

# Rekonstrukcija i dogradnja centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi - centar Prinos u Čakovcu

---

Novak, Leon

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:997102>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-01**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 95/GRD/2023

**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA**  
**CENTRA ZA PRUŽANJE INKLUZIVNIH**  
**OBLIKA SKRBI – CENTAR PRINOS U**  
**ČAKOVCU**

Leon Novak

Varaždin, listopad 2023.

**SVEUČILIŠTE SJEVER**

**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**

Studij \_\_\_\_\_ Graditeljstva \_\_\_\_\_



DIPLOMSKI RAD br. 95/GRD/2023

**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
CENTRA ZA PRUŽANJE INKLUZIVNIH  
OBLIKA SKRBI – CENTAR PRINOS U  
ČAKOVCU**

Student

Mentor:

Leon Novak, 1186/336D

doc. dr. sc. Danko Markovinović

Varaždin, listopad 2023.

## **Zahvala**

Iskreno se zahvaljujem svojem mentoru doc. dr. sc. Danku Markovinoiću na stručnoj pomoći te uloženom trudu i savjetovanju tijekom pisanja ovog diplomskog rada.

Nadalje, zahvaljujem se svojoj obitelji i svojim prijateljima na bezuvjetnoj potpori tijekom svih godina studija.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Leon Novak	IMBAG	
DATUM	01.02.2022.	KOLEGIJ	Organizacija gradilišta i građenja
NASLOV RADA	Rekonstrukcija i dogradnja centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi - centar Prinos u Čakovcu		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Reconstruction and extension of the center for providing inclusive forms of care - center Prinos in Čakovec		
MENTOR	dr. sc. Danko Markovinić	ZVANJE	izvanredni profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Željko Kos 2. izv. prof. dr. sc. Danko Markovinić 3. izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin 4. prof. dr. sc. Božo Soldo 5.		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	95/GRD/2023		
OPIS	<p>U teoretskom dijelu diplomskog rada je potrebno obraditi i opisati projekte, metode upravljanja odnosno podjelu projekata. U praktičnom dijelu diplomskog rada je potrebno obraditi tehničku dokumentaciju koja je potrebna za rekonstrukciju i dogradnju centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi u Čakovcu. Nastavno na navedeno, obavezno je prikazati informacije i tehničke detalje vezane uz lokaciju građevine, namjenu, prostor i površinu građevinu, opis konstrukcije, materijala, instalacije, te iskaz površine i obračunskih jedinica. Treba objasniti tehnologiju izvođenja građevinskih radova s prikazom radova koje je potrebno izvesti na zgradi za pružanje inkluzivnih oblika skrbi. Poseban dio diplomskog rada treba biti prikaz i objašnjenje korištenja EU sredstava za regionalni razvoj za ovakve građevine. Analiza cijena i vremenski plan izvođenja radova treba biti završio dio rada odnosno cjelokupnog zadatka.</p>		
ZADATAK URUČEN	01. 02. 2022.	POTPIS MENTORA	

—  
H L N O N  
A L I S T R A I N A

Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER  
—

#### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LEON NOVAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA CENTRA ZA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

PRVIŠANJE INKLUZIVNIH OBLIKA SKRBI - CENTAR PRIMOS  
U ČAKOVCU

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Leon Novak

(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.

## **Sažetak:**

Tema ovog diplomskog rada je organizacija građenja centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi u Čakovcu. Diplomski rad izrađen je na temelju projektne tehničke dokumentacije te vlastitog iskustva u gradnji samog objekta. Glavne tematske cjeline obrađene u radu jesu: tehnički opis, shema gradilišta, tehnologija izvođenja građevinskih radova, analiza cijena te vremenski plan izvođenja radova. U tehničkom opisu definirane su općenite informacije o zgradi, lokaciji, obliku i veličini čestice, namjeni i veličini građevine, komunalnoj infrastrukturi, konstrukciji građevine te su prikazane površine zgrade. Kod tehnologije izvođenja radova opisani su zemljani radovi, betonski i armiranobetonski radovi, zidarski radovi, izolacijski radovi i obrtnički radovi. Na temelju troškovnika i normi iz analize cijena izračunat je vremenski tijek gradnje te je prikazan grafički.

**Ključne riječi:** Organizacija građenja, tehnički opis, shema gradilišta, tehnologija izvođenja građevinskih radova, analiza cijena, vremenski plan izvođenja radova.

**Abstract:**

The topic of this thesis is the organization of the construction of a center for the provision of inclusive forms of care in Čakovec. The thesis was made on the basis of project technical documentation and own experience in the construction of the building itself. The main thematic units covered in the paper are: technical description, construction site scheme, construction technology, price analysis and time schedule of works. In the technical description, general information about the building, location, shape and size of the plot, purpose and size of the building, communal infrastructure, construction of the building and the surfaces of the building are defined. In terms of technology, earthworks, concrete and reinforced concrete works, masonry works, insulation works and artisan works are described. On the basis of the cost list and norms from the price analysis, the time course of construction was calculated and presented graphically.

**Key words:** construction organization, technical description, site construction scheme, construction technology, price analysis, time schedule of works execution



## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Upravljanje projektima.....	3
2.1. Definicija projekta .....	6
2.1.1. Dijelovi projekta [1].....	6
2.1.2. Podjela projekata [1] .....	7
3. Tehnička dokumentacija za rekonstrukciju i dogradnju centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi u Čakovcu .....	11
3.1. Opis projekta .....	11
3.2. Lokacija građevine .....	15
3.3. Namjena, veličina i površina građevine .....	16
3.4. Opis prostornog i funkcionalnog koncepta .....	17
3.5. Opis konstrukcije i materijala .....	17
3.6. Instalacije .....	21
3.7. Iskaz površina i obračunskih jedinica .....	22
4. Tehnologija izvođenja građevinskih radova .....	27
4.1. Pripremni radovi.....	27
4.2. Zemljani radovi .....	30
4.3. Armirano betonski radovi .....	33
4.4. Armirački radovi .....	44
4.5. Izolaterski radovi.....	46

4.6. Zidarski radovi .....	50
4.7. Obrtnički radovi .....	54
4.7.1. Bravarski radovi .....	54
4.7.2. Limarski radovi .....	57
4.7.3. Keramičarski radovi .....	58
4.7.4. Podopolagački radovi.....	59
4.7.5. Soboslikarski radovi.....	60
4.7.6. Instalaterski radovi .....	61
4.7.7. Hidroinstalacije .....	61
4.7.8. Elektroinstalacije.....	66
4.7.9. Strojarske instalacije .....	67
5. Shema gradilišta .....	70
6. Bezpovratna sredstva Europske Unije za regionalni razvoj.....	73
6.1. Programi financiranja.....	73
7. Analiza cijena.....	76
7.1. Općenito o analizi cijena .....	76
7.2. Podloga za izradu analize cijena .....	79
8. Vremenski plan izvođenja radova.....	80
8.1. Gantogram.....	80
8.2. Izračun trajanja aktivnosti .....	80

9. Zaključak.....	89
10. Literatura.....	90
11. Popis slika.....	91
12. Popis tablica.....	94
13. Popis priloga.....	95

## 1. Uvod

Graditeljstvo je primijenjena znanost, najstarija i najznačajnija grana tehnike. Građevinska se tehnika bavi poslovima potrebnim za građenje svih vrsta arhitektonskih zgrada, cesta, željezničkih pruga, mostova, tunela, vodovoda, kanalizacija, melioracijskih objekata, uređenjem vodotoka i iskorištavanjem vodnih snaga (hidrocentrale) elektrana i ostalih postrojenja za proizvodnju svih dobara. Graditeljstvo podrazumijeva planiranje, projektiranje, građenje, uporabu i održavanje te uklanjanje građevine pri čemu se ne smije ugroziti život i zdravlje ljudi, okoliš, priroda, druge građevine i stvari te stabilnost tla na okolnom zemljištu. Ono je ujedno i jedna od najstarijih ljudskih djelatnosti. Naime već u davnim vremenima ljudi su gradili skloništa da bi se zaštitili od zvijeri i vremenskih neprilika kao i mjesta potrebna za danjim i noćnim odmorom [1].

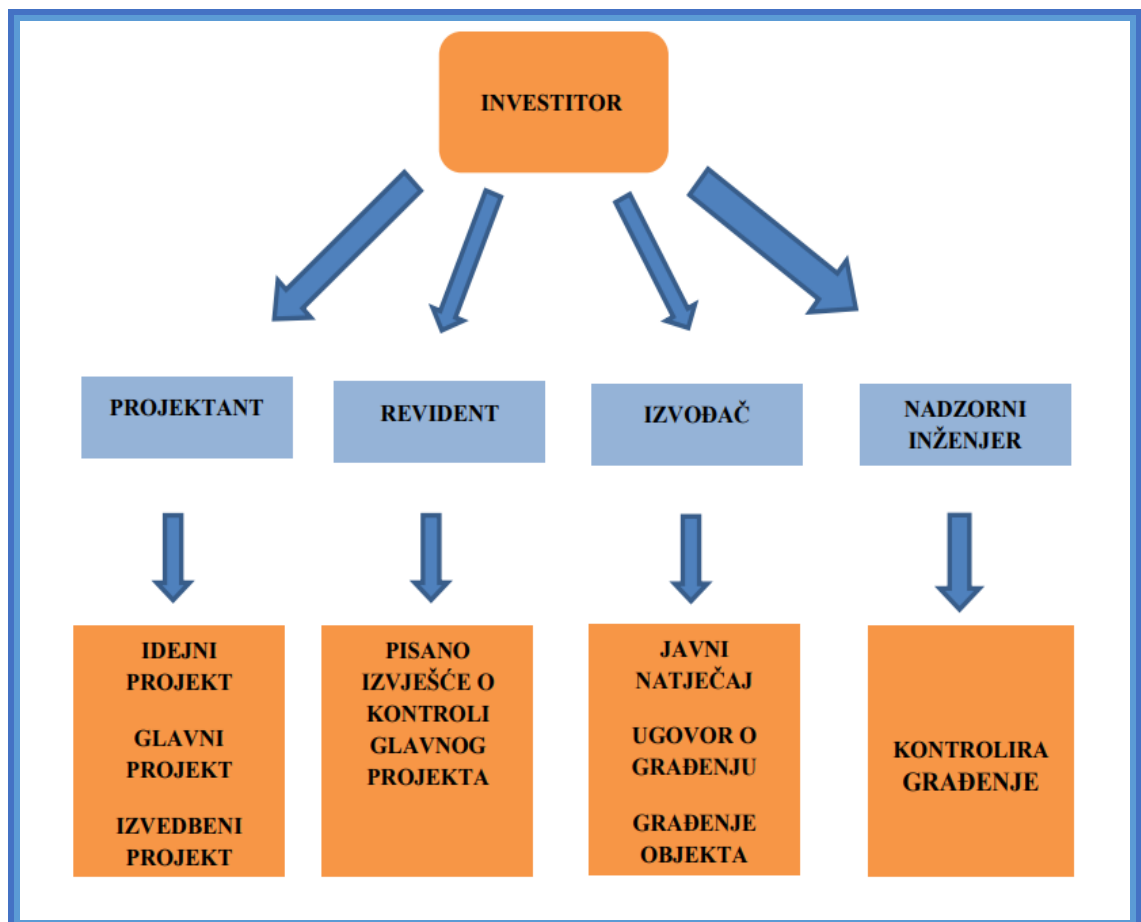
U građevinarstvu, vrlo je bitan pojam rekonstrukcije građevine. Rekonstrukcija građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini kojima se utječe na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za tu građevinu ili kojima se mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (dograđivanje, nadograđivanje, uklanjanje vanjskog dijela građevine, izvođenje radova radi promjene namjene građevine ili tehnološkog procesa i sl.), odnosno izvedba građevinskih i drugih radova na ruševini postojeće građevine u svrhu njezine obnove. Osim rekonstrukcije, u obnovi građevina primjenjuju se i dr. postupci (npr. konzervacija, restauracija, sanacija, anastiloz), a odabir najprikladnijega poseban je teorijski i praktični problem [2]. U građevinarstvu se rekonstrukcijom kadšto smatraju različiti zahvati na postojećim zgradama, kao što su adaptacija, pregradnja, dogradnja, nadogradnja, modernizacija i sl. Nadalje, pod pojmom rekonstrukcije objekta podrazumijevamo promjenu tehničkih specifikacija objekta i prilagođavanje postojećeg objekta promjeni namjene objekta ili promjeni potrebe. Bit rekonstrukcije objekta je da se izvode radovi kojima se u većoj mjeri ne mijenja veličina objekta, nego se isključivo mijenjaju konstrukcijski elementi objekta. Međutim, u slučaju da rekonstrukcija rezultira i promjenom veličine postojećeg objekta, volumen zgrade se ne smije promijeniti više od 10 %. Kod rekonstrukcije objekta moramo surađivati s građevinskim inženjerom, odnosno statičarom, koji provjerava i pravi izračun

postojećih opterećenja i nove izračune te opterećenja kod rekonstrukcije objekta. Bit svega je da se prilikom rekonstrukcije objekta sačuvaju svi, ili što više nosivih zidova i stupova, a u slučaju rušenja tih zidova i stupova statičar mora predvidjeti odgovarajuće zamjenske nosive elemente koji će osigurati statičku nosivost cijele konstrukcije objekta. Osim rušenja nosivih elemenata, dolazi i do rušenja elemenata koji nisu nosivi ili takozvanih pregradnih zidova, koji nemaju značajan utjecaj na stabilnost cjelokupne konstrukcije objekta. Za razliku od adaptacije odnosno sanacije objekta, za opisanu intervenciju trebamo građevinsku dozvolu [3].

## 2. Upravljanje projektima

Projekt nastaje i ostvaruje se u nekom višem sistemu, koji podrazumijeva kontrolu, praćenje, uvjet za dobivanje dozvole za gradnju te sama financijska mogućnost investitora što sve zajedno čini okruženje projekta. U tom okruženju djeluju organizacijski sistemi od kojih neki sudjeluju u ostvarenju projekta, dok ti dijelovi koji sudjeluju u projektu istovremeno čine podsistem u projektu i podsistem u svom organizacijskom sistemu [4].

Na slici 1. prikazani su svi sudionici u gradnji te njihove uloge u gradnji građevine.



Slika 1. Shematski prikaz svih sudionika u gradnji te njihovih obaveza koje su dužni ispuniti [4].

Kod građenja građevina prvi od sudionika koji ima jako bitnu ulogu je investitor. Investitor je pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina, odnosno to je osoba koja financira gradnju. On je dužan projektiranje, kontrolu i nostrifikaciju projekata, građenje i stručnu kontrolu odnosno stručni nadzor građenja povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti prema posebnom zakonu. Također, dužan je povjeriti projektantu glavnog projekta projektantski nadzor građenja građevine, ako je takav nadzor predviđen glavnim projektom. Investitor koji je ujedno i izvođač mora stručni nadzor građenja povjeriti drugoj osobi koja ispunjava uvjete za obavljanje stručnog nadzora građenja prema posebnom zakonu. Fizička osoba koja je investitor stambene i stambeno-poslovne zgrade čija građevinska bruto površina nije veća od 400 m<sup>2</sup> ili jednostavne građevine za svoje potrebe može jednom u 5 godina sama projektirati i obavljati stručni nadzor građenja ako je diplomirani inženjer odgovarajuće struke ili ima položeni stručni ispit [5].

Nakon investitora, sljedeći važni kotačić u građenju građevina je projektant. Projektant je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer. Projektant ima ovlaštenje da može planirati i projektirati arhitektonske, građevinske, elektrotehničke ili strojarske projekte, a da bi imao to ovlaštenje, on se mora učlaniti u komoru ovlaštenih inženjera. On je odgovoran da projekt koji je izradio, ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina, propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete. Također, važno je napomenuti da projektant ne može biti zaposlenik osobe koja izvodi radove na istoj građevini [5].

Sljedeći sudionik u gradnji koji ima važnu ulogu je izvođač. Izvođač je pravna ili fizička osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini. Graditi ili izvoditi pojedine radove na građevini može osoba koja ispunjava uvjet za obavljanje djelatnosti prema posebnom zakonu. On može pristupiti građenju na temelju pravomoćne, odnosno izvršne građevinske dozvole na odgovornost investitora i nakon što je prethodno izvršena prijava građenja, ako Zakonom o gradnji nije

propisano drugačije. Izvođač također imenuje inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu osobe koja vodi građenje, odnosno pojedine radove. Isto tako, izvođač mora radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi i drugi uvjeti za građevinu [5].

Kod građenja građevine, stručni nadzor građenja obavlja nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema Zakonu o poslovima i djelatnostima poslovnog uređenja i gradnje i Zakonu o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i u ime investitora provodi stručni nadzor građenja. Neke od njegovih zadaća su nadzirati građenje da se osigura provođenje svih važećih propisa, utvrditi da li izvođač ispunjava sve zakonske uvjete, zapisati sve nedostatke u građevinski dnevnik, odrediti provedbu kontrolnih postupaka u smislu ocjenjivanja sukladnosti i dokazivanja kvalitete. Glavni nadzorni inženjer odgovoran je za cjelovitost i međusobno usklađenost stručnog nadzora i on može biti nadzorni inženjer za određenu vrstu radova, dok za sve ostale radove moraju biti određeni ostali nadzorni inženjeri. Nadzorni inženjer ne može biti zaposlenik osobe koja je izvođač na istoj građevini [5].

Posljednji bitni sudionik u gradnji je onaj koji daje zeleno svjetlo da su projekti izrađeni u skladu s zakonom o gradnji i posebnim zakonima, a to je revident. Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekata. On je odgovoran da projekt ili dio projekta za koji je proveo kontrolu i dao pozitivno izvješće udovoljava zahtjevima iz Zakona o gradnji, posebnih zakona i propisa donesenih na temelju tih zakona, tehničkih specifikacija i pravila struke u pogledu kontroliranog svojstva. Revident ne može obaviti kontrolu projekta u čijoj je izradi u cijelosti ili djelomično sudjelovao ili ako je taj projekt u cijelosti ili djelomično izrađen ili nostrificiran u pravnoj osobi u kojoj je zaposlen. Ovlaštenje za obavljanje kontrole projekata može se dati osobi koja ima pravo na obavljanje poslova projektiranja u području kontrole projekta, koja je diplomirani inženjer s najmanje deset godina radnog iskustva u projektiranju, koja je projektirala u svojstvu odgovorne osobe građevine osobite inženjerske složenosti i koja je na drugi način unaprijedila tehničku struku u području kontrole projekta [5].



## **2.1. Definicija projekta**

Projekt je vremenski određena aktivnost s ciljem da se proizvede jedinstven proizvod, usluga ili rezultat. Riječ projekt dolazi iz latinske riječi „projectum“ i glagola „proicere“. Prefiks „pro“ označava nešto što dolazi prije nečega, dok „iacere“ prevedeno znači napraviti. Projekt organizacije građenja je tehničko-ekonomska dokumentacija pripreme građenja uz čiju se pomoć usklađuju procesi, zadaci, izvršitelji, vrijeme, uvjeti te nadzor kako bi se ostvarili uvjeti za pravodobnu realizaciju poslovnog plana neke građevine. Ona čini skup međusobno povezanih aktivnosti i djelovanja koje su usmjerene ostvarenjem nekog cilja, a taj cilj je ograničenog vijeka trajanja [4].

Za razliku od operacija, koje su neprekidne i mogu se ponavljati, projekti su vremenski ograničeni i jedinstveni. Projekti se poduzimaju na svim razinama organizacije i mogu uključivati od jedne osobe do više tisuća osoba u nekoliko različitih timova. Ovisno o vrsti i namjeni građevine odnosno vrsti radova koji se izvode tehnička dokumentacija sadrži odgovarajuće projekte (arhitektonske i građevinske, projekte raznih instalacija, projekte unutrašnjeg i vanjskog uređenja i druge) [4].

### **2.1.1. Dijelovi projekta**

Svaki projekt sastoji se od dva dijela: Od općeg i tehničkog dijela projekta. Opći dio projekta sadržava naslovnu stranu, sadržaj idejnog, glavnog te izvedbenog projekta, propise, dokumente o investitoru, sudionike u izradi projektne dokumentacije, uvjete gradnje, rješenja gradnje, vrstu i namjenu građevine te kopiju registracije projektantskog ureda. Pod tehnički dio spada tehnički opis (on sadrži podatke bitne za tehničko rješenje pojedine faze projektiranja, a to se odnosi na opis lokacije i postojećeg stanja, programske postavke i obrazloženje projektnog rješenja), tehničke specifikacije (materijali, građevinski proizvodi i elementi, sklopovi i oprema, način obrade, tehnologija izvedbe i ugradnje, uvjeti za kontrolu i dokazivanje kvalitete, vijek upotrebe građevine i uvjeti za njeno održavanje), proračuni i iskazi te nacrti [1].

## 2.1.2. Podjela projekata

Projekti se dijele prema odnosu na predmet projekta, prema stupnju određenosti i prema učestalosti pojavljivanja. Prva skupina projekata se dijeli na: fizičke (one koje možemo opipati) i apstraktne (krajnji proizvod nije stvar), tehničke (kad nešto gradimo ili montiramo), kulturne, ekonomske (financije, planovi, troškovi), umjetničke (prikaz preko skulptura ili slika), istraživačke i razvojne, vrste projekta prema granama privrede (šumarska industrija, kemijska industrija, graditeljstvo). Prema stupnju određenosti, projekti se dijele na determinirane i stohastičke. Determinirani projekti su oni projekti gdje su aktivnosti i povezanosti među njima poznati prije izvedbe, a stohastički projekti su oni projekti gdje rezultate projekta ne možemo predvidjeti. Prema učestalosti pojavljivanja projekti se dijele na: jednokratne (projekti koji se izvode samo jednom) te višekratne (projekti koji se izvode više puta).

Prema namjeni i razini razrade projekti se dijele u tri faze, koje se ne odvijaju istovremeno, nego jedna za drugom: [1].

- Idejni projekt
- Glavni projekt
- Izvedbeni projekt

Onaj dio projekta od kojeg sve kreće, gdje se stvaraju ideje za izgradnju budućeg objekta je idejni projekt. Idejni projekt je skup međusobno usklađenih nacrti i dokumenata kojima se daju osnovna oblikovno funkcionalna i tehnička rješenja građevine te prikaz smještaja građevine u prostoru. Idejni projekt je prvi korak u projektiranju i temelj za bilo kakav daljnji konkretan razvoj projekta. Idejnim projektom dolazi se do ideje kolika bi bila veličina buduće zgrade, kako bi izgledao njezin položaj, oblikovanje i orijentacija na čestici. Također u samoj zgradi definira se veličina i orijentacija stanova te raspored prostorija. Idejni projekt ne vodi ka konačnoj dozvoli niti je temelj za gradnju no služi kao izvrsna podloga za daljnju razradu i svakako je dio posla u kojem se najbolje uočava ekspertiza arhitekta i

najavljuje vrijednost buduće zgrade. Idejni projekt poželjno je izvesti u više varijanti, a poslije se razrađuje ona najbolja [5].

Idejni projekt zajedno s načelnom dozvolom trajno čuva tijelo koje je izdalo načelnu dozvolu i investitor, odnosno njegov pravni sljednik.

Idejni projekt, ovisno o vrsti građevine, sadrži nacрте, izrađene u mjerilu 1:200, izvadak iz katastarskog plana s ucrtanom situacijom građevine i ucrtanim susjednim građevinama, tehnički opis, podatke iz geotehničkih i drugih istražnih radova, pokazatelje ispravnosti tehničkog rješenja za stabilnost i mehaničku otpornost, zaštitu od požara, opskrbu vodom, odvodnju, način priključenja na prometnicu, promet u mirovanju i dr. [5].

Nakon izrade idejnog projekta, slijedi izrada projekta u kojem se u detalje razrađuju ideje iz idejnog projekta, odnosno slijedi izrada glavnog projekta. Glavni projekt je skup međusobno usklađenih projekata kojima se daje tehničko rješenje građevine i dokazuje ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te drugih zahtjeva prema Zakonu o gradnji i posebnim propisima. Glavni projekt mora u pogledu lokacijskih uvjeta biti usklađen s idejnim projektom. Ukoliko glavni projekt nije izradio projektant idejnog projekta, investitor mu je dužan dostaviti glavni projekt na uvid radi davanja mišljenja o usklađenosti glavnog projekta s idejnim projektom. Tek po dobivanju pozitivnog mišljenja investitor može podnijeti zahtjev za građevinsku dozvolu. U slučaju neusklađenosti ova dva projekta, projektant idejnog projekta dužan je negativno mišljenje dostaviti nadležnom Uredu za graditeljstvo i prostorno uređenje koje izdaje građevinsku dozvolu, građevinskoj inspekciji i Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu [5].

Ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, glavni projekt sastoji se od arhitektonskog, građevinskog, hidroinstalacijskog, elektroinstalacijskog, strojarskog projekta, projekta uređenja okoliša, elaborata zaštite na radu i projekta dizala (ako ga ima). Glavni projekt, ovisno o vrsti građevine, sadrži nacрте izrađene u mjerilu 1:100, tehnički opis, podatke iz geotehničkih i drugih istražnih radova, razne vrste proračuna (statičke, hidrauličke, energetske i fizikalne) kojima se ispunjavaju tehnička svojstva bitna za građevinu, elaborat postupanja s otpadom ako se radi o

opasnom otpadu, izvadak iz katastarskog plana s ucrtanom situacijom građevine i ucrtanim susjednim građevinama i dr. [5].

Sadržaj projekata propisuje ministar pravilnikom. Glavni projekt za građevine kod kojih su objedinjeni uvjeti zaštite okoliša prema posebnim propisima sadrži i tehničko-tehnološko rješenje. Projektant glavnog projekta može zahtijevati pregled radova u određenoj fazi građenja, što mu investitor pravodobno mora omogućiti. O izvršenom pregledu radova projektant se očituje upisom u građevni dnevnik građevine. Projektant koji je izradio izmjene ili dopune glavnog projekta odgovoran je za cijeli projekt. Glavni projekt zajedno s građevinskom dozvolom dužan je trajno čuvati investitor odnosno njegov pravni slijednik [5].

Izvedbenim projektom se razrađuje tehničko rješenje dano glavnim projektom i na temelju toga se gradi građevina. On ne smije biti izrađen protivno glavnom projektu. Izvedbeni projekt se izrađuje za građenje građevina 1. skupine, ako je to određeno glavnim projektom te ako su to investitor i izvođač ugovorili ugovorom o građenju.

Izvedbeni projekt sadrži sve što i glavni projekt samo što su nacrti izrađeni u mjerilu 1:50 (tzv. "palirski crteži" gdje su mjere upisane bez žbuke, od opeke do opeke) i detalje nacrtane u mjerilu 1:10, 1:5, 1:2, 1:1. Iznimno se u drugom primjerenom mjerilu mogu raditi izvedbeni projekti infrastrukturnih i industrijskih građevina. Na temelju izvedbenog projekta gradi se građevina, ukoliko Zakonom o gradnji ili nekim propisom donesenim na temelju ovog zakona nije drukčije određeno. Ukoliko izvedbeni projekt nije izradio projektant glavnog projekta, investitor mu je dužan dostaviti izvedbeni projekt ili njegov dio prije početka građenja, odnosno izvođenja određenih radova na uvid radi davanja mišljenja o usklađenosti izvedbenog projekta s glavnim projektom. U slučaju neusklađenosti ova dva projekta, projektant glavnog projekta dužan je negativno mišljenje dostaviti nadležnom uredu za graditeljstvo i prostorno uređenje koje je izdalo građevinsku dozvolu, građevinskoj inspekciji i Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu [5].

Izvedbeni projekt nije obvezan za građenje zgrade čija bruto površina nije veća od 400 m<sup>2</sup>, zgrade za obavljanje isključivo poljoprivrednih djelatnosti čija bruto

površina nije veća od 600 m<sup>2</sup> i jednostavne građevine. Izvedbeni projekt građevine sa svim ucrtanim stvarno izvedenim izmjenama i dopunama (projekt izvedenog stanja) dužan je čuvati investitor, odnosno njegov pravni slijednik za sve vrijeme dok građevina postoji [1].

### **3. Tehnička dokumentacija za rekonstrukciju i dogradnju centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi u Čakovcu**

#### **3.1. Opis projekta**

Predmet ovog diplomskog rada je rekonstrukcija i dogradnja centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi – Centar Prinos u Čakovcu. Rekonstruira se građevina javne i društvene namjene (socijalne djelatnosti), smještene u Čakovcu, k.č.br. 125/6 k.o. Čakovec. Na predmetnoj katastarskoj čestici nalazi se sklop građevina za koje su ishođene sljedeće dozvole:

##### Zgrada 1 i 2

- Uporabna dozvola za građevine izgrađene do 15. veljače 1968. godine
- Klasa: UP/I-361-05/17-30/000125; urbroj: 109/2-05-02-18-0005; Čakovec, 02.01.2018. [3]

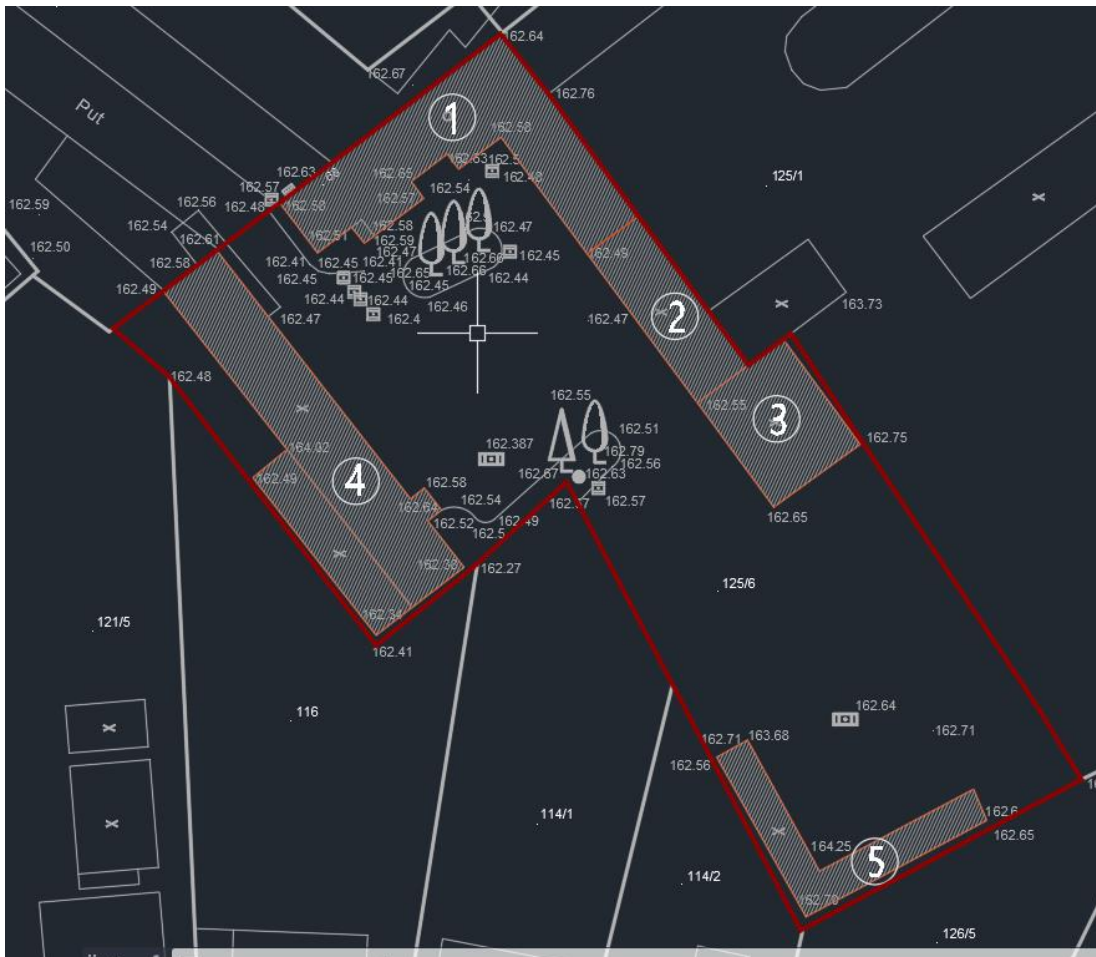
##### Zgrada 3

- Građevinska dozvola
- Klasa: UP/I-361-03/98-01/162; urbroj: 2109-05-03-98-4; Čakovec, 07. svibnja 1998.
- Uporabna dozvola za građevinu izgrađenu na temelju akta za građenje izdanog do 1. listopada 2007. godine
- Klasa: UP/I-361-05/14-02/51; urbroj: 2109/2-05-02-14-04; Čakovec, 11. lipnja 2014. [3]

## Zgrada 4 i 5

- Rješenje o izvedenom stanju
- Zgrada 4: B) poslovna zgrada – manje zahtjevna zgrada.
- Zgrada 5: A) nadstrešnica – jednostavna zgrada
- Klasa: UP/I-361-04/18-01/3; urbroj: 2109/2-05-02-18-08; Čakovec, 30. siječnja 2018. [3]

Na slici 2. prikazan je tlocrt postojećeg stanja.



Slika 2. Situacija – Postojeće stanje [2]

Projekt rekonstrukcije obuhvaća uklanjanja postojećih zgrada na parceli (zgrade 1, 2, 3 i 5), rekonstrukciju postojeće zgrade 4 unutar postojećih gabarita na

sjeverozapadnom dijelu građevinske čestice, gradnju nove, slobodnostojeće građevine na sjeveroistočnom dijelu građevinske čestice. Zgrade su pozicionirane na parceli na način da se otvaraju na centralno dvorište/trg između njih, a povezane su nadstrešnicom na ulaznom dijelu trga [2].

Postojeća zgrada (zgrada 4) na sjeveroistočnom dijelu parcele koja se rekonstruira, je prizemna. Slobodnostojeća građevina izduljenog „L“ oblika ukupnih tlocrtnih dimenzija 8,89 x 32,30 m, ukupne visine od 4,00 m, odnosno 3,35 m do vrha vijenca. Ukupna građevinska (bruto) površina (GBP) iznosi 230,15 m<sup>2</sup>. Planiranom rekonstrukcijom se zadržava tlocrtna pozicija i veličina na parceli. Planirana namjena je javna i društvena namjena (socijalne aktivnosti). Predviđa se gradnja u jednoj fazi [2].

U prednjem dijelu sjeverozapadne građevine koja se rekonstruira smještena je prijemna porta, soba za izolaciju, arhiva te sanitarije, dok je u stražnjem dijelu smješten edukacijski centar i jedan stan za korisnike centra. Građevina je podijeljena na dvije konstruktivne dilatacije. Glavnu nosivu konstrukciju čine zidovi od opeke debljine 25 cm ukrućeni horizontalnim i vertikalnim serklažima. Stropna konstrukcija je fert strop na prednjem dijelu i AB ploča debljine 20 cm na stražnjem dijelu građevine. Pročelja građevine izvode se u ETICS sustavu za završnom fasadnom žbukom, a ravni krov je obložen s polimernom hidroizolacijskom trakom kao završnom oblogom. Dio krovne plohe koji će se koristiti za servisiranje vanjskih jedinica termotehničke instalacije obložiti će se prefabriciranim betonskim opločnicima [2].

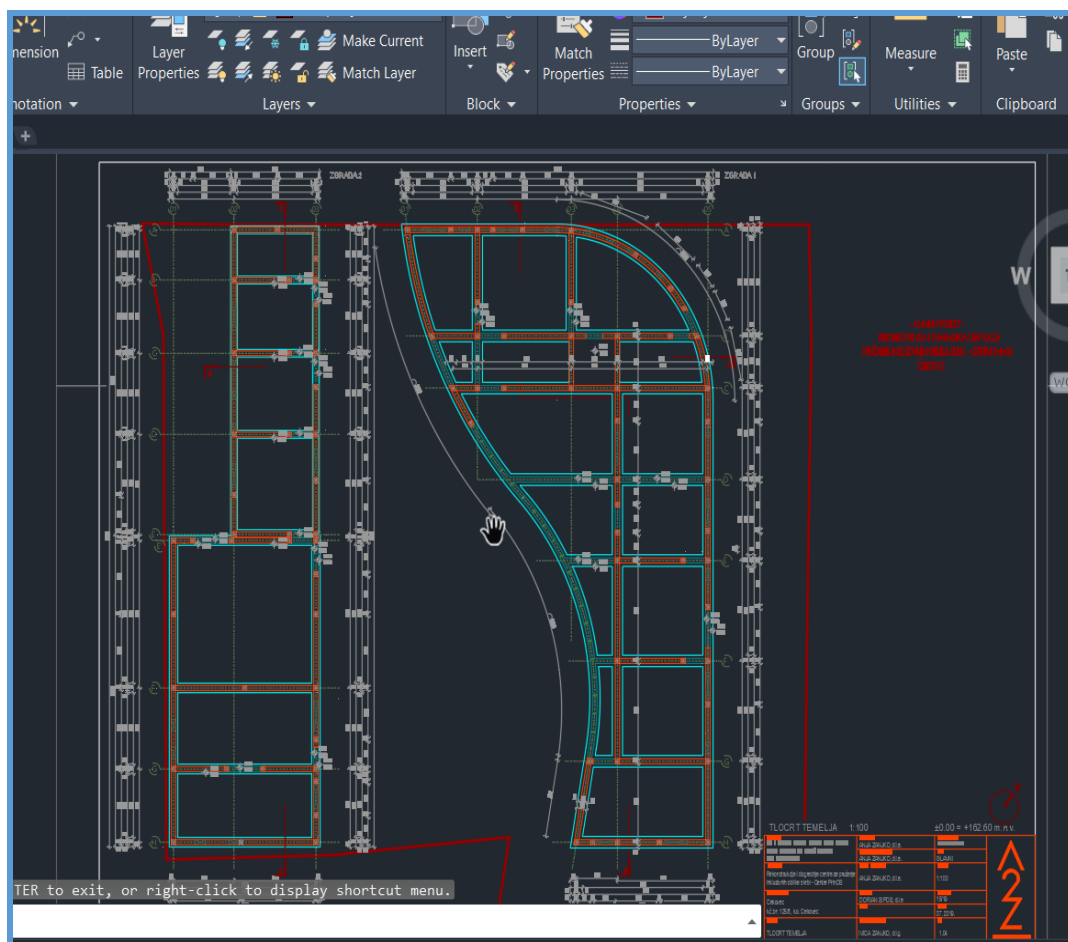
Novoplanirana zgrada na sjeverozapadnom dijelu parcele organizirana je na dvije nadzemne etaže (P+1), slobodnostojeća je građevina izduljenog nepravilnog oblika ukupnih tlocrtnih dimenzija 18,20 m x 32,20 m, ukupne visine od 7,00 m, odnosno 6,35 m do vrha vijenca. Ukupna građevinska (bruto) površina (GBP) iznosi 700,70 m<sup>2</sup>. Novoplanirana građevina nepravilnog tlocrtno zaobljenog oblika svojom formom otvara se i formira centralni trg između dviju građevina na jugoistočnom dijelu parcele. U prednjem dijelu etaže prizemlja smještene su prostorije edukacije i savjetovanja sa pripadajućim sanitarijama. Središnji dio zauzima dnevni boravak i



kuhinja s pratećim prostorijama. U stražnjem dijelu smješten je dnevni centar. Na prvom katu smještena su 4 stana za korisnike centra [2].

Glavnu nosivu konstrukciju čine zidovi od opeke debljine 25 cm ukrućeni horizontalnim i vertikalnim serklažima. Horizontalnu konstrukciju, stropna ploča prizemlja i prvog kata, čini AB ploča debljine 20 cm. Pročelja građevine izvode se u ETICS sustavu sa završnom fasadnom žbukom, a ravni krov je obložen s polimernom hidroizolacijskom trakom kao završnom oblogom. Dio krovne plohe koji će se koristiti za servisiranje vanjskih jedinica termotehničke instalacije obložiti će se prefabriciranim betonskim opločnicima. Postojeća građevina se rekonstruira i novoplanirana gradi prema smjernicama Generalnog urbanističkog plana grada Čakovca [2].

Na slici 3. prikazan je tlocrtni raspored te oblik građevina koje će se graditi.



Slika 3. Tlocrtni prikaz građevina [2]

### 3.2. Lokacija građevine

Parcela na kojoj se rekonstruirala postojeća i gradila nove zgrada javne i društvene namjene (socijalne djelatnosti) je nepravilnog, izlomljenog oblika, maksimalnih dimenzija 39,04 x 75,59 m. Parcela je sa sjeverozapadne strane omeđena parcelom u vlasništvu Grada Čakovca koja se koristi kao parkiralište, s južne strane parcelama za individualnu stambenu izgradnju, te sa istočne strane parcelom poslovne namjene [2].

Kolni i pješački ulaz na parcelu omogućen je sa sjeverozapadne strane. Kolni pristup detaljno je prikazan i razrađen u dijelu projekta koji se odnosi na vanjsko uređenje. Planiranom intervencijom poštuje se građevinski pravac rekonstruirane građevine koji se poklapa s regulacijskim pravcem na sjeverozapadnoj međi. Rekonstruirana građevina se dijelom jugozapadne strane nalazi na rubu građevinske čestice a dijelom je udaljena 3,79 m. jugoistočna strana građevine nalazi se na međi. Novoplanirana građevina je od sjeveroistočne međe udaljena 5,37 m, a od jugoistočne međe 43,44 m. Teren parcele je ravan. Dijelovi parcele koji neće biti zauzeti građevinom, kolnim i pješačkim površinama, bit će ozelenjeni autohtonim niskim i visokim zelenilom [2].

Na slici 4. moguće je vidjeti tlocrtni prikaz parcele koji je skinut sa katastra dana 27.02.2023.



Slika 4. Prikaz parcele [6].

### 3.3. Namjena, veličina i površina građevine

Planirana namjena zgrade 1 je javna i društvena namjena (socijalne djelatnosti). Zgrada je slobodnostojeća, izduljenog nepravilnog oblika ukupnih tlocrtnih dimenzija 18,20 m x 32,30 m, katnosti P+1, ukupne visine od 7,00 m, odnosno 6,35 m do vrha vijenca. Ukupna građevinska bruto površina novoplanirane zgrade iznosi 700,70 m<sup>2</sup>. Tlocrtna izgrađenost zgrade 1 iznosi 350,70 m<sup>2</sup>. Zgrada 2 je zgrada koja se rekonstruira i njezina planirana namjena je javna i društvena namjena (socijalne djelatnosti). Zgrada je slobodnostojeća, izduljenog „L“ oblika ukupnih tlocrtnih dimenzija 8,89 m x 32,30 m, katnosti P, ukupne visine od 4,00 m, odnosno 3,35 m do vrha vijenca. Ukupna građevinska (bruto) površina zgrade iznosi 230,15 m<sup>2</sup>. Tlocrtna izgrađenost zgrade 2 iznosi 230,15 m<sup>2</sup> [2].

Površina parcele na kojoj se gradilo iznosi:

$$P_p = 2\,206,00 \text{ m}^2$$

Građevinska bruto površina svih zgrada na parceli (zgrada 1 + zgrada 2) iznosi:

$$P = 930,85 \text{ m}^2$$

Tlocrtna izgrađenost parcele iznosi:

$$P = 580,85 \text{ m}^2$$

Koeficijent izgrađenosti parcele iznosi:

$$K_{ig} = 580,85 \text{ m}^2 : 2\,206,00 \text{ m}^2 = 0,26, \text{ što je manje od dozvoljenog}$$

Koeficijent iskoristivosti parcele iznosi:

$$K_{is} = 930,85 \text{ m}^2 : 2\,206,00 \text{ m}^2 = 0,42, \text{ što je manje od dozvoljenog [2]}$$

Kota poda prizemlja odignuta je od okolnog uređenog terena za cca 0,15 m. Krov građevine je ravni izveden u minimalnom nagibu. Obložen hidroizolacijskom trakom kao završnom oblogom. Dio krovne plohe koji će se koristiti za servisiranje vanjskih jedinica termotehničke instalacije obložiti će se prefabriciranim betonskim opločnicima. Ukupna visina zgrade 1 iznosi 7,00 m od kote uređenog terena, odnosno 6,35 do vrha vijenca. Ukupna visina zgrade 2 iznosi 4,00 m od kote uređenog terena, odnosno 3,35 m do vrha vijenca [2].

### **3.4. Opis prostornog i funkcionalnog koncepta**

Katnost zgrade 1 je P+1. u prednjem dijelu etaže prizemlja smještene su prostorije edukacije i savjetovanja sa pripadajućim sanitarijama. Središnji dio zauzima dnevni boravak i kuhinja s pratećim prostorijama. U stražnjem dijelu smješten je dnevni centar. Na prvom katu smještene su četiri stana za korisnike Centra. Katnost zgrade 2 je P. u prednjem dijelu sjeverozapadne građevine koja se rekonstruira smještena je prijemna porta, soba za izolaciju, arhiva te sanitarije, dok je u stražnjem dijelu smješten edukacijski centar i jedan stan za korisnike Centra. Zgrade su pozicionirane na parceli na način da se otvaraju na centralno dvorište/trg između njih, a povezane su nadstrešnicom na ulaznom dijelu trga [2].

### **3.5. Opis konstrukcije i materijala**

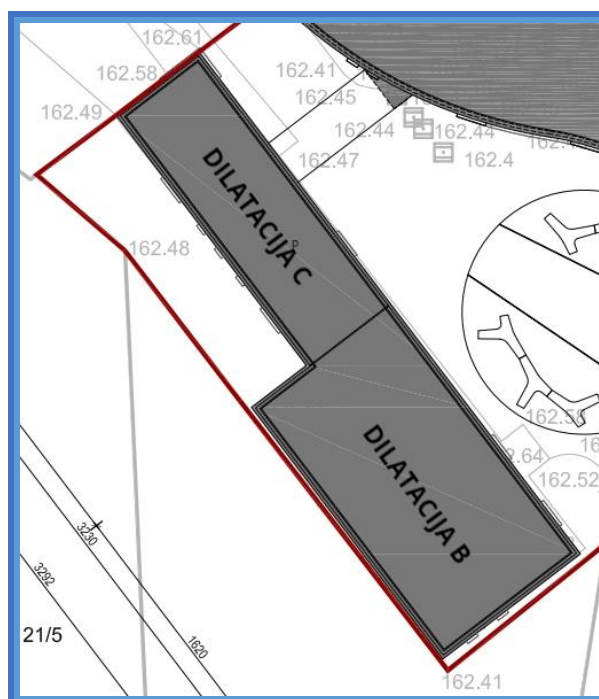
Zgrada 1 je ovalnog oblika okvirnih tlocrtnih dimenzija 32 x 18 m, katnosti P+1. Zidovi građevine će se izvesti kao zidani od blok opeke u debljini od 25 cm, omeđeni horizontalnim i vertikalnim AB serklažima prema pravilima struke. Stropna ploča nad katom je AB ploča debljine 20 cm, stropna ploča nad prizemljem je AB ploča debljine 22 cm. Na jednom dijelu građevine nekoliko nosivih zidova kata se direktno oslanja na AB ploču nad prizemljem. Temelji građevine su AB trakasti temelji širine 60 cm, visine 120 cm, obrnuti T presjek. Svi temelji povezani su međusobno u roštilj. AB podna ploča debljine 12 cm te se izvodi na nabijenom tamponu šljunka. [2].

Zgrada 1 je konstruktivno podijeljena u dvije dilatacije. Kod dilatacije B, građevina je prizemnica, tlocrtnih dimenzija 16 x 8,6 m. krov građevine je ujedno i

stropna ploča nad prizemljem. Ploča se izvodi kao armirano-betonska debljine 20 cm. Zidovi građevine su zidani od blok opeke debljine 25 cm, omeđeni horizontalnim i vertikalnim AB serklažima prema pravilima struke. Temelji pod zidovima su trakasti širine 50 cm, dubine 120 cm. Armira se nadtemeljni serklaž dimenzija 25/60 cm. AB podna ploča debljine 12 cm izvodi se na nabijenom tamponu šljunka [2].

Kod dilatacije C, građevina je prizemnica, tlocrtnih dimenzija 16 x 5 m. Krov građevine je ujedno i stropna ploča nad prizemljem. Strop se izvodi kao fert strop 14+6 cm. Zidovi građevine su zidani od blok opeke debljine 25 cm, omeđeni horizontalnim i vertikalnim AB serklažima prema pravilima struke. Temelji pod zidovima su trakasti širine 40 cm, dubine 120 cm. Armira se nadtemeljni serklaž dimenzija 25/60 cm. AB podna ploča debljine 12 cm izvodi se na nabijenom tamponu šljunka [2].

Slika 5. prikazuje podjelu zgrade 2 na dilatacije b i c



Slika 5. Podjela zgrade 2 na dilatacije B i C [2].

Konstruktivni materijali koji su bili korišteni kod izgradnje ovog objekta su betoni marke C25/30 i C30/37. Osim betona koji preuzima tlačnu čvrstoću, za preuzimanje vlačne čvrstoće koristio se čelik B500B. Za zidanje zidova koristila se šuplja blok opeka minimalne tlačne čvrstoće 10 N/mm<sup>2</sup>. Za povezivanje opeke koristio se mort M10

Obrada površina i materijali:

a) Podovi i stropovi

Podovi u građevini su različiti, ovisno o namjeni prostorija. Svi podovi prizemlja su toplinski izolirani. Svi podovi prostorija zadovoljavaju mehanička i fizikalna svojstva i laki su za održavanje. Završne obloge podova su izvedene sukladno namjeni prostorija. Podovi su iznad nivoa okolnog terena. Kota poda prizemlja zgrada ± 0,00 je odignuta od kote uređenog terena za cca 15 cm. Kod zgrade 1, ulazni dio, dnevni boravak, sanitarije, hodnici i kuhinja sa pripadajućim pomoćnim prostorijama su opločeni keramičkim pločicama na ljepilu, dok su podovi dnevnog centra i soba za grupni rad i savjetovanje obloženi LVT podnom oblogom. Zajednički prostori (stubište i hodnik) na katu opločeni su keramičkim pločicama na ljepilu. Četiri stana za korisnike Centra obloženi su LVT podom, izuzev kupaonica koje su obložene keramikom. Svi podovi se izvode kao plivajuće konstrukcije (tj. Onemogućuje se kruta veza između završne podne obloge i nosivih konstrukcija) s lagano armiranim cementnim estrihom debljine 5-6 cm na elastičnom sloju od ekspaniranog polistirena (EPS) – zvučna izolacija. Svi podovi su ravni i glatki, zaštićeni od površinskih i podzemnih voda, imaju odgovarajuću čvrstoću na habanje i daju se lako održavati. Podovi u kupaonicama su u padu prema podnom sifonu. Spušteni stropovi se gletaju i boje disperzivnim bojama. Svijetla visina prizemlja iznosi 2,80 m, a kata 2,70 m [2].

U zgradi 2, ulazni dio i sanitarije su opločeni keramičkim pločicama na ljepilu, dok su ostali podovi opločeni LVT podnom oblogom. Svi podovi se izvode kao plivajuće konstrukcije (tj. onemogućuje se kruta veza između završne podne obloge i nosivih konstrukcija) s laganim armiranim cementnim estrihom debljine 5-6 cm na elastičnom sloju od ekspaniranog polistirena (EPS). Svi podovi su ravni i glatki

zaštićeni od površinskih i podzemnih voda, imaju odgovarajuću čvrstoću na habanje i daju se lako održavati. Podovi u kupaonicama su u padu prema podnom sifonu. Spušteni stropovi se gletaju i boje disperzivnim bojama. Svijetla visina prizemlja iznosi 2,80 m [2].

#### b) Zidovi

Sve unutarnje površine zidova od gipskartonskih ploča su gletane i bojane disperzivnim bojama (osim u prostorijama u kojima je predviđeno oblaganje keramičkim pločicama). U kupaonici zidovi se oblažu keramičkim pločicama do stropa [2].

#### c) Krov i pokrov

Krov zgrade je ravan, izveden u minimalnom nagibu, obložen s polimernom hidroizolacijskom trakom kao završnom oblogom. Dio krovne plohe koji će se koristiti za servisiranje vanjskih jedinica termotehničke instalacije obložiti će se prefabriciranim betonskim opločnicima. Na krov će se postaviti solarni paneli prema projektu elektrotehničkih instalacija. Krov nadstrešnice koja povezuje zgradu 1 i 2 biti će ravni lim na daščanoj oplati [2].

#### d) Pročelja

Pročelja građevine izvode se u ETICS sustavu za završnom fasadnom žbukom. Nadstrešnica koja povezuje zgradu 1 i 2 obložiti će se aluminijskim plastificiranim limom u RAL-u 7016 [2].

#### e) Vrata i prozori

Svi vanjski prozori, vrata i staklene stijene su projektirani tako da omogućavaju odgovarajuću toplinsku zaštitu, kao i zaštitu od atmosferilija. Svi vanjski prozori su od aluminijskih profila, ostakljeni izolacijskim staklom sa plinskim punjenjem 4+16+4+plin (24mm). Ostakljena stijena na unutarnjem pročelju zgrade 1 predviđa se kao aluminijska ostakljena stijena s prekinutim toplinskim mostom i postavlja se

ispred nosive čelične konstrukcije. Vanjska ulazna vrata su dvodijelna, ostakljena, s jednim kliznim krilom na automatsko otvaranje [2].

#### f) Izolacije

pod prizemlja je od vlage zaštićen hidroizolacijom. Višeslojna bitumenska hidroizolacija se sastoji iz dva sloja bitumenske ljepenke s uloškom od staklenog voala, V-4, bitumen s dodatkom elastomera. Polaže se varenjem s preklopom od 10 cm. Toplinska izolacija poda prizemlja je od ekspanzirane polistirenske pjene (EPS) ukupne debljine od 10 cm. Debljine toplinske izolacije podova, zidova i stropova projektirane su u skladu s propisima i normama, koje su u primjeni u Republici Hrvatskoj, a detaljnije su obrađeni u Projektu zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu, koji je sastavni dio ovog projekta [2].

### **3.6. Instalacije**

Planirana zgrada javne i društvene namjene će se priključiti na javne instalacije prema uvjetima javnih komunalnih poduzeća. U građevini su predviđene instalacije jake i slabe struje, vodovoda i kanalizacije, te grijanja, hlađenja i ventilacije [2].

#### a) Voda i kanalizacija

Predmetna čestica priključuje se na vodoopsrbni sustav Međimurja izveden u Mihovljanskoj ulici u Čakovcu (PE-HD profila 160) i na izvedeni kanalizacijski priključak (spojen na izvedeno kontrolno kanalizacijsko okno (K.O.K. kat. čest. 125/7, k.o. Čakovec). Predviđa se izvedba novog vodomjernog okna sa jednim kombiniranim vodomjerom. Predviđa se mješoviti sustav odvodnje, koji prihvaća fekalnu i oborinsku kanalizaciju [2].

#### b) Elektro instalacije

Za planiranu zgradu predviđa se priključenje na sustav elektroenergetske i telekomunikacijske mreže. Uvodi se kompletno novi priključak, pri čemu se zakupljuje snaga od 60 kW. Na krov zgrade postaviti će se sunčana elektrana [2].

#### c) Instalacije plina



Projektom je predviđeno centralno grijanje na plin i alternativnim rješenjima – dizalice topline zrak/voda. Sve instalacije se izvode kao nove. Svi priključci izvest će se u svemu prema odredbama distributera [2].

### 3.7. Iskaz površina i obračunskih jedinica

U tablici 1. prikazan je iskaz neto površina zgrade 1 i zgrade 2, odnosno površina bez vanjskih i unutarnjih zidova.

Tablica 1. Iskaz neto površine zgrade 1-prizemlje [].

PRIZEMLJE-ZGRADA 1	Koeficijent	Znak umnoška	Stvarno (m <sup>2</sup> )	Reducirano (m <sup>2</sup> )
VJETROBRAN	1,00	X	5,70	5,70
STUBIŠTE	1,00	X	13,10	13,10
DIZALO	1,00	X	6,00	6,00
KOTLOVNICA	1,00	X	11,72	11,72
HODNIK	1,00	X	15,56	15,56
SOBA ZA GRUPNI RAD	1,00	X	17,06	17,06
SAVJETOVANJE	1,00	X	18,90	18,90
WC inv.	1,00	X	3,87	3,87
WC m.	1,00	X	3,00	3,00
WC ž.	1,00	X	2,45	2,45
SPREMIŠTE	1,00	X	3,02	3,02
KUHINJA	1,00	X	38,78	38,78
POMOĆNI PROSTOR KUHINJE	1,00	X	4,42	4,42

<b>DNEVNO SPREMIŠTE NAMIRNICA</b>	1,00	X	8,88	8,88
<b>SPREMIŠTE NAMIRNICA</b>	1,00	X	8,88	8,88
<b>HLADENA KOMORA</b>	1,00	X	4,36	4,36
<b>GARDEROBA 1 WC m.</b>	1,00	X	5,13	5,13
<b>GARDEROBA 1 WC ž.</b>	1,00	X	6,42	6,42
<b>HODNIK</b>	1,00	X	12,52	12,52
<b>DNEVNI CENTAR</b>	1,00	X	27,95	27,95
<b>HODNIK</b>	1,00	X	3,99	3,99
<b>BORAVAK</b>	1,00	X	66,70	66,70
<b>NETO POVRŠINA PRIZEMLJA ZGRADE 1</b>			<b>288,41 m<sup>2</sup></b>	<b>= 288,41 m<sup>2</sup></b>

Tablica 2. nam prikazuje iskaz neto površina zgrade 2-prizemlje, dok nam tablica 3. prikazuje iskaz neto površina zgrade 2-kat.

Tablica 2. Iskaz neto površina zgrade 2-prizemlje [2].

<b>PRIZEMLJE-ZGRADA 2</b>	<b>Koeficijent</b>	<b>Znak umnoška</b>	<b>Stvarno (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Reducirano (m<sup>2</sup>)</b>
<b>HODNIK</b>	1,00	X	12,07	12,07
<b>PRIJEMNA PORTA</b>	1,00	X	13,81	13,81
<b>IZOLACIJA</b>	1,00	X	11,00	11,00
<b>WC inv.</b>	1,00	X	3,72	3,72
<b>WC m.</b>	1,00	X	3,25	3,25
<b>WC ž.</b>	1,00	X	3,25	3,25

<b>ARHIVA</b>	1,00	X	15,34	15,34
<b>EDUKACIJSKI CENTAR</b>	1,00	X	63,37	63,37
<b>STAN 01</b>	1,00	X		
<b>Boravak, kuhinja</b>	1,00	X	28,19	28,19
<b>Hodnik</b>	1,00	X	3,43	3,43
<b>Hodnik</b>	1,00	X	2,74	2,74
<b>Soba 1</b>	1,00	X	10,47	10,47
<b>Soba 2</b>	1,00	X	10,47	10,47
<b>Kupaonica</b>	1,00	X	4,15	4,15
<b>STAN 1 UKUPNO</b>	1,00	X	59,45	59,45
<b>NETO POVRŠINA PRIZEMLJA ZGRADE 2:</b>			<b>185,26 m<sup>2</sup></b>	<b>= 185,26</b>

Tablica 3. Iskaz neto površina zgrade 1-kat [2].

<b>KAT ZGRADA 1:</b>	<b>Koeficijent</b>	<b>Znak umnoška</b>	<b>Stvarno (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Reducirano (m<sup>2</sup>)</b>
<b>STUBIŠTE</b>	1,00	X	12,86	12,86
<b>HODNIK</b>	1,00	X	36,58	36,58
<b>STAN 02</b>	1,00	X		
<b>Boravak</b>	1,00	X	25,13	25,13
<b>Hodnik</b>	1,00	X	7,95	7,95
<b>Soba 1</b>	1,00	X	12,46	12,46
<b>Soba 2</b>	1,00	X	20,46	20,46

<b>Wc</b>	1,00	X	2,52	2,52
<b>Kupaonica</b>	1,00	X	4,48	4,48
<b>STAN O2 UKUPNO:</b>	1,00	X	73,00	73,00
<b>STAN 03</b>	1,00	X		
<b>Boravak, kuhinja</b>	1,00	X	23,22	23,22
<b>Soba</b>	1,00	X	21,86	21,86
<b>Kupaonica</b>	1,00	X	23,98	23,98
<b>STAN 03 UKUPNO:</b>	1,00	X	69,06	69,06
<b>STAN 04</b>	1,00	X		
<b>Boravak, kuhinja</b>	1,00	X	20,28	20,28
<b>Soba</b>	1,00	X	29,38	29,38
<b>Kupaonica</b>	1,00	X	4,08	4,08
<b>STAN 04 UKUPNO:</b>	1,00	X	53,74	53,74
<b>STAN 05</b>	1,00	X		
<b>Boravak, kuhinja</b>	1,00	X	20,72	20,72
<b>Hodnik</b>	1,00	X	5,68	5,68
<b>Soba</b>	1,00	X	27,95	27,95
<b>Kupaonica</b>	1,00	X	4,08	4,08
<b>STAN O5 UKUPNO:</b>	1,00	X	58,43	58,43
<b>NETO POVRŠINA KATA ZGRADE 1: m<sup>2</sup></b>			<b>283,67 m<sup>2</sup></b>	<b>= 283,67</b>

Tablica 4. nam prikazuje iskaz ukupne neto površine zgrade 1 i zgrade 2.

Tablica 4. Iskaz ukupne neto površine zgrade i zgrade 2 [2].

<b>NETTO POVRŠINA PRIZEMLJA ZGRADE 1</b>	<b>1, 00</b>	<b>X</b>	<b>288,41 m<sup>2</sup> = 288,41 m<sup>2</sup></b>
<b>NETTO POVRŠINA PRIZEMLJA ZGRADE 2</b>	<b>1, 00</b>	<b>X</b>	<b>185,26 m<sup>2</sup> = 185,26 m<sup>2</sup></b>
<b>NETTO POVRŠINA KATA ZGRADE 1</b>	<b>1, 00</b>	<b>X</b>	<b>283,67 m<sup>2</sup> = 283,67 m<sup>2</sup></b>
<b>UKUPNA NETTO POVRŠINA: 757,34 m<sup>2</sup></b>			<b>757,34 m<sup>2</sup> =</b>

## **4. Tehnologija izvođenja građevinskih radova**

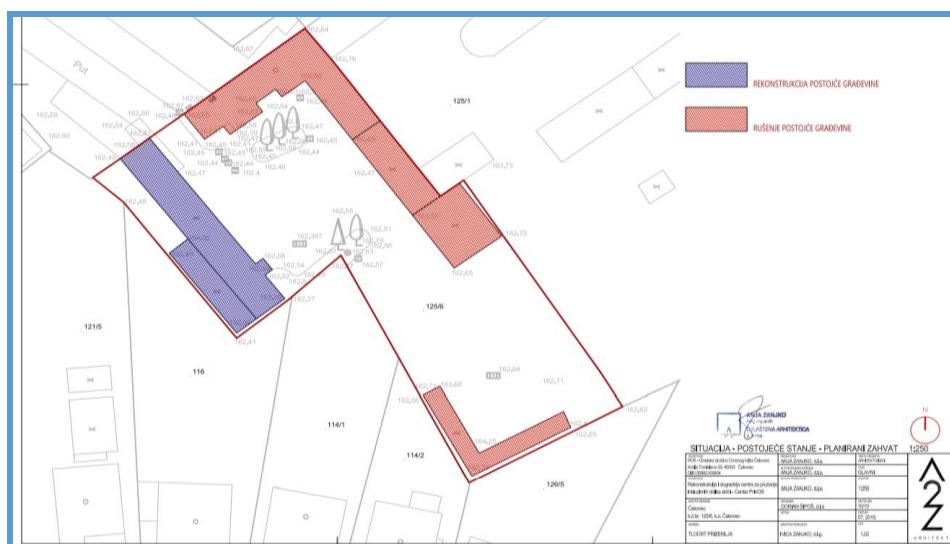
### **4.1. Pripremni radovi**

Pod pripremnim radovima podrazumijevaju se radovi koji su neophodni da se gradilište osposobi za građenje prema projektu organizacije građenja. Prije početka bilo kakvih radova investitor je dužan, najkasnije u roku od 8 dana prije početka građenja, Ministarstvu odnosno nadležnom upravnom tijelu, građevinskoj inspekciji i inspekciji rada, prijaviti u pisanom obliku početak građenja. Pod pripremnim radovima smatraju se: - raščišćavanje i planiranje terena - uređenje gradilišnih cesta (pristupne i gradilišne) - osvjetljenje gradilišta i pogonska energija - instalacija vodovoda i kanalizacije - telefonske instalacije - privremeni objekti - za smještaj i prehranu radnika, za urede tehničkog osoblja, za smještaj materijala i alata i dr.. Za ove objekte rade se tipске barake ili su za tu namjenu proizvedeni kontejneri. - Smještaj materijala – potrebno je osigurati prema vrstama materijala različite uvijete skladištenja. Npr. zatvorena skladišta se rade za smještaj sitnijeg i osjetljivog materijala (cement); nadstrešnice za smještaj drvene građe, razne opreme i mehanizacije; boksovi za šljunak; otvorena skladišta na koja se smješta materijal ili gotovi elementi (opeka, armatura, oplata itd.) [1].

Prije nego što se krene sa građevinskim radovima, gradilište je potrebno ograditi zaštitnom gradilišnom ogradom radi sigurnosti prolaznika i sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište, postaviti tablu gradilišta sa informacijama o građevini prema Zakonu o gradnji (sa podacima o svim sudionicima u gradnji i dozvoli za gradnju). Također, prije početka samih iskopa. Potrebno je postaviti nanosnu skelu koja nam služi za prijenos geodetskih kota s nacрта na teren. Pomoću nanosne skele zacrtavamo buduće temeljne trake, odnosno zidove. Nakon postave nanosne skele, građevinu je potrebno iskolčiti prema geodetskom projektu što je posao ovlaštene pravne osobe. Kao što je već opisano u tehničkom opisu, na parceli se nalazio sklop građevina (5 zgrada) koje je trebalo ukloniti prema projektu uklanjanja građevine da bi se moglo početi s gradnjom novih građevina [1].

Projekt rekonstrukcije obuhvaća uklanjanje postojećih zgrada na parceli ( zgrade 1,2,3,5) dok se zgrada 4 rekonstruira unutar postojećih gabarita na sjeverozapadnom dijelu građevinske čestice te gradnju nove, slobodnostojeće građevine na sjeveroistočnom dijelu građevinske čestice [1].

Na slici 6 prikazana je situacija postojećeg stanja na kojoj su crvenom bojom prikazane građevine koje se ruše, a plavom bojom građevine koje se rekonstruiraju. Slike 7, 8 i 9 prikazuju rušenje postojećih zgrada na parceli bagerom. Slika 10. prikazuje nanosnu skelu koja nam služi za obilježavanje budućih zidova građevine te točan položaj građevine na parceli.



Slika 6. Situacija postojećeg stanja [2].



Slika 7. Rušenje postojećih zgrada na parceli [8].



Slika 8. Rušenje postojećih zgrada na parceli [8].



Slika 9. Rušenje postojećih zgrada na parceli [8].



Slika 10. Nanosna skela [8].



## 4.2. Zemljani radovi

Prilikom iskopa zemlje za temelje potrebno je konzultirati projektanta konstrukcija i geomehaničara koji mora dati stručno mišljenje te isto upisati u građevinski dnevnik. Nasip i zatrpavanje zemljom treba izvesti u slojevima uz nabijanje na potrebnu zbijenost. Sva zatrpavanja i nasipavanja izvesti materijalom bez otpadaka i organskih tvari. Svi zemljani radovi moraju se izvoditi u skladu s tehničkim uvjetima za zemljane radove. Obračun količina nasipavanja vrši se u svemu prema građevinskim normama. Nasip se mjeri materijalom u izvedenom stanju na mjestu izvedbe. Zemljani radovi raspoređeni su u grupe tj. podgrupe: raščišćavanje terena, iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala. Kad se dobije teren za izvođenje građevine, prije početka zemljanih radova treba ga očistiti od postojećeg raslinja (šiblja, stabala i sl.), te privremenih ili do tada stalnih građevina [1].

Svi iskopi u terenu vrše se strojno ili u izuzetnim slučajevima ručno što ovisi o mjestu i uvjetima rada. Sav suvišni materijal odvozi se s terena. Kategorije terena određuju se prethodnim sondiranjem. Ukoliko ne postoje podaci o terenu to će se do konačnog ustanovljenja u račun uzimati postotak za pojedinu kategoriju ili će se na temelju pretpostavki odrediti kategorije iskopanog terena. Iskopi za građevine dijele se ovisno o vrsti tla i upotrebi mehanizacije s kojom je moguće obavljati iskope i količini eksploziva za miniranje. Svi zemljani radovi moraju se obvezno snimiti i upisati u građevinsku knjigu. Nasipanje, razastiranje, planiranje i nabijanje vrši se strojno ili ručno. Iskopani zemljani materijal nakon izrade temelja i temeljnih zidova treba upotrijebiti za nasipanje: oko zidova, između zidova unutar građevine, rovove temeljne kanalizacije, vodoinstalacije, elektroinstalacije itd [1].

Preostali iskopani zemljani ili kameni materijal nakon izvršenog nasipa treba odvesti na gradsku deponiju prema odluci gradske uprave. Ako za nasipanje nije dovoljna količina zemlje iz iskopa, razliku treba iskopati na obližnjem terenu i odvesti je za zasip što treba posebno naplatiti. Način obračunavanja otkopa ili iskopa je po metru kubnom na osnovu profila snimljenih prije i poslije iskopa. Prilikom širokog iskopa za temelje potrebno je obratiti pozornost na stabilnost iskopa (pokosa)

mogućih odrona tla – stijenske mase i ugrožavanja postojećih građevina i prometnica. Prilikom planiranja organiziranja izvođenja zemljanih radova treba voditi računa o mogućnosti pristupa, odnosno proučiti tehničku dokumentaciju koja tretira ovu materiju. [1].

Temelji građevine i kod zgrade 1 i kod zgrade 2 su trakasti temelji širine od 40 – 60 cm i dubine 120 cm pa je stoga toliko i napravljen iskop zemlje. Najprije smo skinuli sloj humusa na mjestu gradnje debljine cca 30 cm u terenu 3. kategorije. Nakon toga se zacrtavaju temeljne trake i radi iskop istih. U našem slučaju, projektno je predviđeno da su temeljne trake širine od 40-60 cm i dubine 120 cm, odnosno do dubine nosivog sloja tla [2]. Slike u nastavku prikazuju zacrtavanje temeljnih traka za budući iskop.



Slika 11. i 12. Zacrtavanje temeljnih traka [8].

Slike 13, 14 i 15 nam prikazuju iskope temeljnih traka širine 60 cm.



Slika 13. Iskop temeljnih traka-zgrada 2 [8].



Slika 14. Iskop temeljnih traka-zgrada 2 [8].





Slika 15. Iskop temeljnih traka-zgrada 2 [8].

### **4.3. Armirano betonski radovi**

Za ovu zgradu proizvođač betona dužan je izraditi projekt koji mora zadovoljavati zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka kod betoniranja. Projekt betona mora biti usaglašen s projektom konstrukcije i drugim važećim propisima i prije primjene s njime se moraju usuglasiti projektant konstrukcije i investitor [2].

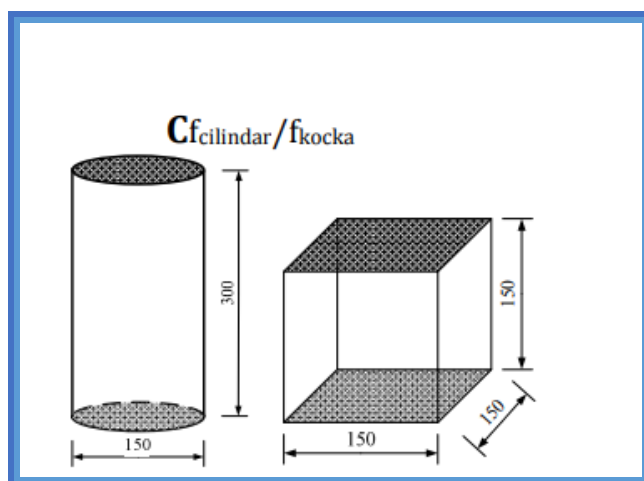
U jediničnu cijenu ugrađenog betona mora biti obuhvaćen sav materijal, pomoćni materijal, rad i pomoćni rad, alat, transport, potrebne radne skele i platforme te sve mjere zaštite na radu i svi troškovi zakonom propisanih radnji. U stavkama armiranobetonskih radova zbog specifičnosti i složenosti konstrukcija dani su iskazi količina i za oplata. Troškovnikom je predviđeno betoniranje u glatkoj oplati premazanoj zaštitnim sredstvom – beton ostaje vidljiv. Unutarnje stranice oplata moraju biti čiste, ravne i prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom. Premaz oplata ne smije biti štetan za beton i ne smije djelovati na promjenu boje površine betona. Površinska obrada betona izvedenog u klasičnoj oplati definiranoj troškovnikom predviđena je drugim materijalima [2].

Tip, kvaliteta i količina cementa za pojedine marke betona treba biti određena prethodnim analizama cementa i probnim betonskim tijelima. Za ova ispitivanja izvoditelj je dužan angažirati jednu od za to ovlaštenih ustanova. Dovoljno vremena prije početka betoniranja izvoditelj radova dužan je nadzornom inženjeru staviti na raspolaganje recepture za sve betone, kao i ateste za pojedine njegove komponente, zatim rezultate ispitivanja prethodnih proba gotovog betona na pritisak (kocke 20x20x20 cm i 10x10x10 cm), a po potrebi i pojedinih betona na vlak ili vodonepropusnost. Maksimalna veličina zrna agregata za sve armirane betone treba biti 32 mm. Prije početka betoniranja izvoditelj je dužan osigurati dovoljne količine komponenta betona da bi na taj način eliminirao mogućnost prekida betoniranja zbog pomanjkanja materijala. Doziranje svih komponenta betona treba biti isključivo težinsko i mehaničko. Volumno doziranje komponenta betona ne može se dopustiti ni u kojem slučaju ni za jednu marku. Prilikom transportiranja gotovog betona sa centralne betonare izvan gradilišta, dozvoljava se transport isključivo kamionima agitatorima [].

Glatku i čeličnu oplatu treba premazati odgovarajućim premazima. Ugrađivanje betona treba biti isključivo vibro uređajima. Betonske konstrukcije betonirane na mjestu treba ugrađivati pervibratorskim iglama odgovarajućeg promjera i dovoljnim brojem oplatnih vibratora. Visina frekvencije upotrebljenih uređaja i vrijeme vibriranja treba biti usklađeno sa karakteristikama ugradljivosti pojedinog betona. Betoniranje podloge poda izvesi s dovoljno energičnim plutajućim vibratorima. Njegovanje betona i skidanje oplata i skele treba biti u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton. Nakon montiranja armature, a prije početka betoniranja, izvoditelj je dužan posebno obavijestiti nadzornog inženjera koji je dužan ustanoviti podudarnost montirane armature s armaturnim planovima i odobriti betoniranje. Spojevi raznih šipki armature trebaju biti čvrsto povezani paljenom žicom, a razmak između pojedinih šipaka armature te armature i oplata treba se osigurati dovoljnim brojem betonskih ili plastičnih podmetača. Beton podmetača treba biti iste kvalitete kao i ugrađeni beton. Prije početka betoniranja potrebno je izvršiti kontrolu oplata i armature, te da je armatura pravilno učvršćena u oplatu. Kontrolu obavlja nadzorni inženjer i rukovodilac radova i mišljenje upisuju u građevinski dnevnik. Način ugradnje i zbijanja betona, njegovanje betona te program

uzimanja betonskih uzoraka i kriteriji na osnovu kojih se ocjenjuje kvaliteta betona moraju biti definirani i propisani u projektu betona, u skladu s pravilnikom PBAB i HRN U.M1.004, te HRN U.M1.045, HRN U.M1.048 [2].

Jedinična cijena treba sadržavati izradu, dopremu i ugradbu betona, zaštitu ugrađenog betona i betonske konstrukcije, za montažne elemente dovoz i ugradbu montažnih elemenata, postavu i skidanje radne skele, sve posredne I neposredne troškove za rad, materijal, alat I građevinske strojeve, skupljanje otpadaka I čišćenje radnih prostora te izbijanje pvc cijevi. Beton je umjetni kamen, dakle materijal koji, kao i svaki kamen ima veliku tlačnu ali malu vlačnu čvrstoću. U kombinaciji s armaturom dobiva se novi materijal – armirani beton, koji objedinjuje sve dobre karakteristike oba osnovna materijala. Beton tokom svog stvrdavanja čvrsto prianja uz čelik tako da pri djelovanju vanjskih sila oni zajedno sudjeluju u nošenju. Kombinacijom betona i čelika u obliku armiranog betona postiže se dobro iskorištenje obaju materijala, pri čemu beton u prvom redu prima tlačna, a čelik vlačna naprezanja. Beton dobro nosi na tlak, ali na vlak i do 10 puta slabije pa se zato betonski presjek nekog elementa konstrukcije armira u vlačnoj zoni. Dopuštena širina pukotine u betonu je od 0 do 0,4 mm, ovisno o agresivnosti okoliša. Trajnost AB konstrukcija je 50 - 70 godina - dobrim održavanjem i do 100 godina. [1]. Na slici 16. prikazani su uzorci za ispitivanje tlačne čvrstoće betona, kocka dimenzija 15 cm x 15 cm x 15 cm, odnosno valjak dužine 30 cm i promjera 15 cm.



Slika 16. Uzorci za ispitivanje tlačne čvrstoće betona [9].

Tablica 5. nam prikazuje karakteristične vrijednosti betona po markama betona, od najslabijeg do najjačeg betona.

Tablica br. 5 Karakteristične vrijednosti betona [9].

Karakteristika betona		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$f_{ck}$ [MPa]	čvrstoća na valjku	12	16	20	25	30	35	40	45	50
$f_{ck,cube}$ [MPa]	čvrstoća na kocki	15	20	25	30	37	45	50	55	60
$f_{ct,m}$ [MPa]	srednja vlačna čvrstoća	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\tau_{Rd}$ [MPa]	posmična čvrstoća	0,18	0,22	0,26	0,30	0,34	0,37	0,41	0,44	0,48
$E_{cm}$ [MPa]	početni modul elastičnosti	26000	27500	29000	30500	32000	33500	35000	36000	37000

Kod svake betonaže, uzimaju se uzorci betona u kockama dimenzija 15 cm x 15 cm x 15 cm (slika 17). Ti uzorci betona se nakon 28 dana, kad beton postigne svoju maksimalnu čvrstoću, ispituju u laboratoriju ako je zadovoljena tlačna čvrstoća betona koji se ugradio.



Slika 17. uzorak betona [8].

Nakon što se uzme uzorak betona u obliku kocke, ispuni se obrazac koji je prikazan na slici 18. i sa tim obrascem kocka ide na ispitivanje u ovlaštenu tvrtku.

**M Test** *idac*

Metode ispitivanja

*idac*

*idac* R-5.4-3H ZAPIS O UZIMANJU I ISPITIVANJU BETONSKOG UZORKA List 1 od 1

**PODACI NARUČITELJA:** **-POJEDINAČNI UZORCI-**

NARUČITELJ *idac* d.o.o. Čakovec  
 GRADILIŠTE Crveni križ  
 OBJEKT Rekonstrukcija i dogradnja centra za pružanje *idac* oblika skrbi *idac* 125/6. k.o. Čakovec

OZNAKA UZORKA	DATUM I VRIJEME UZIMANJA	ELEMENT KONSTRUKCIJE
CK25	18.06.2021.	VERTIKALNI SERKLAŽI KATA – DILATACIJA A
CK26	21.06.2021.	VERTIKALNI SERKLAŽI KATA – DILATACIJA A

**PORJEKLO BETONA: TVORNICA BETONA BETAPLAST**

**Podaci o otpremnici betona:**

OZNAKA PROIZVOĐA - VRSTA BETONA	30/3 PU	RAZRED TLAČNE ČVRSTOĆE	C25/30
RAZRED KONZISTENCIJE	S3	MAX. ZRNO AGREGATA	16
RAZRED SADRŽAJA KLORIDA	Cl 0,20	OSTALA DEKLARIRANA SVOJSTVA	
RAZREDI IZLOŽENOSTI	X0, XC1, XC2, XM3		

UZORAK ČUVAN:  PREMA HRN EN 12390-2 Točka 5.5 ILI  U UVJETIMA KONSTRUKCIJE  
 NAČIN UGRADNJE U KALUP:  RUČNO,  PERVIBRATOR,  VIBROSTOL  
 NAPOMENA \_\_\_\_\_  
 ISPITATI TLAČNU ČVRSTOĆU NAKON 28 DANA Novak  
Potpis naručitelja

**PODACI LABORATORIJA:**

Ispitivanje zadao VL:	Ispitivanje preuzeo:
datum	datum
potpis	potpis

OZNAKA NARUČITELJA				
OZNAKA MTK				
DATUM PRIJEMA				
DATUM ISPITIVANJA				
STAROST DANA				
DIMENZIJE UZORKA x/y/z (mm)	/ /	/ /	/ /	/ /
UZORAK PRAVILAN?	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
MASA UZORKA (kg)				
OBUJAMSKA MASA (kg/m <sup>3</sup> )				
SILA LOMA				
TLAČNA ČVRSTOĆA (N/mm <sup>2</sup> )				

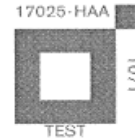
Ispitivanje obavio: \_\_\_\_\_ Projeleđao: Gbč \_\_\_\_\_

Slika 18. Primjer obrasca o uzimanju i ispitivanju betonskog uzorka [8].

Nakon što se kocka ispita, radi se izvještaj o ispitivanju uzorka očvrstlog betona koji je prikazan na slici 19.



Broj izvještaja: 421/2021



**PODACI NARUČITELJA:**

Naručitelj: Intermegrad d.o.o., Čakovec, Josipa Bedekovića 1  
Broj ponude: --  
Lokacija gradilišta: Čakovec, Mihovljanska 68; k.č.br. 125/6 k.o. Čakovec  
Građevina: Građevina javne i društvene namjene (socijalna ustanova)  
Element konstrukcije: Ab temeljne trake-objekti B i C

Datum izrade uzorka: 26.03.2021.  
Oznaka proizvoda: 30/3 PU  
Razred tlačne čvrstoće: C25/30  
Razredi izloženosti: XC2, XM3  
Razred konzistencije: S3  
Razred sadržaja klorida: Cl 0,20  
Najveće zrno agregata  $D_{max}$ : 16 mm  
Ostala deklarirana svojstva: --

Porijeklo betona: Tvornica betona «BETAPLAST» Totovec  
Projektirane dimenzije uzorka: 150×150×150 mm

**PODACI LABORATORIJA:**

Datum prijema uzorka: 21.04.2021.  
Datum ispitivanja: 23.04.2021.  
Starost uzorka kod ispitivanja: 28 dana  
Uzorak uzeo i do prijema u M TEST čuvao: Naručitelj  
Stanje uzorka prilikom preuzimanja: Dobro  
Uvjeti čuvanja uzorka nakon prijema u M TEST: U vodi prema točki 6.5.2 norme HRN EN 12390-2:2019  
Nezadovoljavajući lom: --  
Odstupanje od norme: --  
Napomena: --

**Rezultati ispitivanja:**

Oznaka uzorka		Nominalne dimenzije uzorka			Masa uzorka (kg)	Gustoća betona ( $\text{kg/m}^3$ )	Sila loma F (kN)	Tlačna čvrstoća $f_c$ (MPa)
Naručitelja	M TEST	$X_m$ (mm)	$Y_m$ (mm)	$Z_m$ (mm)				
CK1	421	150	150	150	7,89	2340	740	32,9

Voditelj laboratorija potvrđuje da je ispitivanje provedeno prema HRN EN 12390-3:2019 Ispitivanje očvrsnuloa betona – 3.dio: Tlačna čvrstoća uzorka, osim navedenog pod „Odstupanje od norme“.  
Masa i gustoća uzorka su ispitani prema normi HRN EN 12390-7:2019, ali izvan područja akreditacije.  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitani uzorak. Ovaj Izvještaj može se kopirati samo u cijelosti, zabranjeno je djelomično kopiranje ovog Izvještaja bez suglasnosti Voditelja laboratorija.

Datum izrade izvještaja: 23.04.2021.

Obradila: Davorka Đurđek

Voditelj laboratorija: Darko Treska

**M Test** d.o.o.  
Augusta Cesarca 14, Čakovec  
OIB 56897939708

Slika 19. Primjer izvještaja o ispitivanju uzorka očvrslog betona [8].

Temelji građevine kod zgrade 1 su AB trakasti temelji širine 60 cm, visine 120 cm, obrnuti T presjek. Kod zgrade 2, temelji pod zidovima su trakasti širine 50 cm, dubine 120 cm. Armira se nadtemeljni serklaž dimenzija 25/60 cm [2]. Slike u nastavku prikazuju betoniranje temeljnih traka i temeljnih serklaža.



Slika 20. Betoniranje temeljnih traka – zgrada 2 [8].



Slika 21. Betoniranje temeljnih traka – zgrada 1 [8].



Slika 22. Betoniranje nadtemeljnih serklaža – zgrada 2 [8].



Slika 23. Betoniranje nadtemeljnih serklaža – zgrada 1 [8].

Prije armiranja i betoniranja podne ploče prizemlja, potrebno je ispitati zbijenost posteljice (slika 24.). Dobro graduirani šljunak se nasipava u slojevima od 30 cm ispod podova i zbija u slojevima do modula stišljivosti prema statičkom proračunu, u našem slučaju stupanj zbijenosti mora biti  $M_s = 60 \text{ MN/m}^2$ .





Slika 24. Ispitivanje zbijenosti podloge [8].

AB podna ploča debljine je 12 cm te se izvodi na nabijenom tamponu šljunka. AB podna ploča armira se samo u donjoj zoni mrežom Q335 [3]. Slika 25. prikazuje betoniranje AB podne ploče prizemlja.

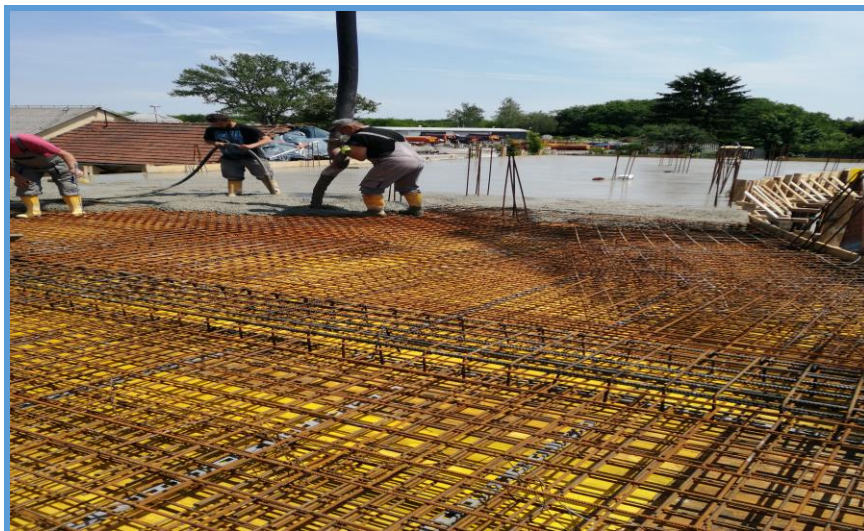


Slika 25. Betoniranje podne ploče prizemlja – zgrada 1 [8]

Nosivi zidovi ukrućeni su horizontalnim i vertikalnim armirano betonskim serklažima 25/25 cm što je prikazano na slici 26.



Slika 26. AB vertikalni serklaž [8].



Slika 27. Betoniranje stropne AB ploče [8].



Slika 28. Armiranje i betoniranje fert stropa – zgrada 2 [2].

Plivajući podovi ili estrih (Slika 29.) su ne nosive konstrukcije izvedene tako da praktički mogu "plivati". Cementni estrih ili plivajući pod mora uvijek za 1cm biti deblji od toplinske izolacije (stiropora) koja je ispod, i ne smije biti tanji od 3cm. Pod se izvodi armiranim cementnim estrihom iz sitnozrnatog betona (0-8 mm) C20/25 debljine 5-6 cm. Estrih se ugrađuje na toplinsku izolaciju iz ploča ekspaniranog polistirena ili podnog grijanja. Estrih se armira polipropilenskim vlaknima prema pravilima struke. Estrihi se izvode kao plivajući – dakle pod je potrebno u potpunosti dilatirati od horizontalne i vertikalne konstrukcije (bez reški i prodora) i izvoditi u dilatiranim poljima maksimalne veličine 16 m<sup>2</sup> i završno obraditi za polaganje podne obloge (keramičke pločice na ljepilo, laminat) [7].



Slika 29. Izrada glazure [8].



#### 4.4. Armirački radovi

Savijanje željeza vrši se točno po nacrtu savijanja. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora ili statičar kod složenijih konstrukcija. Betonsko željezo mora se saviti točno po planu savijanja sa svim preklopima i nastavcima izvedenim po važećim propisima. Prije betoniranja betonsko željezo treba dobro očistiti, povezati i postaviti točno po planu armature i u skladu sa svim važećim propisima i pravilima struke. Upisom u Građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera ili statičara može se započeti betoniranje. Obračun se radi prema postojećim normama [2].

Jedinična cijena armiračkih radova sadrži sav potreban materijal sa transportom na gradilište, sav potreban rad i alat za obradu armature (ispravljanje, siječenje, savijanje), postavljanje armature na mjesto ugradbe sa vezivanjem, podmetačima, privremenim povezivanjem za oplatu, unutarnji transport, čišćenje armature od rđe, masnoća i ostalih nečistoća, te primjena mjera zaštite na radu i drugih važećih propisa. Ovi tehnički uvjeti mijenjaju se ili nadopunjuju opisom pojedinih stavki troškovnika i programom kontrole i osiguranja kvalitete [2].

Na slikama 30. i 31. vidljiva je armatura nadtemeljenih serklaža.

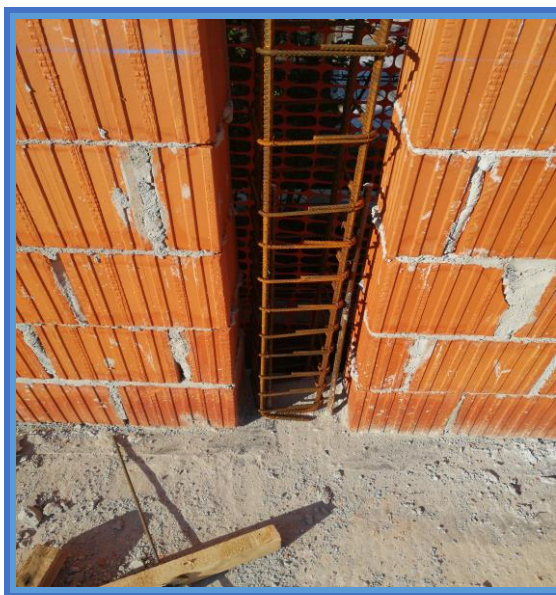


Slika 30. i 31. Armatura nadtemeljnih serklaža [8].

Slika 32. nam prikazuje armiranje podne ploče prizemlja debljine 12 cm. Armira se jedna zona mrežom Q257. Na slici 33. prikazana je armatura vertikalnog serklaža,



Slika 32. armatura ploče [8].



Slika 33. armatura vertikalnih serklaža [8].

Na slici 34. vidi se stropna ploča prizemlja koja je armirana u donjoj i u gornjoj zoni te je ona debljine 20 cm. Slika 35. prikazuje šalovanje AB stropne ploče prizemlja sa dokama uzdužno, gredicama poprečno i na gredice položene „blažujke“.





Slika 34. armatura stropne ploče prizemlja [8].



Slika 35. Šalovanje AB stropne ploče prizemlja [8].

## 4.5. Izolaterski radovi

Prije početka izvođenja izolaterskih radova treba izvršiti kontrolu ispravnosti i kvalitete podloge. Podloga za hidroizolaciju mora biti suha, čvrsta, ravna i bez bet. šupljina ( glatka ) te očišćena od prašine i raznih nečistoća. U toku izvođenja hidroizolacija ili poslije njihovog završetka dok su još hidroizolacije nezaštićene ne

smije se preko njih hodati, vršiti prijevoz materijala ili bilo kakvo skladištenje. Radove na izolacijama izvesti prema projektu i troškovniku, a u skladu s tehničkim uvjetima za izvođenje izolacionih radova na ravnim krovovima HRN F2.024, ili jednakovrijedno. Hidroizolacija, te toplinska i zvučna izolacija moraju biti od materijala koji odgovaraju Hrvatskim normama ili jednakovrijedno, a za koje to ne postoji samo onda ako je atestom utvrđeno da se takvi materijali mogu upotrebljavati za izradu hidroizolacija i toplinskih izolacija. Toplinska izolacija mora se izraditi prema troškovniku jer je proračunom toplinske i zvučne izolacije određena kvaliteta zaštite. Hidroizolacije i toplinske izolacije se mjere i obračunavaju po stvarno izvedenim površinama, obračun hidroizolacije vrši se bez dodatka na razvijenu površinu. Kod izrade cijene treba u obzir uzeti vertikalni i horizontalni transport unutar građevine [2].

Svrha izolaterskih radova tj. izolatera je ispravno ugraditi materijale predviđene za toplinsku izolaciju i time omogućiti smanjivanje toplinskih gubitaka, a posredno i troškova za energiju koje im izolacijski materijalom omogućavaju, ali zaštita i nosivih konstrukcije od vanjskih vremenskih utjecaja i njihovih posljedica. Kao podna hidroizolacija se koristi jedan hladni bitumenski premaz i dva sloja bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine, bitumen s dodatkom elastomera, debljina trake 4 mm. Hidroizolaciju treba izvesti varenjem s preklopima od minimalno 10 cm. Prijelaze hidroizolacije iz horizontale u vertikalni položaj se izvodi pod kutem od 45 stupnjeva sa tipskim elementima [2].

Na slikama 36. i 37. prikazano je premazivanje podne ploče resitolom na bazi bitumena. Nakon što se osuši, na resitol se vari dvostruka ljepenka V4 s uloškom od staklene tkanine. Hidroizolacija se vari s preklopima minimalno 10 cm.



Slika 36. Premaz resitolom [8].



Slika 37. varenje ljepenke V4 [8].



Slika 38. dvokomponentna polimercementna hidroizolacija [8].

Na AB podnu ploču postavlja se termoizolacija koja se sastoji od ploča ekspaniranog polistirena (EPS) debljine 10 cm na koju dolazi folija te glazura (slika 39.)



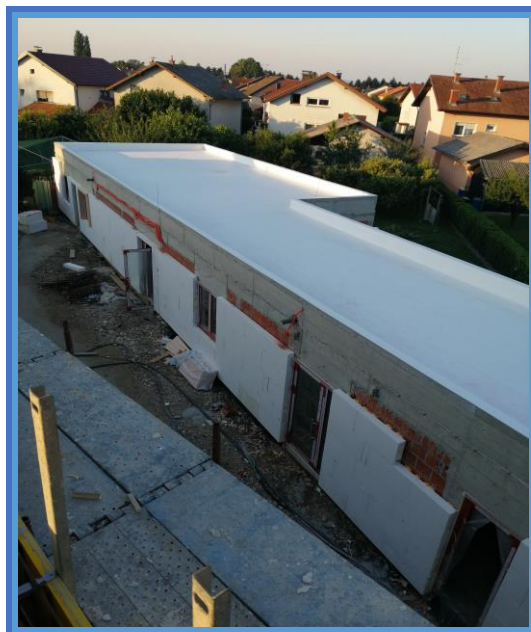
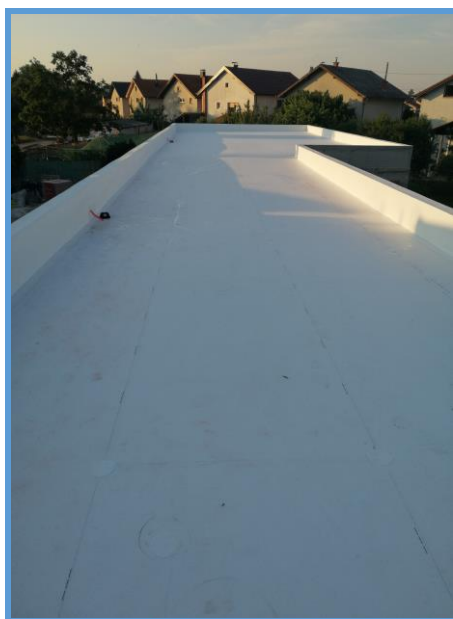
Slika 39. Polaganje EPS-a na podnu ploču [8].

Ravni krov je izoliran parnom branom na koju dolazi TPO nepropusna folija. Međusobni preklopi parne brane se lijepi sa obostrano ljepljivim trakama širine 35 mm. Završetak parne brane na parapetima se lijepi obostrano ljepljivim butilnim trakama. Oštećenja parne brane i obrada uz prodore krova se lijepi sa jednostrano ljepljivim trakama širine 50 mm. Na parnu branu se postavlja, odnosno vari TPO membrana premium kvalitete d=1,2 mm, armirane poliesterskim pletivom, energetski učinkovite reflektirajuće bijele boje, otporne na UV zrake, mikroorganizme, korijenje i reakcije na požar (slike 40 – 42).





Slika 40. Postavljanje TPO membrane [8].



Slike 41. i 42. TPO membrana na ravnom krovu [8].

#### 4.6. Zidarski radovi

Svi zidani dijelovi građevine moraju se izvesti Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17; 75/20) [5].

Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje zidane

konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče rušenje građevine ili njezinog dijela, deformacije nedopuštena stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije zidane konstrukcije, nerazmjerno velika oštećenja građevine ili njezinog dijela u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala, te moraju biti takva da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije ili njezinog dijela tijekom određenog vremena propisanog posebnim propisom [5].

Materijali za izvođenje zidova – ziđe, mort, veziva moraju odgovarati normama ili jednakovrijedno, prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17.;75/20.). Zidni elementi na gradilištu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferilija (kiše, snijega, leda). Mort mora biti transportiran do gradilišta i skladišten na način da je zaštićen od utjecaje vlage i drugih štetnih utjecaja na specificirana tehnička svojstva. Veziva moraju biti transportirana do gradilišta i skladištena na način da su zaštićena od utjecaja vlage i drugih štetnih utjecaja na njihova specificirana tehnička svojstva. Prije zidanja ziđa mora se provesti pregled svake otpremnice i oznaka na zidnim elementima, mortu i drugim građevnim proizvodima, koji se koriste, vizualnu kontrolu zidnih elemenata, vreća morta i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja, utvrđivanje razreda kontrole proizvodnje zidnih elemenata (I ili II). Kontrolu provodi izvođač [5].

Kontrolu razreda izvedbe ziđa (A, B, C) provodi nadzorni inženjer i utvrđuje da postoji osposobljenost izvođača za provedbu projektom propisanog razreda izvedbe. Pri izvedbi ziđa zidane konstrukcije zidni elementi povezuju se mortom uz potpuno ispunjavanje horizontalnih i vertikalnih sljubnica/fuga. Pri zidanju ziđa zidni elementi zida trebaju se preklapati za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm [5].

Vertikalni serklaži pojedine etaže betoniraju se nakon izvedbe ziđa te etaže pri čemu se mora osigurati veza zid – serklaž, bilo načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm), ili mehaničkim spojnim sredstvima u skladu s projektom zidane konstrukcije. Prije početka žbukanja mora se izvršiti kontrola zidova i stropova, te

početi žbukanje tek pošto se utvrdi da se izvedeni u skladu s tehničkim mjerama i propisima [2].

Pri dokazivanju uporabljivosti zidane konstrukcije treba uzeti u obzir zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u zidanu konstrukciju, rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u zidanu konstrukciju, dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja zidane konstrukcije, rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem zidane konstrukcije ili njezinih dijelova, uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva zidane konstrukcije [2].

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja zidane konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta zidane konstrukcije, ali ne rjeđe od: 10 godina za zgrade javne i stambene namjene. Način obavljanja pregleda određuje se projektom zidane konstrukcija, a uključuje najmanje: vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske dijelove zidane konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu, utvrđivanje veličine pomaka glavnih nosivih elemenata zidane konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti. Za radove na fasadi koriste se skele od čeličnih cijevnih profila. Čelične cijevi, povezivanje cijevi mora odgovarati Hrvatskim normama (ili jednakovrijedno ) [2].

Zidanje je faza gradnje kad nastaje etaža objekta. Dobar zidar i nekoliko radnika mogu podići etažu objekta za nekoliko dana. Zbog kasnijih radova kao što su npr. unutarnje žbukanje ili izrada fasade, vrlo je važno da su zidovi ravni i uredno izvedeni. Opeka mora biti čista i uredna da bi se na nju bolje vezao mort te pravilna zbog postizanja ravnine zida. Kod zidanja opeku bi trebalo namočiti pri samoj ugradnji da ne bi povukla vlagu iz morta jer će na taj način veza opeke i morta biti

znatno umanjena. Kod zidanja ljeti opeku bi trebalo čak i potapati u vodu prije ugradnje. Mort je vezni materijal koji se stvara miješanjem osnovnog veziva (kao što su cement ili razne vrste vapna), vode i agregata/pijeska. Mort za zidanje mora biti dovoljno tekuć, ali ne prerijedak. On mora prodirati u ureze na opeki, a opet ne smije se razlijevati. Kod pravilne gustoće on se lako nanosi zidarskom žlicom. Pravilna vlažnost isto tako osigurava i dobru vezu te kasniju čvrstoću zida. Mortom se popunjavaju dodirne i ležišne spojnice. Debljina dodirnih (okomitih) spojnica (fuga) bi trebala biti 1cm, a ležišnih (vodoravnih) 1,5cm. Kod zidanja zidar će opeku slagati u pravilan slog i pritom će rukom ili gumenim čekićem utisnuti svaku opeku u pravilan položaj. Zidanje započinje postavljanjem kuta, odnosno elemenata za vertikalni serklaž, ukoliko se građevina zida s vertikalnim serklažima. Između kutova slaže se opeka do opeke a ravnost se postiže pomoću građevinskog konopa i libele. Ako je potrebno dodatno poboljšati toplinsku kvalitetu zida, može se zidati predgotovljenim toplinskim mortom koji se kupuje u skladištima građevinskog materijala [1]. Zidanje nosivih zidova prikazano je na slici 43. i 44. dok se na slici 45. prikazuje žbukanje zidova.



Slika 43. Zidanje nosivih zidova prizemlja – zgrada 2 [8].





Slika 44. Zidanje nosivih zidova prizemlja – zgrada 1 [8].



Slika 45. Strojno žbukanje zidova – zgrada 1 [8].

## 4.7. Obrtnički radovi

Obrtnički radovi obuhvaćaju sve završne radove koji su potrebni za završetak gradnje i koji su nužni prije opremanja građevine.

### 4.7.1. Bravarski radovi

Upotrebljeni materijali kao što su željezo, aluminij, čelični limovi i dr. moraju odgovarati tehničkim propisima za bravarske radove i Hrvatskim normama ili

jednakovrijedno. Kod spajanja različitih materijala mora se osigurati da ne dođe do korozije. Vezovi i učvršćenja moraju biti takvi da uslijed temperaturnih promjena ne dođe do teškoća u funkciji pojedinih elemenata. Brtvljenje mora biti nepropusno za vodu, a propuštanje zraka minimalno. Neravnine nakon zavarivanja potrebno je fino obraditi. Na montiranim dijelovima - elementima ne smiju se vidjeti nikakvi tragovi oštećenja, a isti moraju precizno naljepati. Sve sheme se izvode iz plastificiranih profila sa prekinutim toplinskim mostom. Okov, boja i materijal mora biti prema opisu uz shemu i detalje proizvođača uz suglasnost investitora i projektanta. Obračun izvršenih radova vrši se prema jedinici mjere u stavci troškovnika. U jediničnoj cijeni sadržano je : sav potreban materijal za izradu i bravarski dio montaže s pripasivanjem, vanjski i unutarnji transport, pomoćne skele i radne platforme, kao i zaštitni premaz protiv korozije. Za prozore i vrata u cijenu obavezno uključiti sav potreban okov, bez obzira da li je isti naveden i specificiran u opisu stavke. Isto važi i za slijepo dovratnike i doprozornike, odnosno sidra za ugradbu ili komade za usidrenje, koje treba na vrijeme dostaviti radi ugradbe u građevinske konstrukcije [2].

Čelične konstrukcije je potrebno izvoditi prema detaljima i radioničkim nacrtima. Jedinična cijena sadrži osim navedenog i sav ostali potrebni materijal, pribor za pričvršćenje, sav rad, sav potreban transport do gradilišta i na gradilištu, sve potrebne skele i radne platforme, svu potrebnu energiju, kao i sve potrebne HTZ mjere radnika. Jedinična cijena također sadrži i sve potrebne ateste i drugu dokumentaciju za izradu i montažu čelične konstrukcije koju izvođač mora ishoditi prema hrvatskim zakonima. Slijepi okviri, sidrene pločice za ugradnju moraju biti očišćeni i zaštićeni antikorozivnim premazom. Stavke koje se izvode iz čeličnih cijevnih i kutnih profila dovoze se na gradilište jedanput minimizirane. Ograde koje se izvode iz inoxa se poliraju do visokog sjaja. Sve mjere prije izrade stavki potrebno je kontrolirati na licu mjesta. Okov, boja i materijal mora biti prema opisu uz shemu i detalje proizvođača uz suglasnost investitora i projektanta. "Svu projektiranu Al-u bravariju izvođač je dužan izvesti u prvorazrednoj izvedbi i materijalu prema opisu troškovnika, nacrtima te postojećim propisima i uvjetima za izvođenje radova. Stavke moraju biti kvalitetno izvedene iz aluminijskih profila s prekinutim toplinskim mostom, ujednačene površinske strukture i boje, a garancija se daje na

kompletni sistem stavke. Ugradnja preko slijepog okvira iz pocinčanih profila CP 40/20 mm, koji je uključen u cijenu stavke, moraju biti očišćeni i zaštićeni antikorozivnim premazom. Uključena i postava dilatacijske trake, a radi izbjegavanja stvaranja hladnog mosta na spoju aluminija i čelika. Čelični stupovi nosača fiksne ostakljene zakrivljene stijene su na rasteru 90 cm i izrađeni su iz profila HOP 60/160/6 te plastificirani u boji RAL 3002 – Carmine red ili jednakovrijedno. Stupovi su izrađeni prema radioničkom nacrtu koji je ovjeren od strane projektanta [2].

Na slici 46. i 47. prikazano je postavljanje čeličnih plastificiranih stupova nosača fiksne ostakljene stijene.



Slika 46. Postavljanje čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene stijene [8].



Slika 47. Postavljanje čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene stijene [8].

Fiksna ostakljena zakrivljena stijena je dimenzija 19,03 m x 2,40 m. Izrađena je iz segmenata rastera 90,0 cm ispred čeličnih stupova HOP 60/160/6, a napravljena je iz aluminijskih plastificiranih profila, sa prekinutim toplinskim mostom u boji RAL 3002 – Carmine red ili jednakovrijedno. Sva ostakljenja su dvostruko izolirajuće staklo (4+16+4) s plinskim punjenjem, low-e.



Slika 48. Fiksna ostakljena zakrivljena stijena – zgrada 1 [8].

#### **4.7.2. Limarski radovi**

Limarski radovi obuhvaćaju pokrivanje krovova limom, montaže žljebova i odvodnih cijevi, priključne limove, klupice ispod prozora i okvire za kamine, kao i obloge za kamine. Radovi se obavljaju s uobičajenim vrstama limova: aluminijem, olovom, plemenitim čelikom, bakrom i cinkom. Limarske radove potrebno je izvesti prema opisu u troškovniku, uz eventualne korekcije projektom predviđenih razvijenih širina i opisa po izmjeri na licu mjesta. Radove izvoditi po pravilima struke i primjenjujući važeće i posebne tehničke propise i Hrvatske norme, ili jednakovrijedno. Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati Hrvatskim normama, ili jednakovrijedno. Svi ostali materijali koji nisu obuhvaćeni standardima moraju imati ateste od za to ovlaštenih institucija. Kod limarije od bakrenog lima

kuke i obujmice moraju biti od bakra i pobakrenog čelika. Lim koji naliježe na betonsku podlogu ili na podlogu od opeke mora biti podložen s krovnom ljepenkom. Kod spajanja raznih vrsta materijala treba na pogodan način izvesti izolaciju ( premaz, izol. traka i sl. ) da ne dođe do galvanskog elektriciteta [2].

Izvođač je dužan prije izrade limarije uzeti sve izmjere u naravi, a također je dužan prije početka montaže ispitati sve dijelove gdje se imaju izvesti limarski radovi, te na eventualnu neispravnost istih upozoriti nadzorni organ, jer će se u protivnom naknadni popravci izvršiti na račun izvođača limarskih radova. Ni u kojem slučaju nije dozvoljena upotreba silikonskog kita, sva kitanja ukoliko su neophodna izvode se trajnoelastičnim dvokomponentnim kitom. Table lima za opšave međusobno se povezuju pertlanjem. Predviđena je upotreba čeličnog pocinčanog plastificiranog lima deb. 0,6 - 0,8 mm. Jedinična cijena treba sadržavati sav materijal uključivo pomoćni te pričvrtni materijal, sav rad uključivo i uzimanje mjere na gradnji za izvedbu i obračun, sav rana gradnji i u radionici [2].

### **4.7.3. Keramičarski radovi**

Keramičarski radovi vezani su uz postavljanje keramičkih pločica ali i kamenih ploča koje se mogu postaviti na podu, zidovima ili stropu. U zadnje vrijeme se često fasade izvode od kamenih ploča uz uvjet da između zida i fasade od ploča mora postojati ventilacijski prostor kako ne bi došlo do kondenzacije. Nekada su se keramičke pločice postavljale na fasadama, najčešće lađama (uvučenim balkonima) ali danas to više nije slučaj. Keramičke pločice se najčešće postavljaju na podu u hodnicima, kuhinjama, sanitarnim čvorovima, a na zidovima obično u sanitarnim čvorovima ili kuhinjama između podnih i visećih elemenata zbog lakšeg i efikasnijeg čišćenja. Pravilo je da se u sanitarnim čvorovima pločice postavljaju do visine od 2m ali se često postavljaju do stropa. Važan preduvjet za uspješno postavljanje pločica je postojanje potpuno ravne podloge. Neravnine je potrebno ukloniti a rupice popuniti kitom za poravnavanje površine. Ako se radi o pjeskovitoj ili "apsorbnoj" podlozi onda je na takvu podlogu potrebno najprije nanijeti temeljni sloj prije postavljanja pločica. Prije pripravljanja ljepila za pločice dobro je pročitati upute koje jasno navode koliko je vode potrebno dodati ljepljivoj masi. Izuzetno je važno masu dobro



izmiješati. Bušilica s odgovarajućim dodatkom (nastavkom) za miješanja smjese u ovom slučaju može biti od velike pomoći. Na kraju miješanja smjesa mora biti "kašasta" - a to znači niti previše rijetka niti previše gusta. Nakon pripreme smjesu nanosimo na podlogu - pod ili zid - a nanosimo je na manje površine kako bismo spriječili njezino prijevremeno sušenje [2].

Kod izvedbe potrebno je u svemu primjenjivati postojeće propise, standarde i tehničke uvjete za izvođenje keramičarskih radova u građevinarstvu (HRN U.F2.011). Keramičke pločice koje nisu u skladu s HRN-om moraju imati atest. Izvođač je dužan prije početka radova ispitati podlogu, te eventualne neispravnosti javiti nadzornom organu. Površine koje se oblažu moraju biti čiste, bez prašine i drugih prljavština, ravne i suhe, te bez neravnina. Lijepljenje pločica izvodi se cem. mortom ili ljepilom. Za lijepljenje ker. pločica moraju se upotrijebiti samo ona ljepila koja su od strane proizvođača deklarirana za određenu vrstu radova i atestirana u ovlaštenom institutu. Čvrstoća na posmik na zidovima mora biti min. 3 kg/cm<sup>2</sup>. Čvrstoća na pritisak na podovima ne smije biti manja od čvrstoće podloge. Ako atestom troškownika nije drugačije traženo, reške između pločica na zidovima i podovima su širine 2 mm. Reške se zatvaraju pogodnim zaptivnim materijalom (bijeli cement, kit raznih vrsta). Nakon dovršenja radova treba zidove i podove posve očistiti i otrti jelovom pilovinom. U vezi ponude izvođač je dužan od svake vrste ponuđenih pločica predložiti 3 uzorka. Jedinična cijena treba sadržavati sav potrebni osnovni i pomoćni materijal i pribor s masom za fugiranje, sav rad, sve transporte do gradilišta i na gradilištu, sredstva zaštite na radu i sve zakonom propisane troškove [2].

#### **4.7.4. Podopolagački radovi**

Podopolagačke radove koje izvode podopolagači su specijalisti za polaganje podova, naročito drvenih. Prilikom izvođenja podopolagačkih radova se ne brine samo o pravilnom polaganju parketa, nego i o pripremi, obradi i izolaciji podloge na koju će postavljati parket. Nadalje, jedan od zadataka kod postavljanja parketa je da poulji drvo te ga zapečati da bi ga trajno zaštitio od habanja, parazita ili drugih neželjenih znakova korištenja. Parketarski posao zahtijeva posebne alate kako bi

pravilno postavio podnice i kako bi mogao jamčiti kvalitetu izvršenog posla. Neki od njih su sljedeći: mjerni alati, mašine za brušenje parketa, polirke, odvijači, mrežice, strugači, trake, razne lopatice. Podopolagački radovi odnose se i na polaganje raznih vrsta podova na ravne i kose podloge kao što su dobava i polaganje podova od raznih keramičkih pločica polaganjem na cementni mort i lijepljenjem na gotovu podlogu te dobava i polaganje raznih drvenih podova zabijanjem ili lijepljenjem na podlogu [2].

U svim stanovima, osim u kupaonicama postavlja se LVT pod, odnosno pod od luksuznih vinil ploča. Prije postavljanja LVT poda, potrebno je izvesti nivelirajuću masu za izravnavanje na podovima. Nakon određenog vremena sušenja mase, postavljaju se luksuzne vinil ploče lijepljenjem na pod. Pod od vinil ploča ima antibakterijska svojstva, topao je i ugodan za hodanje sa velikom otpornošću na habanje, vodootpornost, negorivost, protukliznost i antistatičnost.

#### **4.7.5. Soboslikarski radovi**

Materijali koji se upotrebljavaju za izvođenje soboslikarskih radova moraju odgovarati zahtjevima hrvatskih normi ili jednakovrijedno se utvrđuje njihov kvalitet, a ako nema normi onda pribaviti uvjerenje o kvaliteti. Premazi moraju čvrsto prijanjati da odaju ujednačenu površinu bez tragova četke ili valjka, boja mora biti ujednačenog intenziteta, pokrovni premazi moraju potpuno prekrivati podlogu. Sve podloge moraju biti očišćene od prašine i drugih prljavština (ulje, smola, masti, mort i sl.). Stare premaze koji nisu čvrsti i podesni kao podloga treba skinuti odgovarajućim postupkom. Bojiti je dozvoljeno samo suho pripremljenu podlogu bez nedostataka. Vanjski premazi ( fasade ) moraju se izvoditi u skladu s tehničkim uvjetima za izvođenje fasaderskih radova HRN U.F2.020 ili jednakovrijedno. Sve fasadne površine izrađene od umjetnog kamena, plastičnih i mineralnih žbuka i fasadnih boja i drugih fasadnih premaza, moraju biti ujednačenog tona i strukture, bez pojave mrlja, vidljivih nastavaka i pukotina. Soboslikarski radovi uključuju struganje stare boje, skidanje tapeta, impregnacija unutarnjih zidova, gletanje i brušenje zidova i stropova, bojanje zidova bijelom bojom, bojanje zidova u boji, bojanje zidova vodo perivim bojama, bojanje zidova u bijeloj boji otporno na suho i mokro brisanje, bojanje zidova za beton, bojanje fasade, impregniranje fasade,

bojanje fasade materijalom otpornim na vremenske neprilike, impregniranje fasade materijalom otpornim na vremenske neprilike [2].

#### **4.7.6. Instalaterski radovi**

Instalaterski radovi obuhvaćaju hidroinstalacije, elektroinstalacije i strojarske instalacije.

#### **4.7.7. Hidroinstalacije**

Vodovodne instalacije koriste se za opskrbu toplom i hladnom, pitkom vodom. Svaka vodovodna instalacija je sastavljena od sistema za dovod vode i sistema za odvod. Danas imamo velike mogućnosti birati između velikog broja različitih metalnih i plastičnih cijevi. Najčešće se upotrebljavaju cijevi od bakra, legiranog čelika i polipropilena. Iako su pocinčane čelične cijevi još uvijek dozvoljene, kod instalacija za pitku vodu ne odgovaraju tehničkim standardima. Cijene su prihvatljivije, ali su cijevi podložnije oksidaciji (hrđi) i začepljenjima mineralnim talogom, kao što je vapnenac [2].

Predmetna zgrada će se napajati vodom iz javnog vodoopskrbnog cjevovoda PE-HD profila 160. Priključak će se izvesti na razvodnu vodovodnu mrežu PE-HD d160 mm. Na mjestu spoja sa uličnim vodovodom investitor će izvesti vodomjerno okno sa ugrađenim vodomjerom za mjerenje potrošnje vode. Za protupožarnu zaštitu kompleksa ugraditi će se unutarnja hidrantska mreža koja se požarnom vodom snabdijeva iz vodoopskrbnog sustava. Predmetna građevina će se spojiti na ulični vodoopskrbni cjevovod položen u uličnom pojasu. Na parceli investitora izvesti će se vodomjerno okno sa ugrađenim kombiniranim vodomjerom za potrebe predmetne građevine (sanitarna i požarna voda). Priključak završava u vodomjernom oknu iz kojeg se produžuju cjevovodi za opskrbu građevine. Ugradnju vodomjera i izvedbu priključnog ogranka cjevovoda do vodomjera izvodi lokalna komunalna tvrtka. Vodovodni priključak se izvodi sa polietilenskim cijevima profila DN63 (PEHD) prema hidrauličkom proračunu. Prilikom isporuke potrebno je za cijevi dopremiti ateste o izvršenim tehničkim ispitivanjima i analizama. Kod križanja sa ostalim podzemnim instalacijama ili prolaska trase priključka neposredno uz stjenke



zasunskih/kontrolnih okana, odnosno temeljne stope stupova zračne mreže, cijev vodovodnog priključka potrebno je zaštititi ugradnjom zaštitne polietilenske ili PVC cijevi, u dužini 1,0 m od križanja obostrano. Cijevi se polažu u pripremljeni, isplanirani rov dubine cca 1,20 m širine prema potrebi, na pješčanu posteljicu debljine 10 cm. Cijevi će se zatrpavati do visine 15 cm iznad tjemena cijevi pijeskom, a ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima debljine 30 cm, uz istovremeno močenje i nabijanje svakog sloja nasutog materijala. Na visini 30 cm od tjemena cijevi postavlja se traka sa vodljivom žicom s natpisom «POZOR VODOVOD», za obilježavanje ukopanog vodovoda. Natpis mora biti vidljiv prilikom naknadnih iskapanja na trasi (okrenut prema gore). Cijevi se spajaju prema uputama proizvođača tako da spojevi ostanu vidljivi, kako bi se prilikom tlačne probe mogla kontrolirati vodonepropusnost [2].

Vodomjerno okno (slika 49.) se izvodi u dvostranoj oplati armiranim betonom C 25/30 uz dodatak aditiva za vodonepropusnost. Silazak u okno riješen je tipskim penjalicama od betonskog željeza. Nakon izvedbe okna unutarnje stjenke se žbukaju vodonepropusnim cementnim mortom 1:3. Gornja AB ploča opremljena je tipskim lijevano-željeznim poklopcem odgovarajuće klase opterećenja. U vodomjernom oknu ugraditi će vodomjer, armatura i fazonski komadi prema rješenju i u dogovoru sa komunalnim poduzećem. Prije puštanja priključnog cjevovoda u funkciju potrebno ga je dobro isprati vodom te dezinficirati. Uspješnost dezinfekcije utvrditi će se bakteriološkom analizom uzoraka vode iz mreže, koju će izvršiti nadležna zdravstvena ustanova te o tome izdati nalaz [2].



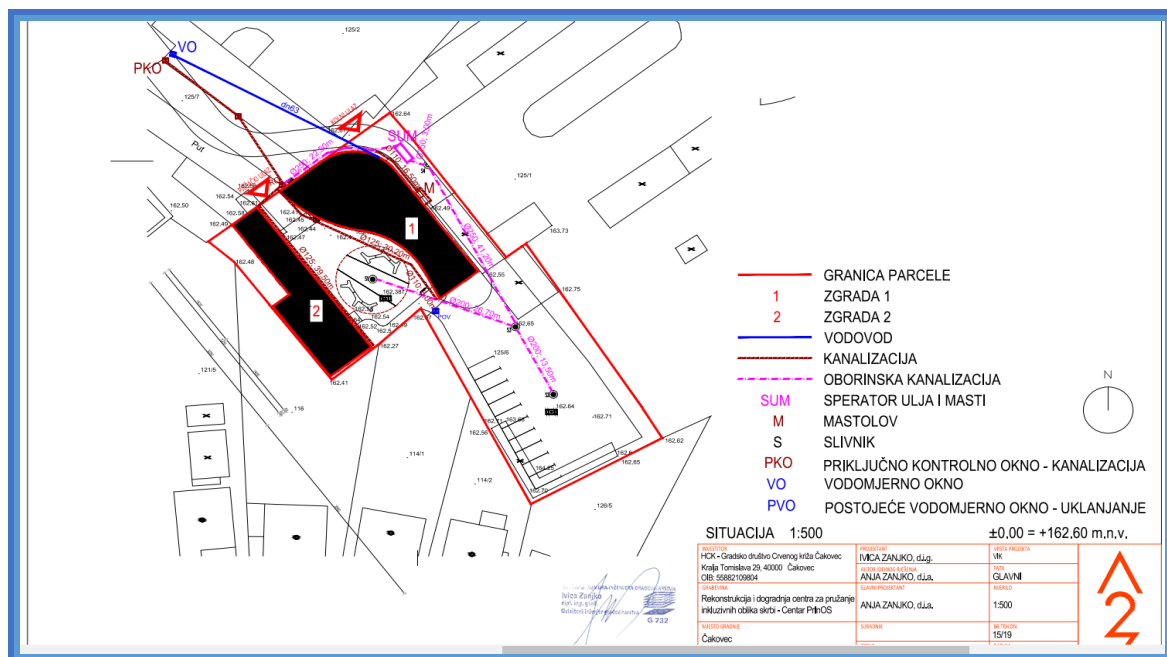
Slika 49. AB vodomjerno okno [8].

Nakon završene montaže instalacija potrebno je izvršiti tlačnu probu cjevovoda sa tlakom vode od 6 i 10 bara (probno i glavno ispitivanje) što je prikazano na slici 50. Prije puštanja instalacija u funkciju potrebno je kompletnu cijevnu mrežu dobro isprati vodom te dezinficirati. Uspješnost dezinfekcije utvrditi će se bakteriološkom analizom uzoraka vode iz mreže, koju će izvršiti nadležna zdravstvena ustanova te o tome izdati nalaz. Kod izvođenja instalacija potrebno je ugrađivati materijale (cijevi, armaturu, fazonske komade i pomoćni materijal za ugradnju) za koje postoje analitička izvješća ovlaštenog laboratorija o zdravstvenoj ispravnosti ne starija od šest mjeseci.



Slika 50. Tlačna proba cjevovoda [8].

Za represivnu zaštitu projektirane građevine od požara, sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN RH br. 8/06) i Elaboratu zaštite od požara, predviđena je unutarnja hidrantska mreža. Protupožarna zaštita unutar građevine riješena je preko unutarnje hidrantske mreže, sa zidnim hidrantima za gašenje požara vodom, prema HRN EN 671-2. Za unutarnju hidrantsku mrežu potreban je protok od 25 l/min.



Slika 51. Situacija u mjerilu 1:500 [2].

Sanitarna kanalizacija se iz građevina putem vanjskog razvoda kanalizacije odvodi preko izvedenog kontrolnog kanalizacijskog okna u javni sustav odvodnje otpadnih voda. Otpadne vode iz kuhinje se odvođe u mastolov (volumen mastolova 800 L ; protok 6 l/s) te nakon tretmana voda ide u javni sustav odvodnje otpadnih voda. Odvodnja otpadnih voda sa sanitarnih pribora vrši se kanalizacijskim cijevima položenim u kanalima u podu i u zidovima, koje se zatim putem sabirnice vođenih u betonskoj ploči poda prizemlja spajaju na vanjski razvod kanalizacije. Horizontalni kanalizacijski razvod u građevini izvesti će se PP cijevima za kućnu kanalizaciju klase SN2, sa pripadajućim PP fazonskim komadima, u padu od minimalno 2 % (Ø50), odnosno 1,5 % (Ø75 i Ø110). Spajanje cijevi vrši se pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka, radi brtvljenja spojeva. Kanalizacijske vertikalne sanitarne kanalizacije, a time i kompletna kanalizacija građevine, odzračuju se izvan krova građevine preko ventilacijskih vertikala, koje završavaju na krovu građevine sa ugrađenim tipskim ventilacijskim kapama u boji pokrova [].

Kanalizacija u betonskoj ploči prizemlja i izvan građevine izvesti će se tvrdim PVC cijevima za uličnu kanalizaciju klase SN4, u padu nivelete minimalno 1,0 %. U vanjskom razvodu cijevi se polažu na pripremljenu pješčanu posteljicu, debljine 10

cm, te se nakon postavljanja zatrpavaju pijeskom ili sitnim rastresitim materijalom iz iskopa u sloju do 30 centimetara iznad tjemena cijevi, te potom materijalom iz iskopa u slojevima do 30 cm uz močenje i nabijanje slojeva. Sva spajanja i skretanja vanjske kanalizacije pod kutom većim od  $45^\circ$  izvode se preko revizijskih okana. Revizijska okna se izvode armiranim betonom C 25/30 sa dodatkom aditiva za vodonepropusnost i žbukaju cementnim mortom 1:2 zaglađenim do crnog sjaja. U gornjoj ploči okana ugrađuju se tipski lijevano-željezni kanalizacijski poklopci vel. 600x600 mm, odgovarajuće klase nosivosti, s natpisom „KANALIZACIJA“. Revizijska okna su unutarnjih dimenzija 60 x 60 cm. Na dnu okana izvodi se kineta u smjeru odvodnje. Silazak u okna riješen je penjalicama od betonskog željeza. Svi prodori kanalizacijskih cijevi kroz betonske stjenke okana izvode sa tipskim provodnicama odgovarajućih dimenzija. Spajanje PVC cijevi vrši se pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka. Nakon montaže kompletna kanalizacijska mreža ispitati će se na protočnost i vodonepropusnost prema normi HRN EN 1610 [2].

Oborinskom kanalizacijom riješena je odvodnja oborinskih voda sa krova građevina, a koji se spajaju na oborinske vertikale kojima se krovne vode ispušta u oborinsku kanalizaciju te zajedno sa vodom sabranom sa opločenih i asfaltiranih površina putem točkastih slivnika položenih na površinu (pozicija vidljiva u situaciji) ide u separator ulja i masti (volumen separatora ulja i masti 6000 L ; protok 30 l/s) te nakon tretmana voda ide u javni sustav odvodnje otpadnih voda [3]. Na slici 52. vidljiva je postava tvrdih kanalizacijskih PVC cijevi za uličnu kanalizaciju klase SN4.



Slika 52. Postava kanalizacijskih cijevi [8].

#### 4.7.8. Elektroinstalacije

Razvod el. energije na predmetnoj građevini izvodi se iz razdjelnika GR (razdjelnik smješten u objektu u prostoriji portira) a iz njega na sve elektro potrošače u građevini. Sve kablove voditi u pocinčanoj kabel polici ili PVC cijevima do krajnjeg potrošača. Sve dimenzije pojedinih kablova vidljive su iz priložene sheme razdjelnika. Na krovu je projektirana nova sunčana elektrana “CRVENI KRIŽ” od 30 kW koja će svojom proizvodnjom električne struje kompenzirati vlasniku dio potrošnje električne energije iz NN mreže. Za potrebe priključenja prenosivih trošila projektirane su priključnice na zidu. Kabliranje kabelom NYM-J 3x2.5 mm<sup>2</sup> u instalacijskim zaštitnim cijevima PVC 16 mm. Svaka promjena smjera p/žb polaganja instalacija u PVC cijevi mora biti uz uporabu prolaznih razvodnih kutija. Cijeli razvod izvesti prema HRN normama. Obavezna je upotreba PVC natpisnih pločica na krajevima kabela ili vodiča. Elektroinstalacijske PVC cijevi tipa za polaganje u zid moraju biti samogasive, otporne na plamen, a pri gorenju ne smiju stvarati toksične materijale. Rasvjetna mjesta izvesti prema naznačenim pozicijama iz nacрта. Napajanje izvesti kabelima NYM-J od razvodnog ormara do rasvjetnih tijela. Projektirana je odgovarajuća LED rasvjeta montirana na stropu i zidu. Regulacija rasvjete predviđena je sklopkama ili tipkalima montiranim na zid na visini 1,2 m od gotovog poda. Vanjska rasvjeta je riješena na način da se upravljanje može vršiti ručno ili automatski preko luksomata. Za slučaj nestanka napona, u građevini su predviđene svjetiljke sigurnosne rasvjete s vlastitim akumulatorom koje se automatski uključuju s nestankom napona. Iste sadrže i oznake za usmjerenje kretanja do najbližeg izlaza te daju propisanu osvjetljenost od 1,1 lx na podu u trajanju od dva sata [].

Na slici 53. prikazan je temeljni uzemljivač, odnosno pocinčana traka FeZn 25 x mm. Trake se spajaju križnim spojnicama. Iz tog temeljnog uzemljivača potrebno je izvući potrebne izvode za uzemljenje vanjske rasvjete, metalnih konstrukcija građevine, metalne dijelove fasada i slično.





Slika 53. Gromobran u temeljima [8].



Slika 54. Cijevi za elektroinstalacije [8].

#### **4.7.9. Strojarske instalacije**

Strojarske instalacije obuhvaćaju Instalacije centralnog grijanja, klimatizaciju i ventilaciju te plinske instalacije. Instalacije centralnog grijanja služe za pripremu i razvod tople vode koja se priprema centralno u kotlovnici (Slika 55.), a služi za grijanje prostorija objekta putem grijaćih tijela - radijatora. Pomoću centralnog grijanja priprema se i topla voda koja je potrebna za potrošnju. Ona se u kotlovnici posebno zagrijava u određenim posudama - bojlerima. Danas se u praksi primjenjuju

potpuno automatski uređena postrojenja centralnog grijanja, koja imaju tu prednost da su u pogonu vrlo ekonomična, jer za optimalno grijanje troše minimalnu količinu goriva [2].



Slika 55. Kotlovnica

Klimatizacija kombinirana s ventilacijom je najmoderniji i najkvalitetniji vid zagrijavanja prostorija, odnosno njihovog rashlađivanja. Klimatizacijom se stvara određeni režim najpovoljnije klime tako da je kroz čitavu godinu, bez obzira na vanjske vremenske prilike, u prostoriji isti režim topline i vlažnosti zraka. Time su stvoreni najpogodniji uvjeti za rad i život ljudi u tako klimatiziranim prostorijama. Zrak u klimatiziranim prostorijama je regeneriran tj. očišćen, grijan ili hladan i navlažen. Regeneriranjem se zrak čisti od fizičkih i kemijskih nečistoća. Nakon toga se grije ili rashlađuje na optimalnu temperaturu 18- 20 °C i vlaži na najpovoljniju vlažnost. Ventilacija dolazi u kombinaciji sa klimatizacijom i služi za odvod istrošenog i zagađenog zraka iz klimatiziranih prostorija. Ventilacija se primjenjuje i bez klimatizacije, gdje se njome odvodi zagađeni i ugrijani zrak, a dovodi se iz vanjske atmosfere hladni zrak koji se može kaloriferima zagrijavati ili rashlađivati, a može doći i u kombinaciji bez kalorifera, tako da se samo dovodi svježi zrak izvana [2].

Instalacije plina odnose se na izradu i montažu cijevne mreže zajedno sa svim fazonskim komadima. Mreža služi za razvod plina od trošila. U plinske instalacije spadaju i trošila plina, tj. dobava i montaža trošila, koja mogu biti; plinski grijač centralnog grijanja, plinski bojler za toplu vodu, plinski štednjak, plinske peći, plinski bojler za centralno grijanje i dr [2].

Projektom je predviđeno centralno grijanje na plin i alternativnim rješenjima – dizalice topline zrak/voda. Sve instalacije se izvode kao nove. Za hlađenje prizemlja zgrade 1 i za pripremu PTV-a predviđen je zasebni sustav VRF sa povratom topline koja se u režimu hlađenja koristi za grijanje PTV-a. Za grijanje i hlađenje zgrade 2 i kata zgrade 1, te za grijanje prizemlja zgrade 1 odabran je zasebni sustav VRF sa dvije niskotemperaturne hidro jedinice za grijanje i hlađenje vode. Topla voda koristi se za podno i radijatorsko grijanje kompletnih zgrada 1 i 2, te za potrebe grijača zraka u kuhinjskoj napi. Hladna voda koristi se za ventilokonvektorsko hlađenje zgrade 2 i kata zgrade 1. Kao alternativni sustav grijanja i pripreme PTV-a koristiti će se sustav sa plinskim zidnim kondenzacijskim grijačem vode. Predviđena je ventilacija kompletne zgrade sa decentraliziranim zidnim uređajima za ventilaciju sa povratom topline iz otpadnog zraka učinkovitosti više od 75%. Predviđena je ventilacija kuhinje sa štednom kuhinjskom napom sa ugrađenim uređajem za povrat topline iz otpadnog zraka. Na slici 56. prikazano je postavljanje cijevi za podno grijanje na cca 10 cm termoizolacije, odnosno XPS-a.



Slika 56. Postava cijevi za podno grijanje [8].



## 5. Shema gradilišta

Shema gradilišta je tlocrtni prikaz rasporeda privremenih objekata. Uređenje gradilišta je složen proces kojim je potrebno isplanirati proizvodnju kako bi se radovi odvijali u planiranim rokovima na što ekonomičniji način. Elementi uređenja gradilišta uglavnom su privremenog karaktera iako se mogu koristiti i već postojeći elementi ili elementi koji će biti dio buduće građevine. Shema uređenja gradilišta je potrebna za organizaciju radnih procesa na gradilištu, a rješava se u okviru projekta organizacije gradilišta u sklopu pripremo završnih radova. Shema gradilišta se radi u mjerilima od 1:200 do 1:1000, sve ovisi o veličini predmetne građevine. Također, mora uključivati i detaljan opis izvođenja radova, popis alata i mehanizacije, kao i posebnih odnosno opasnih materijala koji se koristi u izgradnji. Mjere sigurnosti i zaštite na radu u okviru elaborata o uređenju gradilišta moraju sadržavati točan opis mjera sigurnosti koje se primjenjuju prilikom izvođenja pojedinih radova, procjenu rizika, spisak radnika i zaposlenih na radnim mjestima sa povećanim rizikom, kao i izjave zaposlenih da su upoznati sa mjerama sigurnosti na radu [10].

Na ulazu u gradilište postavlja se tabla gradilišta (slika 57.) koja sadrži sljedeće podatke: naziv građevine, naziv izvoditelja, naziv investitora, naziv nadzornog inženjera, naziv projektanta, 3D prikaz objekta, datum prijave gradilišta, građevinsku dozvolu

INVESTITOR : Gradsko društvo Crvenog križa Čakovec,  
Kralja Tomislava 29, OIB; 55882109804

GLAVNI PROJEKTANT:

A2Z d.o.o. Čakovec, Otokara Keršovanija 1, ovlaštenu  
projektant Anja Zaniko, mag. ing. arch., br. ovl. A 4154

NADZOR : MODERNA-ENERGETIKA d.o.o. Ratko Matotek,  
dipl.ing.građ. broj ovlaštenia G 3976

IZVOĐAČ : "INTERMEGRAD" d.o.o. Čakovec, J. Bedekovića 1

GRAĐEVINA : - GRAĐENJE GRAĐEVINE JAVNE I DRUŠTVENE  
NAMJENE (socijalna ustanova) 2.b skupine  
- REKONSTRUKCIJA I PRENAMJENA GRAĐEVINE  
JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE 2.b skupine U  
GRAĐEVINU JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE  
(socijalna ustanova)

GRAĐEVINSKA DOZVOLA;

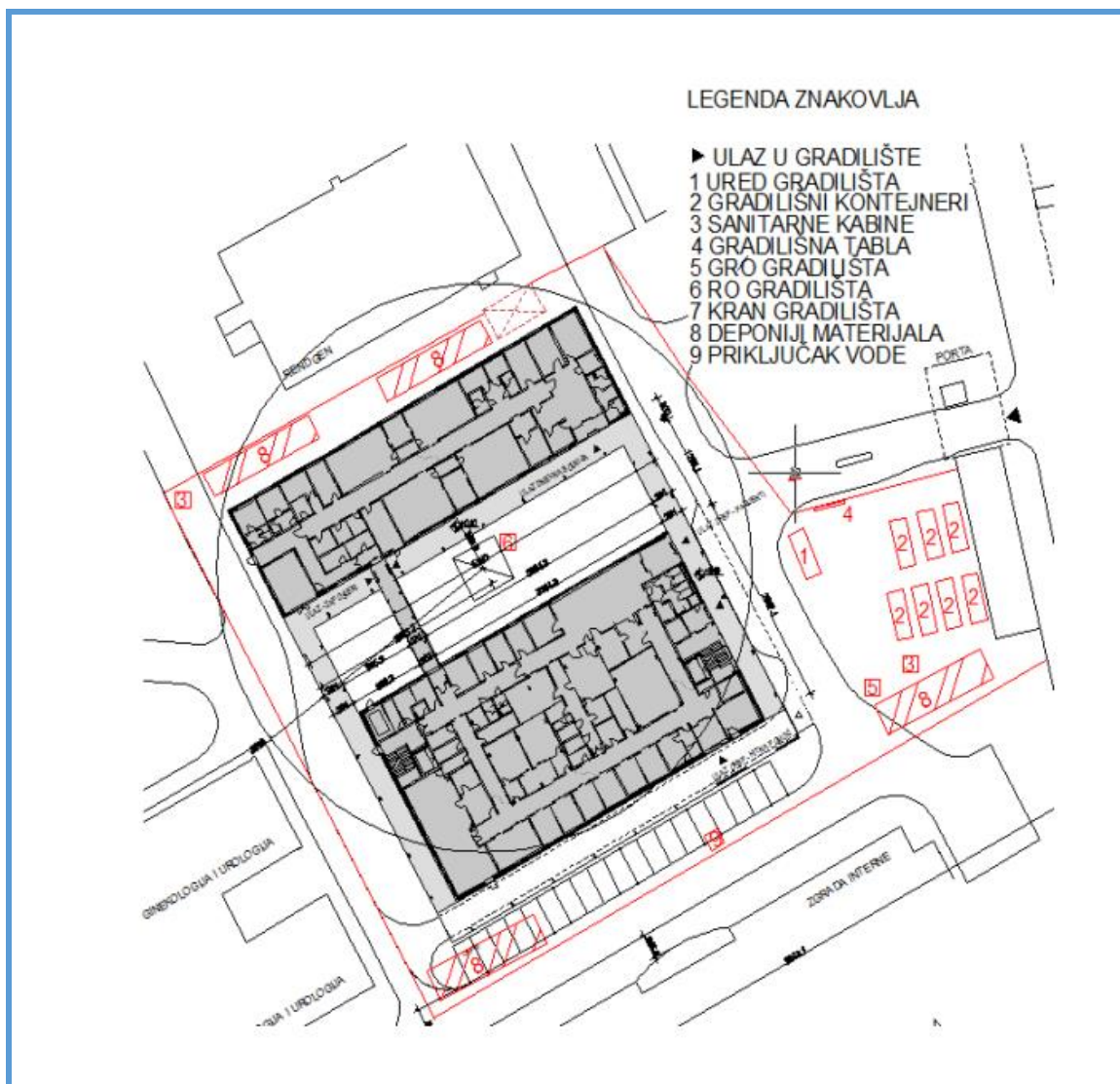
REPUBLIKA HRVATSKA, MEĐIMURSKA ŽUPANIJA, GRAD ČAKOVEC, UPRAVNI  
ODJEL ZA URBANIZAM I PROSTORNO UREĐENJE, ODSJEK ZA PROVOĐENJE  
DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA I IZDAVANJA AKATA O GRADNJI

KLASA: UP/I-361-03/19-01/000121,

UR.BR.: 2109/2-05-02-19-0006 od 06.09.2019 g,  
pravomoćno 01.10.2019.g.

Slika 57. Podaci sadržani na tabli gradilišta [8].

Na shemi gradilišta (slika 58.) prikazano je: ulaz na gradilište, izlaz s gradilišta, deponije zemljanog materijala, toranjska dizalica, kontejneri za boravak radnika, kontejneri za upravu gradilišta, barake za alat, sanitarni object, priključak na mrežu električne energije, priključak na vodoopskrbu I kanalizacijsku mrežu, gradilišna table, ograda, gradska prometnica, skladište vapna i cementa, skladište drvenog materijala, armirački pogon, skladište armature [1].



Slika 58. Shema gradilišta [11]

## **6. Bezpovratna sredstva Europske Unije za regionalni razvoj**

### **6.1. Programi financiranja**

Svi europski građani i mnogi u drugim dijelovima svijeta imaju izravne i neizravne koristi od proračuna EU-a, koji pomaže milijunima studenata, tisućama istraživača i mnogim gradovima, regijama i neprofitnim organizacijama. Svaki građanin EU-a može se prijaviti za financiranje sredstvima EU-a. Ovisno o prirodi posla ili projekta, moguće je natjecati se za sredstva iz različitih EU-ovih programa financiranja. Financiranje je moguće i putem programa koje će izravno provoditi države članice, npr. Mehanizma za oporavak i otpornost ili Fonda za pravednu tranziciju. U svakom programu financiranja i u svakom pojedinačnom pozivu utvrđeni su specifični kriteriji. Kad je riječ o bespovratnim sredstvima, ako je prijedlog prihvatljiv, postupak odabira obično započinje s neovisnim stručnjacima koji će na temelju kriterija za odabir i dodjelu ocijeniti prijedlog [4].

Financiranje iz sredstava EU-a dostupno je svim poduzećima, neovisno o njihovoj veličini i sektoru poslovne djelatnosti, uključujući poduzetnike, novoosnovana poduzeća, mikropoduzeća, mala i srednja poduzeća te veća poduzeća [4].

EU svake godine podupire više od 200 000 poduzeća. Možete zatražiti bespovratna sredstva ili sudjelovati u postupku javne nabave ako vodite poduzeće ili povezanu organizaciju (poslovno udruženje, pružatelja usluga poslovne podrške, konzultantsku tvrtku itd.) koja vodi projekte koji promiču interese EU-a, ili ako pridonosite provođenju programa ili politike EU-a. Poduzećima su na raspolaganju brojni oblici financiranja: poslovni zajmovi, mikrofinanciranje, jamstva i vlasnički kapital. Javna tijela, neovisno o tome jesu li lokalna, regionalna ili nacionalna, mogu iskoristiti brojne mogućnosti financiranja sredstvima EU-a, među ostalim ulaganja kojima se podupiru razvoj kapaciteta i učinkovitosti institucija i lokalni infrastrukturni projekti. Nevladinim neprofitnim organizacijama i neprofitnim organizacijama civilnog društva (NVO-i) mogu se dodijeliti financijska sredstva EU-a za ona njihova područja aktivnosti koja su povezana s politikama EU-a [4].

Kohezijska politika Europske unije financira se iz 3 glavna fonda:

1. Kohezijski fond – namijenjen je državama članicama čiji je bruto nacionalni dohodak po stanovniku manji od 90% prosjeka dohotka u Europskoj uniji za financiranje projekata iz područja prometa i okoliša.
2. Europski fond za regionalni razvoj (EFRR) – za cilj ima jačanje ekonomske i socijalne kohezije u Europskoj uniji te smanjenje razvojnih razlika između njenih regija.
3. Europski socijalni fond (ESF) – potiče zapošljavanje i mogućnosti zaposlenja u Europskoj uniji [4].

Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond poznati su i pod nazivnom strukturni fondovi.

Osim navedenih, u financijskoj perspektivi 2014. – 2020. na raspolaganju su i:

4. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR)
5. Europski fond za pomorstvo i rudarstvo (EFPR)

Ovih pet fondova nazivaju se i Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi).

Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi) temelj su hrvatske razvojne strategije. Mobilizacijom dodatnih javnih nacionalnih i privatnih sredstva za rast i otvaranje radnih mjesta umanjit će se regionalne nejednakosti unutar zemlje. Ulaganja ESI fondova usmjeravaju se na rješavanje glavnih razvojnih nedostataka i jačanje socijalne, gospodarske i teritorijalne kohezije, što će pomoći Hrvatskoj u ostvarivanju nacionalnih ciljeva iz strategije EUROPA 2020 i njezinih glavnih inicijativa. U financijskom razdoblju 2014.-2020. Republici Hrvatskoj je iz ESI fondova na raspolaganju ukupno bilo 10,676 milijardi eura [4].

Ovaj projekt rekonstrukcije i dogradnje centra za pružanje inkluzivnih oblika je sufinancirala Europska unija u stopostotnom iznosu iz Europskog fonda za regionalni razvoj. Europski fond za regionalni razvoj (EFRR) pomaže jačanju ekonomske i socijalne kohezije država članica Europske unije. Fond ojačava manje razvijene

države članice ili regije Unije. Državama članicama na raspolaganju su sredstva za ulaganja u konkurentnost malog i srednjeg poduzetništva, proizvodnju, inovacije i istraživanje, regionalnu i lokalnu infrastrukturu. Hrvatska kroz korištenje Europskog fonda za regionalni razvoj ima na raspolaganju sufinanciranje od 50 do 75% ukupne vrijednosti projekta. Potencijalni korisnici sredstava iz fonda su tijela državne uprave, mala i srednja poduzeća te znanstveno-istraživački sektor [4].

## 7. Analiza cijena

### 7.1. Općenito o analizi cijena

Postupak izrade kalkulacije i formiranja cijena naziva se analiza cijena. Za svaki novi objekt potrebno je formirati jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere. Njima su obuhvaćeni svi troškovi koji nastaju prilikom izvođenja određenog rada: nabava i doprema materijala na gradilište; uskladištenje materijala, doprema do mjesta ugrađivanja, rad potreban za ugrađivanje, troškovi pripreme materijala i dr. Građevinska tvrtka radi kalkulaciju za pojedine vrste građevinskih radova sa svim troškovima jedinične prodajne cijene. Troškovi koji se uzimaju u kalkulaciju prodajne cijene poredani su po principu njihovog mjesta nastajanja [1].

Prema tome, jedinična cijena se sastoji od sljedećih elemenata:

A-troškovi materijala za izradu

B-plaće izrade

C-režijski i drugi opći troškovi

$$A + B + C = \text{prodajna cijena} \quad [1]$$

Troškovi pod A i B mogu se direktno kalkulirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova pa se zovu direktni troškovi. Troškovi pod C se ne mogu direktno kalkulirati, nego se proporcionalno raspoređuju na pojedine vrste radova prema troškovima bruto plaća neposrednih proizvođača. Isto tako se i troškovi mehanizacije raspoređuju proporcionalno na sve direktne troškove. Sam postupak izrade kalkulacije i formiranja cijena naziva se analiza cijena. U analizi cijena moraju biti vidljivo iskazani troškovi materijala za izradu, bruto plaće i opći troškovi. Prodajna cijena formira se na taj način da se materijalu pribroje bruto plaće pomnožene faktorom tvrtke [1].

$$\text{Prodajna cijena} = A + B \times F \quad [1]$$

Faktor tvrtke predstavlja iznos između općih troškova (C) i bruto plaća neposrednih proizvođača (B).

$$F = C/B \quad [1]$$

U analizama koeficijent indirektnih troškova iznosi  $K=4$  te akumulacija iznosi  $A=5-10\%$ . Podloga za izradu analiza cijena su: dokaznica mjera, shema gradilišta, jedinične cijene materijala, satnice radnika, jedinične cijene mehanizacije, faktor poduzeća, građevinske norme. U nastavku slijedi izračun jediničnih cijena koje sam izradio za potrebe svojeg diplomskog rada. Normativi korišteni u ovom diplomskom radu su preuzeti iz knjiga normi pod nazivom *Normativi i standardi rada u građevinarstvu* (Beograd – 1986.) i *Normativi i standardi rada u građevinarstvu* (Beograd – 2008.). Cijene materijala preuzeo sam sa internet stranica poznatih proizvođača. Količine radova i troškovnik preuzeo sam iz projekta rekonstrukcije i dogradnje centra za pružanje inkluzivnih oblika skrbi Čakovec.

U tablici 6. prikazan je primjer analize cijena za stavku iz zemljanih radova, a ostale analize bit će tablično prikazane u nastavku.



Tablica 6. Primjer analize cijena za stavku iz zemljanih radova

<p><i>1.1 Iskop zemlje III ktg - za ojačanje postojećih temeljnih traka i za nove temeljne trake i temeljne serklaže, uračunato osiguranje iskopa, svo potrebno ručno dotjerivanje rubova ili razupiranje ako je potrebno. Širina temelja 0,40m i 0,50m, odlaganje iskopanog materijala na prosječnu udaljenost do 50 m.</i></p>						
POZICIJA NORME	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	CIJENA ZA JED. MJERE	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
200-501  025056	RAD: Iskop humusa buldožerom TG-50 sa odvozom zemlje 40-60 metara.	Sati	0,047	130	6,11	
	MATERIJALI:					
	nafta	Kg	0,3810	9,80		3,7338
	benzin	Kg	0,0016	10,20		0,0016
	motorno ulje	Kg	0,0010	51,65		0,051
	ulje diferencijala	Kg	0,0008	30,00		0,024
	ulje za mjenjač	Kg	0,0003	43,24		0,0129
	tovatna mast	Kg	0,0005	37,80		0,0189
	krpe	Kg	0,0001	13,10		0,0013
						6,11
			<b>F=4,0</b>			24,44
						28,28
			<b>A=5%</b>			1,414
<b>JEDINICA MJERE :m<sup>3</sup></b>				<b>UKUPNO</b>	<b>29,69 kn/m<sup>3</sup></b>	

## 7.2. Podloga za izradu analize cijena

Podloga za izradu analize cijena je: [1].

- a. Dokaznica mjera – dio tehničke dokumentacije u kojem su proračunate količine radova po pojedinim stavkama, a pri tome su stavke složene po vrstama radova.
- b. Shema gradilišta – prikaz svih privremenih objekata s prikazanom lokacijom budućeg objekta, te izlazom na prometnicu.
- c. Jedinične cijene materijala - jedinična cijena se sastoji od grupe radova, materijala i strojeva, potrebnih za izvršenje nekog građevinskog posla, čiji konačni iznos ovisi o puno financijsko – građevinskih elemenata specifičnih za pojedinog izvođača. U konačnici svaki izvođač bi trebao svoje jedinične cijene kalkulirati i računati koliko mu svaka ponuđena jedinična cijena nosi dobiti, troškova i sl. financijskih elemenata.
- d. Faktor poduzeća – u tom faktoru sadržano je sve ono što su interni troškovi tvrtke ili gradilišta a to su: troškovi režijskog osoblja, troškovi čuvara i sl.

$$F_p = F_o(\text{opći faktor}) + F_g(\text{gradilišni faktor}) \quad [1]$$

- e. Kretanje faktora poduzeća je između 3.5-8, općeg faktora 2-3.5, a gradilišnog 1.5-4.5
- f. Građevinske norme - normativi su uglavnom univerzalni kao npr.: GN normativi Tehnička knjiga, GN normativi prof. Gorazd Bučar, IGH etalonske cijene i sl. dok su svi drugi elementi (cijena rada, materijala i stroja) karakteristični za pojedine izvođače i ovise o npr. količini nekog građevinskog rada, transportnim udaljenostima, opremljenosti, količini radne snage, popustima i sl. elementima

## 8. Vremenski plan izvođenja radova

### 8.1. Gantogram

Henry Gantt je početkom 20. stoljeća izradio jednostavnu grafičku metodu kojom se prikazuje plan i njegovo ostvarenje. Tako je po njemu linijski plan dobio ime gantogram. Linijski je plan vrlo pregledan i razumljiv na svim razinama upravljanja i rukovođenja. Radi svoje jednostavnosti i mogućnosti da se prikaže planirana ostvarena proizvodnja, najčešće se primjenjuje te se i mrežni planovi pretvaraju u gantogram koji se tada rabe za upravljanje i rukovođenje građenjem. Linijski je plan zapravo graf koji na apscisi prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova u tehnološkom i prostornom slijedu. Taj je način planiranja prikladan kad su posrijedi radovi s malim brojem aktivnosti i s logički predvidivim redoslijedom. Gantogrami se primjenjuju i za prikazivanje angažiranosti mehanizacije na gradilištu, s vremenskim jedinicama veličine radnog dana ili tjedna. Plan potrebnih radnika izrađuje se u obliku histograma, na kojem se na ordinati označuje broj radnika, a na apscisi vrijeme [1].

### 8.2. Izračun trajanja aktivnosti

Izračun trajanja aktivnosti kod gantograma računa se prema sljedećoj formuli: [1].

$$T_{ij} = (Q \times N) / (S \times t_h) \quad [1]$$

$T_{ij}$  = vrijeme trajanja radova

$Q$  = količina radova

$N$  = normativa rada

$S$  = broj radnika

$t_h$  = trajanje radnog vremena

Količina radova se dobiva izračunom dokaznice mjera. Normativ rada se uzima iz knjige normi. Trajanje radnog vremena ovisi o tome koliko određena firma ima

radnih sati dnevno. U ovom slučaju je to 8, dok je broj radnika uziman prema uputama i dosadašnjem iskustvu izvođača za slične objekte.

U sljedećim tablicama prikazan je vremenski rok trajanja radova za pojedine vrste radova. Dakle, račun se izvodi prema gore navedenoj formuli gdje se količina radova Q množi sa normativom rada N po pojedinoj stavci koja je preuzeta iz knjiga: *Normativi i standardi rada u građevinarstvu* 1, 2 i 3 koji datiraju iz 2008. godine. Zatim se taj umnožak dijeli sa umnoškom broja radnika S i trajanjem radnog vremena firme th te se dobije vremensko trajanje radova pojedine stavke. Ako konačna vrijednost premašuje cijeli broj, npr. ako je vrijednost trajanja radova neke stavke 1.08, uzima se veća vrijednost, odnosno 2,00. Na temelju tih vrijednosti trajanja radova, radi se grafički prikaz izvođenja radova, tj. gantogram na kojem je jasno prikazan tijek izvođenja radova tijekom vremena.

Tablica 7. Trajanje aktivnosti zemljanih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_A=(Q*N)/(S*th)$
1.1	Strojno skidanje humusa i raslinja	100,50 m <sup>3</sup>	0,0620	1	8	1 dan
1.2	Strojni široki iskop materijala 3.ktg.	163,00 m <sup>3</sup>	0,0595	1	8	2 dana
1.3	Planiranje i nabijanje posteljice oko građevine	350,00 m <sup>2</sup>	0,0055	1	8	1 dan
1.4	Utovar, odvoz i istovar na deponiju udaljenu do 10 km viška materijala od iskopa.	175,50 m <sup>3</sup>	0,069	1	8	2 dana
1.5	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunčanog materijala	91,00 m <sup>3</sup>	0,500	3	8	2 dana

Tablica 8. Trajanje aktivnosti betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
2.1.	Dobava i betoniranje temeljnih traka	118,00 m <sup>3</sup>	0,96	6	8	3 dana
2.2.	Dobava i betoniranje armirano-betonskih temeljnih serklaža / nadtemeljnih zidova	44,50m <sup>3</sup>	1,15	3	8	3 dana
2.3.	Dobava i betoniranje donje armirano-betonske podloge	61,00 m <sup>3</sup>	0,271	3	8	1 dan
2.4.	Dobava i betoniranje armirano-betonskih greda	12,50 m <sup>2</sup>	0,96	2	8	1 dan
2.5.	Dobava i betoniranje armirano-betonskih nadvoja	2,30 m <sup>3</sup>	0,96	2	8	1 dan
2.6.	Dobava i betoniranje armirano-betonske stropne ploče prizemlja i kata	170,00 m <sup>3</sup>	0,424	7	8	2 dana
2.7	Dobava i betoniranje armirano-betonskih vertikalnih serklaža	25,00 m <sup>3</sup>	1,23	4	8	2 dana
2.8.	Dobava i betoniranje armirano-betonskih horizontalnih serklaža	18,50 m <sup>3</sup>	0,96	2	8	2 dana
2.9.	Dobava i izrada poda armiranim cementnim estrihom	770,00 m <sup>2</sup>	0,20	4	8	5 dana
2.10.	Dobava i izrada betonske podloge u padu laganim betonom na ravnom neprohodnom krovu	520,00 m <sup>2</sup>	0,243	4	8	4 dana

Tablica 9. Trajanje aktivnosti armiračkih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
3.1.	Dobava, siječenje i montaža rebraste i mrežaste armature.	27.800 kg	0,0132	4	8	12 dana

Tablica 10. Trajanje aktivnosti zidarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
4.1.	Dobava i zidanje nosivih zidova od opeke debljine 25 cm.	142,00 m <sup>3</sup>	5,44	8	8	13 dana
4.2.	Izrada grube i fine žbuke unutarnjih zidova.	1.750,0m <sup>2</sup>	1,122	10	8	25 dana
4.3.	Izrada grube i fine žbuke AB stropa	420,00 m <sup>2</sup>	1,055	8	8	7 dana
4.4.	Dobava, montaža, demontaža i amortizacija fasadne skele izrađene iz čeličnih cijevi.	950,00 m <sup>2</sup>	0,605	11	8	7 dana

Tablica 11. Trajanje aktivnosti izolaterskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
5.1.	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije podova i zidova prizemlja građevine s jednim hladnim bitumenskim premazom i dva sloja bitumenske trake za zavarivanje	520,00 m <sup>2</sup>	0,0954	2	8	4 dana
5.2.	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije poda i zidova (na mjestima gdje dolazi tuš kada)	100,00m <sup>2</sup>	0,548	2	8	4 dana
5.3.	Dobava i postava termoizolacije u podu prizemlja koja se sastoji od ploča ekspaniranog polistirena.	480,00 m <sup>2</sup>	0,0891	3	8	2 dana
5.4.	Dobava i postava parne brane $S_d > 250$ m - $\mu > 1.250.000$ .	530,00 m <sup>2</sup>	0,022	2	8	1 dan
5.5.	Dobava i izrada termoizolacije ravnog krova građevine.	530,00 m <sup>2</sup>	0,0891	4	8	2 dana
5.6.	Dobava materijala i izrada hidroizolacije ravnog krova sa TPO membranom premium kvalitete d=1,2 mm	530,00 m <sup>2</sup>	0,123	4	8	3 dana

Tablica 12. Trajanje aktivnosti limarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
6.1.	Dobava materijala, izrada i ugradba (montaža) opšava od lima ravnog nadozida krovnog vijenca.	175,00 m <sup>1</sup>	1.040	6	8	4 dana
6.2.	Izrada i montaža vertikalne cijevi Ø 100mm za odvod krovne vode s ravnog krova	30,00m <sup>1</sup>	0,960	2	8	2 dana
6.3.	Dobava i montaža vodolovnih grla s grijačem	5,00 kom	3,650	2	8	2 dana

Tablica 13. Trajanje aktivnosti bravarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
7.1.	Izrada, dobava i ugradnja čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene zakrivljene stijene	1.400,0 kg	1,01	10	10	14 dana
7.2.	Izrada, dobava i ugradnja fiksne ostakljene zakrivljene stijene ukupne dimenzije 19,03m x 2,40m.	1,00 kom	2,675	4	8	1 dan
7.3.	Izrada, dobava i ugradnja protupožarnih jednokrlnih zaokretnih vrata kotlovnice, požarne otpornosti 30 minuta.	5,00 kom	0,240	2	8	1 dan



Tablica 14. Trajanje aktivnosti keramičarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
8.1.	Dobava i opločenje podova sanitarnih čvorova i kupaonica i drugim projektom predviđenih mjesta podnim keramičkim pločicama I klase	70,00 m <sup>3</sup>	2,500	4	8	6 dana
8.2.	Dobava i oblaganje zidova sanitarnih čvorova i kupaonica glaziranim keramičkim pločicama I klase dimenzija 60 x 30 cm	375,00 m <sup>2</sup>	2,050	5	8	20 dana
8.3.	Dobava i opločenje podova kuhinje i kuhinjskog bloka, te drugim projektom predviđenih mjesta podnim keramičkim pločicama I klase	92,10 m <sup>2</sup>	2,500	5	8	6 dana
8.4.	Dobava i oblaganje zidova kuhinje i kuhinjskog bloka zidnim glaziranim keramičkim pločicama I klase dimenzija 60 x 30 cm	280,00 m <sup>2</sup>	2,050	8	8	9 dana

Tablica 15. Trajanje aktivnosti podopolagačkih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
9.1.	Dobava i izvedba nivelirajuće mase za izravnanje na podovima gdje se izvodi pod od luksuznih vinil ploča.	450,00 m <sup>2</sup>	0,250	4	8	4 dana
9.2.	Dobava i polaganje luksuznih vinil ploča (I klase) ljepljenjem na pod, u projektom predviđenim prostorima.	450,00 m <sup>2</sup>	0,500	6	8	5 dana
9.3.	Dobava i polaganje prefabriciranih ploča vel. 80/80/6 u boji betona, na krovu.	100,00 m <sup>2</sup>	1.518	6	8	4 dana

Tablica 16. Trajanje aktivnosti gipskartonskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
10.1.	Dobava i oblaganje ugradbenih vodokotilca i parapeta sa vodootpornim gips-kartonskim pločama.	14,00 m <sup>2</sup>	0,770	2	8	1 dan
10.2.	Dobava materijala i izvedba ravnog spušenog stropa iz gips kartonskih ploča debljine 1,25cm u prizemlju i dijelu kata	360,00 m <sup>2</sup>	0,780	6	8	6 dana
10.3.	Dobava materijala i izvedba pregradnih zidova deb. 15,0 cm od gipskartonskih, ploča.	165,00 m <sup>2</sup>	1,030	4	8	6 dana

Tablica 17. Trajanje aktivnosti soboslikarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
11.1.	Gletanje podloge gipskartonskih i fino ožbukanih zidova. Stavka obuhvaća:	1.800,0m <sup>2</sup>	0,321	6	8	13 dana
11.2.	Dobava i bojenje unutarnjih zidova antibakterijskom, perivom bojom - Mat akrilatna boja za interijere, ispitana s obzirom na štetne tvari.	1.800,0m <sup>2</sup>	0,315	6	8	12 dana
11.3.	Gletanje podloge fino ožbukanih i spuštenih gipskartonskih stropova i greda. Stavka obuhvaća:	800,00 m <sup>2</sup>	0,321	5	8	7 dana
11.4.	Dobava i ugradnja materijala za izvedbu POVEZANOG SUSTAVA ZA VANJSKU TOPLINSKU IZOLACIJU NA OSNOVI FASADNOG ELASTIFICIRANOG POLISTIRENA.	630,00 m <sup>2</sup>	1,800	5	8	29 dana
11.5.	Izvedba sokla fasade iz ploča ekstrudiranog polistirena (hrapave površine) debljine 15 cm, gustoće 32 kg/m <sup>3</sup> sa preklopima.	220,00 m <sup>2</sup>	1,750	5	8	9 dana

## 9. Zaključak

Tema diplomskog rada *Rekonstrukcija i dogradnja centra za pružanje inkluzivnih oblika srbi u Čakovcu* ukazuje na veliku važnost organizacije kako u gradnji objekta tako i u svim drugim poslovima. Problemi se u organizaciji ne mogu izbjeći pa je tako za svaki rad potrebna projektno-tehnička dokumentacija i planiranje organizacije izvođenja radova da bi se problemi sveli na minimum. Svaki rad bez dobre pripreme i izrade projekta organizacije građenja kao odgovarajuće dokumentacije vrlo je rizičan za kvalitetu radova i uspjeh građenja te vodi ka gubicima, sporovima između sudionika i ne izvršenju važećeg ugovora. Organizacija građenja je vrlo važna u graditeljskoj proizvodnji pa samim time zaslužuje istu pažnju kao i projektiranje objekta. Da sve prođe onako kako je i zamišljeno, potrebna je organizacija svih segmenta gradnje, unaprijed određenim redoslijedom građenja. Cilj projekta organizacije građenja je da troškovi građenja budu minimalni. Vrlo je važno da se radovi izvedu u najkraćem roku, uz najmanje troškove radne snage. Ove dvije stvari vrlo su povezane. Kašnjenjem radova automatski se povećavaju i troškovi jer izvođač mora podmiriti unaprijed dogovorene panele za kašnjenje. Ako dogovoreni radovi završe i prije dogovorenog roka, mogući su i bonusi od strane investitora.

Prilikom analize ugovorenih radova izračunato je trajanje svake pojedine aktivnosti. Normativi rada koji su korišteni u tim izračunima trajanja aktivnosti, preuzeti su iz knjiga: *Normativi i standardi rada u građevinarstvu* 1, 2 i 3 koji datiraju iz 2008. godine. Izračunatim podacima uz pomoć programskog softvera MS-Project izrađen je linijski i mrežni plan građenja koji prikazuje međusobno povezane aktivnosti, ukupno trajanje izvođenja radova kao i novčani tok gradnje.

Prikazana je potrebna dokumentacija prije i za vrijeme izvođenja radova sa naznakom na provedbi svih mjera zaštite na radu tijekom trajanja izgradnje.

## 10. Literatura

- [1] Novak, L. (2021.): Bilješke s predavanja; kolegij Organizacija građenja, Sveučilište Sjever, Varaždin
- [2] Zanjko, A.: Glavni projekt, A2Z d.o.o. Čakovec, 2019.
- [3] ADM Zadar, <https://www.admzadar.hr/hr/usluge/rekonstrukcija>, pristupljeno dana 02.03.2023.
- [4] Sačić, D. (2020.): Upravljanje građevinskim projektima, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin
- [5] NN 125/19, NN 20/17, NN 39/19: Zakon o gradnji (Narodne novine)
- [6] Katastar, pristupljeno dana 27.02.2023.
- [7] Interdom paneli, <https://www.interdompaneli.com/konstrukcije-i-funkcije-estriha-647>, pristupljeno dana 20.05.2023.
- [8] Novak, L. (2021.): Privatna arhiva fotografija
- [9] Orešković, M. (2019.): Bilješke s predavanja; kolegij Betonske konstrukcije, Sveučilište Sjever, Varaždin
- [10] Arhitehničar, <https://arhitehnicar.hr/services/izrada-plana-uredenja-gradilista/>, pristupljeno dana 13.04.2023.
- [11] Sokač, G. (2021.): Projekt organizacije gradilišta, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin
- [12] Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 1. Beograd, 2008.
- [13] Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 2. Beograd, 2008.
- [14] Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 3. Beograd, 2008.

## 11. Popis slika

Slika 1: Shematski prikaz svih sudionika u gradnji te njihove obaveze koje su dužni ispuniti

Slika 2: Situacija – postojeće stanje

Slika 3: Tlocrtni prikaz građevina

Slika 4: Prikaz parcele

Slika 5: Podjela zgrade 2 na dilatacije B i C

Slika 6: Situacija postojećeg stanja

Slika 7: Rušenje postojećih zgrada na parceli

Slika 8: Rušenje postojećih zgrada na parceli

Slika 9: Rušenje postojećih zgrada na parceli

Slika 10: Nanosna skela

Slika 11: Zacrtavanje temeljnih traka

Slika 12: Zacrtavanje temeljnih traka

Slika 13: Iskop temeljnih traka-zgrada 2

Slika 14: Iskop temeljnih traka-zgrada 2

Slika 15: Iskop temeljnih traka-zgrada 1

Slika 16: Uzorci za ispitivanje tlačne čvrstoće betona

Slika 17: Uzorak betona

Slika 18: Primjer obrasca o uzimanju i ispitivanju betonskog uzorka

Slika 19: Primjer izvještaja o ispitivanju uzorka očvrstlog betona

Slika 20: Betoniranje temeljnih traka – zgrada 2

Slika 21: Betoniranje temeljnih traka – zgrada 1

Slika 22: Betoniranje nadtemeljnih serklaža – zgrada 2

Slika 23: Betoniranje nadtemeljnih serklaža – zgrada 1

Slika 24: Ispitivanje zbijenosti podloge

Slika 25: Betoniranje podne ploče prizemlja – zgrada 1

Slika 26: AB vertikalni serklaž

Slika 27: Betoniranje stropne AB ploče

Slika 28: Armiranje i betoniranje fert stropa – zgrada 2

Slika 29: Izrada glazure

Slika 30: Armatura nadtemeljnih serklaža,

Slika 31: Armatura nadtemeljnih serklaža

Slika 32: armatura ploče

Slika 33: armatura vertikalnih serklaža

Slika 34: armatura stropne ploče prizemlja

Slika 35: Šalovanje AB stropne ploče prizemlja

Slika 36: Premaz resitolom

Slika 37: varenje ljepenke V4

Slika 38: dvokomponentna polimercementna hidroizolacija

Slika 39: Polaganje EPS-a na podnu ploču

Slika 40: Postavljanje TPO membrane



Slika 41: TPO membrana na ravnom krovu

Slika 42: TPO membrana na ravnom krovu

Slika 43: Zidanje nosivih zidova prizemlja – zgrada 2

Slika 44: Zidanje nosivih zidova prizemlja – zgrada 1

Slika 45: Strojno žbukanje zidova – zgrada 1

Slika 46: Postavljanje čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene stijene

Slika 47: Postavljanje čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene stijene

Slika 48: Fiksna ostakljena zakrivljena stijena – zgrada 1

Slika 49: AB vodomjerno okno

Slika 50: Tlačna proba cjevovoda

Slika 51: Situacija u mjerilu 1:500

Slika 52: Postava kanalizacijskih cijevi

Slika 53: Gromobran u temeljima

Slika 54: Cijevi za elektroinstalacije

Slika 55: Kotlovnica

Slika 56: Postava cijevi za podno grijanje

Slika 57: Podaci sadržani na tabli gradilišta

Slika 58: Shema gradilišta

## **12. Popis tablica**

Tablica 1: Iskaz neto površine zgrade 1-prizemlje

Tablica 2: Iskaz neto površina zgrade 2-prizemlje

Tablica 3: Iskaz neto površina zgrade 1-kat

Tablica 4: Iskaz ukupne neto površine zgrade i i zgrade 2

Tablica 5: Karakteristične vrijednosti betona

Tablica 6: Primjer analize cijena za stavku iz zemljanih radova

Tablica 7: Plan izvođenja zemljanih radova

Tablica 8: Plan izvođenja betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 9: Plan izvođenja armiračkih radova

Tablica 10: Plan izvođenja zidarskih radova

Tablica 11: Plan izvođenja izolaterskih radova

Tablica 12: Plan izvođenja limarskih radova

Tablica 13: Plan izvođenja bravarskih radova

Tablica 14: Plan izvođenja keramičarskih radova

Tablica 15: Plan izvođenja podopolagačkih radova

Tablica 16: Plan izvođenja gipskartonskih radova

Tablica 17: Plan izvođenja soboslikarskih radova

## **13. Popis priloga**

Prilog 1: Gantogram

Prilog 1: Gantogram

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	21 March		11 May		1 July		21 August		11 October		1 December		21 January
						15.3	5.4	26.4	17.5	7.6	28.6	19.7	9.8	30.8	20.9	11.10	1.11	22.11
1		Centar "Prinos" u Čakovcu	201 days	Mon 15.3.21	Mon 20.12.21	[Red bar spanning from 15.3 to 20.12.21]												
2		PRIPREMNI RADOVI	8 days	Mon 15.3.21	Wed 24.3.21	[Yellow bar from 15.3 to 24.3.21]												
3		Postava zaštitne gradilišne ograde, izvedba koridora za prolaz korisnika do ulaza, osiguranje uvjeta za rad u zgradi	2 days	Mon 15.3.21	Tue 16.3.21	[Blue bar from 15.3 to 16.3.21]												
4		Rušenje postojeće građevine	5 days	Wed 17.3.21	Tue 23.3.21	[Blue bar from 17.3 to 23.3.21]												
5		Iskošenje građevine	1 day	Wed 24.3.21	Wed 24.3.21	[Blue bar at 24.3.21]												
6		ZEMLJANI RADOVI	29 days	Thu 25.3.21	Tue 4.5.21	[Yellow bar from 25.3 to 4.5.21]												
7		Strojno skidanje humusa, na mjestu nove gradnje, debljine 30cm, u terenu III ktg.	2 days	Thu 25.3.21	Fri 26.3.21	[Blue bar from 25.3 to 26.3.21]												
8		Iskop zemlje III ktg - za temeljne trake i temeljne stop	2 days	Mon 29.3.21	Tue 30.3.21	[Blue bar from 29.3 to 30.3.21]												
9		Planiranje i nabijanje postelje oko građevine	2 days	Mon 3.5.21	Tue 4.5.21	[Blue bar from 3.5 to 4.5.21]												
10		Strojni utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponiju udaljenu do 20 km (ukoliko se ista neće upotrijebiti na čestici investitora).	2 days	Wed 31.3.21	Thu 1.4.21	[Blue bar from 31.3 to 1.4.21]												
11		Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šjunčanog materijala	2 days	Mon 19.4.21	Tue 20.4.21	[Blue bar from 19.4 to 20.4.21]												
12		ARMIRANOBETONSKI RADOVI	81 days	Wed 31.3.21	Wed 21.7.21	[Yellow bar from 31.3 to 21.7.21]												
13		Dobava i betoniranje temeljnih traka	3 days	Wed 31.3.21	Fri 2.4.21	[Blue bar from 31.3 to 2.4.21]												
14		Dobava i betoniranje armirano-betonskih temeljnih serklaža / nadtemeljnih zidova	3 days	Tue 13.4.21	Thu 15.4.21	[Blue bar from 13.4 to 15.4.21]												
15		Dobava i betoniranje armirano-betonske podne ploče prizemlja	1 day?	Thu 22.4.21	Thu 22.4.21	[Blue bar at 22.4.21]												
16		Dobava i betoniranje armirano-betonskih greda	1 day?	Tue 25.5.21	Tue 25.5.21	[Blue bar at 25.5.21]												
17		Dobava i betoniranje armirano-betonskih nadvoja	1 day?	Mon 24.5.21	Mon 24.5.21	[Blue bar at 24.5.21]												
18		Dobava i betoniranje armirano-betonske stropne ploče prizemlja i kata	2 days	Tue 15.6.21	Wed 16.6.21	[Blue bar from 15.6 to 16.6.21]												
19		Dobava i betoniranje armirano-betonskih vertikalnih serklaža	2 days	Wed 26.5.21	Thu 27.5.21	[Blue bar from 26.5 to 27.5.21]												
20		Dobava i betoniranje armirano-betonskih horizontalnih serklaža	2 days	Fri 28.5.21	Mon 31.5.21	[Blue bar from 28.5 to 31.5.21]												
21		Dobava i izrada poda armiranim cementnim estrihom	5 days	Thu 15.7.21	Wed 21.7.21	[Blue bar from 15.7 to 21.7.21]												
22		Dobava i izrada betonske podloge u padu laganim betonom na ravnom neprohodnom krovu	4 days	Fri 23.7.21	Wed 28.7.21	[Blue bar from 23.7 to 28.7.21]												
23		ARMIRAČKI RADOVI	43 days	Mon 5.4.21	Wed 2.6.21	[Yellow bar from 5.4 to 2.6.21]												
24		Dobava, siječenje i montaža rebraste i mrežaste armature.	43 days	Mon 5.4.21	Wed 2.6.21	[Blue bar from 5.4 to 2.6.21]												
25		ZIDARSKI RADOVI	65 days	Mon 26.4.21	Fri 23.7.21	[Yellow bar from 26.4 to 23.7.21]												
26		Dobava i zidanje nosivih zidova od opeke debljine 25	13 days	Mon 26.4.21	Wed 12.5.21	[Blue bar from 26.4 to 12.5.21]												
27		Izrada grube i fine žbuke unutarnjih zidova.	25 days	Mon 21.6.21	Fri 23.7.21	[Blue bar from 21.6 to 23.7.21]												
28		Izrada grube i fine žbuke AB stropa	7 days	Mon 21.6.21	Tue 29.6.21	[Blue bar from 21.6 to 29.6.21]												
29		Dobava, montaža, demontaža i amortizacija fasadne skele izradene iz čeličnih cijevi.	7 days	Thu 17.6.21	Fri 25.6.21	[Blue bar from 17.6 to 25.6.21]												
30		IZOLATERSKI RADOVI	71 days	Fri 23.4.21	Fri 30.7.21	[Yellow bar from 23.4 to 30.7.21]												
31		Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije podova i zidova prizemlja građevine s jednim hladnim bitumenskim premazom i dva sloja bitumenske trake za zavarivanje	4 days	Fri 23.4.21	Wed 28.4.21	[Blue bar from 23.4 to 28.4.21]												
32		Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije poda i zidova (na mjestima gdje dolazi tuš kada)	4 days	Tue 27.7.21	Fri 30.7.21	[Blue bar from 27.7 to 30.7.21]												
33		Dobava i postava termoizolacije u podu prizemlja koja se sastoji od ploča ekspaniranog polistirena.	2 days	Mon 26.7.21	Tue 27.7.21	[Blue bar from 26.7 to 27.7.21]												
34		Dobava i postava parne brane Sd >250 m - μ >1.250.	1 day?	Mon 2.8.21	Mon 2.8.21	[Blue bar at 2.8.21]												
35		Dobava i izrada termoizolacije ravnog krova građevine	2 days	Thu 5.8.21	Fri 6.8.21	[Blue bar from 5.8 to 6.8.21]												
36		Dobava materijala i izrada hidroizolacije ravnog krova sa TPO membranom premium kvalitete d=1,2	3 days	Mon 9.8.21	Wed 11.8.21	[Blue bar from 9.8 to 11.8.21]												
37		LIMARSKI RADOVI	86 days	Mon 9.8.21	Mon 6.12.21	[Yellow bar from 9.8 to 6.12.21]												
38		Dobava materijala, izrada i ugradba (montaža) opšava od lima ravnog nadozida krovnog vijenca.	4 days	Fri 12.11.21	Wed 17.11.21	[Blue bar from 12.11 to 17.11.21]												
39		Izrada i montaža vertikalne cijevi Ø 100mm za odvod krovne vode s ravnog krova	2 days	Fri 3.12.21	Mon 6.12.21	[Blue bar from 3.12 to 6.12.21]												
40		Dobava i montaža vodolovnih grla s grijačem visokog učinka za ravne krovove	2 days	Mon 9.8.21	Tue 10.8.21	[Blue bar from 9.8 to 10.8.21]												
41		BRAVARSKI RADOVI	54 days	Thu 20.5.21	Tue 3.8.21	[Yellow bar from 20.5 to 3.8.21]												
42		Izrada, dobava i ugradnja čeličnih stupova nosača fiksne ostakljene zakrivljene stijene	14 days	Thu 20.5.21	Tue 8.6.21	[Blue bar from 20.5 to 8.6.21]												
43		Izrada, dobava i ugradnja fiksne ostakljene zakrivljene stijene ukupne dimenzije 19,03m x	1 day?	Mon 26.7.21	Mon 26.7.21	[Blue bar at 26.7.21]												
44		Izrada, dobava i ugradnja protupožarnih jednokrlnih zaokretnih vrata kotlovnice, požarne otpornosti 30 minuta.	1 day?	Tue 3.8.21	Tue 3.8.21	[Blue bar at 3.8.21]												
45		KERAMIČARSKI RADOVI	39 days	Wed 28.7.21	Mon 20.9.21	[Yellow bar from 28.7 to 20.9.21]												
46		Dobava i opločenje podova sanitarnih čvorova i kupaoonica i drugim projektom predviđenih mjesta podnim keramičkim pločicama I klase	6 days	Thu 5.8.21	Thu 12.8.21	[Blue bar from 5.8 to 12.8.21]												
47		Dobava i oblaganje zidova sanitarnih čvorova i kupaoonica glaziranim keramičkim pločicama I klase dimenzija 60 x 30 cm	20 days	Fri 13.8.21	Thu 9.9.21	[Blue bar from 13.8 to 9.9.21]												
48		Dobava i opločenje podova kuhinje i kuhinjskog bloka, te drugim projektom predviđenih mjesta podnim keramičkim pločicama I klase	6 days	Fri 10.9.21	Fri 17.9.21	[Blue bar from 10.9 to 17.9.21]												
49		Dobava i oblaganje zidova kuhinje i kuhinjskog bloka zidnim glaziranim keramičkim pločicama I klase dimenzija 60 x 30 cm	9 days	Mon 20.9.21	Thu 30.9.21	[Blue bar from 20.9 to 30.9.21]												
50		PODOPOLAGAČKI RADOVI	37 days	Thu 16.9.21	Fri 5.11.21	[Yellow bar from 16.9 to 5.11.21]												
51		Dobava i izvedba nivelirajuće mase za izravnavanje na podovima gdje se izvodi pod od luksuznih vinil ploča.	4 days	Thu 16.9.21	Tue 21.9.21	[Blue bar from 16.9 to 21.9.21]												
52		Dobava i polaganje luksuznih vinil ploča (I klase) ljepljenjem na pod, u projektom predviđenim prostorima.	5 days	Wed 22.9.21	Tue 28.9.21	[Blue bar from 22.9 to 28.9.21]												
53		Dobava i polaganje prefabriciranih ploča vel. 80/80/6 u boji betona, na krovu.	4 days	Thu 25.11.21	Tue 30.11.21	[Blue bar from 25.11 to 30.11.21]												
54		GIPSKARTONSKI RADOVI	15 days	Wed 28.7.21	Tue 17.8.21	[Yellow bar from 28.7 to 17.8.21]												
55		Dobava i oblaganje ugradbenih vodokotliča i parapeta sa vodootpornim gips-kartonskim	1 day?	Wed 28.7.21	Wed 28.7.21	[Blue bar at 28.7.21]												
56		Dobava materijala i izvedba ravnog spuštenog stropa iz gips kartonskih ploča debljine 1,25cm u prizemlju i dijelu kata	6 days	Fri 11.8.23	Fri 18.8.23	[Blue bar from 11.8.23 to 18.8.23]												
57		Dobava materijala i izvedba pregradnih zidova deb. 15,0 cm od gipskartonskih, ploča.	6 days	Wed 28.7.21	Wed 4.8.21	[Blue bar from 28.7 to 4.8.21]												
58		SOBOSLIKARSKO LIČILAČKI RADOVI	58 days	Fri 25.6.21	Tue 14.9.21	[Yellow bar from 25.6 to 14.9.21]												
59		Gletanje podloge gipskartonskih i fino ožbukanih zid	13 days	Fri 20.8.21	Tue 7.9.21	[Blue bar from 20.8 to 7.9.21]												
60		Dobava i bojenje unutarnjih zidova antibakterijskom, perivom bojom - Mat akrilatna boja za interijere, ispitana s obzirom na štetne tvari.	12 days	Wed 8.9.21	Thu 23.9.21	[Blue bar from 8.9 to 23.9.21]												
61		Gletanje podloge fino ožbukanih i spušenih gipskartonskih stropova i greda	7 days	Wed 18.8.21	Thu 26.8.21	[Blue bar from 18.8 to 26.8.21]												
62		Dobava i ugradnja materijala za izvedbu POVEZANOG SUSTAVA ZA VANJSKU TOPLINSKU IZOLACIJU NA OSNOVI FASADNOG ELASTIFICIRANOG POLISTIRENA.	29 days	Wed 30.6.21	Mon 9.8.21	[Blue bar from 30.6 to 9.8.21]												
63		Izvedba sokla fasade iz ploča ekstrudiranog polistirena (hrpave površine) debljine 15 cm, gustoće 32 kg/m3 sa preklapima.	9 days	Wed 23.6.21	Mon 5.7.21	[Blue bar from 23.6 to 5.7.21]												