**OBSAH:**

1 Všeobecné údaje 2

2 Rozsah 2

3 Podklady pre spracovanie dokumentácie 2

4 Základné technické údaje 2

4.1 Rozvodné siete 2

4.2 Ochrana pred zásahom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41 / O1 2

4.3 Prostredie 3

4.4 Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie 3

4.5 Meranie spotreby elektrickej energie 3

4.6 Kompenzácia účinníka 3

4.7 Ochrana proti skratu a preťaženiu 3

4.8 Ochrana proti prepätiu 3

4.9 Ochrana proti statickej elektrine 4

4.10 Prierezy vedení 4

4.11 Kabeláž – rozvody a ich uloženie 4

4.12 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození 4

4.13 Začlenenie elektrických zariadení podľa miery ohrozenia 5

5 Popis technického riešenia 5

5.1 Riadiaci systém 5

5.2 Riadenie technológie vykurovania v kotolni 6

5.3 Riadenie technológie vykurovania pre vykurované objekty 6

5.4 Poruchové stavy 6

6 Požiadavky na súvisiace profesie 7

7 Bezpečnosť práce 7

8 Záverečné ustanovenia 8

# Všeobecné údaje

Dokumentácia slúži ako realizačná dokumentácia pre zhotoviteľa, nenahrádza dielenskú dokumentáciu. Každá zmena projektu, zásahy do navrhovaného technického riešenia a kopírovanie projektovej dokumentácie je podmienené súhlasom autora. Riešenie zodpovedá potrebám technologickej časti a požiadavkám investora.

# Rozsah

Projekt rieši:

* Automatické riadenie vykurovacích okruhov v kotolni
* Automatické riadenie vykurovacích okruhov pre jednotlivé objekty
* Integráciu tepelných čerpadiel
* Zdroj elektrickej energie pre plynové kotle, obehové čerpadlá a tepelné čerpadlá napájané z rozvádzača RMS1

Projekt nerieši:

* Zdroj elektrickej energie pre rozvádzač RMS1, zdroj elektrickej energie pre rozvádzač RMS1 bude predmetom doplňujúcej samostatnej časti projektovej dokumentácie

Presný rozsah je popísaný v ďalších bodoch.

# Podklady pre spracovanie dokumentácie

* platné predpisy a normy STN (najmä: STN 33 1500/Z2, STN 33 2000-1/A11, STN 33 2000-4-41/O1, STN 33 2000-4-43, STN 33 2000-5-51/O2, STN 33 2000-5-52/A12, STN 33 2000-5-54/A1, STN 33 2000-6/O1, STN 33 2000-7-712/O1, STN 33 2030/a, STN 34 1610, STN EN 12464-1, STN EN 61140:2018, STN EN IEC 60445:2022 a ďalšie súvisiace normy a predpisy)
* projekt kúrenia

# Základné technické údaje

## Rozvodné siete

3 / N / PE AC 400V, 50Hz, TN-S

1 / N / PE AC 230V, 50Hz, TN-S

DC 24V, SELV

## Ochrana pred zásahom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41 / O1

Ochranné opatrenie: 411 – Samočinné odpojenie napájania

* Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom)
* Základná izolácia živých častí – Príloha A, kapitola A.1
* Zábrany alebo kryty – Príloha A, kapitola A.2
* Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom)
* Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie – 411.3.1
* Samočinné odpojenie napájania pri poruche – 411.3.2

Ochranné pospájanie musí byť vykonané medeným vodičom CY s prierezom najmenej 6 mm2 .

Doplnkové pospájanie vodivých častí technologického zariadenia musí byť vykonané medeným vodičom CY s minimálnym prierezom 4mm2 . Vodič na ochranné pospájanie určený na doplnkové pospájanie musí byť vodivo spojený s vodičom ochranného pospájania a jeho prierez nesmie byť menší ako ½ prierezu vodiča ochranného pospájania.

Ochranné opatrenie: 412 – Dvojitá alebo zosilnená izolácia (A/ alebo B/)

A/

* Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom)
* Základná izolácia živých častí – Príloha A, kapitola A.1
* Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom)
* Prídavná izolácia – N412.1.1.1

B

* Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom)
* Zosilnená izolácia medzi živými časťami a prístupnými časťami – 412.1.1.3
* Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom)
* Zosilnená izolácia medzi živými časťami a prístupnými časťami – N412.1.1.3

## Prostredie

Protokol o určení prostredia je súčasťou existujúcej dokumentácie elektro - silnoprúd.

## Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie

Navrhované technologické zariadenie v objekte je podľa STN 34 1610 zaradené do 3.stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie.

## Meranie spotreby elektrickej energie

Fakturačné meranie spotreby elektrickej energie nie je predmetom riešenia tejto dokumentácie.

## Kompenzácia účinníka

Kompenzácia účinníka nie je riešená v tomto projekte.

## Ochrana proti skratu a preťaženiu

Obvody sú proti skratu a preťaženiu chránené poistkami a ističmi príslušného typu a predpísanej dimenzie, prípadne inými zariadeniami s nadprúdovou ochranou.

## Ochrana proti prepätiu

V rozvádzačoch bude ochrana proti prepätiu riešená prepäťovými ochranami SPD typu 2 v kombinácii s 3.

## Ochrana proti statickej elektrine

V prípade vzniku elektrostatických nábojov na častiach, ktoré sa môžu elektricky nabiť (kovové konštrukcie, kovové časti technologických zariadení, kovové potrubia a pod.) budú tieto náboje zvedené sieťou ochranného pospájania do zeme.

## Prierezy vedení

Pri dimenzovaní prierezu elektrických káblov u projektovaných elektrických zariadení sa vychádzalo z predpokladu dodržiavania dovolených úbytkov napätia v rozvode pri menovitom zaťažení, ako aj odolnosti tepelným a mechanickým účinkom prípadných skratových prúdov.

## Kabeláž – rozvody a ich uloženie

Káblové rozvody MaR budú uložené v  žľaboch, resp. na roštoch upevnených v elektroinštalačných trasách, na stenách, v podhľadoch a v stenách objektu a pomocných konštrukciách. Všetky káble sú vo vyhotovení CYKY, JYTY, J-Y(St)Y, STP 4x2xAWG23 Category 6A.

Úbytky napätia v elektrických obvodoch neprekročia hodnoty maximálnych dovolených úbytkov podľa STN 34 1610.

Odporúča sa, aby úbytok napätia medzi začiatkom inštalácie a zariadením nebol väčší ako 4% z menovitého napätia inštalácie, čo odpovedá STN 33 2000-5-52/A12, čl. 525.

## Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození projektovanej stavby - v zmysle zákona č. 124/06 Z. z. v znení 2023 sa v tejto projektovanej stavbe elektrických rozvodných zariadení môžu vyskytnúť nasledovné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

1. úraz osôb elektrickým prúdom do 1000V
2. úraz osôb ich pádom
3. úraz osôb pošmyknutím sa
4. úraz osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom
5. úraz osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom
6. úraz osôb pádom rôznych predmetov z výšky
7. úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok a postupov
8. úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
9. úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok a postupov
10. úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a ochranných pomôcok
11. úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok a postupov
12. úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
13. úraz osôb indukciou napätia z iných zdrojov
14. úraz osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov

##### Pretože neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú úplne vylúčiť, ich obmedzenie alebo zníženie sa dosiahne nasledovnými spôsobmi:

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

## Začlenenie elektrických zariadení podľa miery ohrozenia

V zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., v znení 2014, Príloha č.1, III. časť sú inštalované elektrické zariadenia začlenené do skupiny B.

# Popis technického riešenia

## Riadiaci systém

Riadiaci systém pre technológiu vykurovania je umiestnený v rozvádzači DT1 v priestore kotolne a je schopný zabezpečiť všetky požadované funkcie technologických zariadení vykurovania. Komunikáciu s riadiacim systémom – zapnutie / vypnutie jednotlivých zariadení, zmenu nastavenia požadovaných hodnôt, – umožňuje ovládací panel riadiaceho systému a prepínače na dverách rozvádzača. Na ovládacom paneli je možné zobraziť prevádzkové stavy zariadení, teploty, tlaky ako i žiadané hodnoty regulovaných veličín. Riadiaci systém v rozvádzači DT1 je pripojený do siete Ethernet v budove. Prenos prevádzkových, poruchových a havarijných údajov a diaľkové ovládanie systémov bude prostredníctvom PC z centrálneho pracoviska.

## Riadenie technológie vykurovania v kotolni

Ako zdroj tepla je prednostne použitá kaskáda troch tepelných čerpadiel vzduch / voda. V prípade nedostatku výkonu alebo nevhodných prevádzkových podmienok slúžia ako zdroj tepla dva nové plynové kotle a jeden pôvodný plynový kotol.

Pre akumuláciu tepla a na hydraulické oddelenie okruhu tepelných čerpadiel od vykurovacieho okruhu je navrhnutý akumulačný zásobník tepla. Prietok teplej vody v okruhu tepelných čerpadiel zabezpečia obehové čerpadlá Č1 ovládané regulátorom tepelných čerpadiel. Regulátory tepelných čerpadiel navzájom komunikujú po zbernici EMS a zároveň regulátor tepelného čerpadla vo funkcii MASTER zabezpečí vytvorenie a prevádzku kaskády tepelných čerpadiel. S nadradeným riadiacim systémom v rozvádzači DT1 bude regulátor TČ MASTER komunikovať po zbernici ModBus RTU a zároveň signálom 0 – 10VDC .

V prípade potreby prevádzky plynového kotla, vyšle nadradený riadiaci systém do regulátora kotla signál 0 – 10VDC ako požiadavku na výkon. Zároveň riadiaci systém zabezpečí striedanie kotlov a ich prevádzku v kaskáde. Reguláciu kotlového čerpadla zabezpečuje kotlový regulátor a zároveň vysiela do riadiaceho systému signál v prípade poruchy kotla.

Pôvodný plynový kotol slúži ako rezerva a je potrebné ho uviesť do prevádzky ručne obsluhou.

## Riadenie technológie vykurovania pre vykurované objekty

Na technológiu vykurovania v kotolni je napojených osem objektov, pričom päť z nich – objekty č. 1, 2, 3, 4 a 5 sú pripojené mimo kotolne. Každý z objektov 1 – 5 je vybavený obehovým čerpadlom, regulačným guľovým kohútom s meračom tepelnej energie, snímačom riadeným prietokom resp. reguláciou výkonu a funkciou kontroly výkonu a energie, priestorovým snímačom teploty a riadiacim systémom. Tento riadiaci systém pre príslušný objekt riadi na základe požadovanej a skutočnej teploty v referenčnom priestore objektu regulačný guľový kohút a obehové čerpadlo. Komunikácia riadiaceho systému objektu a regulačného guľového kohúta prebieha po zbernici ModBus. Zároveň sú všetky objektové riadiace systémy pripojené do miestnej siete LAN Ethernet po ktorej komunikujú s nadradeným systémom v rozvádzači DT 1 je možné zobrazenie informácií z nich a ich ovládanie prostredníctvom PC na centrálnom pracovisku.

## Poruchové stavy

Riadiaci systém kontroluje nasledovné poruchové stavy

* Vratné poruchové stavy

1. Prehriatie výstupu ÚK
2. Výpadok elektrickej energie
3. Zvýšená koncentrácia CO v priestore kotolne – 1. Stupeň
4. Zvýšená koncentrácia plynu v priestore kotolne – 1. Stupeň
5. Porucha snímača CO
6. Porucha snímača plynu
7. Porucha kotla

* Nevratné poruchové stavy

1. Prehriatie priestoru kotolne
2. Zaplavenie priestoru kotolne
3. Zvýšená koncentrácia CO v priestore kotolne – 2. Stupeň
4. Zvýšená koncentrácia plynu v priestore kotolne – 2. Stupeň
5. Stlačenie STOP tlačidla

# Požiadavky na súvisiace profesie

1. STAVBA

* zhotoviť prierazy pre káblové trasy cez stavebné konštrukcie
* domurovanie a začistenie prestupov po namontovaní káblových trás

1. ELEKTRO

* pripojenie rozvádzača RMS1 v priestore kotolne

1. KÚRENIE A CHLADENIE

* namontovať návarky na technologické zariadenia potrebné pre montáž snímačov teploty

# Bezpečnosť práce

Údržbu elektrických zariadení môžu vykonávať len odborne spôsobilé osoby v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. v znení 2014 a STN 34 3100 (§21-24).

Pre zaobchádzanie s elektrickým zariadením všeobecne platia STN 34 3085-2016 a STN 34 3100. Okrem týchto noriem, spracovaného "Prevádzkového poriadku" a osobitných predpisov výrobcov resp. dodávateľov jednotlivých zariadení "Návodov na obsluhu" resp. "Montážno – prevádzkových pokynov" musí byť pre budúcu obsluhu k dispozícií aspoň jedna sada realizačného projektu stavby so zakreslenými zmenami, ktoré sa počas realizácie vyskytli. Táto súprava musí tvoriť súčasť dokumentácie potrebnej k prevádzkovaniu diela.

Obsluhu elektrického zariadenia, t.j. ovládanie - zapínanie a vypínanie obvodov inštalácie môžu robiť osoby bez elektrotechnickej kvalifikácie, ale poučené (§17 - Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. v znení 2014). Obsluhou tých častí zariadenia, kde by obsluha mohla prísť do styku s časťami pod napätím, môžu byť poverené len osoby z elektrotechnickou kvalifikáciou s odbornou spôsobilosťou podľa Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. v znení 2014 (§17-19).

Všetky úkony musia byť prevedené v súlade s bezpečnostnými požiarnymi predpismi, ktoré musia byť vyvesené na príslušnom mieste.

Na elektrickej inštalácii je potrebné vykonať východiskovú odbornú prehliadku a odbornú skúšku, pričom musí byť dodržaný postup podľa STN 33 2000-6-61. Odborná skúška musí byť vyhotovená v zmysle STN 33 1500 pred uvedením zariadenia do prevádzky s kladným výsledkom.

Na elektrickej inštalácií je nutné vykonávať pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky podľa prílohy č.8 Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. v znení 2014, STN 33 1500. Tieto musí zabezpečiť prevádzkovateľ zariadenia.

Farebné značenie žíl káblov a vodičov musí byť v súlade s STN EN IEC 60445:2022.

# Záverečné ustanovenia

Montáž predmetného zariadenia môže vykonávať len oprávnený subjekt, ktorý vlastní oprávnenie vydané Orgánom inšpekcie práce v zmysle §4 a §6 Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z v znení 2014 s min. rozsahom činnosti - výška napätia "do 1000V", trieda objektu "A". Všetky práce pri montáži elektrických zariadení musia byť vykonané podľa platných noriem STN v dobe realizácie, najmä STN 33 2000-4-41/O1. Počas výstavby a prevádzky musia byť dodržané platné predpisy na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, najmä STN 34 3100, STN 33 2000-4-41/O1, vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. v znení 2014 a vyhlášky č. 59/1982 v znení neskorších predpisov o bezpečnosti práce a technických zariadení č. 484/1990 Zb. Po ukončení montáže, pred uvedením do prevádzky sa musí vykonať východzia odborná prehliadka a odborná skúška s vydaním Východiskovej správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky podľa STN 33 2000-6/O1, STN 33 1500 a vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. v znení 2014 (§12). Dodávateľ je povinný po ukončení montáže do jedného výtlačku výkresovej dokumentácie zakresliť skutočné vyhotovenie elektroinštalácie. Projektová dokumentácia je spracovaná v súlade s predpismi a normami v dobe spracovávania projektu. Rozsah projektovej dokumentácie zodpovedá novelizovanému Stavebnému zákonu - dokumentácia stavieb pre daný účel.

Bratislava, 07. 2024