

| |
|---------------|
| Investor: |
| Město Sokolov |

| | |
|--|---|
| Zpracovatel studie: | |
| ŠARAPATKA Light studio s.r.o. Londýnská 254/7, Praha IČO: 070 73 488 email: radim@sarapatka.cz; www.sarapatka.cz ; tel. 734 714 266 | |
| Hlavní inženýr projektu: U/U Studio | Název akce: Sokolov – osvětlení nové části skateparku |
| | |

| | | | |
|----------------------|------------|---|------------|
| Zpracoval: | | Část: | |
| Mgr. Radim Šarapatka | | Technická zpráva - Osvětlení dle ČSN EN 12193 (Osvětlení sportovišť) ad. | |
| Stupeň: | DPS | Příloha: | Č.přílohy: |
| Datum: | 23.11.2023 | | |

www.sarapatka.cz

23.11.2023

Obsah

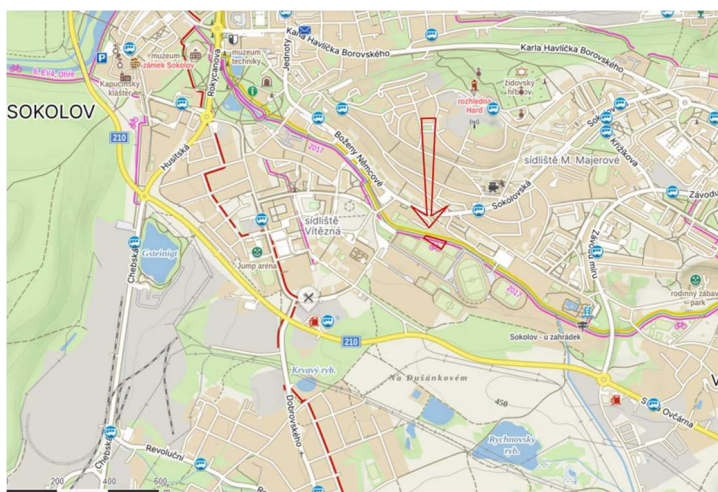
| | | |
|-----|---|---|
| 1 | ÚVOD | 2 |
| 2 | Návrh umělého osvětlení | 3 |
| 2.1 | Požadavky na osvětlení | 3 |
| 2.2 | Svítlidla | 4 |
| 2.3 | Barevný tón světla (teplota chromatičnosti) | 4 |
| 2.4 | Ovládání svítidel a světelné skupiny | 4 |
| 2.5 | Rušivé světlo | 5 |
| 2.6 | Plán údržby svítidel – udržovací činitel (MF) | 5 |
| 2.7 | Výsledek výpočtu umělého osvětlení | 6 |
| 3 | Technické údaje | 6 |
| 3.1 | Napěťová soustava | 6 |
| 3.2 | Energetická bilance | 6 |
| 3.3 | Technické provedení svítidel vč. umístění na sloupy | 7 |
| 3.4 | Umístění svítidel | 7 |
| 3.5 | Připojení a kabelové trasy | 7 |
| 3.6 | Určení prostorů podle působení vnějších vlivů | 8 |
| 3.7 | Ochrana před nebezpečným dotykem a úderem blesku | 8 |
| | Přílohy | 8 |

1 ÚVOD

Předmětnou akcí je osvětlení rozšířené – nově přidané části skateparku v Sokolově. Nová část bude samostatně přístupná od cyklostezky podél Lobežského potoka.

Prostor nové části skateparku bude osvětlen dle požadavků ČSN EN 12193 (Osvětlení sportovišť) dle požadavků na rekreační skatepark (Class III) na min. průměrnou osvětlenost 30 lx (rovina) a 50 lx (překážky).

5 reflektorových LED svítidel bude umístěno na stávajících 2 podpěrných sloupech osvětlení fotbalového hřiště a



na 2 sloupech veřejného osvětlení sousední cyklostezky, tak aby bylo dosaženo rovnoměrného osvětlení celého prostoru.

Svítlidla budou pod stálým napětím a budou spínána dálkovým ovladačem – správcem areálu dle potřeby – přítomnosti uživatelů.

Svítlidla – celkem 4 ks budou napájena AC 230 V přivedené novým podzemním vedením z objektu sousední garáže. V garáži bude rozvod NN odjištěn jističem C 10A. Garáž je napojena na rozvaděč v objektu čerpací stanice u vstupu do areálu a odjištěna jističi 3*25A. V garáži je rozvod NN používán pro občasný dílenský provoz, případně pro připojení mobilních zařízení v době konání akcí a jsou zde rezervy pro připojení **5*144 W = 0,72 kW**.

2 Návrh umělého osvětlení

2.1 Požadavky na osvětlení

Pro účel osvětlení předmětné akce platí ČSN EN 12193 (Osvětlení sportovišť) a její požadavky na rekreační skatepark (Class III), čili na min. průměrnou osvětlenost 30 lx (rovina) a 50 lx (překážky).

Table A.29

| Outdoor ^a | | | | | Reference area | | Number of grid points | |
|--|------------------|------------|---------------------|------------|--|--------------|-----------------------|--------------|
| | | | | | Length m | Width m | Length | Width |
| Skatepark area PA PA: PA: PA: PA: | | | | | 15 to 20 4 | 4 to 10 1 | 11 to 13 3 | 3 to 21 1 |
| Ramps PA | | | | | 40 to 200 | 10 to 100 | 15 to 25 | 15 to 20 |
| Rails PA | | | | | 15 to 20 | 4 to 10 | 11 to 13 | 3 to 21 |
| Jumps PA | | | | | 4 | 1 | 3 | 1 |
| Class | Skatepark area a | | ramps, rails, jumps | | Vertical illuminance for ramps, rails, jumps ^b | | R_G | R_a |
| | $E_{hor Ave lx}$ | $U2_{hor}$ | $E_{hor Ave lx}$ | $U2_{hor}$ | $E_{vert Ave lx}$ | $U2_{vert}$ | | |
| I | 100 | 0,40 | 200 | 0,60 | 150 | 0,50 | 50 | 70 |
| II | 50 | 0,40 | 100 | 0,40 | — | — | 50 | 60 |
| III | 30 | 0,30 | 50 | 0,30 | — | — | 55 | 60 |
| ^a All illuminances are measured on the surface. | | | | | | | | |
| ^b Vertical Illuminance at a height of 1,5 m. | | | | | | | | |

Table 4 — Selection of the lighting class

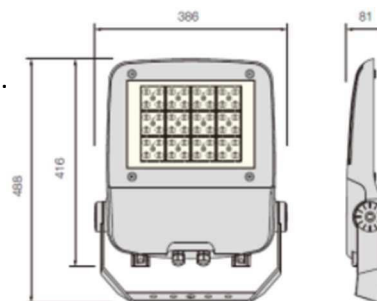
| Level of competition | Lighting class | | |
|--|----------------|----|-----|
| | I | II | III |
| International and National | X | | |
| Regional | X | X | |
| Local | X | X | X |
| Training | | X | X |
| Recreational/School sports (Physical education) | | | X |

2.2 Svítidla

Výpočet osvětlení řešeného prostoru byl proveden za použití referenčních svítidel NYTIA M P 15 k2 740, 144 W, 4000 K, 21 753 lm. Tato svítidla budou umístěna na:

- 2 ks podpěrných sloupech osvětlení fotbalového hřiště (na středovém sloupu 2 ks svítidel) – **ve výšce 10 m**
- 2 ks sloupech veřejného osvětlení sousední cyklostezky **ve výšce 5 m**

Referenční výrobek slouží pouze pro potřeby výpočtů. Zhotovitel má možnost dodat jiný výrobek shodných nebo lepších vlastností, po konzultaci s projektantem.



2.3 Barevný tón světla (teplota chromatičnosti)

Svítidla budou v neutrálním bílém tónu světla (**4000 K**), obdobně jako sousední osvětlení stávajícího skateparku.

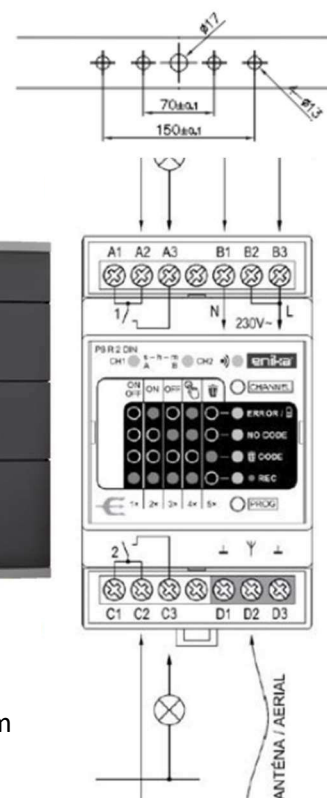
2.4 Ovládání svítidel a světelné skupiny

Svítidla budou napojena na vnitřní rozvod ze sousední garáže a odjištěna proudovým chráničem s jističem char. C 10A.

Svítidla budou ovládána prostřednictvím přenosného radiofrekvenčního ovladače (např.: ENIKA, P8 T 4 Uni) který bude komunikovat s dvoukanálovým přijímačem na DIN liště v nové skříně rozvodnice při vstupu do garáže (zabere 3 pozice) (např.: ENIKA, P8 R 2 DIN).

Tato sestava umí 4 povelů:

- FUNKCE ON - po každém stisku vysílače relé přijímače sepne nebo zůstane sepnuto.
- FUNKCE OFF - po každém stisku vysílače relé přijímače rozezne nebo zůstane rozeznuto.
- FUNKCE PUSH - Relé přijímače zůstane sepnuto po dobu držení vysílače – max. 1 min.
- FUNKCE TIMER - po stisku vysílače relé přijímače sepne na předem nastavenou dobu





Tento přijímač bude mít vyvedenou anténu na vnější stěnu garáže, tak, by byla viditelná od místnosti správce areálu.

Ovládání bude stejným řešeno stejným způsobem jako je tomu u osvětlení současného skateparku.

2.5 Rušivé světlo

S řešeným prostorem sousedí s hřišti sortovního areálu.

Obytné vícepatrové budovy (neblíže 70 m) jsou stíněny vegetací.

Osvětlení bude v provozu jen za přítomnosti uživatelů a na základě rozhodnutí správce areálu. Bude tedy v provozu většinou jen po část roku a pouze do zavírací doby areálu, případně do doby nočního klidu. V zimě, kdy je vegetace bez listů se nepředpokládá, že skatepark bude někdo užívat.

Pokud by byla svítidla směřována k zemi, tak, by do prostoru nad 80° od kolmice se zemí již světlo nevyzařovalo. Svítidla by takto splnila požadavky na třídu oslnění **G*6**, vhodnou do míst, kde je rušivé světlo nežádoucí. Natočením o 20° se do horního poloprostoru stále nedostává světlo.

Oslnění hráčů na fotbalovém hřišti je minimalizováno – svítidla na sloupech u fotbalového hřiště jsou natočena na opačnou stranu, svítidla u cyklostezky jsou jen ve výši 5 m navíc od povrchu, který je 1 m pod úroveň fotbalového hřiště.

2.6 Plán údržby svítidel – udržovací činitel (MF)

Dle ČSN P ISO /CIE TS 22012.

Udržovací činitel (MF) se vypočítá dle vzorce: $f_m = f_{LF} * f_s * f_{LM} * f_{SM}$

Udržovací činitel = Faktor stárnutí světelných zdrojů * Faktor selhání * Faktor údržby svítidel * Faktor odrazivosti ploch.

Tato hodnota má vliv na hodnoty svítivosti použitých svítidel ve výpočtu, kdy se musí počítat s přirozeným úbytkem svítivosti a počítat s nejhoršími hodnotami ke konci životnosti svítidel.

Životnost svítidel uvádí výrobce > 100 000 h (L90B10) čili, že po uplynutí 100 000 hodin provozu svítidel v ideální teplotě 25 °C klesne svítivost 10% LED čipů pod 10 % původní hodnoty.

Svítidla budou svítit cca **500 - 1000 hodin ročně** (na jaře a na podzim jen některé dny 2-3 hodiny, v létě 3-4 hodiny, v zimě 0 hodin).

Svítidla jsou **bez funkce CLO** (Constant light output), která by vyrovnávala úbytek svítivosti v průběhu času.

Svítidla se vzhledem k nízkému ročnímu využití vymění dříve než po udávané životnosti. Důvodem budou spíše než nefunkčnost

Pokud bude výše uvedený čas na výměnu svítidel po skončení jejich životnosti dodržen, tak lze použít hodnotu $f_{LF} = 0,8$

Svítidla budou opravována jednotlivě v případě potřeby ($f_s=1$)

Předpokládaný interval čištění svítidel **je jednou za 3 roky.**

Úroveň znečištění životního prostředí je střední (vyšší prašnost).

IP svítidel je 65 a vyšší.

Tabulka 5 – Hodnoty činitele znečištění svítidel

| Stupeň krytí optické části svítidla | Znečištění ovzduší × | Hodnoty činitele znečištění svítidel v závislosti na délce intervalu čištění (roky) | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|------|------|------|------|
| | | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| IP 2× | Malé | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,78 | 0,78 |
| | Střední | 0,62 | 0,58 | 0,56 | 0,54 | 0,53 |
| | Velké | 0,53 | 0,48 | 0,45 | 0,43 | 0,42 |
| IP 5× | Malé | 0,92 | 0,91 | 0,90 | 0,89 | 0,88 |
| | Střední | 0,90 | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 |
| | Velké | 0,89 | 0,87 | 0,84 | 0,80 | 0,76 |
| IP 6× | Malé | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,90 | 0,90 |
| | Střední | 0,92 | 0,91 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| | Velké | 0,91 | 0,90 | 0,88 | 0,85 | 0,83 |

$$f_{LM} = 0,87$$

Pro venkovní svítidla se (s výjimkou osvětlení tunelů) faktor odrazivosti okolních ploch nezohledňuje $f_{SM} = 1$.

$$f_m = f_{LF} * f_S * f_{LM} * f_{SM}$$

$$f_m = 0,8 * 1 * 0,87 * 1 = 0,7$$

2.7 Výsledek výpočtu umělého osvětlení

Řešený prostor byl rozdělen na jednotlivé segmenty se základem na dně skateparku.

Výpočet bral v potaz jednotlivé nakloněné plochy a překážky.

Výpočet byl proveden v SW DIALUX evo 11.1. Výpočtové roviny jsou umístěny ve výšce 0,1 m nad úrovní terénu (Výška).

Sledované hodnoty pro potřeby porovnání s požadovanými hodnotami jsou uvedeny v řádku Svislá intenzita osvětlení (adaptivní):

□ - má být vyšší, než požadovaná hodnota minimální udržované osvětlenosti **\bar{E} pro rekreační skatepark je parkoviště 30 lx, a 50 lx pro překážky.**

Výsledky jsou uvedeny v P02 Výsledky výpočtu.

3 Technické údaje

3.1 Napěťová soustava

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

3.2 Energetická bilance

Osvětlení nové části skateparku zajistí 3 nové světelné body po jednom svítidlu a jeden bod po dvou svítidlech. Celkem 5 svítidel bude napojeno ve dvou větvích (při cyklostezce 2 ks a při fotbalovém hřišti 3 ks).

Celkový příkon nových svítidel:

NYTIA M P 15 k2 740, **144 W**, 4000 K, 21 753 lm.

$$5 \times 144 \text{ W} = 720 \text{ W}$$

Celkem 0,72 kW

3.3 Technické provedení svítidel vč. umístění na sloupy

Svítidla mají tělo z hliníkového odlitku a kryt optiky z tvrzeného skla. **Celková hmotnost je 8 kg.**

Krytí elektrické i optické části svítidla musí být IP 66 a vyšší.

Mechanická odolnost se vyžaduje IK 09 a vyšší.

Svítidla jsou vybavena elektronickým předřadníkem s přepětovou ochranou 6 kV a přídatnou přepětovou ochranou 20 kA (1,5 kV).

Index barevného podání svítidel je $R_a > 70$.

Barva svítidel je šedá.

3.4 Umístění svítidel

Nová svítidla budou instalována na objímkách na stávající podpěrných sloupech ve výšce 10 m v případě sloupů u fotbalového hřiště a ve výšce 5 m na sloupech veřejného osvětlení cyklostezky.

Nové osvětlení bude instalováno přímo na stožáru bez výložníku.

Vnitřkem stožáru budou vedeny kabely CYKY-J 3x1,5 pro napájení každé lampy na vrcholu stožáru.

Připojení svítidla bude provedeno z pojistek umístěných na svorkovnici pro smyčkování přívodu v těle stožáru. Kabel určený pro napájení svítidel bude zapojen vždy na jiné fázi, svorkovnice bude osazena vždy dvěma pojistkami.

3.5 Připojení a kabelové trasy

Připojení bude realizováno z vnitřního rozvodu sítě NN AC 230 V u vstupu do garáže z nové nástěnné rozvodnice vybavené:

- 1 ks proudového chrániče se zabudovaným jističem vypínací charakteristiky C dimenzovaného proudu 10 A (2 pozice)
- 1 ks 2 kanálový přijímač k ovládání svítidel (3 pozice)

Z rozvodnice (z 2 kanálového přijímače) povedou 2 kabelové trasy kabelem CYKY-J 3*2,5 mm.

Uvnitř garáže budou kabely vedeny v roštu při stropu do obou nejbližších rohů. Zde budou kabely svedeny v Fe trubce – chrániče k podlaze. Průchod kabelu stěnou garáže bude proveden v úrovni podlahy s přechodem do chráničky (vnější průměr 40 mm, vnitřní 32 mm), která bude uložena ve výkopové rýze v hloubce 0,6 m (dle ČSN 736005) podél vnějších stran řešeného prostoru společně se zemnicím drátem FeZn 8 mm. Ve výkopu uložené kabely budou překryty výstražnou červenou fólií šířky 35 cm se symboly blesku.

Obě kabelové trasy budou povedou pod zemí do sloupu bližšího sloupu veřejného osvětlení a sloupu osvětlení fotbalového hřiště do jejich svorkovnice v patě sloupu. Kabelová trasa do následujících sloupů bude smyčkována.

Napojení mezi svítidlem a svorkovnicí v podpěrném sloupu bude provedeno kabelem CYKY – 3*1,5 mm a samostatně odjištěno v patě sloupu.

Předpokládané délky vedení kabelu **CYKY 3*2,5 mm**:

Společné vnitřní vedení v garáži – 20 m a 24 m

Větev č.1 (u cyklostezky) – 38 m

Větev č. 2 (u fotbalového hřiště) – 50 m

Celkem (132 m)

Napojení uvnitř sloupů kabelem **CYKY 3*1,5 mm** – 2*7 m a 3*12 m (**celkem 50 m**)

www.sarapatka.cz

23.11.2023

3.6 Určení prostorů podle působení vnějších vlivů

Určení je dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

AA8, AB8, AD4 prostory nebezpečné – venkovní prostory.

3.7 Ochrana před nebezpečným dotykem a úderem blesku

Bude provedena dle ČSN 33 2000-4- 41ed.3 samočinným odpojením od zdroje v rozvaděči v garáži prostřednictvím jističochrániče a pojistkou v těle lampy ve svorkovnici. Ochrana před úderem blesku a proti přepětí bude řešena dle ČSN EN 62305 1-5.

V celé délce venkovního vedení kabelové trasy pro VO bude položen drát FeZn 8 mm, který bude napojen na stávající zemnění sloupů.

Přílohy

- P01 Situační výkres osvětlení
- P02 Výsledky výpočtu
- P03 Položkový rozpočet - Osvětlení

