

## TECHNICKÁ SPRÁVA

<b>Názov stavby:</b>	<b>Rekonštrukcia verejného osvetlenia v mestskej časti Fončorda, časť: Projekt zmeny klímy</b>
<b>Miesto stavby:</b>	Mesto Banská Bystrica – Fončorda – vybrané úseky
<b>Investor stavby:</b>	Mesto Banská Bystrica
<b>Projektant:</b>	CEVO s.r.o., Ambrova 35, 831 01 Bratislava
<b>Zodpovedný projektant:</b>	Ing. Péter Faragó
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Péter Faragó
<b>Stupeň projektu:</b>	DRS
<b>Dátum:</b>	január 2022

## Obsah:

Základné informácie o samospráve.....	- 3 -
1. Všeobecná časť .....	- 4 -
1.1. Podklady pre vypracovanie projektu.....	- 4 -
1.2. Bilančné údaje .....	- 4 -
1.3. Predmet projektu .....	- 4 -
1.4. Užívateľ a prevádzkovateľ .....	- 4 -
1.5. Použité predpisy a normy .....	- 5 -
2. Základné technické údaje.....	- 7 -
2.1. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41 .....	- 7 -
2.2. Ochrana proti skratu a preťaženiu .....	- 7 -
2.3. Vonkajšia ochrana pred bleskom .....	- 7 -
2.4. Vnútoraná ochrana pred bleskom .....	- 8 -
2.5. Ochranné opatrenie podľa STN EN 62305-4 ed. 2: pred úrazom osôb dotyk. a krok. napätím .....	- 8 -
2.6. Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie.....	- 8 -
2.7. Pravidlá označovania vodičov v rozvádzačoch.....	- 8 -
2.8. Zaradenie TZE podľa miery ohrozenia:.....	- 8 -
2.9. Úbytky napätia .....	- 8 -
2.10. Krytie elektrických prístrojov.....	- 8 -
2.11. Meranie spotreby elektrickej energie .....	- 9 -
2.12. Klasifikácia vonkajších vplyvov .....	- 9 -
2.13. Kompenzácia účinníka .....	- 9 -
3. Technické riešenie .....	- 10 -
3.1. Všeobecne .....	- 10 -
3.2. Rekonštrukcia podľa svetelných zdrojov .....	- 10 -
3.2.1. Technická špecifikácia svetidiel.....	- 12 -
3.3. Napojenie svetidiel.....	- 13 -
3.4. Káblový rozvod .....	- 17 -
3.5. Pokládka vedení .....	- 17 -
3.6. Konštrukčné vrstvy vozoviek v mieste rozkopávky .....	- 17 -
3.7. Zemné práce .....	- 18 -
3.8. Stožiarové základy, stožiare a výložníky .....	- 19 -
3.9. Rozvádzač a riadenie.....	- 20 -
4. Plán údržby po modernizácii verejného osvetlenia .....	- 27 -
5. Ochrana a bezpečnosť pri práci , odborné prehliadky, odborné skúšky .....	- 29 -
6. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev, posúdenie rizika a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám v zmysle §4 ods.1 zákona č.124/2006 Z.z. ....	- 31 -
7. Základné hľadiská a požiaro-bezpečnostné požiadavky.....	- 32 -
8. Nakladanie s odpadmi.....	- 33 -
9. Záver .....	- 34 -

## Základné informácie o samospráve

Mesto:	<b>Banská Bystrica</b>
Špecifikácia ciest prechádzajúcich Banskou Bystricou:	<ul style="list-style-type: none"><li>- z juhu je napojená na R1 a I/69 (smer Zvolen)</li><li>- z východu na I/66 (smer Brezno)</li><li>- zo severu na I/59 (smer Donovaly)</li></ul>
Adresa:	<b>Mestský úrad</b> Československej armády 26 974 01 Banská Bystrica
Primátor:	MUDr. Ján Nosko
Telefón:	048 / 4330 321, 4330 322, 4330 101, 102
Fax:	048 / 411 35 75
Email:	<a href="mailto:kancelariaprimatora@banskabystrica.sk">kancelariaprimatora@banskabystrica.sk</a> <a href="mailto:primator@banskabystrica.sk">primator@banskabystrica.sk</a> <a href="mailto:podatelna@banskabystrica.sk">podatelna@banskabystrica.sk</a> <a href="mailto:sekretariatmsu@banskabystrica.sk">sekretariatmsu@banskabystrica.sk</a> <a href="mailto:prednosta@banskabystrica.sk">prednosta@banskabystrica.sk</a>
URL:	<a href="http://www.banskabystrica.sk">www.banskabystrica.sk</a>
Počet obyvateľov:	79 583
Rozloha:	10 337 ha
Nadmorská výška:	362 m. n. m.
Sídliská:	Fončorda, Radvaň, Sásová-Rudlová, Sídliisko SNP
Počet riešených svietidiel:	<u>467 ks</u>
Počet RVO v sústave verejného osvetlenia (v predmetnej časti Fončorda – vybrané lokality):	<u>20 ks</u>
Celkový inštalovaný príkon verejného osvetlenia (v predmetnej časti Fončorda – vybrané lokality):	<u>22,526 kW</u>

## 1. Všeobecná časť

### 1.1. Podklady pre vypracovanie projektu

- Situácia M 1:1000
- Všeobecné požiadavky investora
- Obhliadka existujúceho stavu
- Príslušné platné STN
- Geodetické zameranie - presné geografické údaje o sústave verejného osvetlenia - GIS v elektronickej verzii, geodetické zameranie sústavy verejného osvetlenia v 3. triede presnosti, výstupný formát \*.DGN, súradnicový systém – S-JTSK,
- Posúdenie stavu rozvádzačov verejného osvetlenia (RVO) z hľadiska BOZP a nutnosti opráv alebo výmeny
- Technická špecifikácia prvkov sústavy verejného osvetlenia mesta Banská Bystrica

### 1.2. Bilančné údaje

Inštalovaný príkon $P_i$ :	$P_i = 22,526 \text{ W}$
Koeficient súčasnosti príkonu $\beta$ :	$\beta = 1$
Maximálny súčasný príkon $P_s$ :	$P_s = 22,526 \text{ W}$

### 1.3. Predmet projektu

Projektová dokumentácia je vypracovaná v zmysle platných predpisov a noriem STN. Predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie je návrh verejného osvetlenia cestných komunikácií a chodníkov medzi bytovkami na základe požiadavky investora k dátumu 01/2022 (podľa súboru noriem STN EN 13 201:2017 Osvetlenie pozemných komunikácií) v mestskej časti Fončorda vo vybraných lokalitách. Projektová dokumentácia je spracovaná ako projekt pre realizáciu rekonštrukcie osvetlenia. Svetelná sústava bude tvorená svietidlami s LED modulmi, riadiacimi prvkami pre ovládanie osvetlenia, potrebnými istiacimi prvkami sústavy osvetlenia.

Projektová dokumentácia rieši výmenu všetkých svietidiel, predmetných rozvádzačov verejného osvetlenia a výmenu zemného káblového rozvodu vrátane oceľových stožiarov.

Pri výkopových prácach na cudzích pozemkoch je potrebné zabezpečiť potrebné vyjadrenia a povolenia štátnej a verejnej správy. Rovnako sú potrebné vyjadrenia k existencii inžinierskych sietí a ich vytýčenie.

Predmetom projektu nie je:

- montážna dokumentácia

### 1.4. Užívateľ a prevádzkovateľ

Užívateľom a prevádzkovateľom stavby je a aj bude investor stavby, mesto Banská Bystrica.

## 1.5. Použité predpisy a normy

Všetky riešenia podľa projektu zodpovedajú slovenskému právnomu poriadku a štandardom STN/ EN.

- STN 33 2000-4-41:2019/03 + Oprava 1: 2020/05, Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
- STN 33 2000-4-43:2010/12 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom
- STN 33 2000-4-442:2013/01 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-442: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana elektrických inštalácií nízkeho napätia pred dočasnými prepätiami v dôsledku zemných spojení v sieťach vysokého napätia a v dôsledku porúch v sieťach nízkeho napätia
- STN 33 2000-4-443:2017/03 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými napätiami a elektromagnetickým rušením. Oddiel 443: Ochrana pred prechodnými prepätiami atmosférického pôvodu alebo pred spínacími prepätiami
- STN 33 2000-4-473:1995/02 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
- STN 33 2000-5-51:2010/05 Elektrické inštalácie budov. Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
- STN 33 2000-5-52:2012/04 Elektrická inštalácia nízkeho napätia. Výber a stavba el. zariadení. Elektrické rozvody
- STN 33 2000-5-523:2004/10 Elektrotechnické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Oddiel 523: Prúdová zaťažiteľnosť elektrických rozvodov.
- STN 33 2000-5-54:2012/08 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
- STN 33 2000-6:2018/07 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
- STN 33 2000-7-701:2007/10 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-701: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Priestory s vaňou alebo sprchou
- STN 33 1500:1990/06, Z1 2007/08, Z1/O1 2008/02, Z2 2015/10 Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
- STN 33 2312:2013/09 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia malého a nízkeho napätia v pevných horľavých materiáloch a na nich
- STN 34 1610:1963/02 Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach
- STN 34 3100:2001/08 Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách
- STN 36 0452:1986/01 Umelé osvetlenie obytných budov
- STN 60 529:1993/11, STN 60 529/A1: 2002/07, STN 60 529/A2: 2016/12 Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód)
- STN EN 61140:2018/06 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
- STN EN 61310-1:2008/09 Bezpečnosť strojových zariadení. Indikácia, označovanie a ovládanie. Časť 1: Požiadavky na vizuálne, akustické a dotykové signály
- STN EN 62305-1:2012/04 Ochrana pred bleskom Časť 1: Všeobecné princípy
- STN EN 62305-2:2013/05 Ochrana pred bleskom Časť 2: Manažérstvo rizika
- STN EN 62305-3:2012/06 Ochrana pred bleskom Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života
- STN EN 62305-4:2013/02 Ochrana pred bleskom Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách
- STN 73 6005:1985/01, STN 73 6005/Z5: 2001/11 Priestorová úprava vedení technického vybavenia.
- STN 73 2901:2015/09 Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS)
- STN EN 60445:2018/12 Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek - stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojov vodičov a vodičov
- STN EN 12464-1:2012/03 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorne pracoviská
- STN EN 13108-1:2019 Asfaltové zmesi. Požiadavky na materiály. Časť 1: Asfaltový betón
- STN EN 13108-5:2019 Asfaltové zmesi. Požiadavky na materiály. Časť 5: Asfaltový koberec mastixový
- STN 73 6121:2009 / Z1:2019 Stavba vozoviek. Hutnené asfaltové vrstvy

- STN 73 6129:2009 Stavba vozoviek. Postreky, nátery a membrány
- STN EN 14227-1:2013, O1:2014 Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 1: Cementom stmelené zmesi
- STN 73 6125:2011 Stavba vozoviek. Upravené zeminy
- STN EN 13285:2020 Nestmelené zmesi. Špecifikácie
  
- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 125/2006 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení zákona č. 82/2005 Z. z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon, ktorým sa dopĺňa zákon č. 311/2001 Z. z. Zákonník práce v znení neskorších predpisov a ktorým sa dopĺňajú niektoré zákony 66/2020 účinný od 04.04.2020
- Zákon č. 314/2001 Z. z. Zákon o ochrane pred požiarimi
  
- Vyhláška č. 508/2009 Z. z. Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Vyhláška č. 59/1982 Zb. Vyhláška Slov. úradu bezpečnosti práce ,ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení
- Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov 334/2018 účinný od 01.01.2019 a 307/2007 účinný od 01.08.2007.
- Vyhláška č. 147/2013 Z.z. Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- Vyhláška č. 374/1990 Sb. Vyhláška Slovenského úradu bezpečnosti práce a Slovenského banského úradu o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach

## 2. Základné technické údaje

### Napájací rozvod, napäťová sústava:

3+PEN AC, 400V/230V, 50Hz, TN-C

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

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

### 2.1. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41

#### Ochranné opatrenie: Samočinné odpojenie napájania (kapitola 411)

Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom) je zabezpečená základnou izoláciou živých častí, alebo zábranami alebo krytmi v súlade s prílohou A.

Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom) je zabezpečená ochranným pospájaním a samočinným odpojením napájania pri poruche.

V zmysle STN 33 2000-4-41 je zabezpečená:

- čl. 411.3.1 – ochranným uzemnením a ochranným pospájaním
- čl. 411.3.2 – samočinným odpojením pri poruche
- čl. 411.3.3 – doplnkovou ochranou – prúdovým chráničom (RCD)

#### Ochranné opatrenie: Dvojitá alebo zosilnená izolácia (kapitola 412)

Základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou.

Ochrana pri poruche je zabezpečená prídavnou izoláciou, alebo

Základná ochrana a ochrana pri poruche je zabezpečená zosilnenou izoláciou medzi živými časťami a prístupnými časťami.

**Doplnková ochrana, kapitola 415:** - prúdové chrániče (RCD), kapitola 415.1  
- doplnkové ochranné pospájanie, kapitola 415.2

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom je zabezpečená v zmysle požiadaviek STN EN 61140:2018.

### 2.2. Ochrana proti skratu a preťaženiu

Ochrana proti skratu vzniknutému v technologickom zariadení alebo v prívodoch k ním je riešená vhodne dimenzovanými ističmi a poistkami.

Proti preťaženiu a nepriaznivým účinkom skratových prúdov sú káble a elektrické spotrebiče chránené poistkami a ističmi, dimenzovanie vodičov je v súlade s STN 33 2000-5-52:2012.

### 2.3. Vonkajšia ochrana pred bleskom

Ochrana pred atmosférickým prepätím sa zrealizuje zemničom tvoreným guľatinou FeZn Ø10 mm ktorá sa uloží na dno výkopu (podľa STN EN 62305-3 (34 1390)) pre káblové vedenie verejného osvetlenia. Jednotlivé stožiare a rozvádzače sa pripoja privarením resp. dvoma svorkami v každom spoji. Zemnič sa zároveň prepojí na všetkých koncoch novej sústavy s existujúcim zemničom VO. Uzemňovacie vodiče je potrebné pri prechode do zeme v dĺžke 30cm pod povrchom a 20cm nad povrchom opatriť pasívnou koróznou ochranou / STN 332000-5-54 NA5 /. Celkový odpor uzemňovacej sústavy nesmie byť väčší ako 5 Ω.

## **2.4. Vnútoraná ochrana pred bleskom**

Ochrana proti prepätiu pre jednotlivé rozvádzače je riešená pomocou prepäťových ochrán triedy SPD I, SPD II a SPD III. V projekte sa uvažuje výlučne s LED svietidlami s čím súvisí možné poškodenie svietidiel vplyvom prepätia. Ochrana je tvorená v 3 stupňoch.

Prvý a druhý stupeň na úrovni napájacích rozvádzačov – maximálny rázový zvodový prúd  $I_{max}$  (10/350  $\mu$ s) 100kA. Tretí stupeň predstavuje ochranu svietidla v jeho bezprostrednej blízkosti. Inštaluje sa do série so svietidlom v predradníkovej časti svietidla –  $I_{max}$  (8/20  $\mu$ s – 20kA).

## **2.5. Ochranné opatrenie podľa STN EN 62305-4 ed. 2: pred úrazom osôb dotyk. a krok. napätím**

Stĺpy chrániť ekvipotenciálnym vyrovnaním alebo výstražnými nápismi. Opatrenie je dodržané ak do 3m od zvodu nie je rezistivita povrchovej vrstvy pôdy menšia ako 100kOhm. Vrstva izolačného materiálu napr. asfaltu s hrúbkou 5cm alebo štrk s hrúbkou min.15cm obyčajne znižuje nebezpečenstvo na prístupnú hodnotu.

Upozornenie znižujúce pravdepodobnosť dotyku zvodov a vstupu do nebezpečnej zóny (3m).

## **2.6. Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie**

Podľa dôležitosti jednotlivých prevádzok alebo len jednotlivých pohonov technologických zariadení sú dodávky elektrickej energie rozdelené do 3 stupňov. Z hľadiska zabezpečenia spoľahlivosti dodávky elektrickej energie sa jedná v zmysle STN 34 1610:1963 (§ 16 107) o dodávky 3. stupňa dôležitosti, ktoré nemusia byť zabezpečované zvláštnymi opatreniami.

## **2.7. Pravidlá označovania vodičov v rozvádzačoch**

Označenie vodičov v rozvádzačoch je potrebné realizovať v zmysle STN EN 60445.

## **2.8. Zaradenie TZE podľa miery ohrozenia:**

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 §2 príloha č.1 III.časť 1.c) ide o vyhradené technické zariadenie s mierou ohrozenia skupiny "B".

## **2.9. Úbytky napätia**

Úbytky napätia v elektrickom rozvode neprekročia hodnoty maximálnych dovolených úbytkov podľa STN 34 1610.

## **2.10. Krytie elektrických prístrojov**

Projektované elektrické zariadenia zodpovedajú požiadavkám STN, ktoré predpisujú krytie a vyhotovenie elektrických predmetov podľa druhu prostredia, v ktorom budú umiestnené.



## **2.11. Meranie spotreby elektrickej energie**

Meranie spotreby elektrickej energie je zabezpečené pomocou trojfázového elektromeru v jednotlivých príslušných RVO.

## **2.12. Klasifikácia vonkajších vplyvov**

Klasifikácia vonkajších vplyvov je stanovená v protokole o určení vonkajších vplyvov - PROTOKOL O URCENI VONKAJSICH VPLYVOV.

## **2.13. Kompenzácia účinníka**

Všetky použité svietidlá sú kompenzované na  $\cos \varphi \geq 0,95$ .

### 3. Technické riešenie

#### 3.1. Všeobecne

V rámci projektu je navrhnutá rekonštrukcia verejného osvetlenia cestných komunikácií a chodníkov, vnútroblokov v mestskej časti Fončorda vo vybraných lokalitách podľa požiadavky investora v zmysle STN EN 13201-2, 13201-3. Užívateľom a prevádzkovateľom stavby bude investor stavby – mesto Banská Bystrica.

Celkový počet svetidiel sústavy VO v riešenej oblasti je 467 ks.

Naším zámerom bolo navrhnuť takú koncepciu a realizovať také kroky, ktoré budú zaručovať vysokú efektivitu pri každom riešení s dôrazom na úsporu nákladov na prevádzku sústavy. Takýto stav je možné vytvoriť len modernizáciou a rekonštrukciou technických zariadení sústavy verejného osvetlenia s implementáciou inteligentného systému riadenia, diagnostiky a prevádzky verejného osvetlenia, ktorý bude základným prvkom konceptu inteligentného mesta SMART CITY.

Technické riešenie projektu vychádzalo zo zadania mesta – zrealizovať komplexnú rekonštrukciu verejného osvetlenia, pri ktorej budú v maximálnej možnej miere využité technické poznatky z oblasti úspor, hospodárnosti prevádzky a údržby verejného osvetlenia.

Najväčší efekt úspory a vyššej úrovne efektívnej a účinnej prevádzky verejného osvetlenia v rámci projektu dosiahneme:

- Výmenou zastaraných svetidiel v zlom technickom stave s vysokou energetickou náročnosťou za moderné svetidlá s výbornými svetelno-technickými parametrami a kvalitnou konštrukciou, ktorej prevedenie sa prejaví v nižších udržiavacích nákladoch a dlhodobejšou životnosťou svetidiel.
- Použitím LED svetelných zdrojov s vysokým merným výkonom, nízkou spotrebou a s možnosťou stmievania.
- Nahradením ďalších inštalačných prvkov za nové (výložníky, vedenia a rozvádzače)

Výsledkom opatrení bude nová sústava verejného osvetlenia, ktorej stav zodpovedá všetkým technickým normám a požiadavkám. Prevádzkovanie tejto sústavy ďalej umožní:

Zvýšiť úroveň osvetlenia mesta a minimalizovať náklady na:

- Spotrebu elektrickej energie (použitie LED zdrojov v kombinácii so stmievaním osvetlenia počas noci – dôjde ku zníženiu príkonu svetidla, a teda spotreby celej sústavy).
- Prevádzku a správu verejného osvetlenia (použitie kvalitných svetidiel s beznástrojovou údržbou, modernizácia nosných prvkov a rozvádzačov zabezpečí minimalizáciu nákladov na prevádzku a údržbu sústavy)

Vyššie uvedenými opatreniami je možné dosiahnuť vybudovanie jedného uceleného riadiaceho systému pre verejné osvetlenie a následne prevádzkovať jeden kompaktný riadiaci systém verejného osvetlenia s možnosťou jeho pripojenia do konceptu **SMART CITY** pre riadenie viacerých oblastí v meste (CSS a riadenie dopravy, monitorovanie parkovania, riadenie osvetlenia, riadenie iluminácie a slávnostného osvetlenia a pod.). Takto vybudovaný RS umožní efektívne riadiť zapínanie/vypínanie VO, umožní monitoring prevádzkových stavov sústavy, okamžité hlásenie porúch a havarijných stavov, umožní mať pod kontrolou spotrebu elektriny spotrebúvanú vo verejnom osvetlení a pod.

#### 3.2. Rekonštrukcia podľa svetelných zdrojov

Cestné komunikácie v mestskej časti Fončorda sú zaradené podľa viacerých faktorov do jednotlivých tried osvetlenia komunikácie podľa STN EN 36 0410, pričom klasifikácia je vykonaná podľa TNI CEN/TR 13201-1. (Príloha: PROTOKOL TRIED OSVETLENIA\_Foncorda\_BB). Na základe správneho začlenenia ulíc do triedy komunikácií bol navrhnutý vhodný typ svetidla, ktoré spĺňa požiadavky na jas, pozdĺžnu rovnomernosť osvetlenia a celkovú rovnomernosť osvetlenia (Príloha: SVETELNO – TECHNICKY VYPOCET\_Foncorda\_BB).

Pri návrhu sa kládol dôraz na účinnosť svetidla, teplotu chromatickosti, index farebného podania ako aj typ vyžarovacej krivky. Treba brať do úvahy aj typ stožiaru a dĺžku výložníka, na ktorý sa LED svetidlo bude inštalovať.

**Trieda osvetlenia:** Trieda osvetlenia je definovaná súborom fotometrických vlastností, ktoré závisia od vizuálnych požiadaviek užívateľov na rôznych druhoch pozemných komunikácií a ich okolí. Triedy osvetlenia komunikácií sú uvedené v norme STN EN 13201-1. Ich cieľom je zjednodušenie vývoja a použitia osvetľovacích zariadení pozemných komunikácií a ich prevádzky. Technické riešenie bolo overené pomocou výpočtu v programe DIALux a zohľadnením požiadaviek normy STN 13201.

Všetky nové cestné LED svietidlá navrhujeme inštalovať v prevedení s možnosťou regulácie intenzity osvetlenia (stmievania). Znížením intenzity osvetlenia u týchto svietidiel v nočných hodinách pri nízkej dopravnej vyťaženosťi je možné dosiahnuť ďalšie úspory spotreby a nákladov za el. energiu.

Pri výpočte spotreby bolo počítané s modelovým znižovaním príkonu verejného osvetlenia **vzorovým stmievaním** v piatich stupňoch:

- od zapnutia verejného osvetlenia do 22:00 bude osvetlenie prevádzkované s výkonom na 100%,
- regulačný stupeň č. 1: prepnutie na 70% sa uskutoční približne o 22:00,
- regulačný stupeň č. 2: prepnutie na 50% sa uskutoční približne o 0:00.
- regulačný stupeň č. 1: v čase od 5:00 do 6:00 bude svietidlo prevádzkované so 70% výkonom,
- od 6:00 až do vypnutia verejného osvetlenia bude osvetlenie prevádzkované s výkonom na 100%.

Ide o „vzorové“ stmievanie za účelom stanovenia presnejšej spotreby elektriny. V skutočnosti musí prevádzkovateľ v prípade akéhokoľvek regulačného stupňa preukázať zatriedením do triedy osvetlenia komunikácie v danom čase a spracovaného svetelno-technického výpočtu preukázať, že bude splnená STN EN 13201.

Akýkoľvek ďalší prevádzkovaný stupeň regulácie, ktorý je nižší ako regulačný stupeň č. 2 je v rozpore s normou STN EN 13201 a nespĺňa stanovené triedy osvetlenia v jednotlivých režimoch, môže užívateľ (miestna samospráva) prevádzkovať len na svoju vlastnú zodpovednosť.

Navrhovaný systém riadenia umožňuje ku každému jednotlivému svietidlu alebo skupine svietidiel priradiť vlastný stmievací kalendár s individuálnym nastavením diagramu stmievania pre každý jednotlivý deň v roku, podľa želania prevádzkovateľa.

V tabuľke sa nachádza rozsah svietidiel v novej sústave verejného osvetlenia:

Svietidlo	Príkon svietidla [W]	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon [kW]	Percentuálna hodnota podielu svietidiel [ks]	Percentuálna hodnota podielu príkonu [kW]
<b>Verejné osvetlenie</b>					
LED1	53	144	7,63	30,84%	33,88%
LED2	84	86	7,22	18,42%	32,07%
LED3	42,5	59	2,51	12,63%	11,13%
LED4	29	178	5,16	38,12%	22,92%
<b>Spolu nová sústava</b>		<b>467</b>	<b>22,526</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tab. A** Topológia nového stavu verejného osvetlenia

**Celkový inštalovaný výkon pôvodnej sústavy je 63,908 kW. V navrhovanej sústave celkový inštalovaný výkon klesne na 22,526 kW !**

### 3.2.1. Technická špecifikácia svietidiel

#### **Energetické a svetelno-technické parametre cestných svietidiel typu LED1, LED2, LED3, LED4:**

Maximálny príkon svietidla: 53W, 84W, 42,5W, 29W

1. Svietidlá musia byť vyrobené v súlade s normami: STN EN 60 598-1, STN EN 60 598-2-3 1996, , STN EN 55 015 , STN EN 61 000-3-2, STN EN 61 000-3-3 potvrdené CE certifikátom – prehlásením o zhode.
2. Svietidlá musia byť certifikované pre európsky trh podložené európskymi certifikátmi ENEC
3. Príkon svietidiel je určený, na základe konkrétnej situácie určujúcej svetelno-technickými výpočtami, danými triedami komunikácie v zmysle STN EN 13 201 za predpokladu dodržania ostatných technických parametrov svietidiel.
4. Eliminácia vyžarovania modrého svetla, svietidlo musí byť v zmysle podľa IEC TR 62778 zaradené do najbezpečnejšej skupiny RG0 (risk group 0).
5. Eliminácia vplyvu umelého osvetlenia na ľudí (obyvateľov) a životné prostredie - Fotobiologické riziko v zmysle EN IEC 62471, svietidlo musí byť zaradené do rizikovej skupiny RG0 (risk group 0).
6. Nulové svetelné emisie horizontálne, alebo smerom dohora 0 cd/klm – pomer účinnosti smerom nahor ULOR je 0 % - Svetelný tok vyžarovaný iba do dolného polpriestoru
7. Teplota farieb svetelného zdroja (chromaticnosť) musí byť max. 3000K s indexom podania farieb minimálne CRI 70
8. Svetelná účinnosť LED zdroja - merný svetelný výkon zdroja musí byť minimálne 140 lm/W.
9. Životnosť svietidla min. 100 000hod pri L90B10
10. Svietidlá musia byť na báze LED diód (komplexné vyhotovenie – požadujú sa svietidlá, ktoré sú konštrukčne vyhotovené pre svetelný zdroj typu LED. (Teda nie svietidlá, u ktorých je nahradený pôvodný svetelný zdroj za LED diódy).
11. Svietidlo s možnosťou funkcie pre kompenzáciu poklesu účinnosti LED a udržateľnosti svetelného toku po celú dobu životnosti tzv. CLO.
12. Krytie svietidla musí byť minimálne IP66. Vysoké krytie svietidla proti vniknutiu pevných častí a vody zaručuje stabilitu mechanických i optických parametrov svietidla, odolnosť svietidla proti vniknutiu prachu a vlhkosti dovoľuje použitie moderných elektronických komponentov do svietidla a zvyšuje prevádzkovú spoľahlivosť svietidla.
13. Odolnosť proti mechanickému poškodeniu minimálne stupeň IK 09
14. Vyhotovenie svietidla musí zabezpečiť pasívne chladenie t.j. dobré odvádzania tepla z elektronickej časti a LED modulu bez použitia rebrovania a zároveň svietidlo musí byť vybavené aj aktívnou ochranou proti prehriatiu svietidla (napr. automatické zníženie výkonu pri určitej kritickej hodnote teploty).
15. Optický systém svietidla musí byť osadený vo vymeniteľnom module vysokokvalitnými výkonnými LED diódami zakrytými šošovkami pre lepšiu distribúciu svetelného toku. Pre zabránenie rozptylu svetla do horného polpriestoru vplyvom usadzovania nečistôt musí byť použité ploché sklo s min. hrúbkou 4mm.

16. Dostupnosť rôznych výkonových rád s rovnakým vyhotovením tzn. design (vyhotovenie) pre všetky výkonové rady
17. Svietidlo musí byť opatrené stmievateľným predradníkom s komunikačným rozhraním DALI 2.0.
18. Prepäťová ochrana svietidla 10kV
19. Predradník musí mať funkciu nastaviteľného času zopnutia – pre obmedzenie nábehových prúdov.
20. Svietidlo musí byť vybavené komunikačným rozhraním na vrchu svietidla – Zhaga 18 päťica
21. Bezpečnosť – svietidlo musí obsahovať konektor s automatickým odpojením napájania po otvorení krytu svietidla.
22. Rozsah prevádzkovej teploty od min. -30°C do min. +35°C.
23. Teleso svietidla z hliníkovej zliatiny s povrchovou úpravou práškovou farbou v odtieni Gris 900 Sablé.
24. Svietidlo musí byť dodávané so servisnými značkami (QR kódmi), ktoré unikátne identifikujú typ svietidla , optiky, predradníka a pod. a je možné ich odčítať mobilným zariadením.
25. Záruka na svietidlo a LED modul na dobu 10 rokov vystavená na konkrétny projekt a potvrdená výrobcom svietidiel alebo autorizovaným predajcom.
26. Ľavostranné a pravostranné prechodové svietidlo v rovnakom dizajne

### 3.3. Napojenie svietidiel

Verejné osvetlenie v predmetnej časti bude napojené z príslušných rozvádzačov podľa situačných výkresov, ktoré sú súčasťou projektu. Na základe požiadavky investora bude v rámci rekonštrukcie VO realizované nové osvetlenie:

1. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W a 53 W na novo inštalované oceľové prírubové stožiare 5m, 5,5 m a 8 m na **Ulici Poľná (1 – hlavná / vedľajšia)** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme nutnosti výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 1300 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16 priamo z rozvádzača RVO161. RVO č. 161 bude preložené na opačnú stranu cesty, následne ho treba napojiť z TS káblom CYKY-J 5x16. Káble v bode č. 6635 je nutné naspojkovať na existujúci káblový rozvod.
2. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W na nové oceľové prírubové stožiare 5,5 m na **Ulici Sadová** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme nutnosti výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 310 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16 priamo z rozvádzača RVO129. Káble v bode č. 846 a 854 je nutné naspojkovať na existujúci káblový rozvod.
3. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W, 42,5 W a 53 W na novo inštalované oceľové prírubové stožiare 5 m a 8 m na **Ulici Jilemnického** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 1570 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16 priamo z rozvádzača RVO133. Káble v bode č. 903 je nutné naspojkovať na existujúci káblový rozvod (spojiť svetelné body č. 902 a 930).  
Existujúci rozvádzač RVO132 (navrhovaný na zrušenie) na ul. Jilemnického vo vnútroblokoch bude pričlenený prostredníctvom nového káblového prepoja typu CYKY-J 5x16 na rozvádzač RVO133. Existujúce stožiare č. 915B a 915A vzhľadom na ich technický stav nebudú predmetom rekonštrukcie (je

potrebná iba výmena napájacích káblov uvedených stožiarov) ! Káble v bode č. 919 smerom k bytovkám je nutné naspojovať na existujúci káblový rozvod.

4. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W na novo inštalované oceľové prírubové stožiare 5 m na **Ulici Internátna** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 500 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené priamo z rozvádzača RVO151. V prípade napojení ďalších svetelných bodov v trase inštalovaného káblového rozvodu je nutné vykonať naspojovanie existujúcich svietidiel. V bode č. 1325 navrhujeme iba výmenu existujúceho stožiara za nový oceľový prírubový výšky 5 m.
5. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W a 42,5 W na nové oceľové prírubové stožiare 5 m a 8 m (podľa výkresovej časti projektu) na **Ulici Jazminová** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 780 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené priamo z rozvádzača RVO147. Existujúci rozvádzač RVO146 (navrhovaný na zrušenie) na ul. Jazminová bude pričlenený prostredníctvom káblového prepoja typu CYKY-J 5x16 na rozvádzač RVO147. Medzi bodmi č.1440 a 1441 je uložená existujúca chránička.
6. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W a 42,5 W na nové oceľové prírubové stožiare 5 m a 8 m (podľa výkresovej časti projektu) na **Ulici Šalgotárjanska a Trieda Hradca Králové** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 1520 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené priamo z rozvádzača RVO142. Existujúce svietidlá č. 1570, 1569... budú prepojené v stožiarovej svorkovnici prostredníctvom novonavrhovaného káblu z RVO142.
7. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W a 42,5 W na nové oceľové prírubové stožiare 5 m a 8 m na **Ulici Poľná (2 - vnútrobloky)** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 550 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16 priamo z rozvádzačov RVO163 a RVO165.
8. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 53 W na nové oceľové prírubové stožiare 8 m na **Ulici Hutná** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 250 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené s existujúcim prírodným káblom z RVO128 v bode č. 6761. Bude realizovaná výmena stožiarov na pôvodných pozíciách a výmena kábla v existujúcej chráničke. Momentálne je chránička uložená na hranici pozemkov Profínex a mesta BB. Napojenie stožiarov od chráničky bude realizované pretlakom.
9. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 42,5 W na nové oceľové prírubové stožiare 8 m na **Ulici Nové Kalište** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme nutnosti inštalácie cca 340 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené s existujúcim prírodným káblom z RVO144 v bode č. 942/943.
10. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W na nové oceľové prírubové stožiare 5 m na **Ulici Spojová** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 810 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené s existujúcim prírodným káblom z RVO138 v bode č. 949.
11. Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 53 W na nové oceľové prírubové stožiare 8 m (podľa výkresovej časti projektu) na **Ulici Trieda Hradca Králové** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 590 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené priamo z rozvádzača RVO141.



- 12.** Výmena cestných svietidiel LED príkonu do 29 W a 42,5 W na nové oceľové prírubové stožiare 5 m a 8 m (podľa výkresovej časti projektu) na **Ulici Tajovského** si vyžiada pridruženú investíciu vo forme výmeny pôvodného káblového vedenia za cca 590 m nového zemného káblového vedenia typu CYKY-J 5x16. Napájanie svietidiel bude riešené priamo z rozvádzača RVO077.

Zoznam dotknutých pozemkov:

k. ú Banská Bystrica, č.parciel: KN-C 4089/1; KN-C 2572/12; KN-C 2572/3; KN-C 1316; KN-C 2992/1; KN-C 1315; KN-C 1311; KN-C 167/3; KN-C 167/2; KN-C 141/4; KN-C 141/1; KN-C 141/3; KN-C 189/2; KN-C 1304/1; KN-C 1798/14; KN-C 4064/5; KN-C 1500/50; KN-C 1428/223; KN-C 1428/62; KN-C 1428/93; KN-C 1428/98; KN-C 4060/1; KN-C 4059/1; KN-C 3456/76; KN-C 3456/64; KN-C 3460/1; KN-C 3462; KN-C 3463; KN-C 3464; KN-C 3466/1; KN-C 3467; KN-C1198/1;

Parcela registra	číslo parcely	Katastrálne územie	číslo LV	druh pozemku	vlastník
C	141/1	Radvaň	neevidované	ostatná plocha	neexistuje záznam
C	141/3	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	141/4	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	167/2	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	167/3	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	189/2	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1198/1	Radvaň	neevidované	zastavaná plocha a nádvorie	neexistuje záznam
C	1304/1	Radvaň	neevidované	zastavaná plocha a nádvorie	neexistuje záznam
C	1311	Radvaň	neevidované	ostatná plocha	neexistuje záznam
C	1315	Radvaň	neevidované	ostatná plocha	neexistuje záznam
C	1316	Radvaň	neevidované	zastavaná plocha a nádvorie	neexistuje záznam
C	1428/62	Radvaň	2724	trvalý trávny porast	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1428/63	Radvaň	2724	trvalý trávny porast	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1428/98	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1428/223	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1500/50	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	1798/14	Radvaň	2724	zastavaná plocha a nádvorie	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	2572/3	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	2572/12	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	2992/1	Banská Bystrica	4073	zastavaná plocha a nádvorie	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	3456/64	Banská Bystrica	neevidované	zastavaná plocha a nádvorie	neexistuje záznam
C	3456/76	Banská Bystrica	5056	zastavaná plocha a nádvorie	1. Banskobystrický samosprávny kraj, Nám. SNP 23, Banská Bystrica, PSČ 974 01, SR (Podiel: 1/1)

C	3460/1	Banská Bystrica	7703	orná pôda	1. Čatovič Halid r. Čatovič a Andrea Čatovičová r. Kubišová, Mgr., Tajovského 31, Banská Bystrica, PSČ 974 01, SR (Podiel: 1/1)
C	3462	Banská Bystrica	2613	záhrada	1. Čatovičová Andrea r. Kubišová, Mgr., Tajovského 31, Banská Bystrica, PSČ 974 01, SR (Podiel: 1/1)
C	3464	Banská Bystrica	3835	orná pôda	9. cotadoo, s.r.o., Národná 9, Banská Bystrica, PSČ 974 01, SR (Podiel: 1/1)
C	3466/1	Banská Bystrica	5759	záhrada	2. Lazárik Ján r. Lazárik, Tajovského 3649/33, Banská Bystrica, PSČ 974 09, SR (Podiel: 1/2), 3. Lazáriková Kvetoslava r. Čunderlíková, Tajovského 3649/33, Banská Bystrica, PSČ 974 09, SR (Podiel: 1/2)
C	3466/3	Banská Bystrica	5109	záhrada	1. Slovenská republika (Podiel: 1/1)
C	3467	Banská Bystrica	3836	záhrada	6. Piterková Gabriela r. Beňová, Tajovského 3650/35, Banská Bystrica, PSČ 974 09, SR (Podiel: 1/3), 7. Piterka Marko r. Piterka, Tajovského 3650/35, Banská Bystrica, PSČ 974 01, SR (Podiel: 1/3), 8. Piterková Gabriela r. Beňová, Bc, Tajovského 3650/35, Banská Bystrica, PSČ 974 09, SR (Podiel: 1/3)
C	4059/1	Radvaň	2724	zastavaná plocha a nádvorie	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	4060/1	Radvaň	2724	zastavaná plocha a nádvorie	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	4064/5	Radvaň	2724	ostatná plocha	1. Mesto Banská Bystrica, ČSA 26, Banská Bystrica, PSČ 975 39, SR (Podiel: 1/1)
C	4089/1	Radvaň	neevidované	ostatná plocha	neexistuje záznam

Úbytok napätia nepresahuje povolených 5%.

Typ káblového vedenia	: CYKY-J 5x16 mm <sup>2</sup>
Celková dĺžka montáže vedenia	: 9 166 m + 12 m (6x menia sa iba stožiare – bez zemného káblu) = 9 178 m
Meranie spotreby elektrickej energie	: v existujúcich / navrhovaných rozvážačoch verejného osvetlenia
Typ svietidla, výložník	: Príloha: SVETELNO – TECHNICKY VYPOCET_Foncorda_BB
Osvetľovacia sústava	: Príloha: SVETELNO – TECHNICKY VYPOCET_Foncorda_BB
Inštalovaný výkon	: 22 526 W
Súčasný príkon	: 22 526 W
Celový počet svietidiel	: 467 ks

Na základe požiadavky inestora bude použitý "5-žilový" kábel (sústava TN-S). Sú miesta, kde sa sústava pripája na existujúce svetelné miesta, teda na sústavu TN-C (4-žilovú). V týchto miestach prechod nie je možný z TN-S na TN-C, odporúča sa zapojiť kábel v režime TN-C s tým, že pokiaľ príde k rekonštrukcii aj pôvodných častí na ktoré sa sústav VO pripája, tak bude zapojený aj PE vodič. Takýchto miest je ale minimum.

Vypracovaná projektová dokumentácia bola spracovaná na základe svetelno-technického výpočtu. Nedodržaním predpísaných výšok, náklonov, pozícií svietidiel pri novonavrhovaných svetelných miestach nie je možné garantovať dodržanie legislatívnych požiadaviek na osvetľovaciu sústavu.

Pri svetelných bodoch, ktoré sú predmetom výmeny, je osadené dopravné značenie / kábel verejného rozhlasu. Predmetom PD je aj demontáž a spätná montáž týchto zariadení na stožiare novej osvetľovacej sústavy. Dopravné značky / reklamné tabule je nutné osadiť na totožnú pozíciu so súčasným smerovaním.



### 3.4. Káblový rozvod

Rozvod vonkajšieho osvetlenia je navrhnutý 0,75kV káblami CYKY-J 5x16 mm<sup>2</sup> v chráničke Kopoflex 50. Na základe požiadavky investora bude do výkopu uložená v celej dĺžke výkopov rezervná chránička Kopoflex 50. Káblové vedenie uložiť vo výkope podľa prílohy VZOROVE ULOŽENIE KABLOV – Vzor 1/2/3 (výkresová časť) v pieskovom lôžku hr. 10cm. Vo výkope viesť taktiež pásovinu FeZn 30/4mm / guľatinu FeZn Ø10 mm na ktorú sa každý stožiar pripojí guľatinou FeZn Ø8mm. Po zasypaní káblových rýh je nutné daný úsek vrátiť do pôvodného stavu – vrátane zatrávnenia.

Prechod kábla pod chodníkom a prístupovou cestou zrealizovať v chráničke FXKVR 63.

Vo výkope min.300mm nad káblové vedenie natiahnuť výstražnú fóliu. Maximálna dĺžka pretlaku - 15m. Pre trasy káblového vedenia pod spevnenou plochou kde nie je možné realizovať pretlačenie je nutné daný úsek realizovať výkopom a uložením v ryhe s uvedením do pôvodného stavu, resp. v súlade s bodom 3.6..

### 3.5. Pokládka vedení

Pokladanie káblov musí byť vykonané podľa STN EN 33 2000-5-52, STN EN 73 6005 za podmienok stanovených v stavebnom povolení a s ohľadom na majetkové vzťahy dotknutých pozemkov. Do výkopu sa káble v chráničkách kladú na dno výkopu na cca 5 cm vrstvu pieskového lôžka. Po uložení sa káble v chráničkách zasypú vrstvou pieskového lôžka s hrúbkou 5 cm. Zásyp musí prekryvať chráničku s káblom, prípadne viac vedľa seba položených káblov najmenej 5 cm. Ďalej káble sa zasypú vrstvou výkopového materiálu (150 – 250 mm) a označí sa červenou fóliou z plastickej hmoty. Vonkajšia teplota pri pokladaní káblov VO, pokiaľ to nepredpisuje príslušná predmetová norma inak, nesmie byť nižšia než + 4 °C. Pokiaľ je vonkajšia teplota nižšia, musí zhotoviteľ stavby VO práce s káblami prerušiť.

Konce káblov musia byť zhotovené do koncoviek alebo spojok vhodne chránených pred pôsobením vonkajších vplyvov. Ak nestanoví príslušná predmetová norma káblov polomery ohybov kábla menšie, smie sa kábel pokladať s najmenšími dovolenými polomery ohybu 15 d (kde "d" = priemer káblu).

### 3.6. Konštrukčné vrstvy vozoviek v mieste rozkopávky

Skladba vozovky rozkopávky je závislá od umiestnenia inžinierskeho vedenia. Niektoré vrstvy uvedené v skladbe vozovky možno spájať (napríklad hornú podkladovú vrstvu a ložnú vrstvu krytu). Je potrebné ešte pred výkopom odfrézovať asfaltové vrstvy podľa budúcej vozovky v mieste výkopu.

Všetky typy rozkopávok vo vozovke vykonať podľa príslušných noriem:

- STN EN 13108-1:2019 Asfaltové zmesi. Požiadavky na materiály. Časť 1: Asfaltový betón
- STN EN 13108-5:2019 Asfaltové zmesi. Požiadavky na materiály. Časť 5: Asfaltový koberec mastixový
- STN 73 6121:2009 / Z1:2019 Stavba vozoviek. Hutnené asfaltové vrstvy
- STN 73 6129:2009 Stavba vozoviek. Postreky, nátery a membrány
- STN EN 14227-1:2013, O1:2014 Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 1: Cementom stmelené zmesi
- STN 73 6125:2011 Stavba vozoviek. Upravené zeminy
- STN EN 13285:2020 Nestmelené zmesi. Špecifikácie

V prípade, že výkopové práce sú vykonané pozdĺžne v spevnených plochách s asfaltovým povrchom, je nutné odstrániť asfalt a položiť nový asfaltový povrch v celom profile chodníka. Prioritne výkop káblovej ryhy situovať ku obrubníku. V prípade, že budú obrubníky porušené, zhotoviteľ je povinný ich nahradiť za nové.

V prípade priečného výkopu je potrebné vykonať asfaltovanie s presahom asfaltu min. 15cm.

Na chodníkoch a cyklistických komunikáciách po odbúraní porušených konštrukčných vrstiev sa musí povrch realizovať ako pôvodná konštrukcia.

Ďalej je nevyhnutné po odstránení porušenej obrusnej vrstvy pred pokládkou novej obrusnej vrstvy uvažovať s vyrovnaním jestvujúceho podkladu zmesou AC. Povrch sa zhutnením upraví tak, aby sa výškovo neodlišoval od príľahlej časti chodníka alebo cyklistickej komunikácie. Spoje sa ošetrí vhodným prostriedkom. Pred pokládkou obrusnej vrstvy z liateho asfaltu požadujeme na podkladný betón položiť asfaltovú lepenku a realizovať so zdršňujúcim posypom kamenivom drveným frakcie 0/4 v množstve 6,0kg/m<sup>2</sup> so zavalcovaním. Pri využití chodníka na parkovanie resp. odstavenie vozidiel je potrebné použiť materiály s vyššou odolnosťou proti deformáciám (modifikovaný asfalt) a stmelenú podkladovú vrstvu.

### 3.7. Zemné práce

Pred začiatkom prác na budovaní základov pre stožiare VO, sa zhotoviteľ presvedčí či nedôjde ku súbehu a križovaniu s inými inžinierskymi sieťami v trase VO, ktoré sú už preložené do nových trás. Zhotoviteľ si skontroluje postup pri osádzaní základov stožiarov a chráničiek.

Pri križovaní jestvujúcich spevnených plôch, resp. ostatných podzemných inžinierskych sietí budú navrhované káble rozvodu NN chránené v zosilnených PVC rúrach tak, aby presahovali miesto križovania minimálne o 1,0m na obidve strany.

Zemné práce zahŕňajú výkop a zásyp káblových rýh a uloženie výstražnej fólie, resp. zriadenie betónového podkladu s chráničkou, kde bude kábel uložený v prípade križovania s ostatnými inžinierskymi sieťami, resp. pri prechode pod cestou. Pred ukončením zemných prác (pred spätným záhonom ryhy) treba prizvať zástupcu prevádzkovateľa k technickému posúdeniu uloženia káblov.

Dížky jednotlivých typov výkopových prác:

- Výkop v zeleni: 5383 m
- Výkop v spevnenej ploche: 1418 m
  - o z toho zámková dlažba: 221 m\*
- Neriadené zemné pretláčanie: 878 m

\* šírka, na ktorej je potrebné rozobrať zámkovú dlažbu je 1,5m.

V prípade neriadeného zemného pretláčania je nutné rešpektovať siete verejného vodovodu a kanalizácie v správe StVPS, a.s.! Štartovacie a koncové jamy musia byť v dostatočnej vzdialenosti od predmetných sietí.

Zemné práce ďalej zahŕňajú vyhotovenie výkopov pre základy osvetľovacích stožiarov a vyhotovenie betónových základov pre stožiare. Časť vykopanej zeminy sa použije pre spätný zásyp a prebytok bude použitý do násypu úpravy ciest. Po ukončení zemných prác a položenia káblov je nutné terén uviesť do pôvodného stavu.

**Pred začatím stavebných prác je zhotoviteľ povinný zabezpečiť si Povolenie na zvláštne užívanie komunikácií, Schválený projekt dočasného dopravného značenia a Povolenie na rozkovápku zelene.**

Dotknuté plochy cestnej zelene upraviť do pôvodného stavu (po rozkopávke zásyp zhutniť tak, aby po dažďoch nedošlo k deformácii nivelety zelene), je nutné dodržať niveletu:

- zelene (okolitého terénu, priekop, aj svahov) a jej odvodňovaciu funkčnosť, treba rešpektovať a chrániť pred poškodením existujúce dreviny (aj ich koreňový systém) v zmysle platného zákona a predpisov o ochrane krajiny a prírody. Terén treba vyčistiť (vyhrabať štrk), spraviť zahumusovanie - min. hr. humusu 10 cm (na povrchu nesmie byť rozhrnutý výkopok), založiť trávnik (výsevom alebo dmovaním), trávnik po zapestovaní pred odovzdaním odburiniť, vyčistiť a 1x pokosiť.

**Je nevyhnutné pred začatím zemných prác zabezpečiť vytýčenie všetkých jestvujúcich podzemných inžinierskych sietí v trase výkopu!**

**Pred zahájením prác na rozvodoch VO musí dať investor /stavebník/ vytýčiť všetky inžinierske siete nachádzajúce sa v trase NN rozvodov správcom týchto IS /NN, VN rozvody, voda, kanál, SDLP rozvody, opto rozvody SL, verejné osvetlenie, atď. s dodržaním normy STN 73 6005, STN 73 3050. Pri križovaní s navrhovanými a jestvujúcimi IS je nutné káble uložiť do chráničky a križovanie previesť podľa STN 73 6005 a káble ukladať podľa STN 33 2000-5-52.**

Stavenisko a výkopy je potrebné označiť a zabezpečiť proti vstupu nepovoleným osobám. Po ukončení prác je potrebné uviesť terén do pôvodného stavu. Prípadné zmeny oproti schválenej projektovej dokumentácii vznikajúce počas realizácie stavby je nutné vopred odsúhlasiť projektantom stavby. Počas výstavby je potrebné v plnej miere rešpektovať už existujúce inžinierske siete

Počas výstavby je nutné dodržať ochranné pásma elektrických vedení a elektrických staníc, ktoré sú v zmysle zákona o energetike č. 251/2012 § 43.

**Zhotoviteľ je povinný zabezpečiť označenie všetkých I.S tak, aby nedošlo k ich zámene a poškodeniu.**

**V miestach možného výskytu sietí je nutné realizovať ručný výkop. Zakreslené podzemné I.S sú len orientačné a nie sú vytýčené ich správcomi. Za ich prípadné poškodenie zodpovedá realizátor stavby. „Pretlaky“ pod spevnenými povrchmi (cestná komunikácia, chodníky) sú zakreslené orientačne, zhotoviteľ je zodpovedný za výber vhodných trás na základe vytýčení všetkých I.S..**

### **3.8. Stožiarové základy, stožiare a výložníky**

Nové stožiare pre verejné osvetlenie navrhujem oceľové prírubové typu STK 60/50/3PK14, STK 60/55/3PK12 a STK 60/80/3P1 v žiarovo-zinkovanom prevedení s otvorom 90x400 pre montáž stožiarovej svorkovnice s označením TB1, TB2. Svorkovnica zabezpečuje pripojenie prívodných NN káblov a zároveň isti kabeľáž (CYKY-J 3x1,5) od svorkovnice ku svietidlu päťcovou valcovou poistkou s prúdovou hodnotou 6A a vypínacou charakteristikou gG.

Dvierka k elektrovýbroji je možné otvoriť iba pomocou špeciálneho 3 - hranného kľúča. Dvierka stožiara je nutné orientovať pozdĺž osi chodníka proti smeru jazdy. Pred dvierkami je nutné dodržať priestor minimálne 1 meter.

Oceľové prvky ktoré nie sú vyhotovené ako žiarovo pozinkované musia byť natreté, pričom náterový systém musí vyhovovať koróznej agresivite prostredia C4 v zmysle STN EN ISO 12944.

Každý stožiar pri cestnej komunikácii a v blízkosti parkovísk je potrebné označiť reflexnými prvkami z dôvodu ochrany pred nárazom motorových vozidiel.

Oceľové stožiare navrhujeme vo vyhotovení s prírubou a montážou na betónový základ zodpovedajúci statickým zaťaženiam a únosnosti pôdy. Betónové základy budú vybavené oceľovými roštami so závitmi pre upevnenie príruby stožiara.

Nové výložníky sú uvažované v žiarovo-zinkovanom prevedení. V prípade úpravy vzdialenosti osadenia stožiara od kraja komunikácie je možné dĺžku výložníka upraviť len po kontrolnom statickom prepočte.

Nakoľko niektoré body novej osvetľovacej sústavy sú ťažko prístupné je potrebné zrealizovať úpravu zelene – orezanie stromov.

Presné pozície osvetľovacích bodov (stožiarov) je potrebné odsúhlasiť investorom pred začatím výkopových prác.

V rámci výstavby sú navrhnuté nové oceľové prírubové stožiare v nasledujúcom rozsahu:

- STK 60/50/3PK14, výška 5 m (76 ks),
- STK 60/55/3PK12, výška 5,5 m (50 ks),
- STK 60/80/3P1 (vrcholový priemer ø76) / STK 76/80/3PK12 (vrcholový priemer ø76), výška 8 m (102 ks).

Existujúce pozinkované ocelové stožiare navrhujeme ponechať bez zásahu. Existujúce trakčné ocelové stožiare navrhujeme tiež ponechať bez zásahu, nakoľko nie sú v majetku mesta Banská Bystrica.

U nových ocelových stožiaroch budú inštalované aj nové ocelové výložníky, svietidlá budú osadené priamo na stožiar bez potreby vyloženia. Pri rekonštrukcii budú inštalované nové výložníky v nasledujúcom rozsahu:

- dĺžka 0,5 m (2 ks),
- dĺžka 1,0 m (26 ks),
- dĺžka 1,5 m (71 ks),
- nadstavec 0,5 m (4 ks),
- dvojvýložník dĺžka 1,5m (1 ks),
- trojvýložník dĺžka 1,5m (2 ks),
- výložník na betónové NN stožiare 0,5 m (4 ks).

Detailný popis technických parametrov stožiarov, výložníkov, podstavcov ako aj výpočet vhodnosti komponentov vzhľadom na kategóriu zeminy, rýchlosť vetra v danej lokalite je uvedený v dokumente VYHOTOVENIE SVETELNÉHO MIESTA\_Foncorda\_BB.

Betónové NN stožiare, na ktorých je vedený vzdušný distribučný rozvod el. energie a sú na nich osadené svietidlá ostávajú v pôvodnom stave nakoľko sú majetkom distribučnej spoločnosti (4 ks na Ulici Malachovská). Všetky existujúce výložníky na betónových stožiaroch budú vymenené za nové ocelové pozinkované.

### 3.9. Rozvádzač a riadenie

V rámci výstavby sú navrhnuté nové rozvádzače v nasledujúcom rozsahu:

Pilierové rozvádzače na výmenu: č. 77, 147, 155, 161

Zabudované rozvádzače na výmenu: č. 131

#### Optimalizácia rozvádzačov:

Vďaka optimalizácii dôjde k úsporám investičných a prevádzkových nákladov. **Rozvádzače RVO146 na Ulici Jazminová a RVO132 na Ulici Jilemnického navrhujeme zrušiť! Podrobnejší popis je v kapitole 3.3.**

Vyššie uvedené rozvádzače v počte 5 ks nezodpovedajú požiadavkám systémového riešenia prevádzky verejného osvetlenia a preto ich navrhujeme na bezodkladnú výmenu. **15 ks rozvádzačov (vymenených v roku 2020) je v dobrom technickom stave.**

Vzhľadom na nerovnomerné zataženie jednotlivých fáz odporúča sa úprava zapojenia vetiev!

V rozvádzačoch bude vykonaná zmena hodnoty hlavného ističa podľa potreby (viď tabuľku nižšie).

RVO	NOVÝ hlavný istič	pôvodný hlavný istič
<u>77</u>	3xB80A	3x100A
126	3xB80A	3x80
129	3xB32A	3xB32
130	3xB40A	3xB40
<u>131</u>	3xB25A	3xB25
132	ZRUŠIŤ	3x50
133	3xB40A	3xB40
138	3xB40A	3xB40
141	3xB32A	3xB32
142	3xB40A	3xB40

144	3xB40A	3xB40
146	ZRUŠIŤ	3xC40
<u>147</u>	3xB40A	3x60
148	3xB40A	3xB40
149	3xB32A	3xB32
151	3xB25A	3xB25
153	3xB32A	3xB32
<u>155</u>	3xB25A	3xB35
156	3xB63A	3xB63
160	3xB32A	3xB32
<u>161</u>	3xB32A	3xB25
163	3xB32A	3xB32

**Tab. B** Zmena hodnôt hlavných ističov RVO

Typ zvodíčov prepätia je daný tým, o akú sústavu sa jedná. V prípade verejného osvetlenia ide o napäťovú sústavu: 3/PEN, 3x230/400V, AC, 50Hz, TN-C. Minimálne parametre zvodíčov prepätia sú nasledujúce: 3+0 TNC, trieda TI+TII/B+C, max. trvalé napätie 275V, bleskový impulzný prúd 12,5 kA, menovitý zvodový prúd 20 kA, maximálny zvodový prúd 50 kA, ochranná úroveň 1,5 kV.

Všetky nové rozvádzače navrhujeme riešiť v plastovom pilierovom prevedení s osadením na zem. Každá skriňa bude obsahovať tri samostatné oddelené časti:

- 1. časť fakturačného merania spotreby el. energie - "RE" - elektromer distribučnej spoločnosti spolu s istiacim prvkom určujúcim MRK
- 2. časť riadenia - "RO" - podružný elektromer pre miestne a diaľkové sledovanie spotreby, riadiaca jednotka pre automatický režim spínania osvetlenia, prepínač automatického a ručného režimu, prístroje pre ochranu proti prepätiam, stýkač, vnútorné osvetlenie skrine, zásuvka 230V pre údržbu, dverný kontakt.
- 3. vývodová časť - "RV" - istiace prvky pre vývodové vetvy a pripájacie svorky.

V lokalite sa nachádza 22 rozvádzačov, z ktorých 5 ks navrhujeme vymeniť a 2 ks navrhujeme zrušiť.

Napojenie nového rozvádzača je riešené z existujúceho distribučného rozvodu. Krátke káblové vedenia budú naspojované a budú ďalej použité káblové vedenia s vhodným prierezom. Nové rozvádzače budú uzemnené s 2 ks uzemňovacou tyčou. Spojenie uzemňovacích tyčí a rozvádzača bude realizované s guľatinou 8 (spojenie so svorkami SP1).

Vyzbroj rozvádzača bude tvoriť hlavný istič B podľa potreby, príprava pre fakturačný elektromer (min. priestor 200mm/400mm/160mm) a HDO (min. priestor 150mm/200mm/160mm). Na spínanie bude použitý stýkač ovládaný astronomickým kalendárom. Z rozvádzača budú vychádzať vetvy na napojenie svietidiel. V rozvádzači sa inštaluje osvetlenie RVO a jedna zásuvka 16A/230V. Spodný okraj dvierok musí byť minimálne 50cm nad úrovňou okolitého terénu. Číselník elektromeru musí byť umiestnený vo výške od 1000mm do 1700mm. Zaťaženie jednotlivých fáz musí byť rovnomerné.

Umiestnenie RVO musí byť také aby bola zabezpečená podmienka trvalej prístupnosti s dostatočným priestorom. Tento priestor musí byť minimálne 80cm pred čelnou stenou a 30cm na každej strane RVO. U prívodu aj vývodu je nutné dodržať sled fáz.

1. L1 fáza – čierna
2. L2 fáza – hnedá
3. L3 fáza – čierna
4. PEN – zelenožltá (TN-C)
5. PE – zelenožltá (TN-S)
6. N – bledomodrá

### **Riadiaci systém:**

Navrhujeme doplniť rozvádzače o systém riadenia, vzdialenej správy a monitorovania prevádzky. Mesto bude mať tak pod kontrolou prevádzku rozvádzačov verejného osvetlenia a ich monitoring vrátane merania spotreby elektrickej energie.

Požadované vlastnosti riadiacej jednotky:

- meranie spotreby elektriny a hodnotenie efektivity infraštruktúry verejného osvetlenia
- monitorovanie prúdových únikov umožňuje detekciu káblových porúch na vedení
- kontrola a verifikácia merania elektrických veličín–napätie, prúd, príkon, cosφ
- možnosť monitoringu vstupných a výstupných vodičov zvyšuje presnosť lokalizácie káblvej poruchy
- sledovanie kvality dodávanej elektrickej energie a tiež prepätie, resp. poklesy napätia
- ochrana RVO pred vandalizmom a krádežou v prípade neautorizovaného prístupu.

Diaľkový prístup k riadiacemu systému musí byť zabezpečený cez web portál prístupný z ktoréhokoľvek bežného kancelárskeho počítača pripojeného na internet. Softvér by mal disponovať používateľsky príjemným grafickým rozhraním a zabezpečený dvojúrovňovou autentifikáciou.

#### Prevedenie rozvádzačov:

- rozvádzač z tvrdeného polyesteru s krytím IP 44 (IP54), IK10
- steny rozvádzača budú stupňa horľavosti „B-neľahko horľavé“ zo samo zhasiteľného materiálu so zvýšenou stabilizáciou proti poveternostným vplyvom a UV žiareniu.
- modulárne prevedenie rozvádzača, umožňujúce inštaláciu ako samostatne stojací, na stĺp, na stenu, alebo do fasády s variabilným počtom vývodov.
- prevedenie svetlo šedá, s náterom antivandal – tmavo šedá
- všetky časti s meandrovým ventilačným systémom

#### Prívodová časť (variantne):

- pre pripojenie káblov až do 240 mm<sup>2</sup>
- 3x poistkové spodky PN1
- AL pás 30x5mm PEN
- podľa štandardu distribučnej spoločnosti
- zámok štandardu distribučnej spoločnosti/ požiadavky zákazníka

#### Elektromerová časť:

- pre pripojenie káblu až do 150 mm<sup>2</sup> (variantne)
- 3F hlavný istič
- pomocný kontakt hlavného ističa pre kontrolu jeho stavu
- príprava pre montáž elektromera
- podľa štandardu distribučnej spoločnosti
- zámok štandardu distribučnej spoločnosti /požiadavky zákazníka

#### Ovládacia časť:

- elektromer s komunikačným modulom RS485/MODBUS
- dverný kontakt s kontrolou jeho stavu
- svietidlo LED spínané dverným kontaktom (voliteľné)
- istený ovládací obvod (napájanie cievky hlavného stýkača) 6A/B
- istený napájací obvod (napájanie riadiaceho modulu) 6A/B
- istený zásuvkový obvod (zásuvka 230VAC), chránič 16A/B
- istený svetelný obvod 1A/B
- záložné astronomické spínacie hodiny
- spínače miestneho ovládania (v počte podľa stýkačov a voľba automatiky)
- riadiaca jednotka
- AC/DC zdroj napájania
- záložný zdroj napájania

#### Spínacia a vývodová časť:

- zvodíč prepätia B+C s kontaktom pre vyhodnocovanie stavu (voliteľné)
- dverný kontakt s kontrolou jeho stavu (voliteľné)
- svietidlo LED spínané dverným kontaktom (voliteľné)
- minimálne 2 spínacie prvky s postupným spínaním pre elimináciu nábehových prúdov.
- poistkové odpojovače OPV10A (voliteľné, iný druh istenia)
- rádové svorkovnice RSA 35A pre rozsah upínaných vodičov Al, Cu 2,5 – 35 mm<sup>2</sup>
- AL pás 30x5mm PEN



**Riadenie a monitorovanie:**

- lokálny odpočet meraných veličín
- spínanie rozvádzača na základe astronomického spínacieho kalendára (implementovanom v riadiacom module), diaľkového povelu, signálu fotobunky, alebo iniciácie vstupu
- automatický reštart a aktualizácia reálneho času
- pripojenie ľubovoľného zariadenia protokolom MODBUS
- lokálne pripojenie pomocou USB
- integrované rozhranie pre sieť v pásme 868 MHz, technológia IQRF
- vyhodnocovanie stavov a alarmov, hraničnej automatizácie, odosielanie vyhodnotených, alebo surových dát na server
- automatizácia pracujúca na základe zadaných algoritmov s jednotlivými, alebo skupinami, či všetkými svetelnými či reléovými bodmi na základe vnútorných údajov, získaných údajov, binárnych vstupov, atď.
- jednotlivé záznamy prevedené s časovou značkou

**Rozsah monitoringu:**

- spínanie rozvádzača na základe astronomického spínacieho kalendára (implementovaním v riadiacom module), diaľkového povelu, signálu fotobunky, alebo iniciácie vstupu
- blokovanie RVO na základe diaľkového povelu
- nahodenie hlavného ističa (voliteľné)
- dozor nad stavom hlavného ističa
- dozor nad stavom dverného kontaktu
- dozor nad napájacím napätím a jeho hodnotou
- dozor nad stavom hlavného stýkača v závislosti na prevádzkovým stavom
- hlásenie stavov a ovládanie pomocou SMS/GPRS
- ovládanie podriadených prvkov siete do úrovne svetelného bodu
- evidencia a hlásenie porúch do úrovne svetelného bodu
- meranie hodnôt napätia, prúdu, účinníka, príkonu s hlásením prekročenia maxima a minima
- odpočet stavu elektromera
- dozor nad stavom napätia záložného zdroja a zdroja DC napätia
- riadenie do úrovne jednotlivého svetelného bodu (ďalej len SB) s možnosťou vytvorenia až 8 regulačných kriviek s desiatimi stupňami regulácie
- adaptívna a dynamická regulácia každej skupiny v závislosti na sledovaných veličinách

**ARVO** logický automat s technológiou JAVA - predstavuje webové rozhranie, ktoré v spolupráci so SCADA aplikáciou vykonáva správu a distribúciu prevádzkových a poruchových hlásení, a pomocou ktorého sa vykonáva správa, dozor, riadenie svetelných bodov a jednotlivých RVO.

Funkcie jednotlivých častí systému nie sú priamo zviazané s funkčnosťou ostatných častí, čo v praxi znamená, že keď dôjde k výpadku (poruche, odstavení a podobne) jednej časti, je to bez vplyvu na funkčnosť ostatných častí. Komunikácia medzi jednotlivými časťami siete prebieha cez sieť ISM 868MHz. Distribúcia prevádzkových a poruchových hlásení je prevádzkovaná cez sieť GSM a pomocou elektronickej pošty. Celý systém je konštruovaný s dôrazom na vyhodnocovaciu logiku v mieste dozoru (RVO). Toto robí systém menej zraniteľný proti možným poruchám a obmedzuje požiadavky na objem komunikácie na minimum.

Dohľad modulu A.R.V.O. nad rozvádzačom verejného osvetlenia možno rozdeliť do dvoch skupín:

- V prvej skupine je dohľad logických stavov zariadení (prevádzkový stav rozvádzača, stav dverných kontaktov, stav pomocných kontaktov stýkača a hlavného ističa).

- Do druhej skupiny patria hodnoty napätí a hodnoty pomerov napätí a prúdov (impedancií) na jednotlivých svetelných bodoch siete verejného osvetlenia. Zvolené prevádzkové a poruchové hlásenia sú jednotlivými A.R.V.O. modulmi zasielané prostredníctvom GSM formou SMS na centrálny počítač. Ten ich spracúva, eviduje a podľa zvoleného nastavenia rozposiela ďalej ako SMS správy, alebo ako e-mail na zvolené tel. čísla (servisnej služby) a adresy.

Jednotlivé RVO fungujú samostatne pri spínaní podľa astronómického kalendára s nastaviteľnou korekciou času svietenia. Rozvádzače systému A.R.V.O. môžu byť riadené aj z centrálného počítača, alebo vybraného mobilného telefónu prostredníctvom SMS správ. K vykonaniu povelu dôjde po odoslaní povelu na telefónne číslo modemu A.R.V.O. z oprávneného telefónneho čísla.

Výhodou systému je najmä skorá informovanosť servisnej služby o poruchových stavoch jednotlivých RVO. Systém zlepšuje informovanosť o prevádzkových stavoch v sieti VO a umožňuje získať aktuálne hodnoty a parametre. Dispečerské diaľkové riadenie verejného osvetlenia ponúka okrem aktuálnych údajov a operatívneho riadenia aj možnosti vizualizácie získaných údajov softvérom A.R.V.O. Softvér umožňuje zobrazenie stavov udalostí v prehľadnom prostredí, kde si užívateľ môže zobrazíť históriu udalostí, nastavovať sústavu svietidiel priradených k jednotlivým rozvádzačom podľa vlastných požiadaviek.

Funkcie systému diaľkovej správy a riadenia prevádzky verejného osvetlenia:

- Možnosť spoľahlivo a efektívne zapínať a vypínať osvetľovaciu sústavu VO, vianočnú výzdobu a iné externé zariadenia pripojené na sieť.
- Možnosť komunikácie a dohľadu externých zariadení pripojených na sieť.
- Možnosť dohľadu o prevádzkovom stave svetelného bodu.
- Možnosť nastavenia parametrov pripojených el. zariadení.
- Možnosť diaľkového nastavenia času zopnutia a vypnutia.
- Možnosť diaľkového nastavenia všetkých vstupných parametrov pre funkčnú prevádzku.
- Možnosť dohľadu, kontroly a merania prevádzkových parametrov siete vo vývodovej časti aj v prívodovej časti - elektrických veličín: napätia, prúdu, príkonu, spotreby.
- Možnosť monitoringu stavu módu osvetlenia a regulácie (stav zapnutia, vypnutia, regulácia).
- Možnosť ovládania a vyhodnocovania regulácie VO.
- Možnosť centrálnej regulácie v časovom režime.
- Možnosti hlásenia SMS komunikáciou:
  - o stav funkčnosti prevádzky zariadenia,
  - o stav otvorenia, zatvorenia dverí rozvádzača VO,
  - o stav vykonávaných prác, servisu,
  - o stav elektromera a funkčnosti elektromera,
  - o stav fotobunky,
  - o stav odberu elektrickej energie,
  - o násilné vniknutie, spustenie sirény,
  - o porucha napájania siete, výpadku siete,
  - o porucha výpadku hlavného ističa,
  - o porucha výpadku vetvy svietidiel rozvádzača VO,
  - o porucha regulátora a hlásenie o stave regulácie.

Špecifikácia:

- komunikačné rozhrania GSM/GPRS, ISM, RS232, RS485, USB
- 8x galvanický oddelené binárne vstupy (12VDC/24VDC/230VAC)
- 8x spínacie reléové výstupy 250VAC/5A
- 3x8LED pre indikáciu stavu zariadenia
- rozhranie pre podriadenú MESH sieť pracujúcu v pásme ISM 868 MHz
- neproprietárne vývojové prostredie nezaťažené licenčnými poplatkami (JAVA, C, C++)
  - 3GPR Rel. 7 Compliant Protocol Stack



- Dual-Band UMTS (WCDMA/FDD)
- Dual-Band GSM
- Aplikačná sada SIM, trieda 3
- Ovládanie prostredníctvom štandardizovaných a rozšírených AT príkazov (Hayes TS 27.007 a 27.005)
- Prístup zásobníka TCP/IP cez príkaz AT a transparentnú službu TCP
- Zabezpečenie pripojenia pre klientske IP služby
- Internetové služby TCP/UDP server/klient, DNS, Ping, FTP klient, http klient
- SPI rozhranie pre zariadenia IoT v pásme 868 MHz, Technológia IQRF
- Zabezpečené zdieľaným kľúčom AES128 do úrovne koncového zariadenia
- FOTA, OTAP

#### LED svietidlá pre VO s modulom IRC – spoločné funkcie

- spínanie s vypínaním svietidla, jeho regulácia
- stmievanie s voliteľnou intenzitou na základe pevného časového plánu, samo učiaceho režimu, alebo vonkajšieho povelu
- dynamická regulácia
- bio dynamická regulácia
- až 239 ovládaných svietidiel pre jeden riadiaci modul ARVO
- rozsiahla indikácia prevádzkových a poruchových stavov
- vnútorné zbernice pre pripojenie voliteľných modulov
  - Bluetooth
  - GPS/GNSS
  - Senzor osvetlenia
  - Ďalšie...
- možnosť získavania prevádzkových dát
  - Operating current (sec)
  - Operating voltage (sec)
  - Power consumption (pri)
  - Lamp operating time
  - Lamp temperature (ak je použitý NTC)

#### Modul IRC4

- päťica NEMA NASI C136.41 7 PIN
- RF komunikácia
  - 868 MHz self-healing mesh sieť (CEPT/ERC/REC 70-03), Technológia IQRF
- vlastná spotreba 1VA
- ochrana dát – 128 bit AES šifrovanie
- IP66, trieda ochrany II, prepäťová ochrana 6kV
- FOTA
- rozhranie
  - DALI
  - 0-10V
- spínací kontakt – vypínanie svietidla odpojením od zdroja (16A/AC1)

#### Modul IRC5

- päťica ZHAGA 18
- RF komunikácia
  - 868 MHz self-healing mesh sieť (CEPT/ERC/REC 70-03), Technológia IQRF
- ochrana dát 128 bit AES šifrovanie
- IP66
- FOTA
- rozhranie DALI2
- HW I/O pre pripojenie ďalších zariadení

#### 4. Plán údržby po modernizácii verejného osvetlenia

Ako každé technické zariadenie aj zariadenia a prístroje sústavy VO zaradené do prevádzky podliehajú svojej technickej a efektívnej životnosti. Verejné osvetlenie je zariadenie inštalované vo vonkajšom prostredí. Údržba je jedným zo základných predpokladov udržania optimálnych parametrov zariadenia, dostatočnej efektívnej životnosti a stabilnej osvetlenosti. Údržba sústav verejného osvetlenia znamená preventívnu údržbu, nahrádzanie opotrebovaných a chybných častí osvetľovacej sústavy. Dôležitou činnosťou údržby je zabezpečiť bezpečnosť elektrického zariadenia podľa platných STN-EN a zabezpečovať pravidelné vykonávanie predpísaných revízií. Ďalšou dôležitou činnosťou údržby je upozorňovať na technické nedostatky zvereneného zariadenia s cieľom o ich odstránenie.

Údržba sústav verejného osvetlenia realizuje preventívne údržbové práce podľa platných STN-EN a kontrolnú činnosť na:

- Vzdušnom lanovom a zemnom káblovom vedení VO
- Ovládacích zariadeniach
- Stožiaroch
- Svetidlách
- Rozvádzačoch
- Konzervácia nosných častí a prístroj voči poveternostným vplyvom
- Prevádzkovanie zariadenia podľa ročných harmonogramov a vedenie záznamov o stave prevádzkovaného zariadenia
- Opravy porúch svetidiel
- Odstraňovanie káblových porúch

Plán údržby sústavy verejného osvetlenia	
	pre LED
Výmena svetelných zdrojov	—
Čistenie svetelnočinných častí	4 roky
Výmena svetidiel	20 rokov
Revízie	3 roky

**Tab. C** Plán údržby sústavy VO

##### Kontrolná činnosť

Kontrolná činnosť vyplýva z povinnej starostlivosti a údržby o elektrické zariadenie vrátane odborných protokolovaných skúšok podľa STN 33 1500 a ďalších noriem súvisiacich s verejným osvetlením.

##### Preventívna údržba

Preventívna údržba je neoddeliteľnou súčasťou prevádzky verejného osvetlenia. Plánované údržbové práce ako hromadná výmena svetidiel a náter oceľových stožiarov sú činnosťami, ktoré zvyšujú životnosť a funkčnosť systému, a tým zabraňujú vážnym poruchám a nepredpokladaným finančným investíciám.

### **Bežná údržba a odstraňovanie závad**

- Operatívna výmena chybných častí svietidiel alebo poškodených svietidiel.
- Čistenie svietidiel a rekonštrukcia tesnení a čistenie elektrických spojov svorkovnic.
- Odstraňovanie porúch spôsobených vandalizmom, poveternostnými vplyvmi alebo dopranými nehodami.
- Servisná a obchodná činnosť
- Rozširovanie a dopĺňovanie údržby o nové časti sústavy
- Spolupráca s externými dodávateľmi na investičnej výstavbe

### **Činnosti správy a dispečingu**

- Zabezpečenie nahlasovania porúch občanmi
- Riadenie odstraňovania nahlásených porúch a sťažností
- Obsluha pre spínanie a vypínanie sústavy, riešenie núdzových a vážnych havarijných stavov.
- Činnosti evidencie na zariadení sústavy VO.
- Záznam prevádzkových stavov a parametrov.
- Vyhodnocovanie efektívnosti prevádzky.
- Sumarizácie vykonaných prác.
- Plánovanie investícií do správy a obnovy sústav VO.
- Aktualizácia mapových dokumentácií – pasportu sústavy.

**Technické prostriedky a personálne zabezpečenie pre verejné osvetlenie môže byť riešené mestom Banská Bystrica vo vlastnej réžii alebo externým dodávateľom týchto služieb, ktorý by mal pružne reagovať na potreby údržby osvetľovacej sústavy. V oboch prípadoch je potrebné, aby bol subjekt vybavený technickými prostriedkami ako sú napr. montážne plošiny, rebríky, náradie, náhradné svietidlá (konzultácia s dodávateľskou firmou svietidiel), poistky, a pod..**

**Práce v blízkosti zariadenia VO alebo na nich vykonávajú pracovníci, ktorí sú oprávnení k tejto činnosti musia preukázať znalosť sústavy VO a byť pravidelne preukázateľne preskúšaní z požiadaviek vyhlášky o odbornej spôsobilosti pracovníkov v elektrotechnike. Znalosť zásad bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci vrátane prvej pomoci a život zachraňujúcich činností pri úraze elektrickým prúdom je rovnako preskúšaná. Pokiaľ je potrebné pracovať pod napätím, musí mať pracovník, vykonávajúci túto prácu okrem vymenovanej odbornej spôsobilosti a preskúšaní aj zvláštny písomný príkaz.**

Zariadenie sústavy VO je dostupné zo zeme (RVO a stožiarové svorkovnice) a z výšky (svetelné zdroje, svietidlá). Pri údržbe svietidiel a stožiarov VO je najlepšie používať výsuvné ohradené pracovné plošiny, ktoré poskytujú pracovníkom väčšiu možnosť pohybu a komfortnejšiu (a tým aj bezpečnejšiu) prácu než výsuvné rebríky.

## 5. Ochrana a bezpečnosť pri práci , odborné prehliadky, odborné skúšky

Pred uvedením navrhovaného zariadenia do prevádzky je potrebné vykonať východiskovú odbornú prehliadku a odbornú skúšku v súlade s STN 33 1500 a vyhl. č. 508/2009 Z.z. a o stanovisku vydať správu.

Elektrické zariadenie musí byť udržiavané v prevádzke podľa požiadaviek platných predpisov a musí byť pravidelne revidované. Pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky je potrebné robiť v rozsahu a v lehotách určených vyhláškou č. 508/2009 Z.z.

Pri práci a obsluhu elektrického zariadenia a v jeho blízkosti sa budú pracovníci k tomu určení riadiť ustanoveniami normy STN pre bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach. Všetky montážne práce sa musia vykonávať v súlade s platnými technologickými predpismi a ustanoveniami. Vykonaním prác môžu byť poverení len pracovníci pre dané práce vyučení a zaškolení. Pracovníci musia byť pri práci vybavení predpísanými ochrannými pomôckami. Pri montážnych prácach v miestach s možnosťou vzniku požiaru je nutné pred začatím prác urobiť príslušné opatrenia k zabráneniu vzniku požiaru. Svorky svorkovnic, na ktorých sa nachádza cudzie napätie, je nutné opatriť nápisom "Pod napätím z iného rozvádzača". Tieto svorky budú zakryté izolačným materiálom a budú farebne rozlíšené.

Pri prácach sa uvažuje s použitím lešení, zdvižných plošín, bagrov, pneumatických/elektrických kladív. Počas prác je nutné zabezpečiť pracovisko a to minimálne prekrytím výkopov (pevné zábrany, opáskovanie), kužeľmi, regulovčikom zo strany zhotoviteľa pri riadení dopravy atď.

**Odborná spôsobilosť osôb pre vykonávanie montáže a údržby elektrického zariadenia musí byť v súlade s vyhláškou č. 508/2009 Z.z. (doplnenou vyhláškami 435/2012, 398/2013 a 234/2014 Z.z.). Práce súvisiace s realizáciou projektu musia byť vykonané podľa platných predpisov a STN, ako aj požiadaviek výrobcov elektrozariadení.**

Pracovníci určení pre obsluhu el. zariadenia musia byť oboznámení s predpismi v rozsahu nimi vykonávanej činnosti, prípadne na túto činnosť podľa vyhlášky 508/2009 Zb. a súvisiacich predpisov. Oboznámenie musí byť prevedené v súlade s platnými predpismi. Všetci pracovníci musia byť okrem toho preukázateľne oboznámení s:

- postupom pri hlásení závad na el. zariadeniach
- poskytovaním prvej pomoci pri úraze el. prúdom
- protipožiarnymi predpismi
- používaním ochranných pomôcok

El. zariadenia musia byť udržiavané v prevádzky schopnom stave tak, ako to predpisujú platné STN a prevádzkové predpisy pre el. zariadenia.

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny a atmosférickej elektriny podľa vonkajšieho vplyvu a druhu prostredia sú podľa vyhlášky 508/2009 Z.z. (doplnenou vyhláškami 435/2012, 398/2013 a 234/2014 Z.z.) nasledovné :

Kategória <sup>13)</sup>	Vonkajšie vplyvy <sup>13)</sup>	Lehoty <sup>1)</sup> odborných prehliadok a odborných skúšok podľa vonkajších vplyvov (v rokoch)								
		Trieda <sup>13)</sup>								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	AA Teplota okolia	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AB Teplota a vlhkosť	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AC Nadmorská výška	5	3							
	AD Voda	5	3	1	1	1	1	1	1	
	AE Cudzie pevné telesá	5	5	5	5	3	3			
	AF Korózia	5	4	3	1					
	AG Nárazy, otrasy	5	5	2						
	AH Vibrácie	5	5	2						
	AJ Iné mechanické namáhania									
	AK Rastlinstvo alebo plesne	5	3							
	AL Živočíchy	5	3							
	AM Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce účinky	5	5							
	AN Slné žiarenie	5	5	4						
	AP Seizmicita	5	5							
	AQ Blesk	5 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>						
	AR Pohyb vzduchu	5	5	5						
	AS Vietor	5	5	4						
	AT Snehová pokrývka	5	4	4						

Kategória <sup>13)</sup>	Vonkajšie vplyvy <sup>13)</sup>	Lehoty <sup>1)</sup> odborných prehliadok a odborných skúšok podľa vonkajších vplyvov (v rokoch)								
		Trieda <sup>13)</sup>								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	AU Námraza	5	4	4	4	4	4	4	4	4
	BA Spôsobilosť osôb	5	4	5	5	5				
	BB Odpor tela	5	5	3						
	BC Dotyk so zemou	5	5	3	1					
	BD Únik	5	4	2	2					
	BE Spracúvané/skladované látky	5	2 <sup>3)</sup>	2 <sup>4)</sup>	5					
C	CA Stavebné materiály	5	2							
	CB Konštrukcia stavby	5	2	2	2					

## Vysvetlivky:

<sup>1)</sup> Pri určovaní lehoty odbornej prehliadky a odbornej skúšky určí sa kratšia lehota z príslušných lehôt uvedených v tabuľke A a v tabuľke B.

<sup>2)</sup> Platí pre elektrické inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny.

<sup>3)</sup> Platí pre triedy BE2-N1 až BE2-N3.

<sup>4)</sup> Platí pre triedy BE3-N1 až BE3-N3.

## Poznámky:

Triedy so zvýrazneným tmavým pozadím sa považujú za triedy normálnych vonkajších vplyvov.<sup>13)</sup>

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok existujúcich elektrických zariadení, v prípade ktorých bol protokol o určení prostredia vypracovaný do 31. januára 2009, upravuje slovenská technická norma.<sup>14)</sup>

## Vyhláška 234/2014 mení uvedenú tabuľku nasledovne :

Čl. 1 odstavec 4 : V prílohe č.8 časti B riadku AD sa za slovo „Voda“ vkladajú slová „z iného zdroja ako z dažďa“.

Čl. 1 odstavec 5 : V prílohe č.8 časti B sa za riadok AD sa vkladá nový riadok, ktorý znie :

Dážď	4
------	---

Z uvedeného vyplýva, že pre vonkajší vplyv (AD) – Dážď platí lehota odborných prehliadok a odborných skúšok – 4 roky.

Čl. 1 odstavec 6 : V prílohe č.8 časti B riadku BC V riadku BC Dotyk so zemou v 3. triede sa číslica „3“ nahrádza číslicou „4“.

## **6. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev, posúdenie rizika a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám v zmysle §4 ods.1 zákona č.124/2006 Z.z.**

Elektroinštalčné zariadenia a elektroinštalčný materiál musia byť posudzované v zmysle zákona č.56/2018 – O technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Dodávateľ elektroinštalácie musí vydať na každý elektroinštalčný výrobok a zariadenie vyhlásenie o zhode. Vyhlásenie o zhode na predmetný elektroinštalčný výrobok a zariadenie tento výrobok a zariadenie oprávňuje používať za obvyklého prevádzkového stavu bez rizika ohrozenia bezpečnosti a zdravia osôb a majetku.

Pri práci na elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100/2001:

Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za jej montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa vyhlášky SÚBP č. 508/2009 Z.z.

Obsluhovať elektrické zariadenie môžu len pracovníci v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z. §20 poučený pracovník.

Montáž a údržbu elektrických zariadení môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé v elektrotechnike v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z., §21 – elektrotechnik

Riadenie činnosti elektroinštalčných prác môžu len osoby odborne spôsobilé v elektrotechnike v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z., §23 – elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky.

Podľa STN 34 3100:2001 čl. 5 – zaisťovať bezpečnosť pri práci, ide o bezpečnostné oznamy, ochranné a pracovné pomôcky, technické a organizačné opatrenia na zaistenie bezpečnosti pri práci.

Podľa STN 34 3100:2001 čl.6 – obsluhovať nainštalované elektrické zariadenia.

Podľa STN 34 3100:2001 čl. 7 – vykonávať práce na elektrických inštaláciách, čl. 7.1 – spoločné ustanovenia , čl.7.2 – práca na elektrických inštaláciách mn, čl.7.3 – práca na elektrických inštaláciách nn, čl. 7.5 – práca na elektrických inštaláciách vykonávaná cudzími (vyslanými) pracovníkmi. zaisťovať bezpečnosť pri práci, bezpečnostné oznamy, ochranné a pracovné pomôcky, technické a organizačné opatrenia na zaistenie bezpečnosti pri práci.

Podľa STN 34 3100:2100 čl. 8 – zabezpečovať protipožiarne opatrenia a hasenie požiarov na elektrických inštaláciách.

Dočasné elektrické zariadenia alebo ich časti musia byť v čase , keď sa nepoužívajú, vypnuté, pokiaľ ich vypnutie neohrozí bezpečnosť osôb a technických zariadení. Hlavný vypínač musí byť trvalo prístupný a viditeľne označený. Dočasné elektrické zariadenia sa nesmú zriaďovať v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.

Stroje, zariadenia, alebo ich časti musia byť zabezpečené proti samovoľnému spusteniu po prechodnej strate napätia v sieti , okrem prípadov, pri ktorých samovoľné spustenie nie je spojené s nebezpečenstvom úrazu, poruchy alebo prevádzkovej nehody. Samovoľné spustenie stroja alebo zariadenia nesmie nastať ani v prípade náhodného skratu, alebo uzemňovacieho spojenia v riadiacich obvodoch. Porucha v riadiacich okruhoch nesmie znemožniť ani núdzové , alebo havarijné zastavenie stroja alebo zariadenia.

Rozvádzače a rozvodnice môže vyrábať len subjekt, ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov. Rozvádzače musia byť vyrobené v zmysle STN EN 61439-1, STN EN 61439-2, STN EN 61439-3, STN EN 61439-4, STN EN 61439-5, STN EN 61439-6. K rozvádzaču musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určeným podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou.

Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej dokumentácie vyhotovenej podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z.. a platných noriem STN.

Elektrické zariadenia sa môžu používať iba za prevádzkových a pracovných podmienok pre ktoré boli konštruované a vyrobené, musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia, musia byť dostatočne dimenzované.

Elektrické zariadenia musia byť označené výstražnými tabuľkami podľa STN EN 61 310-1, ktoré upozorňujú na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. V prípade nebezpečenstva je možné vypnutie celého elektrického zariadenia a rozvodov hlavným vypínačom v elektromerovom rozvádzači RH. Hlavný vypínač musí byť označený podľa STN tab. "Hlavný vypínač, vypni v nebezpečenstve".

Po ukončení montážnych prác dodávateľ musí zabezpečiť overenie inštalácie z hľadiska bezpečnosti východiskovou prvou odbornou prehliadkou a odbornou skúškou v zmysle vyhl. 508/2009 Z.z.. STN 33 1500 a 33



2000-6. Bez prvej – východiskovej odbornej prehliadky a odbornej skúšky nesmie byť nová elektrická inštalácia prevádzkovaná! Počas prevádzky elektrickej inštalácie prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť vykonávanie opakovaných odborných prehliadok a odborných skúšok v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z..

## 7. Základné hľadiská a požiaro-bezpečnostné požiadavky

Je nutné z pozície investora, majiteľa, stavebného dozoru a pod. dbať na to, aby všetky práce na elektroinštalácii boli urobené len odborníkmi v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z., na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s tech. zar. tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú techn. zar., ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.

Pri práci na elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte elektroinštalácií, určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100:2001. Pri inštalácii všetkých elektrických rozvodov a zariadení sa musí použiť vhodné pracovné náradie a práce musia byť zrealizované na dobrej úrovni. Charakteristické vlastnosti elektrických zariadení a materiálov sa nesmú počas montáže porušiť. Vodiče musia byť označené v súlade s STN EN 60445:2018. Spoje medzi samotnými vodičmi a medzi vodičmi a elektrickým zariadením musia zaisťovať spoľahlivý a bezpečný kontakt.

**Osoby bez elektrotechnickej kvalifikácie – laici (ďalej len „laici“) môžu používať a obsluhovať elektrické zariadenie iba cez ovládacie prvky, tlačítka a pod., ktoré sú prístupné len pre ovládanie, podľa návodu na používanie elektrického zariadenia.**

**Elektroinštalácia musí byť po ukončení prác a pred jej uvedením do prevádzky ako i po každej zmene alebo rozšírení prehliadnutá a preskúšaná v zmysle STN 33 2000-6:2018, STN 33 1500/Zmena2:2015, STN 33 1600:1996. Po východiskovej odbornej prehliadke (prehliadka, skúšanie, meranie) sa vystaví správa o východiskovej odbornej prehliadke a skúške.**

**Poruchu v prevádzkovom stave elektroinštalácie, ako i údržbu elektroinštalácie nie je možné odstraňovať a zabezpečovať laicky. V každom prípade je nutné prizvať odborníka s potrebnou kvalifikáciou a platným osvedčením v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z.**

**Táto technická (projektová) dokumentácia je vypracovaná v súlade s bezpečnostno-technickými požiadavkami definovanými v zákonoch, vyhláškach, smerniciach, technických normách podľa najnovšieho stavu vedy a techniky.**



## 8. Nakladanie s odpadmi

Pri realizácii stavby dochádza k vzniku odpadu, jedná sa o elektrické káble, elektroinštalačné trubky a iný elektroinštalačný materiál, betón, kamenivo. Realizačná firma je preto povinná zabezpečiť zneškodnenie tohto vzniknutého tuhého odpadu. Zneškodnenie odpadu musí byť prostredníctvom oprávnenej organizácie v zmysle zákona 79/2015 Z.z. v znení neskorších predpisov, pričom musí rešpektovať tiež aj pokyny investora. Po uvedení do prevádzky už nebudú vznikať žiadne tuhé odpady.

Vyhláška MŽP č. 365/2015 Z.z. novelizovaná vyhláškou č. 320/2017 Z.z. ustanovuje katalóg odpadov, v ktorom je uvedený zoznam skupín odpadov, kategória odpadov (N - nebezpečný, O – ostatný).

Katalóg. č. odpadu	Názov druhu odpadu	Kateg.	Predpokladané množstvo v kg	Spôsob zhodnotenia/zneškodnenia
17 04 11	Káble iné ako uvedené 17 04 10	O	89 850	R4 - Odovzdať externej zmluvne firme
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	150 000	D1 – Uloženie na skládku vhodného typu
17 05 03	Zemina a kamenivo obsahujúce nebezpečné látky	N	187 000	D1 – Uloženie na skládku vhodného typu
17 05 04	Zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O	123 000	Spätný zásyp resp. D1 Uloženie na skládku vhodného typu

## 9. Záver

Projektová dokumentácia je vypracovaná podľa platných zákonov, vyhlášok a noriem.

Montáž musí byť zhotovená tak, aby vyhovovala platným predpisom a normám STN, za súčasného dodržiavania bezpečnostných opatrení a používania ochranných pomôcok a prostriedkov.

Bezpečnosť práce sa riadi Zákonníkom práce č.311/2001 Zb., jeho platnými novelizáciami a vykonávacími vyhláškami.

Požiarna ochrana sa riadi Zákonom o požiarnej ochrane č.314/2001 Zb. a jeho platnými novelizáciami v nadväznosti na vykonávacie vyhlášky.

Pri montáži sa musia dodržiavať platné zákony a vyhlášky k ochrane životného prostredia. Zaisťovanie bezpečnosti pri práci musí byť v súlade so "Zákonníkom práce".

**Pred uvedením do prevádzky musí zhotoviteľ diela vykonať východiskovú revíziu el. zariadenia revíznym technikom. Prevádzkovateľ bude vykonávať pravidelné revízie podľa STN 33 1500 a STN 33 2000-6 v lehotách vyhlášky č. 205/2010 Z.z.. Údržbu a pravidelné revízie na elektrických zariadeniach v prevádzke zabezpečí prevádzkovateľ u odborne spôsobilej organizácie.**

Montážna organizácia je povinná v zmysle vyhlášky 508/2009 Zb. zabezpečiť pri práci riadny kvalifikovaný dozor.

V Bratislave: 01/2022

Zodpovedný projektant: Ing. Péter Faragó

Vypracoval: Ing. Péter Faragó