

1. Uvod

Investitor želi izvesti prenovu razsvetljave v športni dvorani na Rejčevi 1b v Novi Gorici in sicer v delu, ki je v lasti Mestne občine Nova Gorica in ga upravlja Javni zavod za šport Nova Gorica.

Prenova razsvetljave obsega:

- prenovu osnovne razsvetljave v veliki športni dvorani in
- prenovu varnostne razsvetljave v športni dvorani, območju tribun, hodniku v kleti in prostorov v območju hodnika v kleti.

Obstoječa razsvetljava v športni dvorani je tehnično zastarela, energetska neučinkovita in ne ustreza več sodobnim standardom za izvajanje športnih aktivnosti. Igralne površine so neenakomerno osvetljene kar negativno vpliva na varnost in kakovost igre predvsem pa ne omogoča video prenosa v sodobnih tehnikah. Obstoječi sistem ne izpolnjuje minimalnih zahtev mednarodnih športnih organizacij. Prisotno je utripanje svetlobe (flicker), ki je neprimerno za televizijske prenosa in lahko moti športnike.

Vzdrževanje obstoječega sistema je vse dražje zaradi pogostejših napak in vse težje dobavljivih rezervnih delov. Velika poraba električne energije povzroča visoke obratovalne stroške in okoljsko obremenitev.

1.1 Splošna navodila in opozorila

Prenovo razsvetljave je potrebno izvesti skladno z zahtevami in navodili iz razpisne dokumentacije. V primeru tiskarskih napak in morebitnih neskladij v dokumentaciji, tehnično pomanjkljivost, je ponudnik ali izvajalec dolžan na to opozoriti investitorja.

Dovoljeno je uporabljati le material in opremo, ki je izdelana skladno z veljavnimi slovenskimi standardi – SIST in primere dobre inženirske prakse.

Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati obstoječe inštalacije in naprave.

Uporabljeni predpisi:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/2021),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS št. 31/2004, št. 10/2005 – sprememba, št. 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 14/2007 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (UL RS št. 52/2010),

Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-N-002:2021, Nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-1-001:2019, Požarna varnost v stavbah,
- Tehnična smernica TSG-1-004:2022, Učinkovita raba energije,
- Smernica SZPV 408, Požarno varnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.

Če je kje naveden proizvajalec in/ali tip opreme z »ustreza kot npr.«, to služi kot pomoč pri določitvi tehnične ustreznosti ponujene opreme nikakor ne zavezuje ponudnika, da ponudi tako opremo.

Izvajalec mora pri pripravi tehnične rešitve sam preveriti obstoječe stanje nameščenih svetilk in izvedene električne inštalacije.

Izvajalec mora ustreznost ponujenih svetilk za osvetlitev igralnih površin v športni dvorani dokazati s svetlobno tehničnimi izračuni v skladu z navodili v poglavju 4.

Vso opremo (proizvajalca in tip) potrdi investitor.

2. Zahteve, ki jih mora izpolnjevati nova razsvetljava

Osnovna razsvetljava v veliki športni dvorani

Vse obstoječe svetilke in opremo za upravljanje le teh se odstrani in se jih zamenja z novimi.

Poleg zmanjševanja stroškov vzdrževanja in porabe električne energije želi investitor na igralnih površinah pridobiti sodobno razsvetljavo, ki bo omogočala kakovostno osvetlitev igralnih površin.

Za osvetlitev igralnih površin je predvidena zamenjava obstoječega sistema razsvetljave z energetsko učinkovito LED razsvetljavo, ki bo zagotavljala ustrezne svetlobne pogoje za treninge, tekmovanja in televizijske prenose.

Predvidena je zamenjava svetilk in tistih kabelskih povezav, ki so nujne za regulacijo osvetlitev.

Predlog osvetljenosti igrišč se naslanja na zahteve standarda SIST EN 12193:2019 – Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava športnih objektov, tehnično smernico "TSG-1-004:2010, Učinkovita raba energije". Prav tako se naslanja na zahteve panožnih zvez (košarka, odbojka).

Predvidena je namestitev svetilk v tehnologiji LED in upravljanjem DALI2.

Varnostna razsvetljava

Za svetilke varnostne razsvetljave se predvidi zamenjava svetilk s svetilkami v LED tehniki. Pri določenih kombiniranih svetilkah (splošna in varnostna - 12 kos), ki so montirane v spuščnem stropu v hodniku v kleti, se zamenja samo vgradne module na obstoječih svetilkah.

2.1 Zahteve za svetilke

Vsi proizvodi, morajo biti izdelani v skladu z veljavnimi smernicami za varovanje okolja ter načeli trajnostnega razvoja. Proizvajalec mora zagotoviti, da so uporabljeni materiali in proizvodni postopki skladni z evropsko okoljsko zakonodajo, zlasti z direktivami RoHS Directive (omejevanje nevarnih snovi) in WEEE Directive (ravljanje z odpadno električno in elektronsko opremo).

Svetila morajo biti izdelana iz materialov, ki omogočajo visoko stopnjo recikliranja po koncu življenjske dobe. Konstrukcija naj omogoča enostavno razstavljanje na posamezne komponente, kar olajša ločevanje materialov in ponovno uporabo. Uporaba nevarnih snovi mora biti omejena na najmanjšo možno mero oziroma v skladu z zakonodajnimi omejitvami.

Proizvodi morajo biti energijsko učinkoviti ter zasnovani tako, da zmanjšujejo porabo energije in s tem vpliv na okolje skozi celoten življenjski cikel. Prednost imajo rešitve z dolgo življenjsko dobo, nizkimi potrebami po vzdrževanju ter možnostjo zamenjave posameznih komponent brez potrebe po zamenjavi celotnega svetila. Proizvajalec naj zagotovi tudi ustrezno označevanje proizvodov ter priloži dokumentacijo o pravilnem ravnanju po koncu življenjske dobe (recikliranje, odstranjevanje), s čimer se zagotavlja odgovorno ravnanje z odpadki in zmanjšuje vpliv na okolje.

Za osvetlitev športne dvorane se uporabi LED svetilke iz družine svetilk za visoke prostore z različnimi standardnimi paketi svetlobnega toka.

Tehnične lastnosti, ki naj jih izpolnjuje nova svetilka za osvetlitev športne dvorane:

- modularna konstrukcija ohišja z okvirjem ohišja;
- ohišje naprave služi tudi kot montažni vmesnik za vse različice montaže;
- različni montažni dodatki za vse pogoste variante montaže;
- mehanska odpornost – odpornost na udarce z žogo (dokazilo kot na primer BWS certifikat) in zaščita pred vdorom vode in trdih delcev - najmanj IP40;
- delovanje v temperaturah okolja -30°C do +50°C;
- LED napajalnik nameščen v ohišje svetilke, flicker-free delovanje (vrednost FF < 1% zagotavlja sliko brez utripanja), podpira protokol za krmiljenje in nadzor svetilk DALI 2;
- življenjska doba z minimalno degradacijo, servisna življenjska doba: L95 (100000h) pri AT= 25°C;
- barvna temperatura: 4000K;
- barvni videz: CRI > 80;

- učinkovitost LED enote, svetlobni izkoristek: 160lm/W ali boljši;
- priključna moč svetilke: 180W ali manj (vseh svetilk skupaj pa ne več kot 20kW);
- priklop na omrežje: 230..240V AC/DC, 50Hz;
- električna povezava skozi uvodnice (za kable prereza 2,5mm²) in krmilna povezava – DALI2;
- enostavno vzdrževanje z modularnim konceptom izdelka z enostavno zamenljivimi komponentami;

Ostale zahteve:

- Svetilke morajo zadostiti pogojem standardov ENEC (European Norm Electrical Certification) glede varnosti električnih izdelkov, standarda EN 62471, ki določa njihovo fotobiološko varnost in standarda CE.
- Upoštevati je potrebno Uredbo o zelenem javnem naročanju (EPREL/ZeJN),
- Uporaba standardov mora biti dokazana z ustreznimi dokumenti (certifikat, izjava o skladnosti,...).
- Dobavljivost rezervnih delov in delovanje servisa 10 let.
- Garancija minimalno 5 let.

Svetilke varnostne razsvetljave

Varnostna razsvetljava mora zasvetiti v času, ki je krajši od treh sekund, čas delovanja svetilk varnostne razsvetljave ob izpadu omrežne napetosti 230V AC mora biti najmanj eno uro.

Obstoječe svetilke splošne razsvetljave s funkcijo varnostne svetilke in svetilke varnostne razsvetljave se zamenjuje z novimi enakih tehničnih karakteristik in kvalitete.

Na hodnikih pritličja in kleti se iz obstoječega kovinskega ohišja svetilke demontira električno opremo in se jo nadomesti z novo (LED modul, napajalnik in LED napajalnik za funkcijo varnostne razsvetljave).

Tehnične lastnosti, ki naj jih izpolnjuje nova svetilka varnostne razsvetljave oz. modul za vgradnjo v svetilko:

- ohišje: umetna masa (polikarbonat) ali aluminij
- difuzor: opal ali prozoren polikarbonat
- montaža: stropna, stenska ali vgradna
- nazivna napetost: 230V AC / 50 Hz, zaščitni razred: I ali II
- zaščita pred vdorom vode in trdih delcev - najmanj IP40;
- mehanska odpornost - najmanj IK07
- delovanje v temperaturah okolja +0°C do +40°C;
- led tehnologija (visoka učinkovitost, priporočena življenjska doba ≥ 50.000 h)
- barva svetlobe: 5000–6000K
- tip baterije: Li-Ion ali Ni-Cd
- faktor moči: $\geq 0,9$
- čas avtonomije: min. 1h
- čas polnjenja: ≤ 24 h
- garancija minimalno 5 let

Svetilka mora izpolnjevati zahteve iz evropskih standardov: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384, direktivo RoHS2 2011/65/EU in standarda EN 62471, ki določa njihovo fotobiološko varnost in standarda CE.

Varnostna razsvetljava mora zagotavljati osvetljenost v skladu z zahtevami načrta/študije požarne varnosti in standarda SIST EN1838.

Meritve osvetljenosti varnostne razsvetljave naroči naročnik takoj po izvedeni menjavi svetilk. Ustrezni rezultati meritev so pogoj za uspešno primopredajo izvedenih del.

Osvetljenost, ki jo morajo zagotavljati svetilke splošne razsvetljave ne sme biti slabša kot je obstoječa. V popisu del so razvidne zahteve za te svetilke.

3. Namestitev svetilk

Obstoječa osvetlitev športne dvorane je izvedena s 96 simetričnimi in 16 asimetričnimi reflektorji opremljenimi s sijalko HQI 400W, nameščenimi na višini 9m od tal.

Nove svetilke se namesti v obstoječe stropne odprtine, na obstoječ železni profil. V stropno konstrukcijo se ne sme posegati. Dimenzije obstoječe odprtine za eno svetilko (d x š): 55cm x 56cm.

Slika odprtine z eno svetilko:



Slika odprtin z dvema svetilkama:



Svetilke varnostne razsvetljave se namesti na lokacije kot so obstoječe.

4. Navodila za izdelavo svetlobno tehničnih izračunov

Izdela se izračune za najzahtevnejše primere osvetlitve. Za nastavitev osvetljenosti za ostale željene scene osvetlitve, ki so opisane v poglavju 5, se bo naročnik dogovoril z izbranim izvajalcem med gradnjo.

Ponudnik mora pri izdelavi izračunov osvetljenosti upoštevati zamenjavo obstoječih svetilk z novimi v razmerju 1:1 kar pomeni, da mora predvideti 112 novih svetilk vgrajenih na obstoječih lokacijah. Skupna moč vseh novih reflektorjev ne sme presegati 20kW.

4.1 Minimalne zahteve za osvetljenost igralnih površin

Uporabljene oznake:

Povprečna horizontalna osvetljenost	E_{hsr}
Povprečna vertikalna osvetljenost	E_{vsr}
Minimalna osvetljenost	E_{min}
Maksimalna osvetljenost	E_{max}
Enakomernost (E_{min} / E_{sr})	U_o
Enakomernost (E_{min} / E_{max})	U_d
indeks barvnega videza svetlobnega vira	CRI
stopnja bleščanja	R_g
območje igrišča (igralne površine)	PA
skupna igralna površina	TA

		Referenčno območje	
		Dolžina (m)	Širina (m)
Odbojka	PA	34	19

Košarka	PA	28	15
	TA	32	19
Rokomet	PA	40	20
šolska dejavnost, rekreacija celotna površina	PA	46	27
šolska dejavnost rekreacija stranski tretjini	PA	15	27
šolska dejavnost rekreacija srednja tretjina	PA	14	27

4.1.1 Izračun osvetljenosti za košarkarsko igrišče

	horizontalna osvetljenost		vertikalna osvetljenost s strani glavne kamere	
	E_{hsr} (lux)	U_o	E_{vsr} (lux)	U_o
PA	1500-3000	0,7	1700	0,7
TA	1500-3000	0,7	1700	0,6

Horizontalna osvetljenost se izračuna na igralni površini.

Vertikalna osvetljenost se izračuna na ravnini 1,5m od igralne površine

- priporočena barva svetlobe 4000K, CRI najmanj 80,
- refleksije maksimalno 20 (tla), 30 (strop), 20 (stena),
- $U_d \geq$ od 50% U_o oz U_2 (Emin/Esr)
- faktor vzdrževanja 0,9,
- stopnja bleščanja $R_g = \max 35$
- mreža merilnih točk - 13x7,
- v območju koša (4m) svetilke ne smejo biti prižgane,
- pozicija kamere je prikazana v risbi (priloga dokumentacije) .

4.1.2 Izračun osvetljenosti za odbojkarsko igrišče

	horizontalna osvetljenost		vertikalna osvetljenost s strani glavne kamere	
	E_{hsr} (lux)	U_o	E_{vsr} (lux)	U_o
PA	2000	0,7	1400	0,7

Horizontalna osvetljenost se izračuna na ravnini 1,0m od igralne površine.

Vertikalna osvetljenost se izračuna na ravnini 1,5m od igralne površine

- priporočena barva svetlobe 4000K, CRI najmanj 80,
- refleksije maksimalno 20 (tla), 30 (strop), 20 (stena) ,
- $U_d \geq$ od 50% U_o oz U_2 (Emin/Esr)
- faktor vzdrževanja 0,9,
- stopnja bleščanja $R_g = \max 35$
- mreža merilnih točk – 15x9,
- v območju napadalnih linij (3m) od mreže v vsako stran, svetilke ne smejo biti prižgane,
- pozicija kamere je prikazana v risbi (priloga dokumentacije) .

4.1.3 Izračun osvetljenosti za rokometno igrišče

	horizontalna osvetljenost		vertikalna osvetljenost s strani glavne kamere	
	E_{hsr} (lux)	U_o	E_{vsr} (lux)	U_o
PA	2000	0,7	1000	0,6

Horizontalna osvetljenost se izračuna na igralni površini.

Vertikalna osvetljenost se izračuna na ravnini 1,5m od igralne površine

- priporočena barva svetlobe 4000K, CRI najmanj 80,
- refleksije maksimalno 20 (tla), 30 (strop), 20 (stena),
- $U_d \geq$ od 50% U_o oz U_2 ($E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}$)
- faktor vzdrževanja 0,9,
- stopnja bleščanja $R_g = \max 35$
- mreža merilnih točk – 15x7,
- pozicija kamere je prikazana v risbi (priloga dokumentacije) .

4.1.4 Izračun osvetljenosti za šolsko dejavnost, rekreacijo - celotno igrišče

	horizontalna osvetljenost	
	E_{hsr} (lux)	U_o
PA	500	0,6

Horizontalna osvetljenost se izračuna na igralni površini.

- barva svetlobe 4000K , CRI najmanj 80,
- stopnja bleščanja $R_g = \max 22$,
- refleksije maksimalno 20 (tla) 30 (strop) 20 (stena),
- faktor vzdrževanja 0,9,
- mreža merilnih točk 15x9

4.1.5 Izračun osvetljenosti za šolsko dejavnost (po tretjinah) , upoštevati zaveso

	horizontalna osvetljenost	
	E_{hsr} (lux)	U_o
PA	500	0,6

Horizontalna osvetljenost se izračuna na igralni površini.

- barva svetlobe 4000K , CRI najmanj 80,
- stopnja bleščanja $R_g = \max 22$,
- refleksije maksimalno 20 (tla) 30 (strop) 20 (stena),
- faktor vzdrževanja 0,9,
- mreža merilnih točk 13x7.

5. Upravljanje osvetlitev v športni dvorani

Zaradi zamenjave svetilke se zamenja tudi obstoječ, zastarel, krmilni sistem.

Prižiganje in upravljanje razsvetljave se izvede preko programa na osebem računalniku ali pametni napravi. Za 5 osnovnih scenarijev (v poglavju 5 opisane scene) se upravljanje omogoči tudi s tipkami, ki se jih namesti v obstoječ prostor ob vhodu na igrišče.

Nov krmilni sistem se izvede z novo opremo, ki temelji na protokolu DALI-2 za digitalno upravljanje razsvetljave. Sistem mora omogočati individualno ali skupinsko upravljanje svetil, prilagajanje svetlosti ter ustvarjanje različnih svetlobnih scenarijev za osvetlitev igrišč (športna vzgoja, trening, tekma).

Osnova sistema je glavni krmilnik (certifikat DALI2) s podporo IoT, z vgrajenim vmesnikom (gateway) IoT za oddaljen dostop do podatkov, primeren za ustvarjanje svetlobnih scen in konfiguriranje aplikacij za varčevanje z energijo po EN 15232.

Krmilnik lahko obdeluje podatke v skladu s protokolom DALI Part 251 - Luminaire Data, DALI Part 252 - Energy Reporting, DALI del 253 - Diagnostics & Maintenance,

Sistem sestavljajo še vmesniki za tipkala in ojačevalniki signala, če so potrebni za delovanje sistema.

Tehnične lastnosti, ki naj jih izpolnjuje glavni krmilnik:

- ohišje: umetna masa ali drugo, iz negorljivega materiala, brez halogenov,
- montaža: v električni sestav, na DIN letev,
- nazivna napetost: 220...240 VAC / 50 Hz, zaščitni razred: II,
- zaščita pred vdorom vode in trdih delcev - najmanj IP20,
- delovanje v temperaturah okolja: 0°C do 40°C,
- lastno akumulatorsko napajanje v primeru izpada napajanja iz električnega omrežja
- vhodni signal: 1 x omrežna povezava Ethernet,
- izhodni signal: 2 liniji DALI-2 za priključitev do 128 napajalnikov DALI-2 in 126 vhodnih enot (senzorjev, vmesnikov za tipke, ...), z integriranim napajanjem DALI-2 v skladu s standardom EN/IEC 62386.
- samodejno naslavljanje naprav,
- možnost povezave več krmilnikov v omrežje prek omrežja Ethernet,
- možnost lokalnega delovanja, preverjanja pravilnosti inštalacij svetilk v objektu brez dodatnih vhodnih naprav (gumbi in indikacija na krmilniku),
- vgrajena ura v realnem času za časovno opredeljene dogodke, samodejno preklapljanje med poletnim in zimskim časom,
- možnost integracije v nadzorni sistem (BMS),
- poročanje o napakah v sistemu razsvetljave, kot sta odpoved napajalnika in svetlobnega vira, ter o težavah v komunikaciji DALI-2.
- daljinski dostop s katere koli lokacije preko spletnega brskalnika (brez dodatne programske opreme) do integriranega uporabniškega vmesnika za zagon, spremembe konfiguracije in samodejne posodobitve vdelane programske opreme (firmware),
- programska oprema za osebne računalnike, ki temelji na MS Windows®, za ustvarjanje zahtevnih režimov krmiljenja in delovanja,
- možnost pošiljanja e-poštnih obvestil o okvarah v sistemu,
- vključuje komunikacijske protokole (npr. API REST in MQTT) za omogočanje aplikacij v oblaku,
- možnost naknadne vključitve zbiranja podatkov o energiji in vzdrževanju

Programska oprema je del sistema in jo je mogoče v najnovejši različici prenesti s strežnika brez licence.

Funkcije programske opreme na osebem računalniku - podrobneje:

- enostavni zagon na osebem računalniku z operacijskim sistemom Windows,
- preprosto iskanje naprav DALI z avtomatskim naslavljanjem,
- prilagodljivo dodeljevanje funkcij napajalnikom DALI, senzorjev in krmilnih elementov po obeh 2 linijah DALI.
- prikazom DALI komponent in pregled scen,
- statične svetlobne scene je mogoče priklicati preko senzorjev prisotnosti ali upravljalnih elementov (standardna namestitve gumb, aplikacija za pametni telefon).
- konfiguracija časovno nadzorovanih svetlobnih zaporedij za različne funkcije upravljanja.
- upravljanje časovnih zaporedij in zaporedij iz posameznih scen,
- možna je večkratna uporaba različnih funkcij s posameznimi stikali in senzorji,
- vzporedna/zaporedna konfiguracija preklonov skupin,
- popolnoma samodejno ustvarjanje podrobnega sistemskega poročila HTML s prikazom celotne konfiguracije vključno z vsemi uporabljenimi napravami, parametri in funkcijami,
- prikaz stanja sistema,
- testna funkcija za preverjanje vseh posameznih enot med delovanjem.

Funkcije aplikacije za pametne naprave iOS/Android:

- prednastavljeno preklapljanje in zatemnjevanje posameznih skupin s prikazom stanja,
- možnost združevanja svetilk v posamezne poglede,
- omejitev dostopa z individualno avtorizacijo za vsak element upravljanja glede na uporabnika s preverjanjem gesla,
- priklic statičnih svetlobnih scen in dinamičnih svetlobnih zaporedij,

Z upravljanjem je predvideno več scenarijev razsvetljave športne dvorane, ki določajo katere svetilke se prižgejo in s kolikšno jakostjo svetijo.

Scenariji, ki se aktivirajo s tipko v stikalnem tabloju v dvorani:

Celotna dvorana

- scena 1 – vadba, rekreacija, tipka 1,
- scena 2 – 1. tretjina dvorane ločene z zaveso, tipka 2,
- scena 3 – 2. tretjina dvorane ločene z zaveso, tipka 3,
- scena 4 – 3. tretjina dvorane ločene z zaveso, tipka 4,
- scena 5 – prehodna razsvetljava ($E_{hsr} = 100\text{lux}$), tipka 5.

Scenariji, ki se aktivirajo s pomočjo osebne računalnika ali pametnega telefona, tabličnega računalnika:

Celotna dvorana

- scena 6 – mednarodna prvenstva, TV prenos,

Igrišče za košarko

- scena 7 – mednarodna prvenstva, TV prenos,

Igrišče za odbojko

- scena 8 – mednarodna prvenstva, TV prenos.

6. Izvedba električnih instalacij

Osvetlitev športne dvorane

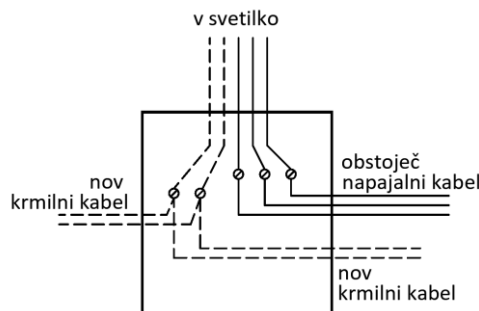
Napajanje svetilk je izvedeno iz obstoječih električnih sestavov **STB D1-M** in **STB D1-A**, lokalno upravljanje pa iz stikalnega tabloja **ST 1** v dvorani.

Električna sestava je potrebno delno rekonstruirati. Odstraniti je potrebno vse kontaktorje in krmilnike iz omare in namestiti nove krmilnike ter krmilne povezave. Zaradi odstranitve kontaktorjev je potrebno napajalne kable podaljšati do odklopnikov.

Napajalne kable se ohrani, položi se nove krmilne kable.

Pred vsako svetilko se pripravi doza v kateri se preko sponk spoji kable:

- - obstoječi napajalni kabel in nov krmilni kabel z dovodom in odvodom za prehodno ožičenje: 1x vhod / 1x izhod (sistem "šivanja") – DALI2 povezava,
- - iz doze v novo svetilko se skozi uvednico povleče nov 5 žilni kabel (napajanje in krmilna povezava) s katerim je svetilka priključena v sistem;



Skladno s TSG-1-001 (Tabela 22) je minimalni zahtevan razred odziva na ogenj za vse predvidene električne kable C_{ca} s1 d2 a1. Kable je potrebno polagati skladno z zahtevami smernice SZPV 408.

Obstoječi kabelski kanali in kabelske police omogočajo polaganje dodatnih kablov pri izvedbi predvidenih inštalacij.

Vsi kabli morajo biti na koncih in na revizijskih mestih opremljeni z neizbrisljivo oznako, ki se ne poškoduje ali samodejno uniči (na svetlobi ali vlagi). Vse spremembe pri polaganju električnih instalacij morata odobriti nadzornik in investitor.

7. Tehnični prikazi

Pogled tehničnih prikazov je prirejen za prikaz obstoječega stanja obravnavanih svetilk. Prikazi so povzeti iz dokumentacije izvedenih del.

- | | | |
|----|---|---------|
| 1. | Tloris kleti – razsvetljava
(izsek - samo varnostna razsvetljava) | M 1:100 |
| 2. | Tloris pritličja – razsvetljava
(izsek - samo varnostna razsvetljava) | M 1:100 |
| 3. | Tloris 1. nadstropja – razsvetljava
(izsek - osvetlitev igrišč) | M 1:100 |
| 4. | Enopolna vezalna shema obstoječega stikalnega bloka ST.B. D1-A | |
| 5. | Enopolna vezalna shema obstoječega stikalnega bloka ST.B. D1-M | |
| 6. | Prerez športne dvorane
Vzeto iz načrta arhitekture | M 1:100 |