PS 06 Meranie a regulácia

Technická správa

Archívne číslo zhotoviteľa:

PD6447-20-5_6_E_TS

Žilina, 10/2020

Zväzok č.:

1. OBSAH

1. OBSAH.....	2
2. PREDMET PROJEKTU	4
2.1. Úvod.....	4
2.2. Rozsah projektu.....	4
2.3. Použité podklady	5
3. TECHNICKÉ REŠENIE	7
3.1. Súčasný stav	7
3.2. Navrhované riešenie	7
3.2.1. Regulácia prívodu bioplynu pre KGJ	7
3.2.2. Riadenie a monitorovanie KGJ.....	8
3.2.3. Regulácia teploty vratu sekundárneho okruhu KGJ.....	9
3.2.4. Vetranie, vykurovanie strojovne KGJ	9
3.2.5. Vetranie miestnosti plynových dýchadiel KGJ	9
3.2.6. Poruchová signalizácia.....	9
3.3. Meranie spotreby energií.....	11
3.4. Pripojenie iskrovo bezpečnej bariéry	11
3.4.1. Technický popis rozvodov	11
3.4.2. Výpočet pre iskrovo bezpečný obvod „MM5015/ Plynomer DKZ G65 DN50“	12
3.5. Diaľkové riadenie a monitorovanie	13
3.6. Rozvádzač RMDT1	15
Rozvádzač XDT1	15
4. POPIS ELEKTROINŠTALÁCIE	16
4.1. Napäťová sústava RMDT1.....	16
4.2. Napäťová sústava XDT1.....	16
4.3. Vonkajšie vplyvy prostredia podľa STN 33 2000-5-51:2010.....	17
4.4. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41:2007.....	17
4.5. Ochranné pospájanie a uzemnenie	17
4.6. Stupeň zaistenia dodávky elektrickej energie.....	17
4.7. Rozdelenie technických zariadení podľa miery ohrozenia.....	17
5. POŽIADAVKY NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI PRÁCE	17
6. REALIZÁCIA	20
6.1. Požiadavky na odberateľa	20



7. ZÁVER.....	21
8. KONTAKTNÉ ÚDAJE.....	21

2. PREDMET PROJEKTU

2.1. Úvod

Projekt rieši výmenu existujúceho doplnkového zariadenia pre výrobu elektrickej energie a teplej vykurovacej vody pre zabezpečenie vlastnej spotreby elektrickej energie a tepla technologických zariadení inštalovaných v areáli ČOV Horný Hričov.

Projekt je spracovaný podľa doporučených platných noriem STN a EN pre elektrotechnické zariadenia.

Hlavné technické parametre strojovne KGJ

Inštalovaný tepelný výkon KGJ:	$Q_t = 245 + 217 = 462 \text{ kW}^*$
Inštalovaný elektrický výkon KGJ:	$P_{el} = 200 + 166 = 366 \text{ kW}$
Teplotný spád okruhu KGJ:	$\Delta t = 90 / 70 \text{ }^\circ\text{C}$
Minimálna teplota vratnej vody do KGJ:	$t_{maxv} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$
Maximálna teplota vratnej vody do KGJ:	$t_{maxv} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$
Maximálna výstupná teplota z KGJ:	$t_{maxp} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$
Pracovný pretlak v sekundárnom okruhu:	$p_{prev} = 180 \text{ kPa}$
Maximálny pretlak v okruhu KGJ:	$p_{max} = 400 \text{ kPa}$

*- tepelný výkon je tvorený ako súčet tepelného výkonu sekundárneho okruhu a technologického okruhu pri vychladení spalín na $150 \text{ }^\circ\text{C}$

2.2. Rozsah projektu

- Rozvádzač MaR PRS - RMDT1.
- Prívod napájania pre rozvádzač RMDT1.
- Prívod napájania pre komunikačný rozvádzač XDT1.
- Napájanie, istenie a ovládanie čerpadiel sekundárneho okruhu KGJ1.1 a KGJ1.2.
- Kabeláž k núdzovým chladičom sekundárneho okruhu KGJ1.1 a KGJ1.2.
- Kabeláž k technologickým chladičom KGJ1.1 a KGJ1.2.
- Napájanie, istenie a ovládanie teplovzdušnej jednotky.
- Napájanie, istenie a ovládanie prevádzkového ventilátora strojovne KGJ.
- Napájanie, istenie a ovládanie prevádzkového ventilátora v miestnosti plynových dúchadiel.
- Riadenie nových KGJ kopírovaním spotreby objektu.
- Pripojenie periférie:
 - Snímače teploty.
 - Snímače tlaku.
- Monitorovanie havarijných stavov:
 - Spínač tlaku vody.
 - Spínač tlaku bioplynu.
 - Zaplavenie priestoru.

- Únik CO, CH₄ v strojovni KGJ.
 - Únik CH₄ v miestnosti plynových dýchadiel.
- Komunikáciu s nadradeným dispečerským systémom:
 - S kogeneračnými jednotkami ETH/RS485.
 - S meračmi energie (tepla, elektrickej energie, plynu) MBUS/ETH.
 - S riadiacim systémom ETH.
- Komunikáciu s rozvádzačom ASDR AXY.
- Vyčítavanie spotreby objektu z rozvádzača AXY.
- Komunikačné (optické) prepojenie rozvádzača XDT1 a RMDT1.
- Káble PRS, MaR.
- Káblové trasy PRS, MaR.
- Centrálny dispečerský systém.

Projekt nerieši:

- Osvetlenie a zásuvkové rozvody v priestore strojovne KGJ.
- Vzduchotechniku strojovne KGJ – rieši časť PS02.
- Vyvedenie elektrického výkonu KGJ – rieši časť PS04.
- Uzemnenie a vonkajšiu ochranu pred atmosférickým prepätím „LPS“ – rieši časť PS07.
- **Protiplnenie zo strany investora:**
 - **pre potrebu vzdialeného servisu zabezpečiť pre výrobcu KGJ, výrobcu systému MaR a dispečerského systému TEDIS pripojenie do internetu, resp. umožnenie zriadenie samostatných VPN.**
 - **pre potrebu diaľkového monitorovania a riadenia SSD zriadenie pevnej verejnej IP adresy pre zriadenie komunikácie centrálnej jednotky KC1 s nadradeným dispečingom protokolom IEC60870-5-101 prostredníctvom zabezpečeného VPN tunela (IPsec VPN) firmou Slovak Telekom a.s. medzi routrom v objekte spoločnosti ČOV Horný Hričov a routrom v objekte Rz110/22kV ul. P.O.Hviezdoslava Žilina.**
 - **zabezpečiť komunikačné prepojenie po existujúcej IT infraštruktúre medzi dispečerským pracoviskom a strojovňou KGJ (rozvodňou VN/NN)**
 - **zriadenie dispečerského pracoviska v priestore velínu pre operátorské pracovisko 1xPC a 2 x LCD monitor 24“.**

Projekt je spracovaný podľa doporučených platných noriem STN a EN pre elektrotechnické zariadenia.

2.3. Použité podklady

- Požiadavky stanovené odberateľom.

- Požiadavky stanovené projektantom technologickej časti a projektovej dokumentácie.
- Prospekty a technické podklady jednotlivých súčastí navrhnutého systému.
- Príslušné technické normy.

Použité technické normy:

STN 33 2000-1:2009	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície.
STN 33 2000-4-41:2019	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.
STN 33 2000-4-43:2010	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom.
STN 33 2000-4-473+O1:1995	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.
STN 33 2000-5-52:2012	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody.
STN 33 2000-5-54:2012	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče.
STN 33 2000-5-51:2010	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
STN 33 1310:1989	Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia určené na používanie osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie.
STN 33 2130+Z3:2002	Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody.
STN EN 61439-1:2012	Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače.
STN EN ISO 7010:2013	Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Registrované bezpečnostné značky (ISO 7010:2011).
STN EN 50110-1:2014	Prevádzka elektrických inštalácií
STN EN 61310-1:2008	Bezpečnosť strojových zariadení. Indikácia, označovanie a ovládanie. Časť 1: Požiadavky na vizuálne, akustické a dotykové signály.
STN EN 60204-1:2019	Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia

strojov. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN 34 3100:2001 Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách.

STN EN 60529+AC:2011 Stupne ochrany krytom (krytie-IP kód).

Vyhl. MPSVaR SR č.508/2009Z.z. Zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení.

A ďalšie platné technické normy.

3. TECHNICKÉ REŠENIE

3.1. Súčasný stav

V súčasnosti sú v priestore strojovne osadené 2 ks KGJ výrobcu MOTORGAS typ TBG 150, ktoré sú technicky zastarané a prevádzkovo neekonomické.

3.2. Navrhované riešenie

Nový rozvádzač RMDT1 napájaný z rozvádzača HRM v strojovni KGJ. Prívod napájania realizovaný káblom CYKY 5x4 istený ističom B20/3.

Rozvádzač RMDT1 zabezpečí napájanie týchto technologických zariadení:

- Čerpadlo sekundárneho okruhu KGJ1.1 a KGJ1.2.
- Teplovzdušnú jednotku priestoru strojovne KGJ.
- Prevádzkový ventilátor priestoru strojovne KGJ.
- Prevádzkový ventilátor priestoru miestnosti plynových dúchadiel.
- Plynové dúchadlá KGJ1.1 a KGJ 1.2

V rozvádzači RMDT1 osadený riadiaci systém. Pre riadenie je použitý modulárny riadiaci systém SIEMENS PXC100-E.D, ktorý je vybavený potrebným počtom vstupno-výstupných modulov. Pre jeho obsluhu a ovládanie slúži ovládací panel PXM30-E s LCD displejom.

Zapnutím hlavného vypínača je zariadenie (pri dodržaní technologických podmienok) pripravené k činnosti a po nastavení žiadaných hodnôt je funkčné.

3.2.1. Regulácia prívodu bioplynu pre KGJ

Zoznam I/O bodov riadiaceho systému:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| • 30M0 – Plynové dúchadlo | 1xDI, 1xDO |
| • 31M0 – Plynové dúchadlo | 1xDI, 1xDO |
| • 15SP2 – Regulátor tlaku bioplynu | 1xDI |

- 24BUP1 – Bezpečnostný uzáver plynu

1xDO

Bezpečnostný uzáver plynu slúži k rýchlemu automatickému (alebo havarijnému) uzavretiu prívodu bioplynu. Bezpečnostný uzáver bude odstavený pri odstavených KGJ alebo v prípade detekovania úniku CO, CH₄ v priestoroch strojovne KGJ resp. miestnosti plynových dýchadiel.

Pre dosiahnutie požadovaného tlaku bioplynu sú na prívodnom potrubí v miestnosti plynových dýchadiel inštalované plynové dýchadlá. Dýchadlo dodáva KGJ bioplyn s tlakom pre plný výkon kogenerácie 10kPa. Pre chod KGJ je vždy potrebný chod plynového dýchadla. Pri chode oboch KGJ budú v prevádzke obidve dýchadlá.

Časové presahy medzi nábehom resp. dobehom KGJ a plynového dýchadla treba pri oživení zosúladiť tak, aby sa KGJ nedostala do poruchy vplyvom prekročení min. resp. maximálnej tlaku bioplynu na vstupe do KGJ

3.2.2. Riadenie a monitorovanie KGJ

Zoznam I/O bodov riadiaceho systému:

- | | |
|---|--------------------|
| • B50T2 – Teplota vody KGJ1.1 výstup do technológie. | 1xAI |
| • 50BT4 – Teplota vody KGJ1.1 vrat z technológie. | 1xAI |
| • 50BT6 – Teplota vody KGJ1.2 výstup do technológie. | 1xAI |
| • 50BT9 – Teplota vody KGJ1.2 vrat z technológie. | 1xAI |
| • 49BP1 – Tlak vody KGJ1.1 výstup do technológie. | 1xAI |
| • 49BP4 – Tlak vody KGJ1.1 vrat z technológie. | 1xAI |
| • 49BP6 – Tlak vody KGJ1.2 výstup do technológie. | 1xAI |
| • 49BP8 – Tlak vody KGJ1.2 vrat z technológie. | 1xAI |
| • 84P1 – Priebehové meranie spotreby objektu. | 1xAI |
| • 25M0 – Obehové čerpaló ÚK vetva KGJ 1.1. | 1xDI, 1xDO |
| • 26M0 – Obehové čerpaló ÚK vetva KGJ 1.2. | 1xDI, 1xDO |
| • 15SP – Manostat technológia vrat – min. tlak log 1 =ok. | 1xDI |
| • KGJ1.1 – Kogeneračná jednotka. | 3xDI, 2xDO
1xAO |
| • KGJ1.2 – Kogeneračná jednotka. | 3xDI, 2xDO
1xAO |
| • 6F1 – istič KGJ1.1 - zap/vyp. | 2xDI |
| • 6F4 – istič KGJ1.2 - zap/vyp. | 2xDI |
| • 7F1-HRM – hlavné rozpojovacie miesto - zap/vyp. | 2xDI |

Riadiaci systém sníma tlak, teplotu výstupnej a vratnej vetvy sekundárneho okruhu KGJ, monitoruje stav ističov KGJ 1.1, KGJ 1.2, stav ističa HRM a monitoruje havarijné stavy tlaku bioplynu v prívodnom potrubí a vody v sekundárnom okruhu KGJ.

Riadiaci systém po splnení podmienok na chod KGJ (istič KGJ, HRM – zap, a min. tlak vody a bioplynu = log 1) na základe povelu z dispečerského pracoviska resp. povelu z operátorského panelu dá povel na štart obehového čerpadla, plynového dúchadla a KGJ.

Pre samotné riadenie a monitorovanie kogeneračnej jednotky (KGJ) slúži jej riadiaci systém Comap. Nadradený riadiaci systém na základe meranej okamžitej vlastnej spotreby objektu dáva požiadavku na žiadaný výkon KGJ tak, aby nedošlo k dodávke elektrickej energie do distribučnej sústavy SSD, a.s.. Z riadiaceho systému KGJ sú posielané niektoré signály do nadradeného riadiaceho systému, ktorý slúži na monitorovanie stavov kogeneračnej jednotky a jej základné riadenie.

3.2.3. Regulácia teploty vratu sekundárneho okruhu KGJ

Reguláciu teploty vratu sekundárneho okruhu KGJ zabezpečuje riadiaci systém KGJ tak, aby sekundárny okruh KGJ pracoval vo výrobcom požadovanom teplotnom režime 90/ 40-70°C.

3.2.4. Vetrание, vykurovanie strojovne KGJ

Zoznam I/O bodov riadiaceho systému :

- | | |
|--------------------------------|------------|
| • 51BT4 – Teplota priestoru | 1xAI |
| • 27M0 – Prívodný ventilátor | 1xDI, 1xDO |
| • 29M0 – Teplovzdušná jednotka | 1xDI, 1xDO |

Vetrание strojovne KGJ pretlakové. Požadovanú 3-násobnú výmenu vzduchu zabezpečí prívodný potrubný ventilátor, ktorý nasáva vzduch z fasády objektu.. Ventilátor je v prevádzke počas chodu KGJ a v prípade havarijného odstavenia KGJ.

Vykurovanie priestoru zabezpečí existujúca vykurovacia teplovzdušná jednotka. Riadiaci systém ovláda chod teplovzdušnej jednotky na základe snímanej teploty priestoru strojovne KGJ.

3.2.5. Vetrание miestnosti plynových dúchadiel KGJ

Zoznam I/O bodov riadiaceho systému :

- | | |
|------------------------------|------------|
| • 28M0 – Prívodný ventilátor | 1xDI, 1xDO |
|------------------------------|------------|

Vetrание miestnosti plynových dúchadiel je v prevádzke počas detekcie výskytu bioplynu v sledovanom priestore.

3.2.6. Poruchová signalizácia

Zoznam I/O bodov riadiaceho systému:

- | | |
|---|------|
| • 13KA3 – Bezpečnostné relé | 1xDI |
| • 15SP1 – Manostat technológia vrat | 1xDI |
| • 15SP2 – Regulátor tlaku bioplynu | |
| • 16BQ1, 16BQ2 – Zaplavenie priestoru strojovne | 1xDI |
| • 17BG1, 17BG4, 21BG1 – Únik CH ₄ v priestore strojovne KGJ a strojovne plynových ventilátorov KGJ | 3xDI |
| • 19BG1, 19BG4 – Únik CO v priestore strojovne | 3xDI |
| • 13SB1, 14SB1, 14SB2 – Stop tlačidlo | 1xDI |
| • 55SB8 – Reset poruchy | 1xDI |
| • 23HA1 – Opticko akustická signalizácia poruchy | 1xDO |
| • 62HL2 – Súhrnná porucha | 1xDO |

Systém MaR stráži nasledujúce nevratné havárie:

- únik CH₄ II. stupeň,
- únik CO II. stupeň,
- núdzový stop – stlačenie havarijného stop tlačidla,
- zaplavenie - zaplavenie priestoru strojovne,
- prehriatie priestoru strojovne - prekročenie teploty 35 °C.

V prípade nevratnej havárie sa odstaví celá technológia strojovne prostredníctvom bezpečnostných prvkov, uzavrie sa prívod bioplynu do KGJ, spustí sa akusticko – optická signalizácia.

Riadiaci systém dostane informáciu o zmene stavu bezpečnostného prvku. Zároveň dochádza k zopnutiu havarijného vetrania

Po odstránení príčiny nevratnej havárie je potrebné poruchu potvrdiť resetovaním relé 13KA3 a tlačidlom 55SB8 a pomocou operátorského panela alebo v dispečerskom vizualizačnom systéme.

Vratné havárie:

- únik CH₄ I. stupeň,
- únik CO I. stupeň,
- pokles tlaku v systéme ÚK

V prípade vratnej havárie sa spustí akusticko – optická signalizácia. Riadiaci systém dostane informáciu o úniku CO alebo CH₄ prvý stupeň.

Snímače CO namontovať vo výške 150cm.

3.3. Meranie spotreby energií

Zoznam meračov energií:

- 37EM1 – KGJ1.1 vyrobená elektrická celková.
- 37EM2 – KGJ1.1 vlastná spotreba.
- 37EM3 – KGJ1.2 vyrobená elektrická celková.
- 37EM5 – KGJ1.2 vlastná spotreba.
- 38MT1 – Merač tepla sekundárny okruh KGJ1.1.
- 38MT2 – Merač tepla sekundárny okruh KGJ1.2.
- 38MT3 – Merač tepla okruh núdzového chladenia KGJ1.1.
- 38MT5 – Merač tepla okruh núdzového chladenia KGJ1.2.
- 38PR6 – Spotreba plynu KGJ1.1 a KGJ1.2.

Meranie vyrobenej elektrickej energie jednotlivých KGJ je realizované elektromermi osadenými v rozvádzači KGJ. Tieto sú komunikačným rozhraním M-Bus komunikačne prepojené s rozvádzačom RMDT1.

Meranie celkovej súhrnnej vyrobenej elektrickej energie KGJ je realizované analyzátorom elektrickej energie, ktorý je osadený v rozvádzači HRM. Z rozvádzača HRM je komunikačným rozhraním MODBUS TCP komunikačne prepojený s rozvádzačom RMDT1.

Komunikačnou sieťou Ethernet protokolom Modbus TCP je získavaná informácia o aktuálnej spotrebe objektu analyzátorom elektrickej energie v rozvádzači XDT1 84P2.

Meranie vyrobeného tepla meračmi tepla s komunikačným rozhraním M-Bus. Tieto sú komunikačným rozhraním M-Bus komunikačne prepojené s rozvádzačom RMDT1.

Meranie spotreby plynu turbínovými plynomermi. Impulzy plynomerov vyčítavané cez iskrovo bezpečnú bariéru osadenú v rozvádzači RMDT1. Impulzné výstupy prenesené do rozvádzača RMDT1 kde je pripojený do prevodníka Imp/ M-Bus.

Komunikačné rozhranie M-Bus prepojené cez metalický kábel do prevodníka M-Bus/Eth, ktorý sa nachádza v rozvádzači RMDT1. V tomto mieste je komunikačné rozhranie M-Bus cez komunikačný prevodník transformované a pripojené do komunikačnej siete Ethernet s použitím protokolov TCP/IP.

3.4. Pripojenie iskrovo bezpečnej bariéry

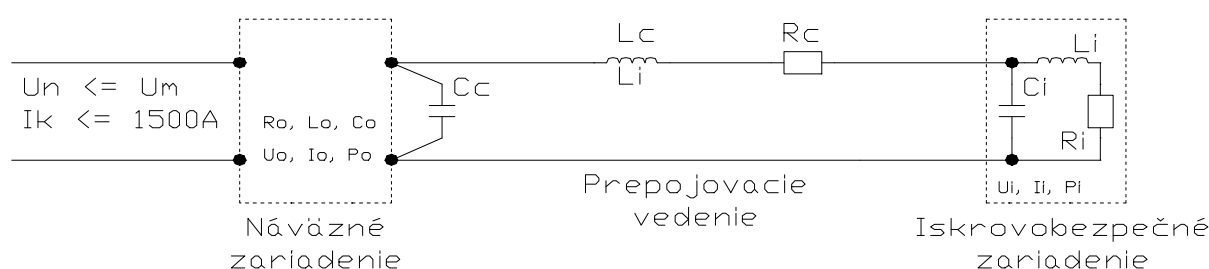
3.4.1. Technický popis rozvodov

- Priestor v strojovni KGJ je klasifikovaný ako základný priestor, priestor bez nebezpečenstva výbuchu.
- Priestor v okolí plynových prírubových spojov je definovaný ako priestor s nebezpečenstvom výbuchu – Zóna 2NE.
- Plynové potrubie ústiace do plynomera a ich kovové časti sa prepoja s uzemnením objektu pomocou vodičov CY 6 mm² zelenožltých cez hlavnú

uzemňovaciu svorku. Prepojenie bude urobené cez rozpojiteľnú svorku. Taktiež je potrebné premosťiť plynomer vodičom CY 6 mm². Premostenia plynomeru sa prepoja s uzemnením objektu pomocou vodiču CY 6 mm² zelenožltých. Prírubové spoje sa vodivo prepoja pomocou vejárových podložiek na dvoch skrutkových spojoch podľa STN 332030 čl. 2.2.1..

- Priestor musí byť pred začatím prevádzky vybavený bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných noriem.

3.4.2. Výpočet pre iskrovo bezpečný obvod „MM5015/ Plynomer DKZ G65 DN50“



Iskrovo bezpečný (IB) elektrický obvod:

$$L_o \geq L_i + L_c$$

L_o – max. hodnota indukčnosti náväzného zariadenia

L_i – max. indukčnosť IB zariadenia

L_c – max. indukčnosť vedenia

$$C_o \geq C_i + C_c$$

C_o – max. hodnota vonkajšej kapacity náväzného zariadenia

C_i – max. kapacita IB zariadenia

C_c – max. kapacita vedenia

$$U_i \geq U_o$$

U_i – max. hodnota vstup. napätia IB zariadenia

U_o – max. hodnota napätia náväzného zariadenia

$$I_i \geq I_o$$

I_i – max. hodnota vstup. prúdu IB zariadenia

I_o – max. hodnota prúdu náväzného zariadenia

$$P_i \geq P_o$$

P_i – max. hodnota príkonu IB zariadenia

P_o – max. hodnota príkonu náväzného zariadenia

IB bariéra: MM5015 (Ex II 2 (1) G (Ex ia Ga) IIC) – príloha č.1, 2

$U_o = 8V$, $I_o = 8mA$ – katalógový list

$U_0 = 9,87V$, $I_0 = 9,97mA$, $P_0 = 24,6mW$ - ATEX

$\Sigma L_0 = 7,1mH$, $\Sigma C_0 = 2,1\mu F$ platí pre IIC

$\Sigma L_0 = 21mH$, $\Sigma C_0 = 18\mu F$ platí pre IIB

Kábel pre snímač impulzov: OLFLEX EB/EB CY 2x0.75, modrý plášť – príloha č.3

Pre navrhované dĺžky vedení max. 10m platí:

$L_c = 0,0065mH$, $C_0 = 1,85nF$

- vid'. katalóg firmy LAPP. Pre dĺžku vedenia 1 km sú udávané tieto hodnoty max. indukčnosti a max. kapacity vedenia:

$L_c = 0,65mH$, $C_c = 185nF$

IB zariadenie: Plynomer DKZ G65 DN50 – príloha č.4

Snímač impulzov: NF impulzný vysielateľ ($10 \text{ imp}/m^3$) II 1G EEx ia IIC T6

Vstupné parametre:

$U_i = 24,0V$, $I_i = 50,0mA$, $L_i = \text{neudané}$, $C_i = \text{neudané}$

Porovnanie iskrovej bezpečnosti podľa STN EN 60079-14, čl. 16.2.4.3

$24,0V \geq 8,0V$ => podmienka IB splnená

$50,0mA \geq 8,0mA$ => podmienka IB splnená

$24,0V \geq 9,87V$ => podmienka IB splnená

$50,0mA \geq 9,97mA$ => podmienka IB splnená

3.5. Diaľkové riadenie a monitorovanie

3.5.1. Technický popis rozvodov

V rámci projektu bude realizovaný optický prepoj medzi strojovňou KGJ a rozvodňou VN/NN. Optický prepoj bude zaústený v FTTx boxe. FTTx box bude osadený v blízkosti komunikačného rozvádzača XDT1 v rozvodni VN/NN resp. v blízkosti rozvádzača RMDT v strojovni KGJ. V optickom boxe budú ukončené optické káble. Z optického boxu je vedený optický patch kábel do komunikačného rozvádzača XDT1 a RMDT1, kde je ukončený v prevodníku optika/ethernet. Prevodník optika/ethernet je vybavený jedným portom pre optický patchcord a jedným portom pre pripojenie do siete ethernet.

Uloženie optické kábla do zeme v ochrannnej mikrotrubičke v pripravenej chráničke. Uloženie chráničky do výkopu a jeho trasu rieši časť „PS04 Vyvedenie výkonu“.

Požiadavky na pripojenie novo zriadených komunikačných zariadení do siete ethernet, vrátane rozvádzača ASDR AXY sú súčasťou proti plnenia objednávateľa, uvedené v bode 6.1. *Požiadavky na odberateľa.*

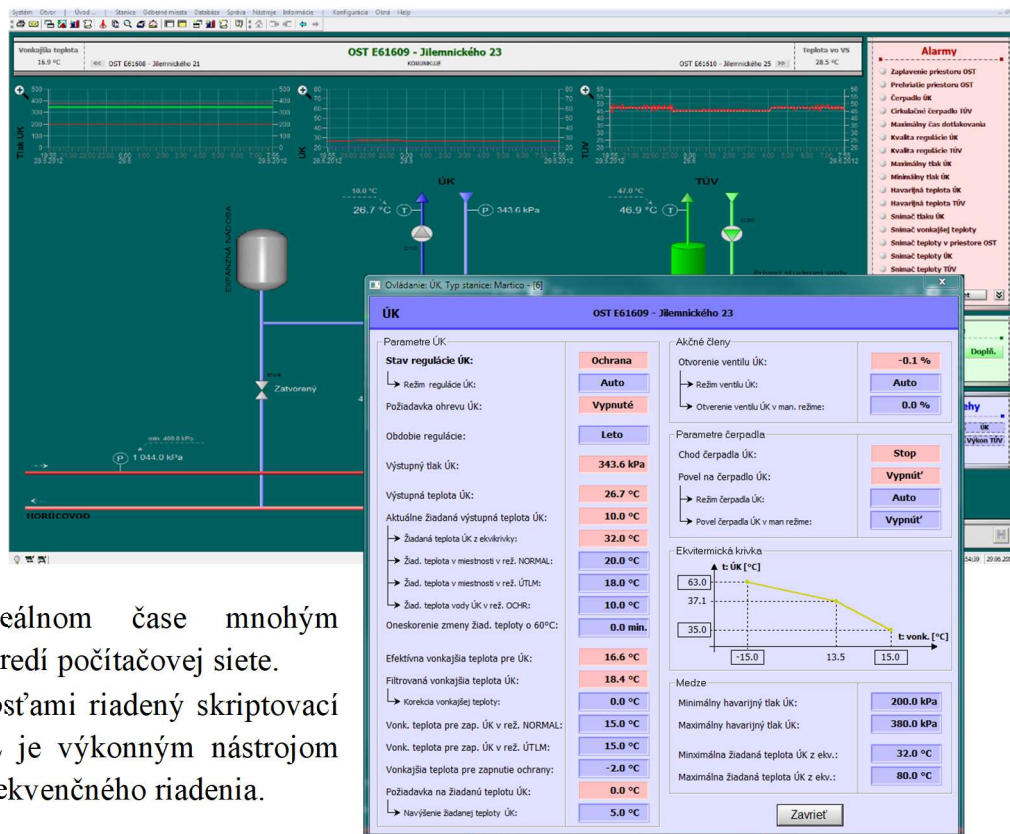
3.5.2. Centrálny dispečerský systém TEDIS-D2000

Údaje z novo inštalovaných technologických zariadení budú začlenené do CDS systému prevádzkovateľa. Z operátorským pracovisk bude možné plnohodnotné diaľkové riadenie a monitorovanie, vrátane vizualizácie technológie, prístupu k archívnym údajom formou grafov, reportov a spracovania údajov z meračov energií pre prenos do fakturačného systému.

Dispečerský systém TEDIS založený na systéme D2000 Actis je moderný 32-bitový softvérový produkt kategórie SCADA/HMI, ktorý podporuje moderné informačné technológie (Win 32, SQL, ODBC, OLE, COM/DCOM, OPC, TCP/IP, Internet/Intranet).

Funkčné vlastnosti systému D2000 Actis:

- Zabezpečuje zber údajov z technologického procesu a ich matematické a štatistické spracovanie v reálnom čase.
- Umožňuje zobrazenie a ovládanie technologického procesu v príjemnom grafickom prostredí vo forme grafických schém, diagramov, trendov a reportov.
- Výkonný viacúrovňový systém alarmov umožňuje rýchlu identifikáciu kritických stavov a poskytuje operátorom detailné informácie pre rozhodovanie.
- Systém je schopný poskytovať informácie v reálnom čase mnohým užívateľom v prostredí počítačovej siete.
- Integrovaný, udalosťami riadený skriptovací jazyk D2000 ESL je výkonným nástrojom algoritmického a sekvenčného riadenia.



- Výkonný systém archivácie D2000 Industrial SQL Archiv zabezpečuje tri úrovne archivácie (primárny, štatistický a dlhodobý archív), dodatočný zápis a spracovanie oneskorených údajov.
- Obsahuje rozsiahly systém monitorovania alarmov, operátorských zásahov a chybových stavov.
- Systém ponúka nadštandardné riešenie prístupových práv užívateľov.
- Integrovaný grafický editor s užívateľsky rozšíriteľnými knižnicami grafických objektov umožňuje jednoduché vytváranie grafických prezentačných schém.
- Pre tvorbu výstupných zostáv a export údajov podporuje integráciu do prostredia aplikácií Microsoft Excel a Crystal Reports.
- Systém ponúka niekoľko druhov konzol používateľa od plnohodnotnej konzoly operátora s možnosťou konfigurácie systému (hrubý klient) až po Web konzolu (tenký klient) umožňujúcu plnohodnotný prístup k údajom v prostredí Internet/Intranet.

3.6. Rozvádzač RMDT1

Navrhovaný rozvádzač je vyhotovený podľa STN EN 61 439-1/2:2012 (Rozvádzače nn) a STN EN 60 204-1:2007 s použitím istiacich prvkov skratovej odolnosti 10 kA. Navrhovaný rozvádzač RMDT1 bude osadený v strojovni KGJ.

Krytie vonkajšie IP54, pri otvorení rozvádzača IP20. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min.1200mm.

Dvere rozvádzačov, skrinky, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou kľúča alebo nástroja, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

Prívodné káble a vývody rozvádzača sú zaústené zhora.

Rozvádzač sa musí pred začatím prevádzky vybaviť bezpečnostnými tabuľkami a nápismi:

- č.:073/W „Pozor elektrické zariadenie“
- č.:032/E „Hlavný vypínač“
- č.:030/M „Vypni v nebezpečenstve“
- č.:047/P „Nehas vodou ani penovým prístrojom“

Rozvádzač XDT1

Navrhovaný rozvádzač je vyhotovený podľa STN EN 61 439-1/2:2012 (Rozvádzače nn) a STN EN 60 204-1:2007 s použitím istiacich prvkov skratovej odolnosti 10 kA. Navrhovaný rozvádzač RMDT1 bude osadený v strojovni KGJ.

Krytie vonkajšie IP54, pri otvorení rozvádzača IP20. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min.1200mm.

Dvere rozvádzačov, skrinky, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo

možné otvoriť len pomocou kľúča alebo nástroja, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

Prívodné káble a vývody rozvádzača sú zaústené zhora.

Rozvádzač sa musí pred začatím prevádzky vybaviť bezpečnostnými tabuľkami a nápismi:

- č.:073/W „Pozor elektrické zariadenie“
- č.:032/E „Hlavný vypínač“
- č.:030/M „Vypni v nebezpečenstve“
- č.:047/P „Nehas vodou ani penovým prístrojom“

4. POPIS ELEKTROINŠTALÁCIE

4.1. Napät'ová sústava RMDT1

Napájacia sústava siete:

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

Hlavná napájacia sústava rozvádzača RMDT1:

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

Pomocné napät'ové sústavy:

1+N+PE ~ 50 Hz, 230V, TN-S

2 AC 24V, 50Hz, PELV

Max. možný inštalovaný 3f príkon $S_i = 13,8\text{kVA}$ a inštalovaný 3f prúd $I = 20\text{A}$.

Maximálny prípustný skratový prúd v mieste napojenia $I_s=10\text{kA}$ (veľkosť skratovej odolnosti hlavného ističa 10kA).

4.2. Napät'ová sústava XDT1

Napájacia sústava siete:

1+N+PE ~ 50 Hz, 230V, TN-S

Hlavná napájacia sústava rozvádzača XDT1:

1+N+PE ~ 50 Hz, 230V, TN-S

Pomocné napät'ové sústavy:

2 DC 24V, PELV

Max. možný inštalovaný 1f príkon $S_i = 2,3\text{kVA}$ a inštalovaný 3f prúd $I = 10\text{A}$.

Maximálny prípustný skratový prúd v mieste napojenia $I_s=10\text{kA}$ (veľkosť skratovej odolnosti hlavného ističa 10kA).

4.3. Vonkajšie vplyvy prostredia podľa STN 33 2000-5-51:2010

Vonkajšie vplyvy prostredia sú podľa STN 33 2000-5-51:2010 určené protokolom o určení vonkajších vplyvov č. PD6447-20_E_PR.

4.4. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41:2007

Ochranné opatrenie na základnú ochranu (ochrana pred priamym dotykom):

- základná izolácia živých častí (príloha A1)
- zábrany alebo kryty (príloha A2)

Ochranné opatrenie na ochranu pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom):

- ochranné uzemnenie čl. 411.3.1.1
- ochranné pospájanie čl. 411.3.1.2
- samočinné odpojenie pri poruche čl. 411.3.2

Ochranné opatrenie na základnú ochranu (ochrana pred priamym dotykom) a na ochranu pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom):

- malým napätím SELV, PELV čl. 414.3
- dvojistou alebo zosilnenou izoláciou čl. 412

4.5. Ochranné pospájanie a uzemnenie

Ochranné pospájanie a uzemnenie rieši časť PS07 LPS.

4.6. Stupeň zaistenia dodávky elektrickej energie

Je v zmysle STN 34 1610 zaistený podľa stupňa č.3.

4.7. Rozdelenie technických zariadení podľa miery ohrozenia

Elektrické zariadenia riešené v tomto projekte sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické:

- A) priestor strojovne KGJ patriaci do skupiny "B".
- B) priestor v okolí plynových prírubových spojov a odŕukov patriaci do skupiny "A, e".
- C) miestnosť plynových dúchadiel patriaca do skupiny "A, e".

5. POŽIADAVKY NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI PRÁCE

Bezpečnosť práce:

Všetky rozvádzače sú umiestnené vo vnútornom suchom prostredí. Dvere, kryty a veká elektrických zariadení, ktoré umožňujú prístup k živým, alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja alebo kľúča,

pokiaľ nie je iným spôsobom zamedzená možnosť prístupu k zariadeniam a zaistená bezpečnosť osôb.

Na predchádzanie úrazom el. prúdom pri možnej poruche ochrany pred úrazom el. prúdom je nevyhnutné dodržať nasledujúce postupy:

- Obsluhovať a vykonávať práce na el. zariadeniach môžu len osoby odborne spôsobilé, preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu a činnosť na elektrickom zariadení v zmysle vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Zb.z. - § 21 až 24 a normy STN 34 3100. Pri prácach pod napätím sa musia používať vhodné pracovné a ochranné prostriedky.
- Elektrozariadenia musia byť pod pravidelným dohľadom v časovom cykle podľa platných STN. Treba kontrolovať krytie el. inštalácie, spotrebičov, prístrojov, povrchovú teplotu zariadení a vedenia /aby bola v prípustných medziach/, pohyblivé prírody - tesnosť pri zaústení.
- Pri zistení porúch voliť opatrenia, ktoré zaistia požadovanú odolnosť el. zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť el. zariadenia. Doťahovať spoje, aby sa zabránilo ich uvoľňovaniu. El. zariadenie sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.
- Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného prevedenia, potrebnej pre prevádzku, údržbu a odbornú prehliadku a skúšku el. zariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí.
- El. zariadenie je možné uviesť do prevádzky až po vykonaní Východiskovej /prvej/ odbornej prehliadky a odbornej skúšky /OPOS/, pracovníkom podľa § 24/2 vyhlášky č. 508/2009 Zb.z. Vyhradené elektrické zariadenia musia byť podrobované odborným prehliadkam a skúškam v rozsahu a lehotách určených prílohou vyhlášky č.508/2009 Zb.z.
- Osoby poverené obsluhou el. zariadení podľa § 20 vyššie uvedenej vyhlášky musia byť preukázateľne oboznámené s prevádzkou a preukázať znalosť:
 - z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zariadenia, zapínanie, kontrola chodu, vypínanie o čom musí byť prevedený zápis
 - o opatreniach, ktoré sa vykonávajú pri úniku nebezpečnej látky, havárii a pod.
 - o protipožiarnych opatreniach
 - o opatreniach pri úrazoch, prvej pomoci
 - o spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení
- Pri práci vo výškach musia byť pracovníci zabezpečení ochrannými alebo záchytnými konštrukciami, alebo osobnými ochrannými prostriedkami. Práca vo výškach je taká, pri ktorej sú pracovníci ohrození pádom z výšky väčšej ako 1,5m.

Objekt, respektíve vstup do miestnosti sa musí pred začatím prevádzky vybaviť bezpečnostnými tabuľkami a nápismi:

- č. 073 / W „Pozor elektrické zariadenie“,
- č. 032 / E „Hlavný vypínač“,
- č. 030 / M „Vypni v nebezpečenstve“,
- č. 047 / P „Nehas vodou ani penovým prístrojom“.

Podľa zákona č. 124 / 2006 z. z. § 4 – neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení – poškodenie EZ hrubým násilím, resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.).

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

Elektrické zariadenia sa môžu používať a prevádzkovať iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli skonštruované a vyrobené. Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa vyhlášky č. 508 / 2009 z. z..

Podľa zákona č. 124 / 2006 z. z. § 4 – sa v projektovanej stavbe môžu vyskytnúť nasledovné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

- úraz osôb elektrickým prúdom do 1000 V,
- úraz osôb ich pádom,
- úraz osôb pošmyknutím sa,
- úraz osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom,
- úraz osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom,
- úraz osôb pádom rôznych predmetov z výšky,
- úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok a postupov,
- úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok,
- úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok a postupov,
- úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a ochranných pomôcok,
- úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok a postupov,
- úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- úraz osôb indukciou napätia z iných zdrojov,
- úraz osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov.

Pretože neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú úplne vylúčiť – poškodenie EZ hrubým násilím, resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.), **ich obmedzenie alebo zníženie**

sa dosiahne nasledovnými spôsobmi:

- realizovaním stavby podľa tejto PD a v nej uvádzaných STN,
- dodržiavaním bezpečnostných predpisov vyplývajúcich z platných zákonov,
- použitím len schválených a certifikovaných výrobkov, materiálov a zariadení s príslušnými atestmi – zhodou s CE,
- použitím len schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných materiálov a zariadení,
- dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie prevádzajúcej montážne práce,
- realizovanie stavby kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508 / 2009 z.z.,
- dodržiavaním prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného diela,
- vypracovaním prvej a pravidelných revízií a odstránením prípadných závad,
- použitím správnych OOP, pracovných pomôcok a pracovných postupov,
- vykonaním 1. úradnej skúšky a opakovanými úradnými skúškami, pokiaľ sú vyžadované príslušnými predpismi.

6. REALIZÁCIA

V prvej etape bola vypracovaná kompletná projektová dokumentácia v zmysle platných noriem a predpisov. Projekt je vypracovaný počítačovou technikou na základe technického zadania s doplnením technických náležitostí v priebehu spracovania a pri zohľadnení pripomienok odberateľa.

6.1. Požiadavky na odberateľa

Pre časť elektro je potrebné zo strany odberateľa zabezpečiť:

- Organizačne zaistiť pripravenosť systému na spustenie tak, aby pracovníci realizačnej firmy mohli vykonať realizačné práce v stanovených termínoch vyplývajúcich zo zmluvy. Celý postup uvedenia do prevádzky vopred prekonzultovať.
- Poskytnúť vybraných pracovníkov (MaR, elektro, obsluha) počas oživovacích prác z dôvodu ich zaškolenia do novo inštalovaných systémov (pre obsluhu a údržbu).
- **zabezpečiť kontrolu stavu prepäťovej ochrany PU – odporúča sa po búrčkovej činnosti.**
- **pre potrebu vzdialeného servisu zabezpečiť pre výrobcu KGJ, výrobcu systému MaR a dispečerského systému TEDIS pripojenie do internetu, resp. umožnenie zriadenie samostatných VPN.**
- **pre potrebu diaľkového monitorovania a riadenia SSD zriadenie pevnej verejnej IP adresy pre zriadenie komunikácie centrálnej jednotky KC1 s nadradeným dispečingom protokolom IEC60870-5-101 prostredníctvom zabezpečeného VPN tunela (IPsec VPN) firmou Slovak Telekom a.s. medzi routrom v objekte spoločnosti ČOV Horný Hričov a routrom v objekte Rz110/22kV ul. P.O.Hviezdoslava Žilina.**

- zabezpečiť komunikačné prepojenie po existujúcej IT infraštruktúre medzi dispečerským pracoviskom a strojovňou KGJ (rozvodňou VN/NN)
- zriadenie dispečerského pracoviska v priestore velínu pre operátorské pracovisko 1xPC a 2 x LCD monitor 24“.

7. ZÁVER

Uvedená dokumentácia má charakter PD pre realizáciu stavby. Dokumentácia bude odovzdaná odberateľovi pre archiváciu. V prípade potreby je možné odovzdať PD aj v elektronickej podobe. Pri realizácii prác je potreba dodržiavať bezpečnostné predpisy a príslušné normy.

8. KONTAKTNÉ ÚDAJE

EUCAL, s.r.o.

Dolné Rudiny 8515/45

010 01, Žilina

tel.: +421 41 707 34 00