

Karel ŠVARCBACH

IČO 483 14285

ČKAIT 0401074

Projektová kancelář elektro

Teplice, Jankovcova 33, PSČ 415 01

TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

SPECIALIZACE ELEKTROTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

Stavba **NOVÉ SEDLO - KONDENZAČNÍ KOTELNA, ZHOTOVENÍ PD, DRAHONICE**

Stavebník **Vězeňská služba České republiky, Soudní 1672/1a, 140 00 Praha**

Část **D.1.4. silnoproudá elektrotechnika vč. ochrany před bleskem
D.2.4. měření a regulace kotelny**

Stupeň **dokumentace pro provedení stavby**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. PROJEKTOVÉ PODKLADY

Tato dokumentace je vypracována jako dokumentace pro provedení stavby na základě těchto podkladů:

- objednávka investora
- projektová dokumentace stavební části
- projektová dokumentace technologické části
- projektové dokumentace ostatních profesí
- prohlídka staveniště
- platné prováděcí předpisy a normy ČSN

2. ROZSAH ŘEŠENÍ

Projekt technicky řeší silnoproudou elektroinstalaci – přípojku nn a hromosvod a uzemnění pro odpařovací stanici LNG, měření a regulaci zdroje vytápění a systém detekce zabezpečení plynové kotelny v areálu Věžeňské služby v Novém Sedle - Drahonících.

- Projekt neřeší:
- elektronické komunikace
 - technologickou elektroinstalaci odpařovací stanice LNG
 - stavební elektroinstalace strojoven

3. ÚDAJE O PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Napěťová soustava: 3NPE, stř.50Hz, 400V/TN-S

Ochrana při poruše:

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 je požadována ochrana automatickým odpojením od zdroje.

Stupeň důležitosti dodávky el.energie:

- Běžné odběry - 3. kategorie důležitosti dodávky el. en.
-dostačující je napájení z jednoho zdroje

Technologie odpařovací stanice – 1.kategorie důležitosti dodávky el. en. po dobu 4 hod
dle požadavku dodavatele technologie
- bude zajištěno on-line UPS zdrojem

Ochrana proti přepětí:

V rozvaděči RA1 a RA2 bude osazen 1. a 2. stupeň ochrany.

Prostředí bylo stanoveno dle:

- ČSN 33 2000-1 ed.1 Elektrické instalace nn
Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Změna 1 Elektrické instalace nn
Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti
– Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nn
Část 5-51:Výběr a stavba el. zařízení - Všeobecné předpisy

K určení kategorie bezpečnosti prostor před úrazem el. proudem bylo použito ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Z1.

Pro technické místnosti - strojovny jsou stanoveny tyto vnější vlivy:

AA5	teplota okolí
AB5	atmosférické podmínky
AD1	výskyt vody
AH2	mechanické namáhání – vibrace
BA4	schopnost osob
BC3	dotyk osob s potenciálem země

Dle tabulky NA.5 ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1 jsou tyto činitele prostředí charakteristické pro **prostory nebezpečné**.

Pro venkovní rozvody jsou stanoveny tyto vnější vlivy:

AB8	venkovní prostory a prostory nechráněné před atm. vlivy
AD3	spad vody ve formě vodní tříště pod úhlem <60°
AF2	korozivní látky atmosférického původu
AN3	vysoká intenzita slunečního záření
AR3	silný pohyb vzduchu

Dle tabulky NA.6 ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Změna 1 jsou tyto činitele prostředí charakteristické pro **prostory zvlášť nebezpečné**.

Zkratové poměry:

Nejsou známy.

Energetická bilance:

	P_i (kW)	P_p (kW)
RA1	2,35	1,0
RA2	0,8	0,3
RDS	0,1	0,1
Celkem	3,25	1,4

Výpočtový proud celkový: $I_{vyp} = \underline{5,2 \text{ A}}$

Pozn.: Výpočtový proud je pouze orientační hodnota.

Předpokládaný roční odběr:

$E_r = 0,38 \text{ MWh/rok}$

Elektromagnetická kompatibilita:

Podle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 169/1997 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a namontovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elmag. rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

4. POUŽITÉ PŘEDPISY A NORMY

Projekt je zpracován dle platných předpisových norem ČSN. Pracovníci montující zařízení podle tohoto projektu musí těchto norem použít jako závazné vodítko pro další vysvětlení podrobností na provedení elektroinstalace.

5. VÝSLEDKY VÝPOČTU

Kabely a vodiče:

Průřezy vodičů a kabelů byly navrženy dle ČSN 33 2000-4-43, ČSN 33 2000-4-473 a ČSN 33 2000-5-523.

6. TECHNICKÝ POPIS

6.1 D2.1 ODPAŘOVACÍ STANICE LNG

6.1.1 NAPOJOVACÍ BOD ELEKTRO:

Napojení technologického rozvaděče odpařovací stanice (v projektu označené ROS) bude provedeno ze stávajícího rozvaděče dílen (v projektu označeného RD).

6.1.2 MĚŘENÍ SPOTŘEBY EL. EN.:

Řešená elektroinstalace je na již měřené straně odběru.

6.1.3 HLAVNÍ NAPÁJECÍ ROZVODY:

Rozvaděč RD bude doplněn jističem 1x16A/230V char. B. Z tohoto vývodu bude přes on-line UPS s kapacitou 3000VA vyveden zemní kabel CYKY 3Jx2,5, který bude ukončen na přívodních svorkách rozvaděče ROS. Ve výkopu bude spolu se silovým kabelem položen zemnicí drát FEZN d10.

Napájecí kabel bude uložen v zemi ve výkopu 50x120 v ochranné HDPE trubce.

6.1.4 HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ:

Objekt bude dle výpočtu rizik zařazen do třídy ochrany před bleskem LPL II v souladu s ČSN EN 62305-2. Pro ochranu objektu bude zřízena strojená jímací soustava. Jímací soustava bude řešena jako oddálený jímač tvořený 6ks jímacích tyčí celkové délky 4m, které budou osazeny na sloupcích oplocení a budou je tedy převyšovat o 3m.

Jímací soustava bude s uzemněním propojena pomocí 9ks přípojných míst tvořených ocel. sloupky. Napojení sloupků bude provedeno pomocí připojovacích svorek, které budou současně umožňovat měření uzemnění.

Uzemnění je navrženo jako strojený obvodový zemnič. Pásek FEZN 30/4 bude uložen ve výkopu v hl. 80cm. K obvodovému zemniči bude vodičem FEZN D10/PVC připojeno uzemnění hlavní ochranné přípojnice HOP osazené v rozvaděči ROS. Zásobník LNG bude k zemnicí soustavě napojen na 4 místech vodičem FEZN 10/PVC přes připojovací svorky, které lze využít i k měření zemnicí soustavy. Stejným způsobem bude připojena konstrukce odpařovače LNG.

Pro stáčení LNG z autocisterny budou připraveny 2 zemnicí body dle ČSN EN 13458-3. Detail zemnicích bodů je patrný z výkresové dokumentace. Zemnicí body budou propojeny s uzemněním vodiči FEZN d10.

Výpočet zemních odporů

Zemnič č.1 (ve výkopu s přípojkou nn)

$$R_{z1} = 12,08211\Omega$$

Typ - drátový horizontální

rezistivita v úrovni zemniče: 300 Ω m

rozměry zemniče: délka = 50m, šířka drátu = 0,010mm

hloubka uložení = 0,8m

Zemnič č. 2

$$R_{z2} = 15,09491\Omega$$

Typ - mřížová síť

rezistivita v úrovni zemniče: 300 Ω m

rozměry zemniče: plocha = 153 m², celková délka zemnicích vodičů = 69m,

typ půdorysu čtyřúhelník, maximální rozměry: 17 x 9 m

Celkový odpor uzemnění **R_z = 6,710756 Ω**

6.2 D.2.4. MĚŘENÍ A REGULACE KOTELNY**6.2.1 NAPOJOVACÍ BODY ELEKTRO:**

Napojení rozvaděče měření a regulace nové kotelny označeného v PD RA1 bude provedeno ze stávajícího přívodu kotelny (zajišťuje stavba).

Napojení rozvaděče měření a regulace ve stávající strojovně vytápění ubytovny odsouzených označeného RA2 bude provedeno ze stávajícího přívodu (zajišťuje stavba).

6.2.2 HLAVNÍ NAPÁJECÍ ROZVODY:

Z rozvaděče RA1 bude provedeno napojení rozvaděče detekčního systému kotelny (v dokumentaci označen RDS) kabelem CYKY 3Jx1,5.

Kabelové rozvody budou provedeny na povrchu v drátěných kabelových žlabech, odbočení ze žlabů ke koncovým zařízením bude vedeno v ochranných trubkách.

6.2.3 TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ – NOVÁ KOTELNA:

Zdrojem pro vytápění areálu bude kaskáda 4 plynových kotlů. Plynové kotle budou napojeny z rozvaděče označeného RA1 z připravených samostatně jištěných vývodů 230V přes hlavní vypínače osazené na stěně ve výšce 1,5m. Kotle budou zaregulovány pomocí typizované regulace doporučené výrobcem kotlů.

Popis systému:

Kotelna : 4x plynový kotel v kaskádě
větev 1 – směšovaná, otopná soustava pro kuchyň
větev 2 – nesměšovaná, vzduchotechnika
větev 3 – směšovaná, otopná soustava AB, vrátnice
větev 4 – ohřev TV
větev 5 – nesměšovaná, přívod pro vytápění odd. výkonu trestu
větev 6 – směšovaná, otopná soustava ubytovny odsouzených

Části systému osazené v kotlích:

– komunikační rozhraní s regulačním systémem

Části systému osazené v rozvaděči RA1:

2x ekvitermní regulátor topných okruhů a přípravy TV s komunikací bus
2x obslužná jednotka regulátoru topných okruhů s displejem
volitelně lze doplnit web server s komunikací až 4 bus zařízení (není souč. PD)

Řízení kotlů v kaskádě bude provedeno pomocí vestavných kotlových regulátorů a teplotních čidel „B10“ a „B7“ umístěných na termohydraulickém rozdělovači.

Regulace topných větví bude prováděna pomocí sestav čerpadlo – trojcestný směšovací ventil – teplotní čidlo napojené z rozvaděče RA1. Výstupní teplota bude ekvitermně řízena dle teplotního čidla „B9“ osazeného na severní neosluněné části fasády.

Servopohony 230V na směšovacích ventilech budou přímo napojeny z regulátorů osazených v rozvaděči RA1, napojení oběhových čerpadel bude řešeno pomocí samostatně jištěných ovládaných vývodů.

Ostatní zařízení technologie kotelny:

Pro napojení čerpadla cirkulace TV bude z rozvaděče RA1 vyveden samostatně jištěný vývod 230V. Čerpadlo cirkulace bude ovládáno z ekvitermní regulace kotelny.

6.2.4 TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ – STROJOVNA UBYTOVNY ODSOUZENÝCH:

Zdrojem pro vytápění bude větev č.5 z nové kotelny.

Popis systému:

Strojovna : větev 1 – směšovaná, otopná soustava ubytovny
větev 2 – ohřev TV

Části systému osazené v rozvaděči RA2:

1x ekvitermní regulátor topných okruhů a přípravy TV s komunikací bus
1x obslužná jednotka regulátoru topných okruhů s displejem

Ekvitermní regulátor osazený v rozvaděči RA2 bude propojen BUS sběrníci s regulátory osazenými v rozvaděči RA1. Propojení bude provedeno kabelem UTP cat. 5e, který již byl v předstihu realizovaný.

Regulace topných větví bude prováděna pomocí sestav čerpadlo – trojcestný směšovací ventil – teplotní čidlo napojené z rozvaděče RA2. Výstupní teplota bude ekvitermně řízena dle teplotního čidla „B9“ osazeného na severní neosluněné části fasády (součást regulace kotelny – RA1).

Servopohon 230V na směšovacím ventilu bude přímo napojen z regulátoru osazeného v rozvaděči RA2, napojení oběhových čerpadel bude řešeno pomocí samostatně jištěných ovládaných vývodů.

Ostatní zařízení technologie strojovny:

Pro napojení čerpadla cirkulace TV bude z rozvaděče RA2 vyveden samostatně jištěný vývod 230V. Čerpadlo cirkulace bude ovládáno z ekvitermní regulace strojovny.

6.2.5 DETEČNÍ SYSTÉM ZABEZPEČENÍ KOTELNY:

Související předpisy:

- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. (§5a odst.1), kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- ČSN EN 45544-4 Elektrické přístroje používané pro přímou detekci a přímé měření koncentrace toxických plynů a par
- ČSN EN 50402 Elektrická zařízení pro detekci a měření hořlavých nebo toxických plynů a par nebo kyslíku – Požadavky na funkční bezpečnost stabilních systémů detekce plynů
- SN EN 50402 Elektrická zařízení pro detekci a měření hořlavých nebo toxických plynů a par nebo kyslíku – Požadavky na funkční bezpečnost stabilních systémů detekce plynů (funkční bezpečnost dle SIL)
- ČSN 06 0310 Z1 - Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- TPG 938 01 – Detekční systémy pro zajištění před nebezpečím úniku hořlavých plynů

Legislativní požadavky na prostředí technické místnosti s kotli:

Zdroje tepla a úpravny parametrů o celkovém výkonu nad 24kW musí být vybaveny zařízením, které signalizuje poruchu a odstaví zařízení z provozu při:

- a) výpadku energie;
- b) překročení a podkročení hodnot nejvyššího a nejnižšího pracovního tlaku v soustavě;
- c) překročení nejvyšší dovolené teploty teplotnosné nebo ohřívané látky;
- d) výskytu škodlivých látek nad přípustné koncentrace;
- e) zaplavení prostoru;
- f) překročení prostoru nad 40°C
- g) překročení časového limitu doplňování vody do soustavy;
- h) podkročení nejnižší přípustné hladiny vody v kotli umístěném v horní části soustavy.

Popis technického řešení:

- ad a) dojde automaticky k vypnutí technologie – není signalizováno;
- ad b) osazeny tlakové snímače – vypnutí technologie;
- ad c) součást bezpečnostního systému kotlů – signalizace pouze na kotlích;
- ad d) detekce CO a CH₄ – řešeno detekčním systémem zabezpečení kotelny;
- ad e) bude osazeno čidlo zaplavení – součást detekčního systému zabezpečení kotelny;
- ad f) osazeno prostorové teplotní čidlo – součást detekčního systému zabezpečení kotelny;
- ad g) zajištěno obsluhou – ruční dopouštění;
- ad h) není řešeno, kotle jsou ve spodní části soustavy ve stejné výšce.

Pro nouzové odstavení zdroje vytápění obsluhou bude u vstupu osazeno tlačítko STOP Technologie. Při stavech a), c) až h) bude automaticky uzavřen bezpečnostní uzávěr plynu. Uvedení do provozu bude vždy možné jen zásahem obsluhy.

Popis ústředny detekčního systému:

Navržená ústředna detekčního systému je určená pro napájení snímačů koncentrace a zpracování jejich signálu. Na ústřednu se připojuje jeden až osm snímačů koncentrace v normálním, odolném (IP54) nebo Ex provedení. Signál snímačů 4-20 mA je převáděn na čtyři reléové výstupy, odpovídající standardně přednastaveným koncentračním úrovním, a jeden výstup signalizující poruchu. Kromě reléového výstupu může být na přání zákazníka ústředna dovybavena výstupem na sběrnici RS485. Přes tento výstup může být propojeno až 9 těchto ústředn s centrální jednotkou ASIN M, která na přehledném dotykovém displeji zobrazuje stav jednotlivých ústředn. Ústředna má pro každý snímač na čelním panelu jednu zelenou LED, která svítí, je-li snímač v pořádku a koncentrace v jeho okolí je pod nejnižší nastavenou hodnotou, a bliká při překročení první nastavené meze a v případě poruchy snímače. Dále je na čelním panelu osazeno 5 stavových LED společných pro všech 8 vstupů – žlutá, indikující poruchu některého ze snímačů a čtyři červené, indikující překročení jednotlivých koncentračních limitů. Stavové LED reagují se zpožděním 30 sekund pro první a druhou nastavenou úroveň a 10 sekund pro další vyšší úrovně, aby se eliminovaly krátkodobé poruchy. Současně se stavovými LED reaguje pět výstupních relé, na která se připojují předepsané alarmové a akční prvky. Relé jsou při vypnutí napájení ústředny rozepnutá (NO). Při napájení drží vnitřní logika ústředny relé sepnutá a při stoupající koncentraci relé postupně rozpíná. Navenek se tedy jeví jako rozpínací. Při poklesu koncentrace pod detekovanou úroveň se systém vrací automaticky do původního stavu, pokud není ústředna

nastavena s pamětí – v tom případě zůstává ve stavu nejvyššího detekovaného stupně, dokud není manuálně resetována. Zapnutí ústředny indikuje zelená LED ON.

Parametry detekovaných plynů:

CH₄	rel. hustota	0,55	
	bod varu	-161°C	
	LEL	5,0..5,3 % obj.	(dolní mez výbušnosti)
CO	rel. hustota	0,97	
	bod varu	-191°C	
	LEL	12,5 % obj.	(dolní mez výbušnosti)
	NPK-P	120ppm	(nejvyšší přípustná koncentrace, která nesmí být nikdy překročena; NV 178/2001 Sb.)

Rozsahy použitých detektorů:

CO	elektrochemický senzor s výstupem 4..20mA, detekční rozsah 0-240ppm
CH ₄	katalytický senzor s výstupem 4..20mA, detekční rozsah 0-2,5% LEL

1. stupeň detekce - relé ústředny REL1 (signalizační):

Při dosažení 10% LEL bude uvedena do provozu optická a akustická signalizace a spustí se havarijní větrání.

2. stupeň detekce – relé ústředny REL3 (blokovací):

Při dosažení 20% LEL bude samočinně uzavřen hlavní uzávěr plynu.

Systém detekce blokuje při nezapnutí nebo souhrnné poruše ústředny stykač na přívodech jističů pro napájení plynových kotlů v rozvaděči RA1 a není tudíž možné kotelnu spustit. Zároveň se neotevře hlavní uzávěr plynu napájený z rozvaděče detekčního systému.

7. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při projektové činnosti a provádění stavby.

- Při vlastním provádění stavby je bezpodmínečně nutné dodržovat bezpečnostní předpisy a související normy (Nařízení vlády č.59/2006 Sb., zákon č.309/2006, nařízení vlády č.362/2005 Sb., nařízení vlády č.591/2006 Sb.), směrnice, vyhlášky, výnosy, ustanovení, zákony a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prací prováděných podle tohoto projektu.
- Dále je nutno dodržovat tato ustanovení: U pracovníků provést školení, seznámení a přezkoušení z bezpečnostních předpisů. Všichni pracovníci musí být vybaveni bezpečnostními a ochrannými pomůckami a dbát, aby tyto pomůcky byly používány a udržovány v provozuschopném stavu.
- Pracovníci musí dodržovat provozní, bezpečnostní a hygienické předpisy. Zvláštní důraz je kladen na dodržování protipožárních předpisů při práci s otevřeným ohněm.
- Staveniště musí být ohrazeno a opatřeno výstražnými tabulkami. V noci je nutno zajistit varovné osvětlení. Přes výkopové rýhy budou pro pěší zřízeny lávky.
- Pracovníci pracující se strojními mechanismy musí být seznámeni s provozem, údržbou a předpisy pro jednotlivá zařízení.
- Elektrická zařízení včetně osvětlení, jejich kontrola a údržba musí vyhovovat příslušným technickým normám.
- Detailní bezpečnostní předpisy a pracovní postupy jsou věcí dodavatele. Dodržování bezpečnostních předpisů při provozování hotového díla bude zajišťovat provozovatel.
- Pro práce na elektrických zařízeních platí ustanovení ČSN EN 50 110-1 a ČSN EN 50 110-2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.
- Dodavatel musí po úplném dokončení montážních prací a před uvedením el. zařízení do provozu zajistit provedení výchozí revize el. zařízení dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61. Ve zprávě o výchozí revizi musí být uvedeno zda el. zařízení je schopné bezpečného a spolehlivého provozu. Součástí zprávy o vých. revizi bude projektová dokumentace, ve které musí být dodavatelem zaneseny všechny případné změny oproti projektu, provedené při montáži el. zařízení.

8. ZÁVĚR

Za změny oproti projektu provedené při montáži, které nebyly předem řádně projednány a odsouhlaseny, nenese projektant odpovědnost.