

## ŠPECIFIKÁCIA MINIMÁLNYCH TECHNICKÝCH ŠTANDARDOV

### OBSAH

1	Úvod.....	4
2	Základné pojmy .....	5
3	Používané normy.....	7
4	Základné podmienky a predpisy .....	8
4.1	Základné podmienky.....	8
4.2	Základné predpisy pre projektovanie a výstavbu .....	8
4.3	Udržateľnosť a servis.....	8
4.4	Životnosť a záruka .....	9
4.5	Záručná doba .....	9
4.6	Svetelnotechnické výpočty osvetlenia .....	10
4.7	Kumulované položky a funkčne celky.....	10
4.8	Obsah kumulovaných položiek a všeobecné štandardy .....	10
4.9	Spracovanie diela .....	11
5	Zariadenia vonkajšieho osvetlenia .....	12
5.1	Elektrické prípojky VO .....	12
5.2	Rozvádzače spínacích a rozpínacích miest .....	13
5.3	Rozvod vonkajšieho osvetlenia .....	14
5.3.1	Káblové vedenia v zemi .....	14
5.4	Svetelné miesta .....	15
5.4.1	Betónové základy.....	15
5.4.2	Elektrická výzbroj svetelných miest.....	15
5.4.3	Svietidlá.....	16
5.4.4	Označovanie svietidiel .....	16
6	Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom .....	16
7	Ochrana pred atmosférickým prepätím .....	17
8	Základné technické parametre navrhovaných prvkov sústavy verejného osvetlenia.....	18
	ŠPECIFIKÁCIA MINIMÁLNYCH TECHNICKÝCH ŠTANDARDOV PRE SYSTÉM OSVETLENIA .....	18
8.1	Riešenie N3/L1 podľa projektu .....	20
8.2	Riešenie N3,5/L2 podľa projektu .....	21
8.3	Navrhovaný LED modul typ LM1 .....	22
8.4	Navrhovaná stožiarová svorkovnica.....	38
8.5	Navrhovaný rozvádzač verejného osvetlenia RVO .....	38
9	Základné technické parametre navrhovaných svietidiel a radiaceho systému pre ilumináciu .....	40
9.1	Stĺpkové svietidlá – typ BL-3k .....	40
9.1.1	Špecifikácia svietidla, základné požiadavky: .....	40
9.2	Zemné svietidlá pre ilumináciu zelene – typ GL-RGB .....	41
9.2.1	Špecifikácia svietidla, základné požiadavky: .....	42
9.3	Spot svietidlá pre ilumináciu zelene a koryta potoka – typ SL-GB.....	43
9.3.1	Špecifikácia svietidla, základné požiadavky: .....	46
9.4	Led líniové podsvietenie .....	47
9.4.1	Slimline 15 semi frosted difuzer + flexa c- lf05ce –p alebo ekvivalent.....	47
9.4.2	Požiadavky na Al profily .....	48
9.5	Základné technické parametre navrhovaného systému ovládania iluminácie .....	49
9.5.1	Stmievacie jednotky DMX .....	49

9.5.2	Zemná šachta pre DMX DIMMER systém 24V.....	49
9.5.3	Skrinka Mi 0100 IP65 ALEBO EKVIVALENT.....	49
9.5.4	DMX dimmer 5 CHANNEL 5A.....	50
9.5.5	Napájacie zdroje ZKVX, ZKMX.....	51
9.5.6	Napájacie zdroje R PARK.....	51
9.5.7	Systém ovládania osvetlenia a osvetľovacích scén.....	52
9.6	Základné technické parametre navrhovaného rozvádzača R-PARK.....	54
10	Základné technické parametre navrhovaného ozvučenia.....	57
10.1.1	Reproduktor typ R360 alebo ekvivalent.....	57
10.1.2	Zosilňovač typ PM8500 alebo ekvivalent.....	59
11	Základné technické parametre zariadení pre pokrytie priestoru wi-fi signálom.....	61
11.1	UBNT UniFi AP, AC Mesh Pro alebo ekvivalent.....	61
11.2	UBNT UniFiSwitch US-8-150W alebo ekvivalent.....	62
11.3	SFP – kompatibilne s UBNT UniFiSwitch US-8-150W alebo ekvivalent.....	62
11.4	SFP – kompatibilne s UBNT UniFiSwitch US-8-150W alebo ekvivalent.....	62
12	Základné technické parametre pre kamerový systém.....	63
13	Základné technické parametre navrhovaných zásuvkových stĺpikov.....	63
13.1	Základné technické parametre pre ZSx.....	63
14	Základné technické parametre použitých káblových systémov.....	64
14.1	Navrhované káble.....	64
14.2	Navrhované chráničky.....	65
14.3	Káblová spojka 3- 5x1,5-6mm2 gélová so svorkou.....	66
15	Pokládka, súbeh a križovania vedenia verejného osvetlenia.....	67
	Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácií a elektrických zariadení.....	68
	Kumulované položky a funkčne celky.....	69

# VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA ZARIADENIA POUŽITÉ V RÁMCI OBNOVY RUŽOVÉHO PARKU V TRNAVE

## 1 Úvod

Verejné a slávnostné osvetlenie (ďalej len VO) je tvorené súborom zariadení, ktoré tvoria samostatný funkčný celok a slúži na osvetlenie verejných komunikácií a priestranstiev alebo objektov.

Tieto štandardy stanovujú základné podmienky pre výstavbu, resp. prevádzku navrhovaného zariadenia. Sú záväzným predpisom pre realizáciu výstavby v rámci riešeného objektu projektu obnovy ružového parku v Trnave pre investorov a zhotoviteľov, ako realizovať stavbu predmetnej časti.

Špecifikácia použitých zariadení definuje minimálne technické štandardy tak, aby odstránil pochybnosti a nejasnosti pri vypracovaní ponúk uchádzačov predmetu diela vrátane všetkých technických, ekonomických, prevádzkových a zmluvných kritérií. V dokumente sú vstupné informácie, ktoré sú potrebné pre uchádzačov na vypracovanie ponúk a obstarávateľa pre objektívne vyhodnotenie navrhovaných riešení v ponukách.

### Cieľom štandardov je:

- pri novom zariadení definovať postup výstavby a použitý materiál s cieľom zabezpečiť kompatibilitu s existujúcim zariadením a minimalizovať alebo odstrániť problémy s jeho pripojením k terajšiemu rozvodu.
- zabezpečiť používanie preverených prvkov, materiálov a postupov a na základe odborných znalostí a skúseností stanoviť jednoznačné požiadavky na postupy a prevedenie stavby osvetlenia tak, aby následne predané zariadenie osvetlenia bolo hospodárne používané, vykazovalo vysoké úžitkové hodnoty a v prevádzke dosiahlo maximálnu životnosť.

### Predmetom projektu je:

- verejné osvetlenie
- návrh iluminácie a systému riadenia iluminácie
- napájanie strojovne technológií vodných prvkov a studne
- napájanie zásuvkových stĺpikov pre príležitostné podružné odbery
- ozvučenie parku
- silové a dátové napájanie pre kamerový systém Mestskej polície
- verejná Wi-Fi sieť

## 2 ZÁKLADNÉ POJMY

**osvetľovacia sústava** - kompaktný súbor prvkov tvoriaci funkčné zariadenie, ktoré spĺňa požiadavky na úroveň osvetlenia priestoru. Zahrňuje svietidla, podperné 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** - diaľkové alebo miestne ovládaný rozvádzač s vlastným prídomom 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 viac častí: drieku, prípadne nadstavca; prípadne výložníku. Môže tiež slúžiť k upevneniu prírodného alebo iného vedenia. Tiež môže byť nosičom reklamného a informačného zariadenia, zariadenia navigačného systému alebo dopravného značenia. Osvetľovacie stožiare môžu byť s päticou alebo bez päťice (viď. Príloha č. 1).

**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 výložníku 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 výložníku a svietidlom) svietidla s vodorovnou rovinou.

**elektrické časti stožiara (elektrovýzbroj)** - rozvodnica pre osvetľovací stožiar a elektrické spojovacie vedenie medzi rozvodnicou a svietidlom.

**pätica** - 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. obecnou 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 zrková 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 svetidiel, znečistenie a pod.).

**káblový súbor** - zariadenia určené k spojovaniu, odbočovaniu, ukončovaniu, kotveniu káblov alebo rozvetvovanie žíl. Zabraňuje vnikaniu vlhkosti do káblov a zamedzuje vytekaniu 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).

### **3 POUŽITÉ NORMY**

Technické parametre zariadení sústavy VO musia spĺňať nasledovné požiadavky kladené platnými vyhláškami, predpismi, normami a nariadeniami:

#### **Technické normy:**

- STN 33 2000-1 Elektrické inštalácie nízkeho napätia.  
Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície,
- STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie nízkeho napätia.  
Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
- STN 33 2000-4-42 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 42: Ochrana pred účinkami tepla
- STN 33 2000-4-43 Elektrické inštalácie nízkeho napätia.  
Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom
- STN 33 2000-4-45 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 45: Ochrana pred podpätím
- STN 33 2000-4-46 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 46: Bezpečné odpojenie a spínanie
- STN 33 2000-4-473 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenie.  
Časť 4: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení pre zabezpečenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenie k ochrane proti nadprúdom,
- STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 5-51: 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 2000-5-523 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení.  
Oddiel 523: Prúdová zaťažiteľnosť elektrických rozvodov
- STN 33 2000-5-537 Elektrické inštalácie budov.  
Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení.  
Kapitola 53: Spínacie a riadiace zariadenia.  
Oddiel 537: Prístroje na bezpečné odpojenie a spínanie
- 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 2000-6 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
- STN EN ISO 12944-5 Náterové látky. Protikoročná ochrana oceľových konštrukcií ochrannými náterovými systémami. Časť 5: Ochranné náterové systémy (ISO 12944-5)
- STN 03 8260 Ochrana oceľových konštrukcií proti atmosférickej korózii. Predpisovanie, vykonávanie, kontrola kvality a údržba
- STN 33 0360 Elektrotechnické predpisy. Miesta pripojenia ochranných vodičov na elektrických predmetoch
- STN 33 3210 Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia,
- STN 33 3300 Elektrotechnické predpisy. Stavba vonkajších silových vedení
- STN 33 3320 Elektrické prípojky,
- STN EN 62305-3 Ochrana pred bleskom. Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života
- STN 34 8340 Osvetľovacie stĺžiare
- STN 35 9754 Uzávery a kľúče pre zabezpečenie hlavných domových skríň a rozvodných zariadení nn umiestnených vo vonkajšom prostredí
- STN 73 6005 Priestorová úprava vedení technického vybavenia
- STN 73 6006 Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami,
- STN 73 6100 Názvoslovie pozemných komunikácií,
- STN 73 6101 Projektovanie ciest a diaľnic,
- STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách,

- **STN 73 6110** Projektovanie miestnych komunikácií
- **STN 73 6201** Projektovanie mostných objektov
- **STN 73 7507** Projektovanie cestných tunelov
- **STN ISO 3864 (01 8010)** Bezpečnostné farby a Bezpečnostné značky
- **STN ISO 9223 (03 8203)** Korózia kovov a zliatin. Korózna agresivita atmosféry. Klasifikácia, stanovenie a odhad
- **STN EN 2063** Žiarové striekanie. Kovové a iné anorganické povlaky. Zinok, hliník a ich zliatiny
- **STN EN 40-1** Osvetľovacie stožiare - časť 1: Definície a názvoslovie,
- **STN EN 60598-2-3** Svetidlá pre osvetlenie ciest a ulíc
- **STN EN 60529 (33 0330)** Stupne ochrany krytom (krytí - IP kód)
- **STN EN 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 13201-4** - Osvetlenie pozemných komunikácií.  
Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností

## **4 ZÁKLADNÉ PODMIENKY A PREDPISY**

### **4.1 ZÁKLADNÉ PODMIENKY**

4.1.1 Elektrické zariadenia novo budovaného verejného osvetlenia musí spĺňať podmienky súčasne platných technických noriem, najmä potom rady STN EN 33 2000-1 až STN EN 33 2000-6.

4.1.2 Umiestenie prvkov zariadenia vonkajšieho osvetlenia musí vyhovovať podmienkam pre ich prevádzku a údržbu. Do ochranných pásiem iných inžinierskych sietí, technických zariadení alebo vyhradených pozemkov je možné umiestniť zariadenia vonkajšieho osvetlenia v súlade s ustanoveniami technických noriem, vyhlášok alebo zákonov, ktoré ochranné pásma vyhradzujú.

### **4.2 ZÁKLADNÉ PREDPISY PRE PROJEKTOVANIE A VÝSTAVBU**

4.2.1 Všetka činnosť prebiehajúca v rámci stavebného konania musí byť v súlade s všeobecne platnými právnymi predpismi, technickými predpismi, vyhláškami, normatívnymi dokumentmi a pod.

4.2.2 Pre zabezpečenie bezpečnosti elektrických zariadení je dôležitý zákon č. 22/1997 Z.z., o technických požiadavkách na výroby, so všetkými platnými zmenami a doplnkami.

### **4.3 UDRŽATEĽNOSŤ A SERVIS**

4.3.1 Svetidlá musia byť pevne skonštruované z materiálov odolných proti korózii a navrhnuté tak, aby sa nedeformovali pri inštalácii. Puzdrá svetidiel musia umožniť úplný prístup ku komponentom pomocou účelových zabudovaných, rýchlo snímateľných demontážnych prostriedkov bez zbytočného narušenia ostatných komponentov alebo bez odstránenia svetidla alebo susedných povrchových úprav.



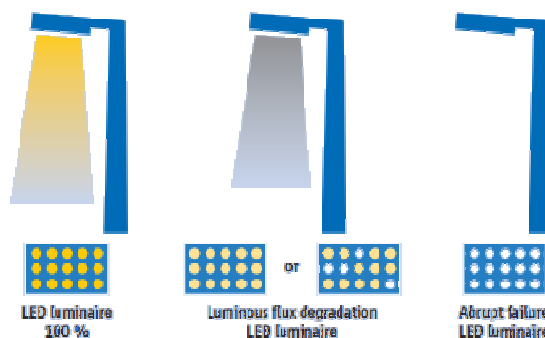
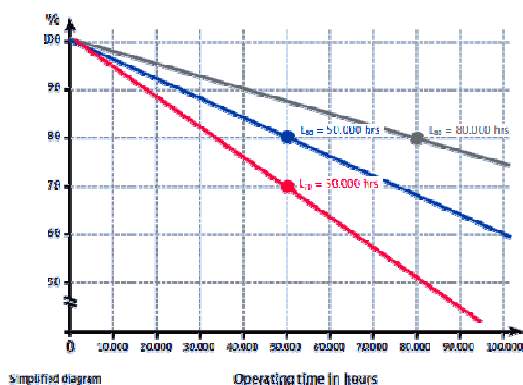
#### 4.4 ŽIVOTNOSŤ A ZÁRUKA

Účinnosť a kvalita osvetlenia v priebehu jeho prevádzky je merateľná. Životnosť svetidla, resp pokles jeho svetelného toku je technickým parametrom navrhovaných svetidiel. Štandardom pre označovanie je formát „LxByCz“.

Degradácia vyžarovaného svetelného toku LED svetidiel je vyjadrená užitočnou životnosťou svetidla Lx, kde vyžarovaný svetelný tok svetidla poklesne na x% pôvodného svetelného toku. Typickou hodnotou x je 70% na konci životnosti svetidla.

Percento LED svetidiel, ktorých svetelný tok poklesne pod cieľový svetelný tok na konci ich užitočnej životnosti (hodnota Lx), je vyjadrený podielom postupného zlyhania By (percento zlyhaní, ktoré sú dôsledkom postupného poklesu svetelného toku). Hodnota B50 teda znamená, že 50% z počtu LED rovnakého typu nedokáže vyžarovať deklarovanú hodnotu Lx na konci užitočnej životnosti svetidla. Štandarne uvádzaná je práve hodnota B50 (medián).

Percento LED svetidiel, ktoré zlyhali kompletne na konci svojej životnosti sa vyjadruje hodnotou Cz. Napr. hodnota C3 znamená, že 3% z celkového počtu inštalovaných LED svetidiel rovnakého typu kompletne zlyhalo.



#### 4.5 ZÁRUČNÁ DOBA

Pre všetky ponúkané svetidlá LED a/alebo systémy dodávateľ alebo výrobca musí poskytnúť najmenej 5-ročnú záruku za fungovanie LED a dielov riadenia. Ak sú na pracovisku k dispozícii systémy na hodinové počítanie prevádzkovej doby LED, na splnenie záruky sa požaduje 50 000 hodín.

Účastník výberového konania poskytne zákazníkovi písomnú záruku pokrývajúcu osvetlenie / elektrotechniku, zariadenia, materiál a prácu na elektrickej inštalácii zahrnutú do prác tejto zmluvy až do troch rokov po kolaudácii projektu. Účastník výberového konania ručí za to, že všetky komponenty budú bez chýb materiálov alebo spracovania po dobu jedného roka od dátumu prevzatia zákazníkom. Individuálne záruky výrobcov komponentov namiesto zodpovednosti jedného zdroja, ktorým je výrobca zariadenia, nebudú akceptovateľné.

Položky, ktoré zlyhajú počas záručnej doby (za predpokladu dodržania záručných podmienok a prevádzkového prespisu), ako sú svetidlá (s vylúčením spotrebných položiek), budú vymenené pre



zákazníka bezplatne. Účastník výberového konania poskytne záruku a osvedčenia o záruke pred spustením a/alebo zapnutím zariadenia. Účastník výberového konania skontroluje prostredníctvom svojho dozoru správnu montáž, inštaláciu a pripojenie, ako aj riadne fungovanie pred zapnutím systému. Všetky záručné práce budú vykonané bez dodatočných nákladov za prácu, diely alebo dopravu. Záruka za vymenené zariadenia a komponenty bude rovnaká ako za originálne zariadenia a začne plynúť od dátumu inštalácie vymenenej položky. Náhradné diely (vrátane svietidiel a zdrojov/svietidiel LED) použité počas obdobia zodpovednosti za chyby budú vymenené účastníkom výberového konania bez dodatočnej platby. Všetky takéto vymenené zariadenia budú uvedené účastníkom výberového konania v dodatku k prevádzkovej príručke vo forme zoznamu náhradných dielov. Základné navrhované princípy, ktoré by mali byť dodržané pri prevádzke navrhovanej sústavy, sú súčasťou tejto dokumentácie v časti Technická správa – kapitola 4.1. Plán údržby sústavy vonkajšieho osvetlenia. Ďalšie podrobnosti môžu byť upravené v dokumentoch hlavnej zmluvy projektu.

#### **4.6 SVETELNOTECHNICKÉ VÝPOČTY OSVETLENIA**

Každý účastník výberového konania má dodať spolu so svojou ponukou krivky svietivosti navrhovaných svietidiel vo formáte .uld. Na základe doručených podkladov bude môcť poradca pre osvetlenie posúdiť kvalitu/ekvivalenciu navrhovaného riešenia tak, aby boli splnené všetky požiadavky kladené na princípy osvetlenia v zmysle tohto projektu.

#### **4.7 KUMULOVANÉ POLOŽKY A FUNKČNE CELKY**

Vo výkaze výmer sa nachádzajú kumulované položky, teda je dôležité naceniť dodávku (vrátane podružného materiálu), montáž a oživenie všetkých komponentov do funkčného stavu, ak sa k uvedenej položke samostatne nenaceňujú tieto položky. Dielo musí byť odovzdané namontované a funkčné, čiže dodávateľ musí uvažovať aj s tým, že je do položiek potrebné zahrnúť cenu kabeláže a podružný materiál. V položkách týkajúcich sa regulácie a riadenia osvetlenia je potrebné uvažovať s tým, že zahŕňajú celý systém riadenia (kabeláž, aktory do rozvádzača, vypínače inteligentnej inštalácie, atď).

#### **4.8 OBSAH KUMULOVANÝCH POLOŽIEK A VŠEOBECNÉ ŠTANDARDY**

Svietidlá vrátane všetkých príslušných elektrických a radiacích systémov v rámci tejto časti majú byť dodané ako kompletný systém položka za položkou vrátane konštrukčných, technických a elektrických dielov, ako aj príslušných inštalačných prác, ktoré sú potrebné na vytvorenie spojenia k radiacemu systému osvetlenia a elektrickej sieti na pracovisku, čo bude zahŕňať príručky pre inštaláciu a údržbu a konečné odovzdanie systému zákazníkovi.

#### **4.9 SPRACOVANIE DIELA**

4.9.1 Celé dielo uvedené v tejto špecifikácii bude realizované a dokončené v každom ohľade odborným a dôkladným spôsobom. Zhotoviteľ poskytne systémy v súlade s najlepšou remeselnou praxou a k spokojnosti zákazníka a technika pre osvetlenie/elektrikára.

Získajte podrobné informácie od výrobcov všetkých materiálov, svietidiel alebo zariadení vyrobených podľa požiadaviek zákazníka, týkajúce sa riadneho spôsobu inštalácie a ich pripojenia. Získajte informácie od iných, ktoré môžu byť potrebné na uľahčenie prác a na dokončenie celého projektu osvetlenia a riadiacich prvkov.

4.9.2 Existujúce služby a/alebo verejné siete majú byť koordinované s prácami nasledovne:

a Predpokladá sa, že zhotoviteľ navštívil a skontroloval stavenisko, aby sa oboznámil s existujúcimi podmienkami staveniska a/alebo požiadal o príslušné výkresy verejných sietí tretie strany, ktoré pracujú na stavenisku v neskoršej etape tendra.

b Koordinácia medzi dielenskými výkresmi, prácami na stavenisku a existujúcimi verejnými sieťami má byť vykonaná zhotoviteľom.

c Zhotoviteľ bude úplne zodpovedať za škody na existujúcich službách a/alebo verejných sieťach na stavenisku vrátane opráv a penále uložené príslušnými stranami atď. a za odstránenie akýchkoľvek prekážok na stavenisku, ako sú nefunkčné podzemné káble, rúry atď., ktoré bránia jeho prácam na stavenisku.

d Zhotoviteľ bude tiež zodpovedať za styk s miestnymi orgánmi a všetkými inými dotknutými organizáciami pre verejné služby, aby odpojil existujúce dodávky služieb na stavenisko a dodával dočasne požadované služby.

e Zmluvné výkresy:

1 Označenie a/alebo opis akejkoľvek položky na výkresoch alebo v špecifikácii, pokiaľ to nie je špecifikované inak, znamená pokyn na dodávanie a organizovanie takýchto položiek.

2 Poznámky na výkresoch, ktoré sa odvolávajú na jednotlivé položky prác, majú prednosť pred špecifikáciou.

3 Výkresy ukazujú celkové vedenie káblov, inštalačných krabíc atď. a približné umiestnenie zariadení a verejných sietí; symboly a schematické diagramy nemajú rozmerový význam. Rozmery, ktoré nie sú ukázané na výkresoch alebo ktoré sa z nich nedajú stanoviť, získajte od spracovateľa tejto PD. Neprispôbujte výkresy, aby ste získali umiestnenia.

4 Oznámte spracovateľovi PD požiadavky, ktoré sú v konflikte. Ak sa považujú za potrebné odchýlky od výkresov, podrobnosti o takejto odchýlke a jej dôvody majú byť predložené na schválenie spracovateľovi PD.

5 Žiadna takáto odchýlka sa nemôže urobiť bez predchádzajúceho písomného schválenia spracovateľom PD.

## **5 ZARIADENIA VONKAJŠIEHO OSVETLENIA**

Vonkajšie osvetlenie je tvorené súborom jednotlivých technických zariadení vzájomne podmieňujúcich svoju prevádzku.

Základné členenie zariadenia VO:

- elektrické prípojky VO;
- rozvádzače spínacích a rozpínacích miest;
- rozvod vonkajšieho osvetlenia;
- svetelné miesta;
- ovládanie a ovládacie káble;
- ďalšie zariadenia pripojované na rozvod vonkajšieho osvetlenia.

### **5.1 ELEKTRICKÉ PRÍPOJKY VO**

5.1.1 Elektrické prípojky VO sú vo vlastníctve správcu energetickej sústavy

5.1.2 Nové prípojky sú pripojované na siete TN-S o menovitom napätí 230/400V, 50Hz v prevedení trojfázovom.

5.1.3 Prednostne sú robené odbočením od spínacích prvkov alebo prípojnic rozvádzačov nn v distribučných trafostaniciach vn/nn. V prípade technickej nutnosti sa dá urobiť odbočenie z iného miesta distribučného rozvodu nn (napr. z deliacej káblovej skrine).

5.1.4 Elektrické prípojky VO sú obvykle ukončené priamo v spínacom rozvádzači na svorkách hlavného istiaceho prvku (istič, poistkový odpínač). Ukončenie prípojky v prípojrovej káblovej skrini (napr. SP3), umiestenej pri rozvádzači spínacieho miesta, je možné len na základe odsúhlasenia správcou energetickej sústavy

5.1.5 Prevedenie elektrickej prípojky VO musí spĺňať podmienky platných STN EN 33 3320 a rady STN EN 33 2000.

5.1.6 Dimenzovanie, istenie elektrickej prípojky VO a jej vyhotovenie (z miesta ukončenia elektrickej prípojky k hlavnému ističu rozvádzača) musí spĺňať podmienky STN EN 33 2000-4-41, STN EN 33 2000-4-43, STN EN 33 2000-4-473 a STN EN 33 2000-5-523.

5.1.7 Istenie elektrickej prípojky musí byť v mieste odbočenia z distribučného rozvodu nn minimálne o 3 stupne vyššie ako je hodnota vstupného istenia v spínacom rozvádzači (prípojrovej skrini SP3). V prípade použitia prípojrovej skrine, musí byť jej istenie minimálne o stupeň vyššie, než je menovitá hodnota hlavného istenia rozvádzača (doporučuje sa voliť uvedené istenia o dva stupne vyššie).

5.1.8 Káble elektrickej prípojky VO musia byť na oboch koncoch označené štítkom s údajmi podľa ods. 5.3.1.3.

5.1.9 Elektrická prípojka musí byť vyhotovená káblom CYKY-J s minimálnym prierezom 4x16 mm<sup>2</sup>.

5.1.10 Správca VO prevezme len takú prípojku, ktorá bude mať splnené všetky náležitosti k okamžitému uvedeniu do prevádzky dodávateľom elektrickej energie tj. hlavnej revízií, opravenú dokumentáciu skutočného prevedenia, geodetické zamerania a uhradené ÚVN v súlade s vyhláškou č. 196/1996 Z.z., ktorou sa mení vyhláška č. 169/1995 Z.z.

## **5.2 ROZVÁDZAČE SPÍNACÍCH A ROZPÍNACÍCH MIEST**

5.2.1 Rozvádzač spínacieho miesta je určený k napájaniu, isteniu a zapínaniu verejného osvetlenia v určitej oblasti. Skladá sa z elektromerovej a prístrojovej časti. Hodnota menovitého prúdu hlavného trojpólového ističa spínacieho rozvádzača musí byť prerokovaná so správcom. Do časti merania je nutné požadovať po dodávateľovi elektrickej energie montáž digitálneho elektromeru s impulzným výstupom (napr. typ ENERMET). Podľa zvoleného prevedenia rozvádzača musí prístrojová časť obsahovať modul komunikácie – (rádiomodem, GSM modem, optika, pripojenie na dátovú sieť obce a pod. ). Modul komunikácie umožňuje prenos všetkých sledovaných veličín na vizualizačné centrum – centrum riadenia sústavy VO. Rozvádzače (RVO) sú stavebnicového prevedenia a dajú sa postupne dovybaviť podľa požiadavky správcu. Technickú špecifikáciu vybavenia spínacieho rozvádzača pre ich osadenie v jednotlivých lokalitách stanoví správca vo svojom vyjadrení v rámci prejednávania dokumentácie stavby VO.

5.2.2 Používajú sa rozvádzače RVO v prevedení s komunikáciou a reguláciou

5.2.3 Umiestnené RVO musí spĺňať podmienku trvalej prístupnosti s dostatočným priestorom pre prístup do rozvádzača - min. 800 mm pred čelnou stranou rozvádzača.

5.2.4 Prístupová cesta k rozvádzaču od komunikácie alebo chodníku musí byť vyhotovená so spevneným povrchom, pred hlavným rozvádzačom musí byť spevnená plocha o min. šírke 800 mm a hrúbke presahujúca šírka rozvádzača o 300 mm na každej strane.

5.2.5 U prívodných a odchádzajúcich kábloch je nutné dodržať tento sled fáz:

1. fáza L1 - čierna;
2. fáza L2 - hnedá;
3. fáza L3 - čierna;
4. PEN – zeleno-žltá pre TN-C
5. PE – zeleno-žltá pre TN-S
6. N-bledomodrá

5.2.6 Spínacie miesto musí byť rovnomerne zaťažené. Rovnomerné zaťaženie sa dosahuje rozfázovaním jednotlivých svetelných miest a rovnomerným zapojením jednotlivých osvetľovacích vetiev do rozvádzača. V návrhu je tiež nutné kontrolovať maximálne možné zaťaženie vývodov zo spínacieho miesta vzhľadom k dovoľnému úbytku napätia na konci vedenia. Jednotlivé kábové vývody musia byť označené štítkami podľa ods. 5.3.1.3.

5.2.7 Rozvádzače rozpínacích miest slúžia k rozbočeniu, prípadne. k odisteniu jednotlivých vetiev VO. Sú plastového prevedenia s možnosťou inštalácie zámku. Veľkosť rozvádzača je podmienená počtom káblov a elektrickej výzbroje. Rozvádzače sú jednak vstavaného vyhotovenia do fasád budov a pilierového vyhotovenia do voľného terénu. Dolný okraj dvierok musí byť min. 500 mm nad úrovňou okolitého terénu. U prívodných a odchádzajúcich kábloch je nutné dodržať sled fáz podľa odstavca 5.2.5 a ich značenia, podľa odstavca 5.3.1.3.

### **5.3 ROZVOD VONKAJŠIEHO OSVETLENIA**

#### **5.3.1 Káblové vedenia v zemi**

5.3.1.1 Všetky rozvodné vedenia verejného osvetlenia musia byť vyhotovené s rovnakým prierezom ochranného vodiča, ako sú prierezy fázových vodičov.

5.3.1.2 Všetky zemné káblové vedenia rozvodu vonkajšieho osvetlenia musia byť vyhotovené káblami podľa projektovej dokumentácie uloženými v zemi. Vedenie je vždy nutné viesť tak, aby nevhodným uložením, umiestením alebo vyhotovením nevzniklo nebezpečie osobám, zvieratám alebo majetku. Ak je vedenie vystavené zvýšenému nebezpečeniu mechanického poškodenia, musí byť s ohľadom na tieto nebezpečia navrhnuté a chránené. Vzhľadom na miesto inštalácie káblov navrhujeme viesť káble v chráničkách, aby sa v najväčšej možnej miere zabránilo vzniku káblových porúch na vedení.

5.3.1.3 Káble elektrického rozvodu VO musia byť na všetkých koncoch v miestach pripojenia v rozvádzačoch (spínacích, rozpínacích, slučkových) a stožiarových rozvodniciach tam, kde dochádza k odbočeniu ďalšieho(ich) kábla(ov) od priebežného rozvodu, označený štítkom s údajmi:

- a) označenie správcu;
- b) materiál a prierez kábla;
- c) vyznačenie miesta (číslo stožiara) pripojenie druhého konca káblu.

5.3.1.4 Káble pre verejné osvetlenia sa kladú v súlade s normou priestorového usporiadania inžinierskych sietí (STN EN 73 6005):

- a) v línii osvetľovacích telies;**
- b) v spoločnej trase s ostatnými silovými káblami nn;**
- c) u prevesov a osvetľovacích konzol na stene, najbližšie k regul. čiare a zariadenia VO.**

5.3.1.5 Pokladanie káblov musí byť vykonané podľa STN EN 332000-5-52, STN EN 736005 za podmienok stanovených v stavebnom povolení a s ohľadom na majetkové vzťahy dotknutých pozemkov. Pri návrhu hĺbky uloženia je potreba brať do úvahy konštrukčnú hrúbku komunikácií.

5.3.1.6 Do výkopu sa káble pokladajú na vrstvu preosiatej zeminy, prípadne jemnozrnného recyklátu alebo piesku s výškou zásypu najmenej 8cm. Po uložení sa káble zasypú vrstvou rovnakého materiálu s hrúbkou 5 cm. Zásyp musí prekryvať kábel, prípadne viac vedľa seba položených káblov najmenej 4 cm a označí sa červenou fóliou z plastickej hmoty.

5.3.1.7 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.

5.3.1.8 Konce káblov musia byť zhotovené do koncoviek alebo spojok vhodne chránených pred pôsobením vonkajších vplyvov.

5.3.1.9 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).

5.3.1.10 Ak je v tom istom výkope (trase) viac káblov vedľa seba alebo nad sebou alebo ide aj o kríženie s podzemnými vedeniami, určuje priestorovú úpravu STN EN 332000-5-52 a STN EN 736005 (viď. tabuľka - Príloha č.8 a Príloha č. 18). Všetky káble v rozvodoch verejného osvetlenia musia byť spojované, odbočované, ukončované alebo rozvetvované príslušnými káblovými súbormi. V rozvode VO sa nepripúšťa prevedenie odbočky z priebežného kábla v zemi použitím odbočovacej káblovej spojky, tzv. "T".

5.3.1.11 Spojovanie vodičov v spojkách, rovnako ako spojovanie káblových ôk s vodičom za koncovkou, sa robí nerozoberateľným spôsobom (spájkovaním, lisovaním).

5.3.1.12 Ak má kábel kovový plášť, musí sa prispájkovaním medeným vodičom s prierezom 6 mm<sup>2</sup> spojiť s ochrannou prípojnou pre pripojenie ochranného vodiča. Pri spájaní káblov s kovovým plášťom s káblami celoplastovými musí byť plášť kábla a spojka spojené s ochranným vodičom.

## **5.4 SVETELNÉ MIESTA**

Svetelné miesta sú tvorené nosičmi, elektrickou časťou a svetidlami.

### **5.4.1 Betónové základy**

5.4.1.1 Základy pre svetidlá musia byť betónové monolitické

5.4.1.2 Ak betónové základy zasahujú do priestoru pre oznamovacie káble, je nutné previesť prechod pre tieto káble v podobe zárezu (žľabu) otvoreného do trasy. Tento postup je potrebné prejednať a odsúhlasiť so správcou dotknutých inžinierskych sietí.

### **5.4.2 Elektrická výzbroj svetelných miest**

5.4.2.1 Elektrická výzbroj svetelných miest musí byť umiestená:

- a) v inštaláčnej krabici svetidla;
- b) v pripojovacích šachtách;
- c) ostatnými spôsobmi, ktoré musia byť prejednané so správcou.

5.4.2.2 Elektrická výzbroj musí obsahovať:

- a) elektrickú výzbroj s požadovaným krytím živých častí aspoň IP65, a to vlastným krytom rozvodnice;
- b) potrebný počet istiacich prvkov;

5.4.2.3 Vyhotovenie elektrickej výzbroje musí byť odsúhlasené správcou.

5.4.2.4 Do jednotlivých svoriek svorkovnice môžu prichádzať max. 3 vodiče, a to rovnakého prierezu a materiálu.

5.4.2.5 Pri zapojovaní fázových vodičov sa pre sled vodičov na svorkovnici dodržiava zásada:

- a) fáza osvetlenia "L1" je čierna a umiestňuje sa hore, prípadne. vľavo na svorkovnici;

- b) fáza osvetlenia "L2" je hnedá a umiestňuje sa uprostred svorkovnice;
- c) fáza osvetlenia "L3" je čierna a umiestňuje sa dole, prípadne. vpravo na svorkovnici;
- d) konce vodičov je nutné ponechať dlhšie pre opravu prípadného poškodenia.

(V miestach napojenia na starý rozvod môžu mať káble farebné značenie v slede fáz L1, L2, L3 v poradí farieb - čierna, červená, modrá.)

#### **5.4.3**    Svietidlá

5.4.3.1 Pri navrhovaní osvetlenia sa používajú prednostne svietidlá so svetelným zdrojom LED. Optická časť svietidla musí mať krytie minimálne IP 65 a svetelný tok smerovaný výhradne na osvetľovaný objekt.

5.4.3.2 Navrhnuté svietidlá musia spĺňať nižšie uvedené parametre (časť 8. Základné technické parametre navrhovaných svietidiel.

#### **5.4.4**    Označovanie svietidiel

5.4.4.1 Číslovanie osvetľovacích telies sa vykonáva podľa jednotnej metodiky číslovania v projekte.

5.4.4.2 Pri bežnej údržbe musí byť jednoducho prístupné a čitateľné sériové číslo svietidla

### **6**    OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

6.1 Návrh nového elektrického zariadenia VO musí v projekte obsahovať vyhodnotenie pôsobenia vonkajších vplyvov a výber elektrického zariadenia vrátane ich stavby musí spĺňať podmienky STN EN 33 2000-5-51.

6.2 Na riešenom území sa predpokladajú v prevažnej väčšine elektrické zariadenia VO z hľadiska nebezpečia úrazu elektrickým prúdom do kategórie nebezpečných.

6.3 Podľa STN EN 33 2000-4-41 sa na základe tohto vyhodnotenia stanovuje hranica trvalého dotykového napätia  $U_{dl} = 50$  V a stupeň ochrany podľa tab. 41NP základnej a zaistení tohto stupňa ochrany - ochranou samočinným odpojením od zdroja.

6.4 Obvody vonkajšieho osvetlenia sú považované za koncový obvod rozvodnej siete napájajúce len upevnené zariadenia.

6.5 Dohodnutá doba samočinného odpojenia od zdroja pre zariadenia verejného osvetlenia je stanovená na dobu do 5 s v súlade s čl. 413.1.3.5 STN EN 33 2000-4-41.

6.6 Projektová dokumentácia stavby vonkajšieho osvetlenia musí preto obsahovať výpočet impedancie poruchovej slučky  $Z_s$  pre použité nadprúdové istiacie prvky a navrhnutý (alebo terajší) prierez vedenia. Impedancia poruchovej slučky musí byť taká, aby došlo v prípade poruchy k samočinnému odpojeniu od zdroja v predpísanom čase (do 5 s).

6.7 Novo budované elektrické zariadenia VO sú zásadne pripojované na distribučný rozvod nn s menovitým prevádzkovým napätím 230/400 V. Rozvod VO je elektrickou sieťou typu TN-C.



6.8 Neživé časti zariadenia VO musia byť pripojené k vodiču PEN.

6.9 Vodič PEN musí byť uzemnený podľa čl. 413.1.3N12 STN EN 33 2000-4-41 (navrhovať komplexne s uzemňovaním proti účinkom atmosférického prepätia -viď kap. 7, ods. 7.3).

## **7 OCHRANA PRED ATMOSFÉRICKÝM PREPÄTÍM**

7.1 Osvetľovacie telesá v miestach zvýšeného nebezpečia zásahu blesku (na otvorenom priestranstve, na uliciach s nízkymi domami a pod.), príp. a rizikom nepriamych účinkov blesku majú základový zemnič tvorený podzemnou časťou v betónovom základe (čl. 542.2.1.N3 STN EN 33 2000-5-54).

7.2 Prepojenie telies zemničom (min. rozmer (guľatina) FeZn 10 mm) slúži súčasne ako prizemnenie vodiča PEN podľa čl. 413.1.3N12 STN EN 33 2000-4-41.

## **8 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÝCH PRVKOV SÚSTAVY VEREJNÉHO OSVETLENIA**

### **ŠPECIFIKÁCIA MINIMÁLNYCH TECHNICKÝCH ŠTANDARDOV PRE SYSTÉM OSVETLENIA**

#### **Všeobecný úvod**

- Tento dokument slúži pre obstarávanie dodávateľa systému osvetlenie a jeho inštaláciu v rámci určeného rozsahu výrobných jednotiek DUSLO a.s.
- V úvode je koncept osvetlenia vnútorných výrobných a administratívnych priestorov, ďalej popis vonkajšieho osvetlenia. Popis podmienok pre zrkovú úlohu pracovníkov a pracovný čas pre priestory jednotlivito, z ktorých vychádzajú kritéria na kvalitu a intenzitu, oslnenie a farbu svetla združeného osvetlenia.
- Dokument definuje minimálne technické štandardy tak, aby odstránil pochybnosti a nejasnosti pri vypracovaní ponúk uchádzačov predmetu diela vrátane všetkých technických, ekonomických, prevádzkových a zmluvných kritérií. V dokumente sú vstupné informácie, ktoré sú potrebné pre uchádzačov na vypracovanie ponúk a obstarávateľa pre objektívne vyhodnotenie navrhovaných riešení v ponukách. Predmetom projektovej dokumentácie sú podmienky záručného servisu vnútorného a vonkajšieho osvetlenia výrobných priestorov Duslo a.s. Hlavné vnútorné a vonkajšie osvetlenie bude tvorené svietidlami s LED svetelnými zdrojmi a systémom riadenia osvetlenia na platforme štandardov DALI. Investor požaduje použiť BAT technológie momentálne dostupné. Významným kritériom je výška dlhodobých prevádzkových nákladov, záručnej doby a projektovanú životnosť systému osvetlenia v prevádzke po dobu minimálne 20 rokov.
- Tento dokument definuje základné technické parametre podmienky a prevádzkové režimy pre svetelnú techniku, tak aby prevádzkou boli dosiahnuté plánované úspory prevádzkových nákladov resp. výška prevádzkových nákladov nebola presiahnutá. Vzhľadom na 5 ročnú udržateľnosť projektu a merateľné ukazovatele projektu sa pre rekonštrukciu osvetlenia použila LED technológia. V projekte sa uplatňuje princíp rovnosti príležitostí formou štandardizácie technických a prevádzkových vlastností a požiadaviek na kvalitu produktov a užívateľských výhod.
- Základné štandardy a normy uplatnené pri minimálnych technických parametroch systému osvetlenia
  1. Národné vyhlášky
  2. Technické normy EN STN
  3. Štandardizované komunikačné rozhrania a sieťové komponenty pre rôzne úrovne riadenia systému osvetlenia.
    - DALI
    - DMX
    - ETHERNET

Všetky softvérové aplikácie musia pracovať s operačným systémom WINDOWS alebo MAC.

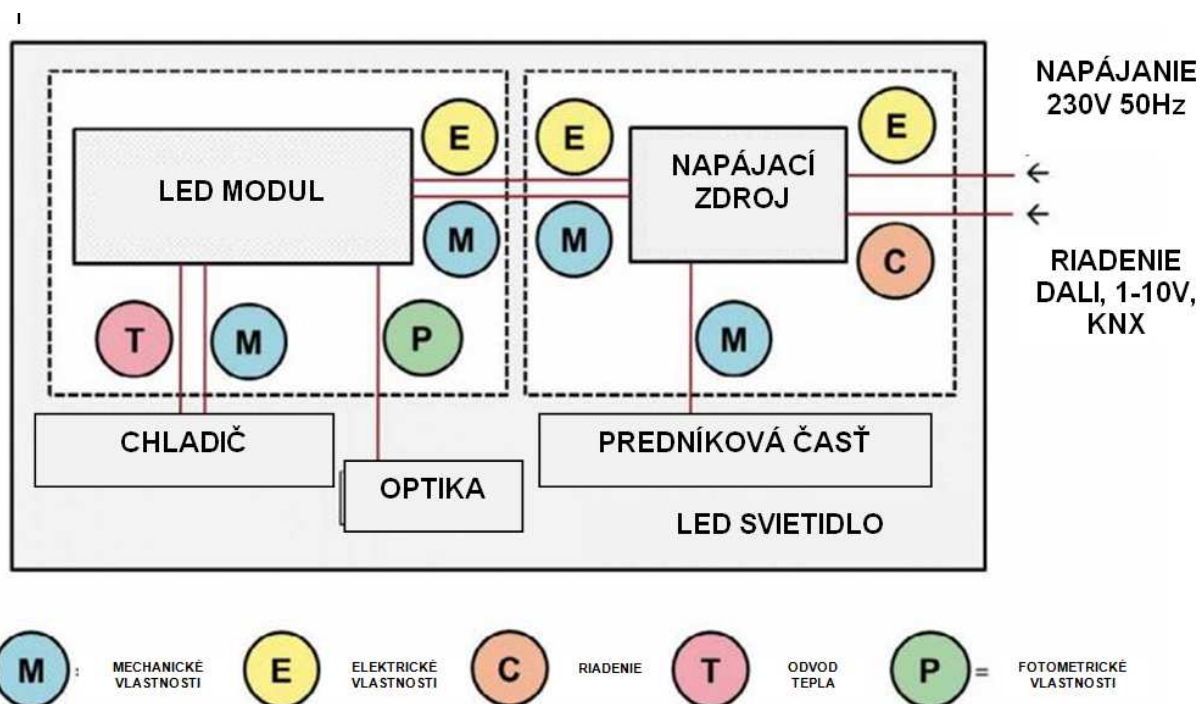
Štandardy uplatnené pre LED svietidla a ich komponenty – konzorcium výrobcov svetelnej techniky a komponentov.

- ZHAGA
- MD-SIG DMI

Metodické usmernenie uplatnené v procese vyhodnotenia riešení a ponúk uchádzačov

- ZVEI

Systém osvetlenia ako celok, svietidlá a LED moduly, komponenty a systém riadenia a jeho topológiu ak nie sú uvedené v tomto dokumente tak preukazuje uchádzač.



Kompatibilitu podľa zhaga štandardov požadujeme pre oblasti

- Mechanické vlastnosti svietidiel a komponentov
- Elektrické vlastnosti a konektorový systém
- Systém riadenia
- Princípy tepelného manažmentu a odvodu tepla
- Fotometrické vlastnosti a kompatibilitu komponentov pre optiky

### Zásady uplatnené pri návrhu systému osvetlenia

- Koncept osvetlenia
- Definície systému osvetlenia a riadenia
- Špecifikácie komponentov sústavy osvetlenia – svietidlá, komponenty, kabeláž, spínače, komponenty pre riadenia a meranie osvetlenia
- Definícia prevádzkových režimov, montáže, v rámci životného cyklu sústavy vrátane záručného a pozáručného systému a kontrolných meraní.

Hlavné zásady sú vo všeobecnosti popísané v publikácii ZVEI. German Electrical Electronic manufacturers Association Lighting division

### Príloha č. 3. Reliable planning with LED lighting

[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

[http://en.licht.de/fileadmin/shop-downloads/1606\\_Reliable-Planning-with-LED-Lighting-2nd-Ed.pdf](http://en.licht.de/fileadmin/shop-downloads/1606_Reliable-Planning-with-LED-Lighting-2nd-Ed.pdf)

## **8.1 RIEŠENIE N3/L1 PODĽA PROJEKTU**

**Kompletný finálny výrobok schválený pamiatkovým úradom pre mesto Trnava:**

### **1/ Lucerna typ L1**

- Typ zdroja svetla: **LED modul LM1**
- Napájacie napätie: 230 V
- Frekvencia: 50 Hz str.
- Krytie: IP23
- Rozmery:
  - výška: 1080mm
  - bočná šírka: 460x460mm
  - hmotnosť: 25kg
- materiál: -hliníková zlatina AlSiMg (424331)
  - sivá liatina 422415 (GG15)
  - oceľ
- s 2 kusmi presvetľovacích oválov v spodnej časti lucerny
- Presklenie: Lexan číry ST 5000-3-112
- Povrchová úprava: antikorózna farba JV02, dvojzložková, odtieň podľa vzorkovníka RAL

### **2/ Osemhranný Stožiar s rustikálnymi ,oválnymi a kužeľovitými tvarmi typ S1**

- stožiar o celkovej výške 2920mm osemhranný
- hmotnosť: 110kg
- materiál: sivá liatina 422415 (GG15)
- skladá sa z 3 do seba zapadajúcich častí
- s dvierkami pre elektrovýzbroj
- Povrchová úprava: antikorózna farba JV02, dvojzložková, odtieň RAL 8019
- kotví sa o oceľovú kotvu, ktorá sa betónuje do zeme

### **3/ Oceľová kotva pod stožiar**

- ø280mm x 800mm
- žiarovo zinkovaná



## 8.2 RIEŠENIE N3,5/L2 PODĽA PROJEKTU

Kompletný finálny výrobok schválený pamiatkovým úradom pre mesto Trnava:

### 1/ Lucerna typ L2

- Materiál: antikora + ocelové prvky
- Šírka lucerny: 630mm
- Výška lucerny: 1130mm
- Typ zdroja svetla: **LED modul LM1**
- Napájacie napätie: 230 V
- Frekvencia: 50 Hz str.
- Trieda ochrany pred nebezp.dotykom: 1
- Pripojovacie svorky: 3x2,5 mm
- Hmotnosť: 26 kg
- Krytie: IP 54
- Presklenie: Lexan antivandal typ LEXAN ST 5000-3-12
- Povrchová úprava: antikorózna farba JV02,  
odtieň podľa vzorkovníka RAL7022



### 2/ Stožiar typ S3 - STO76/35/3P alebo ekvivalent

- oceľový osemhranný stožiar s prírubou
- výška stožiara: **3500mm**
- zaťaženie na vrchole max.hmotnosťou 100kg o ploche 1,60m<sup>2</sup>
- so zapustenými dverkami o rozmeroch 85x300mm
- povrchová úprava: zinok + antikorózna farba JV02,  
Odtieň podľa vzorkovníka RAL7022
- celková hmotnosť stožiara : 31kg
- bez stožiarovej elektrovýbroje

### 3/ Oceľová kotva pod stožiar



### 8.3 NAVRHOVANÝ LED MODUL TYP LM1

Základné štandardy a normy uplatnené pri minimálnych technických parametroch systému osvetlenia

4. Národné vyhlášky
5. Technické normy EN STN
6. Štandardizované komunikačné rozhrania a sieťové komponenty pre rôzne úrovne riadenia systému osvetlenia.
  - DALI
  - ETHERNET

Všetky softvérové aplikácie musia pracovať s operačným systémom WINDOWS alebo MAC.

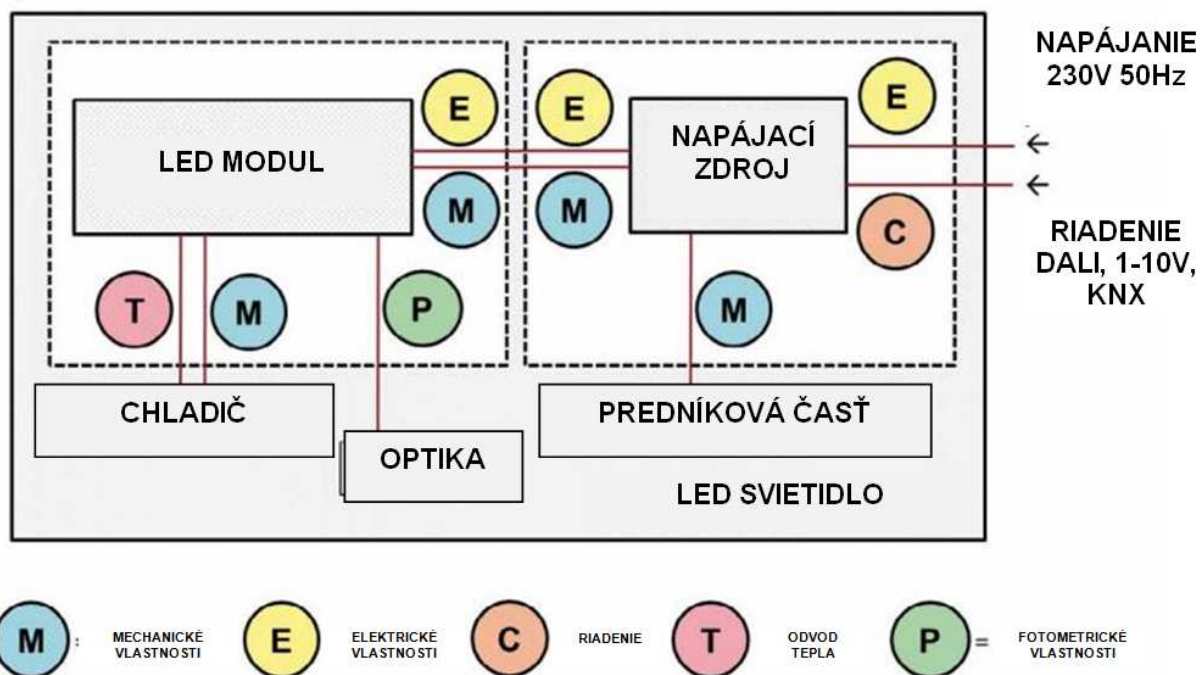
Štandardy uplatnené pre LED svietidla a ich komponenty – konzorcium výrobcov svetelnej techniky a komponentov.

- ZHAGA
- MD-SIG DMI

Metodické usmernenie uplatnené v procese vyhodnotenia riešení a ponúk uchádzačov

- ZVEI

Systém osvetlenia ako celok, svietidlá a LED moduly, komponenty a systém riadenia a jeho topológiu ak nie sú uvedené v tomto dokumente tak preukazuje uchádzač.



Kompatibilitu podľa zhaga štandardov požadujeme pre oblasti

- Mechanické vlastnosti svietidiel a komponentov
- Elektrické vlastnosti a konektorový systém
- Systém riadenia
- Princípy tepelného manažmentu a odvodu tepla
- Fotometrické vlastnosti a kompatibilitu komponentov pre optiky



### Označenie v dokumentácii



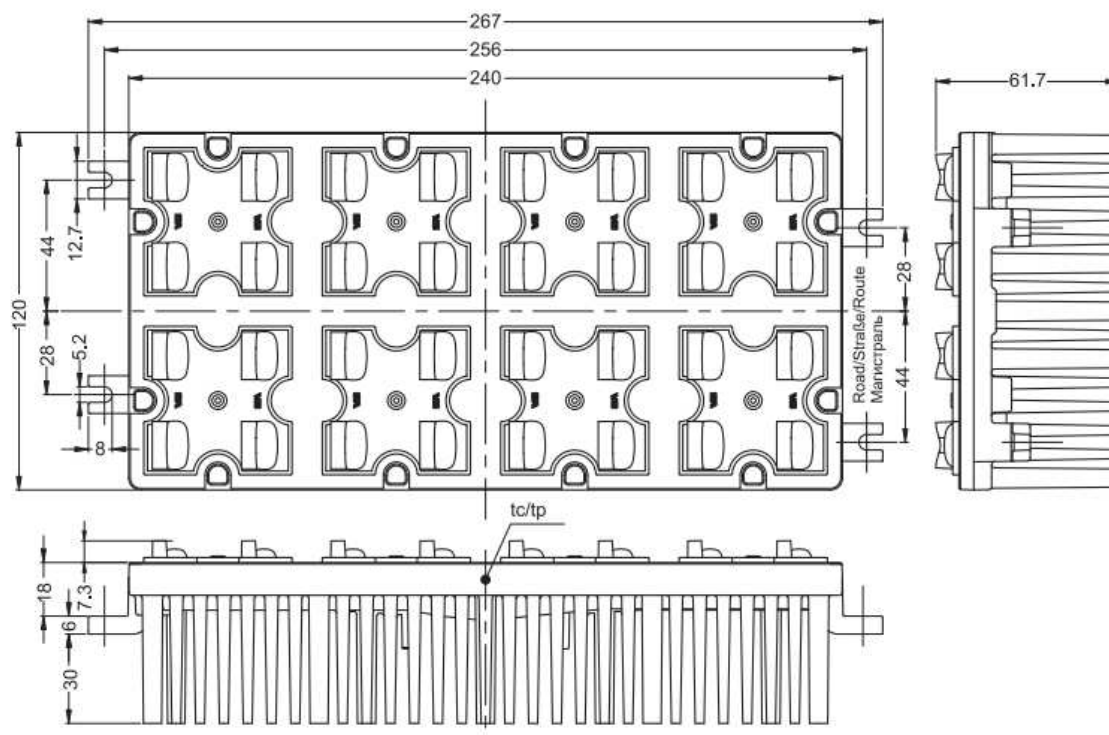
### Univerzalny Dizajn LED modulov



### Základné technické vlastnosti

- Účinnosť LED na výstupe 154lm/W
- Kratie modulu IP 66
- Vstavaný chladič
- Prepäťová ochrana integrovaná v module
- Podľa EN 62031
- Napr. [https://www.vossloh-schwabe.com/uploads/tx\\_sbdownloader/LED-LightEngine\\_M-Class-Silicone\\_IP67\\_IP69\\_IK08\\_WU-M-496\\_DE.pdf](https://www.vossloh-schwabe.com/uploads/tx_sbdownloader/LED-LightEngine_M-Class-Silicone_IP67_IP69_IK08_WU-M-496_DE.pdf)





## Popis

Krytie  
Trieda ochrany el. zariadenia  
Odolnosť voči mechanickému poškodeniu  
Príkon  
Možnosť natočenia

Svetelný tok zo svietidla (bez stmievania)  
Teplota chromatickosti

Životnosť L70  
Pravdepodobnosť zlyhania predradníka  
Rozsah pracovných teplôt  
CRI  
LED modul štandardizácia  
DRIVER  
Materiál optického systému

Materiál tesnenia

Prípustná teplota ochranného skla

Konektor

Údržba

Montáž

Natočenie optiky svietidla

Maximálna statická záťaž

Hmotnosť svietidla

Káblová priechodka na svietidle

## Špecifikácia

Min. IP66  
I  
IK08  
64 W / 700mA  
Statické, pevné

8210 lm  
3000K  
Min. 60 000h  
Max. 5%/60 000h  
-30...60 °C Ta 25°C/80000h  
Viac ako 80  
ZHAGA  
ZHAGA UL  
PMMI

Silikónová guma

Max. 50°C v zmysle IEC 60598-2-13:2006

Konektor IP66

Podľa prevádzkového predpisu  
skrutkami

Statické so svietidlom

2,6kg

1xM12

Súlad s normami

EC 61347-2-13/Acc. to EN 55015/Acc. to IEC  
61547/Acc. to IEC 61000-3-2/ENEC: 61347-2-  
13/Acc. to IEC/EN 62384

Rozsah stmievania: 0-100%

### Minimálne prevádzkové parametre

Počet LED v module

od 30 do 40ks

Príkon LED modulu

65W

Rozmery

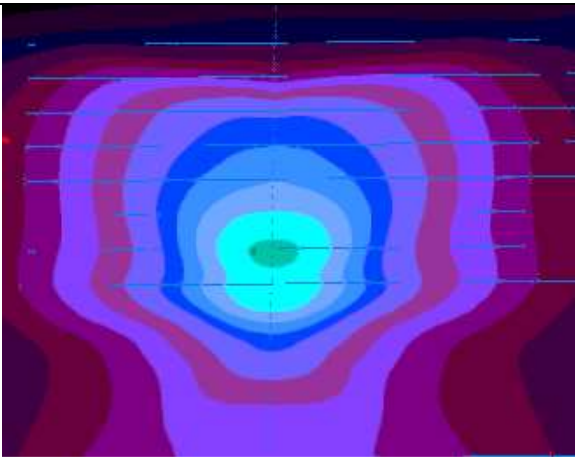
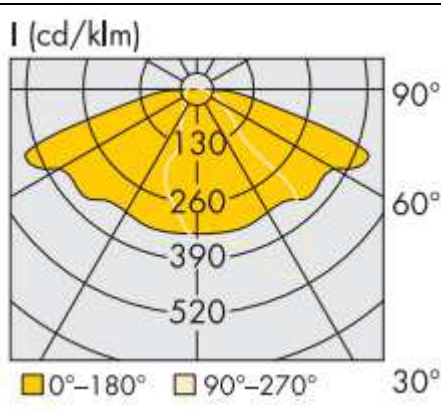
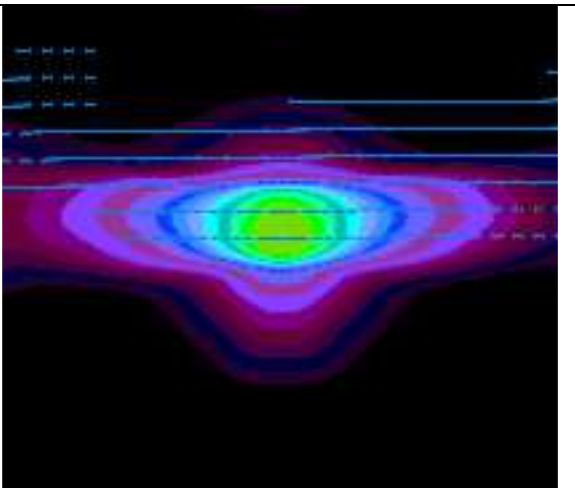
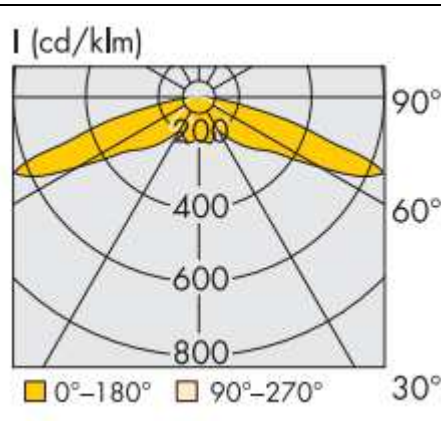
LxWxH 240x120x61.7 mm

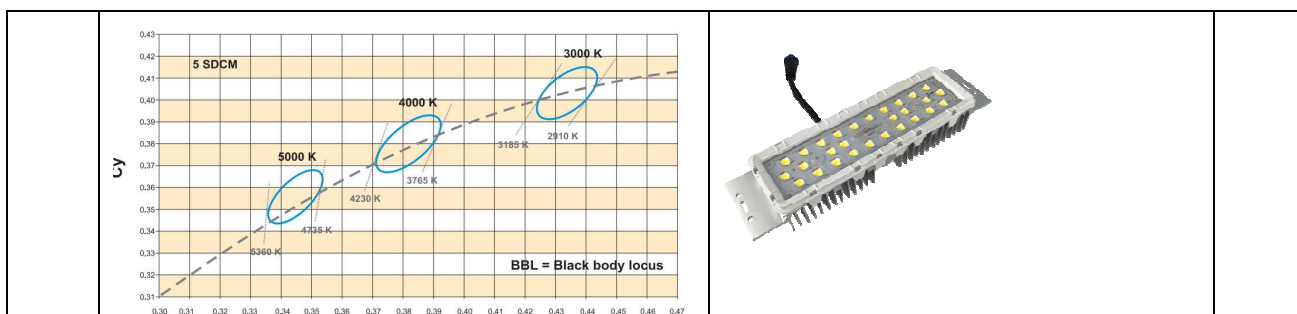
Odolnosť voči elektrostatickým účinkom

2kV

Účinnosť

viac ako 150lm/W



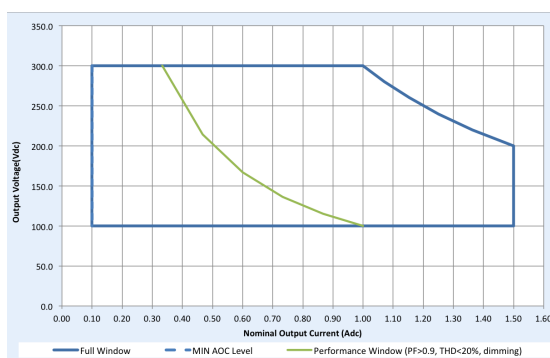
## Všeobecná definícia základných funkcií predradníkov a svietidiel v projekte obnovy systému osvetlenia

### Pracovný rozsah pre napájacie zdroje pre LED svietidlá.

Napájací zdroj zsvietidla je hlavný stavebný prvok pre systém osvetlenia. Hneď po LED module ako svetelného zdroja určuje základné prevádzkové a výkonové funkčné vlastnosti svietidla.

Na úrovni napájacích zdrojov požadujeme rešpektovať funkcionality variabilitu a interoperabilitu, ktorá je definovaná v tomto dokumente. Ide o štandardné funkcie ktoré budú zavedené do systému osvetlenia.

Výstupné hodnoty prúdu a napätia predradníka sú závislé na použítom type predradníka. Pre každý predradník je definovaný rozsah výstupného prúdu a napätia, ktorý definuje prípustné prevádzkové hodnoty predradníka. Volt-ampérová charakteristika pripojenej LED záťaže musí byť umiestnená v rámci rozsahu prípustných prevádzkových hodnôt predradníka. Napätie na LED záťaži je zvyčajne ovplyvňované radom faktorov, ako napr. teplota, vek zariadenia, prevádzkový prúd, atď. Tieto faktory je preto potrebné vziať do úvahy pri určení rozsahu prípustného napätia LED záťaže. Napätie LED záťaže musí byť navrhnuté v rozsahu prípustných prevádzkových hodnôt predradníka, ktorý bude na základe svojich medzí limitovať hodnoty napätia LED záťaže. Napr. pokiaľ predradník je nastavený na 1,5A a napätie LED záťaže pri 1,5A bude 220V, predradník obmedzí na základe svojich prípustných prevádzkových hodnôt napätie na 200V, ako je znázornené na obrázku. Výsledný prúd pri 200V môže byť tiež znížený. V prípade, že sú dosiahnuté horné medze napätia pri teplote -40°C (keď je napätie LED najvyššie), je potrebné sa ubezpečiť, že LED záťažou tečie dostatočný prúd, ktorý umožní LED zahriatie a posun do rozmedzia prípustných prevádzkových hodnôt predradníka (inak nebude požadovaný prevádzkový prúd dosiahnutý).



## Udržiavaná osvetlenosť

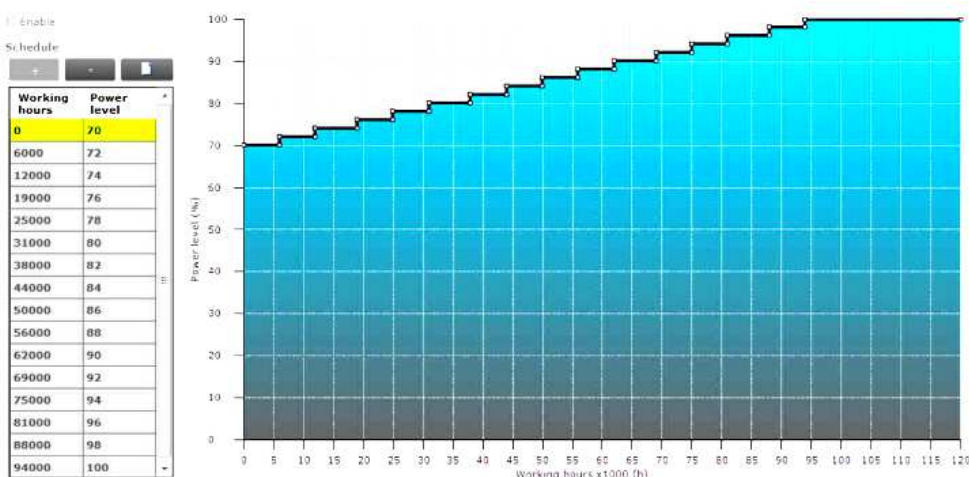


### CLO Constant Lumen (light) output.

#### Riadenie svetelného toku počas životnosti systému osvetlenia.

Pre zaistenie minimálnej požadovanej úrovne osvetlenia osvetľovacou sústavou, navrhujeme osvetlenie na intenzitu osvetlenia na konci životnosti svietidla najčastejšie L70. Na konci svojej životnosti bude svetelný tok svietidla (systému osvetlenia) iba 70%. To znamená, že systém spotrebováva viac energie, než je nutné. Konštantný svetelný výstup (CLO) je funkcia, ktorou kompenzujeme pokles svetelného toku na úrovni výkonu svetelného zdroja, čím sa spomaľuje jeho degradácia a predlžuje životnosť. Degradácia je pri LED technológii spôsobovaná najmä faktorom prevádzkovej teploty a schopnosťou odvodu tepla, procesmi oxidácie vrstiev luminoforu a PN priechodu LED čipu. Na úrovni optických systémov nastávajú degradácie najčastejšie

zdfúznením, alebo zmenou farby optických častí ako napríklad šošoviek, zmenou štruktúry plastov a podobne. S prihliadnutím na straty svetelného toku, naprogramujeme výkon predradníkov na začiatku životnosti na úroveň 70% a výkon postupne zvyšujeme počas celej doby životnosti LED modulu až na 100%. **Hlavné výhody sú úspora spotreby elektrickej energie a predĺženie životnosti osvetlenia.**



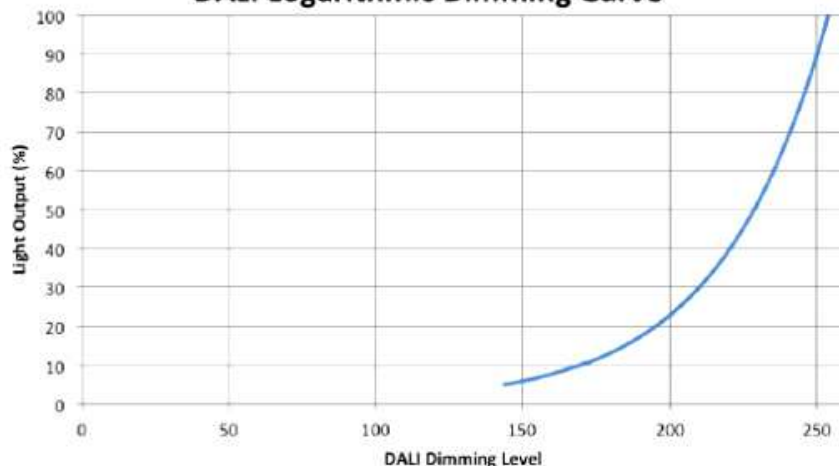
## (MTP) Module Temperature Protection – Ochrana LED modulu proti prehriatiu.

Požaduje sa aby každý LED modul mal integrovaný obvod pre zamedzenie prekročenia maximálnej prípustnej teploty. Vysoká prevádzková teplota má negatívny vplyv na celú dobu životnosti LED diód a zvyšuje náklady na údržbu. MTP funkcia riadi teplotu na ploche plošného spoja tým, že reguluje výstupný prúd z predradníka. Ak teplota prekročí maximálnu bude MTP najskôr znížiť prevádzkový prúd LED modulu, ak nedôjde ku stabilizácii teploty tak LED modul vypne. Systém LED modul opäť zapne, keď dôjde ku vychladnutiu LED modulu.

## Nábehový prúd ICR RMS

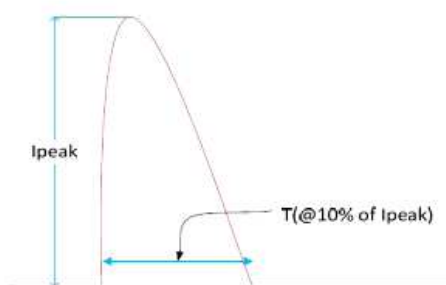
- Požadujeme aby priebeh stmievania pre všetky použité svietidla v tomto projekte bol prednastavený jednotne podľa logaritmickkej krivky

### DALI Logarithmic Dimming Curve

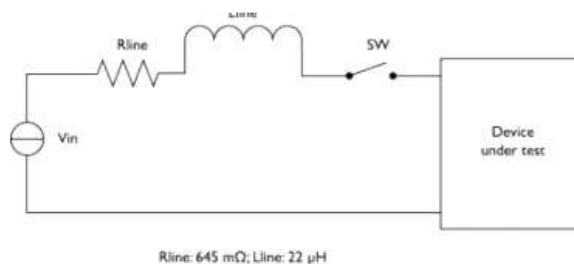


- Maximálne dovolený nábehový prúd  $30 \times I_{nom}$  pri 100% výkone.
- Maximálne straty inteligentného napájacieho zdroja v stand by režime 0,5W.
- Požadujeme aby bolo možné nastaviť čas štartu inteligentného napájacieho zdroja (driveru) pre elimináciu nábehových prúdov sústavy osvetlenia. Sústava osvetlenia bude pod napätím v bežnom prevádzkovom čase, v prípade núdzového vypnutia alebo strate napájania bude nutné nastaviť svietidlá a ich zdroje tak aby nábehový prúd v žiadnom prípade nespôsobil vybavenie hlavného ističa a úsekových ističov vetiev osvetlenia. Tento jav je možné eliminovať nastavením času štartu každého predradníka osobitne alebo po skupinách v mili sekundách tak aby po odznení nábehových prúdov jednej skupiny svietidiel došlo k štartu inej skupiny svietidiel.
- 1.SKUPINA svietidiel t star do 100ms
- 2.SKUPINA svietidiel t star do 300ms
- 3.SKUPINA svietidiel t star do 600ms
- 4.SKUPINA svietidiel t star do 1000ms

Rozdelenie svietidiel do skupín určí technik osvetlovacích systémov pri realizácii rekonštrukcie osvetlenia.



Funkcia Inrush current



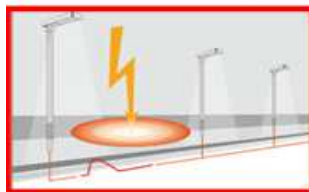
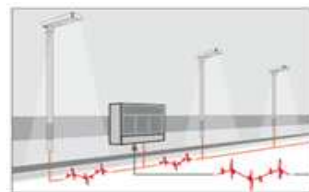
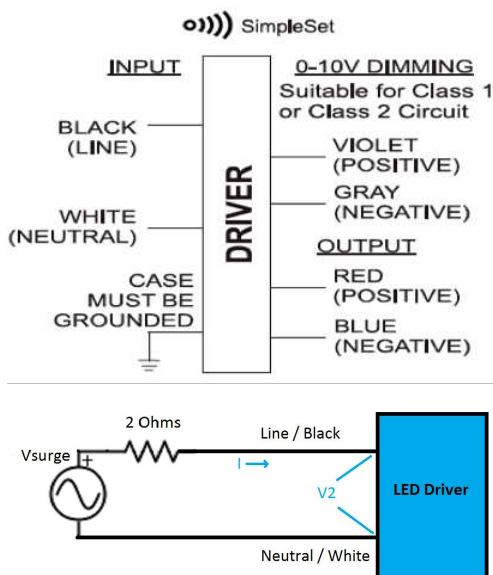


## Interná a externá ochrana proti účinkom prepätia SPD

### Ochrana proti prepätiu LED všeobecný úvod

Napájacie zdroje majú obmedzenú vstavanú ochranu proti prepätiu (v súlade s požiadavkami IEEE / ANSI C62.41.2 Prepäťové ochrany). Údaje uvedené na štítku napájacieho zdroja LED poskytujú základné informácie o úrovni ochrany voči prepätiu. Špecifikácia že napájací zdroj SPD 4kV znamená, že napájací zdroj je testovaný tak, aby vydržal prepäťové amplitúdy 4kV alebo prechodné javy druhej a osmer harmonické frekvencie pri určenej hranici skratového prúdu. Inteligentné napájacie zdroje majú byť testované skúšobným prepätím 4kV a to pre všetky kombinácie kde môže prepätie vzniknúť (L až N, L na PE, N PE a L & N PE).

Doporučujeme aplikovať externé prepäťové ochrany zariadenia (SPD) v kombinácii s napájacím zdrojom a LED modul pre najhorší prípad aký môže nastať na vedení a posobením prechodových javov v sieti. Pre vonkajšie osvetlenie na malo exponovaných miestach 3kA a v prípadoch miest s vysokou bleskov alebo nepriamych účinkoch 10kA. Tieto prepäťové ochrany sú účinnými ochrami bleskov, preto je potrebné prepäťovými ochrami.



požadujeme úroveň 6 kV / expozíciou voči úderom odporúčame riešenie 10kV / druhý stupeň ochrany pred svietidlá dovzbaviť externým

### Doplňková ochrana voči účinkom prepätia a priamym zásahom bleskov svietidiel vo vonkajšom prostredí

Mimo základnej ochrany voči prepätiam integrovanej štandardne v predradníku alebo inteligentnom napájacím zdroji požadujeme aby svietidla nachádzajúce sa vo vonkajšom prostredí a na dopravníkoch boli triedy I s inštalovanou doplnkovou prepäťovou ochranou podľa minimálnych technických parametrov uvedených v tabuľke nižšie.

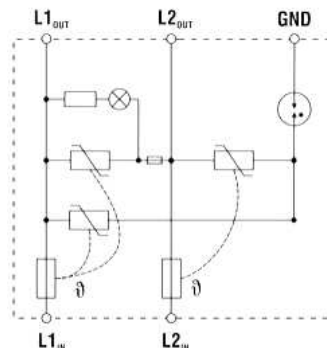
## Typ 2+3 / trieda II+III, 2 P, (L1-L2-GND), 10 kA (8/20), 230 / 400 V,

STN EN 61643-11

Počet pólov		2	
Pripojenie		(L1-L2-GND)	
Formát		Aerial	
Siete		TT, TN, IT	
Podľa noriem		IEC 61643-11; EN 61643-11; IEEE/ANSI C62.41.2	
		CE; RoHS; CB scheme	
EN 61643-11		Type 2+3	
IEC 61643-11		Class II+III	
Materiál izolácie &		PA66 CT1; V-0	
Farba		Gray RAL 7035	
Krytie		IP 20	
Teplotný rozsah		-40 °C ... +80 °C	
<b>Technické parametre</b>			
IEEE/ANSI C62.41.2		C-High 10 kV / 10 kA	
Napájacie napätie		230 / 400 [V]	
AC 50-60 Hz (L-N)	Un (L-N)	230	[V]
Load current AC 50-60 Hz	IL	10	[A]
Maximálne continuous operating voltage (L1-L2)	Uc (L1-L2)	320	[V]
Maximum continuous operating voltage (L1/L2-GND)	Uc (L1/L2-GND)	320	[V]
Maximum discharge current (8/20) (L1-L2)	Imax (L1-L2)	10	[kA]
Nominal discharge current (8/20) (L1-L2)	In (L1-L2)	5	[kA]
Voltage protection level (L1-L2) at In	Up (L1-L2)	≤ 1,5	[kV]
Voltage protection level (L1-L2-GND) at In	Up (L1/L2-GND)	≤ 1,8	[kV]
Maximum back-up fuse		32	A [gL]
Combined discharge voltage (1,2/50)	Uoc	10	[kV]
Short circuit withstand	Iscrr	10	[kA]
Response time (L1-L2)	tA (L1-L2)	25	[ns]
Response time (L1/L2-GND)	tA (L1/L2-GND)	100	[ns]
Luminaries insulation classification		Class I & Class II	
Visual end of life indication		LED +	
Residual current	IGND	<0,01	[mA]
Dynamic thermal disconnection (L1/L2-GND)		Yes	



Príkladne schémy zapojenia a umiestnenie vo svietidlách.



## Indikácia konca efektívnej životnosti svietidla alebo komponentu (EOL)

Požadujeme aby každý napájací zdroj svietidla s riadením DALI mal možnosť naprogramovať indikáciu konca efektívnej životnosti.

Táto funkcia sa má na konci efektívnej životnosti prejavíť vizuálnym spôsobom. Napríklad svietidlo prekročení svojej nastavenej životnosti pri zapnutí trikrát za sebou v časovom intervale 3 sekúnd vypne a zapne po ukončení stavu ostane v zapnutom stave. Táto funkcia má informatívny charakter, že svietidlo prekročilo svoju efektívnu životnosť a je nutné vykonať úkony pre jeho hardvérový alebo softvérový upgrade. Funkciu je možné aktivovať alebo deaktivovať cez DALI zbernicu a cez diagnostický režim sústavy osvetlenia bude možné identifikovať svietidlá po efektívnej životnosti.

## Príklad elektronického napájacieho zdroja pre svetidlo.

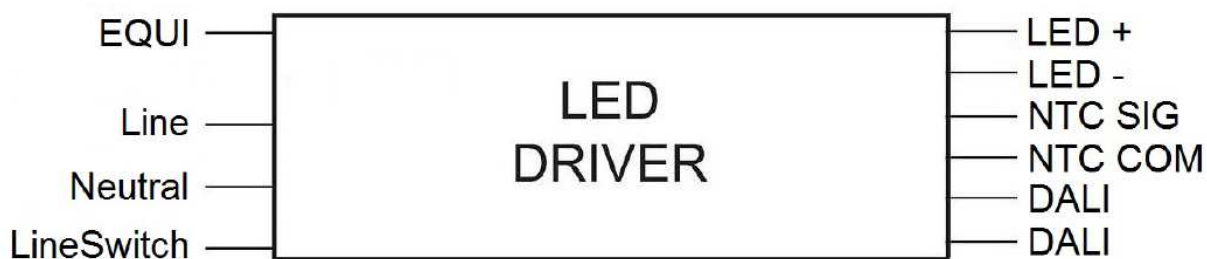
### 929000710403 Advance LED Driver



Základné funkčné vlastnosti napájacieho zdroja a systému riadenia na úrovni napájacieho zdroja



- Ovládanie – DALI Standard IEC 62386
- Krytie elektronických častí IP66, Tc 80max, hermetický zaliatie.
- Spôsob pripojenia do LED modulu – konektor WIELAND
- Spôsob pripojenia ku sieťovému napätiu 230V 50Hz



## Mikro gelové spojky

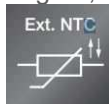


Flame Retardant	Yes
Insulation Material	Nylon
Material	Flame Retardant Nylon
Maximum Operating Temperature (Celsius)	105 Degree Celsius
Maximum Operating Temperature (Fahrenheit)	221 Degree Fahrenheit
Maximum Recommended Voltage Rating	600 V
Maximum Wire Gauge	14 AWG
Minimum Wire Gauge	22 AWG
RoHS 2011/65/EU Compliant	Yes
RoHS EU Comments	

- Štandardizácia podľa ZHAGA predradníky a softver
- Rozsah stmievania 1% - 100%
- Metoda stmievania PWM.
- Rozsah vstupného napätia 120-255V 50Hz

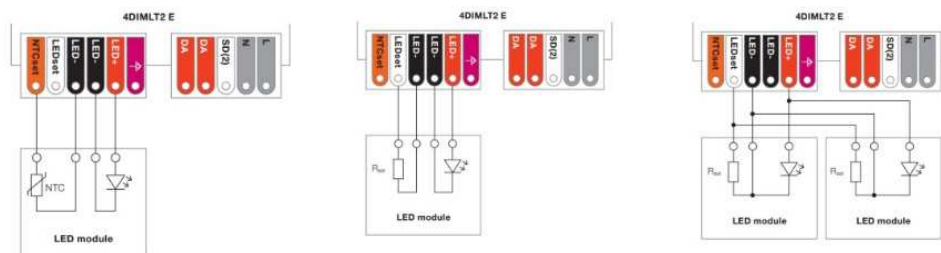


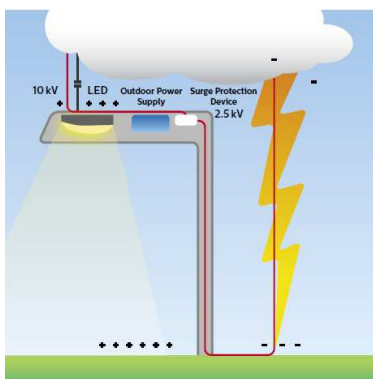
- Programovateľný komunikačným rozhraním DALI Multi LEVEL 4 Interface napríklad MultiOne, Dali Designer, OSRAM DALI PRO 4DIMM Tool, DALI WIZARD alebo ekvivalent. **LEDset**



- Ochrana proti prehriatiu s možnosťou preddefinovaných teplotných stropov a možnosťou nastavenia režimu núdzového zníženia výkonu svietidla pri prehriati. Stanovené limity základné 70 C začiatok automatickej ochrany, 80C okamžité vypnutie.

## Napríklad:





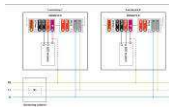
- 
- Ochrana proti prepätiu medzi L-PE a N-PE 6kV10kA, L-N 2kV 6kA
- Nastavenie výstupnej hranice prúdu od 100mA do 1000mA
- 



- Nastavenie udržiavanej osvetlenosti – CLO v určenom čase



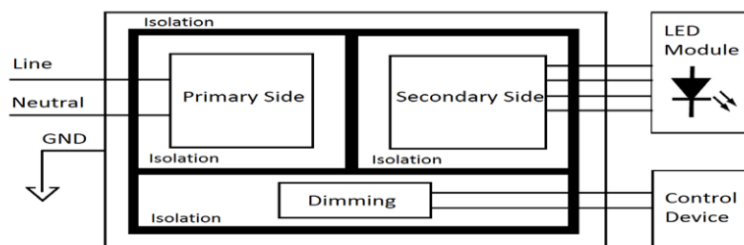
- 
- Nastavenie priebehu stmievania podľa astrokalendára. Napríklad funkcia DYNADIMMER, ASTRODIM, STEPDIM.



- Preddefinovanie dĺžky efektívnej životnosti LED modulu a napájacieho zdroja
- Diagnostické funkcie zahŕňujú prístup dátach o prekročených teplotách, poruchách predradníka, výške efektívnej hodnoty vstupného napätia, skrate na LED module a podobne.
- Power factor – minimálna účinnosť v prevádzkovom režime 100% výkonu 0,94

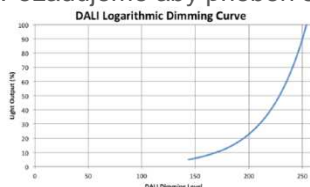


- **SELV** Trieda ochrany SELV
- LED Drivers meet the UL 8750 safety standard. Xitanium Class 2 drivers also meet UL1310 Class 2 safety standard. All of the wires in the LED Drivers meet the UL1452 safety standards. E

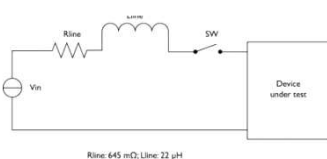
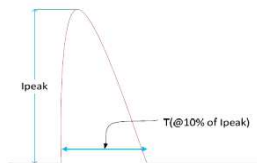


- Maximálne výstupné napätie v stave naprázdno 200V
- Maximalna povrchová teplota pri plnej záťaži 80C.
- Certifikat ENEC, TUV, KEMA pre elektromagneticku kompatibilitu a vplyv na kvalitu elektrickej siete v celom vykonovom rozsahu. EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 62384

- LED Drivers meet EMC requirements per FCC Title 47 Part 15 Class A. These tests are conducted with a reference setup that includes a driver and an LED load/ heat-sink combination mounted on a grounded metal plate. To maintain good EMC performance at the luminaire level, the input, output and dim wires should be kept as far apart as possible. The addition of ferrite beads in series with the wires or coupling the wires through ferrite cores within the luminaire may improve the overall EMC performance. However, selection of the type and characteristics of the additional filter depends on what frequency components have to be damped and by how much. Leakage current E
- Požadujeme aby priebeh stmievania bol prednastavený podľa logaritmickkej krivky



- Maximálne dovolený nabehový prúd 30x Inom pri 100% výkone.
- Maximálne straty inteligentného napájacieho zdroja v stand by režime 0,5W.
- Požadujeme aby bolo možné nastaviť čas štartu inteligentného napájacieho zdroja (driveru) pre elimináciu nabehových prúdov sústavy osvetlenia. Sústava osvetlenia bude pod napätím v bežnom prevádzkovom čase, v prípade núdzového vypnutia alebo strate napajania bude nutne nastaviť svietidla a ich zdroje tak aby nabehový prúd v žiadnom prípade nespôsobil vybavenie hlavného ističa a úsekových ističov vetiev osvetlenia. Tento jav je možné eliminovať nastavením času štartu každého predradníka osobitne alebo po skupine v mili sekundách tak aby po odznení nabehových prúdov jednej skupiny svietidiel došlo k štartu inej skupiny svietidiel.



#### Funkcia Inrush current

- Požadujeme aby napájacie zdroje dosahovali krytie IP 44 a viac. Odovôdnenie: Predradníky svietidiel budú komponenty ktoré budú servisný pracovní vymieňať aj na prevádzkach riešených objektov. V objektoch sa nachádza vysokoprašné prostredie s obsahom chemických látok, ktoré okamžite vytvárajú oxidačné vrstvy a narušujú plošné spoje elektronických zariadení. Týmto opatrením eliminujeme znehodnotenie servisného materiálu pri výkone údržby

- 1.SKUPINA svietidiel t star do 100ms**
- 2.SKUPINA svietidiel t star do 300ms**
- 3.SKUPINA svietidiel t star do 600ms**
- 4.SKUPINA svietidiel t star do 1000ms**

- Každý predradník po naprogramovaní musí mať popis alebo štítok formou plastovej nálepky o parametrizácii funkcií, verzi programu vo forme čiarového kódu a číselného kódu. Tento systém musí byť kompatibilný s čítačkami čiarových kodov s USB rozhraním.



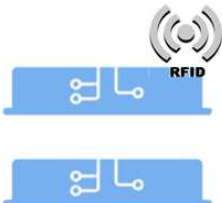







- Požadujeme aby v sústave boli použité predradníky novej generácie ktoré disponujú RFID čipom ako komunikačné rozhranie medzi softvérovou aplikáciou a predradníkom.

- Ak to konštrukcia predradníka dovoli požadujeme komunikačné rozhranie pre parametrizáciu a diagnostiku cez RFID čip pomocou RFID čítačky.

- Požadujeme aby súčasťou dodávky svietidiel v rozsahu bola softvérová aplikácia pre správu servis a parametrizáciu inteligentných napájacích zdrojov.



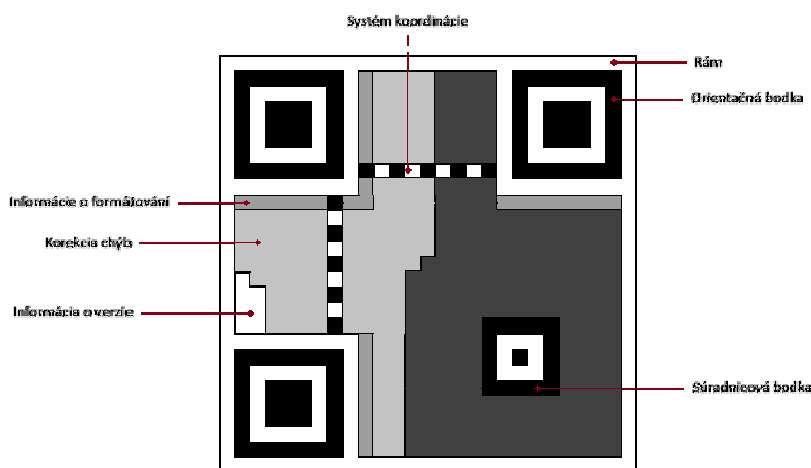
	Softvér pre konfiguráciu a parametrizáciu svietidiel	Interface – DALI konfigurator	DRIVER – napájaci zdroj
	Parametrizácia predradníka zo strany výrobcu a užívateľa podľa typu predradníka	Prevodník RFIDRS232,USB – DALI	

	<p>a spôsobu rozhrania. komunikačného</p> 		
	<p>interface</p>		
	<p>Testovanie systému osvetlenia, diagnostika, parametrizácia servisnou organizáciou alebo prevádzkovateľom, fabrické nastavenia.</p>		
	<p>Softvér pre servisné záznamy a štítkovanie štítkovanie predradníkov a svietidiel, registrácia do systému.</p>	<p>Čítačka čiarových kódov, QR kódov a USB, wifi, bluetooth.</p>  	<p>Tlačiareň štítkov s čiarovým kódom a číselným kódom alebo QR kódom</p> 

Príklad štítkovača alebo ručnej tlačiarne qr kódov



- tlačí papierové alebo plastové štítky v rôznom nastavení.
- Základné parameter QR kódu



- automatická rezačka poskytuje viac formátov štítkov a to s jediným typom kazety
- rýchlosť tlače, viac ako 100 štítkov za minútu
- termo tlač bez potreby atramentu alebo toneru
- podporuje aplikácie Apple Air Print, až do 300x600 dpi

Požadujeme aby svetidlový modul bol vyrobený z recyklovateľných materiálov ktoré je možné na konci svojej fyzickej životnosti zhodnotiť resp. zrecyklovať. Tiež požadujeme aby bolo svetidlo nástrojovo rozoberateľné a bolo možné v odborným dielenským spôsobom realizovať výmenu LED modulov a svetidlo znovu použiť v prevádzke.

#### Životnosť 100 000 hodín L80B10

Požadujeme aby svetidlový modul bol dimenzovaný na životnosť 100 000 prevádzkových hodín pri dosahovaní svetelného minimálne 80% z hodnoty pri uvedení do prevádzky a dovolenej mortalite LED 10% z celkového počtu LED vo svetidle.

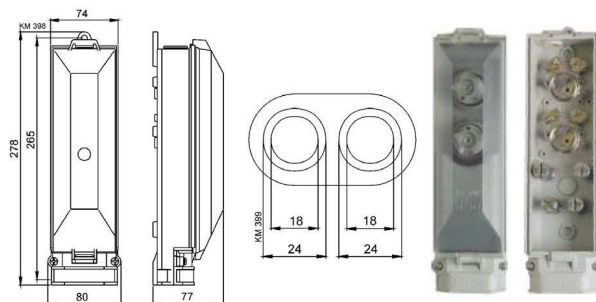


#### 8.4 NAVRHOVANÁ STOŽIAROVÁ SVORKOVNICA

Použité budú stožiarové svorkovnice GURO typu:

- **EKM 2072**

Nákres stožiarovej svorkovnice:



Základné parametre použitých stožiarových svorkovníc:

Typ v projekte	Poistkový spodok	Prierez jadra pre 1 až 2 káble (mm <sup>2</sup> )	Prierez jadra pre 3 káble (mm <sup>2</sup> )	Tr. Ochrany II	Rozmer dvierok stípu
GURO EKM-2072-1D2-5-16	1x DII (E27) 10A	5x4-16	5x 4-16	IP 43	≥80x280 mm

#### 8.5 NAVRHOVANÝ ROZVÁDZAČ VEREJNÉHO OSVETLENIA RVO

Rozvádzačová skriňa Distribox – QA alebo ekvivalent, typ QA55-181203 (hl=300, š=1200, v=1800) 1ks

bočné kryty typ PD-Q11-KB1803 2ks

podstavec typ PD-Q13-PK0111203 1ks

montážny panel typ PD-QO3-MP1712 1ks

Náplň rozvádzača:

istič BD250NE305 1ks

spúšť SB-BD-0100-DTV3 1ks

istič LTN-2B-1 5ks

istič LTN-10B-1 19ks

istič LTN-16B-1 1ks

istič LTN-25B-1 2ks

istič LTN-20B-3 1ks

istič LTN-32B-3 1ks

istič LTN-50B-3 1ks

stykač RSI-20-20-X230 11ks  
 stykač RSI-25-40-X230 2ks  
 astro hodiny MAA-D16-001-A230 2ks  
 astro hodiny MAA-D16-002-A230 3ks  
 zvodič prepätia SJBC-25E-3-MZS 1ks  
 elektromerová vaňa 1ks  
 MTP 100/5A 3ks

Prívod ZSDIS NAYY-J 4x120

Vývody:

CYKY-J 3x2,5 18ks

CYKY-J 3x4 2ks

CYKY-J 5x4 1ks

CYKY-J 5x16 1ks

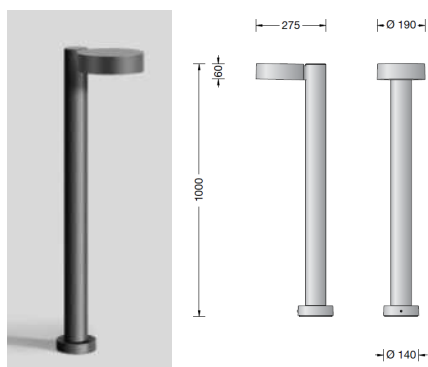
CYKY-J 5x10 1ks

+ 2 rezervy.

## 9 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÝCH SVIETIDIEL A RIADIACEHO SYSTÉMU PRE ILUMINÁCIU

### 9.1 STĽPIKOVÉ SVIETIDLÁ – TYP BL-3K

Schválený design KPÚ TT:



#### 9.1.1 Špecifikácia svietidla, základné požiadavky:

##### Popis

Krytie

Trieda ochrany el. zariadenia

Odolnosť voči mechanickému poškodeniu

Príkon

##### Špecifikácia

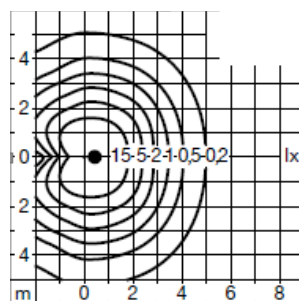
Min. IP65

I

IK08

Max. 10W

Krivka svietivosti



Setelný tok zo svietidla (bez stmievania)

Min. 660 lm

Chromatickosť

Max. 3000K

Index podania farieb

Ra≥90

Životnosť L90B10

Min. 50 000h

Sieťové napätie

220-240V AC, 50Hz

Spínací prúd

Max. 20A/80μs

Farebné vyhotovenie

RAL7022

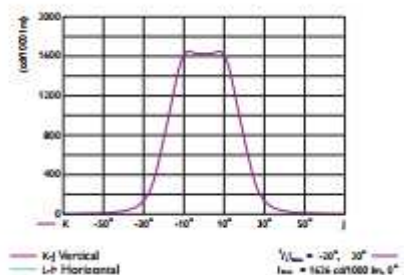
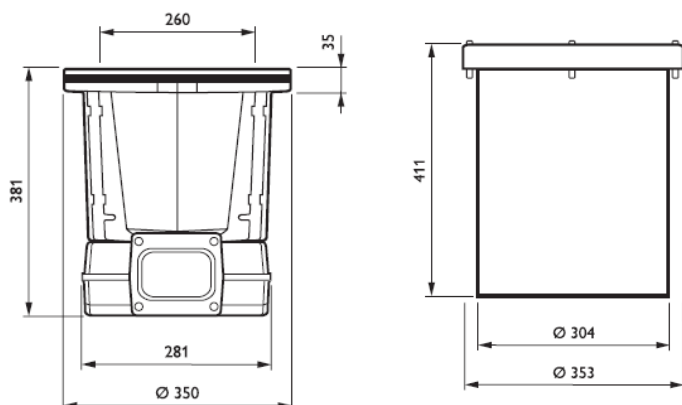
Materiál montážnej krabice svietidla

Galvanizovaná oceľ

Montáž

Montáž do betónového základu na základovú prírubu

## 9.2 ZEMNÉ SVIETIDLÁ PRE ILUMINÁCIU ZELENÉ – TYP GL-RGB



Svietidlo GL-RGB: Požadovaný vizuálny efekt, obrázok, náčres, krivka svetivosti

### 9.2.1 Špecifikácia svietidla, základné požiadavky:

Popis	Špecifikácia
Krytie	Min. IP67
Trieda ochrany el. zariadenia	I
Odolnosť voči mechanickému poškodeniu	IK10
Príkon	Max. 55W
Uhol vyžarovania	Široká krivka svietivosti (40°)
Setelný tok zo svietidla (bez stmievania)	Min. 2500 lm – GREEN Min. 1200 lm – BLUE Min. 1600 lm - RED
Chromatickosť	Nastaviteľná – RGB
Počet kanálov	3 – Red, Green, Blue
Životnosť L70	Min. 50 000h
Pravdepodobnosť zlyhania predradníka	Max. 5%/60 000h
Rozsah pracovných teplôt	-25°C – 35°C
Sieťové napätie	100-277V AC, 50Hz
Spínací prúd	Max. 35A/350μs
Stmievanie/ovládanie	DMX 512
Materiál krycieho prstenca	Vysokotlakový hliníkový odliatok, RAL 10714
Materiál montážnej krabice svietidla	Galvanizovaná oceľ
Materiál tesnenia	Silikónová guma
Optické krytie	Ochranné bezpečnostné sklo, hrúbka min. 19mm
Prípustná teplota ochranného skla	Max. 50°C v zmysle IEC 60598-2-13:2006
Konektor	3-pólový + DMX signál, priamo na zariadení
Údržba	Prístup k predradníku po otvorení spodnej časti telesa
Montáž	Montáž do betónového základu do montážnej krabice svietidla
Natočenie optiky svietidla	+/- 20°
Maximálna statická záťaž	Min. 5 000kg
Káblová priechodka na svietidle	2xM20 pre silové káble 2xM12 pre dátové káble (DMX)
Súlad s normami	IEC 598, EN60598

### 9.3 SPOT SVIETIDLÁ PRE ILUMINÁCIU ZELENÉ A KORYTA POTOKA – TYP SL-GB

#### Účel:

Učelom osvetlenia svetelným efektom zatriktívniť koryto potoka a popínavú zeleň na náprotivnom brehu. Požadovaný svetelný efekt je statický, resp. s pomalými zmenami - napríklad zasotrovaním alebo otáčaním reflektora.

Svietidlá sa využívajú na osvetlenie vertikálnych plôch



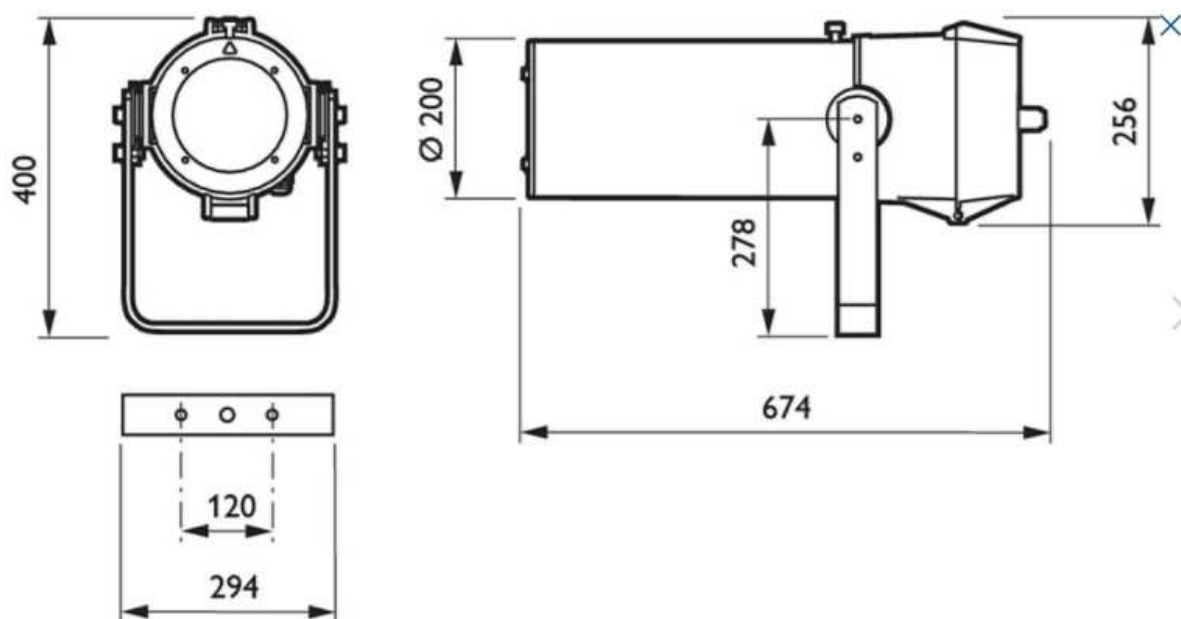
Požadovaný vizuálny efekt: gobo vytvarajúce efekt vlniek

Požadovaný farebný efekt: farba svetla modrá a bledá modrá.

Automatiká zmena zaostrenia goba v čase







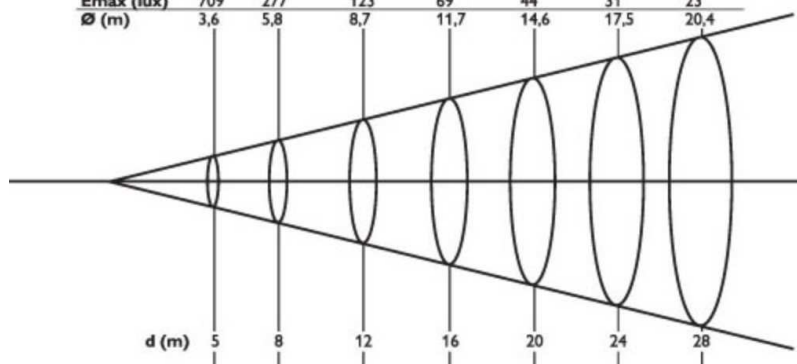
Svietidlo SL-GB: Informatívny obrázok, náčres svetidla

Voliteľné príslušenstvo: tienidlá s rôznymi efektmi



Vyžarovací uhol a požadovaná intenzita osvetlenia pri bielej farbe 4000K 3650lm.,

<b>2 X 10°</b>							
<b>E<sub>max</sub> (lux)</b>	2760	1078	479	270	173	120	88
<b>Ø (m)</b>	1,8	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2
<b>2 X 15°</b>							
<b>E<sub>max</sub> (lux)</b>	1446	565	251	141	90	63	46
<b>Ø (m)</b>	2,7	4,4	6,6	8,7	11	13	15,3
<b>2 X 20°</b>							
<b>E<sub>max</sub> (lux)</b>	709	277	123	69	44	31	23
<b>Ø (m)</b>	3,6	5,8	8,7	11,7	14,6	17,5	20,4



### 9.3.1 Špecifikácia svietidla, základné požiadavky:

#### Popis

Krytie  
Trieda ochrany el. zariadenia  
Odolnosť voči mechanickému poškodeniu

#### Špecifikácia

Min. IP66  
III  
IK06

#### PríkonLED

Celkový príkon

50W LED

Do 50W 3680 lm

#### Uhol vyžarovania

2 x 10° to 2 x 20° (Zoom spot)

GOBO support (100 mm), shutter, color filter

#### Možnosť natočenia

690 lm

#### Svetelný tok zo svietidla (bez stmievania)

4000K CRI 70

#### Teplota chromatickosti

1 WW

#### Počet kanálov

#### Životnosť L70

50,000 hours min L80B10 at ta 25 °C

#### Pravdepodobnosť zlyhania predradníka

Max. 5%/60 000h

#### Rozsah pracovných teplôt

-20°C – 35°C

#### Sieťové napätie

230V AC

IPS

#### Materiál krycieho prstenca

Vysokotlakový hliníkový odliatok, praškova

Šedá, napríklad RAL10714

#### Materiál tesnenia

Silikónová guma

#### Optické krytie

Ochranné bezpečnostné sklo, hrúbka min. 4mm

#### Prípustná teplota ochranného skla

Max. 50°C v zmysle IEC 60598-2-13:2006

#### Konektor

Káblový prívod neoprénovou izoláciou H05RNF 3x1,5

#### Údržba

Na stenu skrutkou M14

#### Montáž

+/- 20°

#### Natočenie optiky svietidla

1xM20

#### Káblová priechodka na svietidle

#### Súlady s normami

#### Prepät'ová ochrana

K sústave vedenia sa svietidlo pripája cez gélovú spojku. Systém napojenia musí byť odolný vo vode. IP66.

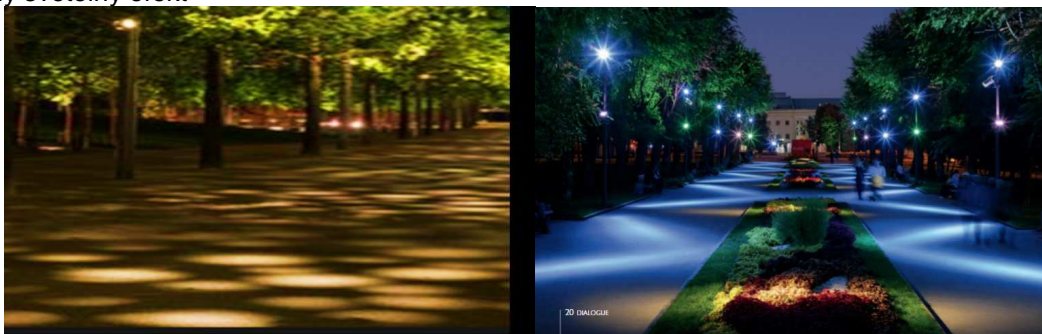
4kV

IEC 598, EN60598

#### Orientačná hmotnosť

16kg

#### Požadovaný svetelný efekt



## 9.4 LED LÍNOVÉ PODSVIETENIE

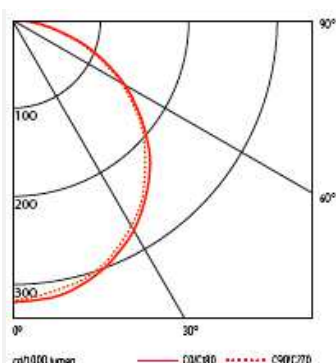
Riešenie je používané pre účely podsvietenia

1. Podsvietenie vodných prvkov
2. Podsvietenie miest na sedenie
3. Osvetlenie lávok z madiel

### 9.4.1 Slimline 15 semi frosted difuzer + flexa c- lf05ce –p alebo ekvivalent

Typ čipu	OSRAM SMD 3020
Najmenší segment	150mm
Napájanie	24V DC, Constant current na úrovni LED segmentu.
Stabilizácia v závislosti od teploty	
Počet LED na meter	minimálne 60 ks
Príkon	maximálne 11,5 W
Farba svetla:	3000K CRI 80, teplo biela
IP požadujeme	66, EN 60598-1
Stmievanie:	áno – PWM
Tc max	75 C
Svetelný tok:	minimálne 180 lm/m
Uhol vyžarovania	120°
Pracovná teplota	-30-75 °C
Životnosť L70/50	50 000 hod
ESD odolnosť voči elektrostatickému poľu do	2kV, Prúdová dráha pásy do I max 5A /
Stabilizácia prúdu na sérii SMD LED segmente	pomocou technológie Constant Current regulácie

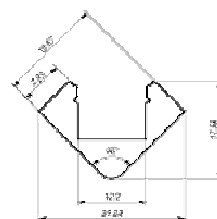
Krivka



- Iné požiadavky pre overenie kvality a technických parametrov
- CE certifikát výrobku
- Svetelnotechnické parametre dokladovať katalógovým listom od výrobcu.
- Je potrebné vyhotoviť výpočet osvetlenia vo výpočtovom programe osvetlenia pre rozmery a podmienky auly a priložiť závery z výpočtu k ponuke. Dokladovať IeS, alebo Eulumdata súborami.
- Prehlásenie o záruke 3 roky za podmienky L80 50 000h.

#### 9.4.2 Požiadavky na Al profily

- Profil je nutné uložiť vo vopred pripravenej vyfrézovanej drážke. Jasová stopa musí byť súvislá a rovnomerná
- Uloženie v drážke má byť pevné, také aby pri utieraní schodov nedochádzalo k pohybu alebo zmene pozície.
  - Povrchová úprava eloxovaním
  - Profil musí byť uzavretý svetelnočinným PMMA, alebo PC krytom tak aby minimálne krytie svetidla bolo IP20
  - Každý úsek profilu je nutné vyhotoviť tak aby mal prípojný bod nulovanie potenciálu Vytvoriť prípojný bod na ekvipotenciálnu svorkovnicu resp. pripojiť na PE svorkovnicu.



## 9.5 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÉHO SYSTÉMU OVĽADANIA ILUMINÁCIE

### 9.5.1 Stmievacie jednotky DMX

Riadenie prostredníctvom DMX protokolu umožňuje stmievanie, resp. nastavenie teploty chromatickosti svetidiel. Prostredníctvom PC/MAC aplikácie je možné vytvárať jednotlivé svetelné scény.

### 9.5.2 Zemná šachta pre DMX DIMMER systém 24V

#### ZKVx

Zemná šachta pre DMX DIMMER. Telo je vyrobené z čierneho plastu so zeleným krytom. Rozmery š x d x v - 400 mm x 500 mm x 350 mm. Materiál PS, PMMA vyplnený sklenými vláknami. Krytie min. IP66.

Súčasťou riešenia **ZKVx** je riešenie **Mi 0100-1** a **Mi 0100-2**



### 9.5.3 Skrinka Mi 0100 IP65 ALEBO EKVIVALENT

#### Mi 0100 - všeobecne

Rozmery plastovej rozvodnice: W 275 x H 125 x D 150 mm

Materiál, vyhotovenie: PC (polykarbonát)

DIN lišta

Prieľadný kryt

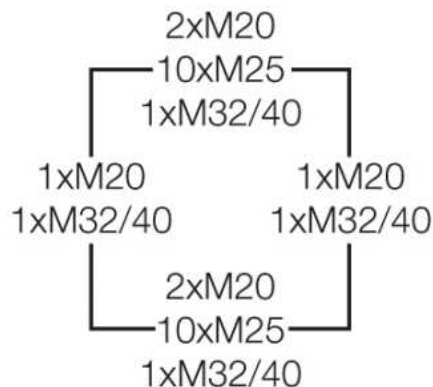
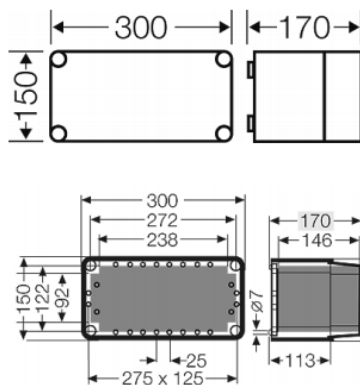
Trieda ochrany el. zariadení: II

Farba: Šedá, RAL 7035

Krytie: IP65

Mechanická odolnosť: IK08

**Schéma zapojenia Mi 0100-1 a Mi 0100-2 je súčasťou schémy vnútorného zapojenia ZKVx**





#### 9.5.4 DMX dimmer 5 CHANNEL 5A

5x 5A/kanál PWM

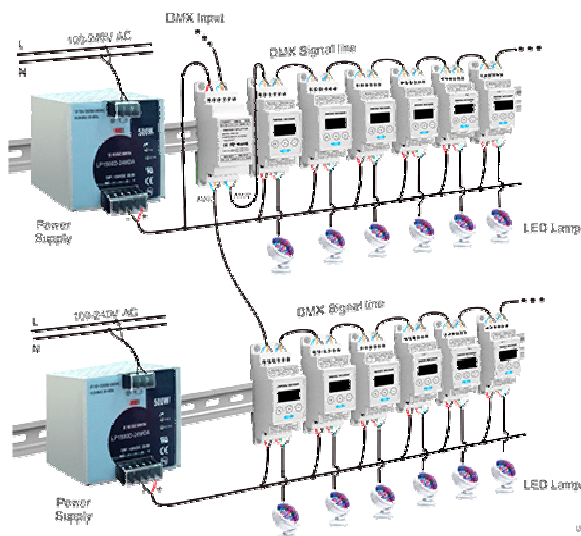
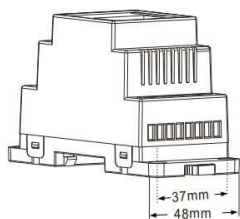
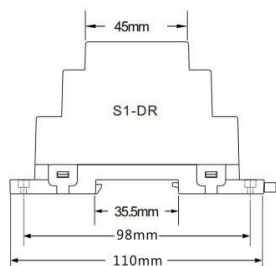
Ochrana proti preťaženiu

Komunikácia a riadenie sústavy osvetlenia DIMMEROV s DMX 512.

Individuálna adresácia

Typ	DMX 512 RGB NW WW	Decoder slave
Stmievanie	PWM	5x5A channel
Rozsah vstupného napätia	12-36V DC + GND	Oddelená zem. GND
Rozsah vstupného prúdu $I_{max}$	25A	
Stmievanie PWM	áno	
Pracovná teplota prostredia	-30 C +50 C	
Maximálna teplota na PCB	Tc 75 C	
Uhol vyžarovania	120 st	
Výstupný výkon pri $U_n$ 24V	5x 120W	600W
Prídavná funkcia	Stand alone	
Manuálne nastaviteľná adresa	ANO	
Displej zobrazujúci funkciu a adresu	ANO	
svorkovnice	Šrobovacie	

Schéma zapojenia:



Update Time: 2015/01/05

### 9.5.5 Napájacie zdroje ZKVX, ZKMX



Impulzný napäťový zdroj napríklad Mean Well pre LED aplikácie s krytím IP67 a PFC, vhodný pre vonkajšie použitie.

228x68x38.8mm. 240W, 24V.

Například:

**Zdroj HLG-240-24A 240W** Nastavitelný výstupný proud a napětí v rozsahu  $\pm 20\%$

SELV IP67 alebo ekvivalent



### 9.5.6 Napájacie zdroje R PARK

Impulzný napäťový zdroj napríklad Mean Well pre LED aplikácie s krytím IP20 a PFC, vhodný pre umiestnenie v rozvádzačoch, napätím, signálom sa nastavuje pomocou výstupných vodičov

Typ zdroja	spínaný
Výkon	240W
Výstupné napätie	24V DC, 24...28V DC
Výstupný prúd	10A
Napájacie napätie	88...264V AC, 124...370V DC
Elektrické pripojenie	svorkovnica
Montáž	DIN
Vonkajšie rozmery	63 x 125.2 x 113.5mm
Hmotnosť	1.03kg
Počet výstupov	1
Pracovná teplota	-25...70°C
Ochrana	proti preťaženiu, proti prehriatiu, prepätie, proti skratu
Účinnosť	94%
Vlastnosti zdrojov/meničov	menovité parametre získavané v prípade plného zaťaženia
Rad	SDR-240



Například:

**Zdroj SDR-240-24A 240W** Nastavitelný výstupný proud a napětí v rozsahu  $\pm 20\%$

SELV IP20 alebo ekvivalent

Doplnkové funkcie:

- PFC aktívne

- signalizácia správnosti výst. napätia (kontakt NO)

### 9.5.7 Systém ovládania osvetlenia a osvetľovacích scén

#### **S-DE3**

1024 adries, DMX + DMX RELAY MODULE

Umiestnenie v rozvádzači ROH

Systém riadenia pre osvetlenie námestia.

Slúži na zapínanie vypínanie alebo stmievanie jednotlivých skupín svetidiel podľa prednastavených funkcií a času. V systéme je možné tvoriť upravovať a spúšťať rôzne osvetľovacie scény podľa využitia plôch a objektov na námestí pre spoločenské príležitosti slávnosti alebo bežnú prevádzku.

Osvetľovaciu sústavu je možné aktivovať na v prednastavených časoch, signáloch z externých hodín, diaľkovo cez PDA, alebo I-PHONE alebo štandardne svetelným spínačom.

Ovládač bude umiestnený na vnútornom paneli rozvádzača R-PARK.

#### **Centrálny velín osvetlenia ktorý bude zlučovať funkcie:**

- Riadenie osvetlenie spínanie úsekov podľa času alebo východu a západu slnka.
- Aktivovanie naprogramovaných scén
- Programovanie a upravovanie scén
- Zlučovanie scén s videomappingom
- Zlučovanie scén s audiovideo programom expozícií
- Diagnostika všetkých svetidiel a komunikačných komponentov
- Spínanie bodov napájania svetidiel
- Prístup na uzavretú wifi sieť ktorú budú využívať pre ovládanie osvetlenia personál zabezpečujúci prehliadky zábavného parku.



- DMX 512 Kontroler STICK-DE3

1024 adries, DMX

- Systém riadenia pre osvetlenie námestia.

Slúži na zapínanie vypínanie alebo stmievanie jednotlivých skupín svetidiel podľa prednastavených funkcií a času. V systéme je možné tvoriť upravovať a spúšťať rôzne osvetľovacie scény podľa využitia plôch a objektov na námestí pre spoločenské príležitosti slávnosti alebo bežnú prevádzku.

Osvetľovaciu sústavu je možné aktivovať na v prednastavených časoch, signáloch z externých hodín, diaľkovo cez PDA, alebo I-PHONE alebo štandardne svetelným spínačom.

- Ovládač bude umiestnený na vnútornom paneli RVO 01.

- Minimálne technické požiadavky na systém:

- Ovládač obsahuje : Interface, sdcard, datasheet, cd, usb káble

- Software: ESA + ESA PRO pre PC/Windows, ESA2 pre PC + MAC

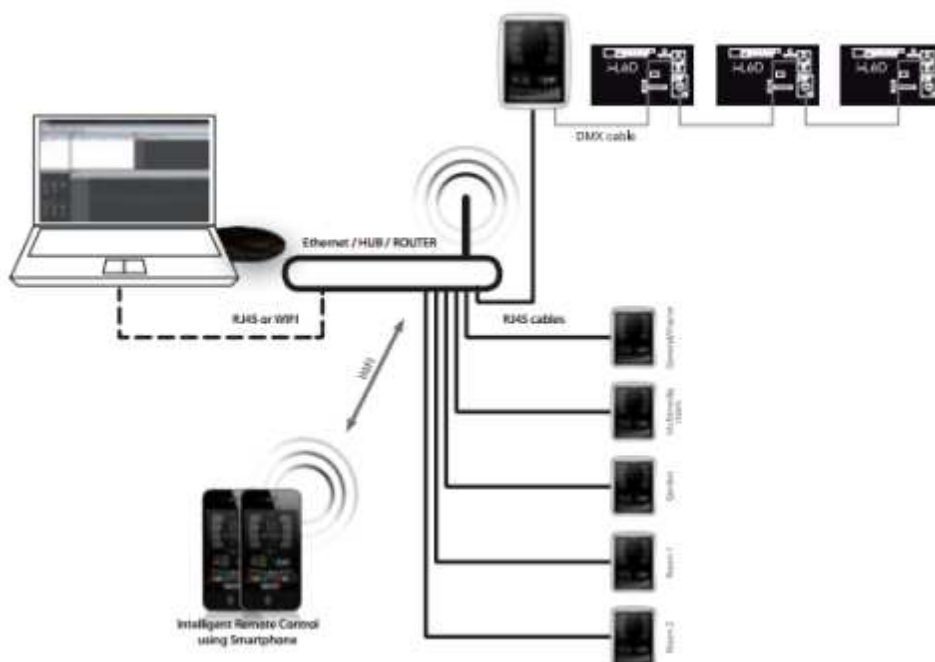
- Aplikácie pre ANDROID, I-PHONE DMX Lightpad 3 + ARCOLIS pre iPhone/iPad/Android

- Normy: EC, EMC, ROHS, ETL, UL (some are in process)

- Teplota okolia: -10°C to 45°C

- Rozmery: 146x106x11 mm

- WIFI ROUTER ÁNO IP55



CONNECTION SPECIFICATIONS		Built-in features	Screw-terminal rear connector (5 pins)	Extension socket rear connectors (2x10 pins)	Power+DMX socket (RJ45)	Ethernet socket (RJ45)	Front access connections
Power Supply	6V DC 0.6A, optional		•		•		USB
DMX Output #1	First universe, 512 channels DMX512 output		•	•	•		
DMX Output #2	Second universe, 512 channels DMX512 output			•	•		
USB	USB communication for PC/Mac software						•
Ethernet	Advanced networking features					•	
Ports 1,2,...,8	8 Contact closure inputs, connect to ground for operating			•			
User interface	10 buttons, 1 wheel, 1 color display, 5 leds (Touch-sensitive keypad)	•					power/data leds
SD card	Micro sd card for stand alone memory use (supplied)						•
RESET	Push button for feet operation						•
RS232	RS232 serial communication for external synchronisation			•			
Output relay	Automatic standby 5V signal			•			
Clock	Real-time clock and calendar	•					

## 9.6 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÉHO ROZVÁDZAČA R-PARK

### Technické požiadavky na zariadenie diaľkového riadenia, dozoru a regulácie prevádzky VO:

#### ŠPECIFIKÁCIA ROZVÁDZAČA R-PARK A JEHO SÚČASTÍ:

Technické parametre štandardného prevedenia:

- Napájacie napätie: 3x230V, 50Hz
- Hlavný istič: 25, 32, 40, 50 alebo 63 A
- Pracovná teplota: -20 až +70°C
- Prevedenie: jednoskriňové prevedenie
- Krytie min IP65

#### RIADIACI MODUL NACHÁDZAJÚCI SA V R-PARK (RM):

Externé napojenie kalibrovaného elektromera cez RS485 (pripojenie elektromera a prezeranie stavu elektromera cez vzdialený dispečing) alebo ekvivalentné

Meranie veličín na jednotlivých fázach v rozvážačoch: prúd(A), napätie (V), výkon (kW), otvorený dverový kontakt, detekcia prúdových únikov na el. vedení, počet zapojených svetelných bodov

Vlastné vnútorné meranie prúdu, napätia a spotreby el. energie na jednotlivých fázach

Spotreba energie: 2W

Trieda ochrany el. prístrojov II

Spínanie / vypínanie všetkých fáz (vetiev) naraz

Každá fáza (vetva) musí mať možnosť byť samostatne spínaná / vypínaná – 3 relé

#### KOMUNIKÁCIA MEDZI RIADIACOU JEDNOTKOU A OVLÁDACÍM SOFTVÉROM:

Komunikačné rozhranie: samotný riadiaci a regulačný ovládací software je umiestnený na vzdialenom serveri a pripája sa za pomoci GSM siete do jednotlivých rozvážačov, týmto spôsobom chceme eliminovať a predísť možným rizikám ostatných bezdrôtových spôsobov komunikácie (napr. výpadok napájania na niektorom retranslačnom bode WIFI.)

Mobilná sieť:

2G/3G

WCDMA 850/1900 MHz

GSM GPRS 850/900/1800/1900MHz

SIM karta: Mini SIM (2FF)

2. SIM karta: integrovaná SIM (MFF2)

Sieťový protokol: TCP/IP  
Typ konektora antény: SMA  
Ethernet:  
IEEE 802.3  
Rýchlosť prenosu dát: 100Mbps  
DHCP porpora  
Sieťový protokol TCP/IP

#### **FUNKCIONALITA RIADIACEHO MODULU:**

Informácie o upozorneniach (prúdových únikov na el. vedení, narušenie rozvádzača, strata GSM signálu, pokles napätia (V), pokles prúdu (A) na email a SMS správy  
Na displeji zobrazenie bez použitia smartfónu alebo webového rozhrania:  
aktuálne napätie všetkých fáz,  
celkové prúdy po jednotlivých fázach,  
prúdy na jednotlivých výstupných vetvách,  
stav jednotlivých relé,  
sila signálu GSM siete,  
systémový čas,  
čas zapnutia a čas vypnutia relé  
Možnosť manuálneho zapnutia a vypnutia pomocou dotykového displeja – bez potreby použitia ďalších prepínačov v rozvádzači  
Manuálne nastavenie pomocou dotykového displeja:  
Zapnutie a vypnutie relé, nastavenie parametrov komunikácie v GSM sieti a v MESH sieti

#### **ROZHRANIA:**

Napájanie  
230VAC 50/60Hz, -15% ... +15%  
Prepät'ová ochrana 4kV  
Meranie napätia a PLC  
230VAC 50/60Hz, -15% ... +15%  
Prepät'ová ochrana 4kV  
Ethernet  
Typ konektora: RJ-45  
Poistka  
5A  
Servisný USB port  
Typ konektora: Micro USB  
3x digitálny vstup  
Výstupné relé  
Počet pozícií: 3  
Typ: spínacie  
Stav: NO  
Záťaž 250VAC (max 1000VAC)  
Prúd: 5A  
Prepät'ová ochrana: 6kV  
Certifikáty RM EMC:  
EN 301 489-1 V1.8.1:2008-04  
EN 301 489-3 V1.6.1:2013-08 F  
Bezpečnostný certifikát:  
LVD 2006/95/EC

#### **VZDIALENÝ DISPEČING:**

Umožňuje monitorovať, riadiť a kontrolovať stav komplexnej siete verejného osvetlenia vrátane prenosu všetkých meraných a monitorovaných veličín a povelov v oboch komunikačných smeroch  
Základný modul zahŕňa:  
Softvér pre mobilnú komunikáciu - aplikácia (licencia) s prístupovými právami



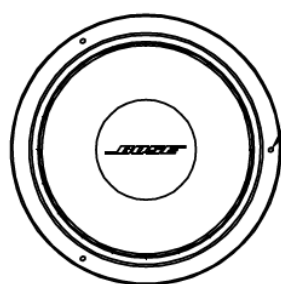
Bezdrôtová obojsmerná komunikácia medzi riadiacim modulom a riadiacim pultom VO  
Systém riadenia, monitoringu a regulácie sústavy VO ako celok musí spĺňať následné minimálne požiadavky:  
Riadiaca aplikácia nezávislá na operačnom systéme  
Riadiaca aplikácia musí byť v slovenskom jazyku  
Integrované a graficky znázornené slnečné hodiny (astronomické hodiny) priamo v riadiacej aplikácii  
Komunikačný modul GPS musí byť zálohovaný externou batériou s monitorovaním jej stavu napätia prostredníctvom riadiacej aplikácie  
Okamžité hlásenie porúch a upozornení na mobilné servisné pracovisko a na preddefinované e-maily  
Meranie aktuálnej veličiny na jednotlivých fázach - vetvách v rámci RM:  
prúd(A)  
napätie (V)  
výkon (kW)  
Priebežné zaznamenávanie nameraných veličín na jednotlivých fázach v rámci RM:  
prúd(A)  
napätie (V)  
výkon (kW)  
Vykresľovanie formou grafu, prehľadnej tabuľky s možnosťou online tlače a ukladania vo formátoch  
Meranie hodnoty prúdových únikov na elektrickom vedení (mA) pre každý RM  
Informácia o čase posledného prenosu informácií z riadiaceho modulu rozvádzača  
Priradzovanie spínacích profilov ku každej fáze RM samostatne a aj pre celý RM  
Manuálne a automatické / podľa profilu / ovládanie zapínania a vypínania jednotlivých fáz v RM, a to jednotlivo aj naraz  
Upozornenia priamo v obslužnom programe na:  
výpadok napájania v jednotlivých fázach a rozvádzači  
otvorené dvere na rozvádzači  
strata GSM signálu  
Aplikácia musí obsahovať priestor pre vpísanie doplnkových informácií a poznámok pre každý RM  
Zasielanie porúch a upozornení na SMS alebo e-mail  
Možnosť nastaviť prístupové práva pre každého užívateľa individuálne s presne stanovenými funkciami a možnosťou sledovania správ a upozornení  
Správca systému (obec) musí mať možnosť mazať, pridávať a upravovať jednotlivé svetelné body a RM s presnými parametrami (napr. menovité označenie miesta svetelného bodu, geografickú polohu svietidla, typ svietidla, výkon svietidla)  
Sprievodné poskytované služby počas záručnej doby (ich minimálna úroveň):  
Zálohovanie súborov, prehľadov, správ  
Vyhотовovanie analýz o efektívnosti prevádzky osvetľovacej sústavy min. 1x ročne  
Technická a užívateľská podpora

## **10 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÉHO OZVUČENIA**

### **10.1.1 Reproduktor typ R360 alebo ekvivalent**

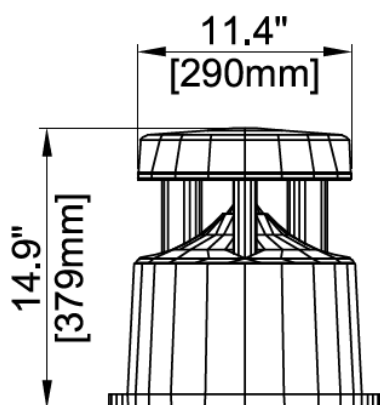
Technická špecifikácia, základné parametre

Frekvenčná odozva (+/- 3 dB) <sup>1</sup>	70 Hz - 10 kHz
Frekvenčný rozsah (-10 dB) <sup>1</sup>	60 Hz - 15 kHz
Nominálna disperzia	360 ° H x 50 ° V
Doporučený filter s vysokým prechodom	60 Hz vysokofrekvenčný filter
Reproduktor EQ	odporúča
Ochrana proti preťaženiu	PTC
Dlhodobá manipulácia s energiou <sup>2</sup>	80 W (320 W špička)
Citlivosť (SPL / 1 W @ 1 m) <sup>3</sup>	87 dB SPL
Maximálna hodnota SPL @ 1 m <sup>4</sup>	100 dB SPL (106 dB špička SPL)
Nominálna impedancia	4 Ω (obtok transformátora)
Transformátorové kohútiky (70/100 V)	10 W, 20 W, 40 W, 80 W
Ohrada ekologický	Sklenený polypropylén, textúrovaný
konektory	Vonkajšie podľa IEC 529 IP35
Pozastavenie / montáž	Externý viacžilový kábel s drôtovými matkami
	Tri otvory # 10 (M4) v základni. Požadované sú tri čapy # 10 M4
Rozmery (iba skrinka)	368 mm
	379 mm mm
Cista hmotnosť	(6,6 kg)
Prepravná hmotnosť	(6,8 kg)

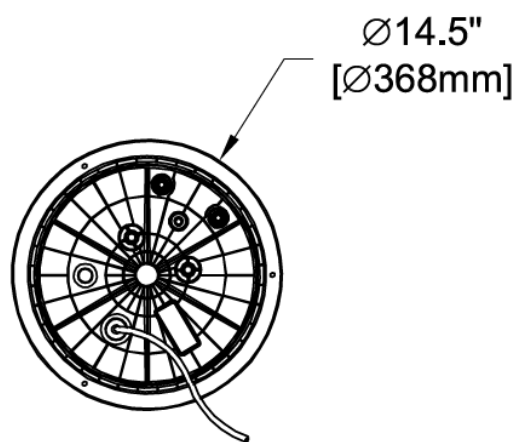


Ø0.3" [7MM]  
MOUNTING HOLES  
ON FLANGE ( QTY 3)

Top View



Side View



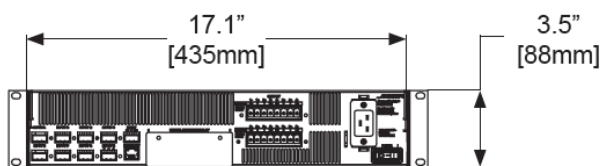
Bottom View



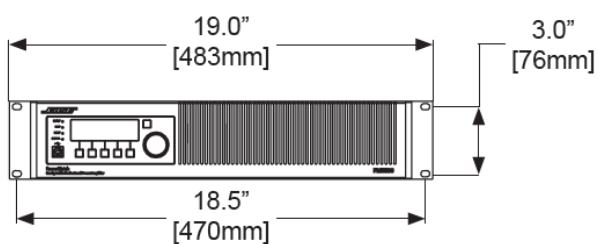
Obr. Informatívne rozmery, požadovaný design

## 10.1.2 Zosilňovač typ PM8500 alebo ekvivalent

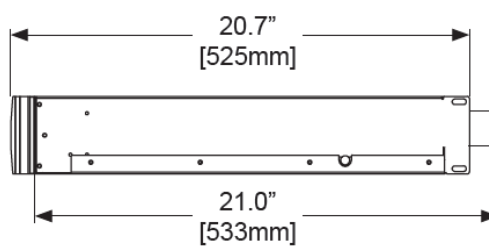
Power Rating					
	2 Ω	4 Ω	8 Ω	70 V	100 V
THD for Power Rating	< 0.1 %	< 0.1 %	< 0.1 %	1 %	1 %
Mono Mode	450 W	500 W	300 W	See footnote 3	See footnote 3
V-Bridge Mode	450 W <sup>2</sup>	1000 W	1000 W	800 W	1000 W
I-Share Mode	1000 W	500 W <sup>2</sup>	300 W <sup>2</sup>	Not available	Not available
Quad Mode	1000 W <sup>2</sup>	2000 W	1000 W <sup>2</sup>	1600 W	2000 W
Maximum Rated Power	4000 W (500 W x 8 channels at 4 ohms)				
Peak Output Voltage	71 / 142 V (Mono / V-Bridge, I-Share, and Quad modes)				
Voltage Gain	36 / 42 / 36 / 42 dB (Mono / V-Bridge / I-Share / Quad modes)				
Audio Performance Specifications					
Frequency Response	20 Hz - 20 kHz (at 1 W and +/- 0.5 dB)				
Signal-to-Noise Ratio, Analog Input	> 102 dB (1 dB below rated power, A-weighted)				
THD	< 0.4 % (at 1 W, 20 Hz to 20 kHz)				
Intermod Distortion - SMPTE	< 0.4 % (60 Hz, 7 kHz)				
Channel Separation (Crosstalk)	> 65 dB (adjacent channels, at 1 kHz)				
Damping Factor	> 1000 (10-1000 Hz, 4 ohms, at amplifier output)				
Integrated DSP					
A/D and D/A Converters	48 kHz / 24-bit				
Total Latency (Analog In - Amp Out)	< 0.95 ms				
Input to Output Signal Routing	8 x 8 matrix				
Loudspeaker Presets	Bose Professional				
Input EQ	5-band PEQ (+/- 20 dB), notch, shelving, high pass, low pass				
Bandpass Filters (Crossover)	Butterworth, Bessel, or Linkwitz-Riley, up to 48 dB/octave				
Loudspeaker EQ	9-band PEQ (+/- 20 dB), shelving, high pass, low pass, 2-band RoomMatch® array EQ				
Maximum Output Delay	3 s				
Output Limiter	Peak and RMS voltage				
Audio Inputs					
	Analog	Digital (Optional Card)			
Input Channels	8 (balanced line level)	8			
Input Impedance	> 100 kΩ	N/A			
Sensitivity	0, +4, +12, +24 dBu, selectable	Digital: 0, -12, -20, -24 dBFS, selectable			
Maximum Input Level	+24 dBu (at 24 dBu sensitivity setting)	N/A			
Connectors, Input	3-pin Phoenix Contact® (green color; part # 1776168)	Card Dependent			
Audio Outputs					
Output Channels	2 to 8 (configurable)				
Connectors, Output	8-pin Phoenix Contact® connectors (part # 1778120), supports 10-24 AWG wire				
Indicators and Controls					
LED Status Indicators	Signal, limit, clip, fault				
User Interface Controls	Mute, input sensitivity, output configuration, output attenuation, EQ on/off, preset select. 240 x 64 LCD. Additional controls available w/ ControlSpace® Designer™ software				
Electrical Specifications					
Mains Voltage	100-240 V (50/60 Hz)				
Mains Circuit Recommendation	20A (120 V) or 16A (230 V)				
Mains Connector	IEC 60320-C20 (Inlet)				
Minimum AC Line Voltage	80 V (reduced output power)				
Maximum Inrush Current	15.4 A (230 VAC, 50 Hz)				
Maximum RMS Current Draw	15 A				
Efficiency, 1/3 Rated Power	> 75 % (pink noise input signal)				
Output Stage Topology	Class-D				
Overload Protection	High temperature, DC, HF, short, voltage limiter, current limiter, inrush current, mains circuit breaker protection				
Physical					
Dimensions	3.5" H x 19" W x 20.7" D (88 mm x 483 mm x 525 mm) - 2 rack space				
Net Weight	28.4 lb (12.9 kg)		Shipping Weight: 34.5 lb (15.7 kg)		
Mounting Depth	21" (533 mm)				
Operating Temperature	32 °F - 104 °F (0 °C - 40 °C)				
Cooling System	Microprocessor-controlled, variable-speed fans, front to rear airflow				



Back View



Front View



Right View

Obr. Informatívne rozmery zosilňovača

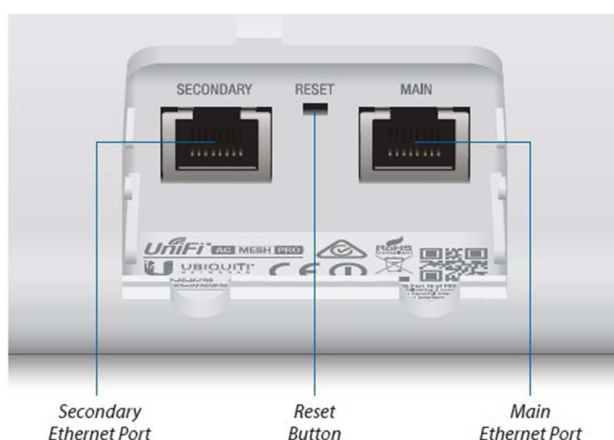
## 11 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE ZARIADENÍ PRE POKRYTIE PRIESTORU WI-FI SIGNÁLOM

AP aj Switch musia byť pripojiteľné do existujúceho systému UniFi Network Management Controller, prevádzkovaného mestskou spoločnosťou TT-IT

### 11.1 UBNT UNIFI AP, AC MESH PRO ALEBO EKVIVALENT

#### ŠPECIFIKÁCIA

Bezdrôtové frekvencia [GHz]: 2.4 + 5 (dual band)  
 Prenosová rýchlosť WiFi - 2.4GHz [Mb / s]: 450  
 Prenosová rýchlosť WiFi - 5GHz [Mb / s]: 1300  
 WiFi štandardy: 802.11ac, 802.11n, 802.11a, 802.11b / g  
 Vysielací výkon 2.4GHz [dBm]: 22  
 Vysielací výkon 5GHz [dBm]: 22  
 Šifrovanie: WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA / WPA2, TKIP / AES)  
 Typ antény: Vstavaná  
 Počet vstavaných antén: 3  
 Roaming: Áno  
 Zisk antény [dBi]: 8  
 fyzické charakteristiky  
 Použitie: Vonkajšie  
 Tlačidlá: Reset  
 Prevádzková teplota [° C]: -40 až 70  
 Hmotnosť [g]: 633  
 Hĺbka [mm]: 60  
 Šírka [mm]: 181  
 Výška [mm]: 343  
 Konektory a rozhrania  
 Počet LAN portov: 2  
 Rýchlosti LAN: (2) 10/100 / 1000Mbps  
 Gigabit LAN: Áno  
 napájanie  
 Max. spotreba energie [W]: 9  
 Napájanie cez PoE: 802.3af, 44 .. 57V DC  
 Typy PoE: Vstupné softvér  
 Podpora IPv6: Transparentné (režim bridge)  
 Operačný mód: Access Point  
 Predvolená IP adresa: 192.168.1.20, Dynamická z DHCP  
 Predvolené meno a heslo: ubnt / ubnt





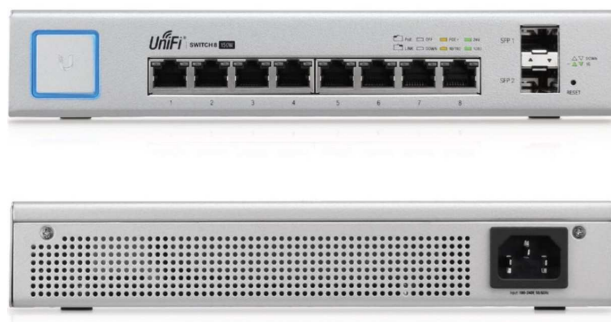
## **11.2 UBNT UniFiSwitch US-8-150W ALEBO EKVIVALENT**

### **Obsah balenia**

- Zariadenie
- Napájací kábel

### **• TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA**

- Bez ventilátora: Áno
- funkcia: VLAN
- Gigabit LAN: Všetky porty
- Hĺbka [mm]: 204
- LAN: (8) 10/100 / 1000Mbps
- Management: SSH
- Management: Telnet
- Management: UNIFEM controller
- Max. spotreba energie [W]: 150
- napájanie: 230V AC
- Počet LAN portov: 8
- Počet PoE portov: 8
- Počet SFP portov: 2
- Podporované PoE štandardy: 802.3af
- Podporované PoE štandardy: 802.3at
- Podporované PoE štandardy: Pasívne 24V
- PoE budget [W]: 150
- prevedenie: Desktop
- Prevádzková teplota [C]: -5 Až 40
- Rýchlosť odovzdávania paketov [Mpps]: 14,9
- Rýchlosť prepínania [Gbps]: 20
- šasi: Kovové
- Šírka [mm]: 235
- tlačidlá: Reset
- Typ napájania: Zo siete (230V)
- Výška [mm]: 43



## **11.3 SFP – KOMPATIBILNE S UBNT UniFiSwitch US-8-150W ALEBO EKVIVALENT**

Single mode  
Tx 1310 Rx1550  
1Gbps  
10km +

## **11.4 SFP – KOMPATIBILNE S UBNT UniFiSwitch US-8-150W ALEBO EKVIVALENT**

Single mode  
Tx 1550 Rx1310  
1Gbps  
10km +

## **12 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE PRE KAMEROVÝ SYSTÉM**

Projekt rieši silové napojenie kamerového systému, dátové napojenie kamerového systému do siete TT-IT so zabezpečením prenosu dát do centrál Mestskej polície v Trnave. Návrh konkrétneho typu kamery a jej technická špecifikácia je v kompetencii Mestskej polície v Trnave.

## **13 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE NAVRHOVANÝCH ZÁSUVKOVÝCH STĹPIKOV**

### **13.1 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE PRE ZSX**

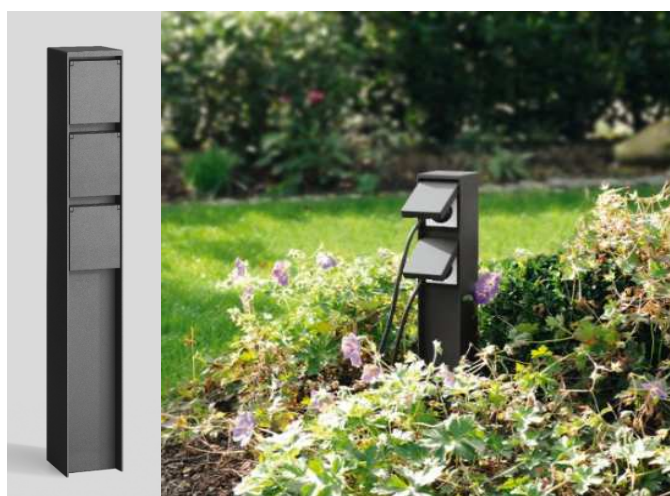
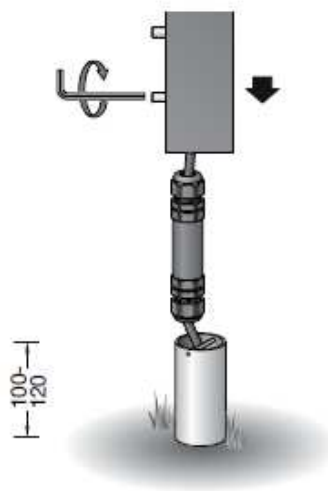
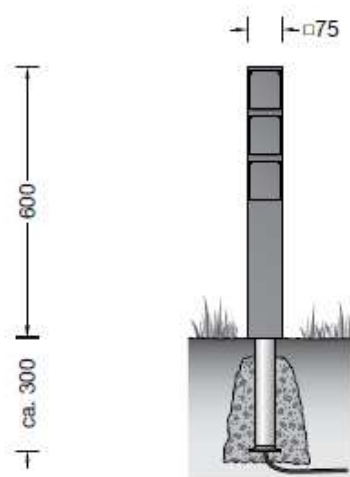
Materiál: Galvanizovaná oceľ podľa EN ISO 1461

Zásuvky: 3ks, 16A, 230VAC

Trieda ochrany el. zariadení I

Krytie min. IP44

Svorkovnica pre 7 káblových vstupov do prierezu 5x4mm



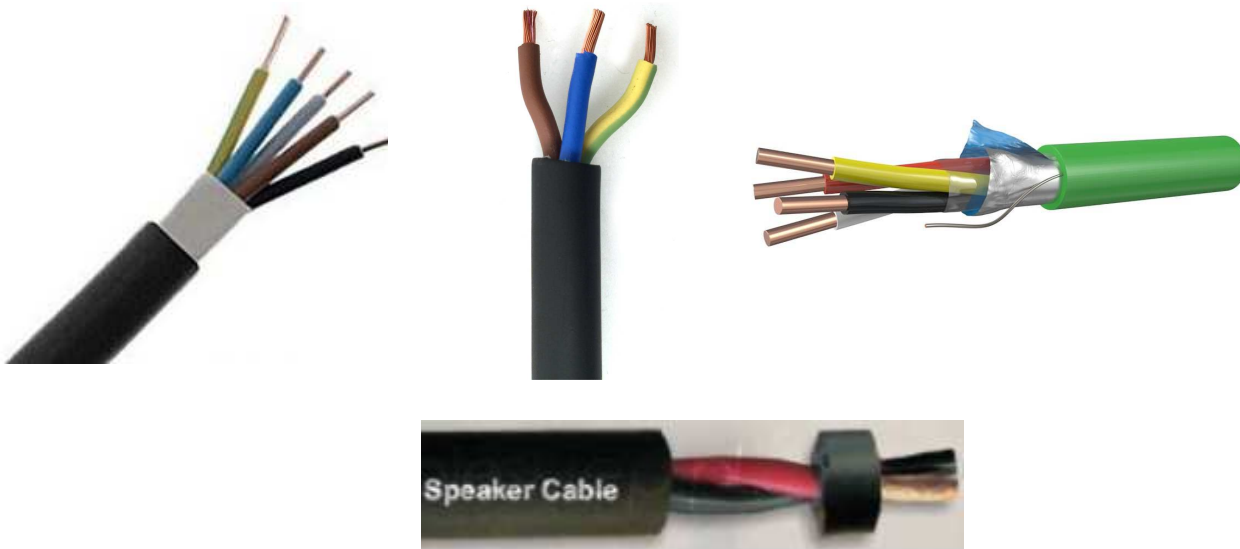
Obr. Informatívne rozmery, požadovaný design

## 14 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE POUŽITÝCH KÁBLOVÝCH SYSTÉMOV

### 14.1 NAVRHOVANÉ KÁBLE

Všetky zemné káblové vedenia silno a slaboprúdového rozvodu musia byť vyhotovené káblami podľa projektovej dokumentácie. Používajú sa CYKY-J s prierezom 5x10, resp. 5x4 mm<sup>2</sup> uložené v zemi. Napojenie jednotlivých vetiev svietidiel musí byť vyhotovené káblom H07RN-F 3G1,5, resp. 5G2,5. Vedenie DMX bude vyhotovené káblom J-Y(St)Y 2x2x0,8. Navrhovaný ozvučovací systém musí byť vyhotovený káblom LP0206 2x6mm<sup>2</sup>.

Vedenie je vždy nutné viesť tak, aby nevhodným uložením, umiestnením alebo vyhotovením nevzniklo nebezpečie osobám, zvieratám alebo majetku. Ak je vedenie vystavené zvýšenému nebezpečeniu mechanického poškodenia, musí byť s ohľadom na tieto nebezpečia navrhnuté a chránené. Vzhľadom na miesto inštalácie káblov navrhujeme viesť káble v chráničkách, aby sa v najväčšej možnej miere zabránilo vzniku káblových porúch na vedení.



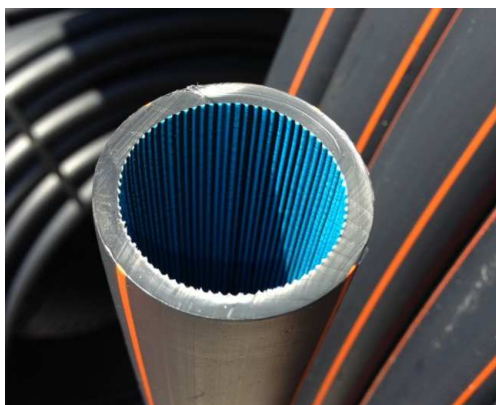
Obr. Navrhované káblové vedenia

#### 14.2 NAVRHOVANÉ CHRÁNIČKY

**FXP** trubky ohybné z PVC, balenie 25, resp. 50 m, s mechanickou odolnosťou 320 N. Priemer (vonkajší/vnútorný) navrhovaných chráničiek v rámci projektu: 16/10,7; 20/14,1; 40/31,2 a 50/39,6 mm.



Ako prípravu pre zavedenie optickej siete v predmetnej lokalite navrhujeme použiť rúrky HDPE 40/32,6, vnútorný povrch - silicore, farba - modrá so 4 žltými pásikmi v zmysle požiadaviek TT-IT.



Pod spevnené plochy v trase VN vedenia ZS-DIS navrhujeme uložiť chráničky 1x FXKVR 160mm 135mm 450N HDPE a 1x FXKVS 200mm 176mm 450N HDPE v zmysle požiadaviek PDS – ZS-DIS

### 14.3 KÁBLOVÁ SPOJKA 3- 5X1,5-6MM<sup>2</sup> GÉLOVÁ SO SVORKOU



Description	Order Number	Application Range (mm²)		Dimensions (mm) L x W x H	Connector Size max. (mm) L x W x H
		Main Cable	Branch Cable		
Without Connector					
RayGel Plus 0	CH6879-000	2-3 x 1.5-2.5 (1 x 10-50)	2-3 x 1.5 (1x 10-16)	100 x 37 x 24	26 x 24 x 16
RayGel Plus 1	CH6880-000	3-5 x 1.5-2.5 (1 x 10-50)	3-5 x 1.5 (1 x 10-16)	139 x 51 x 24	26 x 38 x 16
RayGel Plus 1.5	EH9930-000	4-5 x 2.5-16	-	180 x 63 x 39	55 x 45 x 24
RayGel Plus 1.5 D*	EH9931-000	4 x 2.5-16	-	180 x 63 x 39	55 x 15 x 12

#### Základné požadované vlastnosti

- Jeden systémový prvok pre všetky káblové spoje v zemných šachtách a zemných svietidlách
- IP 68 pre trvalý ponor
- Použitie pre spájanie PVC alebo káblov s gumenou alebo teflonovo-silikónovou izoláciou
- Rozobrateľnosť - možnosť pripájania a odpájania prívodov ku svietidlám.

Požadujeme aby každé zemné svietidlo bolo pripojené pomocou gélovej spojky. Vhodná gélová spojka bude povinne príslušenstvo ku zemnému svietidlu. V gélovej spojke bude T spoj.

Priebežne vedenie H07RNF 3X2,5 alebo 3X1,5 a napájanie svietidla H05RNF 2X1,5 alebo 3X1,5.

## 15 POKLÁDKA, SÚBEH A KRIŽOVANIA VEDENIA VEREJNÉHO OSVETLENIA

### TABUĽKA SÚBEHU A KRIŽOVANIA

#### Vysvetlivky:

- 1) Vzdialenosti sa merajú medzi vonkajšími povrchmi káblov, potrubí, stok, ochranných konštrukcií, alebo koľajníc bližších k vedeniu

Nechránené

V technickom kanále alebo betónových chráničkách

Až k vonkajšiemu lícu stavebnej konštrukcie

Pri uložení v chráničke možno primerane znížiť

Kábel v chráničke presahujúci plynovod na každú stranu o 1000 mm. Pre kábel bez ochranného krytu sa zväčšuje odstup na 400 mm u ntl, na 1000 mm stl.

Pre vtl plynovod platí STN 38 6410, pre plynovody z IPE platia technické pravidlá COPZ G 702 01

Pozor! Číslovanie poznámok v tomto dokumente je iné ako v STN

#### Najmenšie vodorovné vzdialenosti pri súbehoch v [m] 1)

Druh siete	silové káble do				Oznamovacie káble		Plynovodné potrubie 7)	
	1 kV	10 kV	35 kV	220 kV			do 0,005Mpa	do 0,3 MPa
vzdialenosť	0,05	0,15	0,20	0,20	0,30	0,10	0,40	0,60
poznámka					2)	3)		

Tab. 1

Druh siete	Vodovodné siete a prípojky	Tepelné siete	Kábelovody	Stokové – odpadové siete a kanalizačné prípojky	Potrubná pošta	Kolektor	Koľaje
vzdialenosť	0,40	0,30	0,10	0,50	0,50		1,00
poznámka						4)	

Tab. 2

#### Najmenšie zvislé vzdialenosti pri krížení v [m] 1)

Druh siete	silové káble do				Oznamovacie káble		Plynovodné potrubie 7)	
	1 kV	10 kV	35 kV	220 kV			do 0,005Mpa	do 0,3 MPa
vzdialenosť	0,05	0,15	0,20	0,20	0,30	0,10	0,10	0,10
poznámka					2)	3)	6)	6)

Tab. 1

Druh siete	Vodovodné siete a prípojky	Tepelné siete	Kábelovody	Stokové – odpadové siete a kanalizačné prípojky	Potrubná pošta 1 kV	Kolektor 10 kV	Koľaje 35 kV
vzdialenosť	0,40	0,20	0,30	0,30	0,50	0,30	1,00
poznámka	2)	3)	5)				4)

Tab. 2



**VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A NEODSTRÁNITEĽNÝCH OHROZENÍ**  
**VYPLÝVAJÚCICH Z NAVRHOVANÝCH RIEŠENÍ ELEKTROINŠTALÁCIÍ A ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ**

V nasledujúcej časti je uvedené 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 odst.1 zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení č. 309/2007 Z.z. a 140/2008 Z.z.

Elektroinštalácia a elektrické zariadenia musia byť posudzované podľa zákona č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení č. 125/2006 Z.z., 199/2004 Z. z., 436/2001 Z. z., 128/2002 Z. z., 254/2003 Z. z. a nariadenia vlády SR č. 308/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody pre elektrické zariadenia, ktoré sa používajú v určitom rozsahu napätia. V zmysle vyššie uvedených predpisov musí byť na každý elektroinštalácia výrobok a zariadenie od dodávateľa elektroinštalácie vydané vyhlásenie o zhode. Vyhlásenie zhody na predmetný elektroinštalácia výrobok a zariadenie tento výrobok alebo 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 vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržať ustanovenia STN 34 3100:2004.

Treba dodržiavať STN EN 50110-1: 2014 Prevádzka elektrických inštalácií, ustanovenia čl. 4 - Základné princípy, čl. 5 – Zvyčajné prevádzkové postupy, čl. 6 - Pracovné postupy, čl. 7 – Postupy pre údržbárske práce.

Bezpodmienečne treba dbať na to, aby všetky práce na elektroinštalácii boli vykonané len odborníkmi v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z. z. Odborná spôsobilosť pracovníkov na činnosť na elektrických zariadeniach musí byť posudzovaná podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z. §19 ÷ §23.

Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej projektovej technickej dokumentácie vyhotovenej podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - §5, príloha č. 2, Zákona č. 264/1999 Z. z. príloha č. 4, STN 33 2000-1 a im pridružených predpisov a 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.

Istiacimi prístrojmi riešenými v tomto projekte je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť iniciáciu horenia s následným požiarom, alebo škodlivým účinkom, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb a majetku. Do rozvodných zariadení v rozsahu tohto projektu 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.

Elektrické zariadenia u ktorých sa zistí, že ohrozujú život alebo zdravie osôb, sa musia ihneď odpojiť a zabezpečiť proti nežiaducemu zapojeniu.

Elektrická inštalácia sa musí usporiadať tak, aby medzi elektrickými a cudzími inštaláciami nenastali vzájomné škodlivé účinky.

Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory. Vzďialenosť vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných a iných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia.

Spoje, ktorými sa izolované elektrické vedenie spájajú, alebo pripájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom uložení sa nesmú vodiče spájať!

Rozvádzač musí byť vyrobený (upravený) podľa STN EN 61439-1, STN IEC 61439-3, STN EN 61439-4. Po otvorení dvier musí mať krytie min. IP 20!

K rozvádzačom musí byť dodaná sprievodná technická 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 vonkajším ochrannými vodičmi nesmú mať inú funkciu.

Zákazka č.: <b>195-17</b>	Dokumentácia: <b>OBNOVA RUŽOVÉHO PARKU SO 5 OSVETLENIE</b>	1	2	3	4	5	Strana: <b>68</b>	Strán: <b>74</b>
------------------------------	---	---	---	---	---	---	----------------------	---------------------

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 a stály tlak.

Rozvádzač môže upravovať (dozbrojovať) len subjekt, ktorý vlastní príslušné oprávnenie podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z.

Montážna organizácia, ktorá rozvádzač dozbrojuje, je povinná prekontrolovať toto zariadenie po nainštalovaní podľa STN EN 61439-1:2012, STN 33 2000-6:2007 a STN 33 1500:1991.

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.

Musia sa vykonať najmä opatrenia:

- proti dotyku alebo priblíženiu sa k častiam s nebezpečným napätím (živým častiam), proti nebezpečnému dotykovému napätiu na prístupných vodivých neživých častiach (obaloch, puzdrách, krytoch a konštrukciách), v zmysle STN EN 61140:2004 a STN 33 2000-4-41:2007, izolovaním živých častí alebo krytmi, samočinným odpojením napájania, použitím zariadení triedy ochrany II a podobne.
- proti škodlivým účinkom atmosférickým výbojom, v zmysle súboru noriem STN EN 62 305 a STN 33 2000-5-54:2012.
- proti nebezpečným účinkom elektrického oblúku
- proti škodlivému pôsobeniu prostredia na bezpečnosť elektroinštalácie a elektrického zariadenia.

Kladenie káblov vykonávať v zmysle STN 33 2000-5-52. V miestach so zvýšeným mechanickým namáhaním a tam, kde by mohlo dôjsť k poškodeniu kábla, je potrebné tento vložiť do vhodnej chráničky.

Ak emituje zariadenie nejaký druh žiarenia, treba zabezpečiť, aby používateľ alebo pracovník technickej obsluhy nebol vystavený nadmerne vysokej úrovni tohto žiarenia.

Táto projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s bezpečnostno-technickými požiadavkami definovanými v zákonoch, vyhláškach a v technických normách.

## KUMULOVANÉ POLOŽKY A FUNKČNE CELKY

Vo výkaze výmer sa nachádzajú kumulované položky, teda je dôležité naceniť dodávku (vrátane podružného materiálu), montáž a oživenie všetkých komponentov do funkčného stavu ak sa k uvedenej položke samostatne nenaceňujú tieto položky. Dielo musí byť odovzdané namontované a funkčné, čiže dodávateľ musí uvažovať aj s tým, že je do položiek potrebné zahrnúť cenu kabeláže a podružný materiál. V položkách regulácia osvetlenia je potrebné uvažovať o tom, že zahŕňajú celý systém riadenia (kabeláž, aktory do rozvádzača, vypínače inteligentnej inštalácie, senzory pre meranie osvetlenosti a výskyt pohybu,...)

## Obsah kumulovaných položiek a všeobecné štandardy

Svietidlá vrátane všetkých príslušných elektrických a riadiacich systémov v rámci tejto časti majú byť dodané ako kompletný systém položka za položkou vrátane konštrukčných, technických a elektrických dielov, ako aj príslušných inštalačných prác, ktoré sú potrebné na vytvorenie spojenia k riadiacemu systému osvetlenia a elektrickej sieti na pracovisku, čo bude zahŕňať príručky pre inštaláciu a údržbu a konečné odovzdanie systému zákazníkovi. Ak v projekte existujú svietidlá ktoré nie sú špecifikované v tomto dokumente, tak sa na ne vzťahujú minimálne technické požiadavky a štandardy ako sú v tomto dokumente definované vo všeobecnosti.

## Výpočty osvetlenia

Systémy osvetlenia sú navrhnuté tak, aby spĺňali normy STN EN 12 464-1 a STN EN 12 193 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, aby sa umožnila poradcovi pre osvetlenie ľahká kontrola ponúkaných svietidiel, svetelný výkon a plnenie požadovaných noriem.

Zákazka č.:	Dokumentácia:	1	2	3	4	5	Strana:	Strán:
<b>195-17</b>	<b>OBNOVA RUŽOVÉHO PARKU SO 5 OSVETLENIE</b>						<b>69</b>	<b>74</b>

## Plánované činnosti údržby v zaručnej dobe a pozaručnej dobe vrátane kontrolných činnosti pri správe systému osvetlenia

Číslo činnosti	Činnosť	poznámka k prostrediu	Začiatok	Opakovateľnosť	Vzťahuje sa pre skupinu svietidiel v určených objektoch
1	kontrola napájacích konektorov káblových prepojení		od 2 rok	<b>2 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
2	kontrolné meranie teploty na povrchu svietidiel termokamerou		od dňa odovzdania	<b>2 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
3	vizuálna kontrola funkčnosti svietidiel		od dňa odovzdania	<b>denne</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
4	vyčistenie svetelnočinných krytov a skiel	v prašnom prostredí s výskytom kvapalín a vody	od dňa odovzdania	<b>3 mesiace</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
5	vyčistenie svetelnočinných krytov a skiel	v prašnom prostredí	od dňa odovzdania	<b>6 mesiacov</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
6	vyčistenie svetelnočinných krytov a skiel	vo vonkajšom prostredí	od dňa odovzdania	<b>12 mesiacov</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
7	vyčistenie nánosu prachu a materiálu z výroby na chladičoch svietidiel	v prašnom prostredí	od dňa odovzdania	<b>6 mesiacov</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
8	plánovaná kontrola úchyty, konzol a pevnosti mechanických spojov svietidiel a nosníkov		od dňa odovzdania	<b>6 mesiacov</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
9	plánovaná výmena optickej časti svietidla - modulu šošoviek alebo reflektorov		od dňa odovzdania	<b>6 rokov</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
11	námatková kontrola tesností rozvodných svorkovnic a gelových spojov		od dňa odovzdania	<b>1 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
12	návrh na optimalizáciu prevádzky osvetlenia		od dňa odovzdania	<b>1 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
13	očistenie optických častí senzorov pohybu a prítomnosti		od dňa odovzdania	<b>6 mesiacov alebo podľa prašnosti</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
14	očistenie optických častí senzorov osvetlenia		od dňa odovzdania	<b>6 mesiacov alebo podľa prašnosti</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel v objektoch
15	kontrola funkčnosti aktívnych tlačítek		od dňa odovzdania	<b>1 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
16	kontrola a diagnostika zbernice DALI		od dňa odovzdania	<b>1 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
17	zmena prístupového hesla do systému riadenia osvetlenia		od dňa odovzdania	<b>2 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia

18	aktualizácia firmware a softvéru		od dňa odovzdania	<b>2 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
19	kontrola smerovania svetidla		od dňa odovzdania	<b>2 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
20	obnova náterov konzol a prvkov pre uchytenie		od dňa odovzdania	<b>4 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
22	kontrolne meranie intenzity osvetlenia a úprava krivky CLO podľa degradácii LED		od dňa odovzdania	<b>4 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
23	kontrola indikátorov prepäťových ochrán v rozvádzačoch		od dňa odovzdania	<b>vždy po búrke</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
24	diagnostika systému osvetlenia a záznam z diagnostiky		od dňa odovzdania	<b>1 rok</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
25	odborná protokolovaná opakovaná skúška osvetlenia	podľa triedy prostredia	od dňa odovzdania	<b>1, 2, 4 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
26	kontrolne meranie teploty prostredia a úprava režimu tepelnej ochrany LED svietidiel		od dňa odovzdania	<b>roky v lete</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
27					
28					
29					
30					
31					
32	plánovaná výmena LED modulu		od dňa odovzdania	<b>150000 hod</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
33	plánovaná výmena LED modulu po ukončení efektívnej životnosti		od dňa odovzdania	<b>150000 hod</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
34	plánovaná výmena LED modulu		od dňa odovzdania	<b>50000 hod</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
35	kontrola označenia napájacích zdrojov a svietidiel		od dňa odovzdania	<b>2 roky</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
36					
37	plánovaná výmena napájacieho zdroja Ta 35C		od dňa odovzdania	<b>150000 hod</b>	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia

38	plánovaná výmena napájacieho zdroja Ta 45C		od dňa odovzdania	150000 hod	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
39	plánovaná výmena napájacieho zdroja Ta 55C		od dňa odovzdania	50000 hod	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
40	kontrola napájacieho napätia sústavy osvetlenia		od dňa odovzdania	1 rok	v rozvádzači osvetlenia
42	výmena výbojky a jej likvidácia zákonným spôsobom		od dňa odovzdania	10000 hod	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
44	výmena elektromagnetického predradníka a kompenzačného kondenzátora		od dňa odovzdania	150000 hod	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
45	výmena celého svietidla za nové - technický ekvivalent		od dňa odovzdania	20 rokov	platí pre všetky skupiny svietidiel a systému osvetlenia
46	výmena prívodného konektorovaného káblu		od dňa odovzdania	15 rokov	platí pre všetky skupiny svietidiel vo vonkajšom prostredí
47	kontrola mechanickej ochrany káblov		od dňa odovzdania	1 rok	platí pre všetky skupiny svietidiel
48	kontrola zemniacej sústavy a doplnkového pospojovania svietidiel		od dňa odovzdania	4 roky	v rozvádzači osvetlenia
49	kontrolne meranie kvality elektrickej energie, zložiek vyšších harmonických, účinníka a vplyvu osvetľovacej sústavy na elektrickú sieť		od dňa odovzdania	2 roky	v rozvádzači osvetlenia
50	záznamy a vyhodnocovanie spotreby elektrickej energie osvetlenia.		od dňa odovzdania	mesačne	v rozvádzači osvetlenia
51	meranie I start		od dňa odovzdania	2 roky	v rozvádzači osvetlenia

## Návrh postupu výstavby

A	spodná stavba
A1	vytýčenie svetelných miest
A2	dodávka káblov na stavbu a chráničiek, a materialu pre zemniacu sústavu, základy zemných svietidiel
A3	výkopy v zemine achodníkoch, kam pre základy a zemné práce mimo spoločných výkopov
A4	po kládka kablových polí
A5	pokladka zemniacej sústavy a jej pospojovanie
A6	uzavretie výkopov a terénne úpravy
A7	vytvrdnutie základov pre zemné svietidlá

A8	zaťahovanie káblov do chráničiek
A9	základové časti pre rozvádzače.
A10	inštalácia podružných rozvážačov
A11	pripojenie ku zemniacej sústave
A12	dodávka RO1 a podružných ZKV
A13	merania káblov a spojitisti zemniacej sústavy
A14	protokoly z merania kablových vedení a zemniacej sústavy
A15	odovzdanie spodnej stavby
A16	osadenie RO1
A17	zapojenie podružných rozvádzačov
<b>B</b>	<b>vrchná stavba</b>
B1	dodávka svietidiel na stavbu
B2	Dodávka riadiacej časti RO1
B3	úžívateľské nastavenie svietidiel s inštaláciu komunikačného modulu
B4	inštalácia riadiacej časti do RO1
B5	Inštalácie svietidiel
B6	označenie prvkov sústavy QR kodmi podľa PD
B7	merania k revíznej správe elektrických veličín
B8	kontrola nasmerovania svietidiel
B9	zfunkčnenie celej sústavy
B10	revízne správy
B11	skúšobná prevádzka 100hod
B12	úprava geometrie smerovania v nočných skúškach
B13	meranie kvality osvetlenia



B14	protokoly z merania
B15	dokumentacia skutočného vyhotovenia
B16	zaškolenie obsluhy
B17	odovzdanie diela do užívania

V Bratislave 11/2017



Ing. Eduard Kačík