

Projektna naloga

**»Ureditev razsvetljave v skladiščih 23 G, 23J in 23K – PZI
in PID projekti«**

MAJ 2025

KAZALO VSEBINE:

1. UVOD	3
2. LOKACIJSKI PODATKI.....	3
3. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	4
4. PROJEKTNE ZAHTEVE.....	5
4.1. Splošno	5
4.2. Elektro energetsko napajanje objekta	5
4.3. Meritve električne energije	5
4.4. Priključne omarice z vtičnicami VX.....	6
4.5. Kabelski razvod	6
4.6. Notranja razsvetljava	6
4.7. Zunanja razsvetljava	7
4.8. Sistem upravljanja z razsvetljavo.....	7
4.9. Krmilnik	7
4.10. Senzorji.....	8
4.11. Strel vodna naprava	8
4.12. Telekomunikacije	8
4.13. Videonadzor	8

SEZNAM SLIK:

<i>Slika 1: Lokacija skladišča 23 (G, J in K) - rdeča barva</i>	<i>3</i>
<i>Slika 2: Obstoječe stikališče v enoti skladišča 23G</i>	<i>4</i>
<i>Slika 3: Obstoječa razsvetljava v skladišču 23 GJK</i>	<i>4</i>

1. UVOD

Projektna naloga je namenjena projektantom za izdelavo projektne dokumentacije PZI, za ureditev električnih inštalacij v skladišču 23 (G, J in K) v Luki Koper in vzpostavitev sistema za zajem podatkov o porabi električne energije.

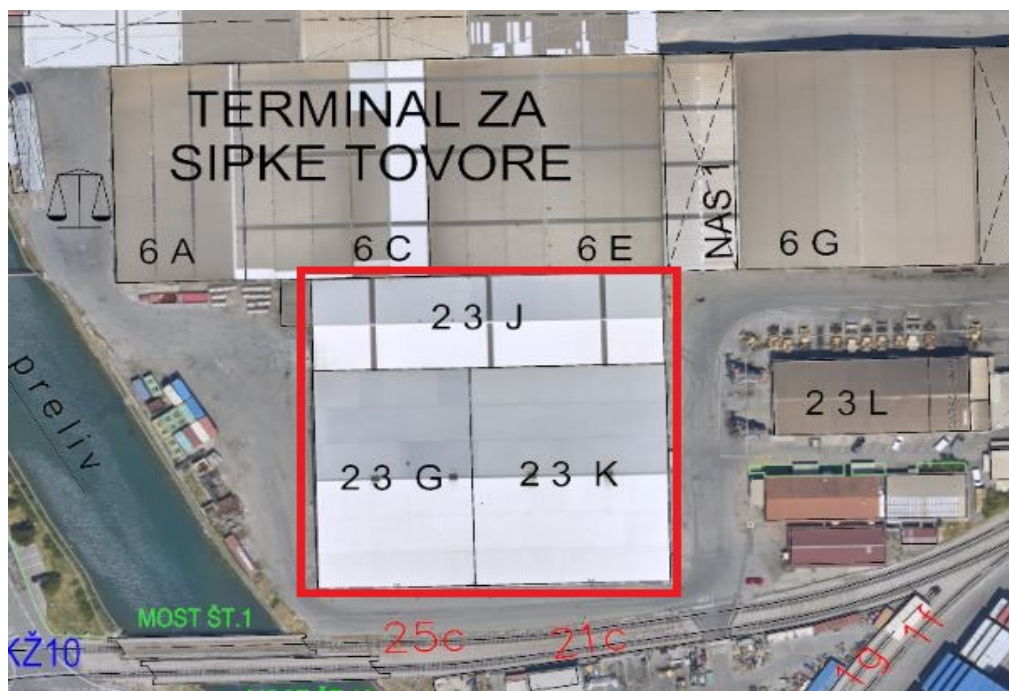
V okviru projekta nameravamo v skladiščih 23 (G, J in K) vgraditi LED svetila s SCADA nadzornim sistemom za nadzor nad porabo električne energije in SCADA nadzornim sistemom za nadzor nad delovanjem razsvetljave. Projektna dokumentacija mora obsegati projekt električnih inštalacij in opreme ter navodil za nadgradnjo obstoječega SCADA nadzornega sistema za razsvetljavo v skladu z zahtevami naročnika. Projektno dokumentacijo, je potrebno naročniku predati v 3 (treh) izvodih in v elektronski obliki (popisi del v poenoteni excelovi tabeli, grafične priloge v dwg obliki, enopolne sheme v formatu »sep«; programsko orodje SEE Electrical), skladno s sprejeto tipizacijo naročnika.

Pri projektiranju je potrebno upoštevati:

- veljavne predpise, pravilnike in standarde,
- zahteve te projektne naloge,
- vsa projektirana oprema mora biti potrjena s strani investitorja.

2. LOKACIJSKI PODATKI

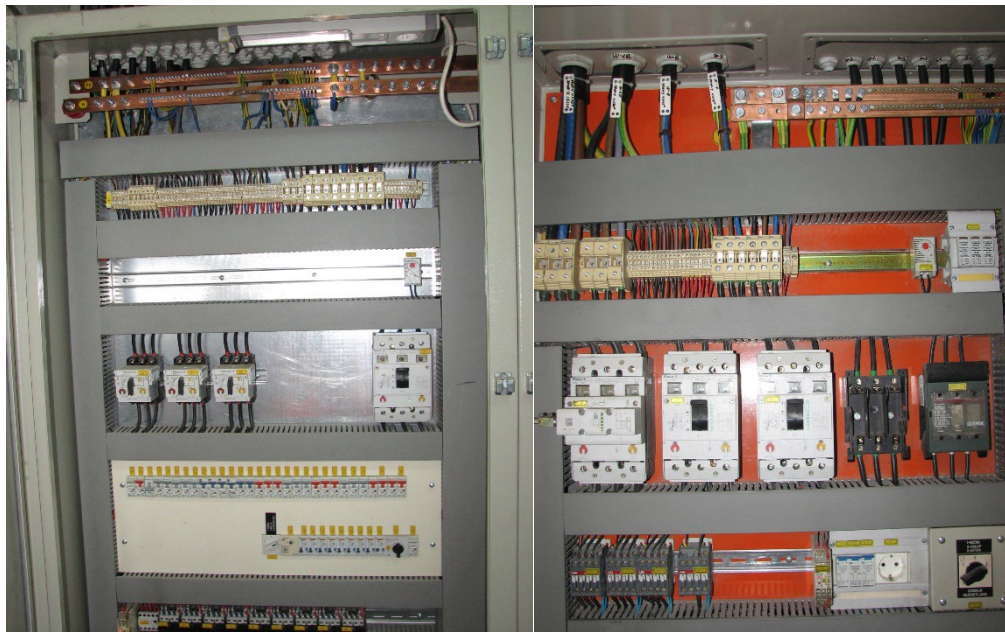
Lokacija skladišč 23 (G, J in K) je na zemljiških parcelah 576/2, 574/3 k.o. Koper (slika 1). Skladišča so različnih dimenzij. Za predstavbo je na sliki 1 prikazan posnetek omenjenih skladišč.



Slika 1: Lokacija skladišč 23 GJK

3. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Skladišče 23 je pregrajeno na tri enote 23 G, 23 J in 23K. Napajano je iz omare SB-VO skl.6, ki se nahaja v stikališču skladišča 6A, ki je na S strani obravnavanih skladišč. Stikališče v skladišču 6A je napajano iz transformatorske postaje TP 23. SKLADIŠČE. V stikališču skladišča 23G bo potrebno preurediti in dopolniti krmilni in močnostni elektro omari SB - 23G in 23NZ, ki sedaj napajata obstoječo zastarelo razsvetljavo ter ostale porabnike. V sklopu projekta, se omari preimenuje; Stikalni blok SB-23G se preimenuje v SB-23GJK (+K1), stikalni blok NZ pa se preimenuje v SB-23GJK (+K2). Na sliki 2 je prikazano stikališče v skladišču 23G ter na sliki 3 izgled zastarelih svetilk v skl. 23G, ki so namenjene razsvetljavi.



Slika 2: Obstoječe stikališče in razvodni stikalni blok SB-23G, SB-NZ



Slika 3: Obstoječa razsvetljava v skladišču 23G

4. PROJEKTNE ZAHTEVE

4.1. Splošno

Projektna dokumentacija mora razdelati enovit način vklopa in izklopa notranje razsvetljave s SCADA nadzornim sistemom in ročno preko tipk ter zunanje razsvetljave preko SCADA nadzornega sistema in ročno preko tipk. Sistem mora omogočati ročno vklopjanje razsvetljave v primeru okvare na krmilniku ali v primeru servisiranja le-tega. Poleg tega mora vzpostaviti sistem zajema podatkov o porabi električne energije za notranjo in zunanjo razsvetljavo ter vseh večjih porabnikov električne energije.

V Luki Koper za nadzor razsvetljave uporabljamo SCADA nadzorni sistem Genesis 64 proizvajalca Iconics, katerega bo potrebno ustrezno nadgraditi za nadzor nad razsvetljavo v skladišču 23. Projektna rešitev mora vsebovati navodila programerjem (diagram poteka) za izdelavo SCADA zaslonov za nadzor notranje in zunanje razsvetljave posamezne enote.

Luka Koper za zajem podatkov o porabi električne energije uporablja SCADA nadzorni sistem Power Studio Scada proizvajalca Circutor.

Obstoječe stikališče v skladišču 23G, je za potrebe umestitve nove elektro opreme potrebno ustrezno urediti. V stikališče 23G naj se v obstoječi elektro prostor, kjer so elektro omare vgradi dodatno krmilno opremo s krmilnikom za nadzor nad delovanje notranje in zunanje razsvetljave in ostalih električnih porabnikov v skladišču. Vgradi naj se tudi novo omaro za telekomunikacijske povezave TKO skl.23GJK. Dostop v stikališče ostane obstoječ. Stikališče je potrebno prepleskati, položiti keramične ploščice, zamenjati vrata z novimi v ALU izvedbi s tritočkovnim zapiranjem, ter ustrezno zatesniti vse prehode s požarno odpornimi vrečkami (požarni sektor).

4.2. Elektro energetska napajanje objekta

Napajanje skladišča 23GJK, je izvedeno s kablom PP00 - Y 4 x 70 mm², ki je položen v elektro kabelsko kanalizacijo od skl. 6A do stikališča 23G. Glede na novo projektirano moč za skladišče 23GJK bo potrebno preveriti, če je kabel ustrezen oz. se ga po potrebi nadomesti z novim.

4.3. Meritve električne energije

Za prenos podatkov o porabi električne energije za notranjo in zunanjo razsvetljavo ter ostalih večjih porabnikov v programsko opremo SCADA Circutor v Luki Koper, je potrebno v nov stikalni blok SB-23GJK (+K1 in +K2) vgraditi trifazne analizatorje moči tip Circutor CVM C11-ITF-IN-485-ICT2 (KODA: M58541), + konverter Line-TCPRS1 (KODA: M62411), za montažo na DIN letev. Analizatorji bodo priklopljeni indirektno, preko merilnih tokovnih transformatorjev. Za potrebe daljinskega prenosa podatkov v program SCADA Circutor, bo potrebno iz novega omrežnega stikala v TKO-skl.23GJK do komunikacijskega pretvornika, položiti komunikacijski kabel S-FTP cat. 6A.

Za interno merjenje celotne električne energije skladišča 23 G, J, K, je potrebno predvideti merilni stikalni blok PMO skl. 23GJK, ki bo opremljen s tipiziranim merilnim mestom, ki bo omogočal daljinski prenos podatkov v programsko opremo internega obračunavanja električne energije

(SEP2W/Symbiot) v Luki Koper. Predvidi se tipizirani števec tip Iskraemeco MT880-T1A42R56S53-E12-V52L81B11- M3K03 - M, 3x230/400V, 50Hz, 5(6)A, r.t.1, + Vh/Iz modul: MIO-V42L81, komunikacijski modul MK-3e-3 (Ethernet+RS-485). Števec bo priključen indirektno, preko merilnih tokovnih transformatorjev nameščenih v SB-23GJK (+K1). Za potrebe daljinskega prenosa podatkov v program SEP2W/Symbiot, bo potrebno iz novega omrežnega stikala v TKO-skl.23GJK do komunikacijskega modula števca CM-e-3, položiti komunikacijski kabel S-FTP cat.6A.

V omari PMO skl. 23GJK, je potrebno predvideti prostor za postavitev še dveh števecov tipa AM550-TD1, G3PLC, 3x230/400V, 85A, r.t.2, za potrebe merjenja porabe električne energije pisarniškega boksa (ločeno za pritličje in nadstropje). V popis del je potrebno zajezi prestavitev števecov iz pisarn v omaro PMO skl. 23GJK.

4.4. Priključne omarice z vtičnicami VX

V posamezni skladiščni hali 23G, 23J, 23K, bo potrebno namestiti priključne omarice z vtičnicami. Nameščene bodo na notranji strani vrat skladiščnih enot. Omarice so tipske PVC izvedbe, dimenzij 340×460mm, izdelane v zaščiti IP65, na kateri sta nameščeni dve enofazni šuko vtičnici 16A, ena trifazna vtičnica 16A ter ena trifazna vtičnica 32A. Na omaricah je vgrajena stikalna in varovalna oprema proizvajalca Schneider Electric. Omarice so nameščene na višini 1,2m od tal. Število in lokacijo VX omaric, je potrebno uskladiti s predstavnikom terminala sipkih tovorov.

4.5. Kabelski razvod

Inštalacija se v celoti predvidi v izvedbi s kabli tipa NYY-J, FG16OM16 oziroma NYM-J, ter LiYCY, položenimi delno na kabelske police, delno pa s polaganjem v PN zaščitne cevi. Vertikalni poteki, ki zajemajo več kablov v isti trasi se predvidijo s kabelskimi policami PK 50, PK 100 ali PK200 opremljenimi s pokrovi. Predvideti je potrebno ločen kabelski razvod (kabelske police) za energetske in krmilne oz. telekomunikacijske inštalacije. Pritrditev na nosilno konstrukcijo objekta se predvidi z ustreznim ERICO-CADDY priborom (gre za namensko obešala za kable, razvodnice, svetilke in kabelske police). Za montažo svetilk na strešno konstrukcijo, je potrebno projektno obdelati detajl montaže.

Za pisarniški prostor v skladišču naj se predvidi nov dovodni kabel, in sicer ločeno za pritličje in nadstropje. Za potrebe namestitve avtomatskih dviznih vrat se za vsaka vrata predvidi dodatni kabelski dovod 5 x 2,5 mm² za napajanje le-teh.

4.6. Notranja razsvetljava

Za osvetlitev skladišča naj se uporabi najboljša razpoložljiva tehnika LED. Pri računanju notranje razsvetljave skladišča, je potrebno upoštevati srednjo vrednost osvetljenosti $E_{sr} = 300 \text{ lx}$ in svetila s temperaturo barvo 4000K. Vse svetilke zunanje razsvetljave morajo imeti temperaturo barvo 3000K.

Hale skladišča 23GJK so različnih dimenzij maks. višine 11m (pod slemenom). Streha je dvokapna izdelana iz kovinskih profilov. Svetila morajo biti nameščena na višini 7m do 8m, v liniji spodnjega AB nosilca strešne konstrukcije. Položaje stikal-tipk za ročni vklop naj se uskladi s terminalom sipki tovari, glede na tlorisno razporeditev skladišča.

Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava v obstoječih skladiščih ni nameščena. Glede na naravo dela in vrsto skladiščenega blaga predlagamo, da se za varnostno razsvetljavo preuči možnost montaže, v kolikor požarna študija in dopolnitve k požarnemu redu za terminal to zahtevajo.

4.7. Zunanja razsvetljava

Zunanje razsvetljava na skladišču 23GJK naj se v celoti obnovi z novimi LED svetili. Izvede naj se priklop na novo inštalacijo in ustrezno izdela krmiljenje le-te. S terminalom sipki tovari je potrebno uskladiti razporeditev svetil. Krmiljenje zunanje razsvetljave mora biti izvedeno preko Astroure (npr. Astroclock-2, Eti).

4.8. Sistem upravljanja z razsvetljavo

Normalno delovanje vgrajenih sklopov, je predvideno z upravljanjem preko krmilnika. Vsi signali delovanja oziroma napak se vodijo na krmilnik in preko internega telekomunikacijskega omrežja na SCADA aplikacijo. Tako je preko aplikacije vsak trenutek možna kontrola delovanja in nadzor nad stanjem razsvetljave v skladišču.

Sistem naj omogoča tri načine delovanja:

- **Ročni način delovanja** je prvenstveno namenjen servisiranju sistema razsvetljave v primeru okvare na krmilniku ali zamenjavi svetil. V ročnem režimu bo krmiljenje izvedeno neodvisno od krmilnika. Z izbirnim stikalom na vratih stikalnega bloka se vklaplja oz. izklaplja posamezno linijo razsvetljave (izbirna stikala v položaju ROČNO).
- **Avtomatski način delovanja** omogoča na osnovi impulza tipke preko krmilnika, vklop razsvetljave v skladišču, sistem pa po določeno nastavljenem času neprisotnosti ljudi (npr. 30 minut), celotno razsvetljavo v skladišču ugasne (izbirna stikala v položaju AVTOMATSKO). Zaradi dodatno vgrajenih svetlobnikov na strehi skladišča, mora biti v skladišču vgrajena fotocelica, ki bo onemogočala vklop razsvetljave v skladišču ob zadostni zunanji svetlobi. **V daljinskem načinu** krmiljenja se objekt krmili avtomatsko iz računalnika z inštalirano SCADA aplikacijo, krmilne parametre (čas delovanja razsvetljave v skladišču) pa je možno nastavljati preko SCADA aplikacije (izbirna stikala v položaju AVTOMATSKO).

4.9. Krmilnik

Za krmiljenje razsvetljave v skladiščni hali naj se vgradi kompaktni krmilnik Cybro-3-24 Ethernet, ki je del standardizirane opreme investitorja in je namenjen samostojnem delovanju oziroma daljinskemu upravljanju.

Sistem naj bo sestavljen iz naslednjih enot oziroma, naj se prilagodi glede na potrebe:

- Krmilnik Cybro-3-24 Ethernet
- Razširitveni modul Bio-24R

- Povezovalno vodilo CAD-BC

4.10. Senzorji

V obstoječih splošnih skladiščih za Generalne tovore uporabljamo spodaj navedene senzorje:

- Analogni kontrolni modul za senzor svetlobe LC-S-FB + Senzor svetlobe MS-I-IW
- PIR+MW senzor, tip Lunar DT AM Grade 3, 360° kot pokrivanja

V dogovoru s terminalom Sipki tovari smo se odločili, da glede uporabe senzorjev, za navedena skladišča 23 GJK predlagamo sledeče. Senzorji se ne uporabijo, ker je narava dela taka, da je zaprašenost med pretovorom blaga prevelika, posledično bi bila vprašljivost delovanja senzorjev po daljšem času otežena in motena. Za krmiljenje zunanje razsvetljave naj se uporabi ASTRO uro, ki se jo ustrezno programira.

4.11. Strelovodna naprava

Na objektu naj se preveri strelovodna naprava. V primeru, da je neustrezna naj se predvidi novo.

4.12. Telekomunikacije

Za potrebe upravljanja z razsvetljavo in izvajanja energetskega managementa, je potrebno zagotoviti priklop nove opreme na interno telekomunikacijsko omrežje.

V obstoječem stikališču skladišča 23G, ni nameščena komunikacijska RACK 19" omara. V ta namen bo potrebno postaviti novo telekomunikacijsko opremo TKO-skl.23GJK. Priklop na interno telekomunikacijsko omrežje naj se izvede z novim enorodovnim (SM) optičnim kablom SMAN G.652.D s premerom sredice 9/125um, z 12 vlakni, z ojačano izolacijo za vleko v kabelski kanalizaciji z zaščito proti vdoru vode in proti glodalcem, ter z UV zaščito. Trasa optičnega kabla bo potekala po kabelski kanalizaciji med računalniškim centrom in stikališčem 23G, kjer naj se predvidi novo telekomunikacijsko omaro z oznako (TKO skl.23G). Ustrezno dopolnilno strojno opremo naj se predvidi tudi za vozlišče v računalniškem centru.

V novo projektirani telekomunikacijski omari TKO-skl.23GJK, naj se predvidi prostor za novo omrežno stikalo proizvajalca Lantronix ter nov optični delilnik proizvajalca F&G ali Mueller s kaseto za optična vlakna v 19" izvedbi za montažo v RACK 19" omaro z izvlečnimi vodili in vodili za kable, s priključnimi konektorji tipa LC za zaključevanje optičnih kablov z enorodovnimi (SM) 9/125um vlakni. Točen tip omrežnega stikala in ostala oprema naj bo usklajena s službo elektronike.

Po končanih delih, je potrebno izdelati vezalne sheme optičnih povezav in izvedena dela optičnih povezav vnesti v GIS Luke Koper

4.13. Videonadzor

V omenjenih skladiščih trenutno ni nameščenega video nadzornega sistema. V področju pristaniške varnosti nismo zaznali potrebe po namestitvi video nadzornega sistema v notranjosti skladišč zato trenutno nimamo nobenih zahtev.

Edina kamera je nameščena na zahodni zunanji strani skl.23K in je priklopljena v omarico na steni tega skladišča. Kamera ostane na istem mestu in ni del tega projekta.

OPOMBA:

Projektne rešitve elektro instalacij in telekomunikacij projektantu potrdi odgovorna oseba iz področja investicij, zadolžena za upravljanje elektroenergetske oz. telekomunikacijske infrastrukture. Projektne rešitve za zajem podatkov o porabi električne energije potrdi energetski menedžer. Vsa projektirana oprema mora biti potrjena s strani investitorja.

Projektno nalogo izdelal:

- Gašper Eržen

Sodelovali pri izdelavi projektne naloge:

- *Andrej Štravs*
- *David Dolher*
- *Edvin Raubar*
- *Dejan Železnik*
- Sandi Jugovac