



Číslo sady

REVÍZNA TABUĽKA :

| ČÍS. REV. | DÁTUM | POPIS REVÍZIE |
|-----------|-------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Autorizácia

 $\pm 0,000 = 237,41 \text{ m.n.m.}$

| | | | | |
|------------------|---|--------------------------------------|--|--|
| NÁZOV STAVBY | TOPOĽČIANKY, CENTRÁLNY LOGISTICKÝ SKLAD REKONŠTRUKCIA TEPELNÉHO HOSPODÁRSTVA | | <div></div> <div>STAPRING, a.s.</div> <div>CINTORÍNSKA 9, 81108 BRATISLAVA PREVÁDZKA: PIARISTICKÁ 2, 949 24 NITRA</div> | |
| MIESTO STAVBY | TOPOĽČIANKY, OKRES ZLATÉ MORAVCE, PARC. Č. 3065/28, 3065/27, 3065/31, 3065/30 (LV č. 765) | | | |
| STAVEBNÉ OBJEKTY | S001 KOTOLŇA obj.09 | | | |
| OBJEDNÁVATEĽ | MINISTERSTVO VNÚTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY, PRIBINOVA 2, 812 72 BRATISLAVA | | <div>DÁTUM : 08/2025</div> <div>ZÁKAZKOVÉ Č.: 25 035</div> <div>MIERKA : --</div> <div>FORMÁT : 19 x A4</div> | |
| ZHOTOVITEĽ | STAPRING, a.s., Cintorínska 9, 811 08 BRATISLAVA, prevád. Piaristická 2, NITRA | | | |
| STUPEŇ PROJEKTU | REALIZAČNÝ PROJEKT | | | |
| HIP | ING. ARCH. JÁN MEZEI | | | |
| ZODP. PROJEKTANT | ING. JÁN HUDEC <i>J. Hudec</i> | | | |
| PROJEKTANT | MILAN SLOBODA, KATARÍNA MALOVÁ | | | |
| NÁZOV VÝKRESU | TECHNICKÁ SPRÁVA | | VÝKRES Č.: TS | |
| ČASŤ/ PROFESIA | E1.1.6 | SILNOPRÚDOVÁ ELEKTROINŠTALÁCIA a MaR | | |

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY | 3 |
| 2. | PROJEKTOVÉ PODKLADY | 3 |
| 3. | ROZSAH PROJEKTU | 3 |
| 4. | POPIS STROJNÉHO ZARIADENIA A POŽIADAVKY NA MaR | 4 |
| 4.1 | Údaje, kde sa začína a končí rozvod | 4 |
| 4.2 | Voľba rozvodných sietí | 4 |
| 4.3 | Údaje o maximálnej súčasnej spotrebe a prehľad spotrieb v jednotlivých pracovných sústavách rozčlenených podľa napätia | 5 |
| 4.4 | Predpisy a normy | 5 |
| 4.5 | Druh vonkajších vplyvov | 6 |
| 4.6 | Dodávka elektrickej energie | 6 |
| 4.7 | Zásadné riešenie ochrán proti skratu, preťaženiu a pred zásahom elektrickým prúdom | 6 |
| 4.8 | Spôsob kompenzácie účinníka | 6 |
| 4.9 | Zásady ovládania, blokovania, signalizácie a merania | 6 |
| 4.10 | Skratové pomery až po prípojnice rozvádzačov | 7 |
| 4.11 | Zásady riešenia z hľadiska bezpečnosti práce a technologických zariadení | 7 |
| 4.12 | Technický popis rozvodov | 10 |
| 5. | POPIS SYSTÉMU RIADENIA A OBVODOV | 13 |
| 5.1 | Riadenie zdroja tepla | 13 |
| 5.1.1 | Kotolňa – obj. 09 | 13 |
| 5.1.2 | SO 03 Prevádzková budova | 16 |
| 5.1.3 | SO 02A Sklady | 18 |
| 5.1.4 | SO 02B Sklady | 19 |
| 6. | CENTRÁLNY DISPEČING | 21 |
| 7. | NADVÄZNOSŤ NA PROFESIE | 21 |

Prílohy:

- Súpis vstupno/výstupných bodov riadiaceho systému
- Protokol o určení vonkajších vplyvov 30/2025
- Riadenie rizika pre objekt kotolne podľa STN EN 62305-2:2013-05

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY

Názov stavby : Topoľčianky, Centrálny logistický sklad - rekonštrukcia tepelného hospodárstva
Miesto stavby : Topoľčianky, okres Zlaté Moravce, parc. č. 3065/28, 3065/27, 3065/31, 3065/30 (LV č. 765)
Kraj : Nitriansky kraj
Investor : Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Pribinova 2, 812 72 Bratislava
Objekt : SO01 Kotelňa obj.09

2. PROJEKTOVÉ PODKLADY

Pre vypracovanie projektu „Merania a regulácie“ boli použité tieto podklady :

- Funkčné schémy ÚK
- Dispozície rozvodov ÚK
- Požiadavky spracovateľov strojnej časti
- Požiadavky na napojenie zariadení ÚK, VZT a ZTI
- Katalógy výrobcov prístrojov
- Normy a predpisy STN

3. ROZSAH PROJEKTU

Projekt rieši :

- Rozvádzače DT01, DT02A, DT02B, DT03 a ich napojenie
- Novú poistkovú skriňu na fasáde objektu kotelne PRIS4.1
- Napojenie technologických zariadení
- Rozvody PRS a MaR
- Ovládacie obvody pre technologické zariadenia
- Meranie a reguláciu
- Ochranu pred bleskom pre objekt SO01 kotelňa
- Osvetlenie objektu SO01 kotelňa
- Osvetlenie miestnosti „Strojovňa ÚK“ v objekte SO03
- Osvetlenie miestnosti „Sklad“ v objekte SO02a
- Osvetlenie miestnosti „Sklad“ v objekte SO02b
- Ochranu pred dotykom neživých častí pri poruche a základnú ochranu pred priamym dotykom živých častí

Projekt nerieši :

- Slaboprúdové rozvody
- Existujúce poistkové skrine na fasáde PRIS4, PRIS4NZ
- Uzemňovacia sústavu objektov SO02a, SO02b, SO03 – je existujúca
- Vonkajšiu ochranu pred bleskom pre objekty SO02a, SO02b, SO03 – je existujúca
- Elektrickú požiarnu signalizáciu
- Meranie spotreby elektrickej energie

Platnosť projektu je vzhľadom na inovačné programy výrobcov obmedzená na 2 roky od dátumu vypracovania.

4. POPIS STROJNÉHO ZARIADENIA A POŽIADAVKY NA MaR

Strojné zariadenie ÚK je nasledovné:

- Plynové kotle
- Teplovodné kotle na biomasu
- Čerpadlá
- Zmiešavacie ventily
- Uzatváracie klapky

Podrobný popis strojného zariadenia je uvedený v projekte ÚK.

Od merania a regulácie ÚK sa požaduje:

- Ekvitermická regulácia teploty ÚK
- Regulácia teploty TÚV
- Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK a TÚV
- Sledovanie tlaku v systéme
- Ovládanie uzatváracích klapiek
- Kaskádové ovládanie chodu plynových kotlov
- Ovládanie chodu kotlov na biomasu
- Poruchová signalizácia
- Meranie spotreby
- Vetranie kotolne

Strojné zariadenie VZT je nasledovné:

- Uzatváracie klapky

Podrobný popis strojného zariadenia je uvedený v projekte VZT.

Od merania a regulácie VZT sa požaduje:

- Ovládanie uzatváracích klapiek

Strojné zariadenie ZTI je nasledovné:

- Zásobníkový elektrický ohrievač vody

Podrobný popis strojného zariadenia je uvedený v projekte ZTI.

Od merania a regulácie ZTI sa požaduje:

- Napojenie elektrického ohrievača

4.1 Údaje, kde sa začína a končí rozvod

Jedna časť rozvodu riešeného týmto projektom začína v poistkovej skrini PRIS4NZ na fasáde objektu kotolne napojením rozvádzača DT01, pokračuje rozvádzačom DT01 a končí napojením jednotlivých technologických zariadení ÚK a zariadení MaR v objekte SO01 kotolňa.

Druhá časť rozvodu riešeného týmto projektom začína v poistkovej skrini PRIS4 napojením novej poistkovej skrine PRIS4.1, pokračuje poistkovou skriňou PRIS4.1 z ktorej sa napoja rozvádzače DT02B, DT03, pokračuje rozvádzačmi DT02B, DT03 a končí napojením jednotlivých technologických zariadení ÚK a zariadení MaR z týchto rozvádzačov v objektoch SO02b a SO03. Tretia časť rozvodu riešeného týmto projektom začína v rozvádzači DT02B napojením rozvádzača DT02A, pokračuje rozvádzačom DT02A a končí napojením jednotlivých technologických zariadení ÚK a zariadení MaR z rozvádzača DT02A v objekte SO02a.

4.2 Voľba rozvodných sietí

Pre silové obvody je použitá rozvodná sieť :

3/PEN AC 400/230V 50 Hz, TN-C
3/N/PE AC 400/230V 50 Hz, TN-S
1/N/PE AC 230V 50 Hz, TN-S

Pre ovládacie a signalizačné obvody, MaR je použitá rozvodná sieť :

1/N/PE AC 230V 50 Hz, TN-S
2 AC 24V 50Hz, PELV
2 DC 24V, PELV

4.3 Údaje o maximálnej súčasnej spotrebe a prehľad spotrieb v jednotlivých pracovných sústavách rozčlenených podľa napätia.

| | |
|-----------------------|---|
| Pre rozvádzač DT01: | $P_i = 101,0 \text{ kW}$ $P_p = 61,0 \text{ kW}$ |
| Pre rozvádzač DT02A : | $P_i = 4,0 \text{ kW}$ $P_p = 2,0 \text{ kW}$ |
| Pre rozvádzač DT02B : | $P_i = 8,0 \text{ kW}$ $P_p = 4,0 \text{ kW}$ |
| Pre rozvádzač DT03 : | $P_i = 4,0 \text{ kW}$ $P_p = 2,0 \text{ kW}$ |

4.4 Predpisy a normy

PD je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase jej spracovávania. Sú to hlavne :

| | |
|-------------------------------|--|
| STN 07 0703 | – Plynové kotolne |
| STN 33 2000-5-51 | – Elektrické inštalácie budov, časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá |
| STN EN 60529 (33 0330) | – Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód) |
| STN EN IEC 60079-10-1 | – Výbušné atmosféry, časť 10-1: Určovanie priestorov Výbušné plynne atmosféry |
| STN 33 2000-4-43 | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom |
| STN 33 2000-4-473 | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, oddiel 473: Opatrenia na ochranu pred nadprúdom |
| STN 33 2000-5-52 | – Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení, Elektrické rozvody |
| STN 33 2000-1 | – Elektrické inštalácie budov časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy |
| STN 33 2000-4-41 | – Elektrické inštalácie budov časť 4: Zaistenie bezpečnosti, Kapitola 41: Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom |
| STN 33 2000-5-54 | – Elektrické inštalácie budov časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče |
| STN 33 2000-6 | – Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia |
| STN 33 1500 | – Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení |
| STN 33 2030 | – Ochrana pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny |
| STN EN 61140 | – Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia |
| STN EN 62305-1 | – Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy |
| STN EN 62305-2 | – Ochrana pri zásahu blesku. Časť 2: Manažérstvo rizika |
| STN EN 62305-3 | – Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života |
| STN EN 62305-4 | – Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách |

| | |
|--------------------------|--|
| STN 33 2000-7-704 | — Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-704: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Inštalácie na staveniskách a búraniskách |
| STN 33 1600 | — Elektrotechnické predpisy. Revízie a kontroly elektrického ručného náradia počas používania. |
| STN 34 0350 | — Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre pohyblivé káble a šnúry. |
| STN 60 745-1 | — Elektrické ručné náradie. Bezpečnosť. Časť 1: všeobecné požiadavky. |
| STN EN 12464-1 | — Svetlo a osvetlenie Osvetľovanie pracovísk, časť 1: Vnútorne pracoviská |

4.5 Druh vonkajších vplyvov

Vonkajšie vplyvy v priestoroch, v ktorých sú uložené jednotlivé trasy rozvodov tohto projektu sú určené v protokole o určení vonkajších vplyvov č.30/2025, ktorý je súčasťou tejto správy.

4.6 Dodávka elektrickej energie

Technologické súbory a rozvody elektrickej energie riešené v tejto PD sú napojené z distribučnej elektrickej siete.

4.7 Zásadné riešenie ochrán proti skratu, preťaženiu a pred zásahom elektrickým prúdom

- Zariadenia a káble sú proti skratu a preťaženiu chránené poistkami, ističmi a motorovými spínačmi.
- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom priamym dotykom živých častí je krytmi, izolovaním živých častí a doplnkovou ochranou - prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana sa musí zabezpečiť prúdovými chráničmi pre zásuvky s menovitým prúdom menším ako 32A, ktoré sú určené na používanie laikmi a na všeobecné použitie, ako aj vo vonkajších priestoroch pre mobilné zariadenia s menovitým prúdom nepresahujúcim 32A. Prúdové chrániče sú s $\Delta I < 30$ mA.
- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche je navrhnutá samočinným odpojením napájania v súlade s STN 33 2000-4-41, čl. 411.3 až 411.6. Maximálny čas odpojenia pri koncových obvodoch do 32A v sieťach TN pre menovité napätie $120 < U_o \leq 230V$, AC je 0,4s. V systémoch TN je dovolený čas odpojenia nepresahujúci 5s v napájacích obvodoch a v obvodoch, nad 32A.
- Výpočty impedancií poruchových slučiek od zdroja k miestu poruchy sú vypočítané pomocou programu „Sichr“. Výsledky výpočtov sú uložené u spracovateľa PD a na požiadanie budú predložené.

4.8 Spôsob kompenzácie účinníka

Kompenzácia účinníka nie je riešená v tomto projekte.

4.9 Zásady ovládania, blokovania, signalizácie a merania

- Chod plynových kotlov je opticky signalizovaný na dverách rozvádzača DT01. Do riadiaceho systému v rozvádzači sa signál o chode plynového kotla dostáva vyvedením beznapäťových kontaktov priamo z kotlového riadiaceho systému.
- Kotol je pripojený na napätie ručne. V prípade potreby sa kotolňa dá havarijne zablokovat' tlačidlom SBH1 umiestneným na dverách rozvádzača DT01. Havarijné vypnutie je možné aj od MaR pri úniku

plynu. Odblokovať chod kotolne je možné tlačidlom SB1 umiestneným na dverách rozvádzača DT01.

- Prívodný istič QF1 v rozvádzači DT01, DT02A, DT02B a DT03 je možné odpojiť od napätia tlačidlom s uzamykateľným vypínačom v polohe „0“ „HLAVNÝ VYPÍNAČ“ na dverách rozvádzača.
- Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi umiestnenými pri vstupoch do jednotlivých priestorov.
- Pri vstupe do kotolne je umiestnené tlačidlo SBHC2 – „Centrál stop“, ktoré slúži pre vypnutie rozvádzača DT01, z ktorého je napojená elektrická inštalácia v objekte kotolne.

4.10 Skratové pomery až po prípojnice rozvádzačov

- V zmysle platných STN sú rozvádzače navrhnuté s náplňou zohľadňujúcou dané skratové pomery. Návrh je urobený tak, aby rozvádzače svojím vyhotovením a vnútornou náplňou vyhovovali daným skratovým pomerom. Prístroje v rozvádzačoch zabezpečia spoľahlivé odopnutie skratových prúdov bez hrozby mechanického alebo tepelného poškodenia prístrojovej náplne.
- Skratový prúd I_k pre rozvádzače DT01, DT02A, DT02B a DT03 riešené v tomto projekte neprekročí hodnotu 10kA.

4.11 Zásady riešenia z hľadiska bezpečnosti práce a technologických zariadení

- Rozvádzače sú umiestnené v prostredí so základnými vonkajšími vplyvmi. Pred rozvádzačom musí byť voľný priestor min. 1200 mm. Krytie rozvádzačov je IP54, pri otvorených dverách IP20. Krytie novej poistkovej skrine PRIS4.1 je IP44, pri otvorených dverách IP20. 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 nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.
- Obsluhu elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., minimálne § č. 20.
- Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.
- Údržbu, rekonštrukciu a montáž elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., § č. 21 až 24. Pri zistení porúch sa volia také opatrenia, ktoré zaisťujú požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť elektrického zariadenia. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.
- Podľa zákona 124/2006 Z.z. o BOZP §12 písm. a), b), c) a najmä písm. d), kedy zamestnanec je povinný obsluhovať pracovné prostriedky a vykonávať činnosti s vyšším rizikom podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie BOZP len na základe preukazu, osvedčenia alebo podľa §16 ods.1 písm. b) alebo písm. c) a len ak je zamestnávateľom poverený na túto obsluhu alebo na vykonávanie tejto činnosti.
- Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia musia preukázať znalosti :
 - z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zvereného zariadenia, najmä jeho zapínania, kontrolu chodu a vypínania, o čom musí byť urobený zápis
 - o opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod.

- o protipožiarňných opatreniach
 - o opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
 - o spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení
- Elektrické zariadenia v miestnosti sklad paliva sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické, patriace do skupiny "A/d" – elektrická inštalácia v prostredí s nebezpečenstvom požiaru horľavých materiálov, kvapalín, plynov alebo prachu (vonkajší vplyv BE2) vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny. Elektrické zariadenia v miestnosti regulačnej stanice plynu a v miestnosti 1.14 zádverie sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické, patriace do skupiny "A/e" – elektrická inštalácia v priestore s nebezpečenstvom výbuchu (vonkajší vplyv BE3) vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny. Vyššie spomenuté elektrické zariadenia sú vyhradené technické zariadenia skupiny "A" a v zmysle § č. 11, 12 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. musí byť na týchto zariadeniach pred začatím prevádzky vykonaná "úradná skúška", ktorú vykoná príslušná oprávnená právnická osoba spôsobilá vykonávať tieto úkony na základe odborného stanoviska k tejto projektovej dokumentácii a podanej žiadosti. Podmienky vykonania úradnej skúšky stanoví táto oprávnená právnická osoba. Ostatné elektrické zariadenia riešené v tomto projekte sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické, patriace do skupiny "B".
- Neodstrániteľné nebezpečenstvá od elektrických zariadení pri práci na zariadeniach s nekrytými živými časťami sú eliminované použitím ochranných pomôcok.
- Súčasťou dodávky podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:
 - identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
 - pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce :
 - prípustný spôsob použitia
 - návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
 - požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie
 - požiadavky na odbornú spôsobilosť
 - návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky
 - preberacie dokumenty :
 - východzia revízia
 - projekt skutočného vyhotovenia
 - osvedčenie o elektrických zariadeniach
- Prevádzkovateľ je povinný pred začatím prevádzky a počas nej zabezpečiť vykonávanie odborných prehliadok a skúšok elektrického zariadenia podľa § č.13 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. a STN 33 1500, zmena 1/2007 tab.1. Odborné prehliadky alebo skúšky vykonáva pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa § č.24 v lehotách podľa druhu priestoru podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., a vonkajších vplyvov podľa STN 33 1500. Dodávateľ elektroinštalácie je povinný pred začatím prevádzky vykonať východiskovú revíziu elektrického zariadenia, prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť následne vykonávanie pravidelných revízií podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6.
- Nakladanie s odpadmi - So vzniknutým odpadom sa bude zaobchádzať v zmysle „Zákona 79/2015 zo 17.3.2015 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov a Vyhlášky MŽPSR 371/2015 o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch“, ktoré upravujú povinnosti a práva pri predchádzaní vzniku odpadov a pri nakladaní s odpadmi. Dodávateľ montážnych prác zabezpečí zneškodnenie vzniknutých odpadov prostredníctvom oprávnenej organizácie. Dodávateľ predloží potvrdenie o likvidácii pri kolaudácii stavby Elektronický odpad je nutné zneškodniť prostredníctvom organizácie s autorizáciou v zmysle zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch.

Počas výstavby bude potrebné dôsledne dbať na triedenie stavebných odpadov v zmysle § 40c zákona č. 119/2010 Z. z. v znení neskorších predpisov tak, aby bolo možné zhodnotenie jednotlivých komodít stavebného odpadu.

Odpady zaradené do kategórie „O“ – ostatné, budú uložené v nádobách na to určených a vhodne rozmiestnených (napr. kontajneroch, smetných nádobách a pod.) vo vnútri areálu staveniska a bude zabezpečené ich priebežné zhodnocovanie (železo, plech, meď a pod.), alebo zneškodňovanie na vhodnom zariadení (skládka) v pravidelných intervaloch prostredníctvom oprávnenej organizácie, resp. vlastnými vozidlami.

- Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození projektovanej stavby - V zmysle zákona č. 124/06 Z. z. sa v tejto projektovanej stavbe elektrických rozvodných zariadení môžu vyskytnúť nasledovné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:
 - úraz osôb elektrickým prúdom do 1000V
 - 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 správnych 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
 - možný vznik prepätia od blesku a tvorenie nebezpečných nábojov
 - Vonkajšiu ochranu pred bleskom – je tvorená existujúcim bleskozvodom. Prevádzkovateľ požaduje jeho zachovanie aj keď si je vedomý možných škôd súvisiacich s jeho prevádzkou. Podľa analýzy rizík navrhované opatrenia na ochranu pred bleskom nezaistujú dostatočnú ochranu. Je prekročená miera rizika R1 (strata ľudského života) a R4 (strata ekonomickej hodnoty). Nainštalovaná existujúca vonkajšia ochrana pred bleskom predstavuje pre prevádzkovateľa zvýšené riziko vzniku nebezpečných krokových a dotykových prepätí pri zásahu objektu bleskom. Vonkajšia ochrana pred bleskom je existujúca, na základe objednávky investora nebola predmetom tohto projektu, ktorý zvýšené riziká R1 a R4 toleruje.
- Pretože neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú úplne vylúčiť, 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 „podľa zákona 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov“
 - 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
 - poskytovanie prvej pomoci pri zásahu elektrickým prúdom

4.12 Technický popis rozvodov

- Rozvádzače DT01, DT02A, DT02B a DT03 sú umiestnené v objektoch podľa dispozície. Prívodné káble do rozvádzačov sú zaústené zhora. Vývody z rozvádzačov sú hore. Rozvádzač DT01 bude napojený z existujúcej poistkovej skrine PRIS4NZ umiestnenej na obvodovej stene objektu. Pre napojenie sa osadia do poistkovej skrine 125A poistky a použije kábel CYKY-J 4x50mm². V rozvádzači DT01 je umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Ochranná svorka rozvádzača, ako aj bod rozdelenia sústavy TN-C na TN-S sa spojí s uzemňovacou sústavou cez hlavnú uzemňovaciu svorku. Na prechode zón LPZ0 a LPZ1 bude na prívodnom kábli pre rozvádzač DT01 umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Táto prepäťová ochrana bude osadená v rozvodnici, ktorá bude osadená vo vnútri objektu na stene. Do rozvodnice bude od hlavnej uzemňovacej svorky privedený zelenožltý vodič CY16mm².
- Nová poistková skriňa PRIS4.1 bude umiestnená na obvodovej stene objektu medzi existujúcimi poistkovými skriňami PRIS4NZ a PRIS4. Pre jej napojenie sa použije kábel CYKY-J 4x25mm². V existujúcej poistkovej skrini SR4 budú pre jej napojenie osadené 80A poistky.
- Rozvádzač DT03 bude napojený z novej poistkovej skrine PRIS4.1. V poistkovej skrini budú pre jeho napojenie osadené 25A poistky a použije sa kábel AYKY-J 4x16 mm². V rozvádzači DT03 je umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Ochranná svorka rozvádzača, ako aj bod rozdelenia sústavy TN-C na TN-S sa spojí s uzemňovacou sústavou cez hlavnú uzemňovaciu svorku v strojovni ÚK. Nová hlavná uzemňovacia svorka v strojovni ÚK sa pripojí pomocou FeZn10mm na uzemňovač pozostávajúci z pásoviny FeZn 30/4mm dlhej cca 40m, ktorá bude uložená vo výkope spolu s napájacím káblom pre rozvádzač DT03. Na prechode zón LPZ0 a LPZ1 bude na prívodnom kábli pre rozvádzač DT03 umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Táto prepäťová ochrana bude osadená v rozvodnici, ktorá bude osadená vo vnútri objektu na stene. Do rozvodnice bude od hlavnej uzemňovacej svorky privedený zelenožltý vodič CY16mm².
- Rozvádzač DT02B bude napojený z novej poistkovej skrine PRIS4.1. V poistkovej skrini budú pre jeho napojenie osadené 40A poistky a použije sa kábel AYKY-J 4x16 mm². V rozvádzači DT02B je umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Ochranná svorka rozvádzača, ako aj bod rozdelenia sústavy TN-C na TN-S sa spojí s uzemňovacou sústavou cez hlavnú uzemňovaciu svorku sklade. Nová hlavná uzemňovacia svorka v sklade sa pripojí pomocou FeZn10mm na uzemňovač pozostávajúci z pásoviny FeZn 30/4mm dlhej cca 40m, ktorá bude uložená vo výkope spolu s napájacím káblom pre rozvádzač DT02B. Na prechode zón LPZ0 a LPZ1 bude na prívodnom kábli pre rozvádzač DT02B umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Táto prepäťová ochrana bude osadená v rozvodnici, ktorá bude osadená vo vnútri objektu na stene. Do rozvodnice bude od hlavnej uzemňovacej svorky privedený zelenožltý vodič CY16mm².
- Rozvádzač DT02A bude napojený z rozvádzača DT02B. V DT02B bude pre jeho napojenie osadený 25A trojpólový istič a použije sa kábel CYKY-J 5x6 mm². V rozvádzači DT02B je umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Ochranná svorka rozvádzača sa spojí s uzemňovacou sústavou cez hlavnú uzemňovaciu svorku sklade. Nová hlavná uzemňovacia svorka v sklade sa pripojí pomocou FeZn10mm na uzemňovač pozostávajúci z pásoviny FeZn 30/4mm dlhej cca 40m, ktorá bude uložená vo výkope spolu s napájacím káblom pre rozvádzač DT02A. Na prechode zón LPZ0 a LPZ1 bude na prívodnom kábli pre rozvádzač DT02A umiestnená kombinovaná prepäťová ochrana pre LPS1 typu1+2 – staré značenie „B+C“ s bleskovým impulzným prúdom (10/350 μs)/pól $I_{imp} = 25kA$. Táto prepäťová ochrana bude osadená v rozvodnici, ktorá bude osadená vo vnútri objektu na stene. Do rozvodnice bude od hlavnej uzemňovacej svorky privedený zelenožltý vodič CY16mm².

- **Odporúčenie projektanta – kompletná výmena a prezbrojenie napájacích bodov PRIS4 a PRIS4NZ.**
- Káble v objektoch budú vedené v káblových žľaboch v trasách podľa dispozície. V miestach s možnosťou mechanického poškodenia budú káble uložené v rúrkach. Káble MaR sú vedené samostatne. Prestupy cez jednotlivé požiarne úseky budú utesnené protipožiarnymi upchávkami.
- K hlavným uzemňovacím svorkám HUS v objekte kotolne sa pripoja potrubia, nádrže, kotle, komíny a iné kovové časti, a tiež žľaby. Je to z dôvodu ochrany pred účinkom indukovaného náboja od atmosférickej elektriny a tiež pred účinkom elektrostatického náboja. Pre pospájanie sa použijú vodiče CY 6 mm² zelenožltý a CY 25 mm² zelenožltý. Na hlavnú uzemňovaciu svorku je potrebné pripojiť vodiče na ochranné pospájanie a ochranné vodiče. Na hlavné pospájanie objektu sa pripojí aj plynové potrubie. Napojenie plynového potrubia sa urobí pomocou skrutkovaného spoja za použitia vešiarových podložiek, ktoré musia byť aspoň na dvoch priečne uložených skrutkách prírubového spoja. Schéma ochranného pospájania je zakreslená vo výkrese.
- Konštrukcia komínov a podperná konštrukcia sa pripojí k uzemňovacej sústave objektu pomocou vyvedenej pásoviny z uzemnenia cez skúšobnú svorku.
- Objekt kotolne má existujúci bleskozvod zhotovený podľa dnes už neplatnej normy. Tento bleskozvod sa demontuje a nahradí novým. Objekt bude pred účinkami atmosférických výbojov chránený bleskozvodovým zariadením vypracovaným podľa STN EN 62305-3, ktoré pozostáva zo zachytávacej, zvodovej a uzemňovacej sústavy. Pre objekt bola podľa STN EN 62305-2 stanovená výpočtom rizika úroveň ochrany pred bleskom LPL II a z nej vyplývajúci systém triedy ochrany pred bleskom LPS II
- **Zachytávacia sústava** – riešený objekt má plochú strechu. Pre návrh zachytávacej sústavy bola použitá metóda mrežovej sústavy podľa STN EN 62305-3, pre triedu LPS II, tab.2. Podľa tejto metódy je navrhnutý vonkajší LPS II – tvorený vodičom AlMgSi Ø 8mm umiestneným na podperách na streche. Podľa STN EN 62305-3 je pre vonkajší LPS II maximálna veľkosť oka mreže 10 x 10m. Komíny plynovej kotolne, biomasovej kotolne, ako aj odfuky sú pred priamym zásahom blesku chránené pomocou zachytávacích tyčí dlhých 4m umiestnených na streche. Pre 4m vysokú zachytávaciu tyč bol voči zemi podľa STN EN 62305-3, pre triedu LPS II, tab.2 určený ochranný uhol $\alpha = 54^\circ$ a voči streche uhol $\alpha = 68^\circ$.

Dostatočná vzdialenosť s na úrovni atiky

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,06 \frac{0,44}{1} 7 = 0,1848 \text{ m}$$

Keďže komíny a odfuky ako aj plechová atika a oplechovanie strechy budú bližšie ako v dostatočnej vzdialenosti pripoja sa k zachytávacej sústave vodičom AlMgSi Ø 8mm, aby sa zabránilo nebezpečnému iskreniu pri zásahu bleskozvodu bleskom.

- **Sústava zvodov** – zachytávacia sústava je spojená s uzemňovacou sústavou zvodmi definovanými v STN EN 62 305-3 tabuľka 6. Zvody pozostávajú z vodiča AlMgSi Ø 8mm, ktorý tvorí priame pokračovanie vodiča zachytávacej sústavy a je ukončený v skúšobnej svorke. Od skúšobnej svorky je tvorený nerezovým V4A vodičom Ø 10mm, ktorý je spojený s uzemňovacou sústavou. Pri každom zvode bude umiestnená tabuľka PVC č.755 105x150mm „ POČAS BÚRKY JE ZAKÁZANÉ ZDRŽIAVAŤ SA PRI ZVODOCH DO VZDIALENOSTI DO 3m“.
- **Uzemňovacia sústava** – objekt má existujúci základový uzemňovač, ktorý je na deviatich miestach vyvedený zo základov. Keďže je potrebné pre nový bleskozvod navýšiť počet zvodov zhotoví sa nový uzemňovač typu B pozostávajúci z nerezovej V4A pásoviny 30/3,5mm, ktorá bude uložená vo

výkope okolo objektu a bude v zemi prepojená s existujúcim vyvedeným základovým uzemňovačom. Odpor uzemnenia celej uzemňovacej sústavy nemá presiahnuť 10 Ω .

- Vnútrotná ochrana pred bleskom - všetky kovové časti budú pomocou uzemňovacej prípojnice HUS uvedené na jeden spoločný potenciál a v rozvádzači budú umiestnené koordinované prepäťové ochrany, ktoré zabezpečia zvedenie prepätí do zeme. Pre signálne vedenia sú použité tienené káble.
- Elektrické zariadenia, poprípade elektrické predmety musia byť pred začatím prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích alebo predmetných noriem.
- Minimálne krytie všetkých zariadení musí byť v súlade s vonkajšími vplyvmi v daných priestoroch, taktiež pri realizácii je potrebné dodržať tesnosť rozvodnej siete v každom priestore tak, aby vyhovovala daným vonkajším vplyvom podľa platných STN.
- Súčasťou dodávky celého zariadenia navrhovanej technológie budú atesty potvrdzujúce vhodnosť použitia zariadenia do určeného prostredia.
- Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom, použitý materiál platným normám. U výrobkov podliehajúcich povinnej certifikácii dodávateľ preukáže ich schválenie kópiou certifikátu príslušnej štátnej skúšobne.
- Návrh a výpočet vnútorného umelého osvetlenia bol vykonaný podľa normy STN EN 12464-1 svetelnotechnickou firmou DNA Slovakia. Pre osvetlenie sú navrhnuté LED svietidlá v krytí vyhovujúcom danému prostrediu. Ovládanie osvetlenia je vypínačmi umiestnenými pri vstupoch do predmetných priestorov. Údržba osvetlenia spočíva v čistení svietidiel a svetelných zdrojov, vo výmene svetelných zdrojov a obnove povrchu plôch odnímajúcich, alebo prepúšťajúcich svetlo. Okrem toho údržba zahŕňa bežné opravy elektrickej inštalácie. Okrem toho sú v objekte umiestnené núdzové svietidlá s vlastným zdrojom

Intervaly údržby osvetlenia

| interval údržby | |
|-----------------|--------------------|
| Steny | svietidla a zdroje |
| 24 | 12 |

5. POPIS SYSTÉMU RIADENIA A OBVODOV

Hodnoty uvedené medzi symbolmi □hodnota□ sú navrhované, môžu byť zmenené na základe požiadavky investora.

Pre zabezpečenie požadovaných parametrov regulovaných veličín je v projekte navrhnutý elektronický systém merania a regulácie (ďalej RS), ktorý je rozčlenený do nasledujúcich regulačných obvodov :

5.1 Riadenie zdroja tepla

5.1.1 Kotelňa – obj. 09

15.TCA-H,L: Ekvitermická regulácia teploty ÚK

Vstupy :

- Vonkajšia teplota
- Teplota na výstupe ÚK – vetva KOTOLŇA
- Teplota na výstupe ÚK – vetva SO04 GARÁŽE
- Teplota na výstupe ÚK – vetva SO03 PREVÁDZKOVÁ BUDOVA
- Teplota na výstupe ÚK – vetva SKLAD 01
- Teplota na výstupe ÚK – vetva SO02A, SO02B – SKLADY
- Štart ÚK

Výstup :

- 3-cestný zmiešavací ventil ÚK – vetva KOTOLŇA (TVK)
- 3-cestný zmiešavací ventil ÚK – vetva SO04 GARÁŽE (TVG)

Popis :

Voda pre vetvu ÚK je pripravovaná pomocou zmiešavacieho ventilu ÚK. Na základe teploty na výstupe vetvy ÚK sa primiešava do okruhu ÚK potrebné množstvo vody z rozdeľovača. Žiadaná teplota výstupnej vody ÚK je daná ekvitermickou krivkou, ktorú zadá investor.

Pri nočnej prevádzke - útlme je možné teplotu vody na výstupe pre ÚK programovo znížiť tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o hodnotu ktorú určí investor pri oživovaní RS.

Blokovanie regulácie :

- Vonkajšia teplota je väčšia ako □14°C□ (pri útlme ako □10°C□) - dif. □0,5°C□
- Teplota vody na výstupe je väčšia ako žiadaná °C - dif. □1°C□
- Minimálny alebo maximálny havarijný tlak v systéme

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa ventil uzatvorí.

Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne manuálne overiť funkciu servopohonov.

16.HCA-O: Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK

Vstupy :

- Obehové čerpadlo ÚK – vetva KOTOLŇA
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO04 GARÁŽE
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO03 PREVÁDZKOVÁ BUDOVA
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SKLAD 01
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO02A, SO02B – SKLADY

Výstupy :

- Obehové čerpadlo ÚK – vetva KOTOLŇA
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO04 GARÁŽE
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO03 PREVÁDZKOVÁ BUDOVA
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SKLAD 01
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SO02A, SO02B – SKLADY

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokovaný RS rozbehne predmetné prevádzkové čerpadlo. Ak sa nerozbehne prevádzkové čerpadlo RS signalizuje poruchu.

Čerpadlá sa dajú prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača. Chod prevádzkových čerpadiel je signalizovaný ako digitálny vstup v RS.

17.PIA-H,L: Sledovanie tlaku v systéme

- Vstupy :
- Tlak v systéme ÚK
 - Porucha doplnovacieho zariadenia

Popis :

V prípade prekročenia, alebo poníženia tlaku v systéme ÚK mimo nastavený havarijný interval bude signalizovaný havarijný stav v riadiacom systéme. V prípade nedosiahnutia požadovaného tlaku do 300 s bude blokovaný chod obehových čerpadiel. RS monitoruje aj poruchu na doplnovacom zariadení.

18. HA-O : Ovládanie uzatváracích klapiek

- Vstupy :
- Regulačná klapka na prívode z kondenzačných plynových kotlov (EK2)
 - Regulačná klapka na vrate do kondenzačných plynových kotlov (EK1)
 - Regulačná klapka na prívode z teplovodných kotlov ma biomasu štiepka /pelety (EK4)
 - Regulačná klapka na vrate do teplovodných kotlov ma biomasu štiepka /pelety (EK3)

- Výstupy :
- Regulačná klapka na prívode z kondenzačných plynových kotlov (EK2)
 - Regulačná klapka na vrate do kondenzačných plynových kotlov (EK1)
 - Regulačná klapka na prívode z teplovodných kotlov ma biomasu štiepka /pelety (EK4)
 - Regulačná klapka na vrate do teplovodných kotlov ma biomasu štiepka /pelety (EK3)

Popis :

Predvoleným zdrojom tepla budú plynové kotle. Klapky na prívode a späťočke z plynových kotlov budú otvorené. Klapky na prívode a späťočke z biomasových kotlov budú zatvorené. V prípade prepnutia zdroja tepla na biomasové kotle sa zavriú klapky na vetvách plynových kotlov a otvoria sa v smere do a z biomasových kotlov. Riadiaci systém monitoruje aj koncové polohy klapiek.

19.HCA-O: Kaskádové ovládanie chodu plynových kotlov

- Vstupy :
- Teplota na spoločnom výstupe z kotlov
 - Teplota na výstupe z plynového kotla KP1
 - Teplota na výstupe z plynového kotla KP2
 - Teplota na výstupe z plynového kotla KP3
 - Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP1
 - Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP2
 - Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP3
 - Teplota na vrate do plynového kotla KP1
 - Teplota na vrate do plynového kotla KP2
 - Teplota na vrate do plynového kotla KP3
 - Teplota na spoločnom vrate do kotlov
 - Kondenzačný plynový kotel 3x

- Výstupy :
- Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP1
 - Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP2
 - Uzatváracia klapka na vrate do kotla KP3
 - Kondenzačný plynový kotel 3x

Popis :

Chod a porucha je signalizovaná na RS. Výkon plynových kotlov sa bude regulovať pomocou RS na základe požadovanej teploty na výstupe z jednotlivých kotlov, ako aj teploty na spoločnom výstupe z plynových kotlov.

-15 -

so signalizáciou blokováný chod kotlov a uzavretý havarijný uzáver plynu HUP. II. stupeň havárie nebezpečných plynov je nevratná porucha. Okrem toho, že bude signalizovaná v RS a havarijnou signalizáciou, je potrebný aj zásah obsluhy. Po odstránení príčiny nevratnej poruchy sa systém uvedie opäť do činnosti až po resetovaní poruchy. **Pri funkčnej skúške zdroja po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.**

22.CR: Meranie spotreby

Vstupy :

- Merač tepla ÚK – vetva KOTOLŇA
- Merač tepla ÚK – vetva SO04 GARÁŽE
- Merač tepla ÚK – vetva SO03 PREVÁDZKOVÁ BUDOVA
- Merač tepla ÚK – vetva SKLAD 01
- Merač tepla ÚK – vetva SO02A, SO02B – SKLADY

Popis :
RS bude integrovať odpočet z meračov tepla cez komunikačné rozhranie M-Bus.

Vetrание kotolne

Vstupy :

- Klapka na prívode plynová kotolňa, 230V, dodávka VZT
- Klapka na prívode plynová kotolňa, 230V, dodávka VZT
- Klapka na prívode kotolňa na biomasu, 230V, dodávka VZT
- Klapka na prívode kotolňa na biomasu, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode regulačná miestnosť, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode regulačná miestnosť, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode chodba, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode, 230V, dodávka VZT
- Klapka na odvode kotolňa na biomasu, 230V, dodávka VZT

Popis :
Na základe porovnania teplôt v priestoroch kotolní s vonkajšou teplotou bude pri potrebe odvodu tepla z ich priestorov otváraný súbor klapiek v obvodových stenách. Prevetrávanie môže byť aj cyklické na základe definície projektanta ÚK.

5.1.2 SO 03 Prevádzková budova

01.TCA-H,L: Ekvitermická regulácia teploty ÚK

Vstupy :

- Vonkajšia teplota
- Teplota na výstupe ÚK – vetva SEVER
- Teplota na výstupe ÚK – vetva JUH
- Teplota na výstupe ÚK – vetva VZT (REZERVA)
- Štart ÚK

Výstupy :

- 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva SEVER (DVS1)
- 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva JUH (DVJ1)
- 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva VZT (REZERVA)

Popis :
Voda pre vetvu ÚK je pripravovaná pomocou regulačného ventilu ÚK. Na základe teploty na výstupe vetvy ÚK sa primiešava do okruhu ÚK potrebné množstvo vody z rozdeľovača. Žiadaná teplota výstupnej vody ÚK je daná ekvitermickou krivkou, ktorú zadá investor.
Pri nočnej prevádzke - útlme je možné teplotu vody na výstupe pre ÚK programovo znížiť tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o hodnotu ktorú určí investor pri oživovaní RS.

Blokovanie regulácie :

- Vonkajšia teplota je väčšia ako $\square 14^{\circ}\text{C}$ (pri útlme ako $\square 10^{\circ}\text{C}$) - dif. $\square 0,5^{\circ}\text{C}$
- Teplota vody na výstupe je väčšia ako žiadaná $^{\circ}\text{C}$ - dif. $\square 1^{\circ}\text{C}$
- Minimálny alebo maximálny havarijný tlak v systéme

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa ventil uzatvorí.
Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne manuálne overiť funkciu servopohonov.

02.TCA-H,L : Regulácia teploty TÚV (Príprava)

Vstup : - Teplota na výstupe TÚV

Výstupy : - 2-cestný uzatvárací ventil TÚV (DVOV1)
- Obehové čerpadlo TÚV

Popis :

Voda pre TÚV sa pripravuje pomocou vody z rozdeľovača. Otvorí sa uzatvárací ventil a spustí sa obehové čerpadlo.

03.HCA-O: Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK

Vstupy : - Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH

Výstupy : - Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokováný RS rozbehne predmetné prevádzkové čerpadlo. Ak sa nerozbehne prevádzkové čerpadlo RS signalizuje poruchu.

Čerpadlá sa dajú prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača. Chod prevádzkových čerpadiel je signalizovaný ako digitálny vstup v RS.

04.PIA-H,L: Sledovanie tlaku v systéme ÚK

Vstup : - Tlak v systéme ÚK

Popis :

V prípade prekročenia, alebo poníženia tlaku v systéme ÚK mimo nastavený havarijný interval bude signalizovaný havarijný stav v riadiacom systéme. V prípade nedosiahnutia požadovaného tlaku do $\square 300\text{ s}$ bude blokováný chod obehových čerpadiel. RS monitoruje aj poruchu na doplňovacom zariadení.

05.A: Poruchová signalizácia

Vstupy : - Teplota v priestore strojovne
- Zaplavenie priestoru strojovne
- Zaplavenie priestoru kotolne na biomasu
- Potvrdenie poruchy

Výstup : - Svetelná signalizácia na rozvádzači

Popis :

Pri zaplavení strojovne, prekročení teploty nad $\square 40^{\circ}\text{C}$ v jej priestore, bude avizovaný havarijný stav v RS. Tieto poruchy sú vratné. Zánikom týchto havarijných stavov systém pokračuje v normálnom režime. Výskyt poruchy bude zaznamenaný v RS.

Pri funkčnej skúške zdroja po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.

5.1.3 SO 02A Sklady

06.TCA-H,L: Ekvitermická regulácia teploty ÚK

| | | |
|-----------|---|---|
| Vstupy : | - | Vonkajšia teplota |
| | - | Teplota na výstupe ÚK – vetva SEVER |
| | - | Teplota na výstupe ÚK – vetva JUH |
| | - | Teplota na výstupe ÚK – vetva VZT |
| | - | Štart ÚK |
| Výstupy : | - | 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva SEVER (DVS3) |
| | - | 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva JUH (DVJ3) |
| | - | 2-cestný uzatvárací ventil ÚK – vetva VZT (DVVZ3) |

Popis :

Voda pre vetvu ÚK je pripravovaná pomocou regulačného ventilu ÚK. Na základe teploty na výstupe vetvy ÚK sa primiešava do okruhu ÚK potrebné množstvo vody z rozdeľovača. Žiadaná teplota výstupnej vody ÚK je daná ekvitermickou krivkou, ktorú zadá investor.

Pri nočnej prevádzke - útlme je možné teplotu vody na výstupe pre ÚK programovo znížiť tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o hodnotu ktorú určí investor pri oživovaní RS.

Blokovanie regulácie :

- Vonkajšia teplota je väčšia ako $\square 14^{\circ}\text{C}$ (pri útlme ako $\square 10^{\circ}\text{C}$) - dif. $\square 0,5^{\circ}\text{C}$
- Teplota vody na výstupe je väčšia ako žiadaná $^{\circ}\text{C}$ - dif. $\square 1^{\circ}\text{C}$
- Minimálny alebo maximálny havarijný tlak v systéme

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa ventil uzatvorí.

Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne manuálne overiť funkciu servopohonov.

07.TCA-H,L : Regulácia teploty TUV

| | | |
|-----------|---|--|
| Vstupy : | - | Teplota v nádrži TUV |
| | - | Obehové čerpadlo TUV |
| Výstupy : | - | 2-cestný uzatvárací ventil TUV (DVOV2) |
| | - | Obehové čerpadlo TUV |

Popis :

Voda pre TUV sa ohrieva vo výmenníku ohrevu TUV pomocou vody z rozdeľovača. Pracovná teplota TUV je $\square 55^{\circ}\text{C}$.

Pri poklese teploty v zásobnej nádrži TUV na teplotu $\square 50^{\circ}\text{C}$ = zásobník je vybitý, odblokuje sa regulácia teploty TUV. Spustí sa obehové čerpadlo TUV, otvorí sa 2 – cestný uzatvárací ventil.

Zásobník sa postupne nahrieva. Ak teplota v zásobníku dosiahne $\square 55^{\circ}\text{C}$, regulácia teploty TUV sa blokuje. Vypne sa obehové čerpadlo TUV a zavrie uzatvárací ventil.

Požadovanú teplotu TUV je možné programovo v noci znížiť. Raz za navolené obdobie sa vykoná prehriatím termická dezinfekcia v ohrievači TUV.

Blokovanie regulácie :

- Teplota vody TUV v zásobníku je väčšia ako $\square 55^{\circ}\text{C}$ - dif. $\square 1^{\circ}\text{C}$

Pri výskyte uvedeného signálu sa blokuje regulácia TUV.

08.HCA-O: Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK a TUV

| | | |
|----------|---|-----------------------------------|
| Vstupy : | - | Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER |
| | - | Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH |
| | - | Obehové čerpadlo ÚK – vetva VZT |

- Výstupy :
- Cirkulačné čerpadlo TÚV
 - Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER
 - Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH
 - Obehové čerpadlo ÚK – vetva VZT
 - Cirkulačné čerpadlo TÚV

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokován RS rozbehne predmetné prevádzkové čerpadlo. Ak sa nerozbehne prevádzkové čerpadlo RS signalizuje poruchu.

Čerpadlá sa dajú prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača. Chod prevádzkových čerpadiel je signalizovaný ako digitálny vstup v RS.

09.PIA-H,L: Sledovanie tlaku v systéme ÚK

- Vstup :
- Tlak v systéme ÚK

Popis :

V prípade prekročenia, alebo poníženia tlaku v systéme ÚK mimo nastavený havarijný interval bude signalizovaný havarijný stav v riadiacom systéme. V prípade nedosiahnutia požadovaného tlaku do 300 s bude blokován chod obehových čerpadiel. RS monitoruje aj poruchu na doplňovacom zariadení.

10.A: Poruchová signalizácia

- Vstupy :
- Teplota v priestore strojovne
 - Teplota v priestore rozvádzača
 - Zaplavenie priestoru strojovne
 - Zaplavenie priestoru rozvádzača
 - Potvrdenie poruchy
- Výstup :
- Svetelná signalizácia na rozvádzači

Popis :

Pri zaplavení strojovne, prekročení teploty nad 40°C v jej priestore, bude avizovaný havarijný stav v RS. Tieto poruchy sú vratné. Zánikom týchto havarijných stavov systém pokračuje v normálnom režime. Výskyt poruchy bude zaznamenaný v RS.

Pri funkčnej skúške zdroja po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.

5.1.4 SO 02B Sklady

11.TCA-H,L: Ekvitermická regulácia teploty ÚK

- Vstupy :
- Vonkajšia teplota
 - Teplota na výstupe ÚK – vetva SEVER
 - Teplota na výstupe ÚK – vetva JUH
 - Teplota na výstupe ÚK – vetva VZT
 - Teplota na výstupe ÚK – vetva SKLAD
 -
 - Štart ÚK
- Výstupy :
- 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva SEVER (DVS2)
 - 2-cestný regulačný ventil ÚK – vetva JUH (DVJ2)
 - 2-cestný uzatvárací ventil ÚK – vetva VZT (DVVZ2)
 - 2-cestný uzatvárací ventil ÚK – vetva SKLAD (DVS2)

Popis :

Voda pre vetvu ÚK je pripravovaná pomocou regulačného ventilu ÚK. Na základe teploty na výstupe vetvy ÚK sa primiešava do okruhu ÚK potrebné množstvo vody z rozdeľovača. Žiadaná teplota výstupnej vody ÚK je daná ekvitermickou krivkou, ktorú zadá investor.

Pri nočnej prevádzke - útlme je možné teplotu vody na výstupe pre ÚK programovo znížiť tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o hodnotu ktorú určí investor pri oživovaní RS.

Blokovanie regulácie :

- Vonkajšia teplota je väčšia ako $\square 14^{\circ}\text{C}$ (pri útlme ako $\square 10^{\circ}\text{C}$) - dif. $\square 0,5^{\circ}\text{C}$
- Teplota vody na výstupe je väčšia ako žiadaná $^{\circ}\text{C}$ - dif. $\square 1^{\circ}\text{C}$
- Minimálny alebo maximálny havarijný tlak v systéme

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa ventil uzatvorí.

Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne manuálne overiť funkciu servopohonov.

12.HCA-O: Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK

Vstupy :

- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva VZT
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SKLAD

Výstupy :

- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SEVER
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva JUH
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva VZT
- Obehové čerpadlo ÚK – vetva SKLAD

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokový RS rozbehne predmetné prevádzkové čerpadlo. Ak sa nerozbehne prevádzkové čerpadlo RS signalizuje poruchu.

Čerpadlá sa dajú prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača. Chod prevádzkových čerpadiel je signalizovaný ako digitálny vstup v RS.

09.PIA-H,L: Sledovanie tlaku v systéme ÚK

Vstup :

- Tlak v systéme ÚK

Popis :

V prípade prekročenia, alebo poníženia tlaku v systéme ÚK mimo nastavený havarijný interval bude signalizovaný havarijný stav v riadiacom systéme. V prípade nedosiahnutia požadovaného tlaku do $\square 300\text{ s}$ bude blokový chod obehových čerpadiel. RS monitoruje aj poruchu na doplňovacom zariadení.

10.A: Poruchová signalizácia

Vstupy :

- Teplota v priestore strojovne
- Zaplavenie priestoru strojovne
- Potvrdenie poruchy

Výstup :

- Svetelná signalizácia na rozvádzači

Popis :

Pri zaplavení strojovne, prekročení teploty nad $\square 40^{\circ}\text{C}$ v jej priestore, bude avizovaný havarijný stav v RS. Tieto poruchy sú vratné. Zánikom týchto havarijných stavov systém pokračuje v normálnom režime. Výskyt poruchy bude zaznamenaný v RS.

Pri funkčnej skúške zdroja po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.

6. CENTRÁLNY DISPEČING

Navrhnutý riadiaci systém pozostáva z PLC regulátorov, ktorý umožňuje autonómnú prevádzku s úplným zabezpečením všetkých vyššie popísaných funkcií a algoritmov. Rozvádzače budú navzájom komunikačne prepojené a pripojené do miestnej štruktúrovanej siete správcu. Riadiace obvody budú vynesené na miestny dispečing, kde je kompletná vizualizácia ovládaných zariadení so zberom a uchovávaním dát, prípadne užívateľským vzdialeným prístupom.

7. NADVÄZNOŠŤ NA PROFESIE

Spracovateľ strojnej časti zabezpečí:

- Zabudovanie odberov pre snímače teploty podľa funkčnej schémy
- Zabudovanie odberov pre snímače tlaku
- Zabudovanie regulačných ventilov

PROTOKOL č. 30/2025

o určení vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000 5 - 51 vypracovaný odbornou komisiou
firmy Marsy spol. s r. o., 9. mája 46, Banská Bystrica

V Banskej Bystrici, 10.09.2025

Zloženie komisie :

| | | |
|--------------------|---|--------------------------|
| predseda komisie : | Ing. Ján HUDEC | - projektant elektro |
| členovia komisie : | Ing. Jana SCHNEIDEROVÁ | - projektant technológie |
| | Ing. Lucia Kapustová | - projektant ZTI |
| | Ján PRÍČ | - projektant elektro |
| | Milan SLOBODA | - projektant MaR |
| Názov stavby : | Topoľčianky, centrálny logistický sklad, rekonštrukcia tepelného hospodárstva | |
| Objekt : | SO01 KOTOLŇA obj.09 | |
| Investor : | Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Pribinova 2, 812 72 Bratislava | |

PODKLADY PRE PROTOKOL :

1. STN 33 2000 5-51, STN EN 60079-10-1
2. Projektová dokumentácia strojného zariadenia plynovej kotolne
3. Projektová dokumentácia strojného zariadenia kotolne na biomasu
4. Stavebná projektová dokumentácia
5. Technologická projektová dokumentácia

POPIS OBJEKTOV :

Predmetom posudzovania sú všetky priestory objektu SO01 - Kotolňa, ďalej miestnosť „Strojovňa ÚK“ v objekte SO03 - Prevádzková budova, miestnosť „020 Sklad“ v objekte SO02B – Sklady a miestnosť „sklad“ v objekte SO02A - Sklady. Tieto priestory sú súčasťou existujúceho objektu. Technologický proces pre kotolňu je presne popísaný v technickej správe technologickej časti projektu. Pre účely tohto protokolu je popis skrátený nasledovne:

1. Priestor pre plynovú kotolňu:

V tomto priestore sú umiestnené teplovodné kotle a ostatná časť strojného zariadenia vodného ohrevu. Hlavným pracovným médiom je voda. Plynoinštalácia je urobená v nevyhnutnom rozsahu s minimálnym počtom prírubových spojov. Príslušný elektrický rozvádzač súvisiaci s prevádzkou plynovej kotolne je umiestnený v priestoroch plynovej kotolne. Elektrické zariadenia v kotolni súvisia s týmto rozvádzačom. Priestor kotolne je vybavený vetracími otvormi pre prirodzené vetranie. V priestore kotolne je predpokladané prostredie bez nebezpečia výbuchu.

2. Priestor regulačnej stanice plynu:

V tomto priestore bude umiestnené hlavné strojné zariadenie plynárenskej technológie. Hlavným pracovným médiom je zemný plyn naftový. Z toho vyplýva, že

v tomto priestore je možný výskyt prostredia s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov a pár so sekundárnym stupňom úniku pri zvyčajnom prevádzkovom stave. Priestor regulačnej stanice plynu má prirodzené vetranie

3. Priestor pre biomasovú kotolňu:

V tomto priestore sú umiestnené dva kotle na spaľovanie drevnej hmoty a ostatná časť strojného zariadenia vodného ohrevu. Hlavným pracovným médiom je voda. Príslušné elektrické rozvádzače súvisiace s prevádzkou biomasovej kotolne sú umiestnené v priestoroch kotolne. Kotel pozostáva z dvoch základných modulov: modulu spaľovacej komory a modulu výmenníka tepla. V spaľovacom module sa nachádza spaľovací systém, ktorý zahŕňa kanál plniaceho dopravníka a plnenie paliva do spaľovacej komory zabezpečuje dvojité plniaci dopravník vyrobený z hardoxu. Kotel má automatické čistenie roštu aj výmenníka tepla počas prevádzky kotla. Spodná časť stupňovitého roštu je vybavená vyklápacou časťou, ktorá umožňuje jednoduché odstránenie popola vyklopením do popolovej nádoby s popolovou závitkou.

ROZHODNUTIE

Na základe normy STN 33 2000 - 5 - 51 a dodaných podkladov určujeme členenie vonkajších vplyvov pre vyššie uvedený objekt takto :

Plynová kotolňa

STUPEŇ NEBEZPEČENSTVA VÝBUCHU :

Vychádzajúc z uvedeného popisu a z Tabuľky č.1 a Tabuľky č.2 v prílohe, je možné konštatovať, že :

Zemný plyn je podľa STN 60079-20-1 zaradený do skupiny výbušnosti II A, teplotnej triedy T1, skupina vznietenia A.

V priestore plynovej kotolne je síce pracovným médiom aj zemný plyn naftový, ale vzhľadom na nasledujúci výpočet a daný charakter vetrania je priestor v kotolni priestorom bez nebezpečenstva výbuchu.

MOŽNÉ ZDROJE ÚNIKU :

Možnými zdrojmi uniku v plynovej kotolni sú rôzne rozoberateľné spoje (prírubové, závitové ...).

OTVORY :

Priestory plynovej kotolne sú vybavené prírodnými vetracími otvormi nad podlahou a vetracími otvormi pre odvod vzduchu v hornej časti. Tieto otvory sú klasifikované ako otvory typu A.

VODIVÉ SPOJENIE :

Všetky prírubové spoje budú vodivo prepojené pomocou min. dvoch podložiek vo vyhotovení podľa STN, vložených pod hlavy a matice aspoň dvoch priečne uložených

skrutiek prírubového spoja. Vyhotovenie vodivého spoja sa označí zelenou farbou, STN 33 2000-6.

OCHRANA PROTI BLESKU A STATICKEJ ELEKTRINE :

Strojné zariadenie plynovej kotolne je uzemnené v zmysle požiadavky STN EN 62305-3 a STN 33 2000-5-54.

SKUPINA NEBEZPEČNOSTI ZARIADENIA :

Zariadenia plynovej kotolne patria do skupiny sekundárneho stupňa úniku - únik, ktorý pri zvyčajnom prevádzkovom stave nie je pravdepodobný a pokiaľ sa tak stane, tak len zriedka a na krátky čas v zmysle STN EN 60079-10-1.

Výpočet na určenie stupňa vetrania pre kotolňu :

Charakteristika úniku :

| | |
|--|---------------------------------------|
| Horľavá látka | zemný plyn |
| Zdroj úniku | poškodená príruha |
| Dolná medza výbušnosti (DMV) | 0,03 kg/m ³ (4,4 % objemu) |
| Stupeň úniku | sekundárny |
| Koeficient bezpečnosti, k | 0,5 |
| Rýchlosť úniku, (dG/dt) _{max} | 2 x 10 ⁻⁸ kg/s |

Charakteristika vetrania :

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Vnútny priestor | |
| Počet výmen vzduchu, C | 3/hod (8,33x10 ⁻⁴ /s) |
| Koeficient kvality, f | 2 |
| Teplota okolia, T | 20°C (293°K) |
| Teplotný koeficient, (T/293) | 1 |

Minimálny objemový prietok čerstvého vzduchu :

$$(dV/dt)_{\min} = (dG/dt)_{\max} \times (k \times DMV)^{-1} \times T \times 293^{-1} = 2 \times 10^{-8} \times (0,5 \times 0,03)^{-1} \times 293 \times 293^{-1} = 1,33 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

Určenie hodnoty predpokladaného objemu V_z :

$$V_z = f \times (dV/dt)_{\min} \times C^{-1} = 2 \times 1,33 \times 10^{-6} \times (8,33 \times 10^{-4})^{-1} = 3,193 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

Polomer gule s výbušnou atmosférou :

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \times V_z}{4 \times \pi}} = 9,135 \text{ cm}$$

Čas pretrvávania výbušnej atmosféry :

$$T = -f \times C^{-1} \times \ln DMV \times k \times X_o^{-1} = -2 \times 3^{-1} \times \ln (4,4 \times 0,5 \times 100^{-1}) = 2,54 \text{ hod}$$

Záver

V kotolni je predpokladaný objem V_z zmenšený na zanedbateľnú hodnotu. Zóna 2 NE má zanedbateľný rozsah a prostredie okolo prírub je prostredie bez nebezpečenstva výbuchu.

Stupeň vetrania sa pre daný zdroj pokladá za vysoký. Prevádzková pohotovosť vetrania v priestore kotolne je postačujúca. Priestor v kotolni je priestor bez nebezpečenstva výbuchu.

Regulačná stanica plynu

STUPEŇ NEBEZPEČIA VÝBUCHU :

Vychádzajúc z uvedeného popisu a z tabuliek č.1 a č.2 v prílohe je možné konštatovať:

1. Zemný plyn je podľa STN 60079-20-1 zaradený do skupiny výbušnosti II A, teplotnej triedy T1, skupina vznietenia A.
2. V priestore regulačnej stanice plynu je hlavným pracovným médiom zemný plyn naftový. Z toho vyplýva, že v tomto priestore je možný výskyt prostredia s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov a pár so sekundárnym stupňom úniku pri zvyčajnom prevádzkovom stave – zóna 2.

MOŽNÉ ZDROJE ÚNIKU :

Možnými zdrojmi unikú v regulačnej stanici plynu sú prírubové, respektíve závitové spoje na plynovom potrubí.

OTVORY :

Priestory regulačnej stanice plynu sú vybavené vetracími otvormi. Tieto otvory sú klasifikované ako otvory typu A.

VODIVÉ SPOJENIE :

Všetky prírubové spoje budú vodivo prepojené pomocou minimálne dvoch vejárových podložiek vo vyhotovení podľa STN, ktoré budú vložené pod hlavy a matice aspoň dvoch priečne uložených skrutiek každého prírubového spoja. Vyhotovenie vodivého spoja sa označí zelenou farbou, STN 33 2000-6.

OCHRANA PROTI BLESKU A STATICKEJ ELEKTRINE :

Strojné zariadenie regulačnej stanice plynu bude uzemnené a pospájané v zmysle požiadavky STN.

Odfukové potrubie :

Charakteristika úniku :

| | |
|------------------------------|--|
| Horľavá látka | zemný plyn |
| Zdroj úniku | odfuk |
| Dolná medza výbušnosti (DMV) | 0,033 kg/m ³ (5,0 % objemu) |
| Stupeň úniku | sekundárny |
| Koeficient bezpečnosti, k | 0,5 |

Rýchlosť úniku, $(dG/dt)_{\max}$ $5 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$

Charakteristika vetrania :

Vonkajší priestor

Minimálna rýchlosť vetra $0,5 \text{ m/s}$

Z toho nasledujúca výmena vzduchu, $C > (3 \times 10^{-2}/s)$

Koeficient kvality, f 1

Teplota okolia, T $10^\circ\text{C} (283^\circ\text{K})$

Teplotný koeficient $0,96$

Minimálny objemový prietok čerstvého vzduchu :

$$(dV/dt)_{\min} = (dG/dt)_{\max} \times (k \times DMV)^{-1} \times T \times 293^{-1} = 5 \times 10^{-3} \times (0,5 \times 0,033)^{-1} \times 0,96 = 0,290 \text{ m}^3/\text{s}$$

Určenie hodnoty predpokladaného objemu V_z :

$$V_z = f \times (dV/dt)_{\min} \times C^{-1} = 1 \times 0,290 \times (3 \times 10^{-2})^{-1} = 9,66 \text{ m}^3$$

Polomer gule s výbušnou atmosférou :

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \times V_z}{4 \times \pi}} = 1,32 \text{ m}$$

Čas pretrvávania výbušnej atmosféry :

$$T = -f \times C^{-1} \times \ln DMV \times k \times X_o^{-1} = -1 \times 0,03^{-1} \times \ln (5,0 \times 0,5 \times 100^{-1}) = 122,9 \text{ s}$$

Záver :

Predpokladaný objem V_z je značný, ale dá sa zvládnuť. Stupeň vetrania sa pre daný zdroj pokladá za vysoký. Prevádzková pohotovosť vetrania vo vonkajšom priestore je dobrá. Priestor okolo vyústenia odfukového potrubia je priestor s nebezpečenstvom výbuchu – Zóna 2.

Na základe normy STN 33 2000 5-51 a dodaných podkladov určíme členenie prostredí takto :

Tabuľka jednotlivých priestorov v objekte SO01 - Kotelňa:

| Kód Vonkajší vplyv | Priestory | | | |
|--|----------------------|------------------------|---|---|
| | 1.12 Plynová kotolňa | Priestor okolo objektu | 1.13 Regulačná stanica plynu 1.14 Zádverie | 1.01 Zádverie 1.03 Dielňa 1.04 Chodba 1.05 Príručný sklad 1.06 Správca 1.07 Sklad 1.08 Manipulačná chodba 1.09 Sklad náhradných dielov 1.10 Technická miestnosť 1.10a Schodisko 1.15 Príručný sklad 1.16 Bývalé silo – výťah na popol 1.17 Zádverie |
| AA - Teplota okolia | AA5 | AA3+AA4 | AA5 | AA5 |
| AB - Atmosferické podmienky | AB5 | AB3+AB4 | AB5 | AB5 |
| AC - Nadmorská výška | AC1 | AC1 | AC1 | AC1 |
| AD - Výskyt vody | AD1 | AD2 | AD1 | AD1 |
| AE Výskyt cudzích pevných telies | AE1 | AE3 | AE1 | AE1 |
| AF Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok | AF1 | AF2 | AF1 | AF1 |
| AG Mechanické namáhanie - nárazy | AG1 | AG1 | AG1 | AG1 |
| AH Mechanické namáhanie - vibrácie | AH1 | AH1 | AH1 | AH1 |
| AK Výskyt rastlín alebo plesní | AK1 | AK1 | AK1 | AK1 |
| AL – Výskyt živočíchov | AL1 | AL1 | AL1 | AL1 |
| AM – Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce pôsobenie | AM1 | AM1 | AM1 | AM1 |
| AN – Slnéčné žiarenie | AN1 | AN2 | AN1 | AN1 |
| AP – Seizmické účinky | AP1 | AP1 | AP1 | AP1 |
| AQ – Búrková činnosť | AQ1 | AQ3 | AQ1 | AQ1 |
| AR – Pohyb vzduchu | AR1 | - | AR1 | AR1 |
| AS - Vietor | - | AS1 | - | - |
| AT – Snehová pokrývka | - | AT2 | - | - |
| AU – Námraza | - | AU2 | - | - |
| BA - Schopnosť osôb | BA 4 | BA1,4 | BA4 | BA4 |
| BC – kontakt osôb s potenciálom zeme | BC2 | BC2 | BC2 | BC2 |
| BD – Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva | BD1 | BD1 | BD1 | BD1 |
| BE – Povaha spracovaných látok | BE1 | BE1 | BE3-N2 | BE1 |
| CA – Stavebné materiály | CA1 | CA1 | CA1 | CA1 |
| CB – Konštrukcia budovy | CB1 | CB1 | CB1 | CB1 |

| | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------|
| Prostredie podľa pôvodnej STN 33 0300 | 3.1.1. základné | 4.1.1. vonkajšie | 342.*) s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov a pár – zóna 2 | 3.1.1. základné |
| Ďalšie vplyvy Poznámky | + zóna 2NE podľa STN EN 60079-10-1 | 342-zóna 2**) Odfukové potrubie | | |

*) Okolo vetracích otvorov a dverí regulačnej stanice plynu smerom von je prostredie s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov a pár – zóna 2 v tvare pologule o polomere 1,5 m so stredom v osi vetracieho otvoru.

**) Výfuk od poistného ventilu tvorí podľa STN EN 60079-10-1 zdroj s primárnym ako aj sekundárnym stupňom úniku plynu, ktorý pri zvyčajnom prevádzkovom stave môže vzniknúť príležitostne a ak k úniku dôjde, stane sa tak len zriedkavo a na krátky čas. Odfukové potrubie je vyvedené do voľnej atmosféry s dobrou prevádzkovou pohotovosťou vetrania - trvalým vetraním. Zónu 2 tvorí guľa s polomerom 1,32m okolo koncového bodu každého odfuku.

Tabuľka jednotlivých priestorov v objekte SO01 - Kotelňa:

| Kód Vonkajší vplyv | Miestnosti a priestory | | | |
|---|-------------------------|--|-------------------|-----------------------------------|
| | 1.11 Kotelňa na biomasu | 1.11a Sklad peliet a štiepky, mobilný kontajner na štiepku | 1.02 Kúpeľňa - WC | 1.18 Manipulačná plocha pod silom |
| AA - Teplota okolia | AA5 | AA3+AA4 | AA5 | AA3+AA4 |
| AB – Atmosferické podmienky | AB5 | AB3+AB4 | AB5 | AB3+AB4 |
| AC – Nadmorská výška | AC1 | AC1 | AC1 | AC1 |
| AD - Výskyt vody | AD1 | AD1 | AD2, AD3 | AD1 |
| AE - Výskyt cudzích pevných telies | AE1 | AE5 | AE1 | AE3 |
| AF - Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok | AF1 | AF1 | AF1 | AF2 |
| AG – Mechanické namáhanie - nárazy | AG2 | AG2 | AG1 | AG1 |
| AH – Mechanické namáhanie – vibrácie | AH2 | AH2 | AH1 | AH1 |
| AK - Výskyt rastlín alebo plesní | AK1 | AK1 | AK1 | AK1 |
| AL – Výskyt živočíchov | AL1 | AL1 | AL1 | AL1 |
| AM – Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce vplyvy | AM1 | AM1 | AM1 | AM1 |
| AN – Slnéčné žiarenie | AN1 | AN1 | AN1 | AN1 |
| AP – Seizmické účinky | AP1 | AP1 | AP1 | AP1 |

| | | | | |
|---|-----|----------------|-----|-------|
| AQ – Blesk | AQ1 | AQ1 | AQ1 | AQ1 |
| AR – Pohyb vzduchu | AR1 | AR1 | AR1 | AR1 |
| AS – Vietor | - | - | - | - |
| AT – Snehová pokrývka | - | - | - | - |
| AU – Námraza | - | - | - | - |
| | | | | |
| BA - Spôsobilosť osôb | BA4 | BA4 | BA4 | BA1,4 |
| BC – dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme) | BC2 | BC2 | BC2 | BC2 |
| BD – Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva | BD1 | BD1 | BD1 | BD1 |
| BE – Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok | BE1 | BE2-N1, BE2-N2 | BE1 | BE1 |
| | | | | |
| CA – Stavebné materiály | CA1 | CA1 | CA1 | CA1 |
| CB – Konštrukcia budovy | CB1 | CB1 | CB1 | CB1 |
| | | | | |
| Ďalšie vplyvy Poznámky | | | | |

Priestory so sprchou resp. s vaňou :

- **zóna 0** je vnútorný priestor kúpacej alebo sprchovacej vane. Pri sprchách bez vane výška zóny 0 je 10 cm a hranice jej povrchu zodpovedajú horizontálnym hraniciam zóny 1.
- **zóna 1** je vymedzená :
 - a) rovinou dokončenej podlahy a horizontálnou rovinou, ktorá zodpovedá najvyššie pevne upevnenej sprchovacej hlavici alebo vývodu vody, alebo horizontálnou rovinou vo výške 225 cm nad rovinou dokončenej podlahy podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
 - b) zvislou plochou:
 - obklopujúcou kúpaciu alebo sprchovaciu vaňu
 - vedenou vo vzdialenosti 120 cm od stredu pevného vývodu vody na stene alebo stropu pri sprchách bez sprchovacej vane
- **zóna 2** je vymedzená :
 - a) rovinou dokončenej podlahy a horizontálnou rovinou, ktorá zodpovedá najvyššie pevne upevnenej sprchovacej hlavici alebo vývodu vody, alebo horizontálnou rovinou vo výške 225 cm nad rovinou dokončenej podlahy podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
 - b) zvislou plochou na hranici zóny 1 paralelnou zvislou plochou vedenou vo vzdialenosti 60 cm od hranice zóna 1.

Pri sprchách bez vane zóna 2 neexistuje, ale ustanovuje sa zvýšená zóna 1 definovaná horizontálnou vzdialenosťou 120 cm uvedenou v druhej odrážke opisu zóna 1/b.

Tabuľka jednotlivých priestorov v objektoch SO02a, SO02b, SO03:

| | |
|--|------------------------|
| | Miestnosti a priestory |
|--|------------------------|

| Kód Vonkajší vplyv | Objekt SO03 Miestnosť Strojovňa ÚK | Objekt SO02a Miestnosť Sklad | Objekt SO02b Miestnosť Sklad | Priestor okolo objektov |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| AA - Teplota okolia | AA5 | AA5 | AA5 | AA3+AA4 |
| AB – Atmosferické podmienky | AB5 | AB5 | AB5 | AB3+AB4 |
| AC – Nadmorská výška | AC1 | AC1 | AC1 | AC1 |
| AD - Výskyt vody | AD1 | AD1 | AD1 | AD2 |
| AE - Výskyt cudzích pevných telies | AE1 | AE1 | AE1 | AE3 |
| AF - Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok | AF1 | AF1 | AF1 | AF2 |
| AG – Mechanické namáhanie - nárazy | AG2 | AG2 | AG2 | AG1 |
| AH – Mechanické namáhanie – vibrácie | AH1 | AH1 | AH1 | AH1 |
| AK - Výskyt rastlín alebo plesní | AK1 | AK1 | AK1 | AK1 |
| AL – Výskyt živočíchov | AL1 | AL1 | AL1 | AL1 |
| AM – Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce vplyvy | AM1 | AM1 | AM1 | AM1 |
| AN – Slnéčné žiarenie | AN1 | AN1 | AN1 | AN2 |
| AP – Seizmické účinky | AP1 | AP1 | AP1 | AP1 |
| AQ – Blesk | AQ1 | AQ1 | AQ1 | AQ3 |
| AR – Pohyb vzduchu | AR1 | AR1 | AR1 | - |
| AS – Vietor | - | - | - | AS1 |
| AT – Snehová pokrývka | - | - | - | AT2 |
| AU – Námraza | - | - | - | AU2 |
| BA - Spôsobilosť osôb | BA4 | BA4 | BA4 | BA1,4 |
| BC – dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme) | BC2 | BC2 | BC2 | BC2 |
| BD – Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva | BD1 | BD1 | BD1 | BD1 |
| BE – Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok | BE1 | BE1 | BE1 | BE1 |
| CA – Stavebné materiály | CA1 | CA1 | CA1 | CA1 |
| CB – Konštrukcia budovy | CB1 | CB1 | CB1 | CB1 |
| Ďalšie vplyvy Poznámky | | | | |

Ing. Ján Hudec
predseda komisie

Prílohy :

- Tabuľka č.1 – Zoznam horľavých látok a ich vlastností
- Tabuľka č.2 – Zoznam zdrojov úniku

Tabuľka č.1 :

ZOZNAM HORĽAVÝCH LÁTKOK A ICH VLASTNOSTÍ

| Objekt: SO01 KOTOLŇA obj.09 | | | | | | | | | | súvisiaci v.č. : | |
|-----------------------------|------------------------|------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------------|-------------|--|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Horľavá látka - médium | | | DMV | | Prchavosť ¹⁾ | | | | | |
| Číslo | Opis | Zloženie | Bod vzplanutia °C | kg/m ³ | %obj. | Tlak nasýtených pár | Bod varu °C | Relat.hustota plynu alebo pary k vzduchu ²⁾ | Teplota vznietenia °C | Skupina výbušnosti a teplot.trieda | Ďalšie informácie a poznámky |
| 1. | Zemný plyn | naftový 3) | - | 0,03 | 4,4 | | -162 | 0,572 | 650 | IIA T1 | HMV=15% |
| 2. | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | |

1) Zvyčajne sa udáva hodnota tlaku nasýtených pár, ale ak chýba, môže sa použiť hodnota bodu va

2) Za normálnych (n) podmienok

3) Obsah CH₄=95%

4) Hustota pri 20°C udaná v g/cm³

Tabuľka č.2 :

Zoznam zdrojov úniku

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-----------------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|--------------|---------------|--------|---------|------------------------|------------------|-----------------|--------------|-------|---|
| Objekt : | | SO01 KOTOLŇA obj.09 | | | | | | | | | súvisiaci v.č. : | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| | Zdroj úniku | | | Horľavá látka | | | Vetranie | | | Výbušný priestor | | | | | |
| Číslo | Opis | Umiestnenie | Stupeň úniku 1) | Ozn. 2) | Prevádzková teplota a tlak | | Skupenstvo 3) | Typ 4) | Stupeň | Prevádzková pohotovosť | Typ zóny 0-1-2 | Rozsah zóny v m | | Odkaz | Ďalšie informácie a poznámky |
| | | | | | °C | kPa, MPa | | | | | | vertikálne | horizontálne | | |
| 1. | Rozoberateľné závitové a prírubové spoje plynového technologického zariadenia regulačnej stanice plynu | Priestor regulačnej stanice plynu | S | ZP médium 1 | 5 až 35 | 90kPa 15kPa | P | P | stredný | postačujúca | 2 | - | - | | v celom priestore regulačnej stanice plynu |
| 2. | Vetracie otvory typu A, B (dvere a otvory pre regulačnú stanicu plynu) | Vonkajší priestor | S | ZP médium 1 | -15 až 35 | 90kPa 15kPa | P | P | vysoký | dobrá | 2 | 1,5m | 1,5m | | vonkajší priestor pred dverami a okolo otvorov regulačnej stanice plynu |
| 3. | Vetracie otvory typu A, B (dvere a otvory pre regulačnú stanicu plynu) | Priestor miestnosti 1.14 Zádverie | S | ZP médium 1 | 5 až 35 | 90kPa 4,5kPa | P | P | stredný | postačujúca | 2 | 1,5m | 1,5m | | priestor pred dverami regulačnej stanice plynu |
| 4. | Odfukové poistné a odvzdušovacie potrubie | Vonkajší priestor | P a S | ZP médium 1 | -15 až 35 | 15kPa | P | P | vysoký | dobrá | 2 | 1,32m | 1,32m | | vonkajší priestor okolo odfuku |
| 5. | Rozoberateľné závitové a prírubové spoje plynového technologického zariadenia kotolne | Priestor kotolne | S | ZP médium 1 | 5 až 35 | 15kPa | P | P | vysoký | postačujúca | 2 ⁵⁾ | - | - | | v celom priestore miestnosti |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1) T-trvalý, P-primárny, S-sekundárny
- 2) Viď tab.č. 1 protokolu
- 3) P-plyn, K-kvapalina, KP-skvapalnený plyn, PL-pevná látka
- 4) P-prirodzené, N-nútené
- 5) Bez nebezpečenstva výbuchu - zóna 2NE

Riadenie rizika podľa STN EN 62305-2:2013-05

Názov projektu: TOPOĽČIANKY, CENTRÁLNY LOGISTICKÝ SKLAD, REKONŠTRUKCIA TEPELNÉHO HOSPODÁRSTVA

RIADENIE RIZIKA

PODĽA STN EN 62305-2:2013-05

Investor: MINISTERSTVO VNÚTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY, PRIBINOVA 2,
812 72 BRATISLAVA

Názov projektu: TOPOĽČIANKY, CENTRÁLNY LOGISTICKÝ SKLAD, REKONŠTRUKCIA
TEPELNÉHO HOSPODÁRSTVA

Dátum spracovania: 10. 9. 2025

Analyzovaná stavba pre výpočet rizika - ostatné

Zberná plocha bola vypočítaná z rozmerov stavby:

| | | | |
|-------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| dĺžka | $L = 42.6 \text{ m}$ | | |
| šírka | $W = 27.65 \text{ m}$ | $A_D = 12\,584.29 \text{ m}^2$ | (pre zásahy do stavby) |
| výška | $H = 13.97 \text{ m}$ | $A_M = 855\,648.16 \text{ m}^2$ | (pre zásahy v blízkosti stavby) |

Stavba je chránená pomocou LPS II

- Je použitá kovová strecha a zberná sústava s kompletnou ochranou všetkých strešných inštalácií proti priamym zásahom blesku

SPD pre ekvipotenciálne pospájanie: LPL II

Hustota zásahov blesku do zeme je stanovená na $1.69 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$.

Stavba je situovaná ako: objekt obklopený objektmi rovnakej výšky alebo nižšími.

Počet nebezpečných udalostí

| | |
|---|-----------------|
| Počet nebezpečných udalostí spôsobených údermi do stavby | $N_D = 0.01063$ |
| Počet nebezpečných udalostí spôsobených údermi v blízkosti stavby | $N_M = 1.44605$ |

V okolí stavby sa nachádzajú susedné stavby zvyšujúce riziká škôd.

Prevádzková budova

Zberná plocha bola vypočítaná z rozmerov stavby:

| | | | |
|-------|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| dĺžka | $L_J = 43.2 \text{ m}$ | | |
| šírka | $W_J = 19 \text{ m}$ | $A_{DJ} = 4\,818.64 \text{ m}^2$ | (pre zásahy do stavby) |
| výška | $H_J = 7 \text{ m}$ | | |

Poloha susednej stavby: objekt obklopený objektmi rovnakej výšky alebo nižšími

Táto budova neukončuje žiadnu sieť.

Inžinierske siete:

Vedenie 1

Sekcia 1

Typ vonkajšieho vedenia: Netienené podzemné vedenie

rezistivita pôdy..... 400 Ohm.m

dĺžka sekcie vedenia..... $1\,000 \text{ m}$

Spojenie na vstupe: nie je definované

Zberná plocha pre pripojenú sieť (Sekcia 1) siete

$A_L = 40\,000 \text{ m}^2$ (zásahy zasahujúce sieť)

$A_I = 4\,000\,000 \text{ m}^2$ (zásahy do zeme v blízkosti siete)

Činiteľ inštalácie vedenia: v zemi

Činiteľ prostredia pre vedenie: predmestské

Činiteľ typu vedenia: Silové NN, dátové vedenia

Počet nebezpečných udalostí

| | |
|---|----------------|
| Počet nebezpečných udalostí spôsobených údermi do susednej stavby | $N_{DJ} = 0$ |
| Počet nebezpečných udalostí spôsobených údermi v blízkosti stavby | $N_L = 0.0169$ |
| Počet nebezpečných udalostí spôsobených údermi v blízkosti inžinierskej siete | $N_I = 1.69$ |

K vedeniu je pripojené zariadenie:

Zariadenie 1

Impulzné výdržné napätie chráneného systému $U_w = 2.5 \text{ kV}$

Použité vnútorné vedenie:

- netienený kábel

- žiadne opatrenie na trase, na zabránenie vzniku veľkých slučiek (plocha slučky do 50 m^2)

Použitá koordinovaná ochrana kategórie LPL I.

Vnútorné systémy vyhovujú odolnosťou a úrovňou výdržných napätí príslušným výrobovým

normám.

Zóny:

Zóna 1

Zóna sa nachádza vnútri stavby a nemá žiadnu nadradenú zónu.

V zóne sú umiestnené zariadenia: Zariadenie 1

Vnútorné systémy

- Mrežová sústava pospájania nie je použitá.

- Nie je použité súvislé kovové tienenie.

Typ povrchu pôdy alebo podlahy: poľnohospodársky, betón

Riziko požiaru: výbuch - zóny 2, 22

Opatrenia na zníženie následkov požiaru

- jedno z: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty

Priemerná úroveň paniky.

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do stavby:

- výstražné nápisy

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do vedenia:

- výstražné nápisy

Strata ľudského života (L1)

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0.1$

Strata služby pre verejnosť (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0.01$

Strata kultúrneho dedičstva (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

Strata ekonomickej hodnoty (L4)

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 1$

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0.1$

Pravdepodobnosť vzniku škody

| P_A | P_B | P_C | P_M | P_U | P_V | P_W | P_Z |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.000 | 0 | 0.01 | 0.002 | 0.002 | 0.02 | 0.01 | 0.003 |

Následné straty

| LA | LB | LC | LM | LU | LV | LW | LZ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.0E-4 | 5.0E-4 | 1.0E-1 | 1.0E-1 | 1.0E-4 | 5.0E-4 | 1.0E-1 | 1.0E-1 |
| --- | 1.0E-4 | 1.0E-2 | 1.0E-2 | --- | 1.0E-4 | 1.0E-2 | 1.0E-2 |
| --- | 1.0E-4 | --- | --- | --- | 1.0E-4 | --- | --- |
| 1.0E-4 | 1.0E-3 | 1.0E-1 | 1.0E-1 | 1.0E-4 | 1.0E-3 | 1.0E-1 | 1.0E-1 |

Zložky rizika (hodnoty 10⁻⁵)

| | RA | RB | RC | RM | RU | RV | RW | RZ | Celk. riziko |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|--------------|
| R1 | 0 | 0.001 | 1.0634 | 23.137 | 0.0003 | 0.0169 | 1.69 | 50.7 | 76.6079 |
| R2 | --- | 0.0001 | 0.1063 | 2.3137 | --- | 0.0034 | 0.169 | 5.07 | 7.6625 |
| R3 | --- | 0.0001 | --- | --- | --- | 0.0034 | --- | --- | 0.004 |
| R4 | 0 | 0.0011 | 1.0634 | 23.137 | 0.0003 | 0.0338 | 1.69 | 50.7 | 76.6253 |

Zložky rizika (hodnoty 10⁻⁵)

| | RA | RB | RC | RM | RU | RV | RW | RZ | Celk. riziko | Príp. h. |
|----|-----|--------|--------|---------|--------|--------|-------|------|--------------|----------|
| R1 | 0 | 0.0005 | 1.0634 | 23.137 | 0.0003 | 0.0169 | 1.69 | 50.7 | 76.6079 | 77 |
| R2 | --- | 0.0001 | 0.1063 | 2.3137 | --- | 0.0034 | 0.169 | 5.07 | 7.6625 | 100 |
| R3 | --- | 0.0001 | --- | --- | --- | 0.0034 | --- | --- | 0.004 | 10 |
| R4 | 0 | 0.0011 | 1.0634 | 23.137 | 0.0003 | 0.0338 | 1.69 | 50.7 | 76.6253 | 100 |
| Rd | 0 | 0.0005 | 1.0634 | --- | --- | --- | --- | --- | 1.0639 | |
| Ri | --- | --- | --- | 23.137 | 0.0003 | 0.0169 | 1.69 | 50.7 | 75.544 | |
| Rs | 0 | --- | --- | --- | 0.0003 | --- | --- | --- | 0.0003 | |
| Rf | --- | 0.0005 | --- | --- | --- | 0.017 | --- | --- | 0.017 | |
| Ro | --- | --- | 1.0634 | 23.1367 | --- | --- | 1.69 | 50.7 | 76.5901 | |

Všetky vypočítané rizika sú nižšie ako nastavené prípustné hodnoty. Stavba je dostatočne chránená proti prepätiu spôsobeného zásahom blesku.