


OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR¹**KLINIČKI CENTAR CRNE GORE**OBJEKAT²**Klinički centar Crne Gore - Klinika za anesteziju i intenzivnu terapiju bola**LOKACIJA³**Podgorica, Izmjene i dopune UP-a „Klinički centar Crne Gore“ u Podgorici, UP13, KO Podgorica I, k.p. 1284/1**DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴**PROJEKT ELEKTRO-ENERGETSKIH
INSTALACIJA**AUTOR PROJEKTA⁵**Božidar Milić i Milan Popović, dia**PROJEKTANT⁶**REFLEKSING d.o.o., Ul. 4. jula 109, Podgorica**ODGOVORNO LICE⁷**mr Aleksandar Vučinić, dipl.ing.el.**VODEĆI PROJEKTANT⁸**mr Aleksandar Vučinić, dipl.ing.el.**ODGOVORNI PROJEKTANT⁹**mr Aleksandar Vučinić, dipl.ing.el.**SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰

¹ Naziv/ime investitora² Naziv objekta koji se gradi³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵ Ime i prezime autora projekta⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta⁹ Ime i prezime odgovornog projektanta¹⁰ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


SADRŽAJ:

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I STANDARDA
2. TEHNIČKI USLOVI
 - 2.1 Opšte odredbe
 - 2.2 Električni razvod
 - 2.3 Razvodna tabla
 - 2.4 Provjeravanje i ispitivanje
 - 2.5 Opšte napomene i obaveze
3. PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU
 - 3.1 Pregled opasnosti koje se mogu pojaviti pri izgradnji, korištenju i održavanju instalacije niskonaponske elektroenergetske mreže
 - 3.2 Obaveze izvođača u pripremi radnika prije početka izvođenja radova
 - 3.3 Obavezna zaštita opreme i sredstava kod izvođenja radova
 - 3.4 Predviđene zaštitne mjere pri projektovanju kojim se otklanjaju opasnosti ili svode na najmanju mjeru
 - 3.5 Elaborat primjenjenih mjera zaštite od požara
 - 3.6 Atestna dokumentacija
4. TEHNIČKI OPIS
 - 4.1 Uvod
 - 4.2 Postojeće stanje
 - 4.3 Planirano napajanje Klinike
 - 4.4 Razvodne table i ormari
 - 4.5 Način polaganja kablova i provodnika u objektu
 - 4.6 Instalacije osvjetljenja i opšte potrošnje
 - 4.7 Instalacije za napajanje opreme posebne namjene
 - 4.8 Izjednačavanje potencijala


NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

5. BILANS OPTEREĆENJA
6. PRORAČUNI
 - 6.1.1 Proračun napojnih kablova
 - 6.1.2 Proračun pada napona
 - 6.1.3 Provjera zaštite
 - 6.1.4 Prilog proračuna
7. *PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA*
8. *SPECIFIKACIJA RADOVA I MATERIJALA*


Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- | | | |
|-----|---|-----------|
| 1. | Osnova dijela suterena – Instalacije napojnih vodova | R = 1:150 |
| 2. | Osnova dijela prizemlja– Instalacije napojnih vodova | R = 1:150 |
| 3. | Osnova dijela prvog sprata – Instalacije napojnih vodova | R = 1:150 |
| 4. | Osnova dijela drugog sprata – Inst. napojnih vodova i nosača kablova | R = 1:50 |
| 5. | Osnova dijela drugog sprata – Instalacije opšte potrošnje | R = 1:50 |
| 6. | Osnova dijela drugog sprata – Napajanje instal. klimatizacije i ventilacije | R = 1:50 |
| 7. | Osnova dijela drugog sprata – Instalacije osvjetljenja | R = 1:50 |
| 8. | Osnova dijela drugog sprata – Instalacije izjednačenja potencijala | R = 1:50 |
| 9. | Jednopolna šema dijela postojećeg GRO | |
| 10. | Jednopolna šema: RT-INT | |
| 11. | Tropolna šema: RT-IT-UPS | |
| 12. | Tropolna šema: RT-IT-AG | |

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I STANDARDA

Prilikom izrade projekta, inženjer je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu :


- **Zakon o izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 019/25 od 04.03.2025)**
- Zakon o energetici ("Službeni list CG", br. 28/2025)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Službeni list CG", br. 34/14)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Službeni list CG", br. 013/07 od 18.12.2007, 005/08 od 23.01.2008, 086/09 od 25.12.2009, 032/11 od 01.07.2011, 054/16 od 15.08.2016)
- Pravilnik o tehničkim normativama za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88, br. 54/88 i "Sl. list SRJ" 28/95)
- **Pravilnik o načinu izrade, sadržini i ovjeri tehničke dokumentacije za građenje objekata "Službeni list Crne Gore, broj 53/2025"**
- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- EST HD 60364-4-42:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011/A1:2016 Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od termičkih efekata
- MEST HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita - Prekostrujna zaštita
- MEST HD 60364-4-442:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 4-442: Zaštita radi ostvarivanja bezbjednosti – Zaštita instalacija niskog napona od privremenih prenapona usled zemljospoja u visokonaponskom sistemu i usled kvarova u niskonaponskom sistemu
- MEST HD 60364-4-444:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- MEST HD 60364-5-51:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanje električne opreme - Opšta pravila
- MEST HD 60364-5-52:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
- MEST HD 60364-5-53:2016 Električne instalacije u zgradama - Dio 5-53: Izbor i postavljanje električne opreme - Rasklopne aparature

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


- MEST HD 60364-5-534:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
- MEST HD 60364-5-54:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-54: Izbor i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni provodnici
- MEST HD 60364-5-551:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-551: Selekcija i postavljanje električne opreme - Ostala oprema - Klauzula 551: Generatori niskog napona
- MEST HD 60364-5-557:2016 Električne instalacije niskog napona — Dio 5-557: Izbor i postavljanje električne opreme — Pomoćna kola
- MEST HD 60364-5-559:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-55: Izbor i ugradnja električne opreme – Ostala oprema - Tačka 559: Svjetiljke i instalacije osvetljenja
- MEST HD 60364-5-56:2011/A11:2014 Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-701:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
- MEST HD 60364-7-704:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- MEST HD 60364-7-705:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-705: Zahtjevi za specijalne instalacije i lokacije - Objekti za poljoprivredu i hortikulturu
- MEST HD 60364-7-706:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- MEST HD 60364-7-708:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-708: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Auto-kampovi, kampovi i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-709:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-709: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Marine i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-710:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-710: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za pružanje medicinskih usluga
- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST EN 62305-1:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 1: Opšti principi
- MEST EN 62305-2:2013 Zaštita od munje - Dio 2: Menadžment rizikom
- MEST EN 62305-3:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 3: Fizička ošteđenja objekata i opasnost po život

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		<div>Projektant:</div> <div> REFLEKSING d.o.o. Podgorica</div> <div>Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica</div>
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

- MEST EN 62305-4:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 4: Električni i elektronski sistemi unutar građevina
- MEST EN 62262:2012 Stepeni zaštite kućištem protiv vanjskih mehaničkih udara (IK kod) za električnu opremu
- MEST EN 60529:2010/A2:2015 Stepeni zaštite obezbijeđeni kudištima (IP kod)
- MEST EN 50525-1:2011 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) – Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 50525-3-21:2012 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 3-21: Kablovi sa specijalnim performansama za požar - Savitljivi kablovi sa nehalogenom umreženom izolacijom, i malom emisijom dima
- MEST EN 61534-1:2012 Parapetni razvod - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST HD 22.1 S4:2011 Izolovani provodnici i kablovi sa umreženom izolacijom za naznačene napone do i uključujući 450 V/750 V - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST HD 22.9 S3:2012 Kablovi sa umreženom izolacijom naznačenih napona do i uključujući 450/750 V - Dio 9: Jednožilni beshalogeni instalacioni izolovani provodnici sa malom emisijom dima
- MEST EN 50274:2010 Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
- MEST EN 61439-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature – Dio 1: Opšta pravila
- MEST EN 61439-2:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 2: Rasklopne aparature za napajanje
- MEST EN 61439-3:2012 Niskonaponski rasklopni blokovi — Dio 3: Distributivne table predviđene da njima rukuju neobavještene osobe (DBO)
- MEST EN 60947-1:2012 Niskonaponska sklopna aparatura - Dio 1: Opšta pravila MEST EN 60947-2:2010 Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 2: Prekidači strujnog kola
- MEST EN 60947-3:2009 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 3: Sklopke, diskonektori, rastavne sklopke i kombinacije sa osiguračima
- MEST EN 60947-4-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-1: Kontaktori i motorni pokretači – Elektromehanički kontaktori i motorni pokretači
- MEST EN 60947-4-2:2015 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-2: Kontaktori i motorni pokretači – Poluprovodnički upravljački sklopovi za motore i motorni pokretači na naizmjeničnu (AC) struju
- MEST EN 61439-6:2015 Niskonaponski rasklopni blokovi - Dio 6: Sistemi sabirnica
- MEST EN 50085-1:2008 Sistemi za nošenje i sistemi za vođenje kablova za električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010 Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60570:2010 Električni šinski razvod za napajanje svjetiljki

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


- MEST EN 60669-1:2012 Sklopke za domadinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti
- MEST EN 61386-1:2012 Sistemi cijevi za vođenje kablova - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 62423:2015 Prekidači diferencijalne struje tipa B sa ugrađenom prekostrujnom zaštitom i bez ugrađene prekostrujne zaštite za domadinstvo i slične upotrebe (tip B RCCB i tip B RCBO)
- MEST HD 62640:2015 Uređaji diferencijalne struje sa ili bez prekostrujne zaštite

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

2. TEHNIČKI USLOVI

Ovi uslovi su sastavni dio Projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvodjača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

1. Cjelokupna el. instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija jake i slabe struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SF-RJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).
2. Prije početka radova, Izvodjač je dužan da se detaljno upozna sa Projektom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.
3. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.
4. Izvodjač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nadje da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
5. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvodjač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i inženjera sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
6. Na osnovu datog Projekta (Elaborat), Izvodjač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

8. Kod izvodjenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje štete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.

9. Za vrijeme izvodjenja radova, Izvodjač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvodjača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.

10. Za ispravnost izvedenih radova, Izvodjač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvodjač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.

11. Po završetku radova, Izvodjač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

2.1 Opšte odredbe


1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el. instalacije.

Električna oprema mora da podnese struje koje protiču toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu.

Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.

2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.

3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zašitni provodnik (PE) ili zašitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

4. Uredjaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uredjaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok /razvodn tablu/.

5. Šeme, dijagrame ili tabele el.instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uredjaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.

6. U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

2.2 Električni razvod


1. Spoj provodnika i druge el.opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.

2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.

3. Međusobni spoj el.instalacije ili spoj el.razvoda sa el.opremom mora biti izveden tako da el.razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.

4. Spoj mora biti izveden tako da ne dodje do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el.razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el.razvoda kroz zidove i el.opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.

5. Ako se u blizini el.razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, izmedju njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el.razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el.razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

6. El.razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El.razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijedjen odvod kondenzata.


7. Ako se el.razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata el.razvoda i zida je 5 mm. El.razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el.razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

8. El. razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvođnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el. razvoda mogu se upotrebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su: gipsovanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kabla, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podlošnim pločicama od izolacionog materijala.

9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.

10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.

11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne uvednice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrdjen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrdjen za druge prostorije.

12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R, smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona i sl. negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

2.3 Razvodna tabla

1. Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugradjuju se na 1,7 m od poda, a otvorene table na 2,5 m od poda. Razvodni ormani u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:

- spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao inženjera enterijera;
- moraju biti montirani ili u zid, ili slobodnostojeći ili na zid;
- vrata moraju imati bravu sa univerzalnim ključem;
- sve stezaljke na ugradjenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i dijelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.


2. Dijelovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primjenjuju izolovane pregrade.

2.4 Provjeravanje i ispitivanje

1. Svaka el. instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom proveravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja el. i druge opreme. Ako se el. instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je el. instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

2.5 Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, standarda i Zakona.
2. Elektrooprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem MEST-u.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

3. Izvođač radova, odnosno Investitor dužan je da obavijesti nadležni inspeksijski organ o početku izvođenja radova najmanje sedam dana prije početka izvođenja radova.

4. Investitor je dužan da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.

5. Investitor je dužan da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.


6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:

- visinu napona,
- namjenu određene opreme, i
- druga važna obavještenja.

7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.

Odgovorni projektant,

Mr Vučinić Aleksandar, dipl.el.ing.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

3. PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU


Na osnovu odredaba Zakon o zaštiti i zdravlju na radu prilikom izrade tehničke dokumentacije za ovaj objekat formiran je Prilog o zaštiti na radu kojim se ukazuje na opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti pri radu na elektroenergetskim instalacijama.

3.1 Pregled opasnosti koje se mogu pojaviti pri izgradnji, korištenju i održavanju instalacije niskonaponske elektroenergetske mreže

Radniku na izgradnji instalacije niskonaponske elektroenergetske mreže, kao i prolaznicima u blizini mjesta gradnje kod određenih okolnosti prijeti niz opasnosti, protiv kojih se moraju preduzeti odgovarajuće mjere zaštite.

Od niza radnih opasnosti koje se mogu pojaviti navodimo sljedeće:

1. Opasnost od previsokog napona dodira obzirom na dodir dijelova uređaja ili postrojenja koji ne predstavljaju dio strujnog kruga, ali za slučaj kvara mogu doći pod opasan previsoki napon.
2. Opasnost od slučajnog dodira dijelova instalacija koji se nalaze pod previsokim - opasnim naponom, a predstavljaju dio strujnog kruga.
3. Opasnost od previsokog napona koraka, a u vezi je sa izvedbom i rasporedom uzemljivača u blizini postrojenja uslijed nepravilne izvedbe i velikih struja kvara.
4. Opasnost od prenapona odnosi se na mogućnost ulaska prenaponskog talasa sa zračnog voda u postrojenje transformatorske stanice.
5. Opasnost od atmosferskih pražnjenja odnosi se na mogućnost direktnog udara groma u instalacije ili induktivnog uticaja atmosferskog pražnjenja na instalacije i rasvjetne stubove.
6. Opasnost od statičkog elektriciteta koji se javlja kod rada na kablovskim i zračnim vodovima, kao i na rasvjetnim stubovima.
7. Opasnost od pojave previsokih napona dodira prilikom rada na vodovima ili uređajima uslijed nesprovedenih mjera zaštite ili nehata ostalih učesnika u radu.
8. Opasnost pojave previsokih napona prilikom rada uslijed pogrešne označenosti vodova ili zbog propusta osoblja koje vrši radove.
9. Prilikom transporta težih tereta kablova, kablovskih ormanića, stubova i sl. utovara ili istovara, može doći do obrušavanja zemlje na radnike.
10. Prilikom izvođenja zemljanih radova može se naići na podzemne instalacije ili može doći do obrušavanja zemlje na radnike.
11. Prilikom podizanja ili spuštanja tereta, montaže dijelova opreme nepodovoljnih atmosferskih i drugih uslova, može doći do pada te opreme.
12. Prilikom penjanja na objekte, stubove ili rada u korpi autodizalice, može doći do


Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

- pada radnika sa visine.
13. Prilikom kopanja kablovskog kanala preko saobraćajnice može doći do saobraćajne nezgode sa težim posljedicama.
 14. Kod polaganja kablova duž kanala može doći do pada radnika u kanal ili jamu za temelj stuba.
 15. Pri polaganju kabla u kanal preko postojećih podzemnih instalacija može doći do pojave previsokog napona koraka, dodira ili do drugih opasnosti, a u vezi sa prirodom tih instalacija.
 16. Prilikom nepropisnog rukovanja sa ručnim alatom ili uslijed primjene neodgovarajućih alata, može doći do povreda.
 17. Prilikom rada sa let-lampama (benzinskim ili plinskim), rada sa hemikalijama za čišćenje ili bojenje, može doći do požara, trovanja ili drugih povreda radnika uslijed nepažljivog rukovanja, nepridržavanja tehnoloških i drugih uputstava ili zaštitnih mjera.

3.2 Obaveze izvođača u pripremi radnika prije početka izvođenja radova

Prije početka izvođenja radova na izgradnji ili opravci elektroenergetskog objekta, Izvođač je dužan da izvrši odgovarajuću pripremu radnika u pogledu radne sposobnosti, stručnosti, obučenosti i opremljenosti sredstava i opremom zaštite na radu, a koja treba da obuhvati sljedeće:

1. Radnici koji rade na elektroenergetskim postrojenjima i uređajima moraju biti fizički i psihički zdravi, moraju redovno biti podvrgnuti ljekarskim pregledima za radove na većim visinama.
2. Radnici moraju imati potrebnu kvalifikaciju koja se traži za obavljanje poslova. Povremeno se vrši provjera znanja iz oblasti zaštite na radu.
3. Radnici za vrijeme rada ne smiju biti pod uticajem alkohola ili nekih drugih sredstava koja mogu uticati na smanjenje njihove radne sposobnosti.
4. Radnici moraju sarađivati na poslu i ukazivati pomoć jedan drugome ukoliko se za to ukaže potreba.
5. Radnici moraju izvršavati tačno, kako u pogledu vremena, tako i u kvalitetu rada, sve operacije koje su postavljene od neposrednog rukovodioca radova.
6. Radnici moraju imati ispravnu propisnu opremu higijensko-tehničke zaštite na radnom mjestu, kao što su šljemovi, zaštitne rukavice, gumene čizme, opasači i druga oprema propisanu Pravilnikom o zaštiti na radu.
7. Radnici bez naprijed navedene opreme i ispravnih sredstava za rad ne smiju obavljati poslove na radnom mjestu, a zato je odgovoran rukovodilac.
8. Radove na izgradnji elektroenergetskih postrojenja rukovodioci radova moraju

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

tako pripremiti da radnici ne budu ugroženi, da su primjenjene mjere bezbjednosti od eventualnih udara struje, udara groma, padova, saobraćajnih nezgoda i slično.

9. Ukoliko se instalacije priključuju na postojeću elektroenergetsku mrežu, koja je u pogonu ili bi u toku radova mogla biti, tada rukovodioci radova moraju tako koordinirati radove da im dispečerske službe nadležne "Elektrodistribucije" omoguće rad u beznaponskom stanju, te da se izvrše odgovarajuća obezbjeđenja (uzemljenje itd.) za siguran rad.

3.3 Obavezna zaštita opreme i sredstava kod izvođenja radova

Kod izvođenja radova obavezno je da svaki radnik posjeduje i prema namjeni primjenjuje lična sredstva i opremu zaštite na radu. Neophodno je obezbijediti slijedeću opremu:


- Ispravnu zaštitnu odjeću za svakog radnika (odijelo, šljem, čizme i sl.), koja je propisana za obavljanje za obavljanje rada, te slijedeća sredstva i uređaje:
- sredstvo za pružanje prve pomoći,
- prenosna sredstva za gašenje požara na el. instalacijama,
- sredstva za ograđivanje i obilježavanje,
- uređaje za mjerenje i indikaciju el. veličina,
- prenosne uređaje za pomoćno uzemljenje i prespajanje instalacije,
- zaštitna izolaciona sredstva (za stajalište),
- prenosne svjetiljke,
- po potrebi transportna sredstva sa dežurnim vozačem.

3.4 Predviđene zaštitne mjere pri projektovanju kojim se otklanjaju opasnosti ili svode na najmanju mjeru

Prilikom projektovanja primjenjene su Zakonske odredbe, kao i odredbe Pravilnika i propisa koji regulišu izgradnju, korištenje i održavanje instalacija, koje je obavezna primjeniti organizacija za izvođenje radova, korištenje objekta i njegovo održavanje u skladu sa svojim internim pravilnicima kojima je osnova Zakon o zaštiti na radu.

Moguće povrede prilikom izvođenja radova korištenje objekta, ili održavanje postrojenja i instalacija su:

- a. mehaničke prirode
- b. uslijed djelovanja el. struje
- c. rjeđe zbog drugih djelovanja (hemijskih itd.)

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


- a. Povreda mehaničke prirode gdje spadaju padovi, lomovi, iščašenja, opekotine i sl., tj mogućnosti njihovog nastanka ne određuju se ovim elaboratom detaljno. Mjere za ograničavanje mogućnosti nastanka svih povreda, moguće je efikasno sprovesti na gradilištu u toku izvođenja radova potpunim provođenjem svih zaštitnih mjera. Da bi se mogućnosti ovakvih povreda ograničila, potrebno je pored niz unaprijed propisanih preventivnih mjera i sagledavanja mogućih uzroka, posebnu pažnju pri izvođenju radova posvetiti organizaciji cjelokupnog posla i pojedinih radnih zadataka za svakog radnika, organizaciji zaštite na radu i opremljenosti ličnim i kolektivnim sredstvima zaštite na radu, obučenosti radnika kako u pogledu zaštite na radu, tako i u pogledu obavljanja radnih zadataka, pravilnoj upotrebi ispravnih uređaja i opreme za rad, zdravstvenoj i psihofizičkoj sposobnosti svakog pojedinog radnika. Ukoliko i pored svih poduzetih preventivnih mjera na gradilištu dođe do povrede fizičke prirode, iste se moraju otklanjati po postupku za pružanje "prve pomoći" i organizaciji službe spašavanja u slučaju nezgode na radu.
- b. Povreda i štete nastale od djelovanja električne struje, mogu nastati kao posljedice kvara ili nepravilnosti. Spriječavaju se ili ograničavaju primjenom:
- Zaštita od dodira dijelova izoliranjem ili poklapanjem uređaja pod previsokim naponom, zaštitnim poklopcima (prozirnim), sa mogućnošću vizuelnog pregleda stanja uređaja i manipulacijom izvana.
 - Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom provedena je postavljanjem tih dijelova van domašaja sa mogućeg stajališta tzv. Zaštitnim udaljavanjem. Sve intervencije na uređajima i elektroenergetskim postrojenjima izvode se u beznaponskom stanju.
 - Zaštita od previsokog napona dodira sprovedena je u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža (Sl. list SFRJ br. 13/78).
 - Zaštita od previsokog napona koraka koja se postiže pravilnim oblikovanjem potencijalnog polja uzemljivača el.energetskog postrojenja i povezivanjem uzemljivača postrojenja sa združenim uzemljivačima, ako je to dozvoljeno.

3.5 *Elaborat primjenjenih mjera zaštite od požara*

Tretirani objekat, ukoliko su ostvareni potrebni uslovi, ne smatra se zonom opasnosti. Ipak, pored preduzetih svih mjera sigurnosti, koje propisuju zakonski normativi, potencijalni uzročnici opasnosti od nastanka požara na elektroinstalacijama postoje.

Nomenklatura potencijalnih uzročnika požara se grupiše na slijedeći način:

1. Kratak spoj u instalaciji, pregrijavanje vodova i uređaja
2. Opasni napon dodira pri kvaru na instalaciji
3. Opasni napon uslijed direktnog udara groma ili upada prenaponskog talasa

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


4. Nekorektan izbor i razmještaj opreme ugrađene u elektroinstalacije
5. Nepravilno rukovanje
6. Neadekvatno i neblagovremeno održavanje

Da bi se ostvario potreban proces zaštite od požara, odnosno, da bi se potencijalni uzročnici požara sveli na najmanju moguću mjeru, potrebno je preduzeti čitav niz mjera, postupaka i aktivnosti, od davanja projektnog rješenja, pa sve do kraja životnog vijeka - eksploatacije objekta.

Eliminacija potencijalnih uzročnika požara na elektroinstalacijama

Navedeni potencijalni uzročnici požara su, kako je već rečeno, veoma raznoliki po svojoj kategorizaciji, i svaka navedena grupacija zasluhuje posebnu obradu:

1. Kratak spoj u instalaciji, pregrijavanje vodova i uređaja
Instalacija i elektrooprema je projektovana tako, da može podnijeti dinamička i termička naprezanja koja izaziva struja kratkog spoja u ovom dijelu elektroinstalacija. Od kratkog spoja i pregrijavanja vodova i uređaja, instalacija se štiti osiguračima, a struje kratkog spoja su znatno niže od dozvoljenih, tako da nema opasnosti od pojave požara na dovodnim kablovima.
2. Opasni napon dodira pri kvaru na instalaciji
U skladu sa važećim propisima, zaštita od opasnog napona dodira je provedena putem sistema TN-C-S i izjednačavanjem potencijala svih metalnih konstrukcija, koje su vezane na zajednički uzemljivač (gromobransku instalaciju objekta).
3. Opasni napon uslijed direktnog udara groma ili upada prenaponskog talasa
Od udara groma ili upada prenaponskog talasa, postoji zaštita cjelokupnog objekta, i ona je sastavni dio ovog projekta.
4. Nekorektan izbor i razmještaj opreme ugrađene u elektroinstalacije
Razmještaj opreme - ormana, sigurnosno - zaštitnih elemenata je izvršen tako da je sama oprema smještena na lako pristupačnim mjestima i nije izložena djelovanju vlage, isparavanju, povišenim i sniženim temperaturama, odnosno ambijentnim poremećajima, koji veoma često utiču na ispravan rad elemenata ugrađenih u orman i ostale opreme, a to znači da razmještaj opreme direktno utiče na mogućnost pojave kratkih spojeva na dijelovima postrojenja koja nisu pod stalnim nadzorom, a time i na pojavu požara.
5. Nepravilno rukovanje
Da bi se uticaj ljudskog faktora, kao jedan od elemenata potencijalnog uzroka požara, sveo na minimum potrebno je:
 - izvršiti obuku ljudstva sa aspekta rukovanja i eksploatacije

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

- izraditi “Uputstvo za rad” koje će biti osnova za rad rukovaoca, a ujedno i definisati domen njihovih ovlaštenja.

“Uputstvo za rad” se mora posjedovati prije dobivanja upotrebne dozvole.

6. Neadekvatno i neblagovremeno održavanje

Loše održavanje i loše rukovanje su u najvećem broju slučajeva uzročnici havarija. Izradom “Uputstva za održavanje” mora se strogo definisati:

- način zamjene opreme
- način revizije shema
- izrada izvedbenog stanja kroz dokumentaciju
- stručna sprema i ovlaštenje serviser
- način vođenja dokumentacije

Zabraniti intervencije na opremi i el.instalacijama bez saglasnosti ovlaštene organizacije, pogotovo kada se radi o elementima koji direktno utiču na sigurnost rada. Neatestirana oprema se ne smije ugrađivati.


3.6 Atestna dokumentacija

Prilikom funkcionalnog ispitivanja u cilju izdavanja upotrebne dozvole, moraju postojati slijedeći atesti:

1. Otpora izolacije
2. Otpora petlje
3. Otpora uzemljenja
4. Mehaničke zaštite elektro ormana
5. izvršenoj funkcionalnoj kontroli
6. Tvorničke ateste opreme

Odgovorni projektant,

Mr Vučinić Aleksandar, dipl.el.ing.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


4. TEHNIČKI OPIS

4.1 Uvod

Predmet obrade ovog projekta je adaptacija elektro-energetskih instalacija Klinike za anesteziju i intenzivnu terapiju bola (u daljem tekstu Klinika) koja se nalazi na drugom spratu Kliničko bolničkog centra Crne Gore u Podgorici (u daljem tekstu KBC).

Kroz arhitektonski projekat obrađeno je novoprojektovano arhitektonsko-građevinsko rješenje, a kroz zasebne projekte instalacija (termotehničkih, vodovoda i kanalizacije, jake i slabe struje) izvršeno je prilagođavanje prostora savremenim zahtjevima koje jedan ovakav prostor treba da ima.

Arhitektonski gledano, novoprojektovano rješenje podrazumijeva rušenje pojedinih pregradnih zidova (prikazano u projektu arhitekture na crtežu plan intervencija) kako bi se omogućilo bolje funkcionisanje i povezanost prostora. Uklanjanje se pregradni zid između 2 šok sobe, zidovi od toaleta u okviru šok soba i zid koji odvaja šok sobe od hodnika. Tako da sada to postaje jedinstveni prostor većeg kapaciteta sa integrisanim hodnikom i pultom za monitoring pacijenata. Ruši se i zid između šok sobe i sobe za izolaciju i na toj poziciji se postavlja stakleni zid sa punim, parapetnim dijelom. Ostali pregradni zidovi se zadržavaju, kao i ostali raspored prostorija, sa neznatno izmjenjenom funkcijom u skladu sa potrebama. U šok sobi su kreveti postavljeni radijalno tako da prate oblik fasade, i da se ostvari maksimalni kapacitet prostora. Predviđena je da svaki krevet ima svoju nezavisnu konzolu sa svim potrebnim priključcima i opremom, koja se pozicionira kod uzglavlja. Instalacije se dovode iz plafona i razvode se dužinski u regalima. Ukupni kapacitet šok sobe je 15 kreveta (9+1+5) dimenzija 110x220cm, sa manipulativnim prostorom od 80cm oko kreveta. U okviru sobe su predviđena i 2 lavaboa, na suprotnim strana prostorije. Pult za monitoring je postavljen uz hodnik, tako da su predviđena 3 samostalna pulta sa ukupno 8 radnih mjesta (2+4+2). Sa tih radnih mjesta se direktno nadgleda šok soba i soba za izolaciju. Sam prostor šok sobe sa krevetima je vizuelno odvojen konstruktivnim elementima – stubovima (dimenzija 35x40cm, ali su neki većih dimenzija jer su uz njih postavljenije instalacione vertikale), i tako se formira izvjesna barijera od hodnika koji služi za komunikaciju i pristup, i u kome susmešteni pultevi za monitoring. Ovaj hodnik je sterilan, sa kontrolom pristupa. Pristupa mu se sa 2 strane duplim, vratima (jedna su klizna a druga obrtna) dimenzija 180/210cm. Soba za sestre jedina ima direktnu vezu sa šok sobom. Ostale prostorije su odvojene. Pored sobe za setre se nalazi i toalet (kao u postojećem stanju). Od ostalih prostorija predviđa se soba za specijalizante, soba za tehničara anesteziologa, soba za

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

glavnog tehničara, soba za anesteziologa sa sjeverne strane. A sa južne strane soba za direktora klinike, soba za anesteziju i soba za izolaciju koja se nalazi odmah do šok sobe, kapaciteta 2 kreveta, sa svojim lavaboom

Sagledavajući strukturu gore navedenih izmjena, namjenu i važnost prostra Klinike, kao i vrijeme eksplatacije postojećih elektro instalacija jake struje (provodnika, napojnih kablova, svetiljki), zaključeno je da je neophodno izvršiti totalnu zamjenu električnih instalacija jake struje, sem u zonama Klinike u kojima je to nedavno urađeno (toaleti).

Ovim projektom Klinike je obuhvaćena nova instalacije glavnog energetskog napajanja Klinike, kao i napajanja potrošača osvjetljenja, opreme specijalne namjene, priključnica, opreme obrađenu u projektu termotehnike, slabe struje, vodovoda i kanalizacije.


Projekat je urađen u skladu sa projektnim zadatkom i važećim normativima za projektovanje električnih instalacija. Isti je usaglašen sa arhitektonsko-građevinskim projektom, a sa projektantom arhitekture je usaglašen položaj razvodnih tabli, kao i tip i položaj svetiljki.

4.2 Postojeće stanje

Trenutno u okviru Klinike do potrošača se obezbjeđuju naponi dobijeni iz tri izvora: mrežnog, agregatskog i besprekidnog (UPS) izvora. Napajanje svih potrošača u Klinici se ostvaruje preko tri razvodne table koje se nalaze jedna pored druge u tehničkoj prostoriji na drugom spratu (svaka tabla pripada jednom izvoru napona). Ovim projektom predviđena je demontaža i trajno uklanjanje ovih tabli i opreme iz njih.

U suterenu KBC se nalazi energetski blok (trafostanica - transformatori, srednjenaponski i niskonaponski blok) preko kojeg se napajaja KBC, a samim tim i predmetna Klinika. U okviru slobodnostojećih ormara niskonaponskog bloka (na crtežu osnaženi sa GRO) izdvajaju se tri sistema sabirnica na kojima se nalazi mrežni, agregatski i UPS napon. Sa svakog od njih je do razvodnih tabli u Klinici doveden po jedan napojni kabal. Na početku svakog od kablova nalazi se set od tri NV osigurača i grebenasta sklopka. Ovim projektom je predviđeno uklanjanje postolja i NV osigurača i grebenaste sklopke, dok se postojeća tri napojna kabla ne uklanjaju, već samo skidaju sa izvora napajanja, i ostavljaju kao rezerva u ormarima na oba kraja (i u energetskom bloku, i na drugom spratu u novim tablama koje se ugrađuju u Klinici). Na početku ovih kablova na oba kraja potrebo je postaviti metalnu pločicu sa ugraviranim tekstom da se radi o rezervnim kablovima za napajanje Klinike.

Projektom se predviđa uklanjanja svih svetiljki i priključnica iz prostorija Klinike koje se adaptiraju. Postojeće provodnike, koji su napajali ove prekidače i priključnice potrebno je demontirati sa zida ukoliko se isti nalaze u kanalicama, a ako su pod malter

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

zadržavaju se na tim pozicijama, sem u slučaju da su izložene vidno usljed uklanjanja postojećih zidova. U tom slučaju ih je, na dionicama koje su vidne, potrebno ukloniti.

Demontiranu opremu (svetiljke, utičnice, provodnike) potrebno je predati investitoru i lagerovati na mjestu koju odredi investitor, a strujne krugove koji napajaju tu opremu trajno isključiti sa napona. Ukoliko investitor odluči da mu dio opreme nije potreban, izvođač radova je dužan istu deponovati na odlagalištu za takvu vrstu materijala o svom trošku.

Obračunsko mjerenje utrošene električne energije Klinike vršiće se u okviru mjerne ćelije u okviru srednjenaponskog bloka trafostanice 10/0,4kV. Ovo mjerenje je već izvedeno i nije predmet obrade ovog projekta.

4.3 Planirano napajanje Klinike


Klinika će se napajati iz energetskog bloka KBC-a, preko ormara GRO, preko tri napojna kabl, i to:

- N2XH 4x25 mm² koji će se u energetskom bloku povezati na sabirnice mrežnog napona u okviru GRO, a na drugom kraju u okviru razvodne table Klinike označene sa RT-INT(m) – polje mrežnog napona;
- N2XH 4x50 mm² koji će se u energetskom bloku povezati na sabirnice agregatskog napona u okviru GRO, a na drugom kraju u okviru razvodne table Klinike označene sa RT-INT(a) – polje agregatskog napona;
- N2XH 4x25 mm² koji će se u energetskom bloku povezati na sabirnice besprekidnog UPS napona u okviru GRO, a na drugom kraju u okviru razvodne table Klinike označene sa RT-INT(u) – polje UPS napona.

Na II spratu, u okviru tehničke prostorije Klinike, potrebno je u zidu montirati razvodnu tablu RT-INT koja će se sastojati iz tri polja:

- RT-INT(m) – polja mrežnog napona;
- RT-INT(a) – polja agregatskog napona;
- RT-INT(u) – polja UPS napona.

Tabla RT-INT se izrađuju od dva puta dekapiranog lima debljine minimum 2mm i ugrađuje se u zid. Svako polje table treba da ima posebno krilo i bravu sa ključem za zaključavanje. Mrežno, agregatsko i UPS polje moraju biti odvojeni pregradom. Tabla treba da je obojena sa osnovnom i završnom sivom bojom. Zbog ograničenog prostora za montažu RT-INT ne smije biti veće dužine od 1500mm, dok njena visina može ići do 2000mm.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Za potrebe napajanja potrošača posebne namjene iznad kreveta, a to su 15 plafonskih konzola i 2 zidne konzole, predviđen je IT sistem zaštite, pa je u tu svrhu predviđena ugradnja zasebnih ormara označenih sa RO-IT-AG i RO-IT-UPS. Ormari su slobodnostojeći metalni dimenzija 600x400x2000mm, sa odvojenim dijelom u kojem se montira izolacioni transformator 12 kVA, 230 V AC. Ova dva ormara se napajaju iz razvodnih tabli RT-INT(a) i RT-INT(u) provodnika N2XH 5x16 mm². Ormari se montiraju pored razvodne table RT-INT.

4.4 Razvodne table i ormari

Sve razvodne table i ormari moraju biti fabrički izrađeni, a u radionici montirana sva oprema u njima na način koji će kasnije omogućiti jednostavno povezivanje provodnika i kablova na njih.

Razvodne table i ormari treba da su izrađeni od vruće polimerizovanog lima, bijele boje sa bravom za zaključavanje, u zaštiti najmanje IP43. Razvodna tabla treba da je usaglašena sa standardima i normama EN 62208, IEC 61439-1 i IEC 61439-2. Isporučuje se sa ugrađenim instalacijskim šinama, poklopnim maskama, sabirnicom za uzemljenje.

Izvođač treba da na vratima ormara istu označi prema projektu, putem natpisnih pločica sa ugraviranim oznakama.

Oprema koja se montira sa unutrašnje strane vrata elektro ormara mora biti zaštićena izolacionim materijalom, kako tehnička lica, pri otvorenim vratima elektro ormara, ne bi mogla nepažnjom doći u dodir sa elementima pod naponom.


Uvod svih kablova u elektro ormar predviđen je sa gornje ili donje strane, putem kablovskih uvodnica potrebne veličine. Kablovi u ormaru se završavaju na rednim stezaljkama označenim prema ovom projektu. Provodnici za ožičenje u ormaru se vode plastičnim kanalicama sa poklopcima. Oba kraja provodnika za šemiranje ormara moraju biti označena primjenom prikladnih elemenata za označavanje.

Nastavljanje provodnika za ožičenje u ormarima nije dozvoljeno.

Sabirnice za faze se u okviru tabli označavaju oznakama L1, L2 i L3, sabirnice za nulu se označavaju sa N1, N2, N3..., dok se sabirnica za uzemljenje označava sa PE. Kod ožičenja neutralni vodovi moraju biti plave boje, a zaštitni žuto-zelene boje.

Opremu u ormaru treba da bude označena u svemu prema projektnoj dokumentaciji, oznakama koje su trajne (natpisne pločice i sl.).

Svako krilo metalne razvodne table treba da je preko P/F 6mm² (žuto-zelena boja) provodnika priključeno na sabirnicu za uzemljenje u okviru table.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Sa unutrašnje strane krila table potrebno je postaviti držač dokumentacije za smještanje jednopolne šeme razvodne table.

U svakoj tabli ostaviti oko 20% slobodnog prostora kako bi se omogućila eventualna naknadna ugradnja dodatne opreme.

Električna oprema koja se montira u razvodnim tablama data je na jednopolnim šemama i u predmjeru radova. Položaj razvodnih tabli je vidljiv na crtežima.

Izvođač radova je dužan da na ormaru vidno označi primenjeni sistem zaštite, postavi znak upozorenja da se radi o uređajima pod naponom i da sa unutrašnje strane ormara postavi trolnu šemu-izvedenog stanja, u za to predviđeni plastični džep.

Proizvođač ormara je dužan da ormar ispita u radionici i izda sve potrebne ateste za ormar i ugrađenu opremu.

Izvođač radova je dužan da na gradilištu pusti u probni rad ormare uz sva potrebna podešavanja i otklanjanja uočenih nedostataka. Izvođač je dužan da pribavi svu dokumentaciju o nabavljenoj opremi i istu uporedi sa projektnim rješenjima. Ako se uoče razlike o tome se mora kroz građevinski dnevnik informisati nadzorni organ i odgovorni projektant u cilju prilagođavanja projektne dokumentacije.

Prije početka izrade elektro ormara izvođač elektro radova mora uporediti snage nabavljenih elektro motora i elektro uređaja sa projektom predviđenim snagama. U slučaju razlike potrebno je obavestiti kroz građevinski dnevnik nadzornog organa i odgovornog projektanta radi preduzimanja potrebne dopune i izmjene u projektnoj dokumentaciji.

Obaveza isporučioca razvodnog ormara je da prije izrade ormara napravi radioničku dokumentaciju na koju treba da dobije saglasnost nadzornog organa.


4.5 Način polaganja kablova i provodnika u objektu

Svaka dionica napojnih kablova između tabli treba da bude isporučena i montirana u cjelini, odnosno nije dozvoljeno prekidanje i nastavljavanje napojnih kablova.

Na početku i na kraju kablovskog voda između tabli postaviti kablovske tablice sa naznakom tipa, presjeka i napona kabla i sa imenom razvodnog ormara na kojem se nalazi drugi kraj kabla.

Provodnici od tabli do potrošača (svetiljki, utičnica, ...) polažu se:

- u zidovima od opeke pod malter;
- u podu kroz fleksibilna crijeva;
- kroz tehnički kanal na rešetkastim nosačima kablova;

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

- na perforiranim nosačima kablova postavljenim iznad spuštenog plafona;

- u krutim bezhalogenim cijevima (sive boje) sa glatkom unutrašnjom površinom, postavljenim u podu i na zidovima i učvršćeni odstoynim obujmicama koje su na međusobnom odstoynanju 0,5 m pri vertikalnom postavljanju cijevi, i 0,3 m pri horizontalnom postavljanju cijevi. Obujmice se učvršćuju vijcima. Cijevi se postavljaju na svim onim mjestima gdje provodnici pojedinačno prelaze preko zida, tj. onamo gdje se kablovi polažu po površini zida (cijevi su takve da ne šire vatru) ;

- kroz fleksibilna bezhalogena crijeva (sive boje) pri polaganju provodnika na mjestima skretanja trase kada su isti položeni u krutoj cijevi, kao i prilikom polaganja provodnika kroz gips-kartonske zidove (crijeva su takva da ne šire vatru),

- na obujmicama prilikom plaganja kablova iznad plafona (obujmice se učvršćuju vijcima) ili kroz fleskibilna crijeva odgovarajućeg prečnika.

- u čeličnim SAPA cijevima odgovarajućeg prečnika na dionici od PNK ili zida do približnog priključka potrošača koje iziskuju direktan priključak.


Pri postavljanju glavnih napojnih kablova od energetskog bloka do Klinike iste je potrebno postaviti:

- na obujmicama na zidu kada se oni postavljaju iznad razvodnih tabli koje se oblažu sa gornje strane sa gips-kartonskim pločama,
- na perforiranim nosačima kablova pri horizontalnom polaganju,
- na rešatkastim nosačima kablova, pri vertikalnom polaganju kablova između etaža, na kojima se učvršćuju nemetalnim obujmicama,
- u kablovskom kanalu prilikom polaganja u energetskom bloku.

Iznad razvodnih tabli i ormara RT-INT, RO-IT-AG i RO-IT-UPS potrebno je postaviti konstrukciju od plafona do ormara, a nakon polaganja kablova i provodnika, zatvoriti istu sa gips-kartonskim pločama.

Međusobno povezivanje kablova mora se izvoditi isključivo stezaljkama, a spajanje vršiti samo u razvodnim kutijama koje su ugradne (poklopac u ravni sa zidom), u OG kutijama i razvodnim tablama.

Prečnik cijevi (crijeva) kroz koje će prolaziti kablovi zavisi od poprečnog presjeka kabl. Mjere su date u tabeli:

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Poprečni presjek kabla (mm ²)	Prečnik cijevi (mm)
3x1.5	Ø13.5
3x2.5, 5x1.5	Ø13.5
3x4.0, 5x2.5	Ø16
3x6.0, 5x4.0	Ø23

Svi provodnici u objektu su sa izolacijom tipa N2XH, bezhalogeni energetski kablovi sa poboljšanim svojstvima u požaru.

Presjeci i broj žila provodnika za napajanje:

- rasvjetnih tijela su 3x1,5mm², 4x1,5mm² i 5x1,5mm²,
- monofaznih potrošača 3x2,5mm².
- trofaznih potrošača 5x6 mm².

Kompletan rasplet napajanja, kao i presjek svih napojnih kablova je vidljiv sa crteža, šeme glavne razvodne table, kao i iz jednopolnih šema.


Na mjestima prolaska električnih provodnika kroz protivpožarne prepreke (protipožarne zone) iste treba zatvoriti masom otpornom na požar, a provodnike sa jedne i druge strane u dužini od jednog metra zaštititi vatrootpornim premazom. Za materijale za ispunu na mjestima prodora kablova i za materijal za zaštitu kablova od požara izvođač radova će dostaviti na uvid odgovarajuće ateste.

4.6 Instalacije osvjetljenja i opšte potrošnje

Prema savremenim zahtjevima, predviđen je potreban broj rasvjetnih mjesta, a nivoi osvjetljenja su određeni shodno preporukama za ovu vrstu objekata i prostorija. Sve svjetiljke su sa LED izvorom svjetlosti. Broj svjetiljki je određen shodno rezultatima dobijenim kroz fotometrijske proračune.

U prostorijama intezivne njege i prostoriji za smještaj osoba u izolaciji predviđena je ugradnja u sptušenom plafonu tzv. "sterilnih" svjetiljki. U tim prostorijama predviđena je ugradnja modularne LED svjetiljke (na crtežima označene sa S1), ukupne ulazne snage 55,4W. Izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 6630lm, temperatura boje svijetla 4000K, CRI>80, efikasnost svjetiljke 120lm/W. Ova svjetiljka je namjenjena za upotrebu u čistim prostorijama klase čistoće 1 do 9 prema EN EN ISO 14644-1. Projektom (fotometrijskim proračunom) je obrađena svjetiljka tip CL2 S 6600-840 M600Q SG MP LDO proizvođača Zumtobel.

Komandovanje svjetiljkama u prostorijama se vrši lokalno iz samih prostorija sa prekidačima postavljenim na 1,1 m od poda.

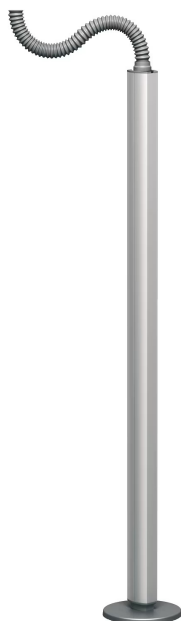
Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	


U slučaju nestanka mrežnog napona, do uspostavljanja agregatskog napona, osvjetljenje prostora će se vršiti preko protivpaničnog i evakuacionog osvjetljenja koje ima integrisanu autonomiju rada od 60 minuta.

Sve utičnice (jake i slabe struje), moraju biti iz istog proizvodnog programa. Ove utičnice se montiraju na visini označene na crtežima. Modularnog su programa.

Da bi korisnik razlikovao sisteme napajanja priključnice su razvrstane po bojama i to: priključnice neprekidnog napajanja iz baterija (UPS) su zelene boje, priključnice neprekidnog napajanja iz dizel-električnog agregata su crvene boje, dok su ostale priključnice sistema bijele boje. Podrazumjeva se da je medicinsko osoblje obučeno za rad u ovim uslovima. Svaka utičnica u grafičkom dijelu projekta ima pored broja strujnog kruga oznaku **a** ukoliko se napaja agregatskim naponom, odnosno **m** ukoliko se napaja mrežnim naponom, i **u** ako se napaja UPS naponom.

Dio utičnica se montira nadgradno u parapetnom kanalu postavljenom u ostrvskom pultu (stolu) predviđenom za dežurno osoblje. Da bi se obezbijedilo nesmetano pomjeranje pulta (stola) za potrebe higijenskog održavanja poda napajanje ovih utičnica vrši se iz plafona, i to tako što se od plafona do radne površine stola postavi vertikalni stub model OptiLine 45 proizvođača Schneider Electric koji se fiksira na stolu, dok se na drugom kraju (plafonu) preko fleksibilnog crijeva sa adapterom ostvaruje kontakt sa plafonom, omogućavajući da se od plafona do parapetnog kanala polože provodnici (kroz vertikalni stub i fleksibilno crijevo), a da se pritom ostavi sloboda u pomjeranju pulta (stola) dovoljno da se može vršiti čišćenje prostora oko stola.



Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Slika 1. Izgled vertikalnog stuba OptiLine 45

Teremotenički potrošači


Za potrebe JIL – jedinica intezivnog liječenja KC-a, urađen je glavni projekat adaptacije termotehničkih instalacija. Do sada je grijanje i hlađenje prostorija vršeno sa „split sistemima“ – zidne jedinice. Shodno projektnom zadatku predviđena je adaptacija i ugradnja sistema termotehničkih instalacija – HVAC instalacija (grijanje, hlađenje i ventilacija). Za grijanje i hlađenje su predviđeni „multi i split sistemi“ sa kasetnim i zidnim jedinicama. Za ventilaciju je predviđen rekuperator toplote sa kanalskim razvodom i rešetkama za ubacivanje i izvlačenje vazduha u prostorijama gdje borave pacijenti. Ventilacija nije predviđena za kancelarije i ljekarske sobe, vrši se prirodnim putem preko prozora. Takođe nije predviđena ventilacija WC-a, sve prostorije imaju prozore. U kancelarijama i ljekarskim sobama su predviđene nove „split jedinice“ osim u nekoliko prostorija, gdje imaju novi sistemi, pa je planirano da se ne mijenjaju. Planirani su sistemi koji imaju male brzine izduvavanja toplog ili hladnog vazduha tzv. WINDFREE tehnologija iz razloga komfora pacijenata.

U zajedničkoj bolesničkoj prostoriji gdje je planirano 15 bolesničkih kreveta predviđeni su „multi split sistemi“ – 4 kom. sa po dvije kasetne unutrašnje jedinice. Kasetne jedinice se montiraju u spušenom plafonu. Spoljne jedinice „multi split sistema“ se montiraju na krov. U bolesničkoj sobi – izolacionoj sobi gdje su planirana 2 ili 3 kreveta planiran je „split sistem“ kapaciteta 18 000 BTU/h sa kasetnom unutrašnjom jedinicom i spoljnom jedinicom na krovu. Sistem istih karakteristika je planiran i u sobi za sastanke. Predviđena su 4 „split sistema“ sa zidnim unutrašnjim jedinicama. U zajedničkoj bolesničkoj prostoriji – 15 kreveta i sobi izolaciju – 2 ili 3 kreveta, planirana je ventilacija preko rekuperatora toplote. Razvod vazduha je predviđen pocinčanim spiro kanalima, ima dovoljno visine iznad spušenog plafona i preko 5 + 1 rešetki ubacuje svježi obrađeni vazduh u prostorije i izvlači preko 5 + 1 rešetki otpadnih vazduh iz prostorija. Predviđen je grijač vazduha na kanalu za ubacivanje svježeg vazduha i to posle obrade vazduha kroz rekuperator, kapaciteta 12 kW.

Napajanje spoljnih jedinica svih sistema je predviđeno je direktno iz radzvodne table RT-INT, kao i napajanje kontrolera rekuperatora i grijača, dok su komunikacioni kablovi od kontrolera rekuperatora do rekuperatora i između spoljnih i unutrašnjih jedinica predviđeni u instalacijama termotehnike (projektu termotehnike).


4.7 Instalacije za napajanje opreme posebne namjene

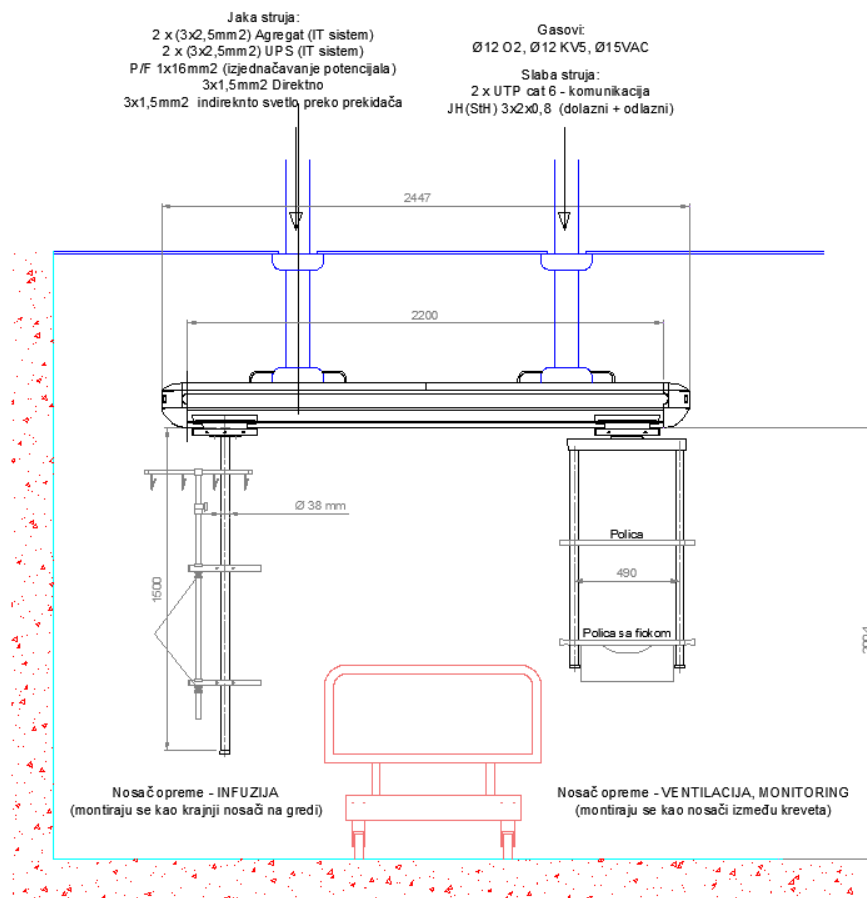
U prostorijama Klinike gdje se obavlja terapija i njega pacijenata, a pri tom pacijenti dolaze u direktni dodir sa metalnim djelovima medicinskih aparata primjenjena

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

je dodatna mjere zaštite. Primenjen je „medicinski IT“ sistem zaštite. U konkretnom slučaju, da bi se sistemi napajanja prilagodili namjeni, pripadajuća prostorija za njegu pacijenata je napajana iz razvodnog ormana u kome su smještena dva odvojena sistema napajanja i dva monofazna izolovana transformatora. Jedan transformator je napajan sa sabirničkih šina koje pripadaju krugu UPS-a, a drugi je napajan sa sabirničkih šina dizel-električnog agregata, odnosno distributivne mreže.

Navedeni izolacioni transformatori za medicinsku primjenu su specifične izrade i osim što su namotaji ulaznog i izlaznog kola galvanski izolovani, izolacija je pojačana. Transformator ima ugrađenu temperaturnu zaštitu, dok su kalemska tijela izrađena od samogasivih materijala. Između primarnog i sekundarnog kola postoji elektrostatički ekranski sloj koji se povezuje na šinu za izjednačenje potencijala. Na priključnim stezaljkama transformatora je predviđen ulaz za kontrolnik izolacije, kojim se nadgleda izolacija svih potrošača, te se u slučaju kvara oglašava vizuelni alarm sistema napajanja i dva monofazna izolovana transformatora. Jedan transformator je napajan sa sabirničkih šina koje pripadaju krugu UPS, a drugi je napajan sa sabirničkih šina dizel-električnog agregata, odnosno distributivne mreže.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	




Slika 2. Izgled plafonske konzole iznad bolničkog kreveta

Iznad svakog bolničkog kreveta predviđen je ugradnja konzoli za intenzivnu njegu koje se montiraju ili na plafonu (iznad 15 kreveta) ili na zidu (iznad 2 kreveta). Do svake konzole dovodi se sljedeća elektro instalacija jake struje:

- Dva provodnika N2XH 3x2,5 mm² za napajanje 6 priključnica agregatskim naponom preko IT sistema zaštite;
- Dva provodnika N2XH 3x2,5 mm² za napajanje 6 priključnica UPS naponom preko IT sistema zaštite;
- Jedan provodnik N2XH 3x1,5 mm² za napajanje direktnog svijetla;
- Jedan provodnik N2XH 3x1,5 mm² za napajanje indirektnog svijeta;
- Jedan provodnik P/F 1x16 mm² za izjednačavanje potencijala.

Svijetla i utičnice su integralni dio konzole.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Za napajanje 6 germicidnih lampi (lampi za sterilizaciju prostora) predviđeno je šest izvoda N2XH 3x1,5 mm² iz ormara RO-IT-AG. Lampe se montiraju na plafonu, a uključuju se preko prekidača sa indikacijom, tako da signalna sijalica na indikatoru ukazuje da je lampa uključena.

Položaj lampi je dat u grafičkom dijelu projekta, ali na licu mjesta, u saradnji sa bolničkim osobljem moguće je promijeniti položaj germicidnih lampi.

4.8 Izjednačavanje potencijala


Izjednačenje potencijala se izvodi pomoću provodnika (bakarne šine) za izjednačenje potencijala GŠIP koja se montira u plastičnoj kutiji sa poklopcem ispod razvodne table RT-INT. Kutija se montira u zidu tako da joj je poklopac u ravni sa zidom. Do nje se od uzemljivačkog sistema (traka Fe/Zn 25x4 mm) energetskog bloka u suterenu KBC polaže provodnik N2XH 1x35 mm². Na šinu za izjednačavanje potencijala GŠIP povezuju se sljedeći elementi:

- Konzole za podršku tokom pružanja njege pacijentima (17 komada) pomoću provodnika P/F 1x16 mm²;
- Perforirani nosači kablova pomoću provodnika P/F 1x6 mm²;
- Metalni okviri vrata pomoću provodnika P/F 1x6 mm²;
- Metalne vodovodne cijevi pomoću provodnika P/F 1x6 mm²;
- Metalni cjevovodi sistema za klimatizaciju pomoću provodnika P/F 1x6 mm²;
- Metalni ormar u kojem se montira oprema slabe struje provodnikom P/F 1x6 mm²;

Takođe, vrši se i izjednačavanje potencijala na metalnim masam cjevovoda medicinskih gasova, i to tako što se na GŠIP izvrši povezivanje:

- Zaštitnih kontakta razvodne mreža cjevovoda kiseonika P/F 1x10 mm²;
- Zaštitnih kontakta razvodne mreža komprimovanog vazduha P/F 1x10 mm²;
- Zaštitnih kontakta razvodne mreža cjevovoda vakuma P/F 1x10 mm²;
- Zaštitnih kontakta razvodne mreža azot suboksida P/F 1x10 mm².

U okviru razvodne table RT-INT planirana je za svako od polja (tri su polja) ugradnja sabirnice za na kojoj se povezuje uzemljenje objekta (Pe šina). Ove sabirnice se međusobno povezuju. Do jedne od njih se od uzemljivačkog sistema (traka Fe/Zn 25x4 mm) energetskog bloka u suterenu KBC polaže provodnik N2XH 1x35 mm². Na ovu šinu se povezuju Pe žile u okviru provodnika koji napajaju potrošače.


Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Provodnici pod naponom zbog zaštite od atmosferskih pražnjenja povezuju se preko odvodnika prenapona na Pe šinu. Za svako od tri polja table RT-INT predviđena je ugradnja odvodnika prenapona.


Na licu mjesta u koordinaciji sa nadzornim organom utvrditi mjesta na opremi (metalnim djelovima) na kojima će se izvršiti povezivanje na sistem za izjednačavanje potencijala. Mjesta spojeva prikazana u grafičkom dijelu projekta nije obavezujući, već će njihovu tačnu lokaciju odrediti nadzorni organ.

Odgovorni projektant,

Mr Vučinić Aleksandar, dipl.el.ing.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

5. BILANS OPTEREĆENJA

Korisnik objekta ne posjeduje postojeće šeme glavnog energetskog bloka, niti postojeće napojne kablove, presjeke i slično. Takođe ne posjeduje ni postojeće snage a iste je veoma teško procijeniti.

Iskustveno, imajući u vidu da se postojeći potrošači uklanjaju, a dograđuju novi na istoj površini, te da namjena prostora ostaje ista, izvodi se zaključak da ukoliko dođe do povećanja angažovane jednovremene snage u odnosu na stare instalacije, ta razlika neće biti tako drastična imajući u vidu namjenu prostorija. Takođe, vizuelnim pregledom glavnog energetskog bloka, tj. ormara iz kojih se napaja klinika uočljivo je da su dimenzije sabirnica, na kojima su „učvršćeni“ NVO osigurači za kliniku, i više nego dovoljnih dimenzija za struje koje se mogu javiti na klinici.

Bilans snaga potrošača napajanih mrežnim naponom

Instalisana aktivna snaga potrošača napajanih mrežnim naponom je: **$P_i = 61.000 \text{ W}$**

Faktor jednovremenosti: **$k = 0,7$**

Jednovremena aktivna snaga potrošača napajanih mrežnim naponom je: **$P_j = 42.700 \text{ W}$**

Jednovremena prividna snaga potrošača napajanih mrežnim naponom je: **$S_j = 44.947 \text{ VA}$**

Bilans snaga potrošača napajanih agregatskim naponom

Instalisana aktivna snaga potrošača napajanih agregatskim naponom je: **$P_i = 70.990 \text{ W}$**

Faktor jednovremenosti: **$k = 0,85$**

Jednovremena aktivna snaga potrošača napajanih agregatskim naponom je: **$P_j = 60.342 \text{ W}$**

Jednovremena prividna snaga potrošača napajanih agregatskim naponom je: **$S_j = 63.518 \text{ VA}$**


Bilans snaga potrošača napajanih UPS naponom

Instalisana aktivna snaga potrošača napajanih UPS naponom je: **$P_i = 22.200 \text{ W}$**

Faktor jednovremenosti: **$k = 0,90$**

Jednovremena aktivna snaga potrošača napajanih UPS naponom je: **$P_j = 19.800 \text{ W}$**

Jednovremena prividna snaga potrošača napajanih UPS naponom je: **$S_j = 20.842 \text{ VA}$**

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Bilans snaga potrošača napajanih Mrežnim + Agregatskim + UPS naponom

Ukupna snaga novoprojektovanih potrošača koji se napajaju i mrežnim i agregatskim i UPS naponom na nivou klinike koju obrađuje ovaj projekat ukupno iznosi:


Instalisana aktivna snaga potrošača obrađenih ovim projektom je: **$P_i = 154.190 \text{ W}$**

Faktor jednovremenosti: **$k = 0,70$**

Jednovremena aktivna snaga potrošača obrađenih ovim projektom je: **$P_j = 107.933 \text{ W}$**

Jednovremena prividna snaga potrošača obrađenih ovim projektom je: **$S_j = 113.614 \text{ VA}$**

Procjenjena godišnja potrošnja energije potrošača obrađenih ovim projektom iznosi **300.000 kWh.**

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

6. PRORAČUNI

6.1.1 Proračun napojnih kablova

Proračun je urađen na osnovu standarda JUS. N. B2. 752 (trajno dopuštene struje) uzimajući u obzir i zahtjeve za:

- zaštitu od prevelikih struja, po standardu JUS. N. B2. 743
- zaštitu od toplotnog uticaja, po standardu JUS. N. B2. 742
- zaštitu od električnog udara, po standardu JUS. N. B2. 741
- padova napona
- termičke otpornosti tla (ukoliko se kabal polaže u zemlji)

Osnova za izbor je maksimalna struja u kolu (označena sa I_b), koja se odredjuje na osnovu analize opterećenja, odnosno bilansa snaga. Iz odgovarajućih tabela (prema standardu JUS N.B2.752) se, a na osnovu tipa razvoda određuje trajno dozvoljena struja usvojenog kabla ili provodnika, za uslove propisane standardom (označena sa I_d) za taj tip razvoda.

Uzimajući u obzir da se kablovi polažu i pod drugim uslovima od propisanih standardom, uzimaju se u obzir faktori i to:

- * K_p - za grupe koje sadrže više od jednog strujnog kruga,
- * K_t - za vrijednot temperature okoline, koja se razlikuje od temperature predviđene standardom,
- * K_z - za vrijednost čija se termička otpornost zemlje razlikuje od 2,5 K.m/W.


Na taj način dolazimo do trajno dozvoljene struje (oznaka I_z) za usvojeni kabal.

6.1.2 Proračun pada napona

Pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog napona propisanog u Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, koji iznosi:

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže,
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice.
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet.
- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po metru, ali ne više od 0,5%.

Proračun pada napona za trofazne potrošače izračunava se prema slijedećoj formuli:

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

$$u (\%) = (100 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_l^2)$$

Proračun pada napona za monofazne potrošače izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$u (\%) = (200 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_l^2)$$

U navedenim formulama su :

L (m) - dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača,

P (W) - snaga potrošača

S (mm²) - površina poprečnog presjeka kabla, odnosno provodnika,

U_l (V) - linijski napon,

U_f (V) - fazni napon

γ (Sm/mm²), specifična provodnost: za bakar iznosi 56, a za aluminijum 34.

*Rezultati proračuna za najkritičnije potrošače dati su tabelarno u nastavku projekta.

6.1.3 Provjera zaštite

Provjera se svodi na izbor zaštitnih uređaja, a shodno standardu JUS N.B2.743. vrši se provjera zaštite od struje preopterećenja i zaštite od kratkospojnih struja.

Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovima prije nego što prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti vod od preopterećenja mora zadovoljavati slijedeće uslove:

- 1) $I_b < I_n < I_z$
- 2) $I_2 < 1,45 \times I_z$


gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno ponosiva struja kabla ili provodnika

I₂ - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi "k" x I_n, gdje je "k" faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

Zaštita od kratkospojnih struja

U zavisnosti od nazivnog napona dodira i odnosa presjeka faznog i nultog provodnika izračunava se stvarni napon dodira. Prema podacima u JUS N. B2. 741 dobija se vrijeme u kome napajanje mora biti isključeno.

Najduže dozvoljeno vrijeme isključenja (sec)	Najviši dozvoljeni napon dodira -efektivna vrijednost- naizmjenični napon (V) jednosmjerni napon (V)	
beskonačno	50	120
5,00	50	120
1,00	75	140
0,50	90	160
0,20	110	175
0,10	150	200
0,03	280	310

Petlja kvara se sastoji od provodnika pod naponom (na kojemu je došlo do kvara) i zaštitnog PE provodnika, koji je direktno povezan sa uzemljenjem.

Napon dodira na mjestu kvara, između izolovanih provodnih djelova i nulte tačke, odnosno uzemljenja je:

$$U_d = I_k \cdot Z_{pe}$$

gdje je:

- I_k - struja greške - kvara
- Z_{pe} - impedansa zaštitnog PE provodnika

Struja kvara je:

$$I_k = \frac{U_0}{Z_k}$$


gdje je :

- U_0 - nazivni napon prema zemlji
- Z_k - impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor (transformator), provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora.

Napon dodira je:

$$U_d = \frac{U_0 \cdot Z_{pe}}{Z_k}$$

Kada su fazni i zaštitni provodnik istog presjeka i ako zanemarimo impedansu transformatora, imamo da je:

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

$$U_d = 0,5 \cdot U_0 = 0,5 \cdot 230 = 115 \text{ V}$$

Za ovaj napon vrijeme isključenja je 0,2 sec.

Iz karakteristika usvojenih osigurača ili zaštitnih prekidača, dobija se vrijednost struje isključenja (I_{is}), koja je data dijagramima i za vrijeme 0,2 sec. iznosi:

1. Tromi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	10	20	40	70	100	135	170	250	450	650

2. Brzi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	8	15	29	50	73	105	140	185	320	450

3. Topljivi visokoučinski umeci prema JUS N. E5. 205, JUS N. E5. 210 i VDE 0636/21

I_n (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
I_{is} (A)	120	150	170	225	340	400	540	780	950	1400

I_n (A)	160	200	250	315	400	500	630
I_{is} (A)	1850	2500	3200	3900	4900	5800	8800

Pri ovoj ili većoj struji isključenja biće obezbijeđena efikasna zaštita od indirektnog napona dodira.

Stvarna struja greške - kvara se izračunava prema izrazu:

$$I_k = U_0 / Z_k = 230 / (R_k^2 + X_k^2)^{-2}$$


a/ Impedansa transformatora je:

$$R_t = u_r \times U^2 / (100 \times P_t) \dots\dots (Oma)$$

$$X_t = u_x \times U^2 / (100 \times P_t) \dots\dots (Oma)$$

Tabelarno su dati podaci za transformatore različitih snaga. Gornja vrijednost se odnosi na transformatore u ulju, a donja za suve transformatore:

P_t	kVA	250	400	630	1000	1600
R_t	Oma x 0,001	8,32	4,60	2,62	2,16	1,24
		8,20	4,60	2,66	1,73	0,93

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:  REFLEKSING d.o.o. Podgorica Ulica 4. jula br.109, 81000 Podgorica
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

X_t	Oma x 0,001	24,20	15,32	9,80	9,34	5,88
		24,10	15,32	9,80	9,35	5,92

b/ Impedansa kablova :
Omski i induktivni otpor se izračunava prema izrazu :

$$R = 2 \times l \times r / n \dots (\text{Oma}) \quad X = 2 \times l \times "x" / n \dots (\text{Oma})$$

gdje su:

- l (km) dužina kabla.
- r (Oma/ km) omski otpor jedne žile kabla.
- "x" (Oma/ km) induktivni otpor jedne žile kabla.
- n (/) broj paralelno položenih kablova

U slijedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori kablova različitih presjeka:

Presjek (mm ²)	r (Ω/km)		4-žilni x (Ω/km)
	Cu	Al	
1,5	13,8	22,7	0,115
2,5	7,56	12,4	0,110
4	4,70	7,70	0,107
6	3,11	5,09	0,100
10	1,84	3,02	0,094
16	1,16	1,91	0,090
25	0,734	1,20	0,086
35	0,529	0,868	0,083
50	0,391	0,641	0,083
70	0,270	0,443	0,082
95	0,195	0,320	0,082
120	0,154	0,253	0,080
150	0,126	0,206	0,080
185	0,100	0,164	0,080
240	0,0762	0,125	0,079
300	0,0607	0,100	0,079
400	0,0475	0,0778	/

*Rezultati proračuna za najkritičnije potrošače dati su tabelarno u nastavku projekta.

Odgovorni projektant,

Mr Vučinić Aleksandar, dipl.el.ing.

Objekat:	Glavni projekat adaptacije		Projektant:
	PROJEKAT ELEKTRO- ENERGETSKIH INSTALICIJA	Br. projekta: EN 25-23/4	
		Rev 0	

REFLEKSING
d.o.o. Podgorica

Ulica 4. jula br.109,
81000 Podgorica

6.1.4 Prilog proračuna

Relacija		Instalis. snaga	dnovr. snaga		Fakt. snage	Struja optereć	Tip i presjek kabla	Nosiv. kablova	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F"	Duz. kablova	Pad napon		
od	do	Pi (W)	/	Pj (W)	cos f	Ib (A)	(mm2)	Id(A)	/	* Kk	* Kt	* Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%	
NN blok - GRO (polje mreže)	RT-INT(m)	61.000	0,70	42.700	0,95	64,95	N2XH 4x25	127	J	0,80	1,00	1,00	101,60	80	1,60	128	zadov.	43	0,82	0,82	
	RT-INT(m)	strujni krug 22m	1.000	1,00	1.000	0,95	4,58	N2XH 3x2.5	30	C	1,00	1,00	1,00	30,00	16	1,45	23	zadov.	49	0,74	1,56
	RT-INT(m)	strujni krug 34m	2.000	1,00	2.000	0,95	9,15	N2XH 3x2.5	30	C	1,00	1,00	1,00	30,00	16	1,45	23	zadov.	43	1,30	2,12
NN blok - GRO (polje agregata)	RT-INT(a)	70.990	0,85	60.342	0,95	91,79	N2XH 4x50	192	J	0,80	1,00	1,00	153,60	125	1,60	200	zadov.	41	0,55	0,55	
	RT-IT-AG	11.030	1,00	11.030	0,95	16,78	N2XH 5x16	100	J	0,80	1,00	1,00	80,00	63	1,45	91	zadov.	8	0,06	0,62	
	RT-INT(a)	strujni krug 105a	3.000	1,00	3.000	0,95	13,73	N2XH 3x2.5	30	C	1,00	1,00	1,00	30,00	16	1,45	23	zadov.	44	2,00	2,55
	RT-INT(a)	strujni krug 113a	12.000	1,00	12.000	0,95	18,25	N2XH 5x6	54	J	0,80	1,00	1,00	43,20	25	1,45	36	zadov.	33	0,74	1,29
NN blok - GRO (polje UPS-a)	RT-INT(u)	22.200	0,90	19.980	0,95	30,39	N2XH 4x25	127	J	0,80	1,00	1,00	101,60	63	1,60	101	zadov.	39	0,35	0,35	
	RT-IT-UPS	10.200	1,00	10.200	0,95	15,52	N2XH 5x16	100	J	0,80	1,00	1,00	80,00	63	1,45	91	zadov.	8	0,06	0,41	
	RT-INT(u)	strujni krug 56u	1.000	1,00	1.000	0,95	4,58	N2XH 3x2.5	30	C	1,00	1,00	1,00	30,00	16	1,45	23	zadov.	40	0,60	1,01
	Napomena:																				
	"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)								"F" - uslovi za uređaj -osigurač koji štiti električni vod od preopterećenja												
	"Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A"								1. $I_b < I_n < I_z$												
	"A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752								2. $I_2 < 1.45 \times I_z$												
	"B" - trajno dozvoljena struja $I_z=I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A)								* Kk - zbog paralelnog vođenja kablova												
	"C" - In - nazivna struja zaštitnog uredjaja - osiguraca (u A).								* Kt - zbog temperature ambijenta												
	"D" - koeficijent zaštitnog uredjaja - osiguraca (k)								* Kz - zbog termičke otpornosti zemlje												
	"E" - $I_2 = I_n \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)																				

Odgovorni projektant: mr Aleksandar Vučinić, dipl.el.ing.

Intenzivna nega- KBC Podgorica

Table of Contents

Cover	1
Table of Contents	2
Luminaire list	5
Site 1 - Building 1	
Storey 1	
Calculation objects / Emergency light scene	6
Calculation objects / Light scene 1	9
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Hodnik	
Calculation objects / Light scene 1	14
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Hodnik 09	
Calculation objects / Light scene 1	16
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Hodnik 10	
Calculation objects / Light scene 1	18
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Hodnik 11	
Calculation objects / Light scene 1	20
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Kancelarija za osoblje 16	
Calculation objects / Emergency light scene	22
Calculation objects / Light scene 1	24
Site 1 - Building 1 - Storey 1	
Kancelarija za osoblje 17	
Calculation objects / Emergency light scene	26

Table of Contents

Calculation objects / Light scene 1	28
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 18

Calculation objects / Emergency light scene	30
---	----

Calculation objects / Light scene 1	32
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 19

Calculation objects / Emergency light scene	34
---	----

Calculation objects / Light scene 1	36
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 20

Calculation objects / Emergency light scene	38
---	----

Calculation objects / Light scene 1	40
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 21

Calculation objects / Emergency light scene	42
---	----

Calculation objects / Light scene 1	44
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 22

Calculation objects / Emergency light scene	46
---	----

Calculation objects / Light scene 1	48
---	----

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kancelarija za osoblje 23

Calculation objects / Emergency light scene	50
---	----

Calculation objects / Light scene 1	52
---	----

Table of Contents

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Sala za sastanke

Calculation objects / Emergency light scene 54

Calculation objects / Light scene 1 56

Site 1 - Building 1 - Storey 1






Šok soba- izolacija

Calculation objects / Emergency light scene 58

Calculation objects / Light scene 1 60

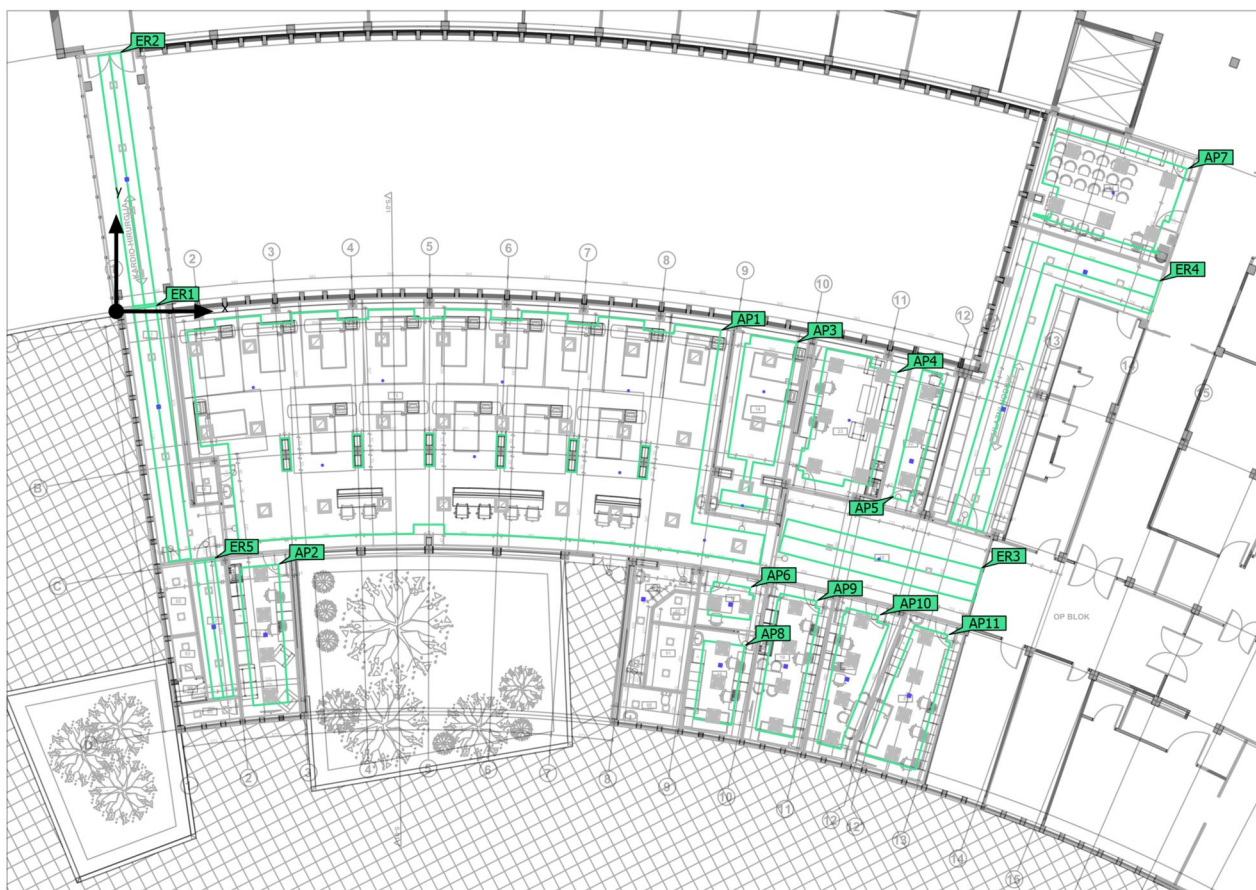
Luminaire list

Φ_{total} 411689 lm	P_{total} 3161.4 W	Luminous efficacy 130.2 lm/W	$\Phi_{\text{Emergency lighting}}$ 5414 lm	$P_{\text{Emergency lighting}}$ 130.0 W
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name		P	Φ	Luminous efficacy
30	Thorn Lighting	96629367 (STD - standard)	KAT RD 2000-840 HF		16.3 W	1950 lm	119.6 lm/W
24	ZUMTOBEL	42182126	MIRL A LED3800-840 Q600 EVG [STD]		23.3 W	3820 lm	163.9 lm/W
12	ZUMTOBEL	42182365	MIRL NIV LED3800-840 M600Q EVG [STD]		23.3 W	3820 lm	163.9 lm/W
11	ZUMTOBEL	42185644	RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]		5.0 W	208 lm (100 %)	–
1	ZUMTOBEL	42185644	RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]		5.0 W	208 lm	41.6 lm/W
					5.0 W	208 lm (100 %)	–
1	ZUMTOBEL	42185645	RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD]		5.0 W	209 lm (100 %)	–
8	ZUMTOBEL	42185709	RESCLITE PRO MSC ANT E3D WH [STD]		5.0 W	208 lm	41.6 lm/W
					5.0 W	208 lm (100 %)	–
5	ZUMTOBEL	42185710	RESCLITE PRO MSC ESC E3D WH [STD]		5.0 W	209 lm	41.8 lm/W
					5.0 W	209 lm (100 %)	–
30	ZUMTOBEL	42186890	CL2 S 6600-840 M600Q SG MP LDO [STD]		55.4 W	6630 lm	119.7 lm/W
4	ZUMTOBEL	96634893 (STD - standard)	CETUS3 L 3000-840 HF RWH		25.4 W	3463 lm	136.4 lm/W

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Šok soba) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	0.71 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.84 lx	0.12 (≥ 0.025) ✓	AP1
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 16) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.12 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP2
Anti panic surface (Šok soba- izolacija) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.50 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.71 lx	0.40 (≥ 0.025) ✓	AP3
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 23) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.18 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.06 lx	0.39 (≥ 0.025) ✓	AP4
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 22) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	0.81 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	AP5
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 17) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.45 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.79 (≥ 0.025) ✓	AP6
Anti panic surface (Sala za sastanke) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.19 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 18) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP8
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 19) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.35 (≥ 0.025) ✓	AP9
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 20) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.13 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP10
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 21) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.12 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP11

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
------------	-----------------------	-----------	-------------------	-------

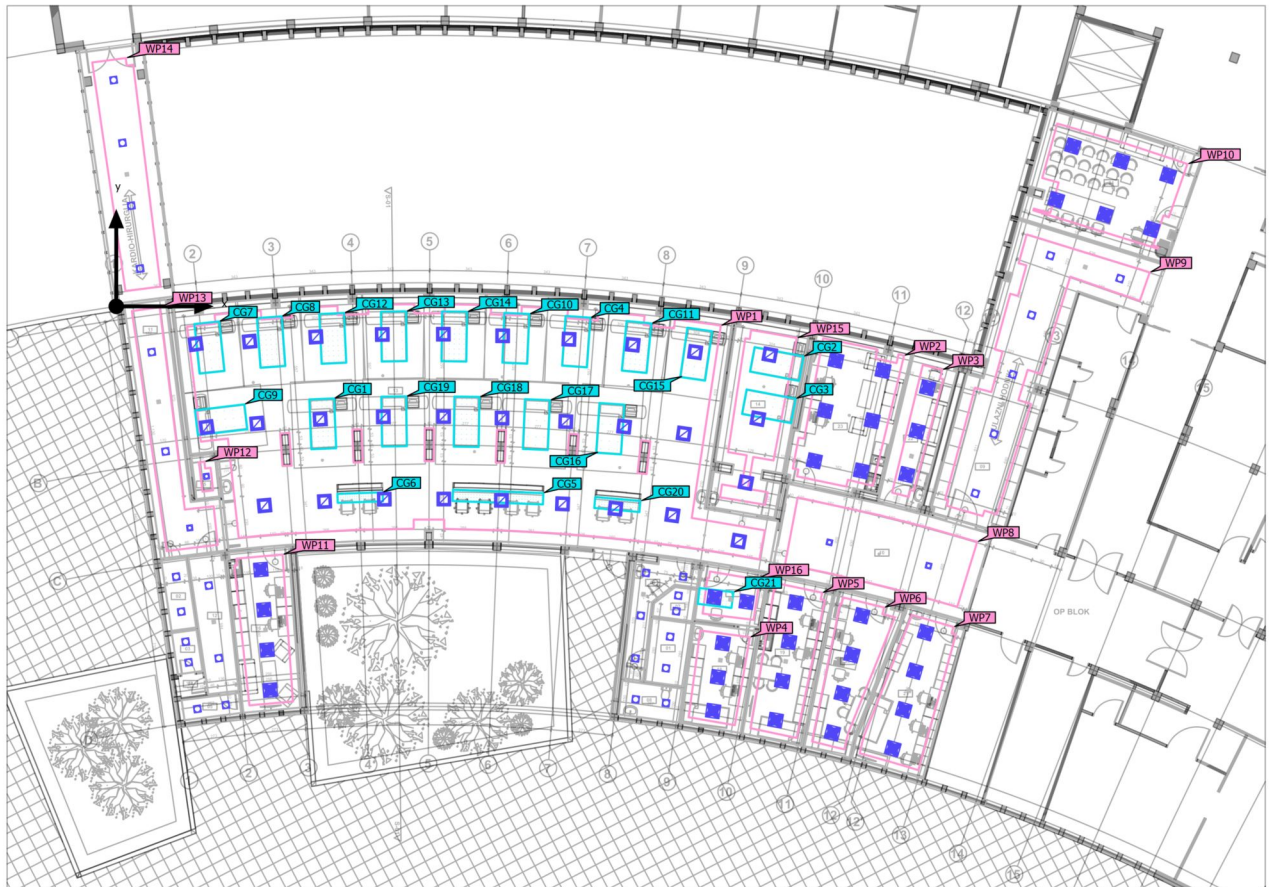
Escape routes

Properties	E_{min} Middle area (Target)	E_{max} Middle area	E_{min} Centerline (Target)	E_{max} Centerline	U_d (Target)	Index
Emergency route 7 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: -0.000 m	1.69 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.21 lx	2.03 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.21 lx	0.39 (≥ 0.025) ✓	ER1
Emergency route 8 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.69 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.21 lx	2.33 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.21 lx	0.45 (≥ 0.025) ✓	ER2
Emergency route 9 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.14 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.12 lx	2.24 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.11 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER3
Emergency route 10 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.12 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.42 lx	2.27 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.29 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	ER4
Emergency route 13 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: -0.000 m	1.79 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.21 lx	2.33 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.21 lx	0.45 (≥ 0.025) ✓	ER5

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Šok soba) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	563 lx (≥ 500 lx) ✓	342 lx	749 lx	0.61 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP1
Working plane (Kancelarija za osoblje 23) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	567 lx (≥ 500 lx) ✓	414 lx	718 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP2
Working plane (Kancelarija za osoblje 22) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	500 lx (≥ 500 lx) ✓	372 lx	618 lx	0.74 (≥ 0.60) ✓	0.60	WP3
Working plane (Kancelarija za osoblje 18) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	577 lx (≥ 500 lx) ✓	438 lx	695 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.63	WP4
Working plane (Kancelarija za osoblje 19) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	529 lx (≥ 500 lx) ✓	377 lx	651 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP5
Working plane (Kancelarija za osoblje 20) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	539 lx (≥ 500 lx) ✓	393 lx	662 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.59	WP6
Working plane (Kancelarija za osoblje 21) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	351 lx	642 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP7
Working plane (Hodnik 10) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	129 lx (≥ 100 lx) ✓	89.2 lx	169 lx	0.69 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP8
Working plane (Hodnik 09) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	104 lx (≥ 100 lx) ✓	75.5 lx	122 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP9
Working plane (Sala za sastanke) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	520 lx (≥ 500 lx) ✓	360 lx	630 lx	0.69 (≥ 0.60) ✓	0.57	WP10
Working plane (Kancelarija za osoblje 16) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	378 lx	651 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP11

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working plane (Pomoćna prostorija 15) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	361 lx (≥ 100 lx) ✓	333 lx	380 lx	0.92 (≥ 0.40) ✓	0.88	WP12
Working plane (Hodnik 11) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.300 m	118 lx (≥ 100 lx) ✓	56.7 lx	201 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP13
Working plane (Hodnik) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	114 lx (≥ 100 lx) ✓	88.2 lx	126 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.70	WP14
Working plane (Šok soba- izolacija) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	505 lx (≥ 500 lx) ✓	407 lx	588 lx	0.81 (≥ 0.60) ✓	0.69	WP15
Working plane (Kancelarija za osoblje 17) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	566 lx (≥ 500 lx) ✓	422 lx	653 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.65	WP16

Calculation surfaces

Properties	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Calculation surface 1 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	591 lx	455 lx	641 lx	0.77	0.71	CG1
Calculation surface 2 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	468 lx	361 lx	522 lx	0.77	0.69	CG2
Calculation surface 3 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	491 lx	391 lx	549 lx	0.80	0.71	CG3
Calculation surface 5 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	570 lx	501 lx	607 lx	0.88	0.83	CG4
Calculation surface 6 Perpendicular illuminance Height: 0.800 m	641 lx	609 lx	675 lx	0.95	0.90	CG5
Calculation surface 7 Perpendicular illuminance Height: 0.800 m	636 lx	618 lx	656 lx	0.97	0.94	CG6

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

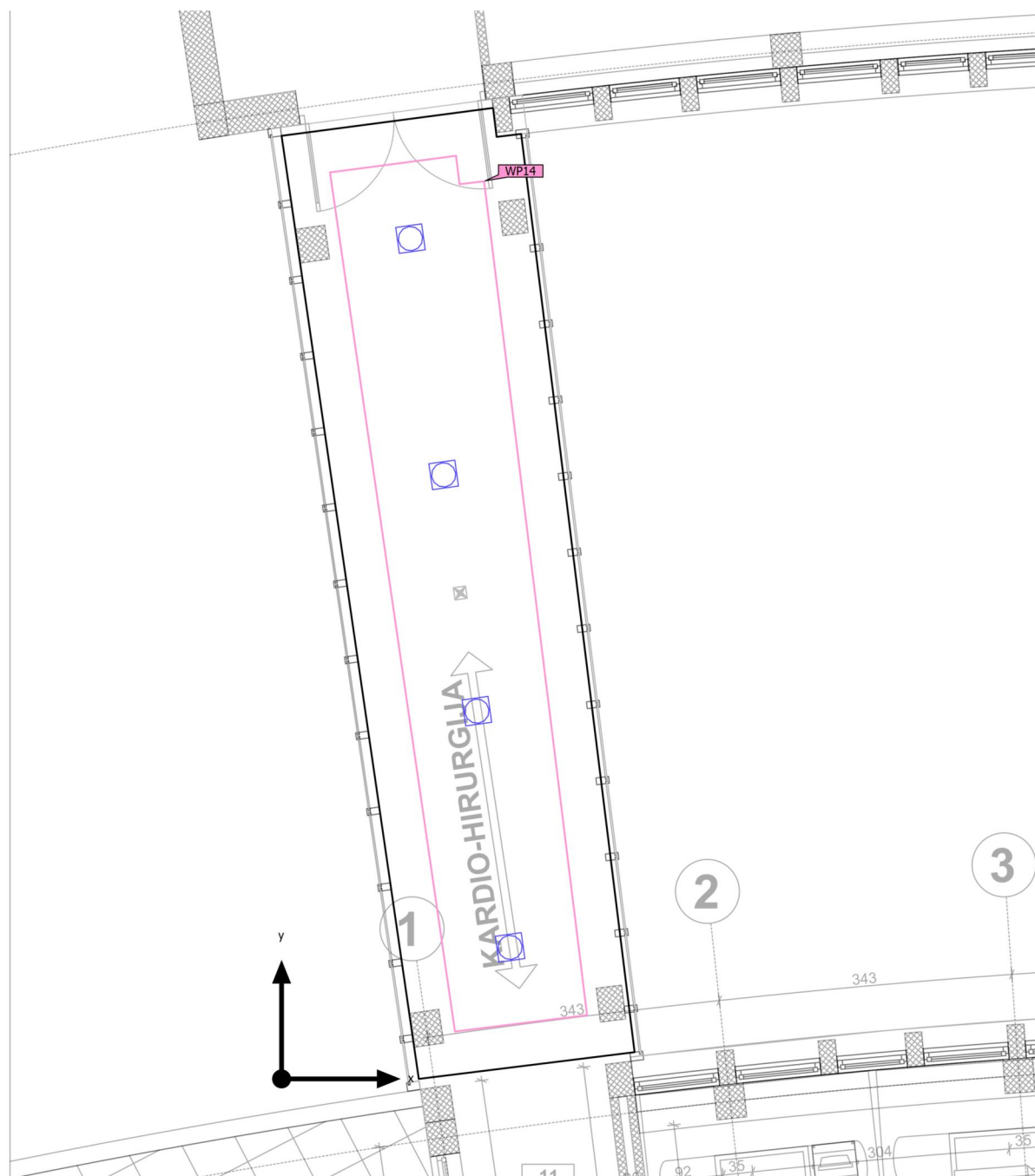
Calculation surface 8 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	610 lx	554 lx	653 lx	0.91	0.85	CG7
Calculation surface 9 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	566 lx	478 lx	635 lx	0.84	0.75	CG8
Calculation surface 10 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	666 lx	584 lx	715 lx	0.88	0.82	CG9
Calculation surface 11 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	569 lx	491 lx	620 lx	0.86	0.79	CG10
Calculation surface 12 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	572 lx	489 lx	611 lx	0.85	0.80	CG11
Calculation surface 13 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	549 lx	468 lx	595 lx	0.85	0.79	CG12
Calculation surface 14 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	581 lx	513 lx	619 lx	0.88	0.83	CG13
Calculation surface 15 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	601 lx	514 lx	644 lx	0.86	0.80	CG14
Calculation surface 16 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	507 lx	421 lx	566 lx	0.83	0.74	CG15
Calculation surface 17 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	625 lx	548 lx	670 lx	0.88	0.82	CG16
Calculation surface 18 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	585 lx	521 lx	629 lx	0.89	0.83	CG17
Calculation surface 19 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	623 lx	546 lx	675 lx	0.88	0.81	CG18

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Calculation surface 20 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	608 lx	486 lx	658 lx	0.80	0.74	CG19
Calculation surface 21 Perpendicular illuminance Height: 0.800 m	681 lx	645 lx	699 lx	0.95	0.92	CG20
Calculation surface 22 Perpendicular illuminance Height: 0.800 m	563 lx	444 lx	650 lx	0.79	0.68	CG21

Building 1 · Storey 1 · Hodnik (Light scene 1)

Calculation objects

Building 1 · Storey 1 · Hodnik (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Hodnik) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	114 lx (≥ 100 lx) ✓	88.2 lx	126 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.70	WP14

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Building 1 · Storey 1 · Hodnik 09 (Light scene 1)

Calculation objects

Building 1 · Storey 1 · Hodnik 09 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Hodnik 09) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	104 lx (≥ 100 lx) ✓	75.5 lx	122 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP9

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Building 1 · Storey 1 · Hodnik 10 (Light scene 1)

Calculation objects

Building 1 · Storey 1 · Hodnik 10 (Light scene 1)

Calculation objects

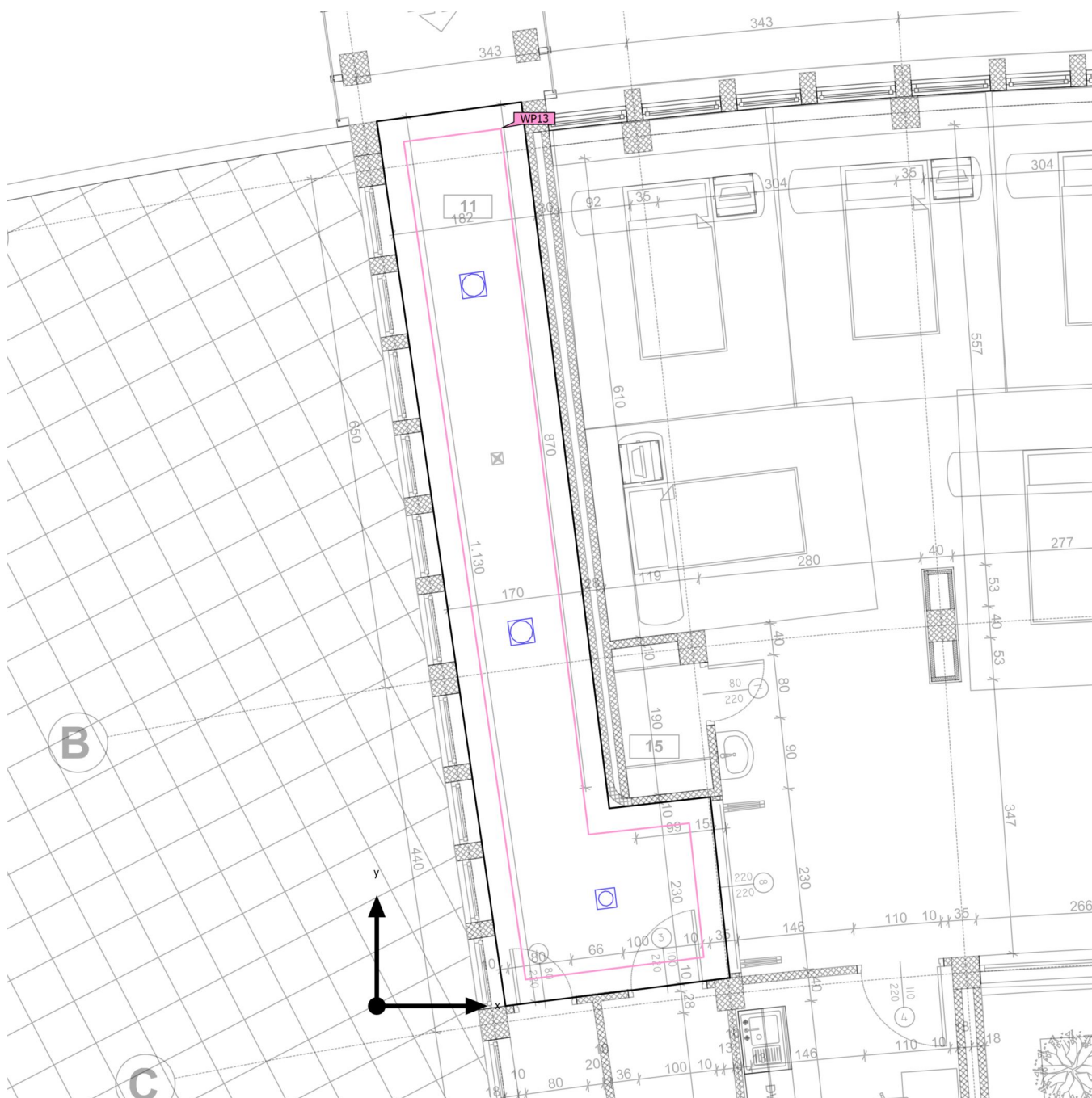
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Hodnik 10) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	129 lx (≥ 100 lx) ✓	89.2 lx	169 lx	0.69 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP8

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Building 1 · Storey 1 · Hodnik 11 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Hodnik 11 (Light scene 1)

Calculation objects

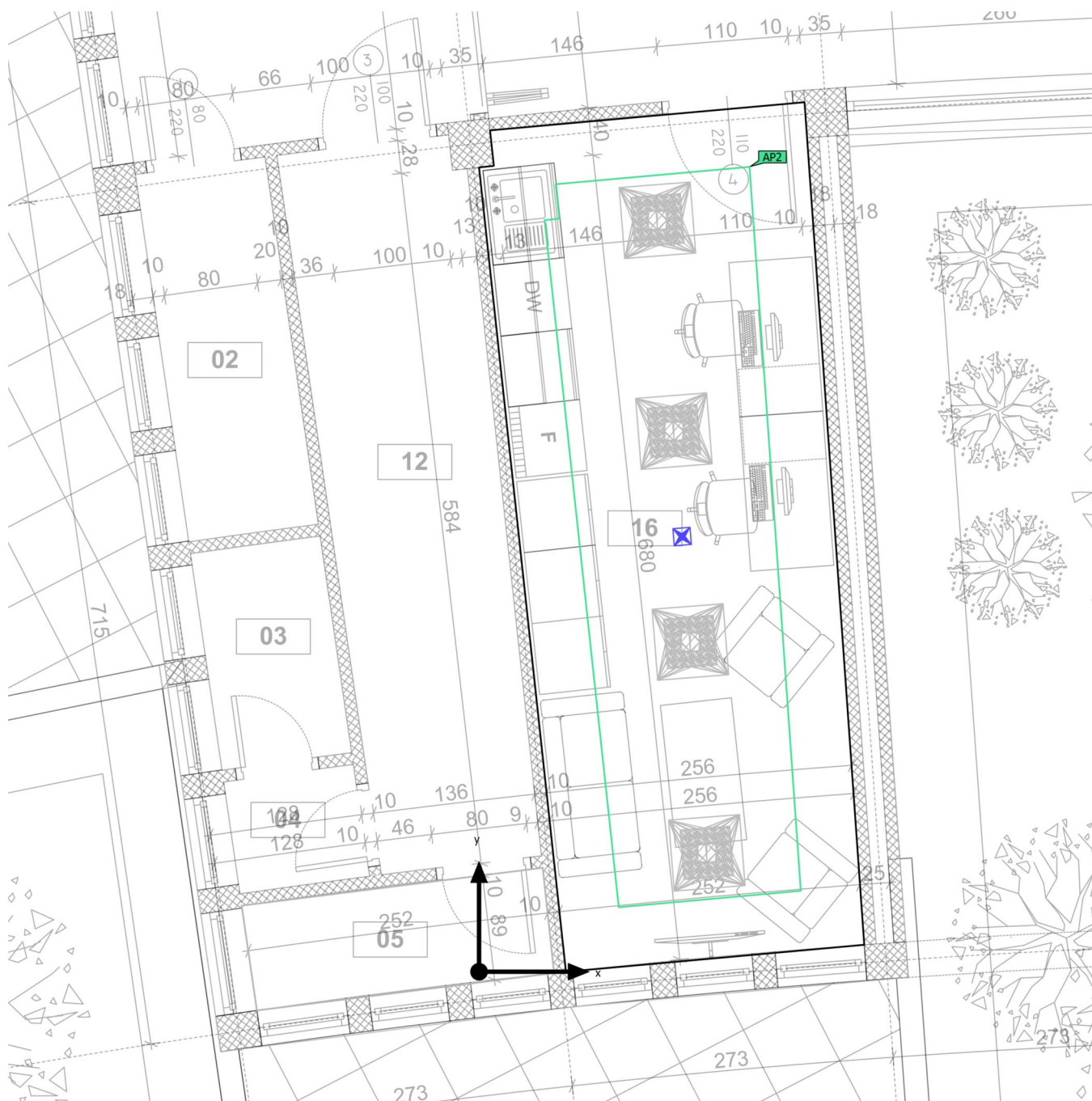
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Hodnik 11) Perpendicular illuminance Height: 0.000 m, Wall zone: 0.300 m	118 lx (≥ 100 lx) ✓	56.7 lx	201 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP13

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 16 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 16 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

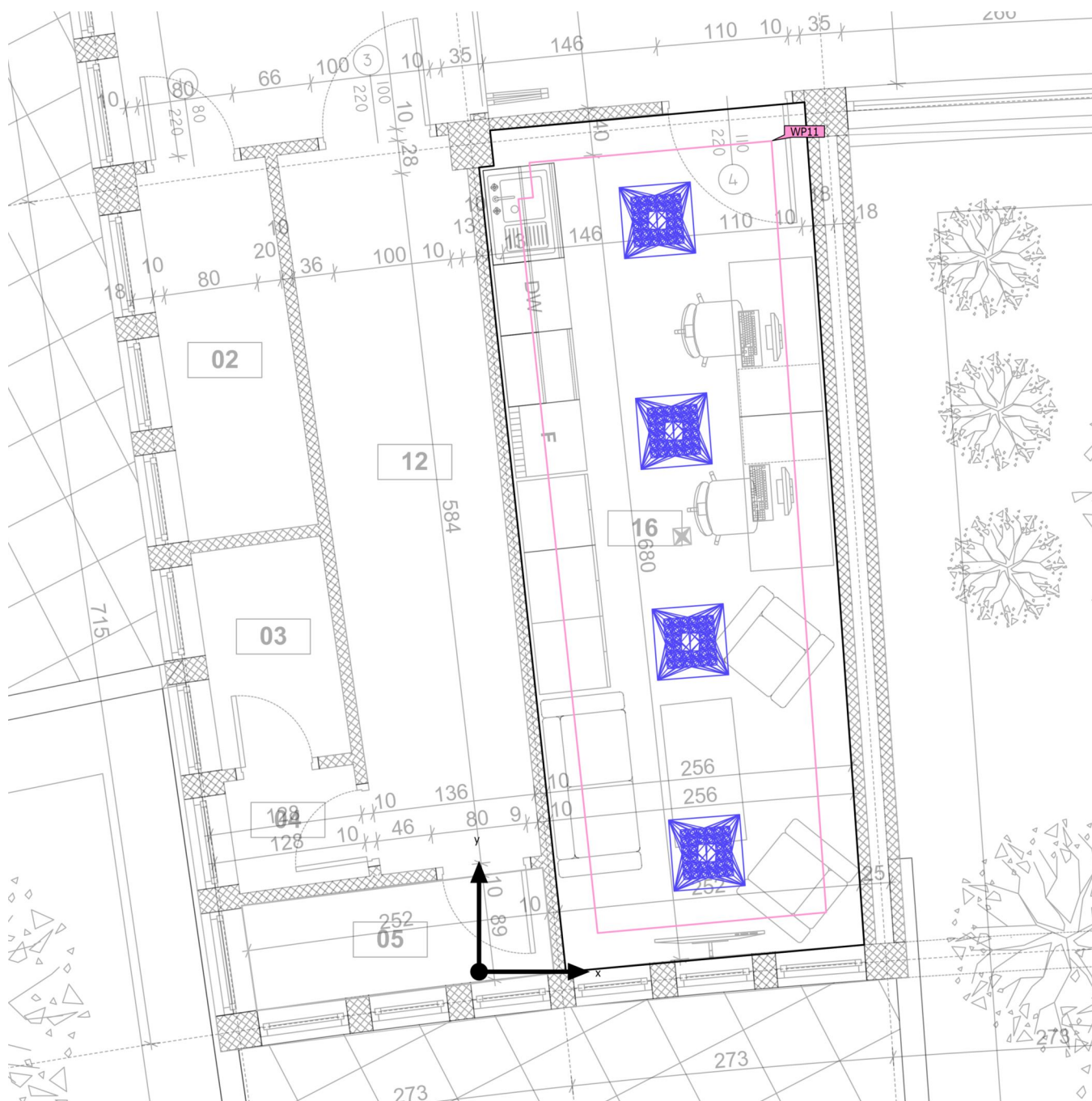
Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 16) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.12 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP2

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 16 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 16 (Light scene 1)

Calculation objects

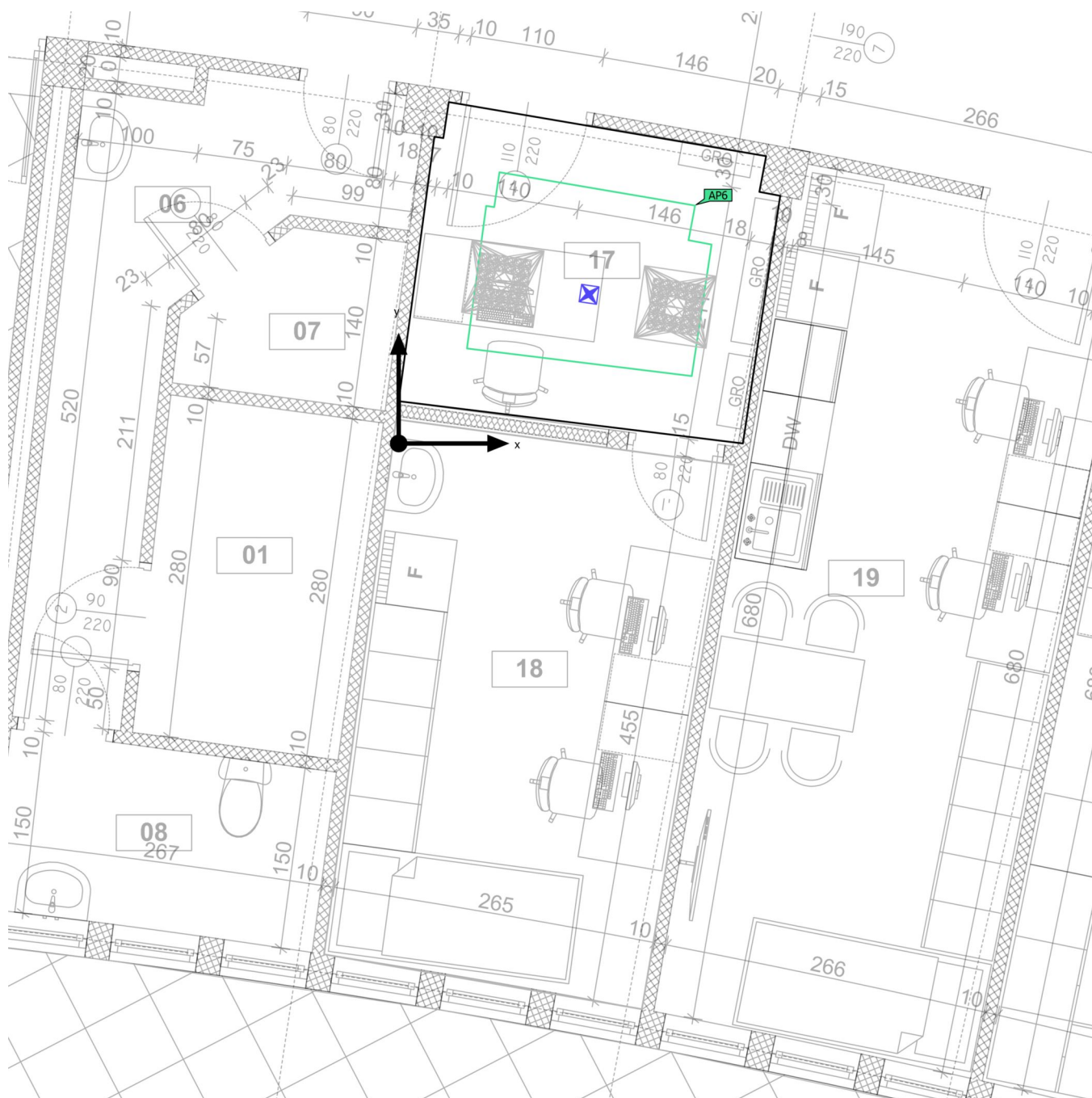
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 16) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	378 lx	651 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP11

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 17 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 17 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

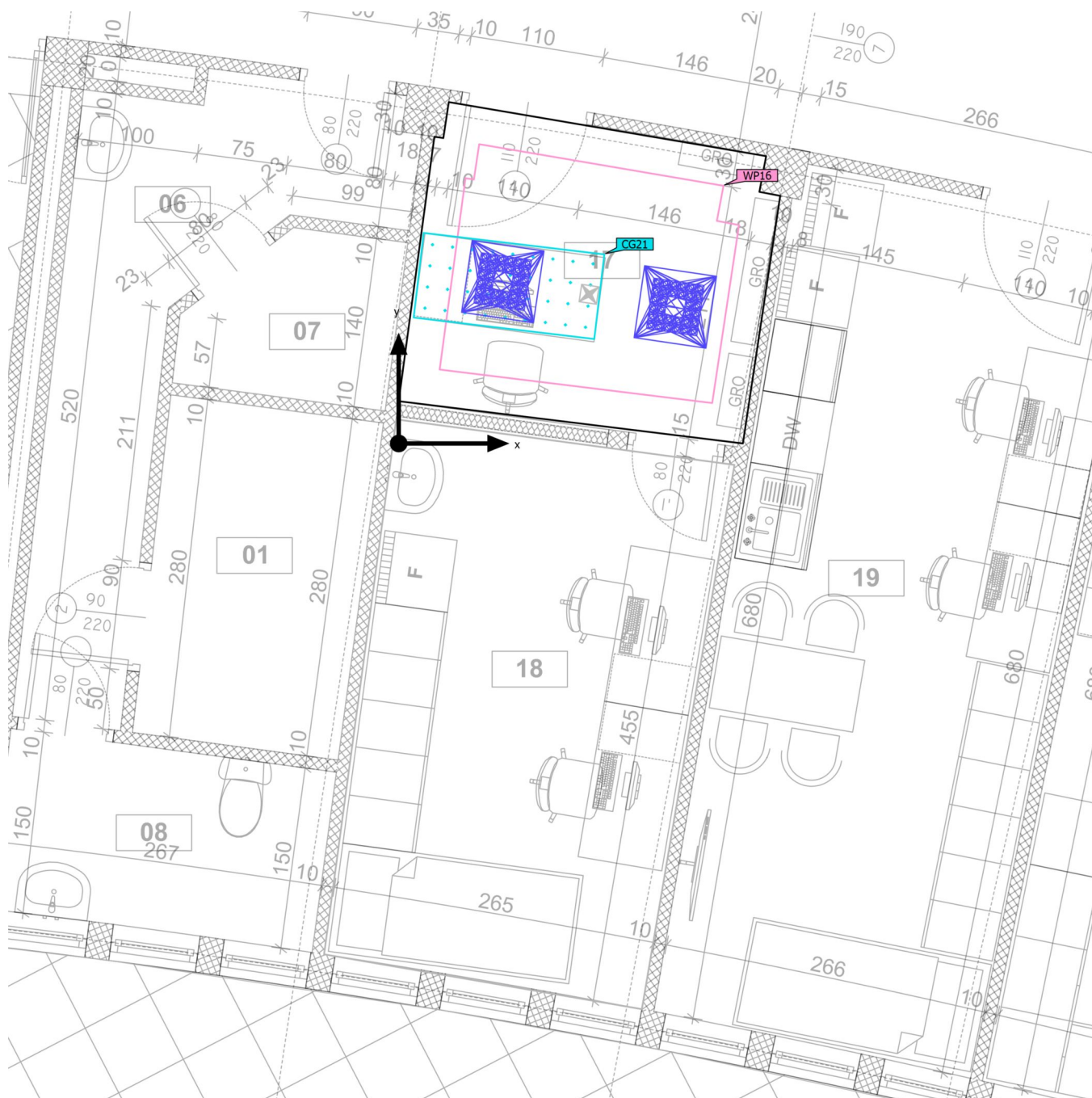
Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 17) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.45 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.79 (≥ 0.025) ✓	AP6

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 17 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 17 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 17) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	566 lx (≥ 500 lx) ✓	422 lx	653 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.65	WP16

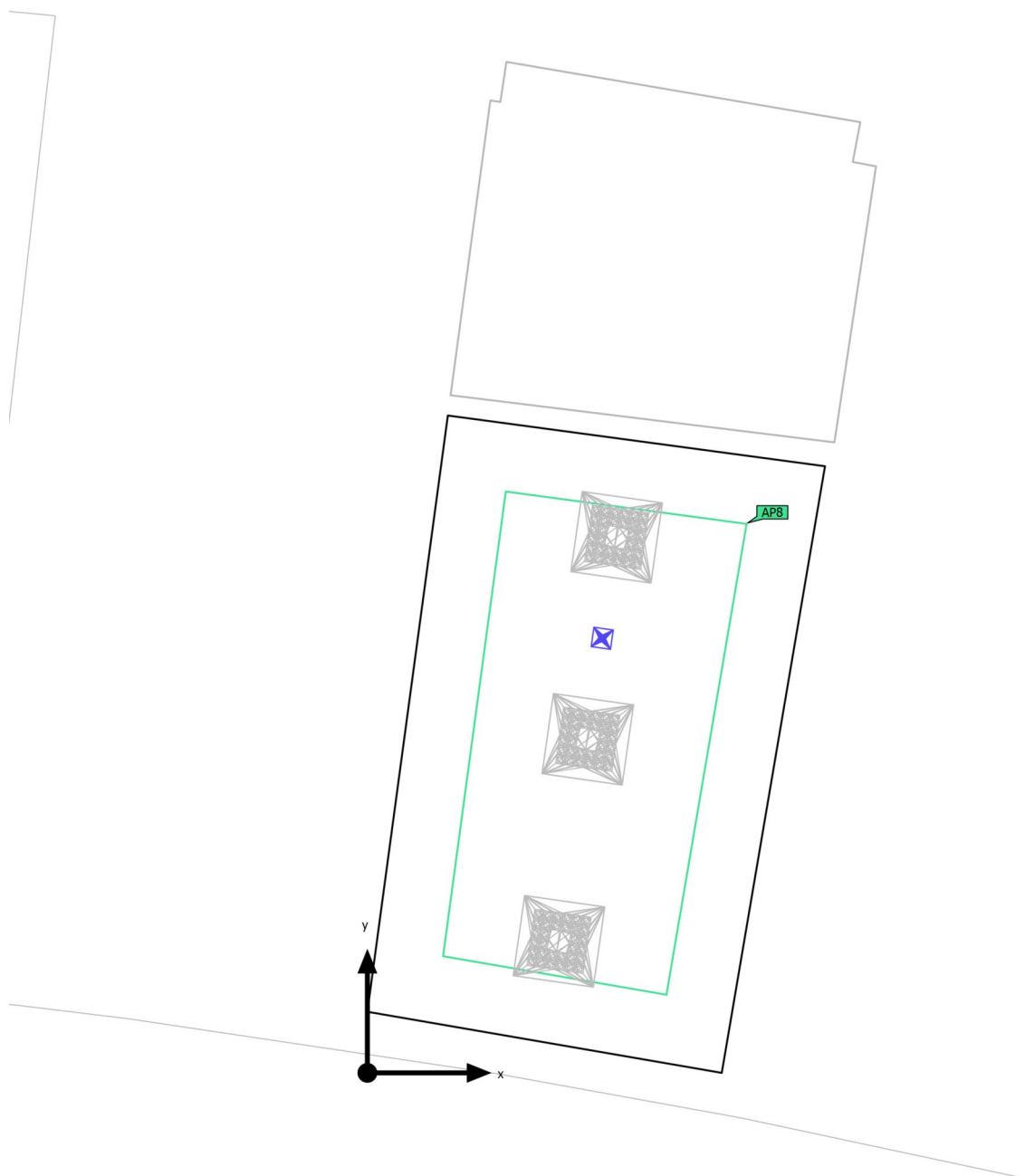
Calculation surfaces

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Calculation surface 22 Perpendicular illuminance Height: 0.800 m	563 lx	444 lx	650 lx	0.79	0.68	CG21

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 18 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 18 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

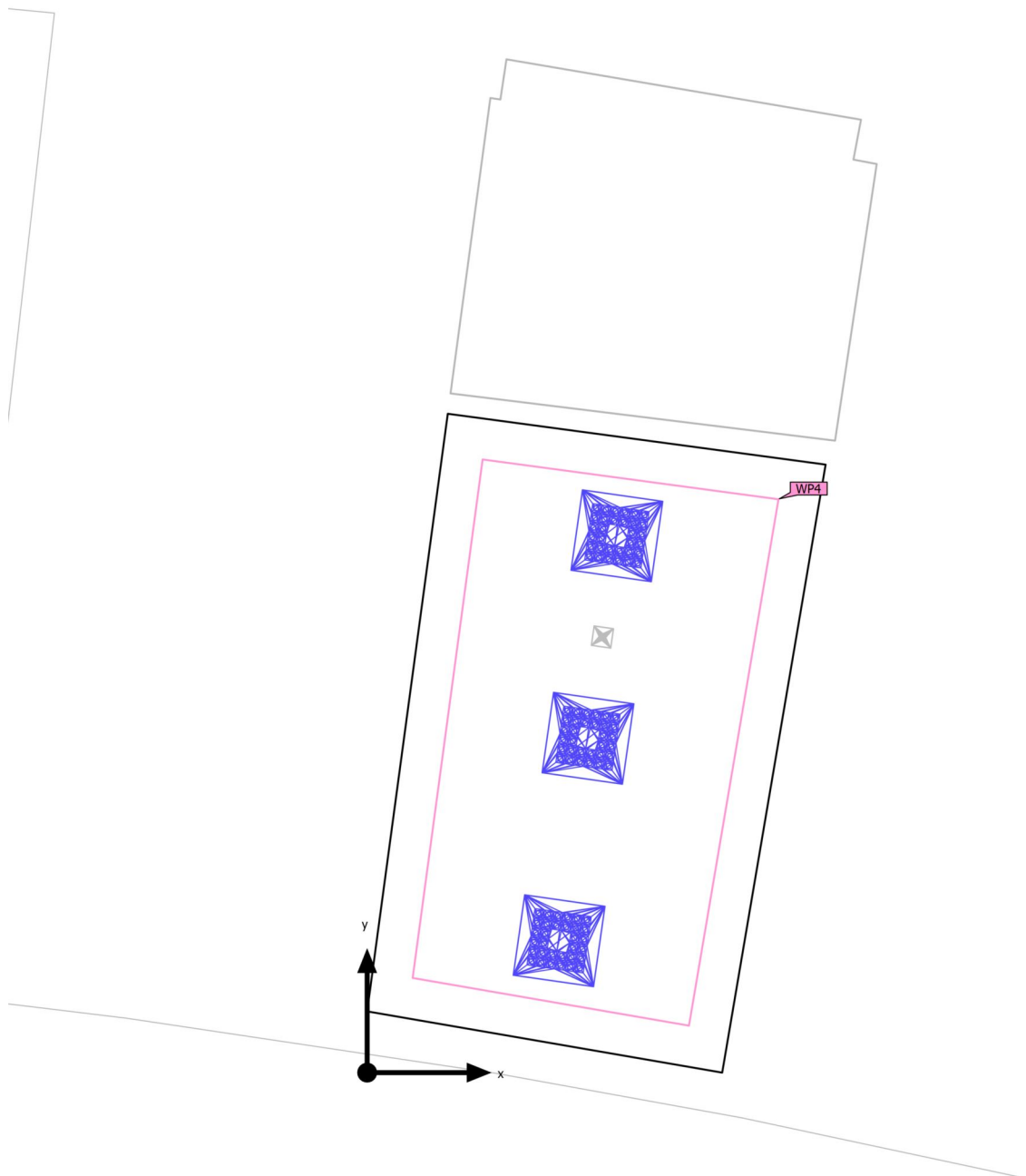
Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 18) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP8

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 18 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 18 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 18) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	577 lx (≥ 500 lx) ✓	438 lx	695 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.63	WP4

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 19 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 19 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 19) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.35 (≥ 0.025) ✓	AP9

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 19 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 19 (Light scene 1)

Calculation objects

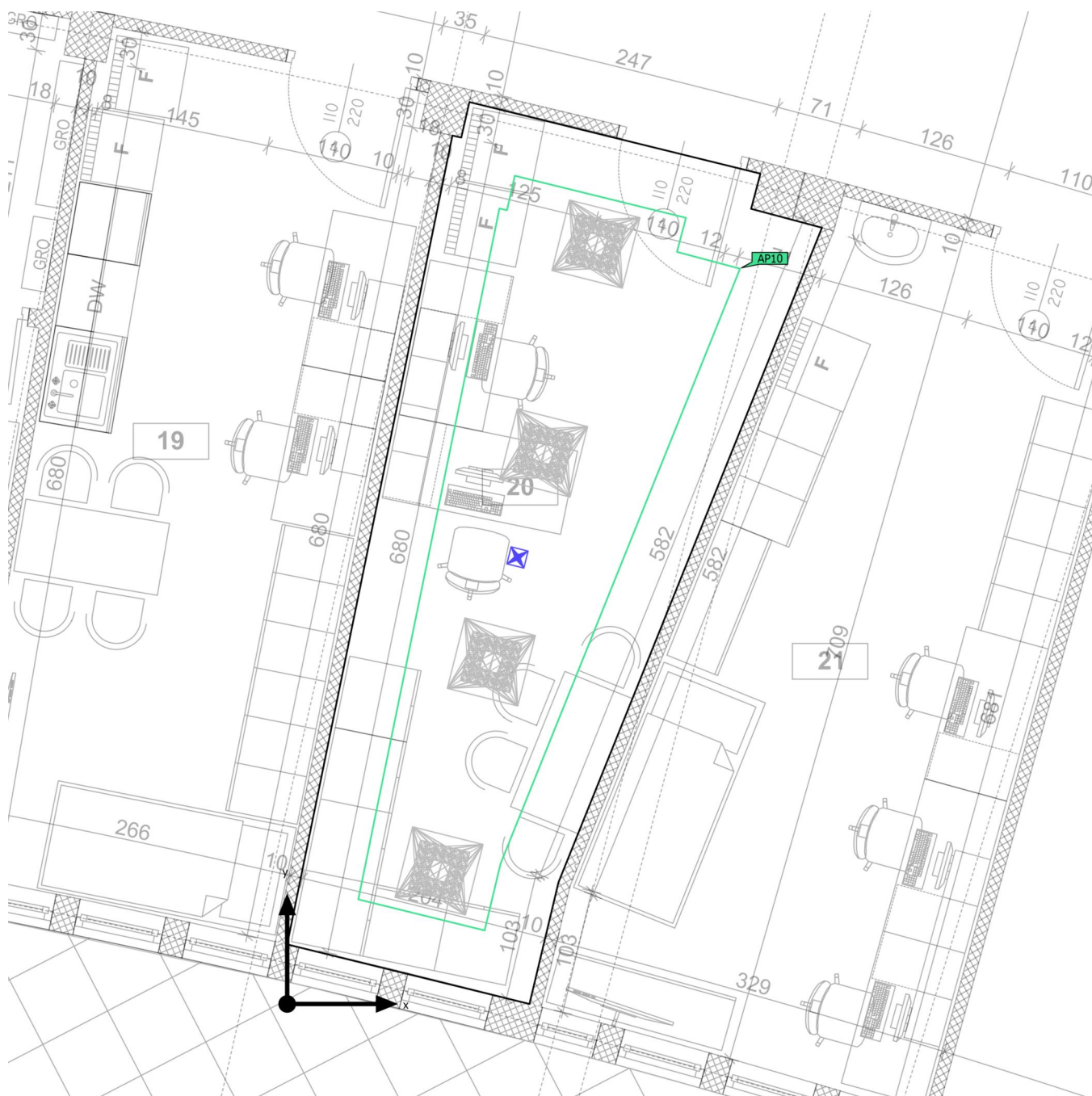
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 19) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	529 lx (≥ 500 lx) ✓	377 lx	651 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP5

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 20 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 20 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 20) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.13 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP10

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 20 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 20 (Light scene 1)

Calculation objects

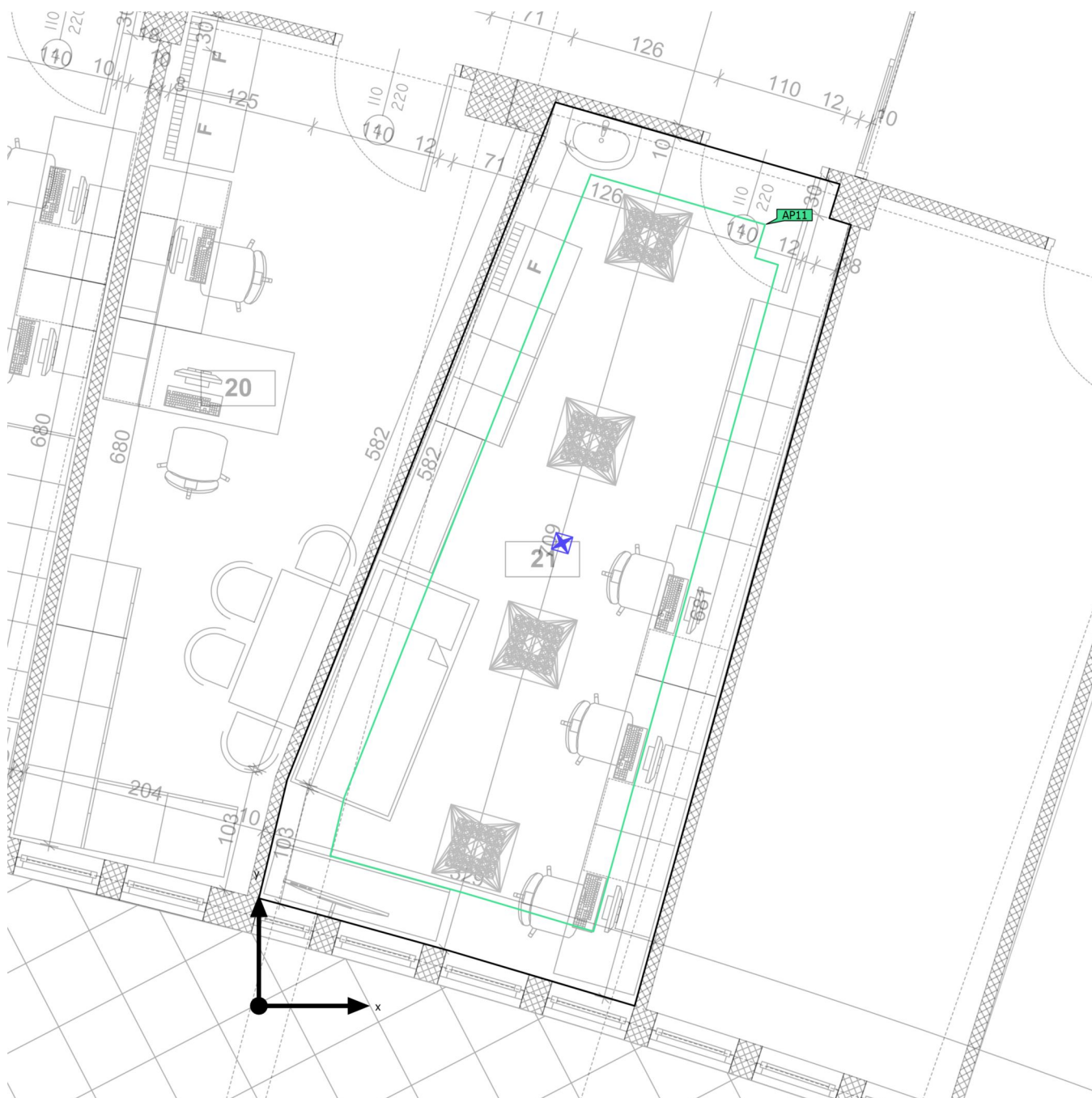
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 20) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	539 lx (≥ 500 lx) ✓	393 lx	662 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.59	WP6

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 21 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 21 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

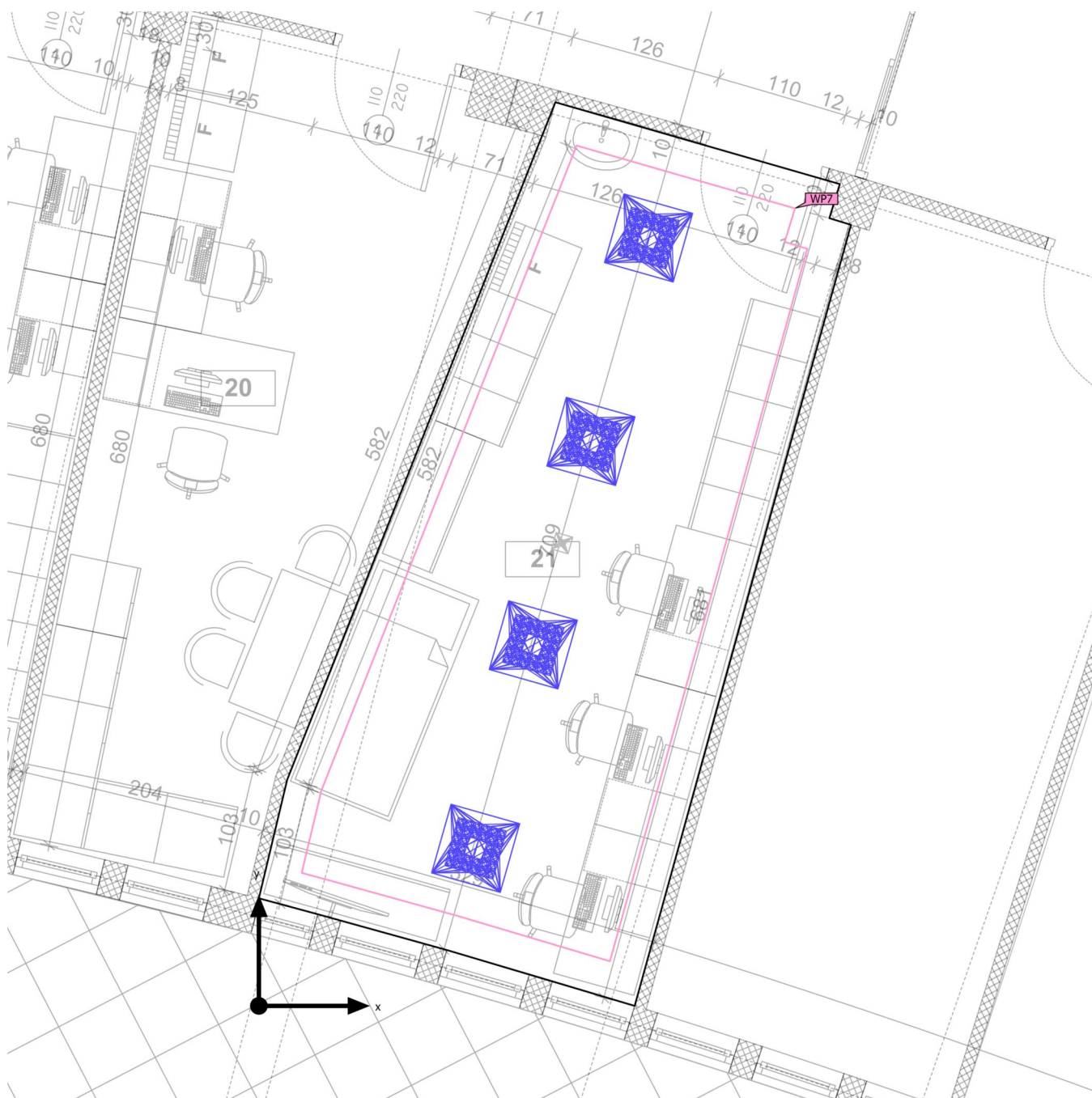
Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 21) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.12 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.12 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP11

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 21 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 21 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 21) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	351 lx	642 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP7

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 22 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 22 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 22) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	0.81 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	AP5

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 22 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 22 (Light scene 1)

Calculation objects

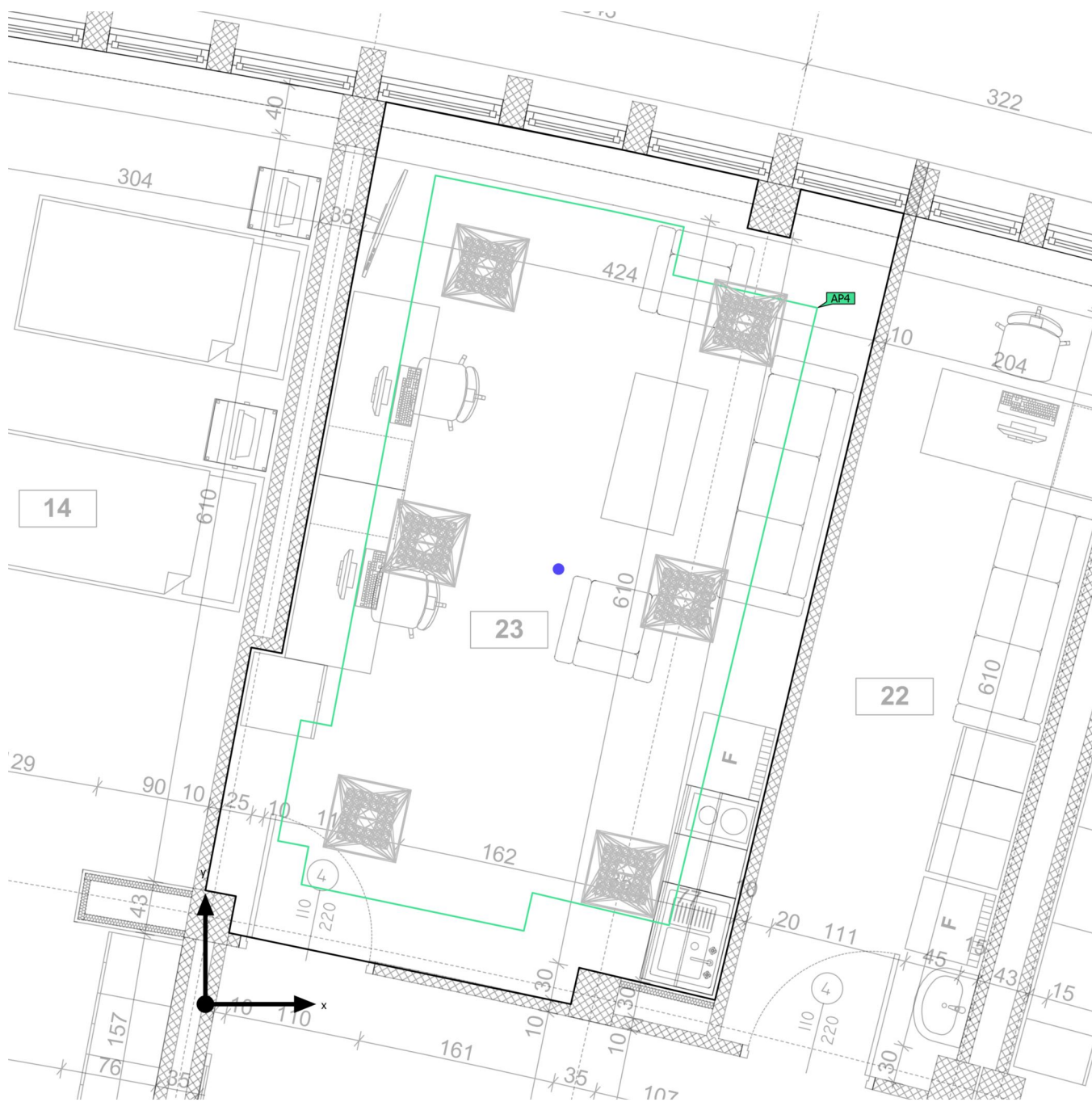
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 22) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	500 lx (≥ 500 lx) ✓	372 lx	618 lx	0.74 (≥ 0.60) ✓	0.60	WP3

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 23 (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 23 (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Kancelarija za osoblje 23) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.18 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.06 lx	0.39 (≥ 0.025) ✓	AP4

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 23 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Kancelarija za osoblje 23 (Light scene 1)

Calculation objects

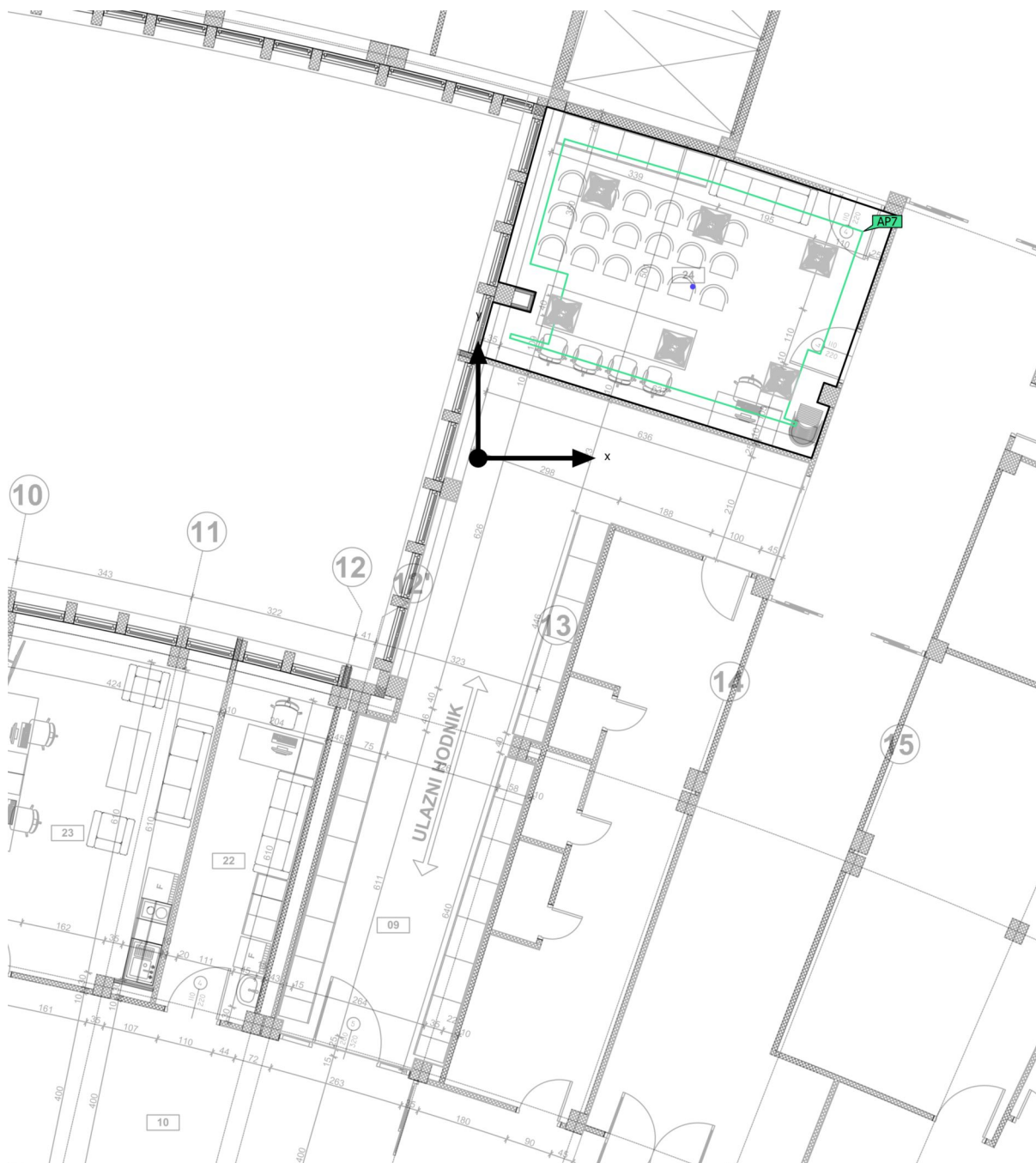
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kancelarija za osoblje 23) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	567 lx (≥ 500 lx) ✓	414 lx	718 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP2

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Sala za sestanke (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Sala za sastanke (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Sala za sastanke) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.19 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.11 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Sala za sestanke (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Sala za sastanke (Light scene 1)

Calculation objects

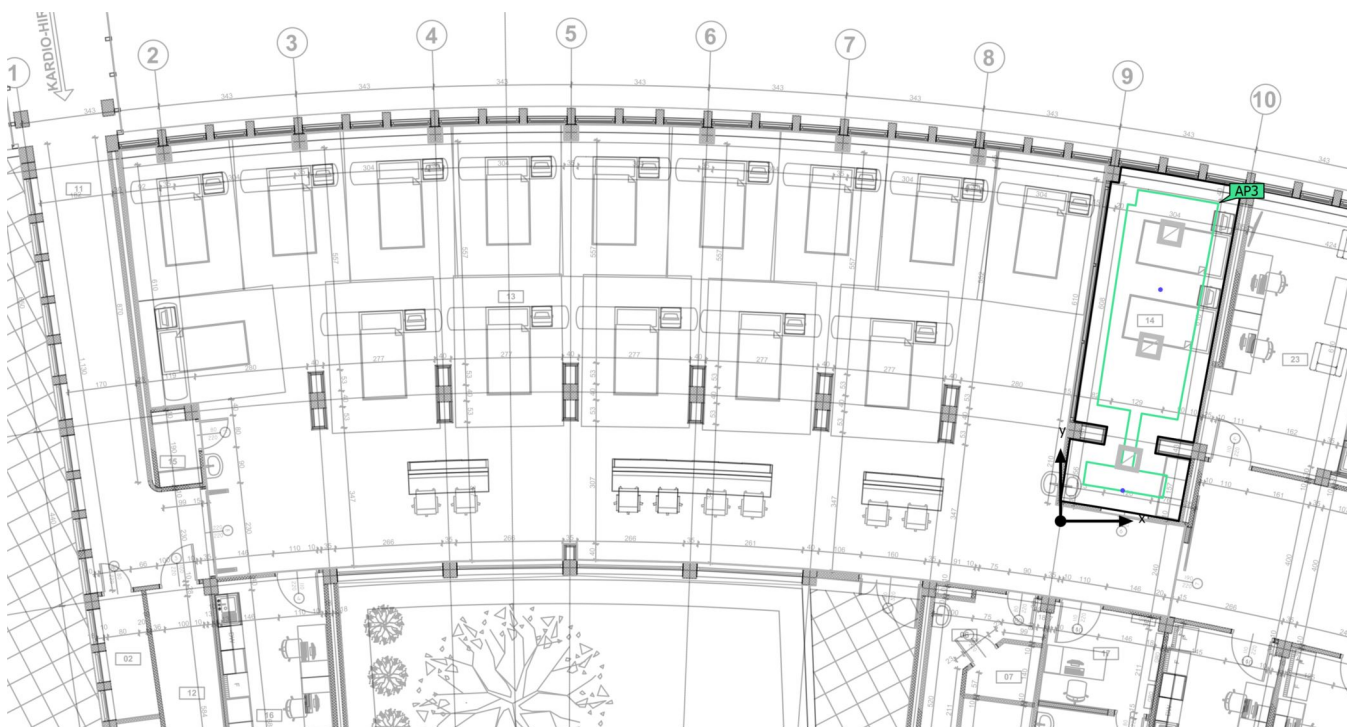
Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Sala za sastanke) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	520 lx (≥ 500 lx) ✓	360 lx	630 lx	0.69 (≥ 0.60) ✓	0.57	WP10

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Šok soba- izolacija (Emergency light scene)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Šok soba- izolacija (Emergency light scene)

Calculation objects

Anti panic surfaces

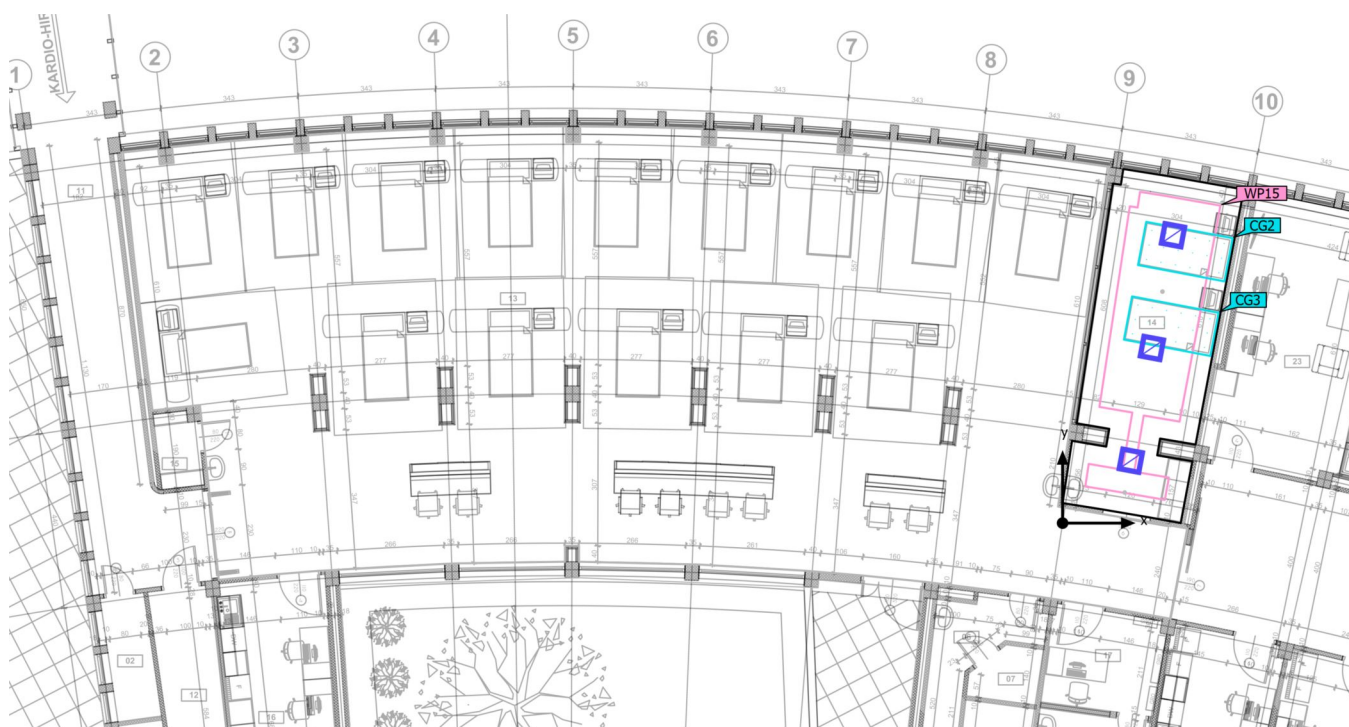
Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Šok soba- izolacija) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.50 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.71 lx	0.40 (≥ 0.025) ✓	AP3

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 · Šok soba- izolacija (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Šok soba- izolacija (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Šok soba- izolacija) Perpendicular illuminance Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	505 lx (≥ 500 lx) ✓	407 lx	588 lx	0.81 (≥ 0.60) ✓	0.69	WP15

Calculation surfaces

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Calculation surface 2 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	468 lx	361 lx	522 lx	0.77	0.69	CG2
Calculation surface 3 Perpendicular illuminance Height: 0.650 m	491 lx	391 lx	549 lx	0.80	0.71	CG3

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))