

Műszaki leírás

1. Alapadatok

Nagyméretű, mű és élőfüves labdarúgó pályák emelt edzés és emelt helyi versenyszintű sportvilágítás létesítésének műszaki leírása.

Az élőfüves labdarúgó pálya jellemző mérete 105 x 68 m. A sportvilágítási rendszernek meg kell felelnie az MSZ EN 12193:2008 (Fény és világítás. Sportlétesítmények világítása) szabvány külsőtéri labdarúgó pályák világításával szemben megfogalmazott mennyiségi és minőségi minimális paramétereinek és ezen túlmenően az MLSZ Infrastruktúra szabályzatában előírtaknak is. A labdarúgó pályák sportvilágítását a következő átlagos megvilágítási szintekre kell tervezni.

- Emelt szintű edzőpálya sportvilágítás: 200 lux (4 oszlop)
- Emelt szintű helyi verseny sportvilágítás, G és H kategória: 350 lux (6 oszlop)

A pályák hosszú oldalain 2, illetve 3 db. 18-20 m magas oszlopokon, 2000 W-os fehér fényű, aszimmetrikus fényeloszlású, külön felszerelhető káprázást korlátozó optikai elemmel és túlnyomást, illetve vákumot gátló nyomáskiegyenlítő szeleppel ellátott, fényvetőkkel kell kiépíteni a sportvilágítási rendszert.

2. A műszaki megoldás leírása

Az érintésvédelem módja: TN-S rendszer.

Az erősáramú villamos szerelvényeket, berendezéseket a kábelük védővezetőjével be kell kötni az ÉV rendszerbe. Az oszlopoknál egyedi földelőket kell levetni, melyet össze kell kötni az oszlop és az oszlopelosztók földelő kapcsaival. A lámpaoszlopok természetes villámvédelmi felfogók és levezetők, egyedi földelőhöz csatlakozva.

Az esti sportolásra való tekintettel a labdarúgó pálya világításánál természetes világítással nem kell számolni, tehát a továbbiakban ismertetésre kerülő eredmények kizárólag a mesterséges világításra vonatkoznak.

A sportvilágítást 18-20 m magas, talpas horganyzott acél oszlopok felhasználásával kell megoldani. Az oszlopokon 2000W teljesítményű, min. 200.000lm fényáramú, jó színvisszaadású ($R_a > 70$) fémhalogén fényforrás üzemeltetésére alkalmas aszimmetrikus, külön felszerelhető káprázást korlátozó elemmel ellátott fémhalogén fényvetőket kell telepíteni.

A súlyos működtető szerelvényeket (induktív előtétet) a statikai terhelés csökkentése érdekében az oszlopok mellett, vagy oszlop aljától 2,5m magasságban szerelt szekrényekbe kell elhelyezni, a lámpatesteket egyenként kell biztosítani.

Lámpatestek minimális mennyisége, fényforrás egységteljesítménye, technológia:

- Emelt szintű edzés sportvilágítás, $E > 200$ lux, 20 db, 2000W fémhalogén
- Emelt szintű helyi verseny sportvilágítás, $E > 350$ lux, 36 db, 2000W fémhalogén

A pályavilágítás szakaszolásával lehetővé kell tenni az aktuális funkciónak megfelelő, alacsonyabb megvilágítási szintekre történő kapcsolást, továbbá a félpálya kapcsolását.

A megvalósult sportvilágítás fénytechnikai mérési jegyzőkönyvét az átadás-átvételi jegyzőkönyvvel és az érintésvédelmi jegyzőkönyvvel együtt kell csatolni a megvalósulási dokumentációhoz.

A kivitelezésnek tartalmaznia kell a komplett, kulcsrakész kivitelezés költségeit, úgy mint

- kosaras- és darusautó bérleti díját,
- sportvilágítási fényvetők és szükséges működtető szerelvényeinek felszerelését,
- az oszlopok belső vezetékezésének kiépítését,
- a csatlakozáshoz szükséges szerelvényeket,
- az oszlopi elosztó valamint a sportvilágítási főelosztó berendezéseket felpálya világításra- és alacsonyabb megvilágítási szintre történő szakaszolással,
- villamos szerelési földmunkát,
- oszlopok alapozási tervének adaptálását az aktuális talajviszonyokhoz, annak vasalását és betonozási munkáit,
- fénytechnikai- és érintésvédelmi mérések elvégzését,
- átadás-átvételi eljárást,
- megvalósulási dokumentáció készítését 3 db papír alapú és 1 db elektronikus (CD/DVD, stb.) formában.

A kivitelezési díjnak tartalmaznia kell a szükséges, összes műszaki konzultáció költségét is és a fent fel nem sorolt, de szükségesnek ítélt feladatok ellenértékét is.

2.1 Energiaigény

A sportvilágítási rendszer energiaigényi a következők megvilágítási szintenként.

- „C” Helyi verseny sportvilágítás, 2000 W, 44,0 kW 3x80A
- „D” Emelt szintű helyi verseny sportvilágítás, 2000 W, 79,2 kW 3x160A

2.2 Erőátviteli kábelezés

A tervezett kábel típusok és keresztmetszetek feltételezik az alkalmas villamos energia betáplálási pontot a pálya sarkától maximum 50m-en belül.

A kábel nyomvonalának kijelölésénél fontos szempont, hogy a földbe fektetve kell megvalósítani lehetőség szerinti legrövidebb távolságban, nagyobb burkolatbontás és helyreállítás nélkül.

3. Elvart paraméterek (minimum)

Az átlagos megvilágítás értéke előszámításaink szerint meghaladja a vonatkozó CIE ajánlásokban és az MSZ EN 12193:2008 európai sportvilágítási szabványban megfogalmazott megvilágítási és egyenletességi értéket, így kellemesebb fényhatás biztosítható.

A szabványban ajánlott értékek a labdarúgó pályák megvilágítására vonatkozóan az alábbiak.

| Sportág / FUNKCIÓ | Ajánlott megvilágítás (lux) | Ajánlott közép-egyenletesség ($E_{min}/E_{\text{átlag}}$) |
|--------------------------------|-----------------------------|---|
| Labdarúgás HELYI EDZÉS/VERSENY | 200 | 0,6 |
| Labdarúgás EMELT HELYI VERSENY | 350 | 0,7 |

3.1 Megvilágítás és egyenletesség

Emelt helyi edzésszint:

Horizontális megvilágítás átlagos értéke: $E_h > 200$ lx
Horizontális megvilágítás középegyenletessége: $e > 0,6$

Emelt helyi versenyszint:

Horizontális megvilágítás átlagos értéke: $E_h > 350$ lx
Horizontális megvilágítás középegyenletessége: $e > 0,7$

3.2 Színhőmérséklet

Helyi edzés és a helyi emelt versenyszint esetén: több mint 4.000 K

3.3 Színvisszaadás

Helyi- és nemzetközi versenyszint esetén: $R_a > 70$

3.4 Időbeli egyenletesség

A világítás időbeli egyenletességének javítása érdekében az egymás mellett elhelyezett lámpatesteket különböző fázisokra kell kapcsolni, egyenletes kiosztással.

3.5 Káprázás elleni védelem

A káprázás elleni védelem azzal teremthető meg, hogy:

- Külön felszerelhető káprázást korlátozó optikai elemet kell alkalmazni,
- Oldalról történő világítás esetén a maximális fényáram optikai tengelye és a vízszintes irány közötti szög legalább 55° ,
- Az oszlopokon elhelyezett lámpatestek esetén a játéktérre irányított fénynyalábok beesési szöge minél nagyobb legyen. Az oszlop legalacsonyabban elhelyezett fényvetőjét a pálya középpontjával összekötő egyenes vízszintessel bezárt szöge legalább 30° .

A szakirodalom szerint ilyen geometriai elrendezés mellett nem áll fenn a káprázás veszélye. A világítástechnikai számítások során meghatározzuk a káprázás korlátozására jellemző GR (Glare Rating) tényezőt, amely nem haladja meg a nemzetközi előírások által megengedett 50 értéket.

3.6 A lámpatestek műszaki alkalmassága

I. oszt. IP 66 védettségű fényvető lámpatest, présöntött Al házzal, állítható dőlésszögű felerősítő kengyellel, IK 09 ütészálló biztonsági síkűveg burával, magassfényű aszimmetrikus optikai rendszerrel, MSZ EN 60598-2-3:2016 szerinti kivitelben, pl: FAEL LUCE LIGHTMASTER MAX + külön felszerelhető káprázást gátló elem + 200.000 lm fényáramú fémhalogén fényforrás, vagy műszakilag egyenértékű.

A fényvető rendelkezzen nyomáskiegyenlítő készülékkel, amely meggátolja a vákuumképződést a lámpatest belsejében miközben az lehűl, így hosszú ideig nem sérül a lámpatest IP 66-os védettsége. Az induktív előtét és a fázisjavító kondenzátor egy külön villamos elosztószekrényben kapjon helyet.

3.7 Karbantartási igény

A világítási rendszer jelentős karbantartást ne igényeljen, a karbantartás korlátozódjon le az esetenkénti üvegtisztításra és fényforráscserére.

4. Próbaüzem

A világítási berendezés üzembe helyezését követően 15 napos közös próbaüzemeltetésre kerül sor. A próbaüzemet és a próbaüzem alatt fellépő üzemzavarokat és a megszüntetésükre tett intézkedéseket jegyzőkönyvezni kell.

5. Átadás-átvételi eljárás

A teljes rendszer átadása a műszaki átadás-átvétellel zárul. A kifizetés a próbaüzem eredményes lezárása után történik. Az átadás-átvételi eljáráshoz szükséges mérési, vizsgálati jegyzőkönyveket és egyéb dokumentumokat legkésőbb az átadás-átvételi eljárás során Megbízó rendelkezésére kell bocsátani.

Budapest, 2017. április 3.