Enviroline s.r.o. KOŠICE
Františkánska 5, 040 01 KOŠICE

SO 01 – ČOV
SO 01.4 – El. Káblové rozvody a vonkajšie a osvetlenie

VYPRACOVAL:	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU:
Ing. Ľ. Orosi	Ing. A. Illéš	Ing. L. Hnidiak

MIESTNE ZASTUPITELSTVO: OcÚ Velaty

INVESTOR: Obec Velaty

STUPEŇ: Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie

Enviroline s.r.o. KOŠICE
IČO: 31 713 845
E-mail: enviroline@enviroline.sk
Mobil: 0911 447 791
Tel: 055 / 622 57 05
Fax: 055 / 625 41 52

AKCIA:

Veľaty – Kanalizácia a ČOV

ČÍSLO ZÁKAZKY: 1812104

PARÉ:

DÁTUM: 09. 2018

PRÍLOHA: TECHNICKÁ SPRÁVA

MIERKA: -

ČÍSLO PRÍLOHY: E.1.4–1

OBSAH:

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE A ROZSAH 2

2 PODKLADY PRE SPRACOVANIE DOKUMENTÁCIE 2

3 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE 2

3.1 ROZVODNÉ SIETE 2
3.2 OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41 2
3.3 ZAČLENENIE ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA 3
3.4 PRÍKON ELEKTRICKEJ ENERGIE 3
3.5 MERANIE SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE 3
3.6 PROSTREDIE 3
3.7 STUPEŇ DÔLEŽITOSTI DODÁVKY ELEKTRICKEJ ENERGIE 3
3.8 KOMPENZÁCIA JALOVEJ ENERGIE 3
3.9 OCHRANA PROTI STATICKEJ ELEKTRINE 3
3.10 OCHRANA PROTI SKRATU A PREŤAŽENIU 4
3.11 PRIEREZY VEDENÍ A ÚBYTKY NAPÄTIA 4
3.12 ZOSTATKOVÉ RIZIKO 4

4 POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA EL. KÁBLOVÝCH ROZVODOV A VONKAJŠIEHO OSVETLENIA 4

4.1 VŠEOBECNÝ POPIS 4
4.2 ZDROJE ELEKTRICKEJ ENERGIE 4
4.3 NÁHRADNÝ ZDROJ ELEKTRICKEJ ENERGIE - DIESELGENERÁTOR 5
4.4 HLAVNÝ ROZVÁDZAČ - RH 5
4.5 ZABEZPEČENIE OBJEKTU 6
4.6 VONKAJŠIE OSVETLENIE 6
4.7 KÁBLOVÉ ROZVODY 6
4.8 AREÁLOVÁ UZEMŇOVACIA SÚSTAVA 6
4.9 OCHRANA PRED BLESKOM 7

5 POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA V ZDRUŽENOM OBJEKTE ČOV 7

5.1 VŠEOBECNÝ POPIS 7
5.2 SVETELNÁ ELEKTROINŠTALÁCIA 7
5.2.1 Hlavné osvetlenie 7
5.2.2 Núdzové osvetlenie únikových ciest 7
5.3 ZÁSUVKOVÁ ELEKTRICKÁ INŠTALÁCIA 8
5.4 KÁBLOVÉ SYSTÉMY 8
5.4.1 Vodorovné a zvislé KS 8
5.4.2 Typy použitých káblov 8
5.5 OCHRANNÉ POSPÁJANIE 8
5.6 DOPLNKOVÁ OCHRANA: DOPLNKOVÉ OCHRANNÉ POSPÁJANIE 8
5.7 UZEMŇOVACIA SÚSTAVA 9
5.8 OCHRANA PRED BLESKOM A PREPÄTIAMI 9
5.8.1 Analýza rizika zásahu bleskom a vyhodnotenie potreby ochrany 9
5.8.2 Opatrenie na zníženie hmotnej škody 9
5.8.3 Vonkajší systém ochrany pred bleskom LPS - Bleskozvod 10
5.8.4 Vnútorný systém ochrany pred bleskom 10
5.9 OPATRENIA NA OCHRANU PRED ÚRAZOM ŽIVÝCH BYTOSTÍ SPÔSOBENÉHO ZÁSAHOM EL. PRÚDOM 11

6 BEZPEČNOSŤ PRÁCE POČAS REALIZÁCIE: 11

6.1 VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ: 12
6.2 NÁVRH OCHRANNÝCH OPATRENÍ: 13

1 Všeobecné údaje a rozsah

Jedná sa o mechanicko-biologická čistiareň odpadových vôd. Táto čistiareň bude osadená na v oplotenom areáli. Združený objekt ČOV je obdĺžnikového tvaru pôdorysných rozmerov 16,8×6,1m so sedlovou strechou v sklone 24° odvodnenou na terén. Objekt slúži na umiestnenie a ochranu technologického vybavenia, ako aj na čistenie odpadových vôd. Podzemná časť objektu je z vodostavebného železobetónu, nadzemná časť je murovaná a ukončená sedlovou strechou. Podzemná časť je rozdelená na aktivačné nádrže, dosadzovacie nádrže, čerpacie stanice kalu a kalojem. Nadzemná časť ČOV je tvorená dúcharňou, miestnosťou rozvádzačov, chodbou a WC.

V blízkosti združeného objektu ČOV sa nachádzajú podzemné šachty: retenčná nádrž, čerpacia stanica mechanicky predčistených vôd, bubnový filter, čerpacia stanica vyčistenej odpadovej vody a šachta na meranie prietoku s fakturačným meradlom.

Táto časť projektovej dokumentácie rieši káblové rozvody ČOV, vonkajšie osvetlenie areálu a elektroinštaláciu v združenom objekte ČOV.

Typy elektrických zariadení v ČOV nie sú určené, nakoľko budú predmetom výberového konania.

Stupeň dokumentácie: Dokumentácia pre stavebné povolenie

Rozsah dokumentácie:

- vonkajšie káblové NN rozvody
- napojenie jednotlivých rozvádzačov
- vonkajšie osvetlenie (ďalej „VO“) riešených plôch a spôsob ovládania
- káblové trasy, spôsob uloženia elektrických vedení
- ochrana pred bleskom a uzemnenie stožiarov VO
- ochranu pred úrazom elektrickým prúdom
- svetelná inštalácia vrátane spôsobu ovládania v združenom objekte ČOV
- zásuvková elektrická inštalácia v združenom objekte ČOV

2 Podklady pre spracovanie dokumentácie

- dokumentácia stavebnej časti
- fyzická obhliadka lokality a staveniska
- požiadavky na inštaláciu elektrických zariadení prevádzkovateľa
- protokol o určení vonkajších vplyvov prostredia
- platné predpisy a normy STN (hlavne: STN 33 1500, STN 33 2000-1, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-4-43, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-5-51, STN 33 2000-5-52, STN 33 2000-5-523, STN 33 2000-5-54, STN 33 2000-7-702)

3 Základné technické údaje

3.1 Rozvodné siete

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

3.2 Ochrana pred zásahom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41

- Ochranné opatrenie: 411 – Samočinné odpojenie napájania

Základná ochrana	*Ochrana pri poruche*
- Základná izolácia živých častí - Zábrany alebo kryty	- Ochranné uzemnenie - Ochranné pospájanie - Samočinné odpojenie pri poruche v systémoch TN - Doplnková ochrana prúdovým chráničom RCD

- Ochranné opatrenie: 412 – Dvojitá alebo zosilnená izolácia

Základná ochrana	*Ochrana pri poruche*
- Základná izolácia živých častí	- Prídavná izolácia
- Zosilnená izolácia (základná ochrana a ochrana pri poruche)	

3.3 Začlenenie elektrických zariadení podľa miery ohrozenia

v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., Príloha č.1, III. Časť sú podľa miery ohrozenia zaradené technické zariadenia elektrické nasledovne:

Vyhradené technické zariadenia s vyššou mierou ohrozenia – Skupina „B".

3.4 Príkon elektrickej energie

Príkon elektrickej energie pre navrhovanú inštaláciu:

	Pi	ß	Ps
Celkový príkon ČOV:	32,0 kW	0,8	26,0 kW
z toho:			
- technológia ČOV :	28,6 kW		23,6 kW
- ostatné:	3,4 kW		2,4 kW

3.5 Meranie spotreby elektrickej energie

Objekt ČOV bude napojený na elektrickú energiu cez samostatnú NN prípojku s fakturačným meraním odberu elektrickej energie v rozvádzači merania. Elektrická prípojka NN a odberné elektrické zariadenie pre tento objekt sú riešené v samostatnej časti projektovej dokumentácie.

3.6 Prostredie

Prostredie v uvažovaných priestoroch bolo stanovené v protokole o určení prostredia, ktorý je súčasťou objektu PS 02 - Elektrotechnické zariadenia ČOV.

3.7 Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie

Navrhované technologické zariadenie v objekte je podľa STN 34 1610 zaradené do 2. stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie. Pre prípad výpadku napájania z verejnej distribučnej siete však bude možné časť technológie ČOV napájať zo záložného generátora, ktorý bude osadený pri združenom objekte ČOV.

3.8 Kompenzácia jalovej energie

Keďže sa v riešenom objekte bude vyskytovať množstvo indukčnej záťaže je navrhovaná aj kompenzácia jalovej energie v kompenzačnom rozvádzači RC, ktorý bude osadený v *m.č. 1.02 - Miestnosť rozvádzačov* v združenom objekte ČOV. Navrhovaný je kompenzačný rozvádzač o výkone 12,5 kVAr s minimálne päťstupňovým regulátorom a s chránenou kompenzáciou.

Keďže projekt je riešený univerzálne, bez konkrétnych typov zariadení tak, aby nebol zvýhodnený žiadny výrobca, výkon kompenzačného rozvádzača je nutné pred jeho objednaním prepočítať podľa konkrétnych parametrov elektrických zariadení, ktoré budú dodané dodávateľom technológie ČOV. Následne je potrebné prípadne upraviť istenie kompenzačného rozvádzača v rozvádzači RH.

3.9 Ochrana proti statickej elektrine

Za normálnych prevádzkových podmienok v objekte sa nepredpokladá vznik statickej elektriny v takom množstve, aby mohlo dôjsť k poškodeniu zariadení alebo ohrozeniu zdravia.

3.10 Ochrana proti skratu a preťaženiu

Obvody a koncové zariadenia budú proti skratu a preťaženiu chránené nadprúdovými ochrannými prístrojmi (ističe, poistky, prúdové chrániče, a pod.), ktoré budú umiestnené v rozvádzači RH.

3.11 Prierezy vedení a úbytky napätia

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.

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, čl. 525.

3.12 Zostatkové riziko

Prevádzka vyššie uvedených zariadení pri dodržaní prevádzkových predpisov, predpísaných intervalov údržby a odborných prehliadok a odborných skúšok nespôsobuje vznik zostatkového rizika.

Krytie navrhovaných zariadení je uvedené na príslušných výkresoch PD. Uvedené zariadenia vyhovujú pre inštaláciu do predmetných prostredí.

4 Popis technického riešenia el. káblových rozvodov a vonkajšieho osvetlenia

4.1 Všeobecný popis

Táto časť rieši NN káblové rozvody v ČOV, vonkajšie osvetlenie a elektroinštaláciu v združenom objekte ČOV.

Napojenie hlavného rozvádzača RH je riešené z elektromerového rozvádzača ER-P (riešenej v samostatnej PD - SO 03 – Elektrická prípojka k ČOV) z ktorej je vedený nový zemný kábel do *m.č. 1.02 - Miestnosť rozvádzačov* v združenom objekte ČOV. Z RH budú vedené jednotlivé vývody pre rozvádzače RC, ZS, ďalej pre vonkajšie osvetlenie a pohon elektrickej vstupnej brány.

V prípade výpadku je zabezpečený záložný prívod z dieselgenerátora umiestneného vedľa budovy.

V rámci riešenia vonkajšieho osvetlenia budú osadené 4ks svietidiel LED na stožiaroch výšky 5m nad terénom pre osvetlenie technologickej časti ČOV. Napájanie bude riešené z rozvádzača RH, ovládanie je navrhované súmrakovým spínačom. Externý senzor súmrakového spínača bude osadený zboku na fasáde združeného objektu ČOV na jeho severnej strane. Vo výkopoch uloženia káblov bude uložené napájacie vedenie pre VO spolu s areálovým uzemňovačom a napájacie vedenia pre jednotlivé rozvádzače a pohon elektrickej brány.

4.2 Zdroje elektrickej energie

Napájanie predmetnej ČOV elektrickou energiou je riešené z dvoch zdrojov:

- Hlavný (základný) zdroj – trafostanica (ďalej TS)
- Náhradný (záložný) zdroj – dieselgenerátor

Obidva zdroje el. energie budú umiestnené v areáli ČOV. Z hlavného zdroja bude riešená káblová zemná prípojka NN, ktorá bude privedená do združeného objektu ČOV do *1.02 - Miestnosť rozvádzačov* do rozvádzača RH. Z náhradného zdroja bude zemným káblom prenášaný el. výkon taktiež do tejto miestnosti do rozvádzača RH. Náhradný zdroj bude pracovať vo vlastnej automatike s automatickým nábehom pri výpadku napájania a s prepnutím na záložné napájanie vo vlastnom rozvádzači automatického záskoku ATS.

Všetky obvody napájajúce el. zariadenia v ČOV budú zatriedené do dvoch skupín:

I. Zálohované obvody
   - napájané z hlavného zdroja a v prípade výpadku el. energie budú automaticky prepnuté na náhradný zdroj
   - napájanie zariadení zabezpečujúcich núdzovú prevádzku ČOV, t.j. všetky technologické rozvádzače riadiace systémy, centrálny riadiaci systém, zaradenia pre meranie a reguláciu

II. Nezálohované obvody
   - napájané iba z hlavného zdroja
   - napájanie všetkých zariadení nepatriacich do skupiny I

4.3 Náhradný zdroj elektrickej energie - dieselgenerátor

Pre prípad výpadku napájania bude časť technológie ČOV zálohovaná náhradným zdrojom el. energie. Bude použitý dieselgenerátor o záložnom výkone 33 kVA s vlastným rozvádzačom automatického záskoku ATS, ktorý v prípade výpadku zabezpečí automatické naštartovanie a prebratie záťaže. Rovnako po obnovení napájania zo siete zabezpečí opätovné prepnutie na napájanie „zo siete“. Vyhotovenie generátora bude v odhlučnenej kapotáži do vonkajšieho prostredia. Generátor bude osadený na spevnej ploche vedľa prevádzkovej budovy.

Parametre generátora:

- napätie 400/230V, frekvencia 50 Hz
- výkon záložný 33 kVA / 26,4 kW, výkon trvalý 30 kVA / 24 kW
- alternátor samobudiaci, samoregulovany, bezkefkový
- motor: 3 valce v rade, objem valcov cca 3.3 l, krytie IP23, samochladený, menovité otáčky 1500 ot/min. izolácia trieda H
- spotreba paliva pri trvalej prevádzke: 6.9 l/hod. 100% výkon, 5.2 l/hod. 75% výkon, 3.8 l/hod. 50% výkon
- objem nádrže 161l.

Motor-alternátor sú osadené ako jeden celok na masívnom, zvarovanom ráme. Odpruženie zaisťujú pružné elementy medzi sústrojenstvom a rámom. Štartovací systém tvorí axiálny štartér, bezúdržbový akumulátor osadený na základnom ráme napätie 12 V. Dobíjací alternátor 65 AMP.

Ochrana je zabezpečná trojpólovým ističom 50A, zariadenie musí obsahovať havarijné tlačidlo pre okamžité zastavenie. Chladiaci systém je riešený cez tlačný autochladič, pri menovitom výkone je zabezpečené dostatočné chladenie motora do teploty 40°C, ventilátor autochladiča má ochranný kryt, nemrznúca chladiaca zmes do - 27 °C. Výfukový systém obsahuje tlmič -20 dB a pružný vlnovec.

4.4 Hlavný rozvádzač - RH

Hlavný rozvádzač ČOV (RH) bude umiestnený v *m.č. 1.02 - Miestnosť rozvádzačov*. V tejto časti budú z rozvádzača RH napojené rozvádzače RC, ZS, ďalej vonkajšie osvetlenie a pohon elektrickej vstupnej brány.

Samostatný hlavný rozvádzač RH je riešený v rámci prevádzkového súboru PS 02 - Elektrotechnické zariadenia ČOV.

Všetky káble musia byť označené označovacími štítkami s informáciou o čísle obvodu, druhu kábla a smerovaní.

Vývody rozvádzača budú istené istiacimi prvkami príslušnej charakteristiky a prúdovej hodnoty. Ďalšie parametre, charakteristiky a informácie o rozvádzači sú uvedené na príslušnom výkrese rozvádzača. Pred rozvádzačom musí počas celej jeho prevádzky ostať zachovaný voľný priestor do vzdialenosti min. 800mm.

4.5 Zabezpečenie objektu

Zabezpečenie objektu proti vniknutiu cudzích osôb bude elektronickým zabezpečovacím systémom s pohybovými snímačmi. Bude pozostávať z ústredne pre zabezpečovací systém, 6 pohybových snímačov a sirény na zvukovú signalizáciu neželaného vstupu do objektu. Systém musí mať releový výstup stavu „zapnutá ochrana“ a stavu „narušenie objektu“ pre výstup do riadiaceho systému. Na ústredňu budú pripojené 6 pohybových snímačov z toho 4 umiestnené vonku na rohoch združeného objektu ČOV (v krytí IP44) a 2 umiestnené vo vnútri. Z ústredne do každého pohybového snímača bude privedený samostatný FTP kábel. Ústredňa bude napojená z rozvádzača RH.

Zabezpečovací systém bude detekovať pohyb a tento stav prenášať miestne zvukovým výstražným znamením – sirénou a diaľkovo ako alarm cez telemetrický GSM prenos riadiaceho systému ČOV. Telemetrický GSM prenos je riešený v rámci časti PS 02.

4.6 Vonkajšie osvetlenie

Vonkajšie osvetlenie bude riešené LED svietidlami osadenými na osvetľovacích stožiaroch. Budú použité 4ks svietidiel, každé osadené na novom zápustnom oceľovom pozinkovanom stožiari výšky 5m. Rozmiestnenie svietidiel je podľa dispozície návrhu jednotlivých komunikačných plôch s ohľadom na rovnomernosť osvetlenia. Použité budú svietidlá pre vonkajšie osvetlenie s LED zdrojmi 41W pre osvetlenie technologickej časti ČOV.

V stožiaroch bude osadená elektrovýzbroj pre 1 okruh s poistkou 6A. Káblový rozvod bude prevedený káblom CYKY-J 3x6 samostatným vývodom z rozvádzača RH, vedený slučkovaním medzi jednotlivými stožiarmi. V rámci stožiara bude od stožiarovej svorkovnice vyvedený kábel CYKY-J 3x1,5 k príslušnému svietidlu.

Svietidlá budú automaticky spínané od súmrakového snímača osadeného v RH s vyvedeným externým senzorom na fasáde združeného objektu ČOV.

4.7 Káblové rozvody

Silnoprúdové napájacie vedenia a vedenia ovládacích obvodov budú realizované celoplastovými Cu káblami príslušnej dimenzie s jednodrôtovou konštrukciou jadra s PVC izoláciou, resp. inými Cu káblami príslušnej dimenzie a konštrukcie. Káble musia byť na oboch koncoch označené káblovými štítkami s údajom druhu kábla, čísla obvodu a smerovania.

Všetky káble vedené v exteriéri uložiť do zeme do predpísaných hĺbok a výkopov v platových chráničkách. Trasy káblov v zemi riešiť uložením kábla v ochrannej vlnitej pancierovej rúrke KSX-PEG 63 v celej jeho dĺžke. Prechody z a do objektu utesniť proti vnikaniu vody.

Každý kábel vedený v zemi je potrebné uložiť vo výkope šírky 35cm a hĺbky 80cm. Kábel uložiť v hĺbke min. 0,7m do pieskového lôžka o hrúbke min. 80mm. Kábel vedený popod cestu je potrebné uložiť vo výkope šírky 45cm a hĺbky 110cm. Kábel uložiť v hĺbke min. 100cm do pieskového lôžka o hrúbke min. 50mm. Následne je potrebné kábel zasypať rovnako hrubou pieskovou vrstvou. Nad kábel vo zvislej vzdialenosti max. 300mm od kábla je potrebné uložiť výstražnú fóliu. Pri prechode káblov popod spevnené plochy káble uložiť v oceľových ochranných rúrach priemeru cca 100mm. Trasu káblov viesť min. 0,5m od hranice so susednými pozemkami. Pri uložení káblu v zemi je potrebné dodržať minimálne vodorovné a zvislé vzdialenosti od inžinierskych sietí v zmysle STN 73 6005 a STN 33 2000-5-52/A1. Detaily uloženia káblov v zemi sú znázornené vo výkresovej časti.

4.8 Areálová uzemňovacia sústava

Uzemňovaciu sústavu celého areálu ČOV budú tvoriť vzájomne prepojené uzemňovače uložené spravidla v trasách káblových rozvodov pre vonkajšie osvetlenie, príp. v trasách vnútroareálových káblových rozvodov. Uzemňovacia sústava je navrhovaná s dôrazom na dispozičné umiestnenie jednotlivých budov, technologických zariadení a stožiarov vonkajšieho osvetlenia. Vytvorená bude pozinkovaným pásovým uzemňovacím vodičom FeZn 30x4mm. V určených miestach podľa dispozície je potrebné vyviesť nad úroveň terénu pozinkované vodiče FeZn Ø10mm, prostredníctvom ktorých

budú na uzemňovaciu sústavu napojené uzemňovacie prípojnice technologických zariadení a rozvádzačov. Nad úrovňou terénu je potrebné ponechať rezervu vodičov FeZn Ø10mm o dĺžke min. 2,5m. Spájanie jednotlivých páskových vodičov FeZn 30x4mm je potrebné vykonať zvarmi s vhodnou antikoróznou úpravou, príp. príslušnými pozinkovanými svorkami v množstve dve svorky na jeden spoj. Uzemnenie stožiarov VO realizovať ich vzájomným prepojením pásom FeZn 30/4. Pás viesť v spoločnom výkope s napájacím káblom, tak aby bol uložený na dne výkopu pod úrovňou uloženia kábla. Prepoj medzi stožiarom a pásovinou FeZn 30/4 realizovať guľatinou FeZn D=10mm.

Celková uzemňovacia sústava je navrhnutá tak, aby celkový zemný odpor bol max. 5Ω.

4.9 Ochrana pred bleskom

Každý osvetľovací stožiar je navrhovaný v oceľovom pozinkovanom prevedení. Stožiare budú slúžiť ako náhodné zachytávače bleskov, ktoré budú kovovým telom stožiara zvedené do zeme na spoločnú uzemňovaciu sieť príslušnou svorkou alebo zvarom opatreným antikoróznou ochranou.

5 Popis technického riešenia v združenom objekte ČOV

5.1 Všeobecný popis

Navrhovaná elektrická inštalácia v združenom objekte ČOV vychádza z potrieb investora/prevádzkovateľa a z dispozičného riešenia priestoru. Stavebná elektrická inštalácia zahŕňajúce umelé osvetlenie a zásuvkovú elektroinštaláciu bude napájaná z hlavného rozvádzača RH.

Na streche bude zriadené nové zariadenie na vonkajšiu ochranu pred bleskom, vnútorná ochrana pred bleskom je súčasťou vnútornej el. inštalácie.

5.2 Svetelná elektroinštalácia

5.2.1 Hlavné osvetlenie

Novo navrhované rozvody k svietidlám riešiť príslušnými celoplastovými káblami rozmerov 3x1,5. Spínače napojiť príslušnými celoplastovými káblami rozmerov 3x1,5 bez ochranného a neutrálneho vodiča.

Osvetlenie je navrhované v zmysle platných noriem STN, predovšetkým STN EN 12464-1 a podľa požiadaviek investora.

Osvetlenie vnútorných priestorov je riešené priemyselnými svietidlami s LED zdrojmi. Svietidlá budú inštalované ako prisadené na stropnej konštrukcii.

Pre spínanie a ovládanie osvetlenia sú navrhované spínače príslušného radenia, ktoré budú umiestnené vo výške 1100mm nad úrovňou podlahy. Elektrické parametre svietidiel a spínačov sú v legende.

5.2.2 Núdzové osvetlenie únikových ciest

Účelom núdzového osvetlenia únikových ciest je umožniť bezpečný únik osôb z priestoru vytvorením vhodných podmienok viditeľnosti, nasmerovať osoby do únikových ciest a na určené miesta, ako aj zabezpečiť, aby sa požiarne a bezpečnostné zariadenia mohli pohotovo nájsť a použiť.

V objekte inštalovať núdzové svietidlá s vlastným batériovým zdrojom s autonómnosťou 1 hod, ktoré budú napájané z príslušného svetelného obvodu v daných miestnostiach. V prípade výpadku napájania dôjde k automatickému zapnutiu svietidiel, tzn., že svietidlá majú charakter netrvalého núdzového osvetlenia. Svietidlá núdzového únikového osvetlenia sú inštalované na miestach podľa príslušných dispozičných výkresov, elektrické parametre svietidiel sú uvedené v legende el. značiek.

5.3 Zásuvková elektrická inštalácia

Novo navrhované rozvody k zásuvkovým skriniam riešiť celoplastovými káblami rozmerov 5x4. Zásuvkové skrine osadiť vo výške 1100mm nad podlahou. Rozlišovanie a označovanie použitých zásuvkových skríň je uvedený v legende na príslušnom výkrese.

Pre napájanie obvodov zásuviek s menovitým prúdom nepresahujúcim 20A, ktoré sú určené pre používanie laikmi a na všeobecné použitie použiť na vývodoch z rozvádzača prúdové chrániče s rozdielovým vypínacím prúdom IΔ=30mA.

5.4 Káblové systémy

Káblový systém zahŕňa káblové výrobky (káble a vodiče na rozvod el. energie, riadenie a komunikáciu), nosné a upevňovacie konštrukcie káblov, inštalačné kanály a stavebné konštrukcie.

Kompletná kabeláž je realizovaná medenými káblami s dvojitou izoláciou.

Všetky káble budú označené minimálne v napájacom rozvádzači trvanlivými označovacími štítkami s informáciou o čísle obvodu, druhu kábla a smerovaní. V rámci povrchovej inštalácie budú káble spájané v povrchových krabiciach (napr. typu ACiDUR). Farebné značenie žíl káblov a vodičov je v súlade s STN EN 60446.

5.4.1 Vodorovné a zvislé KS

Káble budú umiestnené po stenách a stropoch, pričom nosný systém budú tvoriť plastové pevné rúrky upevnené klip príchytkami pomocou nerezových skrutiek a hmoždiniek do nosných vodorovných a zvislých konštrukcií stavby

5.4.2 Typy použitých káblov

- CYKY, H07V

5.5 Ochranné pospájanie

V zmysle STN 33 2000-4-41, čl. 411.3.1.2 musí mať každý objekt hlavné ochranné pospájanie. Tvorí ho vzájomné vodivé prepojenie hlavného ochranného vodiča s hlavným uzemňovacím vodičom, hlavnou uzemňovacou svorkou a cudzími vodivými časťami, ako sú rozvodné potrubie v objekte z vodivého materiálu, kovové konštrukčné časti objektu a oceľová výstuž konštrukčných betónových prvkov.

V *m.č. 1.02 - Miestnosť rozvádzačov* pri hlavnom rozvádzači RH bude osadená hlavná uzemňovacia prípojnica (HUP). Napojenie je riešené pomocou FeZn Ø10mm, ktorý sa na uzemňovač pripojí dvoma svorkami SR03.

Na svorkovnicu HUP budú zeleno-žltým medeným vodičom pripojené:

- Hlavný uzemňovací vodič tuhý drôt priemeru 10 mm (FeZn Ø10mm)
- Vodivé časti kovových konštrukcií objektu
- Vodič doplnkového ochranného pospájania

Prípojnica HUP slúži ako skúšobná svorka pre hlavné vonkajšie uzemnenie objektu. Odpor vytvoreného uzemnenia objektu musí byť za obvyklých pôdnych podmienok menší, najviac však rovný 15Ω (v našom prípade ide o uzemňovač pre bleskozvod preto odpor vytvoreného uzemnenia musí byť menší, najviac však rovný 10Ω).

5.6 Doplnková ochrana: Doplnkové ochranné pospájanie

V zmysle STN 33 2000-4-41, čl. 415.2 doplnkové ochranné pospájanie musí zahŕňať všetky súčasne prístupné neživé časti pripevnených zariadení a cudzie vodivé časti, vrátane hlavnej kovovej výstuže železobetónu, ak je to prakticky vykonateľné. Sústava pospájania musí byť spojená s ochrannými vodičmi všetkých zariadení vrátane ochranných vodičov zásuviek.

Doplnkové ochranné pospájanie neživých častí navrhujem vykonať vodičom H07V-K 4mm2 pomocou príslušných svoriek, skrutiek s vejárovitými podložkami a pod.

5.7 Uzemňovacia sústava

Uzemňovacia sústava vytvára priamy elektrický kontakt so zemou. Sústava je navrhnutá s dôrazom na všetky účely uzemnenia:

- Ochranné uzemnenie
  - ochrany pred bleskom a prepätím
  - ochrany pred zásahom elektrickým prúdom
- Funkčné uzemnenie
  - správnej činnosti elektrických zariadení

pričom prioritu má bezpečnosť pred funkčnosťou.

Zohľadnením účelov uzemnenia sa odporúča odpor uzemnenia nižší ako 10 Ω.

Uzemňovacia sústava objektu bude realizovaná uzemňovačom s usporiadaním typu „B“ – základový uzemňovač. Tento uzemňovač bude inštalovaný v nových základoch. Páskový vodič uložiť v spodnej časti základu cca 50-100mm od dna výkopu tak, aby bol pri betonáži celý obklopený betónovou zmesou.

V určených miestach vyviesť nad úroveň terénu vodiče uzemnenia, prostredníctvom ktorých budú na uzemňovaciu sústavu napojené hlavné uzemňovacie prípojnice (HUP), zvody bleskových prúdov, a pod.. Nad úrovňou terénu ponechať rezervu týchto vodičov o dĺžke min. 2,5m.

Pre uzemňovaciu sústavu budú použité materiály zo žiarovo pozinkovanej ocele v zmysle STN 33 2000-5-54:

- tuhý drôt priemeru 10 mm (FeZn Ø10mm) – vývody uzemňovača zo zeme
- tuhý pásový vodič prierezu 30x4mm (FeZn 30x4) – pásový uzemňovač

Spájanie jednotlivých vodičov vykonať príslušnými pozinkovanými svorkami, v zemi použiť 2 svorky pre jeden vodivý spoj. Alternatívou spájania vodičov v zemi je zváranie s vhodnou antikoróznou úpravou.

5.8 Ochrana pred bleskom a prepätiami

5.8.1 Analýza rizika zásahu bleskom a vyhodnotenie potreby ochrany

Návrhu technického riešenia systému ochrany pred bleskom LPS predchádza vypracovanie analýzy rizika pre daný objekt. Z vyhodnotenia rizika riešenej stavby vyplynulo, že ochrana stavby pred bleskom je potrebná a navrhovanými opatreniami sú:

- Ochranné opatrenia na zníženie hmotnej škody
- Ochranné opatrenia na zníženie úrazu živých bytostí spôsobeného zásahom el. prúdom

Vyhodnotením analýzy rizika bola určená úroveň ochrany pred bleskom LPL IV.

Analýza rizika na stavbe a inžinierskych sieťach spôsobeného zásahmi bleskov je prevedená v zmysle STN EN 62305-2 a bude súčasťou realizačného stupňa projektovej dokumentácie.

5.8.2 Opatrenie na zníženie hmotnej škody

Chránená stavba sa musí nachádzať vnútri zóny ochrany pred bleskom LPZ 0B. To sa dosiahne pomocou systému ochrany pred bleskom (LPS). Vyššie uvedenej úrovni ochrany pred bleskom (LPL) zodpovedá trieda LPS IV. LPS sa skladá z vonkajšieho aj vnútorného systému ochrany, pričom ochranné opatrenia sú realizované konštrukčnými pravidlami podľa vypočítanej úrovne ochrany.

5.8.3 Vonkajší systém ochrany pred bleskom LPS - Bleskozvod

Funkciou vonkajšieho LPS je zachytiť zásah blesku do stavby (zachytávacou sústavou), bezpečne zviesť bleskový prúd do zeme (sústavou zvodov) a rozptýliť prúd do zeme (pomocou uzemňovacej sústavy).

Vonkajší LPS je pre túto stavbu riešený ako nový neizolovaný systém – uchytený k stavbe.

Zachytávacia sústava

Umiestnenie zachytávacej sústavy bolo stanovené metódou ochranného uhla. Vodiče zachytávacej sústavy AlMgSi Ø 8 mm budú umiestnené vodorovne na hrebeni strechy a šikmo nadol od hrebeňa smerom k zvodom. Na koncoch hrebeňa vytvoriť pomocné vertikálne zachytávače dĺžky 0,5 m. Podpery vedenia inštalovať vo vzdialenostiach 1000 mm. Vyvýšené časti nad strechou (napr. komín, odvetrávanie) budú chránené zachytávacou tyčou.

Sústava zvodov

Bude inštalovaná tak, aby sa znížila pravdepodobnosť škôd spôsobených bleskovým prúdom, ktorý potečie cez LPS. Sústava zvodov je navrhovaná s dôrazom na viac paralelných ciest a na čo najkratšie dĺžky ciest bleskového prúdu. Pre navrhovaný LPS triedy IV sú navrhované 4 zvody po obvode budovy (normovaná zvyčajná vzdialenosť medzi zvodmi pre LPS triedy IV je 20m). Zvody budú realizované ako zhotovené vonkajšie zvody.

Vonkajšie zvody budú vedené na podperách vedenia po fasáde objektu. Všetky zhotovené zvody budú realizované pozinkovaným vodičom AlMgSi Ø8mm. Zvody budú napojené na zachytávacie zariadenia príslušnými pozinkovanými svorkami, resp. budú predĺžením zachytávacích zariadení.

Odkvapové rúry v blízkosti zvodov je potrebné pripojiť k zvodu príslušnou svorkou na odkvapové potrubie. Žľaby zachytávajúce dažďovú vodu musia byť v mieste križovania so zvodom pripojené k tomuto zvodu príslušnou svorkou.

Vo výške 1800mm nad upraveným terénom bude osadená skúšobná svorka 4-skrutková vybavená aspoň mosadznými maticami. Skúšobná svorka bude osadená tak, aby bola v dostatočnej vzdialenosti od podpery vedenia zvodu, ale aj od ochranného uholníka či trubky.

Každý zhotovený zvod je potrebné označiť trvanlivým označovacím štítkom s vyobrazením poradového čísla zvodu.

Zvody musia byť čo najkratšie smerom k uzemňovaču a majú byť prirodzeným pokračovaním zachytávacej sústavy. Všetky zvody bleskových výbojov budú vodivo prepojené s novo navrhovaným uzemňovačom.

5.8.4 Vnútorný systém ochrany pred bleskom

Funkciou vnútorného LPS je zabrániť nebezpečnému iskreniu vnútri stavby, použitím buď ekvipotenciálneho pospájania alebo dostatočnej vzdialenosti „s“, (z dôvodu elektrickej izolácie) medzi súčasťami LPS a ostatnými elektricky vodivými prvkami vnútri stavby.

Ekvipotenciálne pospájanie proti blesku

Vyrovnanie potenciálov sa dosiahne vzájomným spojením LPS na jednej strane a kovových inštalácií, vnútorných systémov a vonkajších vodivých častí a vedení pripojených k stavbe na druhej strane. Vzájomné spojenie môže byť zhotovené vodičmi pospájania, prepäťovými ochrannými zariadeniami (SPD) a/alebo oddeľovacími iskriskami (ISG).

Vonkajšie vodivé časti pripojiť na ekvipotenciálne pospájanie v mieste čo najbližšie vstupu do chránenej stavby, ak priame pospájanie nie je prípustné budú použité oddeľovacie iskriská.

Pre vnútorné systémy sa pre ekvipotenciálne pospájanie proti blesku odporúča zriadiť prípojnicu pospájania (HUP – hlavná uzemňovacia prípojnica), ktorá sa uzemňovacím vodičom FeZn Ø 10 mm pripojí k uzemňovaču budovy. Na túto uzemňovaciu ekvipotenciálnu prípojnicu pripojiť okrem súčastí vyžadovaných ochranným pospájaním (kapitola 5.5) aj kovové inštalácie,

vnútorné systémy a vonkajšie vodivé časti pri ktorých nie je možné zabezpečiť elektrickú izoláciu vonkajšieho LPS.

Do rozvádzača RH je potrebné inštalovať prepäťovú ochranu SPD typu 1+2 (trieda B+C), s menovitým výbojovým prúdom (8/20μs)/pól In=25kA a maximálnym výbojovým prúdom (8/20μs)/pól In=60kA, napäťová hladina Up=1,5kV, doba odozvy ta=25ns.

Elektrická izolácia vonkajšieho LPS

Elektrická izolácia medzi zachytávacou sústavou alebo zvodmi na jednej strane a kovovými časťami stavby, kovovými inštaláciami a vnútornými systémami na druhej strane sa môže dosiahnuť zaistením dostatočnej vzdialenosti (s) medzi týmito časťami.

5.9 Opatrenia na ochranu pred úrazom živých bytostí spôsobeného zásahom el. prúdom

Priblíženie sa osôb k zvodom môže byť za určitých podmienok životu nebezpečný. STN EN 62305-3 uvádza podmienky, splnením ktorých sa zmenší nebezpečenstvo pred dotykovým a krokovým napätím na prípustnú úroveň. Týmito podmienkami je zamedzenie prístupu osôb do vzdialenosti 3 m od akéhokoľvek zvodu alebo použitie sústavy aspoň 10 zvodov alebo povrch zeme v okolí zvodu aspoň do vzdialenosti 3 m má rezistivitu povrchovej vrstvy nie menšiu ako 100 kΩ.

Napriek tomu sa odporúča ako ochranné opatrenie osadiť v mieste každého zvodu výstražnú tabuľku s nápisom „POČAS BÚRKY JE ZAKÁZANÉ ZDRŽIAVAŤ SA V BLÍZKOSTI ZVODU DO VZDIALENOSTI 3 METRE“, aby sa znížila pravdepodobnosť dotyku zvodov na minimum a pravdepodobnosť vstupu do nebezpečnej oblasti v okruhu 3 m od zvodu.

6 Bezpečnosť práce počas realizácie:

Pri realizácii tu projektovaných prác na elektrickom zariadení je potrebné dodržať aj nasledovné bezpečnostné predpisy, ako aj s nimi súvisiace požiadavky vyplývajúce z právnych a legislatívnych predpisov a STN noriem:

1. Zo zákona č. 124/2006 Z.z. – o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
2. Z Vyhl. č. 508/2009 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a o odbornej spôsobilosti
3. Z normy PNE (OEG) 38 3011 – Prevádzkové pravidlá pre elektrárne a siete časť B
4. Z ostatných tu neuvádzaných bezpečnostných predpisov, platných pre rozvodnú elektrickú inštaláciu elektrických zariadení
5. Z používania ochranných a pracovných pomôcok potrebných a určených pre daný druh stavebnomontážnych a údržbárskych prác, použitých pri schválených technologických postupoch na realizácii, alebo pri prevádzkovaní, oprave a údržbe projektovaného, alebo daného diela
6. Realizačná stavebno-montážna organizácia a investor musia pri vykonávaní prác v ochrannom pásme elektrických zariadení, ale aj iných inžinierskych sietí:
   - 6.1. Písomne oboznámiť svojich príslušných pracovníkov o polohe týchto zariadení a udaním príslušných dovolených vzdialeností, ako aj ostatných dôležitých informáciách o nich
   - 6.2. Poučiť svojich pracovníkov, aby pri prácach na trase elektrických vedení postupovali s najväčšou opatrnosťou a používali len také nástroje, ktorými nebudú tieto poškodené ani ináč ovplyvnené
   - 6.3. Pri zemných prácach všetky odkryté inžinierske siete zabezpečiť proti ich poškodeniu a prípadnému možnému úrazu osôb vyplývajúcemu z tohto stavu

7. Pre zaistenie bezpečnosti práce je potrebné ďalej zaistenie – zabezpečenie pracoviska pred možným a aj náhodným výskytom nebezpečných elektrických prúdov a napätí
8. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie I. odbornej prehliadky a skúšky (revízie) namontovaného elektrického zariadenia
9. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie Prvej úradnej skúšky pre zariadenie skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009. Tento objekt nie je zaradený do skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009, preto úradnú skúšku nepotrebuje!
10. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej fyzicky realizovať dielo podľa schválenej projektovej dokumentácie pričom schvaľovanie PD bude vykonané predpísaným postupom a spôsobom oprávnenou organizáciou
11. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení sa musia pri realizovaní diela – tejto stavby použiť len stavebno-montážne a elektrotechnické materiály, vyhovujúce technickým, technologickým a legislatívnym predpisom, platným v Slovenskej republike v čase projektovania diela a aj v dobe jeho realizácie
12. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej dodržať kvalitu a bezpečnosť zrealizovaného diela, ako aj čo možno najväčšiu elimináciu neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození realizovaného diela ktoré sa dosiahnu jeho realizáciou podľa:
    - Uvádzaných a citovaných STN
    - Dodržaním schválených technologických postupov
    - Realizovaním všetkých prác pracovníkmi s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou minimálne podľa § 21, vyhl. č. 508/2009
    - Realizovaním všetkých prác podľa schválenej požiarnej ochrany
    - Realizovaním všetkých prác aj podľa platných legislatívnych predpisov tu citovaných, ako aj s nimi súvisiacich
13. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení na realizovanej elektrickej inštalácii a elektrickom zariadení musia byť použité predpísané a aj schválené príslušné technologické postupy elektromontážnych prác

6.1 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

V zmysle zákona č. 124/06 Z.z. sa v tu projektovaných rozvodných elektroinštaláciách predpokladajú hlavne nasledovné možné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

a. Možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V, nad 1000V
b. Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom
c. Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom
d. Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
e. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
f. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
g. Možnosť úrazu osôb ich pádom
h. Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa
i. Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na nich
j. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov
k. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov
l. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov
m. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok
n. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok
o. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok
p. Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácii

6.2 Návrh ochranných opatrení:

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z elektrických zariadení úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tu projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

a. Realizovaním projektovaného diela podľa tejto projektovej dokumentácie a v nej uvádzaných a citovaných STN
b. Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalačných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce
c. Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov
d. Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE
e. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce
f. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia
g. Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného elektrického zariadenia a neodkladným zrealizovaním – odstránením nedostatkov z tejto prehliadky
h. Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného elektrického zariadenia a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých nedostatkov v nej uvedených
i. Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi
j. Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD - „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na elektrickom zariadení
k. Realizovaním správne použitých ochranných opatrení, pracovných pomôcok, a pracovných postupov
l. Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich s platnej legislatívy
m. Kontrolou dodržiavania:
   - Schváleného projektového riešenia diela
   - Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení
   - Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení
   - Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania

Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie vplyvom elektrických zariadení je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu v prevádzkových pravidlách pre tieto elektrické zariadenia.

Vypracoval: Ing. Ľubomír OROSI
Ing. Anton ILLÉŠ