

B) TECHNICKÁ SPRÁVA

AKCIA: **MODERNÉ TECHNOLOGIE V MESTE TRSTENÁ**

OBJEKT: **VEREJNÉ OSVETLENIE**

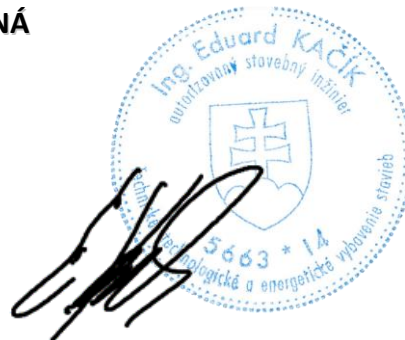
GENERÁLNY INVESTOR: **MESTO TRSTENÁ**
BERNOLÁKOVA Č.96/8, 028 01 TRSTENÁ

ZODPOVEDNÝ PROJ.: **ING. EDUARD KAČÍK**

VYPRACOVAL: **ING. BRANISLAV GOLEC**

DOKUMENTÁCIA: **TECHNICKÁ SPRÁVA**

DÁTUM: **7/2020**



TECHNICKÁ SPRÁVA

OBSAH

1.	Všeobecne	3
1.1	Predmet dokumentu	3
1.2	podklady – podkladné údaje	3
1.3	Základné pojmy	3
1.4	Predpisy a normy	5
1.5	Napáťové sústavy a ochrana	7
1.6	Prostredie a krytie	7
1.7	Bilancia odberu el. energie	8
1.8	Kompenzácia účinníka	8
1.9	Materiálne dispozície	8
1.10	Ochrana pred atmosferickým prepätím	8
2.	Technický popis	9
2.1.1	IoT platforma	9
2.1.2	Pravidlá a pluginy	10
2.1.3	Správa používateľov	12
2.1.4	Vizualizácia dát, rozhrania pre iné aplikácie	12
2.1.5	Dashboard	13
2.1.6	Škálovateľnosť, výkon a údržba	15
2.1.7	Bezpečnosť riešenia	16
2.2	Úvod	Chyba! Záložka nie je definovaná.
2.3	Špecifikácia použitých zariadení	16
3.	Údržba sústavy vonkajšieho osvetlenia	20
3.1	Kontrolná činnosť	20
3.2	Preventívna údržba	21
3.3	Bežná údržba a odstraňovanie závad	21
3.4	požiadavky na ochranu drevín	21
4.	Referenčné úseky a výpočty osvetlenia	22
4.1	Referenčné úseky - situácie	26
5.	Požiadavky z hľadiska životného prostredia	26
6.	Bezpečnostné upozornenia	28
7.	Vyhodnotenie ohrozenia bezpečnosti a zdravia pri práci v zmysle zákona NR SR č. 124/2006 Z.z.	32

1. VŠEOBECNE

1.1 PREDMET DOKUMENTU

Predmetom tohto dokumentu je návrh komplexnej modernizácie svietidiel osvetľovacej sústavy v meste Trstená so zavádzaním smart city prvkov na infraštruktúre verejného osvetlenia.

1.2 PODKLADY – PODKLADNÉ ÚDAJE

Názov stavby:	MODERNÉ TECHNOLOGIE V MESTE TRSTENÁ
Názov objektu:	VEREJNÉ OSVETLENIE
Miesto stavby:	Trstená
Katastrálne územie:	Trstená
Okres:	Tvrdošín
Kraj:	Žilinský
Objednávateľ:	Mesto Trstená

Pre spracovanie tohoto dokumentu boli použité nasledovné podklady:

- Obhliadka stavby
- Digitálna mapa mesta
- Audit verejného osvetlenia

1.3 ZÁKLADNÉ POJMY

- **osvetľovacia sústava** - kompaktný súbor prvkov tvoriaci funkčné zariadenie, ktoré spĺňa požiadavky na úroveň osvetlenia priestoru. Zahrňuje svietidlá, podporné a nosné prvky, elektrický rozvod, rozvádzače, ovládací systém.
- **svetelné miesto** - každý stavebný prvok v osvetľovacej sústave (stožiar, osvetľovací výložník, preves) vybavený jedným alebo viac svietidlami.
- **svietidlo** - zariadenie, ktoré rozdeľuje, filtruje alebo mení svetlo vyžarované jedným alebo viac svetelnými zdrojmi a obsahuje, okrem zdrojov svetla samotných, všetky diely nutné pre upevnenie a ochranu zdrojov a v prípade potreby pomocné obvody, vrátane prostriedkov pre ich pripojenie k elektrickej sieti.
- **svetelný zdroj (umelý)** - je zdroj optického žiarenia, spravidla viditeľného, zhotovený k tomuto účelu.
- **rozdávzač spínacieho miesta** - diaľkovo alebo miestne ovládaný rozvádzač s vlastným prívodom elektrickej energie a samostatným meraním spotreby el. energie.
- **osvetľovací stožiar** - podpora, ktorého hlavným účelom je niesť jedno alebo viacero svietidiel a ktorý pozostáva z jednej alebo viacerých častí: drieku, prípadne nadstavca; prípadne výložníka.

Môže tiež slúžiť k upevneniu prírodného alebo iného vedenia. Tiež môže byť nosičom reklamného a informačného zariadenia, zariadenia navádzacieho systému alebo dopravného značenia. Osvetľovacie stožiare môžu byť s päticou alebo bez päťice

- **menovitá výška stožiara** - výška svetelného streda svietidla nad úrovňou votknutia.
- **vrchol stožiara** - najvyšší bod stožiara.
- **driek stožiara** - základná nosná časť osvetľovacieho stožiara.
- **závesná výška svietidla** – výška svetelného streda svietidla nad osvetľovanou plochou.
- **úroveň votknutia** - vodorovná rovina vedená miestom votknutia stožiara.
- **vyloženie** - vodorovne meraná vzdialenosť svetelného streda svietidla od osi drieku stožiara.
- **výložník** - časť stožiara, ktorá nesie svietidlo v určitej vzdialenosti od osi drieku stožiara; výložník môže byť jednoramenný, dvojramenný alebo viacramenný a môže byť pripojený k drieku pevne alebo odnímateľne. Vnútorý priemer výložníka je 60 mm. Viacramenné výložníky musia byť spevnené výstuhou proti rozlomeniu. Výložníky musia mať rovnakú povrchovú úpravu ako stožiare.
- **konzola** - výložník k upevneniu svietidla na budovu, na výškovú stavbu alebo na iný stožiar ako osvetľovací. Rozmery a prevedenie je rovnaké ako u predchádzajúceho.
- **uhol vyloženia svietidla** - uhol, ktorý zvierajú spojky (spojovacia časť medzi koncom drieku alebo výložníka a svietidlom) svietidla s vodorovnou rovinou.
- **elektrické časti stožiara (elektro výzbroj)** - rozvodnica pre osvetľovací stožiar a elektrické spojovacie vedenie medzi rozvodnicou a svietidlom.
- **päťica** - samostatná časť osvetľovacieho stožiara, ktorá tvorí kryt elektrickej výzbroje.
- **preves** - nosné lano medzi dvoma objektmi, na ktorých je umiestené svietidlo.
- **znížená intenzita osvetlenia** - možnosť regulovať intenzitu verejného osvetlenia v ktorejkoľvek dobe prevádzky verejného osvetlenia, pri dodržaní rovnomernosti osvetlenia.
- **jednotné ovládanie verejného osvetlenia** - možnosť jednotne zapínať a vypínať z jedného miesta všetky technické zariadenia slúžiace k zabezpečeniu umelého osvetlenia:
 - a) po samostatných ovládacích kábloch, resp. mestskou dátovou optickou sieťou.
 - b) s iným diaľkovým ovládaním.
- **spätná signalizácia porúch** - možnosť vyhodnocovať prevádzkový stav rozvádzačov (spínacích miest) verejného osvetlenia.
- **osvetľovaná plocha** - plocha, na ktorej sa vykonáva zraková činnosť. V prípade cestnej komunikácie je osvetľovaná plocha ohraničená šírkou jazdného pásu.
- **prevádzkové hodnoty** - skutočné hodnoty v ľubovoľnej dobe prevádzky za okolností v tejto dobe sa vyskytujúcich (ako napätie siete, prúdová záťaž, ročné obdobie, stav svetelných zdrojov a svietidiel, znečistenie a pod.).

- **káblový súbor** - zariadenia určené k spojovaniu, odbočovaniu, ukončovaniu, kotveniu káblov alebo rozvetvovanie žíl. Zabraňuje vnikaniu vlhkosti do káblov a zamedzuje vytekanie káblovej hmoty. Káblové armatúry sú kovové a nekovové.
- **spínacie miesto** - diaľkovo ovládaný vonkajší rozvádzač so samostatným meraním spotreby elektrickej energie.
- **rozpínacie miesto** - vonkajší rozvádzač, kde sa stýkajú viac ako dva trojfázové káble verejného osvetlenia, určený k rozbočeniu a prípadnému odisteniu jednotlivých vetiev.
- **správca** - subjekt, ktorý zaisťuje výkon vlastníckych práv k majetku alebo niektorú so základných povinností týchto vlastníckych práv, teda činnosť prevádzkovú, udržiavaciu a správnu.
- **autorizovaná osoba** - je fyzická osoba, ktorej bola udelená autorizácia vo výstavbe. Autorizovanou osobou sú autorizovaný architekt, autorizovaný inžinier vo výstavbe a autorizovaný technik vo výstavbe.
- **autorizovaný inžinier (technik) vo výstavbe** - je fyzická osoba, ktorej bola udelená autorizácia vo výstavbe pre príslušný obor (alebo viacero oborov) činnosti a je zapísaná v zozname autorizovaných inžinierov (technikov).

1.4 PREDPISY A NORMY

Tento dokument vychádza najmä z nasledujúcich noriem a predpisov :

STN 33 2000-1 Elektrické inštalácie budov. 1. časť: Rozsah platnosti, účel, základné princípy.

STN 33 2000-3 Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík.

STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 51: Spoločné pravidlá

STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.

STN 33 2000-4-42 Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 42: Ochrana pred tepelnými účinkami

STN 33 2000-4-43 Elektrotechnické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 43: Ochrana pred nadprúdom.

STN 33 2000-4-43/C1 Elektrotechnické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 43: Ochrana pred nadprúdom.

STN 33 2000-4-47 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 4: Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, Oddiel 471: Opatrenia na zaistenie ochrany pred úrazom el. Prúdom

STN 33 2000-4-473 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.

- STN 33 2000-4-473/O1** Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť.
Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.
- STN 33 2000-5-523** Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Oddiel 523: Prúdová zaťažiteľnosť elektrických rozvodov.
- STN 33 2000-5-51** Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
- STN 33 2000-5-52** Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody
- STN 33 2000-5-52/A1** Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody
- STN 33 2000-5-54** Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie.
- STN 33 2000-7-714** Elektrické inštalácie budov, Časť 7: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory, Oddiel 714: Inštalácie vonkajšieho osvetlenia
- STN 33 0300** Prostredia pre elektrické zariadenia, Určovanie vonkajších vplyvov
- STN 33 0300** Druhy prostredí pre elektrické zariadenia
- STN 33 2050** Uzemnenie elektrických zariadení
- STN 33 2130** Vnútorne elektrické rozvody a ďalšie s nimi súvisiace normy, predpisy a odporúčenia.
- STN 33 2310** Predpisy pre elektrické zariadenia v rôznych prostrediach
- STN 33 3210** Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia.
- STN 33 3210/Z1** Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia.
- STN 34 1050** Predpisy pre kladenie silových el. vedení.
- STN TR 13201-1** Osvetlenie pozemných komunikácií, Časť 1: Výber tried osvetlenia
- STN EN 13201-2** Osvetlenie pozemných komunikácií, Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky
- STN EN 13201-3** Osvetlenie pozemných komunikácií, Časť 3: Svetelnotechnický výpočet
- STN EN 13201 1-4** Osvetlenie pozemných komunikácií
- STN EN 60 529** Stupne ochrany krytím (Krytí – IP kód)
- STN EN 60721-3-0** Klasifikácia podmienok prostredia, Časť 3: Klasifikácia skupín parametrov prostredia a ich stupňov prísnosti, Úvod
- STN EN 60721-3-4** Klasifikácia podmienok prostredia, Časť 3: Klasifikácia skupín parametrov prostredia a stupňov ich prísnosti, Oddiel 4: Stacionárne použitie na miestach nechránených proti poveternostným vplyvom
- STN IEC 61140 (33 2010)** Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.
- STN 73 2400** Zhotovovanie a kontrola betónových konštrukcií
- STN 73 6110** Projektovanie miestnych komunikácií
- STN 73 6005** Priestorová úprava vedení technického vybavenia

STN 73 6006	Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
STN 33 0300	Druhy prostredí pre elektrické zariadenia
PNE 33 2000-1	Ochrana pred úrazom el. prúdom v prenosovej a distribučnej sústave.

1.5 **NAPĎŤOVÉ SÚSTAVY A OCHRANA**

Je použitá rozvodná sieť:

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

Ochranné opatrenia v zmysle STN 33-2000-4-41:

A/ požiadavky na základnú ochranu (ochranu pred priamym dotykom) v zmysle čl. 411.2 (STN 33-2000-4-41)

- čl. A.1 Základná izolácia živých častí
- čl. A.2 Zábranami alebo krytmi
- čl. B.2 Prekážkami
- čl. B.3 Umiestnením mimo dosah

B/ požiadavky na ochranu pri poruche (ochranu pre nepriamym dotykom) v zmysle čl. 411.3 (STN 33 2000-4-41):

- čl. 411.3.1 Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie
- čl. 411.3.2 Samočinné odpojenie pri poruche
- čl. 411.3.3 Doplnková ochrana

C/ Systém TN v zmysle čl. 411.4 (STN 33 2000-4-41)

U všetkých osvetľovacích telies vykonať ich pripojenie na ochranný vodič a uzemňovaciu sústavu!

1.6 **PROSTREDIE A KRYTIE**

Podľa protokolu o prostredí priloženého ako súčasť tohto dokumentu pod písmenom C) je zariadenie inštalované v prostredí:

Vonkajšie klasifikovaným triedou 4.1.1 . v zmysle STN 3320005-51

Krytie – Svetidlá min. IP 65

Elektrické prístroje, rozvádzače, stožiarové svorkovnice min. IP 44

Ďalej pozri „Protokol o určení vonkajších vplyvov“, ktorý je súčasťou dokumentu pod písmenom C).

1.7 BILANCIA ODBERU EL. ENERGIE

Zaradenie EZ podľa miery ohrozenia:

skupina B

Celková bilancia odberu el. energie osvetľovacej sústavy je nasledovná:

Inštalovaný príkon – prepočítaný:

Nová osvetľovacia sústava:

18 kW

Koeficient súčasnosti – osvetlenie

$\beta = 1$

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie podľa STN 36 1610

III.

Meranie el. energie: vo všetkých napájacích bodoch – rozvádzačoch verejného osvetlenia je inštalované meranie elektrickej energie podľa tarify pre verejné osvetlenie.

1.8 KOMPENZÁCIA ÚČINNÍKA

Všetky použité svietidlá sú kompenzované pre $\cos \varphi$ 0,9.

1.9 MATERIÁLNE DISPOZÍCIE

- Počet inštalovaných svietidiel (modernizovaných):

326 ks

Druh vedení :

- Napojenie svietidiel

CYKY-J 3x1,5 mm²

1.10 OCHRANA PRED ATMOSFERICKÝM PREPÄTÍM

Ochrana pred atmosférickým prepätím sa zrealizuje zemniacim pásikom FeZn 30x4mm resp. guľatinou FeZn Ø10 mm, ktorá sa uloží na dno výkopu (podľa STN 34 1390 čl. 185) pre káblové vedenie verejného osvetlenia, priebežne sa pripojí na všetky navrhované stožiare privarením resp. svorkami. Zemniaci pásik sa zároveň prepojí na všetkých koncoch novej sústavy s existujúcim zemniacim pásom VO. V prípade oceľových stožiarov samostatne stojacich napájaných vzdušným vedením je nutné vykonať uzemnenie stožiaru normalizovaným tyčovým zemničom podľa predpisov určených príslušnou STN!. Celkový odpor uzemňovacej sústavy nesmie byť väčší ako 5 Ω .

2. TECHNICKÝ POPIS

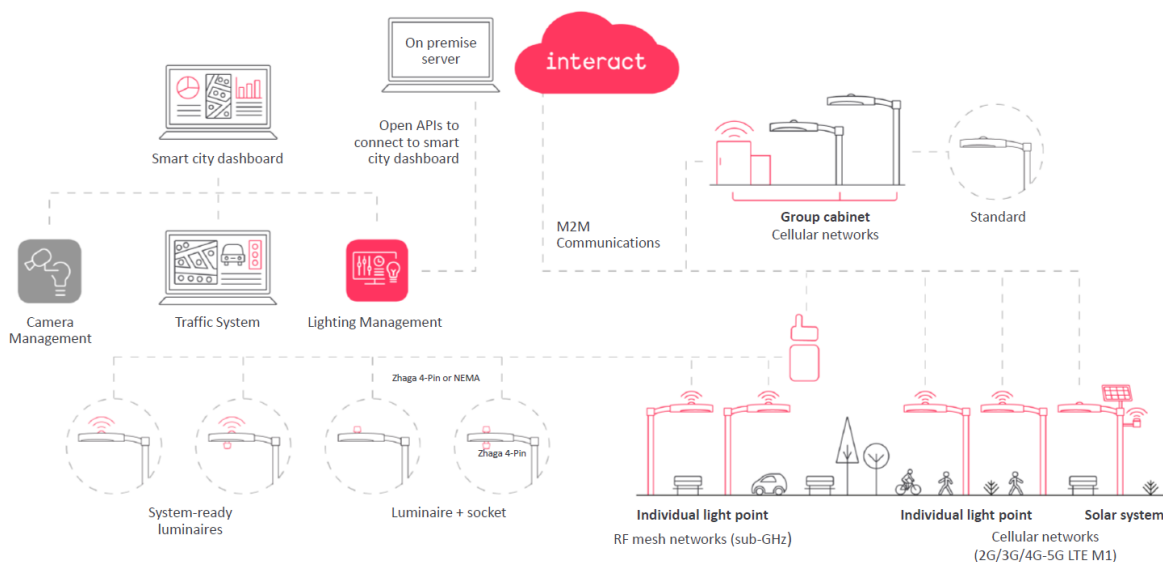
Navrhovaná modernizácia verejného osvetlenia bude napojená rovnako z existujúceho rozvodu verejného osvetlenia – prebehne iba výmena starých svietidiel a elektrovýzbroje za nové. Na svetelných miestach betónových stožiarov budú modernizované aj oceľové výložníky za nové dĺžky 0,5m.

Na sídlisku Západ bude 18ks oceľových stožiarov výšky 4m predĺžených pomocou 2m predĺžovacej konzoly na výšku 6m z dôvodu zlepšenia fotometrických parametrov na danom úseku.

Rozvádzače v predmetnej lokalite budú doplnené o inteligentné riadiace jednotky za účelom komunikácie so svietidlami a uvedenia osvetľovacej sústavy pod stále napätie pre potreby zavádzania jednotlivých smart riešení do sústavy.

2.1.1 IoT platforma

Správa zariadení a ich management (správa zariadení a ich väzieb/skupín)



1. Požiadavka - manažment fyzických zariadení

- možnosť definície typu zariadenia a spôsobov tvorby zariadení v platforme (vrátane možnosti automatizovať tvorbu)
- definovanie atribútov podľa ich charakteru, t.j. telemetria, statická alebo dynamická informácia o zariadení
- monitoring a riadenie zariadení zabezpečením spôsobom (obojsmerná komunikácia)

Prínosy

- Mesto bude môcť mať na jednom mieste manažment všetkých inteligentných zariadení mesta bez ohľadu, či patria osvetleniu alebo boli pripojené cez Citytouch. To umožní integráciu prípadných ďalších systémov do platformy a ich centrálny manažment. V platforme je možné rozširovať dané zariadenia o ľubovoľné typy a ich charakteristiky (t.j. aj o zariadenia tretích strán), resp. dátové atribúty typu: meranie (telemetrické údaje, t.j. dáta v časových radoch), údaje o zariadení (dáta o zariadení,

väčšinou uložené aj v zariadení, ale stav merača), centrálné údaje o zariadení a jeho nasadení (napr.: GPS nasadenia), ako aj zdieľané údaje medzi zariadením a platformou. Samozrejmosťou je kryptovaná komunikácia medzi platformou a zariadeniami.

2. Požiadavka - modelovanie reálneho sveta a jeho zariadení

- možnosť definovania virtuálnych bodov a mapovania reálnych zariadení na virtuálne body v čase ich pripojenia
- možnosť tvorby skupín zariadení a ich volania alebo prehľadov
- možnosť tvorby relácií medzi zariadeniami a skupinami zariadení
- možnosť tvorby a používania volaní alebo prehľadov zariadení podľa relácie

Prínosy

- Okrem manažmentu fyzických zariadení a ich skupín si mesto potrebuje namodelovať reálny svet svojho pohľadu, čo sa robí pomocou virtuálnych zariadení a ich skupín. *Príklad: svietidlá patria konkrétnemu rozvážaču a ten zase skupine rozvážačov konkrétnej mestskej štvrte. A mesto chce danú štvrť riadiť ako celok, to je vidieť spotrebu všetkých zariadení mestskej štvrte, možnosť nastaviť profil svietenia pre celú štvrť a pod.* Ďalej je podstatné mať možnosť vytvárať relácie medzi zariadeniami alebo skupinami zariadení (aj virtuálnymi), čo umožní ovládanie. *Príklad: Skupina konkrétnych svetiel má vzťah k senzoru hluku. V prípade zaznamenania určitej udalosti v hlukovej hladine zvýši intenzitu svojho svietenia.*

3. Požiadavka - rozširovanie dátových štruktúr o špeciálne objekty

- možnosť ukladania a čítania špeciálnych objektov pre potreby biznis aplikácií (napr. profil svietenia) centrálné v platforme

Prínosy

- Každá oblasť SmartCity má špeciálne definície pre svoje riadenie, napríklad riadenia svetiel má profily svietenia, čo je špeciálny objekt. Je žiadúce, aby platforma podporovala ukladanie daných objektov a ich definícia bola dostupná v rámci platformy bez nutnosti volania iných systémov. Týka sa to nielen svietenia, ale všeobecnej pripravenosti aj na iné oblasti SmartCity. *Príklad: profil svietenia pre nastavenie svietenia alebo profily križovatiek.*

2.1.2 Pravidlá a pluginy

1. Požiadavka - procesovanie dát a ich ukladanie

- schopnosť multi-processingu spracovávaných dát a horizontálna škálovateľnosť daného spracovania (napr. Akka alebo obdobné)
- schopnosť definovania reakcie na prichádzajúce dáta, vrátane možnosti programátorského rozšírenia daných pravidiel

- c. schopnosť evidencie a spúšťania alarmov (hraničné hodnoty prichádzajúcich dát) - ako súčasť platformy
- d. možnosť programátorského rozšírenia (ala plugins) spôsobu reakcie na príslé dáta
- e. spracovanie a ukladanie telemetrických dát do škálovateľného a fault-tolerant prostredia (napr. Cassandra DB alebo obdobné)
- f. schopnosť presmerovania dát do akejkoľvek Bigdata platformy pomocou štandardných nástrojov (napr. Apache Kafka alebo obdobné)
- g. presmerovanie dát do Elastic BigData databázy

Prínosy

- i. SmartCity je inteligentné práve v tom, že zbiera veľké množstvo informácií a reaguje na ne v rôznych časoch, podľa definície. Od okamžitých reakcií v momente vzniku udalosti, až po reagovanie na dodatočné spracovanie cez systémy prediktívnych analýz. Multi-processingové spracovanie s vysokou škálovateľnosťou zabezpečuje škálovateľnosť riešenia podľa plánovanej a aktuálnej záťaže prichádzajúcich dát, čo optimalizuje náklady na IT riešenie. Schopnosť okamžitého spracovania prichádzajúcich dát a ich okamžitého vyhodnotenia (vrátane vyvolania akcie) je nutnou podmienkou na reakcie SmartCity systému na vznikajúce udalosti v meste a jeho rozširovania do iných oblastí mimo Lighting, ak chce udržať vlastnosť riadiaceho systému mesta. Keďže každé mesto má iné nastavenia svojich reakcií (ako aj možností reakcií), tak musia byť možnosti nastavenia reakcií na prichádzajúce udalosti programátorsky rozšíriteľné alebo nastaviteľné. Rovnako dôležité je reagovať na prekračovanie hraničných hodnôt zo senzorov alebo reakcií na rôzne kombinácie daných hodnôt. *Príklad: prekročenie úrovne hluku v danej oblasti obmedzí vjazd vozidiel.* Nakoľko je množstvo prichádzajúcich dát veľmi veľké, musí byť databáza optimalizovaná na účel zberu dát a telemetrických dát, a ich prístupnosť pre ďalšie spracovanie. Zároveň je nutné oddeliť okamžité spracovanie prichádzajúcich dát pre okamžité reakcie a dáta pre analytické účely (napr. prediktívna analýza), ako spracovanie/posielanie dát do iných systémov.

2. Požiadavka - moduly akcii na vyvolané udalosti

- a. schopnosť reagovať mailom či SMS na vyvolané udalosti - ako súčasť platformy
- b. schopnosť zavolať vzdialenú službu pomocou štandardných protokolov (MQTT, AMQP, REST, RPC) - ako súčasť platformy
- c. schopnosť zavolať iné zariadenie pomocou pravidla alebo iného zariadenia - ako súčasť platformy

Prínosy

- i. SmartCity systém bude riadiaci systém mesta, ale musí sa jednoducho integrovať na už existujúce systémy mesta, špeciálne tie, ktoré vykonávajú akciu. Na to slúži podpora volania štandardných protokolov integrácie (bod 2.). Definovanie pravidiel volania iných systémov optimalizuje počet volaní a prenáša rozhodovanie o riadení mesta na jedno miesto, do IoT platformy, ktorá je na to určená.

2.1.3 Správa používateľov

1. Požiadavka - multi-tenant podpora

- a. podpora multi-tenant schémy, t.j. možnosť prevádzky nájomcov platformy s oddelenou správou zariadení v rámci jednej inštancie IoT platformy

Prínosy

- i. Daná vlastnosť umožní delegovať správu rôznych typov zariadení rôznym organizáciám podľa určenia.

2.1.4 Vizualizácia dát, rozhrania pre iné aplikácie

1. Požiadavka - presná lokalizácia zariadení pomocou GPS

- a. každé zariadenie v teréne musí mať GPS lokalizáciu a jej znázornenie na mape pre lepší prehľad o umiestnení
- b. GPS lokalizácia môže byť získaná pomocou zabudovaného GPS modulu v zariadení alebo zapísané do platformy pomocou na to určenej aplikácie (spravidla sa týka statických zariadení, ktoré počas svojej životnosti nemenia svoju polohu a GPS modul by mohol predražiť ich cenu)

Prínosy

- i. Pre potreby inštalácií, údržby a pod. je nutné vedieť presné polohy zariadení.

2. Požiadavka - oddelené API pre efektívnu tvorbu GUI

- a. oddelené API pre použitie platformy inými frontend aplikáciami, štandardizovanými technológiami (napr.: REST API alebo GraphQL API alebo obdobné)

Prínosy

- i. Vizualizácia SmartCity si vyžaduje rôzne používateľské rozhrania (špeciálne obrazovky a podporu rôznych platforiem), pričom ich tvorba by mala byť jednoduchá a platforma by mala poskytovať konzistentné dáta pre všetky vizualizácie z jedného optimalizovaného miesta.
- ii. Vývoj nových obrazoviek alebo nových frontend aplikácií by mal byť efektívny, s použitím štandardizovaných API volaní platformy, čím sa tvorí len používateľské rozhranie a používa funkcionality platformy pre všetky frontend aplikácie.

3. Požiadavka - rozhrania pre prácu s platformou

- a. podpora čítania a zapisovania dát do objektov (zariadenia, asset, atď.) platformy cez rozhranie REST/GraphQL a MQTT
- b. podpora asynchrónneho čítania dát (napr. WebSocket alebo obdobné)
- c. možnosť vzdialených volaní, vrátane hromadných, manažmentu objektov platformy (vytváranie, úprava a mazanie zariadení, skupín zariadení a assetov, atď.)
- d. možnosť integrácie biznis aplikácií a GUI tretích strán

Prínosy

- i. Je dôležité vizualizovať a poskytovať dáta, a to nielen na základe volania, ale aj prihlásenia k odberu dát a priebežnej vizualizácie (napr. WebSocket alebo obdobné). V prípade GraphQL ide o optimalizáciu volaní väčších skupín objektov, čo znižuje náklady na tvorbu biznis aplikácií a frontend častí.
- ii. Informačný systém mesta je komplexný IT systém, ktorý už má mnoho funkcionálnych riešení. Preto je dôležité, aby bolo možné ovládať SmartCity komponenty riadenia nielen z GUI SmartCity riešenia, ale aj z iných systémov.

2.1.5 Dashboard

1. Požiadavka – Digital Twin

- a. Digital Twin alebo v preklade Digitálne Dvojča je koncept digitalizácie, kedy všetky zariadenia alebo významné objekty v rámci mesta či obce by mali byť digitalizované do samostatných objektov a umiestnené na geografickú mapu
- b. tieto objekty je potrebné digitalizovať s čo najväčším počtom údajov/parametrov, minimálne však: typ, kategorizácia, názov, GPS poloha, stav, technické parametre prislúchajúce danému objektu a v prípade pripojeného zariadenia aj jeho status
- c. každé zariadenie v teréne musí mať GPS lokalizáciu a jej znázornenie na mape pre lepší prehľad o umiestnení
- d. v prípade pripojiteľných objektov (napr. smart kontajner, smart svietidlo, zobrazovací panel, kamera, a pod.) musí byť možné tieto zariadenia pripojiť do platformy a pracovať s nimi v rámci Dashboardu/Digital Twin
- e. statusy jednotlivých pripojených objektov musia byť prehľadne zobrazované nie len v reportoch a prehľadoch, ale aj priamo na mape formou farebných príznakov, min. v 3 stupňoch: ok, potenciálny problém/problém ktorý neovplyvňuje prevádzku, vážny problém/problém ktorý ovplyvňuje prevádzku
- f. možnosť používať tzv. virtuálne objekty, tzn. objekty, ktoré v skutočnosti na danom mieste ešte neexistujú, avšak sú napríklad plánované do budúcnosti



Prínosy

- i. vzhľadom na skutočnosť, že v meste/obci sú štandardne inštalované zariadenia/objekty od rôznych dodávateľov je potrebné ich mať združené na jednom mieste
- ii. pre potreby komplexného pohľadu na mesto/obec ako jedného celku je potrebné mať jednotný prehľad o všetkých objektoch
- iii. komplexný pohľad na mesto/obec je jeden z ultimátnych nástrojov pre dosiahnutie efektivity
- iv. pre potreby servisu jednotlivých objektov, je potrebné prehľadne vidieť ich status na mape i v reportoch
- v. mestá/obce už niekoľko rokov vytvárajú pasporty rôznych objektov, avšak štandardne bez možnosti ich digitalizácie na jednom spoločnom mieste, ktoré by zároveň umožňovalo prácu s týmito dátami
- vi. možnosť pracovať s virtuálnymi bodmi umožňuje efektívnejšie plánovanie

2. Požiadavka – vizualizácia dát a práca s nimi

- a. dáta musia byť online alebo pravidelne aktualizované v prípade všetkých zariadení, ktoré to umožňujú
- b. všetky dáta musia byť historicky ukladané bez východiskového časového ohraničenia, tzn. pokiaľ administrátor neurčí inak
- c. musí byť umožnené ukladať aj také dáta, ktoré aktuálne nemajú využitie
- d. filtre – Dashboard a jeho časti musia obsahovať pokročilé možnosti filtrovania podľa rôznych parametrov a to najmä podľa: detailných kategórií, detailného biznisového/funkčného zaradenia, statusu, typu, podľa virtuálnych objektov
- e. KPI – musí existovať možnosť definovať neobmedzené množstvo rôznych KPI ukazovateľov pre všetky kategórie
- f. KPI – musí existovať možnosť KPI ukazovateľa zobrazovať nie len textovo, ale aj graficky rôznymi formami: grafy, progress bar, status bar a ďalšie

Prínosy

- i. v mestách/obciach vzrastá požiadavka na aktuálne a presné dáta, ktoré pomáhajú šetriť náklady, životné prostredie a častokrát z dlhodobého pohľadu aj ľudské životy
- ii. je dôležité mať čo najdlhšiu históriu dát, aby bolo možné vyhodnocovať rôzne štatistiky alebo napríklad anomálie či typické/periodické situácie
- iii. sledovaním posledných rokov vývoja v oblasti dátových analýz sa ukazuje vysoko prospešné ukladať aj dáta, ktoré v dobe ich uloženia nemajú zrejmé využitie. Je možné, že neskôr ich bude možné využiť v rámci novej aplikácie alebo ich použiť v rámci cross-domain analytiky
- iv. mestám chýba komplexný nástroj na jednoduché vyhodnocovanie kľúčových parametrov (KPI) z jednotlivých oblastí, napríklad: plnenie minimálnych požiadaviek na verejné osvetlenie, parametre kvality ovzdušia, úroveň služieb, ktoré poskytuje spoločnosť zodpovedná za zvoz odpadu a mnohé ďalšie

3. Požiadavka – integrácia s ostatnými časťami platformy

- a. Dashboard musí byť prepojený/integrovaný s ostatnými časťami platformy, minimálne s notifikačným centrom/alertami
- b. Dashboard a Digital Twin musia byť zo svojho princípu plne integrované s Device a Asset Managementom, ktorý je popísaný

2.1.6 Škálovateľnosť, výkon a údržba

1. Požiadavka - robustnosť, škálovateľnosť a nasadzovanie platformy, konkrétne:

- a. podpora horizontálneho škálovania (napr. pomocou Apache Zookeeper alebo obdobné)
- b. možnosť nasadenia platformy do cloud-u aj lokálne do IT infraštruktúry
- c. fault-tolerant, t.j. no single-point-of-failure pomocou identických nodov v cloud architektúre

Prínosy

- i. Horizontálne škálovanie umožní čerpanie IT zdrojov podľa aktuálnej potreby mesta a zaťaženia SmartCity systému, formou dynamického riadenia vzniku a zániku inštancií komponentov systému. Zároveň, keď sa bude riešenie rozširovať, nemalo by byť nutné meniť riešenie, len ho škálovať pridelením viac IT zdrojov.
- ii. Mesto by malo mať na výber, či bude prevádzkovať systém ako službu alebo vo vlastnej či prenajatej infraštruktúre. Toto rozhodnutie by malo mať k dispozícii priebežne.
- iii. Fault-tolerant by malo byť také, aby pri výpadku inštancie nejakého komponentu sa prevádzka obnovila samostatne a bez výpadku.

2.1.7 Bezpečnosť riešenia

Úroveň Fog

1. IOT NODE má byť ovládateľné len z IoT platformy, pričom okrem definovaného typu spojenia (napr. MQTT alebo podobné) sa iné nadviazať nedá.
2. MQTT komunikácia je šifrovaná (napr. prostredníctvom TLS /transport layer security/). Týmto sa zabezpečí to, aby komunikáciu, keby bola odpočúvaná, nebolo možné prečítať a zneužiť.
3. Je nutné rovnako zabezpečiť, aby sa do platformy nemohlo prihlásiť akékoľvek zariadenie (napr. pomocou access tokenov).
4. Správa používateľov založená na princípoch a úlohe minimálnych privilégii založený prístup k aplikácii
5. Silné heslá a dvojfaktorové overenie pre prihlásenie
6. Ochrana proti útokom hrubou silou po následných neúspešných útokoch pokusy o prihlásenie
7. Automatické odhlásenie používateľa po dlhšej nečinnosti
8. Bezpečná komunikácia medzi zariadeniami a serverom so súkromnou APN, VPN, šifrovanie AES, protokoly DTLS a TLS
9. Odolné proti neoprávnenej manipulácii, kde môžu komunikovať iba autorizované zariadenia aplikácie
10. Pravidelné penetračné testy a audit na zaistenie aktualizovaného zabezpečenia odolnosti
11. Špecializovaný tím na monitorovanie aplikácií, detekciu incidentov, manipuláciu a rozlíšenie
12. Poskytovateľ cloudovej infraštruktúry je certifikovaný podľa SOC1, SOC2 a ISO
13. Pravidelne kontrolovaný podľa ISO 27001

Úroveň IoT Platforma

1. Pripojenie na aplikáciu cez GUI je prostredníctvom šifrovanej komunikácie (napr. cez HTTPS alebo obdobné).
2. Prístupy do IoT platformy sú riadené prostredníctvom access tokenov (napr. JWT /JSON web token/ alebo obdobné).
- 3.

2.2 ŠPECIFIKÁCIA MINIMÁLNYCH TECHNICKÝCH POŽIADAVIEK

Použitie budú typizované výrobky, ktorých technický opis, minimálne technické štandardy pre systém osvetlenia a požadované stavebné postupy sú uvedené v prílohe tejto dokumentácie s označením Špecifikácia minimálnych technických štandardov. Tieto štandardy ustanovujú minimálne požiadavky ktoré je nutné dodržať v rámci realizácie projektu.

Pri realizácii je nutné dodržať odstupové vzdialenosti od inžinierskych sietí nasledovne:

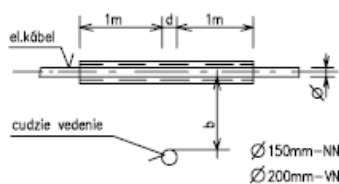
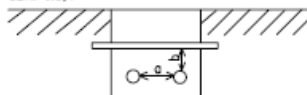
**NAJMENŠIE DOVOLENÉ VODOROVNÉ VZDIALENOSTI MEDZI
SÚBEŽNÝMI PODZEMNÝMI VEDENIAMÍ**

TAB. č.3 ROZMERY V mm, STN 73 60 25 z 1.11.1986

Druh vedenia "a"	Silové káble			oznamovacie káble	plyn		vodorovné potrubie	tepelné potrubie	káblovod	stoky	potrubná pošta	kolektor	koleje pozemnej dráhy
	1 kV	10 kV	35 kV		NTL do 0.005 MPa	STL do 0.3 MPa							
silové káble	1 kV	50	150	200	300/100*	400	600	400	300	100	500	500	1000
												k vonkajš. lícu stav. konštrukcie	

POZNÁMKA : * nechránené/chránené

OBR. č.3,4



Pri križovaní cudzích vedení s komunikáciou sa el. kábel uloží do betónovej /azc/ chráničky. Jestvujúce križované káble /silové, slaboproudové/ sa chránia betónovým žlabom.

**NAJMENŠIE DOVOLENÉ ZVISLÉ VZDIALENOSTI MEDZI KRIŽUJÚCIMI SA
PODZEMNÝMI VEDENIAMÍ**

TAB.č.4, ROZMERY V mm, STN 73 60 05

Druh vedenia "b"	Silové káble			oznamovacie káble	plyn		vodorovné potrubie	tepelné potrubie	káblovod	stoky	potrubná pošta	kolektor	koleje pozemnej dráhy
	1 kV	10 kV	35 kV		NTL do 0.005 MPa	STL do 0.3 MPa							
silové káble	1 kV	50	150	200	300/100*	100	100	400/200*	300	300	300	300	1000
												k vonkajš. lícu stav. konštrukcie	

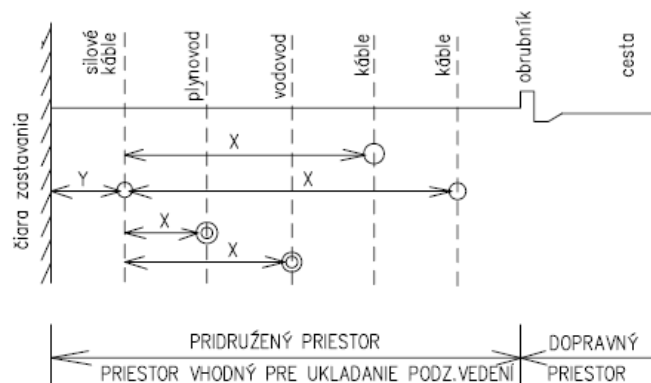
POZNÁMKA : * nechránené/chránené

ELEKTRIZAČNÝ ZÁKON č.79/1957

Ochranné pásmo – v rozsahu stanovenom prevádzkovými predpismi, sú v ňom zakázané, alebo obmedzené stavby, zariadenia, úpravy povrchu a porasty, ktoré by ohrozovali energetické diela a ich plynulú a bezpečnú prevádzku. Ochranné pásmo je vymedzené zvislými rovinami po oboch stranách vedenia vo vodorovnej vzdialenosti udanej v tabuľke.

VEDENIE, ZARIADENIE	OCHRANNÉ PÁSMO
VZDUŠNÉ NN	nená
VZDUŠNÉ VN / 22 kv, 35 kv/	10 m
VZDUŠNÉ VN OD 60 DO 110 KV VRÁTANE	15 m
VZDUŠNÉ VN OD 110 DO 220 KV VRÁTANE	20 m
VZDUŠNÉ VN OD 220 DO 380 KV VRÁTANE	25 m
KÁBLE VŠETKÝCH DRUHOV NAPÄTIA	1 m
TRAFOSTANICE	30 m

SCHÉMA VYHRADENÝCH PÁSIEM PODZEMNÝCH VEDENÍ



Y min. 600 mm, výnimočne sa vzdialenosť môže zmenšiť do 300 mm u káblov do 10 kV.

X min. vzdialenosti podľa obrázku č.3 a tab č.3

NAJMENŠIE POVOLENÉ KRYTIE OZNAM. KÁBLOV V OBYTNOM ÚZEMÍ Miest a OBCÍ

KÁBEL	NAJMENŠIE DOVOLENÉ KRYTIE /m/		
	CHODNÍK	VOLNÝ TERÉN	VOZOVKA
MIESTNY	0,4	0,6	0,9
DIALKOVÝ	0,5	0,6	0,9

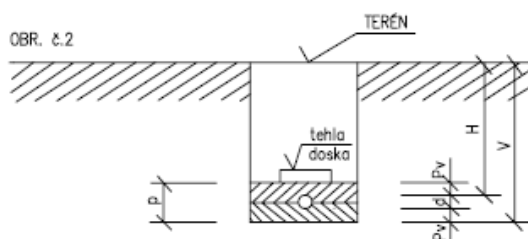
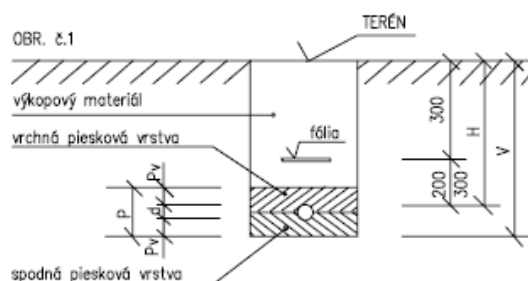
Pri diaľniciach, cestách 1.tr., cestách rýchlostných komunikáciách, musí byť krytie 1,2 m.

KLADENIE KÁBLOV DO ZEME

TAB. č.1 STN 34 10 50 zmena b

NAPÄTIE kV	HLBKA H /mm/		
	TERÉN	CHODNÍK	KRAJNICA VOZOVKY
1 – 10	700	350	1000
oznamovacie a pomocné obvody	obvykle v rovnakej hĺbke ako kábel žilový		

POZÁMKA: Pre kladenie káblov 110 kV v chodníku je nutné ich uložiť nie prejednat s prevádzkovateľmi susediacich vedení, hlavne s príslušným plynárenským podnikom.



H – hĺbka uloženia
V – hĺbka výkopu ryhy = $H + d + P_v$
 P_v – piesková vrstva, norm. 80mm, pre 110 kV 120mm
P – pieskové lôžko = $d + 2P_v$
d – vonkajší priemer kábelu

POZÁMKA : Kde nie je možné hĺbky dosiahnuť, musí mať kábel mechanickú ochranu /rúry, tvárnice/.

VZDIALENOSŤ KÁBLOV V ZEMI VEDLA SEBA

TAB. č.2, STN 34 10 50

OZNAČENIE	ZOSKUPENIE KÁBLOV V ZEMI VEDLA SEBA, NAD SEBOU, POD SEBOU	NAJMENŠIA VZDIALENOSŤ SÔBEŽNÝCH KÁBLOV /mm/	
		VONKAJŠIA medzi povrchmi káblu	OSOŤ medzi stredmi káblu
1	oznamovacie a pomocné obvody silového rozvodu	50	–
2	oznamovací a silový do 1kV oznamovací a silový nad 1kV	150 250	–
3	silový a silový, alebo silový a pom. obvody do 1kV do 5kV do 10kV 22 a 35kV	50 100 150 200	100 150 200 300

3. ÚDRŽBA SÚSTAVY VONKAJŠIEHO OSVETLENIA

Ako každé technické zariadenie aj zariadenia a prístroje sústavy VO zaradené do prevádzky podliehajú svojej technickej a efektívnej životnosti. VO je zariadenie inštalované vo vonkajšom prostredí. Údržba je jedným zo základných predpokladov udržiavania optimálnych parametrov zariadenia, dostatočnej efektívnej životnosti a stabilnej osvetlenosti. Údržba sústav VO 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 zvereného zariadenia s cieľom ich odstránenia.

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

- Zemnom káblovom vedení VO
- Ovládacích zariadeniach
- Svietidlách
- Rozvádzačoch
- Konzervácia nosných častí a prístrojov voči poveternostným vplyvom
- Prevádzkovanie zariadenia podľa ročných harmonogramov a vedenie záznamov o stave prevádzkovaného zariadenia
- Opravy porúch svietidiel
- Odstraňovanie káblových porúch
- Výmena chybných svetelných zdrojov a iných chybných častí zariadenia
- Zabezpečenie likvidácie vzniknutého odpadu podľa predpisov o nakladaní s nebezpečným odpadom

<u>Plán údržby sústavy verejného osvetlenia</u>	
	LED svietidlá
Výmena svetelných zdrojov	Bez výmeny počas životnosti svietidla
Čistenie svetelnočinných častí	Každé 2 roky
Náter stožiarov	5 rokov
Revízie	V zmysle STN každé 3 roky

3.1 KONTROLNÁ ČINNOSŤ

Kontrolná činnosť vyplýva z povinnej starostlivosti a údržby o elektrické zariadenie vrátane odborných protokolovaných skúšok podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6 a ďalších noriem súvisiacich s verejným osvetlením a kontrolou vyhradených technických zariadení.

Po ukončení el. inštalácie sa vykonajú komplexné skúšky zariadenia, revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického vykoná prvú odbornú prehliadku a vydá o nej správu. Po zaškolení obsluhy užívateľ preberie zariadenie do skúšobnej prevádzky.

Technická inšpekcia pred uvedením do prevádzky overuje či vyhradené technické zariadenie elektrické skupiny A po ukončení výroby, montáže, rekonštrukcie zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilé na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku (prvá úradná skúška) v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - §12. TI v ustanovených lehotách overuje či vyhradené technické zariadenie skupiny A spĺňa podmienky pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku (opakovaná úradná skúška) v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - §12.

Prvú úradnú skúšku a opakovanú úradnú skúšku vykonáva Technická inšpekcia na základe žiadosti.

Revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického preveruje odbornou prehliadkou a odbornou skúškou bezpečnosť vyhradeného technického zariadenia po ukončení výroby, montáže, rekonštrukcie a opravy, počas jeho prevádzky v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - §13 v rozsahu a lehotách určených bezpečnostno-technickými požiadavkami podľa prílohy č. 8 vyhlášky č. 508/2009 Z. z.

3.2 PREVENTÍVNA ÚDRŽBA

Preventívna údržba je neoddeliteľnou súčasťou prevádzky verejného osvetlenia. Plánované údržbové práce ako hromadná výmena svetelných zdrojov, výmena kompenzačných kondenzátorov po efektívnej životnosti a náter stožiarov alebo zatesnenie pátíc sú činnosťami, ktoré zvyšujú životnosť a funkčnosť systému a tým zabraňujú vážnym poruchám a nepredpokladaným finančným investíciám.

3.3 BEŽNÁ ÚDRŽBA A ODSTRANOVANIE ZÁVAD

- Operatívna výmena chybných svietidiel
- Operatívna výmena chybných častí svietidiel alebo poškodených svietidiel.
- Skupinová výmena a rekonštrukcia starých svetelných miest
- 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

3.4 POŽIADAVKY NA OCHRANU DREVÍN

Počas výstavby je potrebné v zmysle STN 83 7010 zabezpečiť ochranu existujúcich drevín tak, aby nedošlo k ich poškodeniu:

- V priestore koreňového systému stromu (plocha priemetu koruny stromu rozšírená o 1 m) výkopové práce realizovať ručne minimálne 2,5 m od päty kmeňov stromov z dôvodu zabezpečenia ochrany koreňového systému stromu
- Pri hĺbení výkopov sa nesmú prerušiť korene hrubšie ako 3 cm

- Zabezpečiť stromy pred mechanickým poškodením kmeňa a konárov dreveným debnením, ktoré je potrebné umiestniť vo vzdialenosti min. 1,5 m od kmeňov stromov
- Neskladať a nenahŕňať zeminu na bázu kmeňa stromov
- V priemete koruny stromov neskladať ťažké stavebné materiály a neparkovať stavebné mechanizmy
- Neodkrývať nadmieru nevyhnutne potrebnú koreňový systém drevín
- V priestore so zvýšeným nárokom na ochranu drevín (Mestský park) použiť neinvazívnu výkopovú technológiu – air spading.

4. REFERENČNÉ ÚSEKY A VÝPOČTY OSVETLENIA

Systémy osvetlenia sú navrhnuté tak, aby spĺňali normy vo všetkých aspektoch. Každý účastník výberového konania má dodať spolu so svojou ponukou CD s diagramami rozmiestnenia svietidiel a súbormi Dialux v záložkách pomenovaných podľa kódu svietidiel.

Úvod

V súvislosti s prílohou **D) Svetelnotechnický projekt**, boli vo všetkých stavebných objektoch v rámci zadania vybrané referenčné úseky cestných komunikácií, v ktorých si overujeme správnosť **návrhu osvetľovacích sústav a výber svietidiel v procese verejného obstarávania a následnej prevádzke** s vyhovujúcimi parametrami pre zabezpečenie udržiavaného súladu zadania s STN EN 13 201, z hľadiska geometrického usporiadania jasov s predpokladaným vplyvom okolitého prostredia, s ohľadom na účel využitia a efektívne využitie energie.

Referenčné úseky budú tiež v budúcnosti slúžiť správcovi sústavy verejného osvetlenia ako meracie úseky, na ktorých bude vykonávať potrebné svetelno-technické merania a overovať si tým správnu funkčnosť svietidiel a ich nastavení. Referenčné úseky boli klasifikované do jednotlivých tried osvetlenia komunikácií v dokumente nižšie.

Spomínané referenčné úseky sa v situačných výkresoch označujú šrafovanou plochou s popisom v svetlo-zelenej farbe, popisujúc poradové číslo situácie. Napr. obrázok nižšie, kde xx bude poradové číslo situácie, resp. referenčného úseku.

SITUÁCIA xx,
REFERENČNÝ ÚSEK
PRE VÝPOČET
OSVETLENIA



Vo svetelno-technických výpočtoch máme referenčné úseky označené štýlom *Situácia z – xx/yy*, kde „z“ nám predstavuje poradové číslo situácie, resp. priradeného referenčného úseku vyznačeného v situačnom výkrese, „xx“ predstavuje výšku stožiaru a určuje, či sa jedná o rekonštrukciu, modernizáciu alebo novú výstavbu stožiaru. (označenie vyplýva z názvu riešenia, zoznam riešení sa nachádza v technickej správe.), „yy“ predstavuje triedu osvetlenia komunikácie.

Celkovo môže označenie vyzerieť napríklad takto:

Situácia 1 – R6/M5. Ide teda o **referenčný úsek č.1**, na ktorom je stavebným riešením rekonštrukcia **stožiarov výšky 6m**. Úsek komunikácie bol klasifikovaný ako úsek **M5 triedy osvetlenia komunikácie**.

Meranie jasů

Na meranie jasů sa môžu použiť vizuálne aj fyzikálne metódy. V súčasnosti sa používa najmä fyzikálna metóda – jasomer. Jas povrchu vozovky sa musí merať kalibrovaným jasomerom, ktorý má vlastnosti vhodné na ciele merania.

Predmetom merania je jas svietiacich častí alebo osvetlených povrchov. V niektorých ohľadoch je meranie pomocou jasomeru jednoduchšie ako meranie osvetlenosti (odpadá presnosť smerového nastavenia fotometra a tienenie). Dôležité je však správne vymedzenie priestorového uhla (výber clony vstupného otvoru) a polohy + smerovania jasomeru.

Uhol otvorenia: Niektoré jasomery majú pevný uhol otvorenia (väčšinou 1°, jasomery pre verejné osvetlenie majú asymetrický eliptický uhol 20'x 2'), kvalitnejšie prístroje umožňujú nastavenie tohto uhla. Pevný uhol otvorenia je veľkou nevýhodou jasomeru. Prístroj meria priemerný jas vo vymedzenom zornom poli. Pre presné meranie nesmú byť v zornom poli veľké jasové rozdiely. Poloha a orientácia: Musí byť totožná s predpokladanou polohou a orientáciou ľudského pozorovateľa v konkrétnej aplikácii.

Na meranie jasů povrchu v určitom bode musí mať jasomer zvislý otvorový uhol 2 minúty a vodorovný otvorový uhol 20 minút. Na meranie priemerného jasů prostredníctvom jednotlivých odčítaní musí mať merací prístroj clonu, ktorou sa zohľadní iba svetlo z relevantného priestoru. Uhol pozorovania meracieho prístroja musí byť $89^\circ \pm 0,5^\circ$ k normále povrchu vozovky.

Ak nie je uznaná ako vhodnejšia alternatívna sieť, sieť bodov merania musí byť zhodná s použitou na výpočet. Stanovišťa jasomeru sa musia zhodovať s tými, ktoré sú uvedené pre pozorovateľa v EN 13201 -3.

POZNÁMKA 2. - Pole výpočtu špecifikované v EN 13201-3 začína **60 m od pozorovateľa**. To znamená, že otvorový uhol podľa uvedeného má byť malý, aby zabránil prekryvaniu meraných polí, ktoré môžu byť zachytené z tejto vzdialenosti jasomerom. Ako menej prísna alternatíva sa môže použiť jasomer s veľkým otvorovým uhlom v malej vzdialenosti. Odporúča sa, aby otvorový uhol jasomera nebol väčší ako 30 minút. Veľkosť meracej plochy na pozemnej komunikácii nemá byť väčšia ako 0,50 m v priečnom a 2,50 m v pozdĺžnom smere.

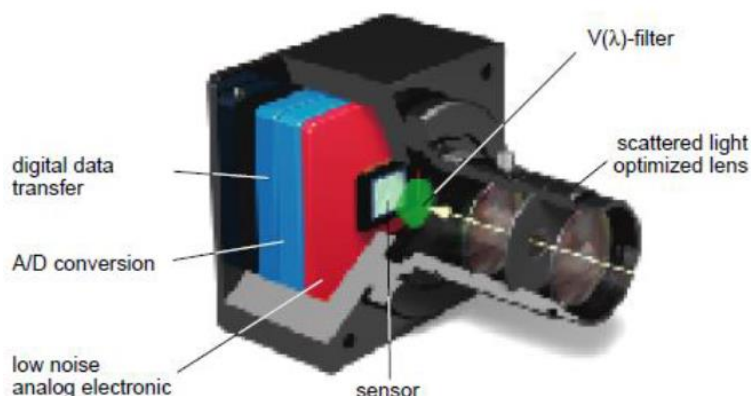
POZNÁMKA 3. - Pre priestorové a časové zmeny odrazových vlastností povrchu vozovky sa môžu vyskytnúť veľké rozdiely medzi nameranými a vypočítanými hodnotami jasů. Odporúča sa porovnať namerané a vypočítané hodnoty osvetlenosti. To má aj výhodu, že sa vylúčia merania jasů, ktoré sa obtiažne vykonávajú na mieste.

POZNÁMKA 4. - V ideálnom prípade pri vozovkách v suchých podmienkach sa majú odobrať na meranie vzorky z povrchu vozovky pre laboratórne meranie. To je drahý, zdĺhavý a prakticky nepoužiteľný postup. V súčasnosti nie je nijaký bežne dostupný prenosný prístroj na vykonávanie týchto meraní. Vizualna kontrola môže indikovať odlišnosti rôznych miest pozdĺž vozovky následkom opotrebovania a olejových usadenín. Tieto odlišnosti môžu byť dobre viditeľné na svetlom povrchu vozovky, ako napríklad betón a majú byť zaznamenané v protokole o meraní

POZNÁMKA 5. - Na uľahčenie záznamu hodnôt merania sa odporúča, aby body meracej siete na povrchu vozovky boli označené tak, aby jasomer pri pohľade cez hľadáček bol správne vyrovnaný. Keď sa objavia v meracom kuželi jasomera označenia, majú sa pred meraním odstrániť.

POZNÁMKA 6. - Voda alebo vlhkosť povrchu vozovky význačne ovplyvní jeho jas (4.2). Atmosférický útlm znižuje svetlo dopadajúce na povrch vozovky a svetlo z povrchu dopadajúce na jasomer.

Ak sa merania vyžadujú na kontrolné ciele, nie je potrebná úplná kalibrácia, ale zreteľ sa má brať na dôsledky zostarnutia jasomera. Okrem toho požiadavky na zorné pole uvedené vyššie môžu byť zmiernené.



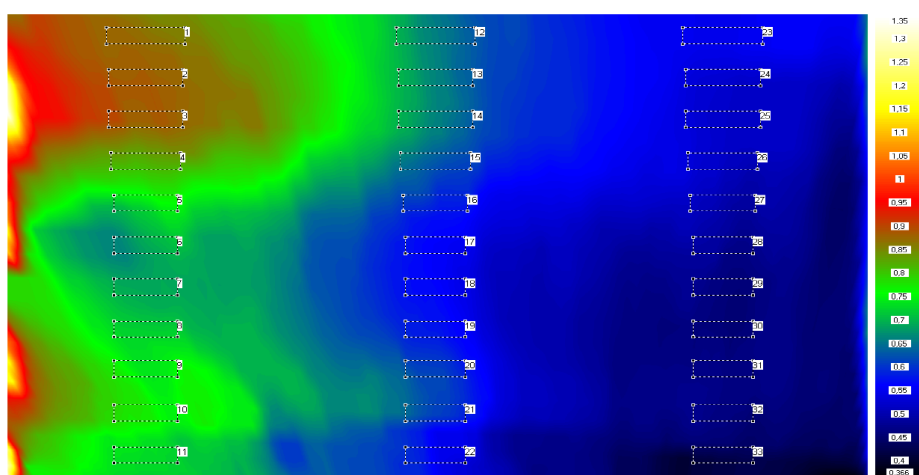
Obr. 1 Ilustrácia skladby jasomeru



Obr. 2 Snímok z jasomeru



Obr. 3 Jasová analýza snímku



Obr. 4 Jasová analýza - pole výpočtu z oblasti 60m od oka pozorovateľa

4.1 REFERENČNÉ ÚSEKY - SITUÁCIE

Tabuľka 1 Zoznam referenčných úsekov v tomto stavebnom objekte

Stavebný objekt	Referenčný úsek	Svietidlo	Trieda osvetlenia komunikácie	Umiestnenie ref. úseku
SO 01	SITUÁCIA 1	L4	M4	Mieru
	SITUÁCIA 2	L4	M5	Zapotočná
	SITUÁCIA 3	L2	M5	Puškinova
	SITUÁCIA 4	L3	M5	Zápotočná
	SITUÁCIA 5	L3	M5	Sídl. Západ
	SITUÁCIA 6	L3	M6	Sídl. Západ
	SITUÁCIA 7	L1	M6	P. Jilemnického
	SITUÁCIA 8	L1	M6	Poddielová

5. POŽIADAVKY Z HĽADISKA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Z hľadiska nakladania s odpadmi je potrebné riadiť sa zákonmi a vyhláškami týkajúcimi sa odpadov, a to najmä:

- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška č. 365/2015 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- Vyhláška č. 371/2015 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch
- Vyhláška č. 373/2015 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov

V zmysle zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch:

(1) Každý je povinný nakladať s odpadmi alebo inak s nimi zaobchádzať v súlade s týmto zákonom; ten, komu vyplývajú z rozhodnutia vydaného na základe tohto zákona povinnosti, je povinný nakladať s odpadmi alebo inak s nimi zaobchádzať aj v súlade s týmto rozhodnutím.

(2) Každý je povinný nakladať s odpadom alebo inak s ním zaobchádzať takým spôsobom, ktorý neohrozuje zdravie ľudí a nepoškodzuje životné prostredie, a to tak, aby nedochádzalo k a) riziku znečistenia vody, ovzdušia, pôdy, horninové- ho prostredia a ohrozenia rastlín a živočíchov, b) obťažovaniu okolia hlukom alebo zápachom a c) nepriaznivému vplyvu na krajinu alebo miesta osobitného významu.²²⁾

(3) Povinnosť znášať náklady na činnosti nakladania s odpadom a činnosti k nim smerujúce sú povinné plniť osoby v nasledujúcom poradí, ak nie je v odseku 4 ustanovené inak: a) držiteľ odpadu, pre ktorého sa nakladanie s odpadom vykonáva, ak je známy, alebo b) posledný známy držiteľ odpadu.

(4) Ustanovenie odseku 3 sa nevzťahuje na oddelene zbierané zložky komunálneho odpadu patriace do vyhradeného prúdu odpadu (§ 27 ods. 3), na ktoré sa v ustanovenom rozsahu vzťahuje rozšírená zodpovednosť výrobcov znášajúcich náklady na činnosti nakladania s odpadom a na činnosti k nim smerujúce.

(5) Ak je držiteľ odpadu známy, ale nezdržiava sa na území Slovenskej republiky, zabezpečí nakladanie s odpadom na náklady držiteľa odpadu orgán štátnej správy odpadového hospodárstva, na ktorého území sa odpad nachádza.

(6) Fyzické osoby nesmú nakladať a inak zaobchádzať s iným ako s komunálnym odpadom a drobným stavebným odpadom s výnimkou zaobchádzania podľa § 63 ods. 1 a § 72.

Zoznam skupín odpadov:

Číslo skupiny	Názov skupiny
01	Odpady pochádzajúce z geologického prieskumu, ťažby, úpravy a ďalšieho spracovania nerastov a kameňa
02	Odpady z poľnohospodárstva, záhradníctva, lesníctva, poľovníctva a rybárstva, akvakultúry a z výroby a spracovania potravín
03	Odpady zo spracovania dreva a z výroby papiera, lepenky, celulózy, reziva a nábytku
04	Odpady z kožiarskeho, kožušničkeho a textilného priemyslu
05	Odpady zo spracovania ropy, čistenia zemného plynu a pyrolýzneho spracovania uhlia
06	Odpady z anorganických chemických procesov
07	Odpady z organických chemických procesov
08	Odpady z výroby, spracovania, distribúcie a používania náterových hmôt (farieb, lakov a smaltov), lepidiel, tesniacich materiálov a tlačiarenských farieb
09	Odpady z fotografického priemyslu
10	Odpady z tepelných procesov
11	Odpady z chemickej povrchovej úpravy kovov a nanášania kovov a iných materiálov; odpady z hydrometalurgie neželezných kovov
12	Odpady z tvarovania, fyzikálnej a mechanickej úpravy povrchov kovov a plastov
13	Odpady z olejov a kvapalných palív okrem jedlých olejov a odpadov uvedených v skupinách 05 a 12
14	Odpadové organické rozpúšťadlá, chladiace látky a hnacie médiá okrem 07 a 08
15	Odpadové obaly, absorbenty, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované
16	Odpady inak nešpecifikované v tomto katalógu
17	Stavebné odpady a odpady z demolácií vrátane výkopovej zeminy z kontaminovaných miest
18	Odpady zo zdravotnej alebo veterinárnej starostlivosti alebo s nimi súvisiaceho výskumu okrem kuchynských a reštauračných odpadov, ktoré nevznikli z priamej zdravotnej starostlivosti
19	Odpady zo zariadení na úpravu odpadu, z čistiarň odpadových vôd mimo miesta ich vzniku a úpravní pitnej vody a priemyselnej vody
20	Komunálne odpady (odpady z domácností a podobné odpady z obchodu, priemyslu a inštitúcií) vrátane ich zložiek z triedeného zberu

Číslo skupiny, podskupiny, druhu a poddruhu odpadu	Názov skupiny, podskupiny, druhu a poddruhu odpadu	Kategória odpadu	Spôsob zneškodnenia / zhodnotenia odpadu	Množstvo (kg)
16 02 15	nebezpečné časti odstránené z vyradených zariadení	N	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	-
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	-
20 01 01	papier a lepenka	O	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	30
20 01 21	žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť	N	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	-
20 01 35	vyradené elektrické a elektronické zariadenia iné ako uvedené v 20 01 21 a 20 01 23, obsahujúce nebezpečné časti *)	N	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	20
20 01 36	vyradené elektrické a elektronické zariadenia iné ako uvedené v 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35	O	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	260
20 01 39	plasty	O	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou.	75
20 01 40 05	železo a oceľ	O	zhodnotenie externou oprávnenou spoločnosťou	100

N - nebezpečné odpady

O - odpady, ktoré nie sú nebezpečné (ďalej len „ostatné odpady“)

- S odpadmi pri ktorých nie sú uvedené množstvá sa neuvažuje

V zmysle §14 odsek 1 e) zákona č. 79/2015 o odpadoch je držiteľ odpadu povinný odovzdať odpady len osobe oprávnenej nakladať s odpadmi podľa tohto zákona, ak nie je v odseku 5, § 38 ods. 1 písm. a) a d), § 49 písm. a) a b) a § 72 ustanovené inak a ak nezabezpečuje ich zhodnotenie alebo zneškodnenie sám.

6. BEZPEČNOSTNÉ UPOZORNENIA

- Montáž elektrických rozvodov a zariadení môžu vykonávať iba odborne spôsobilé osoby podľa. vyhl. MPVSR č.508. Pri montáži sa musia dodržiavať platné bezpečnostné predpisy.
- Pri montáži, pred uvedením do prevádzky sa musí vykonať odborná prehliadka a odborná skúška podľa. STN 33 1500, STN 33 2000-6 a vyhl. MPVSR č.508
- Zatriedenie elektrického zariadenia v zmysle vyhl. MPVSR č.508, príloha č.1 : technické zariadenie elektrické skupiny B.
- Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie ako aj montáže elektrických zariadení a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam v zmysle §4, zákona NR SR č.124/2006 Z.z.
- Elektroinštalčný materiál a elektrické zariadenia musia: byť posudzované podľa zákona NR SR č.264/1999 Z.z. – O technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody...a musia byť na každý elektroinštalčný výrobok a zariadenie od dodávateľa elektroinštalácie vydané 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 ne elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto zadaní elektroinštalácie, v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100
- Počas montážnych prác musia jednotlivé pracovné skupiny dodržiavať príslušné bezpečnostné predpisy pre prácu na elektrických zariadeniach - podľa STN 34 3100, čl. 141 až 149, čl. 161 až 163, čl. 166 až 177.
- Bezpečnosť práce a technických zariadení pri stavebných prácach musí byť v súlade s vyhláškou SÚBP č 374.
- Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za jej montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa vyhlášky SÚBP č.508 Z.z.
- Pre obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách dodržiavať pracovné postupy podľa kvalifikácie osôb.
- Podľa STN 34 3100 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 čl.6 – obsluhovať nainštalované elektrické zariadenia.

- Podľa STN 34 3100 čl. 7 – vykonávať práce na elektrických inštaláciách, čl. 7.1 – spoločné ustanovenia , čl.7.2 – práca na elektrických inštaláciách nn, čl.7.3 – práca na elektrických inštaláciách nn, čl. 7.5 – práca na elektrických inštaláciách vykonávaná cudzími (vyslanými) pracovníkmi.
- Podľa STN 34 3100 čl. 8 – zabezpečovať protipožiarne opatrenia a hasenie požiarov na elektrických inštaláciách.
- Obsluhu a prácu na elektrických vedeniach vonkajších a káblových vykonávať a riadiť podľa STN 34 3101 a súvisiacich predpisov a STN.
- Obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch vykonávať a riadiť podľa STN 34 3103 a súvisiacich predpisov a STN.
- Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinkom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030 a súvisiacich predpisov a STN.
- Odporúčame dodržiavať podľa STN EN 50110-1 – Prevádzka elektrických inštalácií, ustanovenia čl.4 – základné princípy, čl. 5 – zvyčajné prevádzkové postupy, čl.6 – pracovné postupy , čl.7 – postupy na údržbárske práce...
- Bezpodmienečne dbajte na to , aby všetky práce na elektroinštalácii boli urobené len odborníkmi v zmysle vyhlášky č.508 Z.z , §14 . Odborná spôsobilosť pracovníkov na činnosť na elektrických zariadeniach musí byť posudzovaná podľa vyhlášky č.508 §19,§21,§22,§23 a §24.
- Pohyblivé a poddajné privody – sa musia klásť a používať tak, aby sa nemohli poškodiť a aby boli zabezpečené proti posunutiu a vytrhnutiu zo svoriek.
- Pri používaní rozpájateľných spojov nesmie byť v rozpojenom stave na kontaktoch vidlíc napätie.
- Elektrické zariadenia , ktoré sú pripojené pohyblivým privodom, musia sa pri premiestňovaní odpojiť od elektrickej siete, pokiaľ nie sú upravené tak, že sa môže s nimi manipulovať i pod napätím.
- Pri napájaní zariadení šnúrou, ochranný vodič v šnúre musí byť dlhší ako krajné (fázové) vodiče, pre prípad zlyhania odľahčovacej svorky – aby bol posledným prerušeným vodičom.
- 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.
- Rozvádzač , resp. rozvodnica (ďalej len rozvádzač), pre elektrickú inštaláciu môže vyrábať len subjekt , ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov podľa vyhl. 508 Z.z.
- Rozvádzač musí byť vyrobený podľa STN EN 604 39-1, STN EN 604 39-2, STN EN 604 39-3, STN EN 604 39-4, STN EN 604 39-5.

- K rozvádzaču musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určením podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou.
- Pripojovacie svorky, objímky a pod., slúžiace na pripojenie neživých častí s vonkajšími ochrannými vodičmi, nesmú mať inú funkciu.
- Rozvádzač v izolačnom kryte musí byť viditeľne označený číslom symbolu z vonkajšej strany rozvádzača. Spojie medzi prúdovými časťami sa musia urobiť takými prostriedkami, ktoré zabezpečia dostatočný stály tlak.
- Vykonanie kusovej skúšky vo výrobní rozvádzača, nezbavuje montážnu organizáciu, ktorá rozvádzač inštaluje, povinnosť prekontrolovať rozvádzač po jeho preprave a inštalovaní podľa STN 33 1500/1991, STN 33 2000-6, STN EN 604 39-1.
- Elektroinštalácia a elektrické zariadenia musia byť vo všetkých svojich častiach konštruované , vyrobené , montované a prevádzkované s prihliadnutím na prevádzkové napätie tak, aby sa nestali pri zvyčajnom používaní zdrojom úrazu , požiaru, alebo výbuchu.
- Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej dokumentácie, vyhotovenej podľa vyhlášky č. 508 Z.z. §6 príloha č.2 a č.3 zákona č.264/1999 Z.z. príloha č.4, STN 33 2000-1 a STN 33 2000-3 a im pridruženým predpisom STN.
- Elektrické zariadenia sa smú používať (prevádzkovať) iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.
- Všetky časti elektrického zariadenia musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia , musia byť dostatočne dimenzované a chránené proti účinkom skratových prúdov a preťaženiu.
- Je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť požiar, alebo škodlivé účinky, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb, hospodárskych zvierat a majetku.
- Do rozvodných zariadení musia byť inštalované odpájacie prístroje – hlavné vypínače pre vypínanie elektroinštalácie ako celku a prístroje pre vypínanie jednotlivých obvodov, pre okamžité prerušenie napájania, s ich označením , bezpečným a rýchlym ovládaním.
- Všetky časti elektrickej inštalácie, ktoré slúžia na zaistenie bezpečnosti osôb v prípade nebezpečenstva (napr. hlavné vypínače zariadení), musia byť nápadne označené a v ich blízkosti musí byť umiestnená bezpečnostná značka, alebo nápis s príslušným pokynom.
- Všetky elektrické zariadenia, ktoré môžu spôsobiť vysoké teploty, alebo elektrický oblúk, musia sa umiestniť a chrániť tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu vzniku a rozšírenia požiaru horľavých látok, aby sa nezhoršovali navrhnuté podmienky chladenia podľa ich návodu na montáž od výrobcu a dodávateľa.
- Ak budú elektrické zariadenia uvádzané do prevádzky po častiach , musia byť ich nehotové časti spoľahlivo odpojené a zabezpečené proti nežiaducemu zapojeniu, prípadne musia byť zabezpečené inak, aby pod napätím nedošlo k ohrozeniu osôb.
- Elektrické zariadenia , u ktorých sa zistí, že ohrozujú život, alebo zdravie osôb, treba ihneď odpojiť a zabezpečiť.

- Elektrické zariadenia na verejne prístupných miestach, musia byť vybavené výstražnou značkou podľa STN EN 61310-1, upozorňujúcou na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom, alebo označené na kryte bleskom červenej farby podľa STN EN 60417, značka č. 5036.
- Elektrická inštalácia sa musí usporiadať tak, aby medzi elektrickými cudzími inštaláciami nenastali vzájomné škodlivé účinky.
- Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie, a aby sa križovali len v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory.
- Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje, ktorými sa izolované elektrické vedenia spájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiáli sa nesmú vodiče spájať.

Najmä sa musia urobiť opatrenia:

- proti dotyku, alebo priblíženiu sa k častiam s nebezpečným napätím (živým častiam), proti nebezpečnému dotykovému napätiu na prístupných vodivých neživých častiach (obaloch, puzdách, krytoch a konštrukciách) v zmysle STN 61140
- proti škodlivým účinkom atmosférických výbojov, v zmysle STN EN 62305-3
- proti nebezpečenstvu vyplývajúcemu z nábojov statickej elektriny, v zmysle STN 33 2030
- proti nebezpečným účinkom elektrického oblúku
- proti škodlivému pôsobeniu prostredia na bezpečnosť elektroinštalácie a elektrického zariadenia
- Ak emituje nejaký druh žiarenia, treba zabezpečiť, aby používateľ, alebo pracovník technickej obsluhy nebol vystavený nadmerne vysokej úrovni tohto žiarenia. Ide o šírenie zvukových vĺn, vysokofrekvenčné žiarenie, infračervené žiarenie, viditeľné a koherentné svetlo s vysokou intenzitou, ultrafialové svetlo, ionizujúce žiarenie atď.
- Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť elektrických zariadení v zmysle vyhlášky č.508 Z.z. sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa STN 33 1500, STN 33 1600, STN 33 2000-6.
- Pri odbornej prehliadke a odbornej skúške sa vyhodnotí:
 - zhodnosť elektroinštalácie s technickou dokumentáciou
 - správna funkcia ochranných a zabezpečovacích zariadení
 - výsledky všetkých prehliadok a skúšok, vrátane nameraných hodnôt veličín a použitých meracích prístrojov
 - doklady k zariadeniu (atesty, certifikáty, vyhlásenia o zhode a pod.) ak sú potrebné z hľadiska celkového posúdenia
 - ďalšie skutočnosti, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť zariadenia

- Po ukončení elektroinštalačných prác a po odovzdaní správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky a dokumentu skutočného vyhotovenia elektroinštalácie a elektrického zariadenia, je určený odborne spôsobilý pracovník montážnej organizácie povinný investora a pracovníkov investora, resp. majiteľa a pod. poučiť v zmysle §20 vyhlášky č.508 Z.z. o možných ohrozeniach elektrickým prúdom pri neodbornom zaobchádzaní s elektrickými zariadeniami resp. o poškodení elektrických zariadení neobvyklým a neodborným zasahovaním do elektrických zariadení a elektroinštalácie.
- Z predmetného poučenia je treba urobiť zápis s podpisom zúčastnených.
- Montážna organizácia elektroinštalácie a elektrických zariadení je zodpovedná za vykonanie poučenia investora v zmysle §20, vyhlášky č. 508 Z.z.

ZEMNÉ PRÁCE V PRIESTOROCH S RIZIKOM POŠKODENIA KOREŇOVÉHO SYSTÉMU ZELENE REALIZOVAŤ RUČNE!

Pri výkone zemných prác je nutné vykonať vytýčenie všetkých inžinierskych sietí dotknutých priestorov a komunikácií.

Pri kladení nn zemných a vzdušných vedení je nutné dodržiavať všetky platné predpisy a normy týkajúce sa pokládky nn vedení v zemi a ich križovaní s oznamovacími a silovými vedeniami a inými inžinierskymi sieťami.

Pred zahájením výkopových prác je nutné prizvať majiteľov a správcov podzemných inžinierskych sietí k vytýčeniu ich podzemných vedení.

Pred ukončením zemných prác (pred spätným záhozom ryhy) treba pozvať zástupcu prevádzkovateľa k technickému posúdeniu uloženia káblov.

DODÁVATEĽ JE POVINNÝ DO JEDNEJ SÚPRAVY DOKUMENTÁCIE ZAKRESLIŤ VŠETKY ODCHÝLKY SKUTOČNÉHO VYHOTOVENIA OD ZADANEJ DOKUMENTÁCIE!

7. VYHODNOTENIE OHROZENIA BEZPEČNOSTI A ZDRAVIA PRI PRÁCI V ZMYSLE ZÁKONA NR SR Č. 124/2006 Z.z.

Zadanie vo svojom riešení minimalizuje možné ohrozenia elektrickým prúdom nasledovne:

- ohrozenie osôb dotykom so živými časťami (priamy dotyk) – rieši v časti TS „ Ochrana pred úrazom el. prúdom v normálnej prevádzke podľa STN 33 2000 – 4 -41
- ohrozenie osôb dotykom s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušením izolácie (nepriamy dotyk) – rieši v časti TS „ Ochrana pred úrazom el. prúdom pri poruche podľa STN 33 2000 – 4 –41
- ohrozenie elektrostatickými javmi – ochrana sa zrealizuje guľatinou AlMgSi Ø10 mm, ktorá sa uloží na dno výkopu (podľa STN 34 1390 čl. 185) pre káblové vedenie verejného osvetlenia, priebežne sa pripojí na všetky navrhované osvetľovacie telesá privarením resp. svorkami.
- iné javy ako napr. preťaženie, skratové účinky a pod. - sú riešené istiacimi prvkami

- Z hľadiska bezpečnosti práce a technických zariadení zadanie vo svojom riešení rešpektuje v technickej správe citované vyhlášky a platné normy a ich vykonávacie predpisy.
- Zadanie vo svojom riešení predpisuje zásady bezpečnosti a popisuje zdroje ohrozenia a preto pri rešpektovaní uvedených bodov a technického riešenia ako i prevádzkových a revíznych predpisov možno vyhodnotiť riešenie ohrozenia bezpečnosti a zdravia ako nulové.

V Bratislave 7/2020

Ing. Eduard Kačík