

4.3 TEHNIČNO POROČILO

4.3.1 IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE

Načrt električnih instalacij je izdelan v skladu s:

Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, Ur. List RS št. 2/2012 in na podlagi Tehnične smernice nizkonapetostne električne instalacije TSG – N – 002:2013.

Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele, Ur. List RS št. 2/2012 in na podlagi Tehnične smernice za zaščito pred delovanjem strele TSG – N – 003:2013.

Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah Ur. List RS št. 31/04,10/05,83/05,14/07) in na podlagi Tehnične smernice o požarni varnosti v stavbah TSG – N1– 001:2010.

Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. List RS št. 52/2010) in na podlagi Tehnične smernice o učinkoviti rabi energije TSG – N1– 004:2010.

SIST HD 60364-5-51 - Električne instalacije zgradb-5-51:izbira in namestitvev električne opreme-splošna pravila

SIST HD 60364-5-51 - Električne instalacije zgradb-5-51:izbira in namestitvev električne opreme-splošna pravila- dodatek A

SIST HD 60364-1 - Nizkonapetostne električne instalacije – 1del-temeljna načela: ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije

SIST HD 60364-4-41 - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.41 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom.

SIST HD 384.3.42 S1- - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4. del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki.

SIST HD 60364-4-43 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.43 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred pred nadtoki.

SIST HD 60364-4-44 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.44 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred pred prenapetostmi.

SIST HD 60364-4-54 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.54 del, Izbira in namestitvev električne opreme-ozemljitve in zaščitni vodniki.

Zakon o graditvi objektov (Ur.list RS 102/04, UPB 14/05, 126/07)

Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur.list RS 55/08)

Energetski zakon (Ur.list RS 27/07-upb 70/08)

Zakon o proizvodih (Ur.list RS 50/00)

Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Ur.list RS 37/08)

Splošni pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.list RS 126/07)

Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.list RS 27/04)

Pravilnik o elektromagnetni združljivosti-EMC (Ur.list RS 132/06)

Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.list RS 90/15)

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS št. 81/07 in 109/07,62/10, 46/13).

4.3.2 TEHNIČNI OPIS OBJEKTA

Napajanje glavnega stikalnega bloka razsvetljave nogometnega igrišča z umetno travo v sklopu Športnega parka Tabor, lociranega kot prostostoječa omarica ob ograji/fasadi obstoječega objekta/ledna dvorana/, je izvedeno s kablom tip NYY-A 4x70mm². Kabel se priključi v glavnem razvodu obstoječega objekta. Kabel se položi deloma v zaščitni cevi in deloma v zemlji. Stikalni blok je izveden kot prostostoječa omarica stopnje zaščite IP55. V stikalnem bloku je predvideno 20 % rezerve.

Priključna moč razsvetljave igrišča se ocenjuje na 52 kW.

Dolžina energetskega dovoda znašala cca. 50 metrov. Trasa dovoda in natančen izračun dovodnega kabla, vključno z merilno omaro bo predmet posebnega projekta, če se bo investitor odločil za ločeno meritev.

Za glavno igrišče se predvideva šest kandelabrov višine 16 metrov. Na vsakem kandelabru bodo po štirje asimetrični reflektorji moči 2000W. Svetilke se prižigajo po štirih segmentih. Tako bo pričakovana osvetljenost 50, 100, 200 ali 300 lx, glede na trenutne potrebe, kot so prireditve, trening, tekmovanje. Izračun osvetljenosti je kontroliran z računalniško simulacijo in je razviden iz prilog.

Za manjše igrišče sta predvidena dva kandelabra višine 12 metrov. Na vsakem kandelabru sta po dva asimetrična reflektorja moči 1000W. Svetilke se prižigajo po dveh segmentih. Tako bo pričakovana osvetljenost 70 ali 120 lx, glede na trenutne potrebe, kot so prireditve, trening, tekmovanje. Izračun osvetljenosti je kontroliran z računalniško simulacijo in je razviden iz prilog.

Pozicije posameznih kandelabrov so razvidne iz priložene situacije.

V skladu z novo uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja za zunanjo razsvetljavo ni dovoljena uporaba svetilk, ki bi sevala svetlobni tok proti nebu. Izjema je 5% celotnega svetlobnega toka svetilke, v kolikor so sijalke manjših moči od 20 W in v kolikor se svetilke uporabljajo za razsvetljavo športnih površin.

Zunanja razsvetljava se bo krmilila in napajala centralno iz pripadajočega razdelilnika.

Povezave med napajalno/krmilno omaro razsvetljave in kandelabri se položijo direktno v zemljo. Ob njih se predvidi rezervna kanalizacija s cevjo 1x fi 110 za potrebe krmilnih povezav. Valjanec Fe-Zn se položi ob trasah s kablom.

KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA Z DRUGIMI KOMUNALNIMI VODI - SPLOŠNO

Na obravnavanem območju ni obstoječi vodov komunalne infrastrukture. Bo pa pri približevanjih in medsebojnih križanjih novo predvidenih komunalnih priključkov potrebno upoštevati še neizdana soglasja prizadetih upravljalcev, veljavne tehniške normative in Tipizacijo za polaganje elektroenergetskih kablov 1 kV, 10 kV in 20 kV (brošura DES - januar 1981).

Križanje cest

Križanje bo izvedeno s prekopom cestišča in položitevijo kabla v plastično cev Φ 160 mm ali pod vrtnjem cestišča in položitevijo kabla v plastično cev Φ 110 mm. Pri prekopu cestišča bodo cevi ob betonirane. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kableske kanalizacije do površine ceste je 0,8 m.

Medsebojno približevanje energetskih kablovodov

Medsebojni razmak kablovodov napetosti 1 kV mora znašati najmanj 7 cm, kablovodov različnega napetostnega nivoja pa najmanj 15 cm.

Križanje in vzporedni potek s cevmi vodovoda in kanalizacije

Križanje energetskega kabla 1 kV s cevmi vodovoda in kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5 m, oziroma 0,3 m v primeru priključnega cevovoda. Kabel bo položen v plastično cev Φ 160 mm v dolžini treh metrov na vsaki strani križanja.

Pri vzporednem poteku energetskega kabla in cevi vodovoda je najmanjša dovoljena razdalja 0,5 m. Energetski kabel mora biti od hidranta ali ventilske komore oddaljen najmanj 1,5 m.

Križanje in vzporedni potek s telekomunikacijskim kablom

Križanje energetskega kabla 1 kV in telekomunikacijskega kabla bo izvedeno na navpični oddaljenosti 0,5 m. Kot križanja mora biti praviloma 90° , ne sme pa biti manjši od 45° . Če te oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je potrebno energetski kabel položiti v železno cev Φ 160 mm, dolžine 3 m, telekomunikacijski kabel pa v plastično cev Φ 160 mm iste dolžine. Tudi v tem primeru medsebojna razdalja ne sme biti manjša od 0,3 m.

Pri vzporednem vodenju energetskega kabla 1 kV in telekomunikacijskega kabla mora znašati vodoravna oddaljenost najmanj 0,5 m.

Približevanje k drugim objektom

Paralelno vodenje kablov ob temeljih ali zidovih zgradb, mora biti na razdalji 0.3 m ali več.

Minimalni odmiki temena kanalizacijske cevi od oporišč elektroenergetskih vodov mora znašati 2 metra.

4.3.4 ZAŠČITNI UKREPI

Pri izvedbi instalacij so predvidene naslednje vrste zaščitnih ukrepov:

- zaščita pred el. udarom
- zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

I. Zaščita pred električnim udarom

a. Zaščita pred neposrednim dotikom

Izvede jo dobavitelj opreme oz. izvajalec del.

b. Zaščita pred posrednim dotikom

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi lahko bilo nevarno. Predviden sistem ozemljitve: TN - sistem

Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije se morajo povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Ta zahteva je izpolnjena če je:

$$Z_a \times I_a \leq U_0, \text{ kjer je:}$$

Z_a - impedanca okvarne zanke

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

Če ni mogoče izpolniti te zahteve se mora uporabiti dodatno izenačenje potencialov.

II. Zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

Vsi napajalni dovodi do energetskih razdelilcev bodo ščiteni pred preobremenitvijo in kratkim stikom z varovalkami.

- pred kratkimi stiki: z varovalkami s počasnimi ali hitrimi tipi talilnih vložkov, ali pa z zaščitnimi stikali

III. Izenačitev potencialov

Glavno izenačevanje potencialov

V vsaki zgradbi je mora vodnik za glavno izenačevanje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele:

- glavni zaščitni vodnik
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- kovinske dele konstrukcij
- strelovodno instalacijo

4.3.5 TEHNIČNI POGOJI

Izvajalec elektro instalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro instalacijski material po veljavnih predpisih. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov.

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe ali pa ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pisмено obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pisμένο soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan pred predajo objekta izvest naslednje:

- zaščite pred električnim udarom, vštrevši merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega
- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi glede na trajno dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti
- izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor
- brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje
- izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive
- prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potenciala
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- samodejni odklop napajanja
- funkcionalnost.
- meritve izolacijske upornosti – TSG-N-002:2013
- kontrolo zaščite tokokrogov – TSG-N-002:2013
- kontrolo ozemljitvenih upornosti – TSG-N-002:2013
- meritve upornosti okvarne zanke – TSG-N-002:2013
- preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok – TSG-N-002:2013

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebni izdelati v smislu pravilnika za nizkonapetostne instalacije TSG-N-002:2013. O pregledih, meritvah in kontroli se vodi pisna dokumentacija. Meritve sme izvajati samo pooblaščen oseb.

4.3.6 IZRAČUNI

Oprema se dimenzionira, izbere in postavi v skladu z:

Izbira in postavitev električne opreme v odvisnosti od zunanjih vplivov TSG-N-002:2013

Trajno dovoljeni toki TSG-N-002:2013

Izbira zaščitnih ukrepov pred električnim udarom v odvisnosti od zunanjih vplivov TSG-N-002:2013

Splošne razvrstitve in karakteristike TSG-N-002:2013 - razvrstitev zunanjih vplivov

a-prva črka –kategorija zunanjih vplivov - A-vpliv okolja

-B-uporaba

-C-izvedba zgradbe

b-druga črka –narava(vrsta) zunanjih vplivov- A,B,C,D,.....

c-številka na koncu razred v okviru vsakega zunanjega vpliva pod »a« in »b«

-1,2,3,..

-točka 4.3 - razvrstitev vplivov okolja

4.3.1.-temperatura okolja (AA5-od +5° do + 40° C)

4.3.2.-nadmorska višina (primer AC21< 2000m)

4.3.3.-prisotnost vode (primer AD1- zanemarljiva)

4.3.4.-prisotnost tujih trdih teles (primer AE1- zanemarljiva)

4.3.5.- prisotnost korodirnih in onesnažujoči snovi (primer AF1- zanemarljiva)

4.3.6.-mehanske obremenitve

4.3.6.1.-udarci (AG1-šibki)

4.3.6.2.-vibracije (AH1-šibke)

4.3.7.- prisotnost flore in glivic (primer AK1- zanemarljiva)

4.3.8.- prisotnost favne (primer AL1- zanemarljiva)

4.3.9.- elektromagnetni, elektrostatični ali ionizacijski vplivi (primer AM1-zanemarljivi)

4.3.10.- sončno sevanje (primer AN1-zanemarljivo)

4.3.11.- seizmični učinki (primer AP1-zanemarljivi)

4.3.12.- strele (primer AQ1-zanemarljiva)

V našem primeru ni potrebno dodatnih zaščit, razen za razred AA5 (temp. okolja), kjer je potrebno upoštevati še TSG-N-002:2013 (korekcijski faktor za dimenzioniranje kablov)

-točka 5 – uporaba

-točka 6 – izvedba zgradbe

-točka 7 – usklajenost opreme glede na karakteristike

-točka 8 – vzdrževanje

-točka 9 – varnostni napajalni sistemi

Dimenzioniranje vodnikov ter ukrepi nadtokovne zaščite so predvideni skladno s Tehničnimi smernicami TSG-N-002:2013 - NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE, ter standardom SIST HD 384.5.52.S1:2000 - Trajno dovoljeni toki.

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Vodnike dimenzioniramo in izračunamo prerez vodnika na podlagi:

- dopustne tokovne obremenitve – termično dimenzioniranje

- dopustnega najmanjšega prereza – mehansko dimenzioniranje

- dopustnega padca napetosti – električno dimenzioniranje

- gospodarnosti

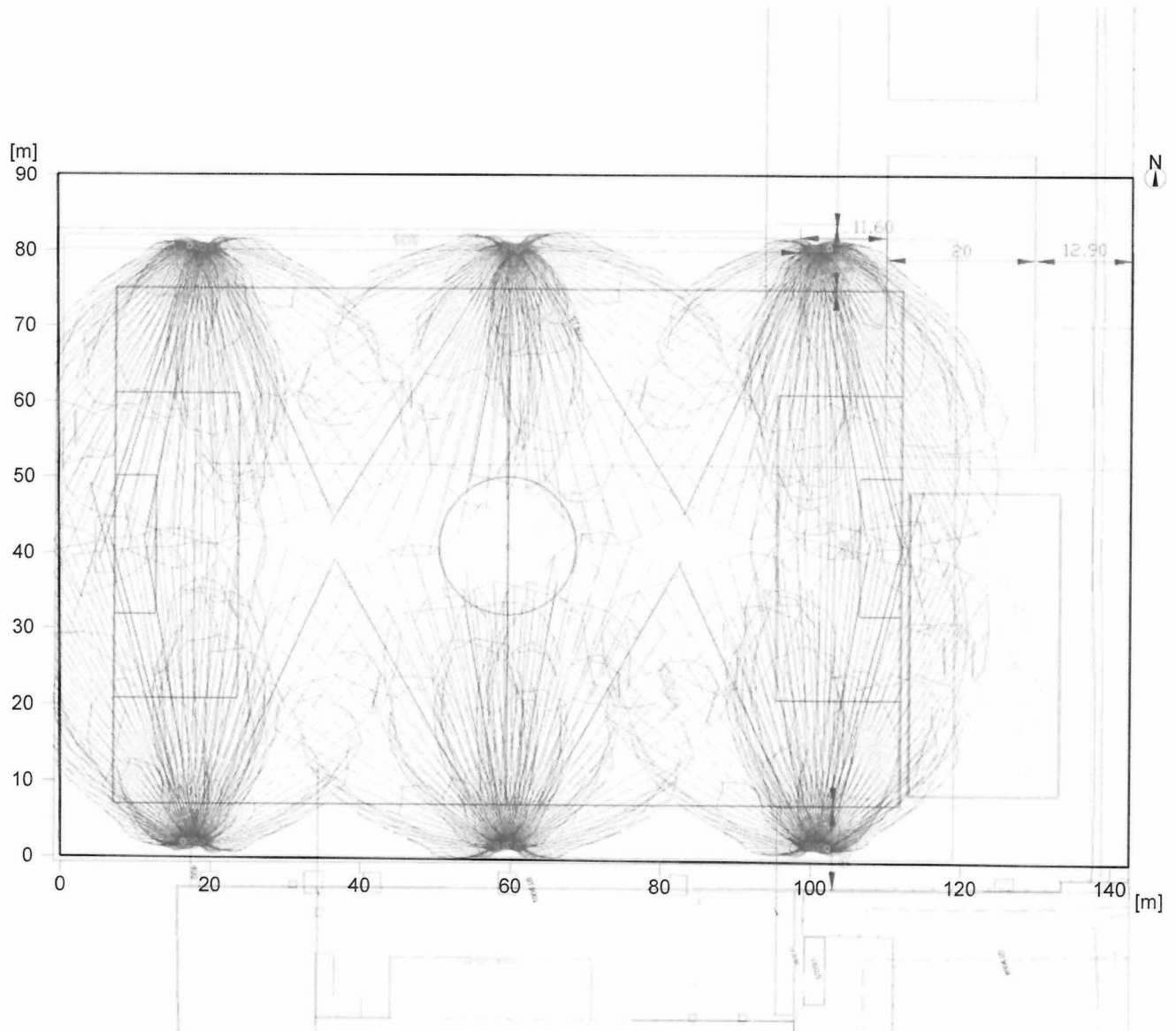
IZRAČUN RAZSVETLJAVE

Objekt : Športni park Tabor
Instalacija : Športna razsvetljava
Številka projekta : S-7107-01-00
Datum : 07.08.2017

2 Glavno igrišče 300lx

2.1 Opis, Glavno igrišče 300lx

2.1.1 Tloris

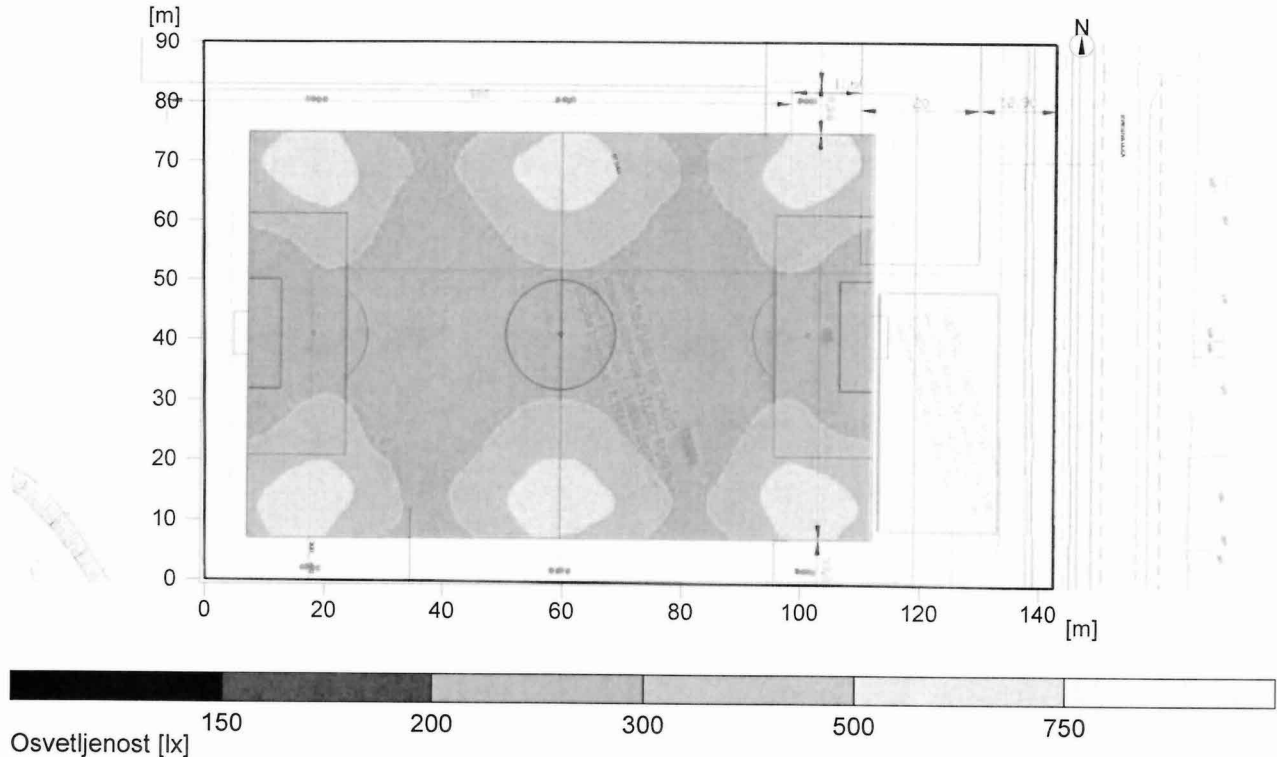


Objekt : Športni park Tabor
 Instalacija : Športna razsvetljava
 Številka projekta : S-7107-01-00
 Datum : 07.08.2017

2 Glavno igrišče 300lx

2.2 Povzetek, Glavno igrišče 300lx

2.2.1 Pregled rezultatov, Športna površina 1.1



Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.85
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	5360000 lm
Skupna moč	50268 W
Skupna moč po območju (12939.53 m ²)	3.88 W/m ² (1.23 W/m ² /100lx)

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	Esr	316 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	195 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	598 lx
Enakomernost Uo	Emin/Em	1:1.62 (0.62)
Enakomernost Ud	Emin/Emax	1:3.06 (0.33)

Tip Št. Proizvajalec

Tip	Št.	Proizvajalec
Disano Illuminazione SpA		
1	20	Tipska oznaka : 1746 JMITS2000 AS -49 S Ime svetilke : 1746 Area - AS Sijalke : 1 x JMITS2000/N/L 2104.5 W / 230000 lm
2	4	Tipska oznaka : 1749 JMITS2000 S Ime svetilke : 1749 Area - AS 65° Sijalke : 1 x MHN-LA 2000/956 2044.5 W / 190000 lm