

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** Nová travnatá tréninková plocha fotbalistů, Bruntál

**Stupeň:** Dokumentace pro výběr zhotovitele

**Objekt:** IO 02 - OSVĚTLENÍ

**Investor:**

Město BRUNTÁL odbor správy majetku, investic a dotací Nádražní 994/20 792 01  
Bruntál 1 IČO:00295892 DIČ:CZ00295892

(uchazeč zakázky má možnost nabídnout rovnocenné řešení, viz. § 89 odst. 6 Zákona)

Vedoucí projektu:

David Müller DiS

V Krásné Lípě v říjnu 2023

**Upozornění:**

V souladu se zákonem č. 137 / 2006 Sb. v platném znění, § 44, odst. 11, jsou výjimečně některé výrobky, konstrukční prvky, zařízení a sestavy uvedené v dokumentaci pro provedení stavby jako konkrétní výrobky určené výrobním typem, případně i obchodním názvem, jsou zde uvedeny jako referenční, určující tímto způsobem pouze parametry, kvalitu, standardy, vybavení, případně rozměry použitého výrobku. Není tím dodavateli nikterak stanovena povinnost použít konkrétně uvedený typ výrobku, může být použito pro plnění veřejné zakázky i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení nebo prvků o stejných nebo lepších parametrech a standardech. V projektové dokumentaci uvedené výrobky, konstrukční prvky, konstrukce, materiálové soubory, zařízení a sestavy jsou i ve specifikacích uvažovány a budou vždy dodány zkompletované včetně veškerého doplňkového a pomocného vybavení tak, aby byly vždy bez závad plně provozuschopné. Předmětem nabídky a následně dodávky včetně montáže je tedy veškeré vybavení včetně montážního a pomocného materiálu, konečné povrchové úpravy (pokud není konkrétně předepsána v projektové dokumentaci, rozumí se obvyklá), u technických zařízení první provozní náplně, vyzkoušení a provozního manuálu v českém jazyce.

**Popis návrhu:**

Je navrženo umělé osvětlení hrací plochy a veřejné osvětlení manipulační plochy částečně osvětlené rozběhové tréninkové plochy.

**Tréninkové hřiště** – zde uvažujeme se čtyřmi sklápěcími stožáry výšky 15 m, každý se třemi LED svítidly WS200-1550 W. Pozice stožárů jsou na delší straně hřiště, a to 32 m od půlící čáry a v odstupu min. 3 m od pomezí čáry. S touto specifikací dosáhneme průměrné konečné intenzity 200Lx (II. třída – umožní odehrát zápas až po krajský přebor). Celkový příkon činí 18,6 kW, 40A jistič třífázový (400 V).

**Manipulační plocha** – osvětlení ze čtyř stožárů výšky 6 m, každý se dvěma LED svítidly XS-ME 45W. Na manipulační ploše dosáhneme průměrné končené intenzity přes 15Lx s vyhovující rovnoměrností, osvětlení bude zaříděno dle ČSN EN 12464-2 osvětlení pracovních prostorů - tabulky 5.9.2 – průměrný provoz, např. parkoviště obchodních domů, administrativních budov, sportovních a víceúčelových komplexů budov. Celkem tedy 8ks svítidel znamená celkový příkon 360 W.

**Požadavky na standardy:**

Tyto standardy stanoví základní podmínky pro výstavbu, resp. provoz elektrického zařízení. Jsou podkladem pro závazný předpis pro realizaci výstavby v rámci řešené části LED osvětlení fotbalového hřiště pro investory a zhotovitele, jak realizovat stavbu osvětlení. Specifikace minimálních technických parametrů definuje minimální technické standardy tak, aby odstranil pochybnosti a nejasnosti při vypracování nabídek uchazečů předmětu díla včetně všech technických, ekonomických, provozních a smluvních kritérií. V dokumentu jsou vstupní informace, které jsou potřebné pro uchazeče na vypracování nabídek a zadavatele pro objektivní vyhodnocení navrhovaných řešení v nabídkách.

**Cílem standardů je:**

- Pro nové zařízení definovat postup výstavby a použitý materiál s cílem zajistit kompatibilitu s stávajícím zařízením a minimalizovat nebo odstranit problémy s jeho připojením k současnému rozvodu.
- Zajistit používání prověřených prvků, materiálů a postupů a na základě odborných znalostí a zkušeností stanovit jednoznačné požadavky na postupy a provedení stavby osvětlení tak, aby následně instalované zařízení osvětlení bylo hospodárné používáno, vykazovalo vysoké užité hodnoty a v provozu dosáhlo maximální životnosti.

## 1. Požadavky na výsledek osvětlení

Základ zadání osvětlení fotbalového hřiště vychází z harmonizované normy ČSN EN 12193, avšak s upřesněním, potažmo zvýšením nároků na některé parametry, které zadavatel požaduje pro lepší a komfortnější osvětlení. Je si vědom, že nová LED technologie již tyto parametry umožňuje splnit, a kdy původní norma je spíše zaměřena ještě na výbojkovou technologii.

Pro přesné posouzení nabídek a návrhů osvětlení proto zadavatel požaduje předložit světelný výpočet se zobrazením těchto údajů:

1. typy a počty svítidel
2. bodové hodnoty udržovaných osvětleností na ploše hřiště
3. hodnoty rovnoměrností osvětleností U1 (Emin/Eprum) a U2 Emin/Emax
4. hodnoty činitele oslnění GR
5. udržovací činitel – plánovací údaje
6. podíl světla vyzařovaného do horního poloprostoru – ULR – plánovací údaje

Navržené osvětlení musí odpovídat požadavkům ČSN EN 12193 na II. třídu a konkrétní požadavky dle zadavatele v tabulce níže:

Parametr	Požadavek dle ČSN EN 12193	Požadavek zadavatele
Průměrná udržovaná horizontální osvětlenost v rovině E <sub>pk</sub> Rozměr hřiště lajna x lajna – 97 x 57m	200Lx	<b>200Lx</b>
Rovnoměrnost U1H (E <sub>min</sub> /E <sub>ave</sub> ) Rozměr hřiště lajna x lajna - 97x 57m	>=0,6	<b>&gt;=0,65</b>
Rovnoměrnost U2H (E <sub>h min</sub> /E <sub>max</sub> ) Rozměr hřiště lajna x lajna - 97x 57m	- Neuvedeno	<b>&gt;=0,45</b>
Průměrná udržovaná horizontální osvětlenost v rovině E <sub>pk</sub> Rozměr hřiště s výběhy – 105 x 61m	200Lx	<b>200Lx</b>
Rovnoměrnost U1H (E <sub>min</sub> /E <sub>ave</sub> ) Rozměr hřiště s výběhy - 105 x 61m	>=0,6	<b>&gt;=0,6</b>
Rovnoměrnost U2H (E <sub>h min</sub> /E <sub>max</sub> ) Rozměr hřiště s výběhy - 105 x 61m	- Neuvedeno	<b>&gt;=0,4</b>
Činitel oslnění	<=55	<b>&lt;=50</b>
Náhradní teplota chromatičnosti T <sub>cp</sub>	4000-6500K	<b>5000-6200K</b>
Index podání barev Ra	60	<b>70</b>
Udržovací činitel MF	0,8	<b>0,9 pro LED</b>

Pro přesné srovnání návrhů osvětlení je požadováno použít následující zadání:

- dodáním výpočtu osvětlení ve formátu pdf s uvedením všech výše uvedených parametrů
- Rozměr hřiště 105 x 61m vč. Výběhů, rozměr hřiště lajna x lajna 97x57m
- Síť kontrolních bodů pro veškeré výpočty musí být min. 19x11
- Veškeré výpočty osvětleností budou provedeny ve výšce 0,15 m nad povrchem s odrazností trávníku max. 17 %
- Výpočet činitele oslnění GR bude proveden ve výšce 1,55 m nad povrchem s maximální odrazností trávníku 17 % v rastru sítě 12x8

## 2. Požadavky na omezení rušivého světla

Hřiště je umístěno uvnitř obydlené městské oblasti s vysokou hustotou osídlení. V těsné blízkosti hřiště nachází rodinné domy (RD), které budou výstavbou osvětlení do jisté míry ovlivněny. Z toho důvodu je kladen důraz na minimalizaci rušivého světla vyzařovaného mimo hřiště. Zejména podíl horního toku ULR by musí rovnat nule, aby žádné světlo nebylo vyzařováno do horního poloprostoru a nevytvářelo tzv. „glow effect“ tzv. září na nočním nebi. Hřiště může být zaříděno do zóny E2, což představuje málo světlé oblasti jako průmyslová a obytné

venkovské oblasti. Tzn. požadavek na minimalizaci světla na objektech (na fasádě s okny) do 5Lx (v době mimo nočního klidu) a pak svítivost svítidla v potencionálně obtěžujícím směru do 7 500cd (v době mimo nočního klidu).

Tento požadavek je třeba ověřit výpočtem min. pro bytové domy na ulici U Stadionu, pro které je třeba rušivé světlo omezit. Omezení se provádí nejčastěji vhodně zvolenou charakteristikou vyzařování a případně nasazením omezujících krytů, které světlo oříznou v nežádoucím směru. Výsledky výpočtu je znovu požadováno předložit, a to simulací tvaru BD – vložením kvadratického objektu do výpočtu a s určením výpočtu pro přivrácené strany, což ukáže hodnoty intenzit na fasádě. Dále pak vložením výpočtového bodu svítivosti do stejného místa jako jsou okna přivrácené strany fasády – to ukáže svítivost svítidla v potencionálně obtěžujícím směru.

**Výpočtem rušivého světla je tedy třeba prokázat:**

- Nesvítit do horního poloprostoru - Podíl horního toku ULR = 0%
- Limitovat vertikální složku osvětlení mimo hřiště – v kruhu od 100m (od středu hřiště) je požadováno mít světlo na objektech max. do 5Lx s rostoucí vzdáleností musí významně klesat.
- Omezit jasy svítidel – tzn. omezit svítivost každého zdroje světla v potencionálně obtěžujícím směru na hodnotu do 7500cd

**Po instalaci osvětlení dodá dodavatel písemnou zprávu o provedeném kontrolním měření osvětlenosti (na základě předložených světelně technických výpočtů ve výběrovém řízení) a to od nezávislé společnosti, která je pro tato měření certifikována.**

### **3. Požadavky řešení osvětlení**

Osvětlení hřiště je navrženo provést ze čtyř stožárů s nadzemní výškou 15m. Stožáry jsou umístěny po delších stranách hřiště, a to 32m od půlící čáry směrem k rohu a v odstupu min. 3m od pomezí čáry. Na každém stožáru je uvažováno max. 3ks LED světlometů. Osvětlení musí splňovat zvýšené požadavky (viz výše) normy ČSN EN 12193 – osvětlování sportovišť, a to na II. třídu – průměrná konečná intenzita min 200Lx.

Maximální celkový příkon soustavy hlavního osvětlení samotného hřiště nesmí překročit 19kW (100% provoz) a požadavek na jistič pro osvětlení nesmí překročit 25A/400V.

Zadavatel preferuje použití bezdrátového řídicího systému osvětlení – požadavky viz níže.

### **4. Požadavky LED svítidla**

- 4.1 Svítidlo musí splňovat požadavky na design, světelný výkon, příkon, chlazení a další materiálové požadavky. Celkový design svítidla podléhá schválení investora
- 4.2 Svítidlo musí být originálně vybaveno pouze světelnými zdroji LED. Nesmí se jednat o tzv. retrofit, tj. svítidlo, které lze osadit jak konvenčními zdroji, tak zdroji LED
- 4.3 Svítidlo musí být chlazeno pouze pasivně, nikoliv aktivně za použití ventilátorů nebo podobných zařízení
- 4.4 Svítidlo se musí ve stejném designu vyrábět jak se symetrickými tak i asymetrickými optikami
- 4.5 Svítidlo musí mít omezené vyzařování do horního poloprostoru a zjistit nulovou emisi do noční oblohy
- 4.6 Korpus svítidla musí být vyroben z hliníku
- 4.7 Hmotnost 1 svítidla včetně napájecího zdroje max. 23 kg
- 4.8 Návětrná plocha svítidla vč. napájecího zdroje při vyklonění do 60° max. 0,26 m<sup>2</sup>
- 4.9 Svítidlo musí zaručovat stupeň ochrany proti vniknutí cizích pevných těles a vody do optické části svítidla nejméně IP 66
- 4.10 Optická část svítidla musí být konstrukčně těsná, tzn. že svítidlo nebude po celou dobu jeho životnosti uvnitř čištěno
- 4.11 Stupeň ochrany svítidla proti škodlivým mechanickým nárazům musí být nejméně IK 08

- 4.12 Elektronický předřadník a optická část svítidla s LED zdroji musejí být odděleny, aby ne-docházelo ke vzájemné tepelné výměně
- 4.13 Pro snadnější instalaci a využití běžné kabeláže ke svídlům musí být předřadníky součástí konstrukce svítidla, avšak konstrukčně odděleno od optické části
- 4.14 Kvůli menší proudové zátěži se doporučuje mít svítidlo napájeno na dvě fáze 400V. Svítidlo musí být ve třídě ochrany I.
- 4.15 Elektronický předřadník musí v sobě mít integrovanou přepětovou ochranu minimálně 10 kV
- 4.16 Účinnost svítidla by měl být nejhůře 0,95 (při 100% provozu)
- 4.17 Elektronický předřadník a tím světelný výkon svítidla musí být možné řídit pomocí bezdrátového systému
- 4.18 Elektronický předřadník musí být postupně spínáný s naprostou eliminací náběhového proudu – důležité pro nepřetížení hlavního jističe a ovlivnění stykačů
- 4.19 Životnost světelných zdrojů LED garantovaná výrobcem musí být minimálně 60 000 ho-din provozu, přičemž pokles světelného toku zdrojů LED nebude vyšší než 10 %
- 4.20 Vlastnosti svítidla musí být doloženy certifikovanou zkušebnou a to certifikátem od autorizované zkušebny např. DEKRA nebo podobné, a to na provedení zkoušek zejména: na CE prohlášení o shodě, na krytí IP66, bezpečnost výrobku, bezpečnost na úder míčem DIN18032 a na měření účinnosti dle IES LM79-08
- 4.21 Je požadován minimální index podání barev CRI =>70
- 4.22 Minimální záruka na celou osvětlovací soustavu bude 5 let.

## 5. Požadavky na řídicí systém osvětlení

Osvětlení hřiště je primárně určeno k tréninkovým činnostem s možností odehrát přípravné/přátelské utkání, popřípadě případně soutěžní utkání až po krajský přebor. Největší čas využití se však pořád plánuje pro přípravu a trénink. Na tuto činnost není třeba svítit plnou intenzitou a je předpokládáno využití nižších tréninkových, popřípadě jen poloviny hřiště. Z toho důvodu je požadován řídicí systém pro osvětlení, který snížením intenzity vyzařování umožní nastavení různých hladin osvětlení, bez změny rovnoměrnosti. Přednastavení hladin se předběžně uvažuje s 5+1 režimů.

1. hladina – plný výkon 100% -150Lx celé hřiště
2. 2/3 výkon – 100Lx – trénink
3. 10% výkon – údržba celé hřiště
4. první polovina hřiště – trénink
5. druhá polovina hřiště – trénink
6. vypnout - možnost osvětlení dálkově vypnout

Snížováním intenzit osvětlení, či využíváním osvětlení menších částí hřiště je možné dále významně šetřit spotřebu el. energie a snižovat náklady na provoz. Proto je požadováno u rozvaděče ovládání umístit ovládací box (oddělený od silové části), kde bude možné tyto hladiny zapnout. Kromě toho pro komfort trenérů a obsluhy je navíc dále požadován systém s dálkovou obsluhou přes chytrý telefon (smartphone), bez nutnosti otvírat rozvaděč ovládání. Pomocí aplikace se bude možné zabezpečení přihlásit do sítě a ovládat osvětlení pověřenými osobami. Pro predikci údržby je vyžadováno mít v řídicím systému zahrnut i monitorovací systém spotřeby el. energie a technického stavu svítidel (teploty, napětí, proudy) s možností uchovávat informace k pozdější analýze, případně po připojení k internetu možnost údaje výrobce stahovat on-line.

## 6. Požadavky na stožáry

Návrh a dimenze stožárů musí být proveden na konkrétní typ stožárů, které unesou odpovídající počet světlometů. Toto rovněž platí i pro návrh a tvar základové patky, kdy je třeba vyjít z konkrétního stožáru a jím vyvozených účinků (klopný moment, vertikální zatížení způsob kotvení apod.) Pro tyto účely jsou uvažovány ocelové kónické konstrukce osmistranného průřezu sesazené ze tří dílců. Uvedený výrobce a typ sklápěcích stožárů není předepsán, pokud je v dokumentaci uveden, tak je pouze informativní, a slouží pouze pro určení

vlastností stožárů a popis jejich předepsaných vlastností. Použity mohou být tedy jakékoliv sklápěcí stožáry od libovolného výrobce při splnění technických a kvalitativních parametrů popsaných níže.

Osvětlovací soustava budou tvořena 4ks sklápěcích stožárů výšky 15m. Stožáry jsou ocelové kónické konstrukce osmistranného průřezu sesazené ze tří dílců plus výložník až na místě instalace, spoje tvořeny definovaným přesahem bez dalšího svařování či spojovacího materiálu. Stožár bude kotven na přírubu k zabetonovaným 4ks kotvicím šroubům M30 na čtverci o hraně 400x400mm. Stožáry jsou žárově zinkovány. Hmotnost stožáru činí 435kg. Kloub stožáru je jen 0,73m nad přírubou a sklápění se provádí pomocí hydraulického sklápěcího zařízení poháněného čerpadlem s elektromotorem 230V. Je důležité, aby kloub sklápění byl jen 1,0m nadzemní výšky, aby šlo stožár sklopit a byl k dispozici ze země v celé délce a jednak v této poloze jej smontovat, ale popřípadě v budoucnosti i kontrolovat povrchovou ochranu, případně provést její opravu či nátěr.

Plánovaná nosnost stožáru ve vrcholu je 100kg a maximální návětrná plocha ve vrcholu stožáru je 1m<sup>2</sup>. Max. klopný moment 45kNm.

Důvod použití sklápěcích stožárů je zejména kvůli bezpečné údržbě světlometů ze země (po sklopení) stejně tak i samotné instalace bez výškových prací a bez vysokozdvizné plošiny, pro kterou není možno z jedné strany zajistit přístup. Tyto stožáry nemají žebřík ani stupačky, což je důležité z hlediska bezpečnosti a zajištění proti nepovolanému výstupu. Kabely se vedou vnitřkem a přes základ do kabelové rýhy. Stožáry budou vybaveny výložníkem pro odpovídající počet světlometů a světlometry jsou uchyceny centrálně pomocí šroubů M20 a proti-protáčecí misky, toto zajišťuje možnost nastavení správného směru světlometu.

#### **Závěr:**

Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro výběr zhotovitele, pro provádění stavby musí být PD v detailech dopracována dle skutečně navržených prvků. Tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci pro provádění stavby, ani výrobní či dodavatelskou dokumentaci. Navrhované parametry použité v tomto projektu jsou v souladu s požadavky a standardy investora. Konkrétní použití zařízení, prvku a materiálu je třeba odsouhlasit s investorem a doložit dodavatelskou dokumentací. Mohou být použity jen předepsané a schválené materiály, a musí být zajištěno jejich odborné a kvalitní zpracování kvalifikovanými pracovníky oprávněného dodavatele. Stavba bude v průběhu výstavby kontrolována stavebním dozorem investora. Stavba podléhá kolaudačnímu souhlasu.

David Müller DiS. 10/2023