

Studie osvětlení pro objekt SO-02 – fotbalové hřiště

1. Úvod a cíl studie

Tato studie se zaměřuje na návrh osvětlení pro fotbalové hřiště ve sportovním areálu Bedřichov v Jihlavě (objekt SO-02), které splňuje požadavky normy ČSN EN 12193 pro II. třídu a zároveň zajišťuje vyšší rovnoměrnost osvětlení nad rámec normativních požadavků při minimálním oslnění a rušivém osvětlení na fasádách přilehlých obytných budov.

Cíle studie:

- Definování požadavků na průměrnou horizontální osvětlenost
- Dosažení vysoké rovnoměrnosti osvětlení
- Splnění požadovaného indexu oslnění (GR) a rušivého osvětlení na fasádách přilehlých budov
- Zajištění dlouhodobé spolehlivosti a nízkých provozních nákladů díky použití energeticky účinných svítidel s dlouhou životností

2. Rozměry hřiště

Rozměry hrací plochy a celkové plochy hřiště jsou základem pro návrh osvětlení. Přesné rozměry zajišťují správnou kalkulaci a umístění svítidel pro dosažení optimálního osvětlení.

- Rozměry hrací plochy (PA): 97,00 m x 54,00 m
- Rozměry celkové plochy včetně výběhů (TA): 105,00 m x 58,00 m

3. Výpočtové parametry

Výpočtové parametry zahrnují specifikace pro výpočty horizontální osvětlenosti, oslnění a rušivého osvětlení.

Hrací plocha hřiště (PA)

Výpočtový rastr: 19 x 11 bodů

Rozteče bodů: 5,105 m x 4,909 m

Výška srovnávací roviny pro horizontální osvětlenost: 0.00 m

Výška srovnávací roviny pro výpočet oslnění (GR): 1.60 m

Úhel sklonu pro výpočet oslnění (GR): -2,0°

Délka kroku pro výpočet oslnění (GR): 15,0°

Rozsah úhlu pro výpočet oslnění (GR): 0° až 360°

Činitel údržby (MF): 0.90

Stupeň odrazu povrchu hřiště: 18%

Celková plocha včetně výběhů (TA)

Výpočtový rastr: 21 x 11 bodů

Rozteče bodů: 5,000 m x 5,273 m

Výška srovnávací roviny pro horizontální osvětlenost: 0.00 m

Výška srovnávací roviny pro výpočet oslnění (GR): 1.60 m

Úhel sklonu pro výpočet oslnění (GR): $-2,0^\circ$

Délka kroku pro výpočet oslnění (GR): $15,0^\circ$

Rozsah úhlu pro výpočet oslnění (GR): 0° až 360°

Činitel údržby (MF): 0.90

Stupeň odrazu povrchu hřiště: 18%

Rušivé osvětlení na fasádách přilehlých obytných budov

Výpočet rušivého osvětlení bude proveden umístěním výpočtových objektů simulujících intenzitu osvětlení dopadajícího na stěny přilehlých obytných objektů orientovaných směrem k fotbalovému hřišti. Cílem je zajistit splnění hygienický norem pro rušivé osvětlení.

Objekty byly zařazeny do zóny E3 se střední jasností, jako jsou městské a rezidenční oblasti s vyšší hustotou obyvatelstva.

Maximální intenzita osvětlení na fasádě nesmí překročit hodnotu 10 lux.

Rušivé osvětlení bude počítáno na fasádách objektů č. p. 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3474, 3578, 4507 umístěných v katastrálním území Bedřichov u Jihlavy (659878) v obci Jihlava (586846).

4. Výška a umístění osvětlovacích stožárů

Pro zajištění rovnoměrného a efektivního osvětlení fotbalového hřiště je klíčové správné umístění a výška osvětlovacích stožárů. Tyto parametry jsou navrženy tak, aby svítidla poskytovala optimální světelné podmínky, minimalizovala oslnění a rušivé osvětlení.

Výška stožárů: 22 metrů

Počet stožárů: 6 kusů

Umístění stožárů:

Severní strana hřiště

Stožár 1: 2,5 metru za postranní čarou na středu hřiště

Stožár 2: 2,5 metru za postranní čarou, 41,5 metru od středu hřiště na západní straně

Stožár 3: 2,5 metru za postranní čarou, 41,5 metru od středu hřiště na východní straně

Jižní strana hřiště

Stožár 4: 8,45 metru od postranní čáry na středu hřiště, na úrovni opěrné zdi

Stožár 5: 8,45 metru od postranní čáry, 38,5 metru od středu hřiště na západní straně

Stožár 6: 8,45 metru od postranní čáry, 41,5 metru od středu hřiště na východní straně

Výška osvětlovacích stožárů byla zvolena 22 metrů, aby bylo zajištěno rovnoměrné a dostatečné osvětlení celého hřiště a zároveň minimalizováno rušivé osvětlení na fasádách přilehlých obytných budov. Stožár v jihozápadním rohu je oproti ostatním stožárům orientovaný o 3 metry blíže ke středu hřiště z důvodu hasičské věže umístěné na konci tartanové dráhy, která částečně brání distribuci světla směrem k rohu hřiště.

5. Požadované hodnoty osvětlení

Požadavky stanovují minimální úroveň osvětlení a rovnoměrnosti, kterou musí osvětlení fotbalového hřiště splňovat. Tyto požadavky jsou klíčové pro zajištění dobré viditelnosti a bezpečnosti při sportovních aktivitách.

Požadované hodnoty osvětlení:

Průměrná udržovaná horizontální osvětlenost (PA a TA): ≥ 200 lux

Rovnoměrnost U2h (Em/Emin): ≥ 0.7

Rovnoměrnost U1h (Emax/Emin): ≥ 0.5

Činitel oslnění GR: ≤ 50

Maximální intenzita rušivého osvětlení na fasádách přilehlých obytných budov: ≤ 10 lux

Splnění požadavků je základem pro navržené osvětlení, které zajišťuje požadovanou úroveň osvětlenosti a rovnoměrnosti. To přispívá k bezpečnosti a komfortu hráčů a diváků, což je zásadní pro kvalitní provoz sportovního zařízení.

6. Technické požadavky

Pro osvětlení fotbalového hřiště v areálu Bedřichov v Jihlavě (objekt SO-02) jsou stanoveny specifické technické a kvalitativní požadavky, které zajišťují optimální světelné podmínky pro hráče i diváky. Tyto požadavky jsou navrženy tak, aby svítidla poskytovala vysokou účinnost, dlouhou životnost a minimální údržbu, a zároveň splňovala všechny relevantní normy a certifikace. Důraz je kladen na energetickou efektivitu, rovnoměrnost osvětlení a odolnost vůči vnějším vlivům.

Chromaticnost 2700K byla zvolena s ohledem na ochranu živočichů v okolí hřiště. Tato teplota světla je méně rušivá pro noční živočichy a přispívá k ochraně biodiverzity v lokalitě.

Teplota barev (CCT):	2700K \pm 3%
Světelná účinnost svítidel:	≥ 140 lm/W
Index podání barev (CRI):	≥ 70 Ra
Stupeň krytí proti prachu a vodě (IP):	≥ 65
Stupeň mechanické odolnosti (IK):	≥ 08
Životnost LED čipů:	\geq L90B10 50000 hodin
Vstupní napětí:	220-240V AC, 50/60 Hz
Účinník (PF)	$\geq 0,95$
CLO (konstantní světelný tok)	ANO
Ochrana proti přepětí:	≥ 10 kV
Certifikace:	CE, RoHS, EMC
Maximální celkový příkon soustavy:	18,00 kW

Dodržení technických požadavků zajišťuje, že svítidla budou poskytovat optimální světelné podmínky s minimální údržbou a vysokou energetickou efektivitou. To přispívá k dlouhodobé spolehlivosti a kvalitě osvětlení fotbalového hřiště.

7. Závěr

Studie poskytuje návrh a doporučení pro osvětlení fotbalového hřiště, zajišťující splnění všech požadavků na kvalitu osvětlení a minimalizaci rušivých vlivů.