

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Zorman, B., 2015. Primerjava poteka gradnje dveh stanovanjskih objektov v soseski Gaj Preserje. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Srđić, A.): 61 str.

Datum arhiviranja: 21-07-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Zorman, B., 2015. Primerjava poteka gradnje dveh stanovanjskih objektov v soseski Gaj Preserje. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Srđić, A.): 61 p.

Archiving Date: 21-07-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GRADBENIŠTVO
SMER OPERATIVNO
GRADBENIŠTVO

Kandidat:

BOJAN ZORMAN

**PRIMERJAVA POTEKA GRADNJE DVEH
STANOVANJSKIH OBJEKTOV V SOSESKI GAJ
PRESERJE**

Diplomska naloga št.: 517/SOG

**TIME PERFORMANCE ANALYSIS OF
CONSTRUCTION OF TWO RESIDENTIAL
FACILITIES IN GAJ PRESERJE NEIGHBOURHOOD**

Graduation thesis No.: 517/SOG

Mentor:

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Predsednik komisije:

doc. dr. Tomo Cerovšek

Član komisije:

izr. prof. dr. Jana Šelih
prof. dr. Bogdan Zgonc

Ljubljana, 19. 06. 2015

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani Bojan Zorman izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

>> PRIMERJAVA POTEKA GRADNJE DVEH STANOVANJSKIH OBJEKTOV V SOŠKI GAJ
PRESERJE <<.

Izjavljam, da je elektronska različica enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Domžale, junij 2015

Bojan Zorman

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	69:658.51(497.4)(043.2)
Avtor:	Bojan Zorman
Mentor:	viš. pred. dr. Aleksander Srdič
Naslov:	Primerjava poteka gradnje dveh stanovanjskih objektov v soseski Gaj Preserje.
Tip dokumenta:	Diplomska naloga - VSŠ
Obseg in oprema:	61 str., 8 pregl., 16 sl.,
Ključne besede:	gradbena konstrukcija, terminski plan, faze, časovni potek

Izvleček:

Diplomsko delo obravnava primerjavo poteka gradnje dveh enakih stanovanjskih objektov v soseski Gaj Preserje. Primerjava je omejena na gradbena dela, točneje na potek gradnje armirano betonskih konstrukcij. V začetnem delu je opis investitorja in izvajalca ter kratka predstavitev soseske. V nadaljevanju je opisan projekt, ki podrobneje predstavi posamezen objekt. V sklopu opisa poteka gradnje je predstavljen izhodiščni terminski plan. Temu sledijo predstavitve spremljajočih planov delovne sile, materiala in mehanizacije. V opisu poteka gradbenih del so s pomočjo programa MS Project prikazane grafike poteka gradnje za vsak posamezen objekt posebej. Iz tega dela je razvidno, kje se pojavljajo razlike v časovnih obdobjih, pri posameznih fazah. V nadaljevanju so na podlagi teh grafik analizirani vzroki za razlike oziroma odstopanja. V zaključku je predstavljen terminski plan tretjega objekta, katerega gradnja trenutno poteka.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 69:658.51(497.4)(043.2)
Autor: Bojan Zorman
Supervisor: Sen. Lect. Aleksander Srđič, Ph.D.
Title: Time performance analysis of construction of two residential facilities in Gaj Preserje neighbourhood
Document type: Graduation thesis – Higher professional studies
Notes: 61 p., 8 tab., 16 fig.,
Key words: building construction, time shedule, phases, timing

Abstract:

The degree paper deals with a comparison between two courses of construction of two equal multi facilities in the residential neighbourhood Gaj Preserje. The comparison is limited to the construction, more precisely to the course of constructing reinforced concrete. The initial part of the paper contains the descriptions of the investor and the contractor and short presentation of the residential neighbourhood. This is followed by the description of a project which brings the details of each single object. Within the description of the course of construction a starting shedule is presented as well as the additonal plans for the workforce, material and equipment needed. Program MS Project is used to show the graphic presentation of the course of construction of each object separately. This reveals the differences in time at various phases. Afterwards, the reasons for the differences or deviations are analysed. In conclusion, the time schedule for the construction of the third object which is currently taking place is presented.

ZAHVALA

Zahvaljujem se prof. Srdiču, podjetju SGP Graditelj, staršem, ženi, obema hčerama in kolegu Nejcju Andrejki za podporo pri izvajanju študija.

KAZALO VSEBINE

STRAN ZA POPRAVKE.....	I
IZJAVA O AVTORSTVU	II
BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT.....	IV
ZAHVALA	V
1 UVOD	1
1.1 Namen in cilj diplomskega dela	2
2 SPREMLJAVA IN ANALIZA ODPSTOPANJ GRADBENEGA PROJEKTA.....	3
2.1 Planiranje poteka gradnje	3
2.1.1 Parametri aktivnosti.....	4
2.1.1.1 Določitev aktivnosti.....	4
2.1.1.2 Določitev časa za posamezno aktivnost	5
2.1.1.3 Določitev vrstnega reda aktivnosti	5
2.1.1.4 Opis praktičnega primera.....	5
2.1.1.5 Kritični razmik in delovna prekinitev.....	6
2.1.2 Splošno o uporabi računalnikov pri planiranju.....	6
2.2 Spremljava in časovna kontrola planov	7
2.3 Odstopanja pri poteku gradbenega projekta	8
2.4 Analiza odstopanj gradbenega projekta.....	9
2.4.1 Gradnja objektov	9
2.4.1.1 Začetek gradnje objekta	10
2.4.1.2 Poslovanje na gradbišču	10
2.5 Zamude pri poteku gradnje.....	12
2.5.1 Naravni vzroki za zamude	13
2.5.2 Organizacijski vzroki za zamude.....	13
2.5.3 Tehnološki vzroki za zamude	13
2.5.4 Materialni vzroki za zamude	13
2.5.5 Zamude zaradi mehanizacije	14
2.5.6 Delovni vzroki za zamude	14
2.5.7 Določitev zamud.....	14
2.6 Vrste zamud.....	14
2.6.1 Povezanost med zamudami	15
2.6.2 Posledice zamud	15
3 SPLOŠNO O SOSESKI GAJ PRESERJE	17

4 POVZETEK PROJEKTA.....	19
4.1 Geotehnični in hidrološki pogoji.....	19
4.2 AB konstrukcija	19
4.3 Arhitektura	19
4.3.1 Tloris pritličja.....	21
4.3.2 Prerez objekta.....	21
4.3.3 Fasade objekta.....	22
4.4 Elektro inštalacije.....	23
4.5 Strojne inštalacije	24
5 OPIS POTEKA GRADNJE OBJEKTA A1	26
5.1 Izhodiščni terminski plan gradbenih del za objekt A1	26
5.1.1 Izhodiščni plan za gradbena dela pri objektu A1	27
5.1.2 Spremljajoči izhodiščni plan delovne sile	28
5.1.3 Spremljajoči plan betona in armature.....	29
5.1.4 Normirani interni predračun.....	30
5.2 Opis poteka gradbenih del na objektu A1	31
5.2.1 Betonska konstrukcija	31
5.2.2 Zidarska dela	38
5.3 Prikaz dejanskega poteka gradbenih del v MS Project – u za A1	39
5.4 Tabelarični prikaz poteka konstrukcije na objektu A1	40
6 OPIS POTEKA GRADNJE OBJEKTA A2	42
6.1 Izhodiščni terminski plan gradbenih del za objekt A2	42
6.1.1 Izhodiščni plan za gradbena dela pri objektu A2	42
6.2 Opis poteka gradbenih del na objektu A2	43
6.2.1 Betonska konstrukcija	43
6.2.2 Zidarska dela	46
6.3 Prikaz dejanskega poteka gradbenih del v MS Project - u za A2.....	47
6.4 Tabelarični prikaz poteka konstrukcije na objektu A2.....	48
7 PRIMERJAVA POTEKOV GRADBENIH DEL NA A1 IN A2	49
7.1 Tabelarični prikaz poteka konstrukcije na A1 in A2.....	49
7.2 Grafični prikaz primerjave med A1 in A2 v MS Projectu.....	50
7.3 Analiza odstopanj.....	52
7.3.1 Talna plošča.....	52
7.3.2 Stene kleti.....	52
7.3.3 Plošča nad kletjo.....	52
7.3.4 Stene pritličja.....	53
7.3.5 Plošča nad pritličjem	53

7.3.6 Stene prvega nadstropja.....	53
7.3.7 Plošča nad prvim nadstropjem.....	53
7.3.8 Stene drugega nadstropja.....	54
7.3.9 Plošča nad drugim nadstropjem.....	54
7.3.10 Stene tretjega nadstropja.....	54
7.3.11 Plošča nad tretjim nadstropjem.....	55
7.3.12 Stene mansarde	55
7.3.13 Plošča nad mansardo	55
7.4 Vzroki in posledice odstopanj	55
8 TERMINSKI PLAN ZA A3.....	58
8.1 Izhodišča za terminski plan A3	58
8.2 Terminski plan za A3 v MS Project - u	59
9 ZAKLJUČEK	60
VIRI	61

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz števila planiranih ur za konstrukcijo objekta A1 oziroma A2.....	28
Preglednica 2: Planirane količine betona po mesecih	29
Preglednica 3: Planirane količine armature po mesecih.....	29
Preglednica 4: Prikaz števila predvidenih ur, določenih na podlagi normiranega predračuna.....	30
Preglednica 5: Prikaz primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradbenih del na objektu A1	40
Preglednica 6: Prikaz primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradbenih del na objektu A2	48
Preglednica 7: Prikaz primerjave dejanskega poteka gradbenih del med objektoma A1 in A2.....	49
Preglednica 8: Vzroki in posledice odstopanj med dejanskim potekom gradbenih del na objektih A1 in A2.....	56

KAZALO SLIK

Slika 1: 3D model soseske Gaj Preserje	18
Slika 2: Tloris pritličja.....	21
Slika 3: Vzdolžni prerez objekta	21
Slika 4: Fasada objekta	22
Slika 5: Izhodiščni terminski plan za objekt A1	27
Slika 6: Toplotno izolativni konstrukcijski element.....	35
Slika 7: Konstrukcija objekta A1 - zahod.....	37
Slika 8: Konstrukcija objekta A1 - vzhod	37
Slika 9: Dejanski potek gradbenih del na objektu A1	39
Slika 10: Izhodiščni terminski plan za objekt A2.....	42
Slika 11: Konstrukcija objekta A2 - vzhod in jug	45
Slika 12: Konstrukcija objekta A2 – vzhod.....	45
Slika 13: Dejanski potek gradbenih del na objektu A2	47
Slika 14: Dejanski potek gradbenih del na objektu A1 - za primerjavo	50
Slika 15: Dejanski potek gradbenih del na objektu A2 - za primerjavo	51
Slika 16: Izhodiščni terminski plan za objekt A3.....	59

1 UVOD

Vsebina diplomske naloge je povezana z delom, ki ga opravljam v podjetju SGP Graditelj d.d., Kamnik. Podjetje je specializirano na področju visokih gradenj in ima na tem segmentu dolgoletno tradicijo. Pokrivamo področja inženiringa, projektiranja in izvajanja. Naše osnovno načelo pri gradnji je kvalitetno in časovno korektno vodenje projektov. Pod našo izvajalsko taktirko so tako v različnih obdobjih in za različne investitorje nastajali čudoviti objekti. Naj omenim le nekatere:

- Stanovanjska soseska Bistra, Domžale,
- Stanovanjsko poslovni objekt Trubarjev kvart, Ljubljana,
- Stanovanjski objekt Njogošev kvart, Ljubljana,
- City hotel Ljubljana,
- Center za izobraževanje in rehabilitacijo Kamnik,
- Palača DSU, Ljubljana,
- Diagnostično terapevtski objekt UKC Ljubljana in mnogi drugi.

Glavni produkt našega podjetja je stanovanjska gradnja za trg. Pri tem nastopamo v vlogi investitorja, izvajalca in prodajalca. V letih od 2003 do 2010 smo zgradili stanovanjsko sosesko Bistra Domžale, v letu 2011 pa smo pričeli z gradnjo soseske Gaj Preserje. Stanovanjske soseske za trg je podjetje gradilo tudi pred letom 2003.

Načrtovanje in razmišljanje o novi stanovanjski soseski, ki se bo gradila po končanju uspešne soseske Bistra Domžale, je trajalo več let. Po nakupu zemljišč je bila v podjetju določena projektna skupina, ki je pričela s pripravami na projekt izgradnje soseske Gaj Preserje. Osnovno vodilo pri poteku gradnje soseske je ostalo enako kot pri prejšnjih soseskah. Objekte gradimo po fazah in sproti prilagajamo količino zgrajenega razmeram na trgu. V praksi je seveda optimalno razmerje ponudbe in povpraševanja težko dosegati, saj objekta s šestimi etažami ne zgradiš preko noči. Zato je pravilno načrtovanje in planiranje poteka gradnje še toliko bolj pomembno. Le tako lahko pride ob vnaprej dogovorjenem roku za predajo objektov kupcem do kakovostnega izdelka. Predpogoj pa je seveda dober kolektiv in ustrezen strokovni kader. Pri tem so še kako pomembne dolgoletne izkušnje podjetja in zaposlenih pri graditvi in vodenju projektov.

1.1 Namen in cilj diplomskega dela

Namen diplomske naloge je predstaviti primerjavo poteka gradnje dveh stanovanjskih objektov v soseski Gaj Preserje. Orientiram se na gradbena dela, točneje na potek konstrukcije, od temeljne plošče do plošče nad terasno etažo. Pri opisu obeh objektov je kot zanimivost obrazložen potek zidarskih del. Potek je bil na drugem objektu precej specifičen. Imeli smo sprotne kupce in smo zidanje prilagajali njihovim željam. Zato se mi primerjava poteka zidanja na obeh objektih ni zdela smiselna. Primerjava je torej predstavljena pri izvedbi betonske konstrukcije. Pri tem bom kot pomoč uporabil program Microsoft Project, s katerim izdelujemo terminske plane. V primerjavi dveh objektov bodo predstavljeni problemi in posledično odstopanja posameznih faz. Gre za popolnoma enaka objekta, ki pa sta bila grajena v različnih obdobjih v letu. V prvem delu diplomske naloge bom na kratko opisal sosesko in poudaril teoretične osnove planiranja. V drugem delu bo sledil opis objekta z analizo poteka gradnje obeh objektov, v tretjem delu pa želim predstaviti odstopanja med potekom gradnje prvega in drugega objekta. V prilogi bo izdelan izhodiščni plan za tretji objekt, v katerem bom upošteval ugotovitve pri poteku gradnje prvih dveh objektov.

2 SPREMLJAVA IN ANALIZA Odstopanj GRADBENEGA PROJEKTA

Glede na to, da diplomsko delo obravnava primerjavo poteka gradnje dveh objektov, bom v tem poglavju obrazložil splošne teoretične pojme planiranja, spremljanja, ugotavljanja odstopanj in analiziranja odstopanj pri gradnji.

2.1 Planiranje poteka gradnje

Planiranje poteka gradnje pomeni premislek o vrstnem redu aktivnosti (Pšunder, 2009). Pomeni tudi oceno o potrebnem časovnem intervalu za vsako aktivnost posebej. Planiranja ne izvajamo na podlagi danes znanih dejstev, ampak gre za premišljeno načrtovanje. Osnovno vodilo pri planiranju gradnje je doseči postavljen rok, dogovorjen z investitorjem. Predpogoj za izvedbo dobrega plana je natančen pregled projektne dokumentacije. Poznamo različne vrste planov. V našem primeru bo poudarek na operativnem planu. To je plan, ki ga štejemo med kratkoročne plane in ga na gradbiščih najbolj pogosto uporabljamo. Operativni plan je lahko koncentriran na obravnavo časovnega poteka dejavnosti, vključuje pa lahko še spremljajoče plane. V sklopu vodenja gradbišča so spremljajoči plani lahko plani delovne sile, dobave materialov in mehanizacije.

Osnovni namen operativnega plana pri gradnji objekta je časovna opredelitev posameznih aktivnosti na objektu. Pri tem lahko spremljamo in kontroliramo še druge pomembne parametre v času poteka gradnje, ki so vezani na zmanjšanje stroškov, nabavo materiala, racionalizacijo delovne sile in mehanizacije. Da omenjene parametre v najboljši meri dosežemo, moramo že v osnovi izdelati kvaliteten plan. Tak je odličen pripomoček v času gradnje, še zlasti pri nabavi materiala. Posebej to velja za specifične materiale, kot so v primeru naših objektov termočleni.

Glede na namembnost plane delimo v generalne in detajlne. Generalni plani so okvirni plani, ki jih ponavadi izdelujemo za potrebe investitorjev. Opisujejo obsežnejše sklope, ki so sestavljeni iz posameznih aktivnosti. Detajlni plani pa se izdelujejo za potrebe gradbišč. Imenujemo jih tudi izvedbeni plani. Glede na predmet planiranja plane delimo na terminske in spremljajoče. Terminske plane uporabljamo za časovni prikaz poteka posameznih aktivnosti. Pogosto jih imenujemo plani napredovanja del. Spremljajoči ali pomožni plani prikazujejo potrebe po delovni sili, materialih in mehanizaciji.

Najpomembnejši plani so terminski plani. Na podlagi teh izdelamo spremljajoče plane. V pomoč so nam pri organizaciji delovnih procesov na gradbišču, kontrole kvalitete izvedenih del in v začetni fazi tudi pri ureditvi gradbišča. Operativni terminski plan se izdelava za obdobje, ki je predvideno za gradnjo. Glavni časovni interval pogosto razdelimo na mesece, pomožni pa na tedne. Ključni elementi, ki jih s

terminskimi plani dosežemo, so termini za izvedbo aktivnosti, vrstni red izvajanja in usklajenost posameznih aktivnosti. Ta zadnji parameter je izrednega pomena, saj že pri izdelavi plana premislimo o kritičnih točkah, kjer bi potencialno lahko prišlo do neprimerne koncentracije delovnih ekip. To pa je z vidika učinkovitosti in predvsem varstvenega vidika popolnoma nesprejemljivo. Terminske plane lahko izdelujemo z različnimi orodji. Na voljo so različni računalniški programi. Vsekakor je v praksi najbolj primeren računalniški program MS Project.

Na podlagi kvalitetnega terminskega plana lahko izdelamo spremljajoče plane delovne sile, materiala in mehanizacije. Spremljajoče plane izdelujemo tabelarično. Prikazovanje potreb po delavcih, količinah materialov in potrebni mehanizaciji prikažemo brez časovne dimenzije. Na gradbišču ponavadi spremljajoče plane izvajamo tako, da količine navedenih potreb navajamo v mesečnem zaporedju, kot je to zaporedje definirano v terminskem planu.

Časovni potek aktivnosti lahko v terminskem planu prikažemo grafično ali številčno. Pogosteje se uporablja grafični prikaz. Pred sprejetjem odločitve, katero tehniko bomo uporabili, si najprej zamislimo aktivnosti, ki jih bomo želeli prikazati. Obstaja več vrst tehnik. Najbolj značilne tehnike izdelovanja terminskega plana so gantogramska, ciklogramska, ortogonalna in mrežne tehnike. Omenjenim tehnikam je skupno določanje parametrov aktivnosti, kot so:

- določitev aktivnosti,
- določitev časa za posamezno aktivnost,
- določitev vrstnega reda aktivnosti,
- praktični primeri,
- kritični razmik in delovne prekinitve.

Za obvladovanje celotnega segmenta planiranja so nam danes v veliko pomoč izredno kvalitetni računalniški programi. O tem so kratke vsebine napisane v nadaljevanju.

2.1.1 Parametri aktivnosti

2.1.1.1 Določitev aktivnosti

V primeru gradnje lahko aktivnosti določamo generalno ali pa detajlno. Primer definiranja aktivnosti na generalni ravni bi bil primer kletne etaže. Pri detajlnemu načinu bi kletno etažo razčlenili na talno ploščo, stene kleti in ploščo nad kletjo. Izbira aktivnosti je odvisna od obdobja in potreb, za katere aktivnost definiramo. Pri gradnji objekta običajno izdelamo gantograme za celoten objekt. Aktivnosti navajamo za gradbena in obrtniška dela. Uporabljamo detajlni način. Pomembno je, da pravilno

določimo časovni potek aktivnosti in smiselno uredimo njihov vrstni red. Vrstni red aktivnosti bistveno lažje določamo, če jih natančno razdrobimo. To pomeni, da je potrebno zelo dobro pregledati projekt in na podlagi tega ustvariti pravilno sledenje posameznih aktivnosti.

2.1.1.2 Določitev časa za posamezno aktivnost

Čas posamezne aktivnosti je odvisen od vrste aktivnosti. Vrsta aktivnosti pa je definirana s količino. V sklopu projekta so izvedeni bolj ali manj točni predračuni količin. Pred izdelavo plana količine preverimo in s pomočjo normativov dobimo potreben čas, ki je potreben za izvedbo aktivnosti. Glede na končni rok dokončanja objekta predvidimo, koliko časa lahko poteka ena ali skupina več podobnih aktivnosti.

2.1.1.3 Določitev vrstnega reda aktivnosti

Določanje vrstnega reda aktivnosti je dokaj zahteven del gantograma oziroma terminskega plana. Pravilno razporejanje aktivnosti in s tem ustvarjanje optimalnega vrstnega reda zahteva dobro poznavanje posameznih faz izvedbe del. Pri tem moramo upoštevati, da pretirano kratki ali pa pretirano dolgi roki povečujejo stroške gradnje. Ob tem poskušamo planirati zveznost delovne sile, dobave materiala in uporabo mehanizacije. Na podlagi dobrega poznavanja izvedbenih procesov lahko terminski plan načrtujemo na tak način, da aktivnosti prekrivamo. Ob tem in ob dobri organizaciji posameznih del lahko pri določenih aktivnostih ali pa skupinah aktivnosti dosežemo časovne rezerve. Časovne rezerve imajo pri poteku gradnje posebno vrednost. Z uporabo programa MS Project si lahko z orodji sledilnih tabel in sledilnih grafov te rezerve sproti prikažemo.

2.1.1.4 Opis praktičnega primera

Predhodno smo že poudarili pomembnost dobrega poznavanja izvedbenih procesov pri gradnji. Pri tem so nam prav gotovo v pomoč izkušnje, ki izdelavo terminskega plana precej olajšajo. Za primer vzemimo šest etažni večstanovanjski objekt, dolžine štiridesetih metrov in širine osemnajstih metrov. Objektu pripada še garaža s 1500 m². Za kompletno dokončanje in s tem primopredajo kupcem, potrebujemo petnajst mesecev. Na podlagi poznavanja izvedbenih procesov vemo, da bomo šest mesecev porabili za betonsko konstrukcijo in devet mesecev za obrtniška dela oziroma finalizacijo.

2.1.1.5 Kritični razmik in delovna prekinitev

Kritični razmik narekujejo zakonitosti materialov. Kot primer lahko pri izvedbi montažnih plošč omenimo sušenje betona. V našem primeru pa bi s tehniko kritičnega razmika lahko opredelili izvedbo montažnih stopniščnih ram, ki jih izvajamo na gradbišču. Gre za primer, kjer element v opažu miruje. Izmenjata se skupini železokrivcev in delavcev, zadolženih za betoniranje stopniščne rame. Po zadostni trdnosti betona stopniščno ramo z žerjavom dvignemo in montiramo v objekt. Ker ima objekt dve stopnišči, se rami izdelujeta v dveh opažih, torej izmenično. Rami za glavno in požarno stopnišče se med seboj razlikujeta.

2.1.2 Splošno o uporabi računalnikov pri planiranju

Računalniki so v izredno pomoč tudi pri planiranju. Z razvojem računalništva, se razvijajo številni programi, ki pokrivajo področja planiranja. Vsi programi pa vendarle niso enako uporabni. V osnovi je smiselno uporabljati tiste, ki optimizirajo sredstva in čas gradnje. Od takih lahko navedemo MS Project, Primavera, itd. Izpostavil bi MS Project, katerega uporaba je v Sloveniji najbolj razširjena in s katerim so tudi izdelani terminski plani prikazani v nadaljevanju. Tako kot pri vseh programih je potrebno tudi pri omenjenem najprej pripraviti vhodne podatke. Na podlagi dobrih vhodnih podatkov, računalniške obdelave podatkov in spremljanja koncepta pridemo do izhodnih podatkov. Ti vključujejo vhodne podatke v urejeni obliki in planske podatke. Urejeni vhodni podatki nam služijo za kontrolo podatkov, ki smo jih vnesli v računalnik. Planski podatki pa vključujejo listo aktivnosti, mrežni diagram, gantogram aktivnosti, poročilo o stroških aktivnosti in poročilo o stroških celotne gradnje. Na podlagi vhodnih in planskih podatkov dobimo torej izhodne podatke. Ti podatki vključujejo tudi grafike, ki predstavljajo izris modificiranega gantograma, kot najbolj primerne za prikaz planiranega poteka projekta oziroma njegove realizacije. Opravljamo lahko različne operacije, kot so:

- strukturiranje gradbenih projektov,
- časovna analiza,
- terminsko planiranje virov,
- optimiziranje časa,
- spremljanje izvedbe projektov,
- izdelava poročil.

Kot že omenjeno, je eden izmed boljših programov tudi MS Project, ki smo ga uporabili za izdelavo terminskih planov, ki bodo prikazani v nadaljevanju.

2.2 Spremljava in časovna kontrola planov

Vsak izdelan plan naj bo izdelan v smislu, da služi namenu (Pšunder, 2009). To pomeni, da moramo plan od samega začetka uporabljati kot dejanski pripomoček pri vodenju in izvajanju del. Potrebno ga je kontrolirati in spremljati. Po potrebi ga sprotno prilagajamo in usklajujemo z dejanskim stanjem izvedbe del. Upoštevati je potrebno, da plane izdelujemo na podlagi predpostavk in izračunov časovnega trajanja aktivnosti. Na podlagi časovne kontrole plana lahko pri posamezni fazi ustrezno odreagiramo, v kolikor prihaja do prevelikih odstopanj med planom in dejanskim potekom. Velikokrat se še med izvedbo pojavljajo spremembe, ki so posledica želja investitorjev. Zgodi se namreč, da so odstopanja v nekem trenutku lahko zelo velika in je morda potrebno izdelati nov plan. Ob tem bomo ugotovili, če je nalogo v prej predvidenem času sploh še možno izvesti. Pomembno je, da potek gradnje natančno evidentiramo. Na gradbiščih se zato dnevno vodi gradbeni dnevnik. Dnevnik vsebuje ključne podatke, iz katerih je razvidno, kako so točno določen dan dela potekala. Razvidno je tudi pod kakšnimi pogoji. Dnevno navajamo vremenske podatke, število delavcev, delovne aktivnosti in posebne okoliščine. Ob gradbenem dnevniku vodimo še gradbeno knjigo, za posebne lastne evidence pa tudi dopisno knjigo. V obeh knjigah lahko poleg zakonsko zahtevanih vsebin vodimo evidence zapisov, ki so nam v dodatno pomoč pri kontroliranju poteka gradnje.

Na podlagi točno vodenih evidenc na gradbišču lahko sproti primerjamo planiran potek gradnje z dejanskim potekom. Kontrolo lahko izvajamo dnevno ali mesečno. To je odvisno od tega, kako smo si postavili izhodiščni plan. V nadaljevanju bo iz praktičnega primera, ki ga obravnavam v tej nalogi, razvidno, da bi bila med planiranim in izvedenim najbolj smiselna mesečna kontrola. Pri tem nam je v veliko pomoč računalniški program MS Project.

Gre za program, ki smo ga uporabili pri izdelavi izhodiščnega plana. Smiselno ga je bilo uporabiti tudi za spremljanje dejanskega poteka gradnje in primerjavo s planiranim. Primerjava med planiranim in dejanskim potekom je bila narejena za prvi in drugi objekt posebej. Za vsako aktivnost pri izvedbi konstrukcije so na ta način lepo razvidna odstopanja od planiranih. S pomočjo dobrih lastnih evidenc na gradbišču si izvajanje primerjav med planiranim in dejanskim potekom precej olajšamo.

V MS Projectu si s pomočjo orodij tega programa primerjavo grafično lepo prikažemo. Postopek je naslednji:

- izhodiščni plan shranimo kot osnovni plan,
- vstavimo tabelo sledenja,
- prikaže se nosilna vrstica tabele,
- nosilna vrstica vsebuje dejanski začetek in konec aktivnosti,
- datume dejanskih začetkov in koncev aktivnosti vnesemo v tabelo,
- program nam v ozadju riše graf sledenja,

- iz grafa sledenja so razvidni poteki planiranih in dejanskih aktivnosti.

Navedeni koraki se med različicami MS Projecta nekoliko razlikujejo. Vendar pa gre v osnovi za poudarek praktičnosti uporabe tega programa. Omeniti je namreč potrebno, da si z omenjenimi orodji močno olajšamo delo pri obvladovanju projekta.

Računalniški program MS Project obstaja dvajset let (Nemeč Pečjak, 2010). Skozi leta se je neprestano razvijal in v različnih izvedenkah drugače imenoval. Je nepogrešljivo orodje za snovanje, načrtovanje, izvajanje, kontroliranje in zaključevanje. Vsak projekt, ki je sklop posameznih aktivnosti, potrebuje za podporo svoje metode in tehnike. To omenjeni program v celoti omogoča. Pri vodenju gradbišč ja planiranje osnova in pri tem je tak program v veliko pomoč.

MS Project se v novejši različici pojavlja kot MS Project 2010. Poleg časovnega prikaza gantograma nam omogoča še časovni trak. Tehnika modeliranja je od prejšnjih različic bolj primerna, saj uporablja trakove in kartice namesto menijev. S programom lahko:

- podpiramo projektne procese,
- obvladujemo obseg projektov,
- obvladujemo roke projekta,
- izdelujemo variacijo stroškov,
- obvladujemo spremembe na projektih,
- spremljamo realizacijo projektov,
- sledimo posameznim aktivnostim,
- primerjamo izhodiščni plan in dejanski potek gradnje.

Poudarimo navedbo v zadnji alineji. Osnovna naloga diplomskega dela je primerjava dejanskega poteka gradnje dveh objektov. Pred tem pa bo kot osnova, prikazana razlika med izhodiščnim terminskim planom in dejanskim potekom gradnje. Razlike bodo prikazane v gantogramu programa MS Project.

2.3 Odstopanja pri poteku gradbenega projekta

Pred pričetkom gradnje izdelamo izhodiščni terminski plan. Ta vsebuje jasno določene aktivnosti in čas, ki je za realizacijo teh aktivnosti potreben. Da pa lahko govorimo o odstopanjih, moramo za spoznanje teh vsebin poznati celotno sliko poteka gradnje objekta. Potrebujemo torej dejanski potek gradnje. Na podlagi teh podatkov lahko kvalitetno izdelamo primerjavo med planiranim in dejanskim potekom gradnje. Časovno kontrolo lahko zelo dobro izvajamo s pomočjo programa MS Project. Izdelan imamo izhodiščni terminski plan. Ob poteku gradnje vodimo dejanski časovni potek

posameznih aktivnosti. Ta potek primerjamo z izhodiščnim terminskim planom. Pri tem so takoj razvidna odstopanja. Odstopanja po posameznih aktivnostih detajlno analiziramo. Pomeni, da ugotovljamo vzroke in posledice za ta odstopanja. Na podlagi tega ugotovimo, katere posamezne aktivnosti so izvedljive v predvidenem času, ki smo ga definirali v izhodiščnem planu. Vzroki in s tem posledice so lahko zelo različni. Generalno gledano, se lahko vzroki za precejšnja odstopanja med dejansko gradnjo in izhodiščnim terminskim planom pojavijo že pred samo gradnjo in seveda med njo.

Aktivnosti pred gradnjo so:

- izdelava projektne dokumentacije,
- pridobitev dovoljenj in soglasij,
- razpisni postopki,
- sklepanje pogodb.

Aktivnosti med gradnjo pa so:

- poslovanje na gradbišču,
- potek gradnje,
- nadzor,
- zaključni postopki ob zaključku objekta.

V nadaljevanju se bomo pri analizi odstopanj omejili na aktivnosti med gradnjo.

2.4 Analiza odstopanj gradbenega projekta

Pri tem poglavju obrazložimo teoretične pojme, ki služijo kot osnova za analize odstopanj med planiranim in dejanskim potekom gradnje (Pšunder in sod.,2009). V moji nalogi gre za obdobje gradnje konstrukcije. V tem sklopu lahko namreč teoretično in praktično naletimo na precejšnje število vzrokov ki pripeljejo do časovnih odstopanj med zamišljenim izhodiščnim terminskim planom in kasnejšim dejanskim potekom gradnje objekta.

2.4.1 Gradnja objektov

Glede na vrsto objekta se pristopi k načinu planiranja nekoliko spreminjajo. Že v sklopu soseske Gaj Preserje se srečujemo vsaj s tremi različnimi pristopi. Govorimo o naslednjih segmentih gradnje:

- večstanovanjski objekt,
- pripadajoča garaža,
- komunalna infrastruktura z zunanjo ureditvijo.

Glavni poudarek je na večstanovanjskem objektu, točneje armirano betonski konstrukciji, kar je tudi vsebina te naloge. Nekaterih klasičnih protokolov pred dejansko izvedbo objekta ne bomo navajali. Teoretična osnova, ki sledi, se navezuje direktno na izvajanje konstrukcije.

2.4.1.1 Začetek gradnje objekta

Za pričetek gradnje morajo biti v operativnem smislu izpolnjeni naslednji pogoji:

- veljavno gradbeno dovoljenje,
- ustrezna projektna dokumentacija,
- ureditev gradbišča,
- urejena gradbiščna dokumentacija.

V tej fazi imamo izhodiščne terminske plane izdelane. Znotraj vsebin, ki so navedene v zgornjih alinejah, se že lahko skrivajo vzroki za odstopanja med izhodiščnim planom in dejanskim potekom del. Pri teh izpostavimo ureditev gradbišča. Že pri postavljanju gradbiščne infrastrukture smo odvisni od precejšnjega števila tujih dejavnikov. Za gradbišče vedno uredimo:

- elektro priklop,
- priklop vode,
- priklop telefonije,
- glavne transportne vhode na gradbišče.

Pri urejanju in izvajanju naštetih nalog za osnovno delovanje gradbišča se nam že lahko pojavijo razlike med načrtovanim in dejansko porabljenim časom za izvedbo teh nalog. Vedeti moramo, da smo odvisni od delovanja distributerjev in da za omenjene protokole potrebujemo nekaj časa. Navedemo lahko primer urejanja elektro priklopa za naše gradbišče v soseski Gaj Preserje. Od vloge za priključitev na omrežje do fizičnega priklopa glavne elektro omare na gradbišču potrebujemo deset dni. Pri tem je potrebno poudariti, da v tem postopku nismo imeli ovir.

2.4.1.2 Poslovanje na gradbišču

Pri poslovanju gradbišča omenimo osnovne naloge, ki jih vodstvo gradbišča mora izvajati:

- varstvo pri delu,
- skrb za kvalitetno izvajanje del,
- pravočasna izvedba del,
- stroškovna obvladljivost projekta.

Navedene naloge so neposredno ali pa posredno povezane z izhodiščnim planiranjem, spremljanjem in analizo razlik med načrtovanim in dejanskim potekom del. Osnova za dobro poslovanje gradbišča je natančno pregledan projekt. Kljub temu pa vedno ni mogoče vseh situacij predvideti vnaprej. Nepredvidene situacije so zato velik razlog za odstopanja med načrtovanim in dejanskim potekom gradnje, vendar še zdaleč ne edini. Naj v sklopu ključnih nalog vodstva gradbišča poudarimo nekaj pomembnih detajlov, ki so lahko razlog za odstopanja. Navedeni primeri so sicer v tem delu predstavljeni kot teoretična osnova, vendar bo iz vsebine razvidno, da so direktno povezani z dogodki na gradbišču. Analize odstopanj pri izvedbi konstrukcij temeljijo na naslednjih dejstvih, ki se skrivajo v vsebini ključnih nalog vodstva gradbišča. Od kakovosti izdelave terminskega plana je odvisno, kakšna odstopanja nam v času gradnje določeno dejstvo povzroči. Izpostavimo varstvo pri delu in pravočasno izvedbo del.

Varstvo pri delu:

- periodični pregledi mehanizacije (žerjavi),
- dodatni delovni odri zaradi specifikacije konstrukcije (viseči odri, sekundarni odri),
- transportne poti (vgradnja posebnih elementov v objekt),
- periodična izobraževanja delavcev (lahko tudi do dvakrat na mesec po štiri ure).

Pravočasna izvedba del:

- pravilna organizacija delovnih skupin (številčnost, kvalifikacija),
- pravilen vrstni red aktivnosti (opaženje, armiranje, betoniranje),
- pravočasna dobava materialov (armatura, betoni, posebni elementi),
- pravilen raspored mehanizacije (silos za beton, avto mešalci, avto črpalke, žerjav),
- organiziranost vzporednih delovnih procesov (izvedba montažnih elementov, brušenje betonov),
- Ustrezna koordinacija s projektanti in nadzori (hitro usklajevanje morebitnih nerešenih detajlov v projektu).

Omenjene vsebine v zgornjih alinejah se zdijo logične. Vendar pa se v praksi pokaže, da se posamezne segmente včasih nekoliko podcenjuje. Tako nas navidezno majhne nianse pri posameznih procesih lahko pripeljejo do precejšnjih odstopanj med načrtovanim in dejanskim potekom izvedbe posamezne faze.

Do sedaj smo o odstopanjih govorili v glavnem v fazi pred gradnjo in v fazi gradnje. Generalno gledano lahko prihaja do odstopanj tudi v zaključnih postopkih. Ti postopki so naslednji:

- pridobitev uporabnega dovoljenja,
- primopredaja objekta.

Potencialna vzroka za odstopanja, ki sta navedena v zgornjih dveh alinejah, obrazložimo bolj na kratko, saj teoretična osnova ni direktno povezana s praktičnim primerom te naloge. Poudariti je potrebno nekaj osnovnih načel, ki jih je za pravilno načrtovanje omenjenih dveh vsebin dobro poznati. Pri pridobitvi uporabnega dovoljenja je potrebno upoštevati naslednje:

- čas, ki ga potrebujejo upravne enote od podane vloge do realizacije tehničnega pregleda,
- popolnost vloge, ki je še kako odvisna od dejanskega stanja na objektu (PID projekti, geodetski posnetek, dokazilo o zanesljivosti).

Pri primopredaji objektov pa upoštevamo naslednje:

- objekt je končan (očiščen, zaključen),
- izvedeni so funkcionalni preizkusi naprav (preizkusi požara, vrat, prezračevanja, ostalih tehnoloških naprav),
- urejena je dokumentacija objekta (navodila, projekti, uradni dokumenti, izjave o lastnostih materialov, garancije).

2.5 Zamude pri poteku gradnje

V tem poglavju obrazložimo teoretične osnove zamud, ki so posledica odstopanj od izhodiščnega terminskega plana (Rodošek, 1998). Zamude so velik problem v gradbeništvo. Zato v nadaljevanju naloge pri objektu A1 in A2 prikažemo tabelo, kjer so vidne razlike med planiranim in dejanskim potekom gradnje. Razlike so predstavljene za vsako fazo konstrukcije posebej. Navedene so kot rezultat odštevanja načrtovanih dni, od dejansko porabljenih dni. Pri primerjavi poteka gradnje obeh objektov med seboj pa so v opisih odstopanj navedeni zastoji in izgube, ki povzročajo zamude. Iz opisov odstopanj, ki se nanašajo na praktični problem te naloge, so razvidni naslednji vzroki:

- narava,
- organizacija,
- tehnologija,
- materiali,
- mehanizacija,
- delovne skupine.

2.5.1 Naravni vzroki za zamude

Naravne vzroke za zamude predstavljajo vremenski vplivi. Največkrat gre v praksi za problem dežja pa tudi mraza. Na te elemente seveda nimamo vpliva, lahko pa jih glede na znano obdobje, v katerem bomo gradili, delno predvidimo.

2.5.2 Organizacijski vzroki za zamude

Ti vzroki največkrat predstavljajo slabo pripravo na projekt. Mednje sodijo:

- površna seznanitev s projektno dokumentacijo,
- neustrezno zagotavljanje delovne opreme,
- slaba organizacija delovnih procesov,
- slab nadzor nad izvedbo del,
- pomanjkljivi varnostni ukrepi,
- neustrezna koordinacija med prisotnimi službami na projektu.

2.5.3 Tehnološki vzroki za zamude

Tehnološki procesi morda na prvi pogled ne predstavljajo večjih ovir, vendar pa se pokaže, da je potrebno biti na te postopke še kako pozoren. Navedemo nekaj primerov, kjer nam tehnološki proces potencialno lahko povzroči zamude:

- transportne poti materiala za izvedbo posamezne faze,
- vgradnja betonov v konstrukcije različnih prereznov,
- zmanjšana učinkovitost žerjava zaradi vgradnje specifičnih elementov,
- napačno sestavljene ekipe delavcev, glede na kvalificiranost.

2.5.4 Materialni vzroki za zamude

Pri materialnih vzrokih za zamude omenimo dve vrsti vzrokov:

- vzroki, ki jih lahko odpravimo,
- vzroki, ki jih ne moremo odpraviti.

Vzroke, ki jih lahko odpravimo, predstavljajo predvsem smotne porabe materialov in pazljivo ravnanje pri prenosih. Vzroke, ki jih ne moremo odpraviti, pa predstavljajo predvsem tovarniško napačno dobavljeni materiali in zamude pri dobavah.

2.5.5 Zamude zaradi mehanizacije

Ti vzroki se pokažejo predvsem pri vzdržljivosti naprav. Omeniti je potrebno več parametrov, od katerih je odvisno optimalno delovanje strojev:

- redno vzdrževanje,
- redni pregledi,
- organiziranost oskrbe z rezervnimi deli,
- izurjenost in izobraževanje strojnikov,
- ustrezna razporeditev glede na delovne procese.

2.5.6 Delovni vzroki za zamude

Pri teh vzrokih govorimo o delovni sili. Razmere v gradbeništvu so precej ostre in prenekateri delodajalci svoje delavce preobremenijo. Velikokrat poskušajo s premajhnimi skupinami oziroma številom delavcev dosegati praktično nemogoče. Tako početje prej ali slej vodi v kolaps in tak način poslovanja nima nobene dolgoročne prihodnosti. Zato je pomembno poznati delovne procese in jih ustrezno normirati, s tem pa bistveno lažje določamo optimalno velikost delovnih skupin. Nespoštovanje osnov formiranja delovnih skupin hitro privede do podcenjevanja delovnega procesa in s tem organiziranja premajhnega števila ljudi, kar gotovo povzroča zamude.

2.5.7 Določitev zamud

Pri izračunih zamud določamo tri segmente:

- zamuda med načrtovanim in dejanskim začetkom,
- zamuda med načrtovanim in dejanskim koncem,
- zamuda med dolžino trajanja načrtovane in dejanske aktivnosti.

Zamuda je definirana kot računski razlika, navedena v dnevih.

2.6 Vrste zamud

Zamude v osnovi ločimo na dve vrsti:

- zamude, ki jih lahko opravičimo,
- zamude, ki jih ne moremo opravičiti.

Glavna razlika med zamudami, ki jih lahko opravičimo, in zamudami, ki jih ne moremo opravičiti, je, da za prve ni odgovoren izvajalec in pri tem ni pogodbene kazni. Pri zamudah, ki jih ne moremo opravičiti, je odgovornost na izvajalcu in v kolikor te zamude ne odpravi sledi pogodbeni kazen.

Zamude, ki jih lahko opravičimo, delimo še na nadomestljive in nenadomestljive. Pri nadomestljivih gre za odgovornost naročnika, pri nenadomestljivih pa ni kriv ne naročnik in ne izvajalec.

Posledic nadomestljivih zamud torej ne trpi izvajalec. Do teh ponavadi pride zaradi sprememb pri projektu ali investitorjeve politike sprejemanja odločitev.

Posledic nenadomestljivih zamud ne trpi ne izvajalec in ne naročnik. Gre za specifičen pojav, kjer nobena od omenjenih pogodbenih strank ni kriva za nastalo situacijo. Pri tem prevzame vsaka stran svoje stroške.

2.6.1 Povezanost med zamudami

Pri izvedbi projektov so največkrat zamude povezane. Zamude lahko nastanejo kot samostojen pojav, kot posledica predhodnih zamud in kot pojav vzporednih zamud. Primer pojava samostojne zamude bi pri gradnji stanovanjskega objekta lahko predstavljala dobava dvigala. Pomeni, da je prišlo do zamude dobave glede na dogovorjeni rok, vendar pa ta zamuda ne vpliva na izvedbo tlaka v dvigalu. Tlak se bo normalno izvedel v sklopu izvedbe tlaka v skupnih hodnikih pred dvigalom.

2.6.2 Posledice zamud

Posledice pri izvajanju gradbenih projektov so lahko zelo različne. Izpostavimo dve varianti zamud, pri katerih bi se različnost posledic najbolj pokazala:

- generalna zamuda,
- posamična zamuda.

Pri generalni zamudi omenimo zakasnitev izgradnje celotnega objekta glede na dogovorjen rok dokončanja del. Pri posamični zamudi omenimo zakasnitev posamezne aktivnosti, zaradi katere pa ni nujno, da bi zakasnil celoten objekt, pri čemer je seveda potrebno kvalitetno spremljanje zastavljenega plana in sprotno prilagajanje delovnih procesov za izničenje zakasnitve posamezne aktivnosti.

Izvajalec je v primeru generalne zamude v težavah. Predvsem utrpi veliko finančno škodo in ne malokrat javni linč. Velikokrat je investitor v medsebojnih pogodbah z izvajalci bolje zaščiten. Zato

prihaja do primerov, kjer je škoda izvajalcu povzročena zaradi investitorja. Taki primeri se pri poslovanju gradbišča pokažejo na naslednje načine:

- podaljša se čas prisotnosti delavcev na gradbišču,
- povečujejo se gradbiščni stroški,
- lahko pride do težav na novih projektih, za katere so bile omenjene ekipe planirane.

Na vsak način je nujno skrbeti za to, da se navedenim težavam poskušamo izogniti v največji možni meri.

3 SPLOŠNO O SOSESKI GAJ PRESERJE

Občinski svet Občine Domžale je dne 20.9.2006 sprejel Odlok o občinskem lokacijskem načrtu za urejanje območja Preserje ob Bistrici – jug (Gradbiščna dokumentacija za objekt A1 in A2) . Obravnavano območje je bilo v skladu z določili prostorskega plana in sprejetega OLN namenjeno graditvi novih stanovanjskih in poslovno stanovanjskih objektov, gradnji parkirišč, otroških igrišč in gradnji prometne ureditve.

Stanovanjska soseska Gaj Preserje leži na območju urejanja Preserje ob Bistrici – jug, v Preserjah pri Radomljah. Gre za naravno, zeleno in mirno okolje. Kljub naravnemu okolju pa je soseska blizu urbanih področij, ki nudijo najbolj nujne storitve za človeka. Proti severu se odpira čudovit pogled na Kamniške planine. Soseska obsega približno 50 000 m². Predvidenih je deset stanovanjskih objektov, štirje nizi vrstnih hiš, nekaj dvojčkov, individualnih hiš in v južnem delu štirje poslovno stanovanjski objekti. Objekta, ki jih bom obravnaval, sta locirana v severnem nizu šestih stanovanjskih objektov. Gabarit objekta je enoten za vseh šest objektov in znaša 38 x 16 metrov nadzemnega dela. Vsak objekt je s pripadajočimi kletnimi shrambami in pripadajočo garažo svoja etapa.

V soseski se prepletajo zelenice, tlakovane pešpoti, dovozne poti in pa igrišča za otroke ter večje večnamensko igrišče. Soseska je v celoti namenjena stanovanjski rabi, razen štirih poslovnih objektov. V južnem delu je že zgrajen otroški vrtec.

Lokacija soseske je izredno dobra. Na zahodni strani teče mimo soseske glavna cesta Domžale – Kamnik, na severnem delu je predvidena nova povezovalna prometnica Želodnik – Vodice.

Vzporedno z glavno cesto Domžale – Kamnik poteka železniška proga Ljubljana – Kamnik.

Na vzhodnem delu je izvedena nova rekreacijska pot, ki poteka ob Kamniški Bistrici, iz Domžal do Volčjega potoka. To je tudi ena izmed možnih pešpoti do osnovne šole Preserje, ki je od soseske oddaljena približno 300 metrov proti severu.

V sklopu območja urejanja se izvaja potrebna komunalna infrastruktura, ki je bila z občino dogovorjena preko pogodbe o komunalnem opremljanju zemljišč. Za potrebe objektov se po etapah izvajajo nov plinovod, nizkonapetostni elektro vodi, telekomunikacijski vodi, vodovod, fekalna in meteorna kanalizacija ter zadostno število zunanjih parkirišč. Za potrebe soseske je bila zgrajena tudi nova trafo postaja, ki je predstavljala le enega izmed segmentov pri komunalni infrastrukturi.

V obdobju načrtovanja se je upoštevalo predvideno izgradnjo povezovalne ceste Želodnik – Vodice, ki naj bi se gradila v bližnji prihodnosti. Pogoji, ki jih narekuje izgradnja take prometnice, so bili vključeni v fazo načrtovanja komunalne infrastrukture in načrtovanja objektov v severnem nizu soseske. Pri fazi načrtovanja komunalne infrastrukture je bil poudarek predvsem na priključku nove

ceste mimo soseske na novo načrtovano prometnico, pri objektu pa predvsem poudarek na zvočni zaščiti proti severni strani. Ne glede na to je že naše osnovno vodilo pri izgradnji objektov kvalitetna zvočna in toplotna zaščita. Tega načela smo se držali že v predhodnih gradnjah za trg in enako postopamo v soseski Gaj Preserje, kar bo razvidno v nadaljnjem besedilu, pri povzetku projekta.

SITUACIJA SOSESKE:



Slika 1: 3D model soseske Gaj Preserje

Na sliki predstavljajo objekti z oznako A1 do A6 objekte v severnem nizu soseske. Severno od tega niza je predvidena povezovalna cesta Želodnik – Vodice. Objekti označeni z rdečo so obstoječi, zeleni so predvideni v kasnejših fazah. Predmet diplome je primerjava poteka gradbenih del na objektih A1 in A2.

4 POVZETEK PROJEKTA

Kot je bilo že omenjeno, obravnavam primerjavo gradnje dveh objektov v severnem nizu šestih stanovanjskih objektov. Objekti s pripadajočimi kletnimi shrambami in garažo so med seboj enaki (Projektna dokumentacija PZI soseske Gaj Preserje).

4.1 Geotehnični in hidrološki pogoji

Na podlagi raziskav je bil na podlagi geotehničnega in hidrološkega poročila podan zaključni podatek o vzgonu podtalnice v višini 2m.

4.2 AB konstrukcija

Objekt ja zasnovan kot armirano betonska konstrukcija. Temeljen je na temeljni plošči debeline 40 cm. Medetažne plošče so izvedene kot armirano betonske plošče debeline 18 cm. Vse armirano betonske nosilne stene so debeline 20 cm. Streha je izvedena kot ravna streha. Na armirano betonsko ploščo je nameščena toplotna izolacija in zaključna kritina Protan. Pri izvedbi balkonov oziroma lož in izvedbi strešne plošče v območju nad terasami so za preprečevanje toplotnih mostov nameščeni termočlen elementi. Dvigalni jašek je izveden z dvojno steno, kar pomeni, da je v celoti dilatiran od objekta. Med stenami dvigalnega jaška in stenami, ki mejijo na stanovanja ob dvigalu, je nameščena toplotna in zvočna izolacija.

4.3 Arhitektura

Gabarit nadzemnega dela objekta je 38 x 16m. Objekt ima klet, pritličje, prvo nadstropje, drugo nadstropje, tretje nadstropje in terasno etažo, skupaj torej 6 etaž. Vsakemu objektu pripada še cca 1500 m² garaže. V pritličju je šest stanovanj, v prvem, drugem in tretjem nadstropju po osem in v terasni etaži štiri stanovanja. Skupaj torej 34 stanovanj. Temeljna plošča, stene, medetažne plošče in zgornja strešna plošča so iz armiranega betona. Vse predelne stene v kleti in v stanovanjih so zidane iz polovičnega opečnega modularca debeline 9,5 cm in opečnega modularca debeline 19 cm. V kleti so individualne kletne shrambe, ki so med seboj ločene z zidanimi in armirano betonskimi stenami. Vrata v kletne shrambe so protivlomna. V kleti so še servisni prostori. Izveden je prostor za ventilatorje, prostor za čistila, sušilnica, prostor za glavni vodomernik, z možnostjo namestitve hidroforja. Poleg tega sta v kleti še dve kolesarnici. Tlak v kleti je delno izveden v kamnu, keramiki in kot protiprašni premaz.

Pritlična stanovanja imajo izhod v lastne atrije, kjer je terasni del pokrit z aluminijastimi nadstreški z varnostnim kaljenim steklom. Preostali del je izveden v zelenici. Stanovanja v prvem, drugem in tretjem nadstropju imajo balkone v izvedbi zaprtih prezračevanih lož, z možnostjo odpiranja oken iz aluminija. Stanovanja v terasni etaži so štiri in imajo izhod iz dnevnega prostora na lastno teraso.

Fasada je izvedena kot tankoslojna kontaktna fasada z barvnim finalnim slojem in kombinirana s prezračevano fasado iz fasadnih zareznikov. Okna so v PVC izvedbi s šest komornim profilom in vgrajenimi troslojnimi izolacijskimi stekli.

V stanovanjih so izdelani, na toplotno izolacijo debeline šestih centimetrov, plavajoči podi – estrihi, ki so tudi debeline šestih centimetrov. Na estrihe v sobah je položen gotovi parket debeline enega centimetra. Vrata v stanovanja so protivlomna in protipožarna. Notranja vrata v sobe in kopalnice so lesena.

Keramika je položena v kopalnicah, na ložah in kot kuhinjski pasovi v kuhinjah. Kopalnice so v celoti opremljene s sanitarno keramiko.

Tlak v skupnih hodnikih je obložen s kamnom. Stenske obloge za dodatno zvočno in toplotno izolativnost so izvedene iz mavčno kartonskih plošč, z vgrajeno toplotno izolacijo različnih debelin. Ograje na terasah in stopniščih so izvedene v RF izvedbi.

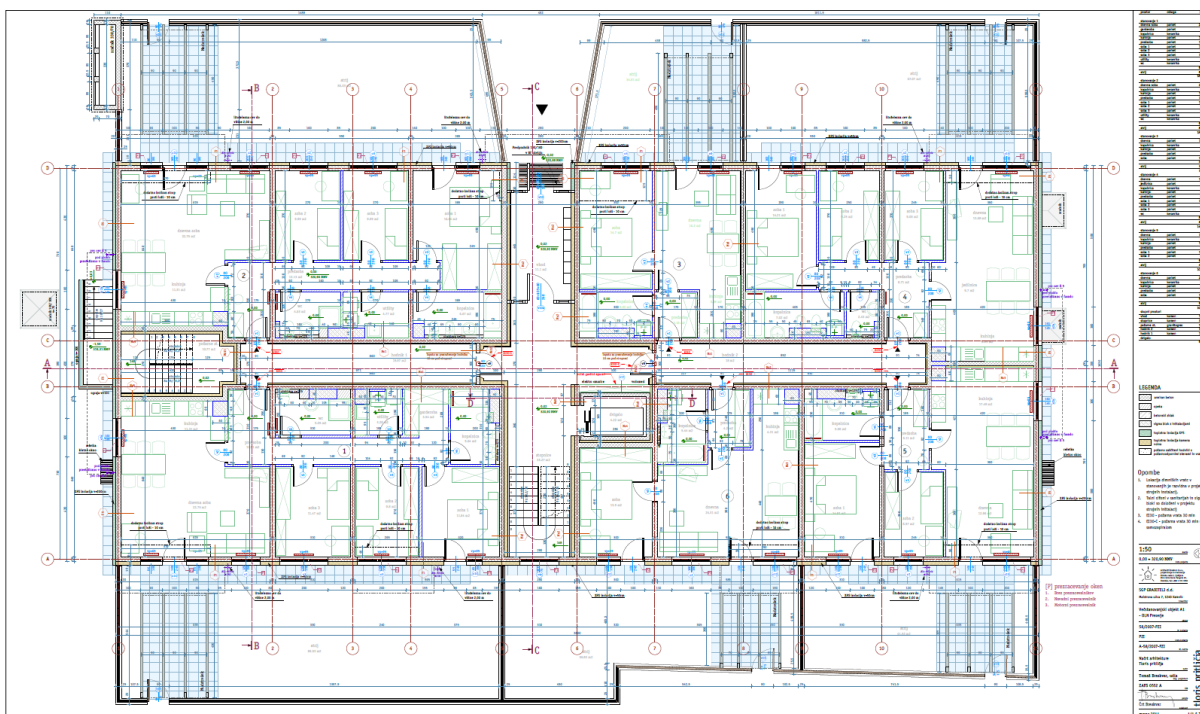
V objektu je montirano dvigalo, ki poteka iz kleti do terasne etaže. Stopnišči sta dve. Glavno stopnišče je locirano v sredini bloka, požarno stopnišče pa v severnem delu bloka. Hodniki, v katere se vstopa z glavnega stopnišča, so od stopnišča ločeni s protipožarnimi vrati.

Streha je izvedena kot armirano betonska plošča v minimalnem naklonu. Na plošči je nameščena toplotna izolacija in kritina Protan. Na streho je omogočen dostop preko servisnega prostora nad etažno teraso.

Garaža je izvedena kot armirano betonska konstrukcija. Tlak je izveden kot kompaktorit beton. Parkirišča so lastniška. Večjim stanovanjem pripadata dve parkirni mesti, manjšim pa eno.

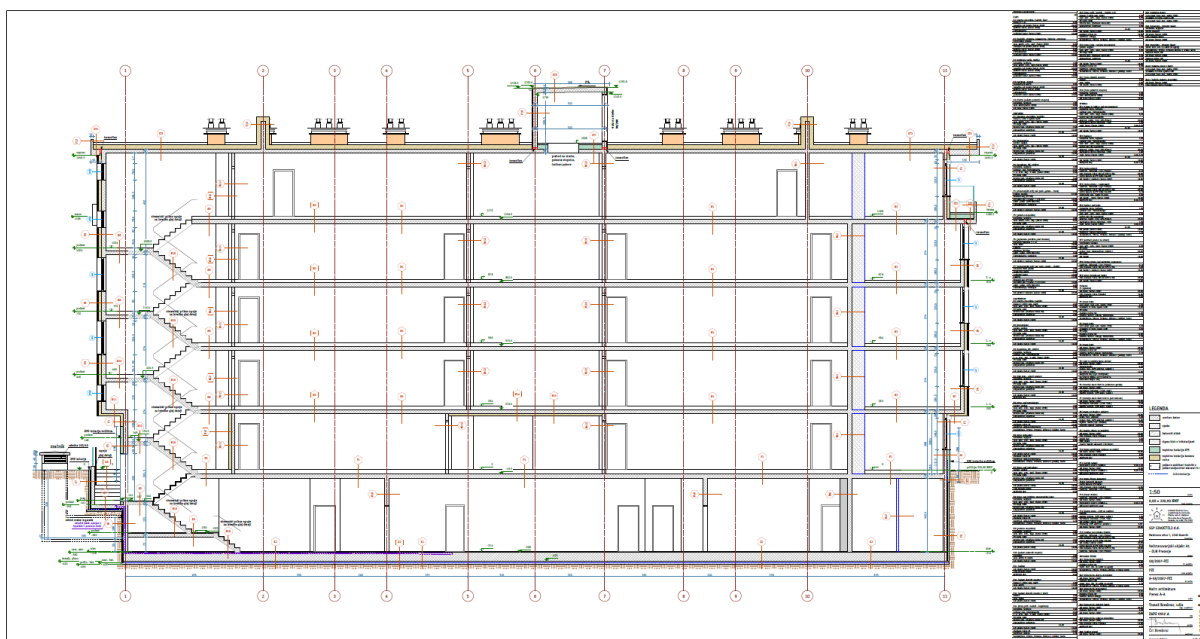
Zunanja ureditev je izvedena iz tlakovanih površin in zelenic, v kombinaciji z nižjimi grmovnicami ter posajenimi drevesi na severni strani ob objektu.

4.3.1 Tloris pritličja



Slika 2: Tloris pritličja

4.3.2 Prerez objekta



Slika 3: Vzdolžni prerez objekta

4.4 Elektro inštalacije

Napajalni kablovod je izveden od nove trafo postaje do novega objekta po kabelski kanalizaciji. Kabelska kanalizacija je izvedena s PVC cevmi, premera 110mm. Trasa poteka po kanalizaciji do vstopa v garažo, od tam pa pod stropom do glavnega stikalnega bloka, ki je lociran v kleti objekta. Tu je nameščeno glavno stikalo za izklop elektrike v objektu in glavni odčitavalni števec za skupno porabo.

Notranji razvod poteka iz kletnega glavnega stikalnega bloka do posameznih etažnih stikalnih blokov, ki so locirani v skupnih hodnikih. Tu so nameščeni odčitavalni števcji za vsako stanovanje posebej.

Skupna poraba obsega splošno in varnostno razsvetljavo, napajanje modulov za sistem videofonov, razsvetljavo v kleti in splošne vtičnice na hodnikih. Obsega tudi del zunanje razsvetljave, ki je locirana na tlakovani površini pred vhodom v objekt.

Razvod za moč v stanovanju obsega inštalacijo vtičnic, priključke za stabilne gospodinjske aparate, klima naprave, plinske grelnike in rekuperatorje. Natančneje so plinski grelniki priključeni direktno na inštalacijski razvod, štedilniki in klima naprave pa preko fiksnih priključnic. Vsako stanovanje ima na svoji varovalki vezano še luč in vtičnico v kletni shrambi.

Zaščita pred električnim udarom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja in izenačitvijo potencialov.

V sklopu komunalne infrastrukture za sosesko je bila predvidena izgradnja telekomunikacijske kanalizacije. Od glavne TC je do posameznega objekta vlečen optični kabel z zadostnim številom vlaken glede na potrebe objekta. Glavna TK omara je locirana v kleti, od koder potekajo razvodi do posameznih stanovanj. V stanovanjih je izveden razvod od šibkotočne omarice do posameznih vtičnic za šibki tok.

V objektu je inštalirana sodobna govorna naprava, ki omogoča govorno in video zvezo med vhodom v objekt, vhodom v posamezen etažni hodnik in stanovanjem. Sistem je istočasno programiran s kontrolo pristopa. Pomeni, da centralni računalnik beleži vstopne in izstopne osebe v objekt in posamezne hodnike.

Za pokrivanje garaž sta v prostoru agregata, ki je lociran ob objektu A1, izvedena dva stikalna bloka. Skrbita za napajanje splošne razsvetljave, zasilne razsvetljave, CO opozorilne razsvetljave, prezračevanja garaž, odvoda dima in toplote, požarnega in CO javljanja, rolo vrat in požarnih vrat.

Agregat kot naprava skrbi predvsem za zagotovitev napajanja ustreznih ukrepov v primeru požara, če pride do izpada električne energije.

4.5 Strojne inštalacije

Strojne inštalacije obsegajo izvedbo ogrevanja, vodovoda in kanalizacije, plinske inštalacije, prezračevanja kleti in garaž ter prezračevanja z rekuperacijo.

V stanovanjih je predvideno etažno centralno ogrevanje s stenskimi plinskimi grelniki. Izbran je enocevni sistem radiatorskega ogrevanja. Za razvod ogrevane vode so predvidene predizolirane cevi, ki povezujejo posamezna grelna telesa v zaključene horizontalne zanke. Te se začnejo in končajo pri plinskih grelnikih. Predizolirane cevi polagamo v tlak oziroma toplotno izolacijo, preko njih pa zalijemo estrih. Radiatorski priključki so kotni, stenski.

Regulacija ogrevanja je predvidena preko elektronike pri plinskem grelniku in preko sobnega termostata.

Objekt je priključen na glavni vodovod, ki poteka na južni strani niza šestih objektov. Na vstopu vodovodnega cevovoda v objekt je lociran glavni vodomer. Vgrajen je v zaščitni izolirani omarici. Notranja inštalacija sanitarne vode obsega celoten razvod, od kleti do posameznih stanovanj. Razvod od glavnega vodomera do posameznih etažnih vodomerov poteka s pocinkanimi srednje težkimi cevmi. Cevni razvod po stanovanjih je izveden iz polipropilenskih cevi, z izolacijo. Vodomeri z daljinskim odčitavanjem so locirani za posamezno etažo v inštalacijskem jašku, ob dvigalu. Priprava tople vode v stanovanjih je predvidena s plinskimi grelniki. Vsako stanovanje ima svoj plinski grelnik. Vsi sanitarni elementi so priključeni na vertikalno kanalizacijo, ki poteka v sigma inštalacijskih blokih. Sigma inštalacijski bloki so montažni bloki, v katere so nameščeni cevovodi in, na podlagi potreb v posameznih kopalnicah, izvedeni potrebni priključki.

Za vsako stanovanje se pripravi predinštalacija za klimo.

Objekt je priključen na javni plinovod. Hišni priključek je izveden na južni fasadi, kjer je nameščena glavna plinska pipa. Od tu poteka plin po jekleni cevi do posameznih števec v etažah. Vsako stanovanje ima svoj števec, nameščeni pa so v posameznih hodnikih, pred stanovanji. Plinska napeljava poteka vidno. Napeljava v stanovanjih je izvedena iz črnih brezšivnih cevi. Plinski grelnik je na inštalacijo priključen s fiksnim priključkom, s termično varovano krogelno pipo. Dimniki so izvedeni v sigma inštalacijskih blokih, pri katerih gre sistem cevi v cevi. Peč ima s tem urejen odvod in dovod svežega zraka preko dimnika.

Prezračevanje stanovanj se izvaja s prezračevalnim sistemom, z rekuperacijo. Svež zrak dovajamo preko fasade. V toplotnem izmenjevalcu sveži zrak prevzame toploto iz odvodnega zraka, ki ga nato

preko razdelilcev in cevnih razvodov dovajamo v bivalne prostore. Odvodni zrak nasičen z vlago, prašnimi delci in neprijetnimi vonjavami odvajamo iz sanitarij, kopalnic in kuhinj. Odvod zraka je omogočen preko vertikalnih cevi v inštalacijskih sigma blokih, ki se zaključijo nad streho. Za poletni režim delovanja je pri napravi vgrajena avtomatska bypass funkcija, ki omogoča dovod zunanjega svežega zraka mimo toplotnega izmenjevalca in tako ne prevzame toplote odvedenega zraka in s tem omogoča direktno hlajenje prostorov v nočnem času. Preklop in temperaturo preklopa se nastavi preko kontrolne plošče in preko stikala. Zaščita pred zamrznitvijo izmenjevalca je predvidena z električnim grelcem, ki hladen zunanji zrak dogreje in s tem omogoča nemoteno delovanje naprave. V sklopu razvoda po stanovanjih so nameščeni še dušilniki zvoka, razdelilne komore pa imajo vgrajene dušilne kulise. Vsi kanali v stanovanjih so toplotno izolirani.

V shrambah je izbran sistem prisilnega prezračevanja z ventilatorji za odvod zraka in prostim dovodom svežega zunanjega zraka. Ventilatorji so opremljeni s časovnimi stikali in programsko uro, ki omogoča različne časovne nastavitve. Sveži zrak se zajema na fasadi in se zaradi podtlaka, ki ga ustvarjajo odvodni ventilatorji, preko vratnih rešetk distribuira v posamezne shrambe. Odpadni zrak se odvaja v vertikalne odvodne cevi, ki so nameščene v sigma inštalacijskih blokih.

Sistem prezračevanja garaž je predviden s prostim vstopom zunanjega svežega zraka pri tleh preko betonskega jaška v severnem delu garaže. Posamezna prezračevalna naprava je sestavljena iz odvodnega ventilatorja, sesalnih zračnih kanalov z rešetkami, tlačnega kanala z vgrajenim dušilnikom zvoka in zapornih žaluzij na elektromotorni pogon. Obe prezračevalni napravi sta nameščeni v prostoru strojnice v kleti. Ločeni prezračevalni napravi bosta odsesavali onesnažen zrak preko kanalske mreže.

Poleg tega sta v garaži nameščena še dva ventilatorja za odvod dima in toplote.

5 OPIS POTEKA GRADNJE OBJEKTA A1

Gradnja soseske kot lastna gradnja, oziroma gradnja za trg, zahteva sistematičen pristop. Priprava obsega idejo, načrtovanje, soglasja, dovoljenja, izvedbo in uspešno prodajo ter predajo bodočim uporabnikom. Vseh omenjenih postopkov ni možno izpeljati v nekem kratkem obdobju, npr. v enem letu, ampak mine hitro nekaj let, da lahko pričnemo z gradnjo. V tem času se lahko razmere na trgu glede povpraševanja po izdelku hitro spreminjajo. Investitor, ki je hkrati tudi izvajalec, se tako ob pridobitvi gradbenega dovoljenja lahko znajde pred kar nekaj neznankami. Glavni neznanki sta predvsem, kako formirati ceno izdelka in v kakšnem obsegu se soseske lotiti.

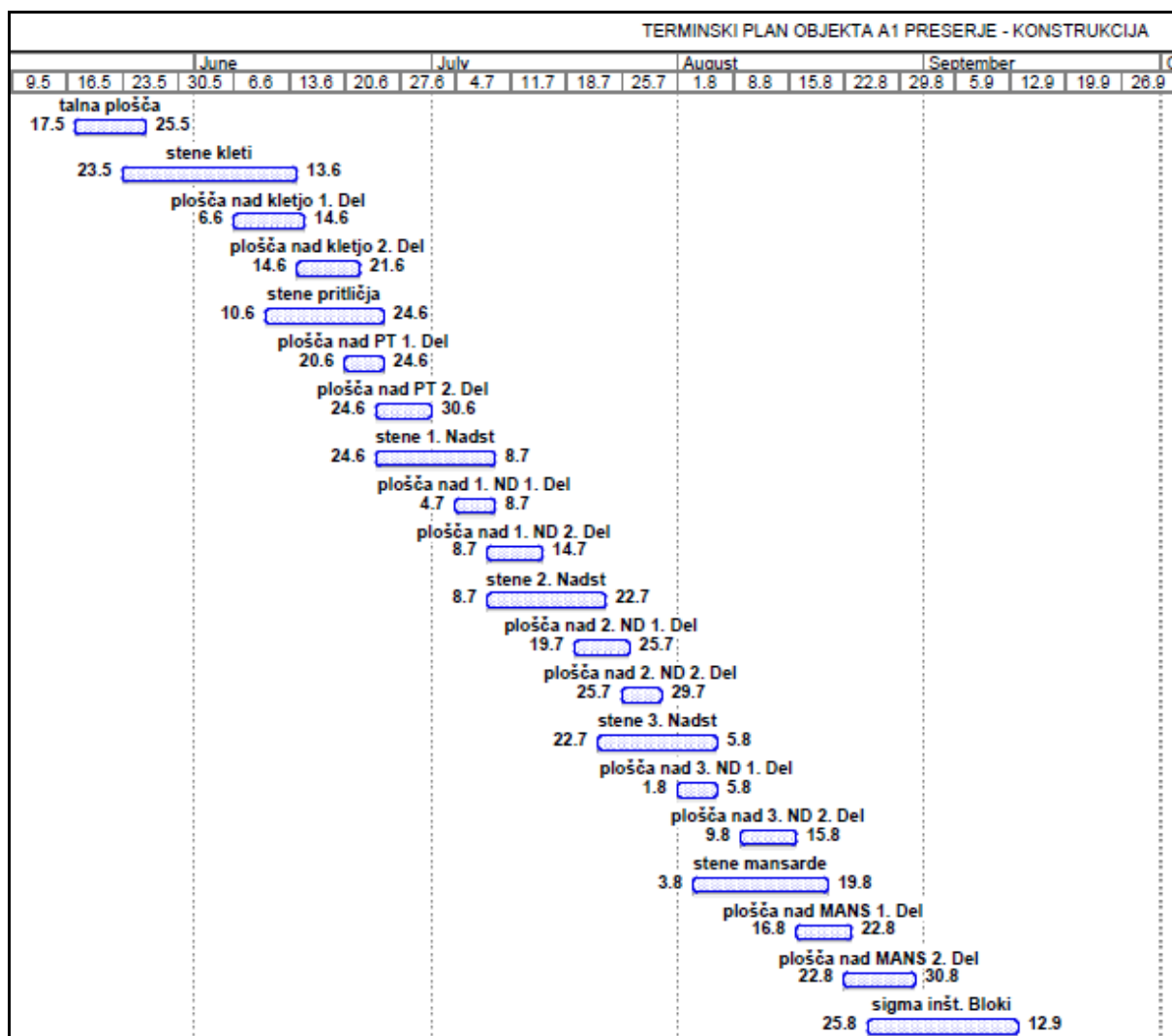
V našem podjetju je vedno veljalo vodilo, da se soseska gradi po fazah, torej objekt za objektom. Po dosedanjih izkušnjah se je to vodilo pokazalo kot edino pravilno. Lažje je botrovati hitrim spremembam na trgu in s tem bolje kontrolirati vloženi kapital, ki je za posamezen objekt potreben. Pomembna je tudi odločitev, v kateri fazi gradnje pričeti s prodajo stanovanj. To je seveda direktno povezano s končnim rokom, ki ga definiramo za vsak objekt posebej. Iz izhodiščnih terminskih planov in spremljajočih opisov ter prikaza dejanskega poteka gradnje objektov A1 in A2 bo razvidno, da so bile omenjene ključne odločitve pri teh dveh objektih že različne.

5.1 Izhodiščni terminski plan gradbenih del za objekt A1

Objekta A1 in L, sta bila prva zgrajena objekta soseske. Objekt L je lociran južno od objekta A1. Objekt je tlorisno manjši od A1 in je v njem le štirinajst stanovanj. Vzporedno ga je bilo potrebno graditi zaradi pripadajoče garaže, v sklopu katere se je gradila uvozno – izvozna rampa.

Oba objekta sta morala biti končana istočasno in sta bila v enakem obdobju ponujena kupcem. Diplomsko delo pa obravnava primerjavo med A1 in A2, ki je bil zgrajen leto kasneje. Čas, ki je bil predviden za izgradnjo objekta A1, je bil postavljen z nekaj rezerve oziroma dokaj ugodno. Kljub temu smo v izhodiščnem planu gradbenih del postavili precej kratek rok in si rezervo želeli pustiti za obrtniška dela. Na koncu se je izkazalo, da je bila ta odločitev pravilna. Iz prikaza dejanskega poteka del bo razvidno, da smo del časovne rezerve porabili tudi za gradbena dela. Končni rok kljub temu ni bil ogrožen.

5.1.1 Izhodiščni plan za gradbena dela pri objektu A1



Slika 5: Izhodiščni terminski plan za objekt A1

Pred izdelovanjem izhodiščnega plana smo se dogovorili o številu delavcev, za katere se je predvidevalo, da bodo lahko prisotni pri gradnji objekta A1. Predvideni so bili lastni delavci, ki so v podjetju zaposleni že dalj časa in sestavljajo izredno močne tesarske in zidarske ekipe. Izhodiščni plan gradbenih del je bil v glavnini narejen na tej predpostavki in je bil osnova za spremljajoče plane nabave betona in armature, potreb po žerjavu, opažih, odrih in prevozih ter strojni mehanizaciji. V času izdelave izhodiščnega plana je bila sprejeta tudi odločitev o končnem roku izgradnje objekta A1.

5.1.2 Spremljajoči izhodiščni plan delovne sile

Preglednica 1: Prikaz števila planiranih ur za konstrukcijo objekta A1 oziroma A2

	Maj	Junij	Julij	Avgust	September
Vodja gr.	160	160	160	160	160
Delovodja	160	160	160	160	160
Žerjavist	80	160	160	160	160
Signalist	80	160	160	160	160
Skladiščnik	160	160	160	160	160
Efektivne ure	3200	4480	4480	4480	4480
Železokrivci	480	800	800	800	800
Hidroizolacije	100	100			
				SKUPAJ	28840 UR

Tabela prikazuje število ur, ki jih delavci opravijo v osem urnem delavniku in se navezuje na izhodiščni plan za objekt A1. Pri poziciji efektivnih ur predvideva tabela osemindvajset delavcev.

Pri izvedbi konstrukcije objekta A1 pa smo dejansko razpolagali z dvaindvajsetimi delavci. Formirali smo ekipo šestih tesarjev za stene, dve ekipi štirih tesarjev za plošče in štiri zidarje za vgrajevanje betonov. Dva člana ekipe tesarjev za stene smo s še dvema tesarjema kombinirali za postavitve fasadnega odra. Za risanje objekta smo imeli posebej dva zidarja. Podrobneje je raspored omenjenih ekip pojasnjen v opisu poteka gradbenih del na objektu A1, ki sledi v nadaljevanju.

5.1.3 Spremljajoči plan betona in armature

BETON V M3:

Preglednica 2: Planirane količine betona po mesecih

Konst. /mesec	Maj	Junij	Julij	Avgust	September
Beton, talna plošča	260	0	0	0	0
Beton stene	65	250	250	195	0
Beton plošče	0	240	240	240	0

Tabela prikazuje planirane količine betona, ki naj bi se potrebovale po posameznih mesecih. Pri tem se sklicujem na izhodiščni plan za objekt A1. Pri opisu dejanskega poteka pa bo razvidno, da so bile porabe betonov časovno nekoliko drugačne.

ARMATURA V KG:

Preglednica 3: Planirane količine armature po mesecih

Arm./mesec	Maj	Junij	Julij	Avgust	September
Armatura	40.000,00	50.000,00	50.000,00	30.000,00	0,00

Tudi pri armaturi se sklicujem na izhodiščni plan za objekt A1. Kljub temu, da je bil dejanski potek del v posameznih fazah zelo različen od planiranega, smo se pri nabavi držali kar izhodiščnega plana.

5.1.4 Normirani interni predračun

Pred pričetkom gradnje kateregakoli objekta je pomembno natančno pregledati projekt. Enako velja za predračun, ki je sestavni del projekta. V mojem primeru je to pomembno predvsem z vidika časovnega planiranja. Poudarek je torej na časovnem poteku gradnje, ki mora biti skladen s končnim rokom dokončanja objekta. Za dobro planiranje časovnega poteka gradnje je potrebno osnovno vedenje o tem, koliko časa bomo za določeno fazo gradnje porabili. Okvirno pridemo do tega podatka na podlagi normiranega predračuna. Pred tem preverimo, če so količine v projektu skladne s količinami v predračunu. Postavke predračuna opremimo z normami, iz norm in količin pa dobimo potreben čas za določeno postavko. V nadaljevanju je prikazan izveček normiranega predračuna za objekt A1. Z normami so opremljene le postavke, ki se nanašajo na izvedbo konstrukcije. Ker sta objekta A1 in A2 popolnoma enaka, sem normiran predračun prikazal le za objekt A1. V celoti je prikazan ob koncu naloge, v prilogi.

Preglednica 4: Prikaz števila predvidenih ur, določenih na podlagi normiranega predračuna

SOSESKA GAJ PRESERJE:	
OBJEKT A1 – PRIKAZ ŠTEVILA PREDVIDENIH UR.	
A.	GRADBENA DELA
	ZEMELJSKA DELA 229,50
	BETONSKA IN ARMIRANOBETONSKA DELA 7.266,49
	ZIDARSKA DELA 4.381,71
	TESARSKA DELA 16.296,51
	HIDROIZOLACIJE 570,05
	GRADBENA DELA SKUPAJ 28.744,25 UR

5.2 Opis poteka gradbenih del na objektu A1

5.2.1 Betonska konstrukcija

Objekt A1 je bil poleg objekta L začetni večstanovanjski objekt v soseski Gaj Preserje. Območje, kjer je bil načrtovan niz šestih večstanovanjskih objektov, so predstavljali travniki. Zemljišča so bila v tem nizu že ob pričetku gradnje v celoti odkupljena. Nekaj neodkupljenih manjših zemljišč je ostalo le v južnem delu soseske, ki pa na omenjen niz šestih objektov ne vplivajo.

Pred pričetkom izvajanja del smo se lotili izdelave organizacije gradbišča, ki je osnovni dokument pred pričetkom izvedbe na kateremkoli gradbišču. Ob tem smo uredili vse postopke, ki so ob pričetku delovanja gradbišča potrebni.

- podali smo prijavo gradbišča inšpekciji za delo,
- izvedli grobo zakoličbo parcelnih mej,
- ob parcelnih mejah postavili gradbiščno ograjo,
- pregledali in preverili lokacije obstoječih komunalnih vodov,
- uredili dovozne poti na gradbišče,
- skladno z načrtom organizacije gradbišča določili lokacije deponij,
- določili lokacije pisarn, garderob, skladišč in pomožnih prostorov,
- dogovorili priklone gradbišča na elektriko in vodo.

Za organizacijo gradbišča je bila na razpolago velika površina. Za nekatere aktivnosti je bila to prednost, kljub temu pa je bilo potrebno gradbišče smiselno urediti.

Ker smo se odločili, da bomo gradbiščne pisarne v naslednjih letih selili samo enkrat, smo gradbišče objekta A1 razširili proti vzhodu do lokacije predvidenega objekta A4. Na tej lokaciji smo postavili pisarne, pomožne prostore in skladišča.

V začetku marca 2011 smo pričeli z odzivom humusa. Debelina humusa je znašala povprečno 75 cm. V veliki meri je bila zemlja lepa in izredno kvalitetna. Zaradi običajnega pomanjkanja take zemlje na ostalih naših gradbiščih smo ob robu naših zemljišč to zemljo ločili na svojo deponijo. Velikost deponije smo smiselno omejili, preostanek je bil odpeljan na našo lokacijo v Stranjah. Odriv humusa za potrebe objekta A1 in pripadajoče garaže je trajal deset dni.

Nadaljevali smo z izkopom. Izvajal se je širok varen izkop. Kot brežine se je gibal med petinštiridesetimi in šestdesetimi stopinjami. Material je predstavljal dobro nosilno cono proda GP-GW. Pomeni, da je šlo za srednje dobro granuliran gramoz, ki je z globino izkopa pridobival na

vlažnosti. Dejansko stanje materiala je potrdilo navedbe iz geotehničnega in hidrološkega poročila, ki je bilo v fazi načrtovanja izdelano za to sosesko. Material je bilo delno smiselno obdržati na obrobju naših zemljišč, preostanek pa se je odpeljalo na naše deponije v Stranjah. Poleg vrste materiala pri izkopu je bila v geotehničnem in hidrološkem poročilu definirana tudi prisotnost podtalnice. Višča podzemna voda se zadržuje približno dva metra pod terenom, tekoča podtalnica pa globlje, vendar je gladina odvisna od padavin.

Izkušnje v podjetju, podatki iz geotehničnega in hidrološkega poročila ter tehnični razmislek so pripeljali do odločitve, da se pod objektom in garažami izvede armirano betonska plošča. Pod objektom se je izvedla talna plošča v debelini 40 cm, pod garažami pa v debelini 50 cm.

Po izvedenem izkopu gradbene jame smo pričeli z utrjevanjem temeljnih tal. Teren smo si ogledali z geomehanikom in po ustrezni pripravi tal izvedli meritve tal. Izkop gradbene jame za objekt in pripadajoči del garaže je trajal približno osem dni.

Sledila je natančna zakoličba osi objekta in pripadajoče garaže. Lokacija žerjava je bila predvidena v garaži. V ta namen smo kompletno sestavo temeljnega telesa izvedli najprej v garaži. Površina talne plošče je bila prilagojena zahtevam za varno postavitev predvidenega žerjava.

Potek armature in dogovor s statikom o delovnem stiku med posameznimi fazami talne plošče je narekoval potrebno površino podložnega in zaščitnega betona ter hidroizolacije. Ob pričetku gradnje nam ni bilo v interesu izvesti celotne talne plošče za garažo, saj smo želeli čim prej pričeti z gradnjo bloka. Površinsko smo torej izvedli minimalno potreben segment talne plošče garaže, kamor smo postavili žerjav.

Delovne stike smo izvajali s konstrukcijsko streckmax mrežico.

Na temeljna tla smo vgradili podložni beton, v debelini desetih centimetrov. Na podložni beton se je varila hidroizolacija v dveh slojih. Na hidroizolacijo se je vgradilo zaščitni beton, v debelini osmih centimetrov. Sledila je faza vezanja armature in betoniranja talne plošče.

Za podložni in zaščitni beton nad hidroizolacijo smo uporabili beton C12/15. Za betoniranje talne plošče pa smo uporabili beton C25/30. Talna plošča v garaži je debeline 50 cm.

Beton se je dobavljal iz lastne betonarne v Stranjah. Betonarna je od gradbišča oddaljena 12 km. Ima realno urno kapaciteto 20 m³ vgrajenega betona. Uporabljajo se verificirane betonske surovine, ki se izkazujejo s CE oznako. Izvaja se redna tekoča kontrola, za kar betonarna poseduje ZAG-ov certifikat kontrole sistema kakovosti proizvodnje betona.

Pri armirano betonskih konstrukcijah objekta in pripadajoče garaže smo uporabljali armaturo iz armaturnega jekla kakovosti S500. Vgrajevali smo klasično armaturo, kot so palice, stremena, sidra in

distančniki ter mrežno armaturo. Pri ploščah smo uporabili tipske armaturne mreže, pri stenah pa poleg tipskih mrež še mreže po naročilu. Veliko pozornost pri armiranju smo namenili upoštevanju zaščitnih plasti betona, ki jih je definiral projekt gradbenih konstrukcij. Pri talni plošči in medetažnih ploščah smo za spodnjo armaturo namestili točkovne distančnike. Količinsko smo porabili približno štiri kose na kvadratni meter. Za podpiranje zgornje armature pri ploščah smo uporabili jahače, oziroma jeklene distančnike. Podobno smo točkovne distančnike uporabili tudi pri stenah.

Za preprečitev toplotnih mostov smo pri nekaterih medetažnih ploščah uporabili termočlen elemente. To so toplotno izolacijski konstrukcijski elementi, sestavljeni iz toplotne izolacije in konzolne RF armature.

Pri bloku je konstrukcijska sestava temeljnega telesa enaka, le da je talna plošča debeline 40 cm. Betoni so enakih karakteristik kot pri talni plošči garaže. Po točnih zakoličbah osi sten bloka in meritvah temeljnih tal smo vgradili podložni beton, izvedli dvoslojno hidroizolacijo na bitumenski premaz, zaščitni beton in talno ploščo. Pred dejanskim betoniranjem talne plošče smo izvedli z omenjeno konstrukcijsko sestavo še poglobitve za dvigalo in za dva jaška potopnih črpalk. Izvedba poglobitev nam je vzela precej časa. Talno ploščo bloka smo v povezavi s poglobitvami betonirali v dveh delih.

Kljub poglobitvam pa izvedba talne plošče le ni bila preveč zahtevna, saj projekt pod talno ploščo ali v njen ni predvideval inštalacij, npr. kanalizacije. S projektom je potek inštalacij predviden pod stropom kleti. V talni plošči je bilo potrebno izvesti le temeljno ozemljilo. V fazi izvajanja armirano betonskih konstrukcij smo formirali ekipe železokrivcev, električarjev, betonercv in tesarjev.

Za opaž obrobe talne plošče in kasneje sten ter medetažnih plošč smo uporabili enostaven in kvaliteten opažni sistem, znan pod imenom NOE opažni sistemi. Izvedbeno smo glavno pozornost namenili pravilni pripravi opaža pred uporabo. Opaž je potrebno predhodno očistiti, preveriti ravnost plošč in ga pred betoniranjem oziroma postavljanjem ustrezno premazati. Pred postavitvijo na opaž nanese mo tanek sloj opažnega olja.

Izvedba talne plošče za objekt in delno za garažo je potekala približno dvajset dni.

Po izvedeni polovici talne plošče smo na tem delu pričeli z izvedbo sten kleti. Glede na izhodiščni terminski plan smo sestavili primerno številčne skupine delavcev. Ekipo za vezanje armature je sestavljalo šest železokrivcev. Elektro inštalacijo so vgrajevali trije električarji. Za opaženje plošč smo sestavili dve ekipi s po štirimi tesarji. Za opaženje sten smo organizirali skupino s šestimi tesarji. Skupini smo kombinirali še za izvedbo opažev stopniščnih ram, podestov in medetažnih plošč.

Njihova skrb je bila tudi izdelava škatel, okvirjev in podobno, skratka vsega, kar je etaža zahtevala. Skupina za vgrajevanje betonov je štela štiri delavce. Ti so bili zadolženi tudi za razopazevanje sten.

Pri izvedbi sten smo posvetili veliko pozornost pravilni pripravi opaža. Z natančno izvedenimi stiki smo zagotovili tesnost lupine opaža. Na spodnjem robu opaža smo namestili plamaflex trak, da bi preprečili odtekanje vode in cementnega mleka pri betoniranju. Paziti smo morali tudi na temperaturo opaža. Pozimi mora imeti opaž temperaturo vsaj nič stopinj celzija, poleti pa ta ne sme presegati tridesetih stopinj.

Skladno z izhodiščnim terminskim planom smo težili k temu, da bi bila etaža konstrukcijsko izvedena v treh tednih. Stene kleti smo pričeli izvajati takoj, ko smo imeli zabetonirano prvo polovico talne plošče. Stene smo izvajali po taktih. Zaradi razpoložljivega opaža smo lahko stene kleti izvedli v šestih taktih. Prvo polovico sten sta tvorila prvi, drugi in tretji takt, drugo polovico pa četrti, peti in šesti takt.

Za prvi takt smo potrebovali osem dni, za drugega, v sklopu katerega smo izvajali tudi dvigalni jašek, pa trinajst dni. Dvigalni jašek je od objekta dilatiran. Na meji proti stanovanjem smo izvedli tako imenovano dvojno steno. Pomeni, da smo na steno jaška vgradili toplotno izolacijo, nato pa izvedli steno stanovanja z enostranskim opažem. Sledila je izvedba druge polovice talne plošče in četrti, peti ter šesti takt sten kleti na tej polovici. Vzporedno z izvedbo druge polovice sten kleti se je izvajal opaž prve polovice plošče nad kletjo. Po betoniranju prve polovice plošče nad kletjo smo pričeli z opaženjem druge polovice plošče nad kletjo. V tem času smo stene kleti zaključili in pričeli s prvo polovico sten v pritličju.

Stene kleti smo izvajali dvajset dni. V tem času so bile izvedene tudi štiri stopniščne rame in dva vmesna podesta, dve rami in en podest pri glavnem stopnišču in dve rami ter en podest pri požarnem stopnišču. Po projektu so stopniščne rame s podesti, od kleti do pritličja, predvidene kot klasične armirano betonske konstrukcije. Od pritličja do terasne etaže pa so stopniščne rame izvedene kot montažni armirano betonski elementi. Oboje vključuje opaženje in betoniranje. Za ploščo nad kletjo smo potrebovali sedemnajst dni. V tej fazi smo že pričeli s postavljanjem fasadnega odra. Na vzhodni strani objekta, ki meji na garažo, smo izvajali lahke montažne H odre, na ostalih straneh pa cevne odre.

Po končanem betoniranju prve polovice plošče nad kletjo smo pričeli z izvedbo sten pritličja. Razporeditev sten v pritličju se nekoliko razlikuje od razporeditve v kleti. Izvedba opaža je bila v smislu razgibanosti sten bolj enostavna. Potrebno pa je bilo izdelati več škatel in zapiranj. Škatle so se vgrajevale za preboje za rekuperacijo, okvirji in zapiranja pa za okna in vrata. Načrtovali smo šest taktov. Prvi in drugi takt sta trajala štiri dni, tretji, četrti in peti osem dni in šesti ponovno štiri dni.

Dvigalni jašek se je izvajalo v sklopu tretjega takta. Tesarski ekipi sta se zmanjšali in tretji takt se je nekoliko podaljšal. V obeh stopniščih smo namestili prve montažne stopniščne rame. S predhodno izvedbo stopniščnih ram izven objekta smo pri opažih časovno nekaj pridobili. Zaradi že omenjene zmanjšane tesarske ekipe pa smo bili časovno z izvedbo sten v načrtovanih terminih. Za izvedbo sten pritličja smo porabili šestnajst dni. V sredini četrtega takta sten smo pričeli z izvedbo opaža prve polovice plošče nad pritličjem. V sklopu armiranja plošče smo na prehodu plošče stanovanjskega dela v balkonski del namestili konstruktivne toplotno izolacijske elemente – termočlene. V celoti je bila plošča nad pritličjem izvedena v osemnajstih dneh.

SLIKA: TERMOČLENI



Slika 6: Toplotno izolativni konstrukcijski element

Razporeditev sten v prvem, drugem in tretjem nadstropju je popolnoma enaka. Omenjene etaže pa se v izvedbi sten nekoliko razlikujejo. V pritličju smo imeli šest stanovanj, v prvem, drugem in tretjem nadstropju pa imamo po osem stanovanj. Po izvedeni prvi polovici plošče nad pritličjem smo pričeli z izvedbo sten prvega nadstropja. Izvedbo sten smo razdelili na šest taktov. Ekipa železokrivcev je ostala nespremenjena in je štela šest delavcev. Tesarski ekipi za ploščo sta bili dve in sta šteli štiri delavce. Tesarska ekipa za stene je štela pet delavcev. Za izvedbo sten v prvem nadstropju smo porabili osemnajst dni. V času izvedbe prve polovice sten prvega nadstropja smo zaključili drugi del plošče nad pritličjem in za tem še drugi del sten prvega nadstropja. Za ploščo nad prvim nadstropjem smo porabili štirinajst dni.

V enakih časovnih intervalih je potekala izvedba drugega nadstropja.

Tretja etaža je tlorisno popolnoma enaka prvi in drugi etaži. Časovni potek izvedbe pa ni bil enak. Glavni razlog je v tem, da smo se v tej fazi odločili za montažo inštalacijskih sigma blokov. Ti bloki so opremljeni z vertikalnimi inštalacijami prezračevanja, kanalizacije in dimnikov. Namestijo se v kopalnice in kuhinje v vseh etažah. V objekt jih postavimo z žerjavom. V tej fazi smo se odločili, da jih namestimo v pritličju, prvem in drugem nadstropju. Nameščanje blokov poteka nekaj dni in temu ustrezno je potrebno prilagoditi izvajanje sten in plošče. So osnova za pričetek zidanja notranjih predelnih sten. V sklopu armiranja plošče je bilo potrebno na prehodu proti zunanjim balkonom namestiti termočlene, enako kot pri plošči nad pritličjem. Tudi to je bil eden od razlogov, da se je čas izvedbe plošče za kak dan podaljšal. Princip dela je bil enak kot v prvi in drugi etaži, vendar pa smo za izvedbo sten porabili triindvajset dni, za ploščo nad tretjim nadstropjem pa štiriindvajset dni.

Terasna etaža se od prej opisanih etaž precej razlikuje. V tem nadstropju imamo štiri večja stanovanja, ki imajo omogočen dostop na stanovanju pripadajočo teraso. Armirano betonskih sten je nekoliko manj kot v nižjih etažah, se pa po obodu teras izvede betonski parapet. Zahtevnejša je zgornja plošča, ki je tudi v funkciji strehe. Plošča je izvedena v rahlem naklonu, po obodu je izveden zaključni venec. V tej etaži smo zmanjšali ekipo železokrivcev na štiri delavce. Tesarski ekipi smo zmanjšali za dva delavca, ekipa za vgrajevanje betonov pa je ostala nespremenjena. Za stene terasne etaže smo porabili trideset dni, za ploščo pa osemindvajset dni. Številčno zmanjšanje tesarskih ekip se ni izkazalo kot dobra odločitev. Želeli smo čim prej pričeti z izvedbo garaže, vendar bi začetek glede na dogovorjen končni rok izvedbe te faze lahko zamaknili še za kak teden. Ogromno dela je bilo namreč z izvedbo parapetov po obodu teras in z izvedbo obodnega venca pri zgornji plošči. Na prehodu zgornje plošče iz stanovanjskega dela na terasni del, smo morali v fazi armiranja po celotnem obodu namestiti termočlene.

Nad zgornjo ploščo terasne etaže je bilo ob dvigalnem jašku potrebno izvesti še prostor za dostop na streho. Prostor je bil izveden iz štirih obodnih sten in zgornje plošče. Za to smo porabili deset dni.

V nadaljevanju sta priloženi sliki konstrukcije objekta A1.



Slika 7: Konstrukcija objekta A1 - zahod



Slika 8: Konstrukcija objekta A1 - vzhod

5.2.2 Zidarska dela

Glavnino zidarskih del predstavljajo hidroizolacija, zidanje predelnih sten in ometi. Obseg hidroizolacijskih del je sicer pri garaži večji kot pri objektu. Ta faza pri objektu ne predstavlja daljšega časovnega obdobja. Horizontalno hidroizolacijo izvedemo pred talno ploščo. Vertikalna izolacija se izvaja po obodu kletnih sten. V sklopu izvedbe hidroizolacije se izvede tudi dilatacija na stiku garaže in objekta. Dilatacijo izvedemo z bakreno pločevino debeline dveh milimetrov. Preko bakrenega pasu se izvede prehod hidroizolacije iz horizontale na vertikalno.

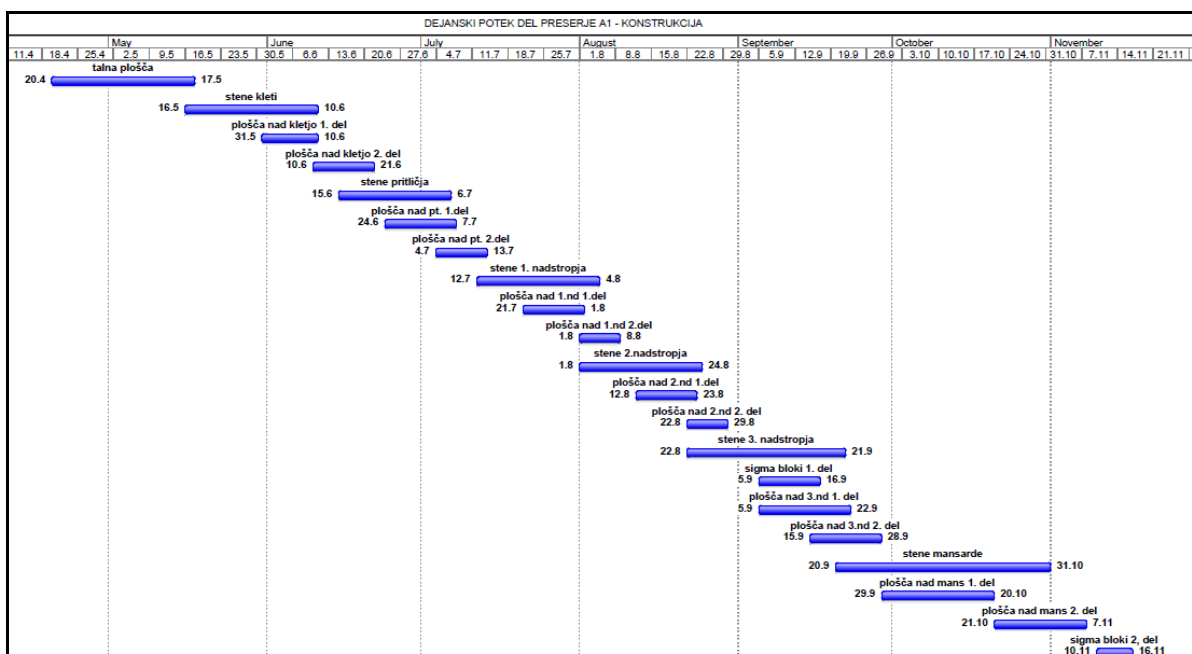
Vse predelne stene so predvidene v zidani izvedbi. Izvajamo jih s polovičnim opečnim modulom, debeline devetih centimetrov in pol. V kleti s predelnimi stenami ločujemo posamične lastniške shrambe, v stanovanjih pa sobe, hodnike in kopalnice. V stanovanjih se v večini primerov predelne stene navezujejo na sigma inštalacijske bloke, ki so locirani v kopalnicah. Sigma inštalacijski bloki so nameščeni v stanovanjskih etažah, od pritličja do mansarde. Klet je edina etaža, kjer se sigma bloki ne nameščajo. Zato montaža sigma blokov v tej etaži ni pogoj za pričetek izvedbe predelnih sten. Odločitev o pričetku zidanja predelnih sten je torej povezana s predvidenim vključevanjem obrtniških del, ki tej fazi sledijo. Obvezno pa morajo biti na objektu izpolnjeni še nekateri drugi pogoji. Konstrukcija mora biti zgrajena do take faze, da je z zidanjem smiselno pričeti. S tem je omogočena tudi izvedba zaščite proti padavinam, da nas dež v etaži, kjer zidanje poteka, ne moči. Predvsem pa mora biti delo organizirano varno. Pomeni, da se ekipe, zadolžene za posamezne faze, ne motijo v delovnem procesu.

Na objektu A1 smo z zidanjem predelnih sten pričeli v pritličju. V sklopu izvedbe konstrukcije smo pričeli z opaženjem armirano betonskih sten v terasni etaži. V tem času smo že namestili tudi prve sigma inštalacijske bloke.

Za zidanje predelnih sten v pritličju smo formirali skupino s petimi delavci. Pritlična etaža je po višini enaka prvemu, drugemu in tretjemu nadstropju. Omenjene etaže pa so nekoliko nižje od kletne in terasne etaže. V teh etažah horizontalne vezi niso bile potrebne, izvajali pa smo ustrezna sidranja predelnih sten. Nad vrati smo vgradili tipske montažne preklade. V teh etažah je zidanje potekalo dokaj hitro. Pomembno je bilo, da so bile dobro organizirane transportne poti in ustrezno postavljeni delovni odri. Za zidanje predelnih sten smo v pritličju, prvem, drugem in tretjem nadstropju porabili v vsaki od omenjenih etaž približno štirinajst dni. V fazi izvajanja predelnih sten v tretjem nadstropju smo formirali še dodatno ekipo za klet. V kleti je bilo potrebno izvesti horizontalno vez, ki je potekala v višini nadvratne preklade. Zidanje v kleti je zato potekalo nekoliko dlje kot v preostalih etažah. Za izvedbo predelnih sten v kleti smo porabili petindvajset dni. Istočasno kot v kleti smo pričeli z zidanjem v terasni etaži. Potek zidanja pa je bil podoben kot v prej omenjenih tipičnih etažah. Za zidanje v terasni etaži smo porabili šestnajst dni. Kvadratura predelnih sten je bila v vseh etažah približno enaka.

Kljub temu, da je bil objekt že v prodaji, pa se znani kupci niso odločali za spremembe iz naslova prerazporeditev prostorov. Pri naših lastnih gradnjah namreč stremimo k temu, da znanemu kupcu sproti ustrezemo v čim večji možni meri. To ne velja samo za izbore notranjih vrat, keramike v kopalnicah, barvnih tonih po stanovanju, ampak tudi v prerazporeditvi prostorov, v kolikor je to mogoče. Pri tem smo v določenih segmentih seveda omejeni. Kljub temu pa se tempo zidanja sproti nekoliko spreminja. Na objektu A1 je bil potek precej konstanten. Pri opisu zidarskih del za objekt A2 pa bo možno razbrati, da se je zaradi želje kupcev potek zidanja precej spreminjal.

5.3 Prikaz dejanskega poteka gradbenih del v MS Project – u za A1



Slika 9: Dejanski potek gradbenih del na objektu A1

Grafika prikazuje časovni potek faz, ki so podrobno opisane v predhodnem tekstu.

5.4 Tabelarni prikaz poteka konstrukcije na objektu A1

PRIMERJAVA IZHODIŠČNEGA PLANA IN DEJANSKEGA POTEKA

Preglednica 5: Prikaz primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradbenih del na objektu A1

POTEK PO IZHODIŠČNEM PLANU RAZLIKA DEJANSKI POTEK

Talna plošča	7 dni	-13	Talna plošča	20 dni
Stene kleti	16 dni	-4	Stene kleti	20 dni
Plošča nad kletjo 1. del	7 dni	-2	Plošča nad kletjo 1. del	9 dni
Plošča nad kletjo 2. del	6 dni	-2	Plošča nad kletjo 2. del	8 dni
Stene pritličja	11 dni	-5	Stene pritličja	16 dni
Plošča nad pt. 1. del	5 dni	-5	Plošča nad pt. 1.del	10 dni
Plošča nad pt. 2. del	5 dni	-3	Plošča nad pt. 2.del	8 dni
Stene 1. nadst.	11 dni	-7	Stene 1. nadstropja	18 dni
Plošča nad 1. nd. 1. del	5 dni	-3	Plošča nad 1.nd 1.del	8 dni
Plošča nad 1. nd. 2. del	5 dni	-1	Plošča nad 1.nd 2.del	6 dni
Stene 2. nadst.	11 dni	-7	Stene 2.nadstropja	18 dni
Plošča nad 2. nd. 1. del	5 dni	-3	Plošča nad 2.nd 1.del	8 dni
Plošča nad 2. nd. 2. del	5 dni	-1	Plošča nad 2.nd 2. del	6 dni
Stene 3. nadst.	11 dni	-12	Stene 3. nadstropja	23 dni
Sigma bloki – nič planir. v tej fazi	0 dni	-10	Sigma bloki 1. del	10 dni
Plošča nad 3. nd. 1. del	5 dni	-9	Plošča nad 3.nd 1. del	14 dni
Plošča nad 3. nd. 2. del	5 dni	-5	Plošča nad 3.nd 2. del	10 dni
Stene mansarde	13 dni	-17	Stene mansarde	30 dni
Plošča nad mans. 1. del	5 dni	-11	Plošča nad mans 1. del	16 dni
Plošča nad mans. 2. del	7 dni	-5	Plošča nad mans 2. del	12 dni
Sigma bloki - vsi	13 dni	+8	Sigma bloki 2. del	5 dni

Iz tabele je razvidno, da je pri posameznih fazah precejšnja razlika med planiranim in dejansko porabljenim časom poteka del. Razlika je predvsem zaradi delovne sile. V tekstu pri izhodiščnem

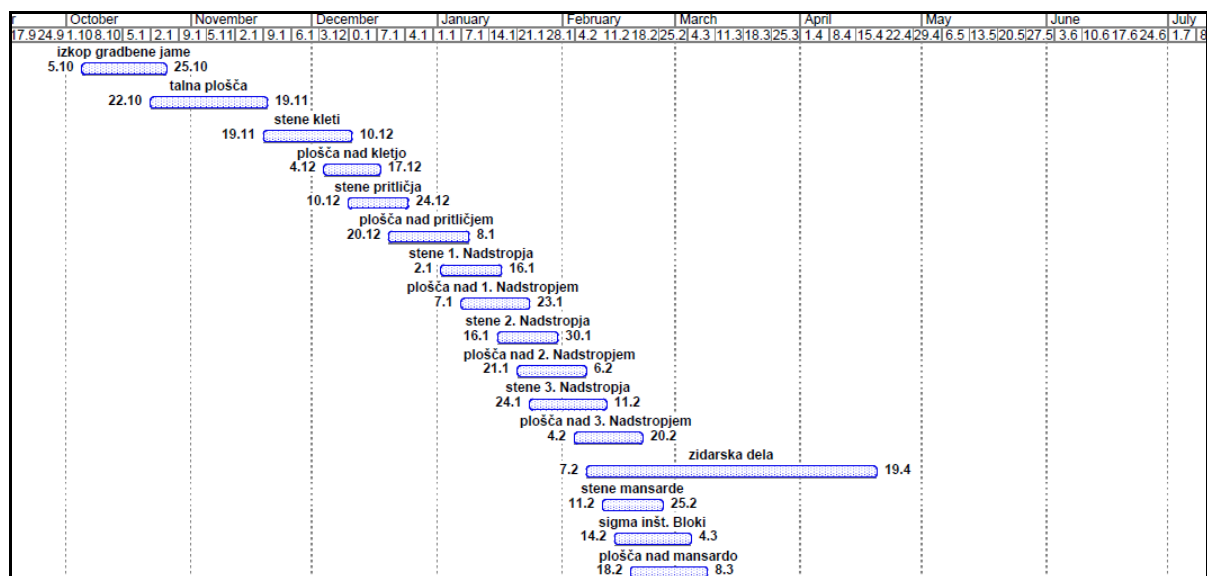
planu sem poudaril, da so bile predvidene skupine naših lastnih delavcev. Zaradi odprtja novih gradbišč pa smo morali število ljudi nekoliko zmanjšati. Ker je bil končni rok izgradnje objekta postavljen precej udobno, nadomestnih ekip pri vseh fazah nismo formirali. Sprejet je bil tudi dogovor, da se držimo osem urnega delavnika. Poleg precejšnje razlike med planirano in dejansko delovno silo smo pri izhodiščnem planu nekatere faze močno podcenili. Predvsem se to pokaže pri talni plošči in v mansardi. Ti dve fazi najbolj odstopata, če primerjamo izhodiščni plan in dejansko porabo časa za izvedbo.

6 OPIS POTEKA GRADNJE OBJEKTA A2

Objekt A2 je lociran vzhodno od objekta A1 in je drugi stolpič v severnem nizu večstanovanjskih objektov. Pri odločanju o pričetku gradnje objekta A2 so bile razmere na trgu bolj jasne kot pri objektu A1, a niso bile rožnate. Kljub temu se je sprejela odločitev o pričetku gradnje objekta A2. Pri definiranju datuma pričetka in dokončanja del smo upoštevali optimalno potreben čas za izgradnjo objekta s pripadajočo garažo. To obdobje pa ni omogočalo večjih časovnih rezerv. Gradnja konstrukcije se je odvijala v zimskem obdobju. Dejstvo pa je, da je bil pričetek gradnje enostavnejši. V sklopu prvotne organizacije gradbišča za objekt A1 je bil delno izveden tudi že izkop za objekt A2. V fazi izgradnje pripadajoče garaže k objektu A1 je bila v celoti izvedena priprava temeljnih tal za objekt A2 in delno pripadajočo garažo, do objekta A3. Razlog je preprost. V času izgradnje pripadajoče garaže k objektu A1 se je prestavil žerjav v garažo med A2 in A3. Pred postavitvijo se je izvedel del talne plošče in zaradi tega so bila temeljna tla pripravljena v celotnem obsegu objekta A2 s pripadajočo garažo. Garaža med objektoma A1 in A2 je zaključena z vzhodno steno, ki je hkrati zahodna kletna stena objekta A2. Pripravljen je bil izhodiščni terminski plan. Upoštevali smo, da je velik del faze zemeljskih del že izveden. Enako je veljalo pri časovnem planiranju talne plošče in sten kleti.

6.1 Izhodiščni terminski plan gradbenih del za objekt A2

6.1.1 Izhodiščni plan za gradbena dela pri objektu A2



Slika 10: Izhodiščni terminski plan za objekt A2

Pri izdelavi izhodiščnega plana za objekt A2 smo imeli kot glavno izhodišče končni rok za končanje objekta. Zato je bilo pomembno, da se za konstrukcijo pripravi realen plan. Pri tem smo se najprej oprli na dejstva, ki smo jih v času gradnje spoznali na objektu A1. V nadaljevanju bo možno opaziti, da se izhodiščni plan za objekt A2 ne razlikuje več bistveno od dejanskega poteka del.

6.2 Opis poteka gradbenih del na objektu A2

6.2.1 Betonska konstrukcija

Pričeli smo z izvedbo talne temeljne konstrukcije. Sestava le te se je iz objekta A1 ponovila. Izvedli smo podložni beton, dvojno hidroizolacijo, zaščitni beton in temeljno ploščo. Pričeli smo z ekipo treh železokrivcev, treh tesarjev in treh zidarjev. Talno ploščo smo zabetonirali v dveh etapah. Za izvedbo smo potrebovali petnajst dni.

Za stene kleti smo organizirali pet železokrivcev, šest tesarjev in štiri zidarje. Izvedbo sten smo razdelili na sedem taktov. Vsak takt je količinsko predstavljal približno osemnajst kubičnih metrov betona in je trajal tri dni. Za stene kleti smo potrebovali enaindvajset dni. V tem času sta bili izvedeni tudi obe stopnišči iz kleti do pritličja. Ko smo imeli polovico kletnih sten izvedenih, smo pričeli z opažem prve polovice plošče nad kletjo. Za opaženje plošče nad kletjo smo organizirali dve novi skupini tesarjev. V vsaki skupini je bilo pet tesarjev. Za prvo polovico plošče nad kletjo smo potrebovali šest dni, za drugo polovico pa sedem dni.

Stene pritličja smo pričeli izvajati po končani prvi polovici plošče nad kletjo. Velikosti in števila skupin za stene in plošče nismo spreminjali. Teh delavcev tudi nismo razporejali na razna spremljajoča dela. Tu mislim predvsem na fasadne odre, izdelavo škatel in drugih del, povezanih predvsem z varstvom pri delu. Za vsa spremljajoča dela smo organizirali posebno skupino. Stene pritličja smo razdelili na sedem taktov. Vsak takt je trajal dva dni. Za stene pritličja smo torej porabili štirinajst dni. Po polovici izvedenih sten pritličja smo pričeli z opaženjem prve polovice plošče nad pritličjem. V sklopu armiranja plošče smo namestili termočlene. Termočleni se namestijo na stiku plošče nad stanovanji in plošče balkona. Izvedba prve polovice plošče nad pritličjem je trajala devet dni, druge polovice pa pet dni. Prvi del plošče je bil nekoliko večji od drugega. Skupaj smo torej za ploščo nad pritličjem porabili štirinajst dni.

Z izvedbo sten prvega nadstropja smo pričeli po izvedeni prvi polovici plošče nad pritličjem. Prišlo je do prvega zastoja. Temperature so bile en teden prenizke, da bi gradnja normalno potekala. Bližali so se tudi decembrski prazniki. Formacija ekip je ostala enaka kot v prejšnjih etažah. Kljub temu, da se je

zaključek sten zavlekel v sredino januarja v naslednjem letu, smo stene prvega nadstropja izvedli v enajstih delovnih dneh. Po izvedenih dveh tretjinah sten smo pričeli z opaženjem plošče nad prvim nadstropjem. Zaradi vremenskih napovedi o ponovnem mrazu smo prvo polovico plošče izvedli v nekoliko manjšem obsegu in zanjo porabili šest dni, za drugo polovico plošče, kjer je bil obseg nekoliko večji od prve polovice, pa osem dni. Skupaj smo za ploščo nad prvim nadstropjem porabili štirinajst dni.

Druga in tretja etaža sta po zasnovi popolnoma enaki prvi. Kljub temu je bil časovni potek izvedbe različen. Za stene drugega nadstropja smo porabili trinajst dni in za stene tretjega sedemnajst dni. Ploščo nad drugim nadstropjem smo izvajali trinajst dni, ploščo nad tretjim nadstropjem pa dvajset dni. Glavna razlika se je pokazala pri izvedbi tretje etaže. Po zaključku plošče nad drugo etažo smo v objekt namestili prve sigma inštalacijske bloke. Potrebno je bilo prilagoditi zasedenost žerjava in posledično opaženje sten. S tem se je zamaknila tudi izvedba plošče. Poleg tega je bilo v sklopu armiranja plošče nad tretjo etažo potrebno namestiti termočlene, enak sistem kot pri plošči nad pritličjem.

S stenami terasne etaže smo pričeli po končani prvi polovici plošče nad tretjo etažo. Skupini tesarjev za stene smo dodali še dva tesarja. S tem smo pridobili boljši potek del pri izvedbi parapetov na obodu teras. Ta segment se nam je na prejšnjem objektu A1 precej zavlekel. Za izvedbo sten v mansardi smo sedaj potrebovali devetnajst dni. Podobno smo postopali pri izvedbi plošče nad terasno etažo. Za izvedbo venca po obodu strešne plošče smo skupinoma tesarjev za plošče dodali še enega tesarja. Za izvedbo plošče nad terasno etažo smo potrebovali dvajset dni.

Manjšega prostora nad strešno ploščo, ki služi za dostop na streho, se nismo takoj lotili. Po končani plošči nad terasno etažo smo želeli v objekt namestiti še preostale sigma inštalacijske bloke. Te smo montirali tri dni. Za tem smo se lotili izvedbe prostora za dostop na streho in za izvedbo porabili štirinajst dni. Ta prostor smo izvajali z enim tesarjem in enim zidarjem. Po zaključku plošče nad terasno etažo smo morali preostale tesarje preseliti na izvedbo pripadajoče garaže.

V nadaljevanju sta prikazani sliki konstrukcije objekta A2.



Slika 11: Konstruktivna slika objekta A2 - vzhod in jug



Slika 12: Konstruktivna slika objekta A2 – vzhod

6.2.2 Zidarska dela

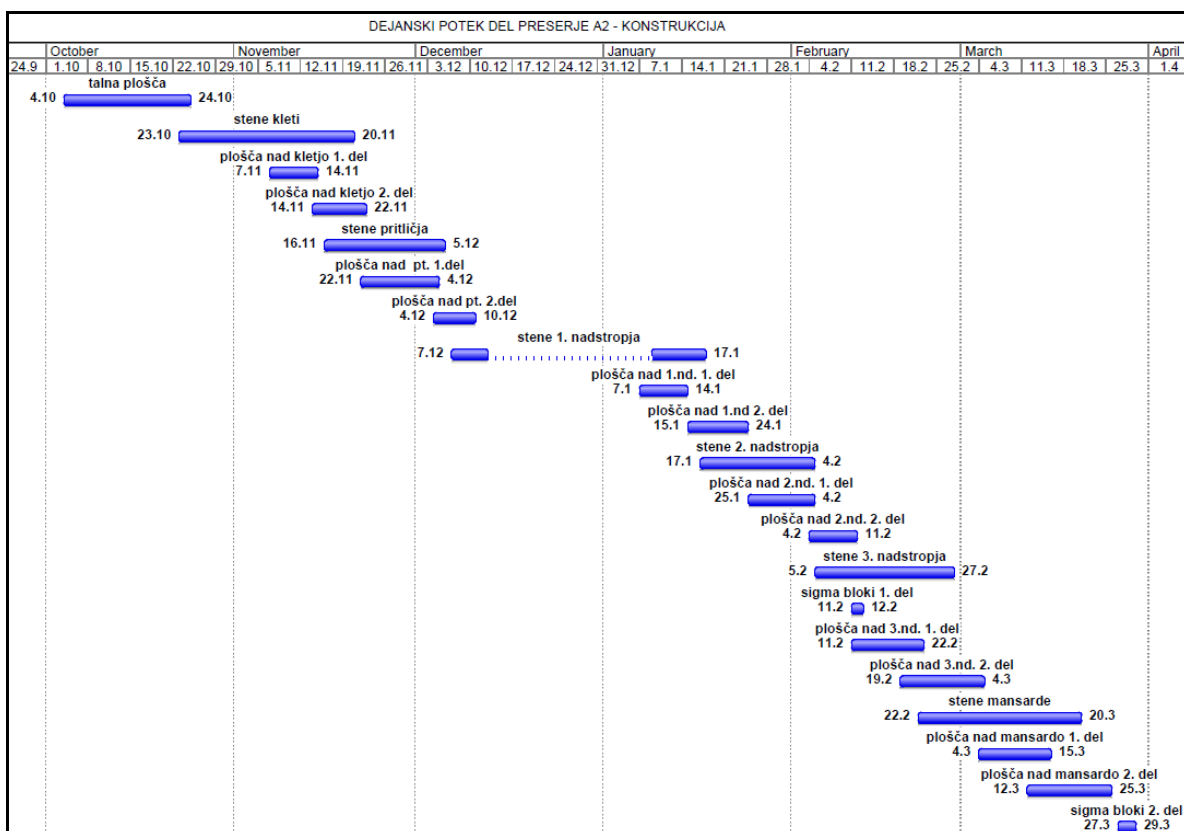
Vsebina zidarskih del z objekta A1 se je na objektu A2 ponovila. Horizontalne hidroizolacije so bile izvedene pred talno ploščo, vertikalne pa po obodu sten kleti. V sklopu teh del smo izvedli tudi dilatacije na stiku objekta in garaže.

Zidanje predelnih sten smo začeli v kleti. Formirali smo skupino petih delavcev. Nekateri pogoji, vendar ne vsi, ki morajo biti izpolnjeni za pričetek zidanja predelnih sten, so bili opisani pri zidarskih delih na objektu A1. Na objektu A1 smo z zidanjem predelnih sten pričeli v mesecu septembru, pri A2 pa je bil začetek načrtovan za mesec februar. Pri tem smo se srečali še z enim pomembnim pogojem, to so vremenske temperature. Zidanje pri temperaturah, ki so nižje od petih stopinj, je nesmiselno in predvsem nekvalitetno.

Februar je bil temperaturno ugoden in pričeli smo z zidanjem predelnih sten v kleti. Zaradi potrebne izvedbe horizontalnih vezi se je v kleti čas zidanja nekoliko podaljšal v primerjavi z zgornjimi etažami. Kvadratura predelnih sten je po vseh etažah približno enaka. Za predelne stene v kleti smo porabili devetnajst dni. Z zidanjem predelnih sten smo nadaljevali v pritličju. V tem času je bil objekt že v prodaji. Pojavili so se prvi resni kupci. Prodali smo nekaj stanovanj v vsaki etaži. Operativno je to pomenilo signal za prilagoditev poteka izvedbe predelnih sten. Naše vodilo je, da se kupcu pri njegovih željah prisluhne v največji možni meri. Pri tem je nujno potrebno dobro sodelovanje znotraj kolektiva, zlasti na relaciji gradbišče – prodajna služba. Pri tako velikem individualnem projektu, kot je nakup stanovanja, je logično, da se kupci o svojih željah ne morejo odločiti preko noči. Zato je potrebno izvedbo del na objektu prilagoditi in dati željam nekaj prostora. Seveda pa veljajo tudi pri tem omejitve. Kljub temu smo z zidanjem predelnih sten po etažah nadaljevali, vendar ne v stanovanjih, kjer so potekali razgovori o spremembah.

Omenjene prilagoditve pa so povzročile popolnoma drug potek zidanja, kot je bilo to v primeru objekta A1. V pritličju je zidanje potekalo deset dni, a smo dve stanovanji od šestih izpustili. V prvem in drugem nadstropju smo izpustili tri stanovanja od osmih. V tretjem nadstropju smo izpustili štiri stanovanja od osmih, terasno etažo smo izvedli v celoti. Po končani terasni etaži smo se vrnili na sprotno prodana stanovanja, kjer so bile spremembe v večini primerov v tem času že dogovorjene. V dveh ali treh primerih pa smo z izvedbo predelnih sten še nekoliko počakali. Pri pregledu potekov izvedbe predelnih sten na objektu A1 in A2 ugotovim, da se časovni obdobji precej razlikujeta. Pri objektu A1 smo etaže izvajali po vrsti in v celoti, na objektu A2 smo jih izvajali le delno. Celotno obdobje zidanja predelnih sten pa je bilo v primerjavi obeh objektov precej različno. Zidanje na objektu A2 je zaradi prilagoditve željam kupcev potekalo štirinajst dni dlje kot na objektu A1, kar nas je nekoliko presenetilo.

6.3 Prikaz dejanskega poteka gradbenih del v MS Project - u za A2



Slika 13: Dejanski potek gradbenih del na objektu A2

6.4 Tabelarni prikaz poteka konstrukcije na objektu A2

PRIMERJAVA IZHODIŠČNEGA PLANA IN DEJANSKEGA POTEKA

Preglednica 6: Prikaz primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradbenih del na objektu A2

POTEK PO IZHODIŠČNEM PLANU

RAZLIKA

DEJANSKI POTEK

Talna plošča	21 dni	+5	Talna plošča	15 dni
Stene kleti	16 dni	-5	Stene kleti	21 dni
Plošča nad kletjo	10 dni	-3	Plošča nad kletjo	13 dni
Stene pritličja	11 dni	-3	Stene pritličja	14 dni
Plošča nad pritličjem	14 dni	0	Plošča nad pritličjem	14 dni
Stene 1. nadstropja	11 dni	0	Stene 1. nadstropja	11 dni
Plošča nad 1. nadstropjem	13 dni	-1	Plošča nad 1. nadstropjem	14 dni
Stene 2. nadstropja	11 dni	-2	Stene 2. nadstropja	13 dni
Plošča nad 2. nadstropjem	13 dni	0	Plošča nad 2. nadstropjem	13 dni
Stene 3. nadstropja	13 dni	-4	Stene 3. nadstropja	17 dni
Sigma bloki – nič planir. v tej fazi	0 dni	-2	Sigma bloki 1. del	2 dni
Plošča nad 3. nadstropjem	13 dni	-7	Plošča nad 3. nadstropjem	20 dni
Stene mansarde	11 dni	-8	Stene mansarde	19 dni
Sigma bloki - vsi	13 dni	+13	Sigma bloki – nič v tej fazi	0 dni
Plošča nad mansardo	15 dni	-5	Plošča nad mansardo	20 dni
Sigma bloki – nič planir. v tej fazi	0 dni	-3	Sigma bloki 2. del	3 dni

Glede na izkušnje z objekta A1 se je izhodiščni plan za objekt A2 pripravil bolj realno. To kaže tudi tabela. Med izhodiščnim planom in dejanskim potekom del ni več veliko razlik. Izstopajo le nekatere posamezne faze. Razlike se pokažejo v montaži sigma blokov in pa v mansardi. Predvsem zaradi montaže sigma blokov se pokaže razlika še pri tretjem nadstropju.

7 PRIMERJAVA POTEKOV GRADBENIH DEL NA A1 IN A2

Na podlagi dejanskega poteka gradnje konstrukcije pri objektu A1 in A2 je primerjava prikazana tabelarično in grafično. Podrobneje bodo v nadaljevanju opisana tudi odstopanja.

7.1 Tabelarični prikaz poteka konstrukcije na A1 in A2

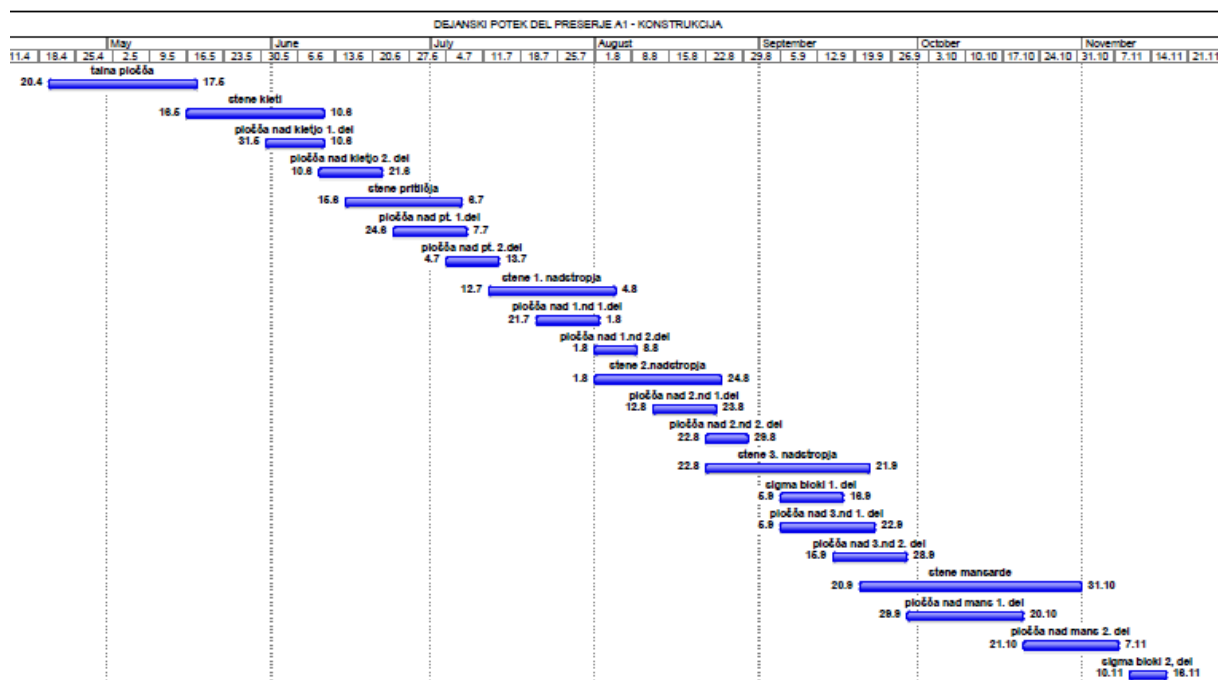
PRIMERJAVA V DNEVIH:

Preglednica 7: Prikaz primerjave dejanskega poteka gradbenih del med objektoma A1 in A2

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	DEJANSKI POTEK A1	DEJANSKI POTEK A2
Talna plošča	20 dni	15 dni
Stene kleti	20 dni	21 dni
Plošča nad kletjo 1. del	9 dni	6 dni
Plošča nad kletjo 2. del	8 dni	7 dni
Stene pritličja	16 dni	14 dni
Plošča nad pt. 1.del	10 dni	9 dni
Plošča nad pt. 2.del	8 dni	5 dni
Stene 1. nadstropja	18 dni	11 dni
Plošča nad 1.nd. 1.del	8 dni	6 dni
Plošča nad 1.nd. 2.del	6 dni	8 dni
Stene 2.nadstropja	18 dni	13 dni
Plošča nad 2.nd. 1.del	8 dni	7 dni
Plošča nad 2.nd. 2. del	6 dni	6 dni
Stene 3. nadstropja	23 dni	17 dni
Sigma bloki	10 dni	2 dni
Plošča nad 3.nd. 1. del	14 dni	10 dni
Plošča nad 3.nd. 2. del	10 dni	10 dni
Stene mansarde	30 dni	19 dni
Plošča nad mans. 1. del	16 dni	10 dni
Plošča nad mans. 2. del	12 dni	10 dni
Sigma bloki 2. del	5 dni	3 dni

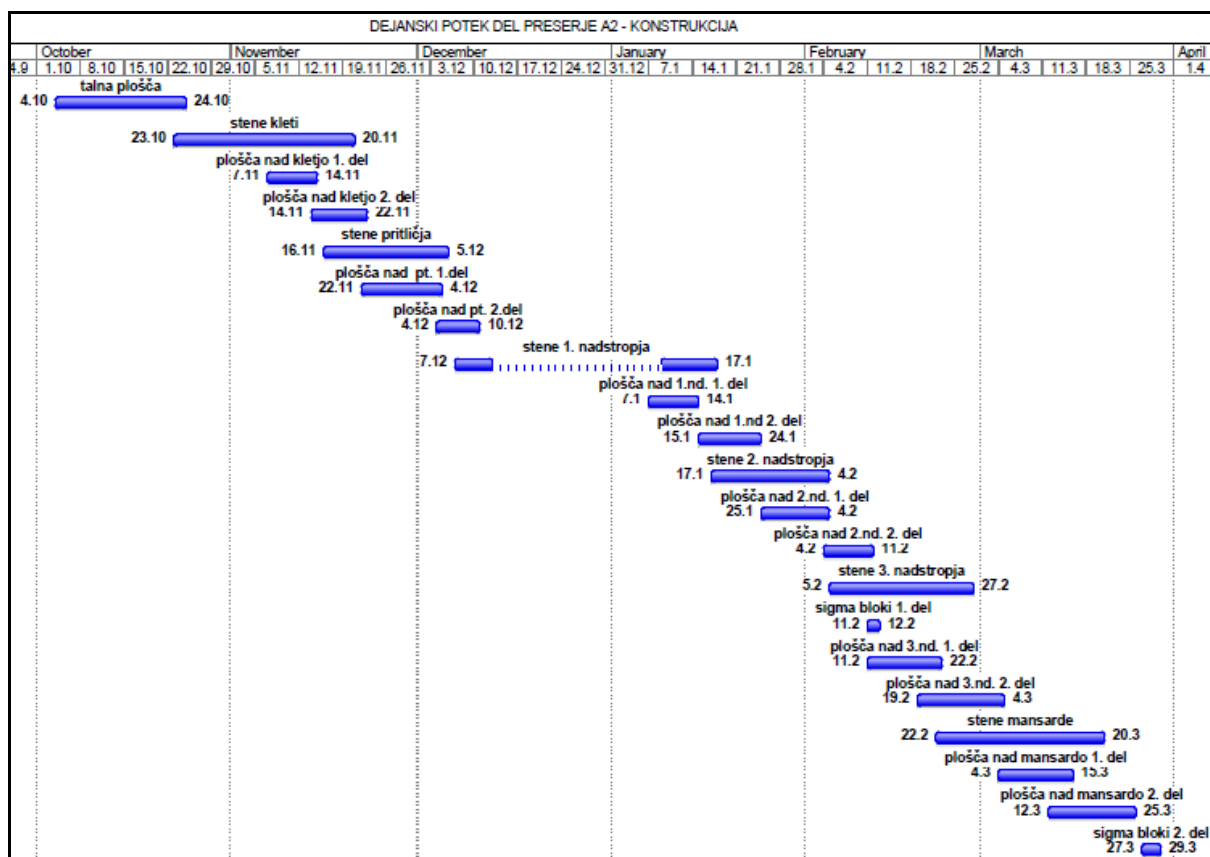
7.2 Grafični prikaz primerjave med A1 in A2 v MS Projectu

Dejanski potek na objektu A1:



Slika 14: Dejanski potek gradbenih del na objektu A1 - za primerjavo

Dejanski potek na objektu A2:



Slika 15: Dejanski potek gradbenih del na objektu A2 - za primerjavo

7.3 Analiza odstopanj

7.3.1 Talna plošča

Talna plošča je bila na objektu A2 izvedena pet dni prej kot na A1. Vremenskih zastojev nismo imeli pri nobeni plošči. Število delavcev je bilo v začetku gradnje enako pri obeh objektih. Dobava materiala ni bila problem. Edini razlog za hitrejšo končanje talne plošče pri objektu A2 je postopnost gradnje soseske v severnem nizu. Kot že omenjeno, je bil objekt A1 začetni objekt. V celotnem obsegu so se dela izvajala od začetka. V primeru objekta A2 pa je bil zaradi zaključka garaže pri A1 hkrati izveden tudi del talne plošče za A2. Pri primerjavi poteka del se razlika pokaže na tem segmentu.

7.3.2 Stene kleti

Zaradi postopnosti izgradnje soseske v severnem nizu bi morali stene kleti na objektu A2 zaključiti prej kot na objektu A1. Gre za podoben primer kot pri talni plošči. Zaključna vzhodna stena pripadajoče garaže k objektu A1 je hkrati zahodna stena kleti pri objektu A2. Izvedba take stene pa časovno ni zanemarljiva. Kljub temu smo stene kleti na A2 končali dan kasneje kot na A1. Izvedba kleti na A2 se je odvijala v oktobru in novembru. Z delovno silo in materialom ni bilo težav, smo pa imeli v obdobju izvedbe kletnih sten sedem dni dežja. To je bil glavni razlog za precejšnje število zastojev in s tem tudi zamudo v primerjavi z objektom A1 pri tem delu konstrukcije.

7.3.3 Plošča nad kletjo

Ploščo nad kletjo smo na objektu A2 izvedli štiri dni prej kot na objektu A1. Za opaženje in razopaženje plošč smo formirali dve skupini, ki sta šteli po pet tesarjev. Na objektu A1 smo imeli dve skupini s po štirimi tesarji. Kljub temu, da smo za stene kleti porabili dan več kot na A1, se je pri izvedbi plošče predhodno izvedena zahodna stena kleti izkazala za prednost. Predvsem se je to pokazalo pri opaženju druge polovice plošče nad kletjo. Ta okoliščina in pa dejstvo, da smo obe tesarški ekipi povečali za enega delavca, sta glavni razlog, da smo ploščo končali v krajšem časovnem obdobju kot na A1.

7.3.4 Stene pritličja

Stene pritličja so bile na objektu A1 in A2 praktično končane v enakem časovnem obdobju. Za izvedbo smo na objektu A2 porabili dva dni manj. Pri izvedbi sten pritličja na objektu A1 se je tesarska ekipa pri tretjem taktu zmanjšala iz šestih na pet tesarjev. To je bil glavni razlog za razliko.

7.3.5 Plošča nad pritličjem

Ploščo nad pritličjem smo na objektu A2 zaključili štiri dni prej kot na objektu A1. Na objektu A1 smo se prvič srečali s termočleni. Gre za toplotno izolativni konstrukcijski konzolni element. Namesti se ga na prehod plošče iz stanovanjskega dela v balkonski del. Elemente se namešča v sklopu armiranja plošče. Elemente smo naročili v Nemčiji, izdelajo pa jih po naročilu. Na objektu A1 je tu nastal zastoj. Naročilo je bilo sicer izvedeno tri tedne pred načrtovano uporabo, vendar to ni bilo dovolj. Pri naročilu smo se ušteli za tri dni, elementi pa so bili dobavljeni z dvodnevno zamudo. Te napake na objektu A2 nismo ponovili in smo termočlene naročili pet tednov pred načrtovano uporabo. Zaradi omenjenega zastoja na objektu A1 smo spoznali, kako pomembno je pravilno načrtovanje.

7.3.6 Stene prvega nadstropja

Stene prvega nadstropja smo na objektu A2 končali sedem dni prej kot na objektu A1. Primerjava velja za delovne dni. Če pa upoštevamo celotno časovno obdobje, je izvedba sten prvega nadstropja na objektu A2 potekala enainštirideset dni. Od tega je bilo za izvajanje del devet dni premrzlo, ostale dni pa smo bili zaradi praznikov in kolektivnega dopusta prosti. Na objektu A1 smo imeli v ekipi za stene pet tesarjev, pri A2 pa je bilo v tej fazi bistveno drugače. Po prvem zastoju zaradi mraza smo zaradi vremenskih napovedi prilagodili tesarske ekipe. Eno tesarsko ekipo, ki je bila zadolžena za ploščo, smo preusmerili na stene, druga pa je izvajala opaž plošče v manjšem obsegu. Postavili smo si cilj, da stene izvedemo v najkrajšem možnem času, tudi na račun plošče. Tu pa je prišlo do razlike v primerjavi z objektom A1.

7.3.7 Plošča nad prvim nadstropjem

Ploščo nad prvim nadstropjem smo na objektu A2 izvedli v enakem časovnem obdobju kot na objektu A1. Se pa iz grafike poteka gradnje obeh objektov vidi, da je bil potreben čas za eno in drugo polovico plošče ravno obraten. Kot sem že pri opisu sten prvega nadstropja omenil, smo na objektu A2 prvo polovico plošče izvedli v manjšem obsegu. Cilj je bil ploščo zabetonirati pred morebitnim sneženjem. Precej časa se namreč izgubi, če sneg pade na armaturo. Zaradi preusmeritve ene tesarske ekipe s

plošče na stene smo s pravočasno pripravo sten pred vremenskim poslabšanjem dosegli, da smo drugo polovico plošče nad prvim nadstropjem končali v optimalnem času.

7.3.8 Stene drugega nadstropja

Stene drugega nadstropja smo na objektu A2 izvedli pet dni prej kot na objektu A1. Stene na A2 so bile izvedene v optimalnem času in zanje smo porabili trinajst dni. Ekipe so bile ponovno formirane po starem razporedu, šest tesarjev za opaženje in štirje zidarji za razopaženje. Zidarji so ob koncu dneva načrtovan takt zabetonirali. Izvedba sten pri objektu A1 je potekala predolgo. Vodilni tesar je zbolel in ekipa za opaženje sten je štela pet tesarjev. Ob tem je bil en dodan iz ekipe fasadnega odra. Po pregledu zapiskov sem ugotovil, da smo na ta račun izgubili tri dni. V tej fazi smo izvedli še periodični pregled žerjava in opravili manjši servis. Pri tem smo izgubili še dva dni v primerjavi z optimalnim potekom na objektu A2.

7.3.9 Plošča nad drugim nadstropjem

Ploščo nad drugim nadstropjem smo na objektu A2 praktično izvajali enako dolgo kot na objektu A1. Na objektu A2 je bila sicer končana en dan prej. Primerjalno gledano, se nam osnovni parametri ponovijo. Delovna sila, dobava materiala in potek dela so bili na enakem nivoju. Pri pregledu dokumentacije se pojavi le ena vidnejša razlika. Plošča nad drugim nadstropjem objekta A1 se je izvajala v avgustu, plošča objekta A2 pa v februarju. V primerjavi te faze sem ugotovil razliko v številu deževnih dni. V obdobju izvedbe plošče nad drugim nadstropjem so bili pri objektu A1 trije deževni dnevi več kot na A2.

7.3.10 Stene tretjega nadstropja

Stene tretjega nadstropja smo na objektu A2 končali šest dni prej kot na objektu A1. V tej fazi se nam je na objektu A1 pojavil problem pri montaži sigma blokov. Sigma bloke montiramo vertikalno. Dogovorjeno je bilo, da namestimo celotno pritličje, prvo in drugo nadstropje. Pri nameščeni tretjini sigma blokov je prišlo do okvare žerjava. Menjava reduktorja je trajala štiri dni. Vključili smo avtodvigalo, da smo zaključili montažo vsaj za pritlično etažo. Montažo za prvo in drugo nadstropje smo preložili na zadnjo etapo. V pritličje smo sigma bloke morali namestiti, saj smo morali nadaljevati z zidanjem predelnih sten. Predelne stene v kleti pa so bile v tej fazi že končane. Tu je primerjalno z objektom A2 nastala ključna razlika, saj je montaža na objektu A2 potekala brezhibno. Okvara žerjava je imela posledice tudi pri izvedbi plošče.

7.3.11 Plošča nad tretjim nadstropjem

Ploščo nad tretjim nadstropjem smo na objektu A2 končali štiri dni prej kot na objektu A1. Okvara žerjava v fazi izvedbe sten in montaže sigma blokov na objektu A1 je imela posledice tudi na izvedbi plošče.

7.3.12 Stene mansarde

Stene mansarde smo na objektu A2 zaključili enajst dni prej kot na objektu A1. Pri objektu A1 smo v tej fazi prehitro zmanjšali število tesarjev in jih preselili na izvedbo garaže, ker se je pri obodnih parapetih teras napačno ocenilo količino dela. Pri objektu A2 smo naredili prav nasprotno. Na izvedbo parapetov smo dodali še dva tesarja in stene terasne etaže so bile izvedene v optimalnem času.

7.3.13 Plošča nad mansardo

Ploščo nad mansardo smo na objektu A2 izvedli osem dni prej kot na objektu A1. Podobno kot pri parapetih smo nekoliko podcenili izvedbo armirano betonskega venca v sklopu strešne plošče. Ta segment se je na objektu A1 časovno precej zavlekel, v primerjavi z objektom A2. Tesarska ekipa je bila premajhna in to se je na objektu A2 popravilo. Razlika pa je nastala še pri izvedbi prostora za dostop na streho. Pri objektu A1 smo se izvedbe tega prostora lotili takoj po plošči nad mansardo. S tem pa smo malce otežili montažo druge etape sigma blokov. Ta montaža je trajala dva dni dlje kot na objektu A2. Pri objektu A2 pa smo vrstni red obrnili. Po zaključeni plošči nad mansardo smo najprej montirali drugo etapo sigma blokov. Šele potem smo izvedli prostor za dostop na streho. Ta vrstni red se je pokazal kot zelo dober, saj smo v objektu hitreje lahko nadaljevali z zidanjem predelnih sten. Gre za pomembno fazo pri nadaljevanju del v objektu. Postavitev sigma blokov predstavlja osnovni pogoj za pričetek zidanja predelnih sten. Zidanje predelnih sten poteka neodvisno od sigma blokov le v kleti. Sigma bloki se namreč pričnejo v pritličju.

7.4 Vzroki in posledice odstopanj

PRIMERJAVA POTEKA GRADNJE MED OBJEKTOMA A1 IN A2

NAVEDBE VZROKOV IN POSLEDIC:

V primerjavi poteka gradnje med objektoma so v tabeli prikazani vzroki, ki so bili razlog za daljši časovni potek posamezne faze.

Preglednica 8: Vzroki in posledice odstopanj med dejanskim potekom gradbenih del na objektih A1 in A2

KONSTRUKCIJA	VZROKI	POSLEDICE
TALNA PLOŠČA	V fazi izgradnje objekta A1 in pripadajoče garaže je bil zaradi postopnosti gradnje izveden že precejšen del talne plošče za A2. To je vezano na potek armature v talni plošči.	Na A2 smo končali talno ploščo pet dni prej kot na A1.
STENE KLETI	V obdobju izvajanja sten kleti na A2 smo imeli sedem dni dežja.	Na A1 smo končali stene dan prej kot na A2.
PLOŠČA NAD KLETJO	Zahodna stena na A2 je bila izvedena že v sklopu garaže pri A1, povečani sta bili tudi obe ekipi tesarjev za stene, za enega delavca.	Na A2 smo ploščo končali štiri dni prej kot na A1.
STENE PRITLIČJA	Enak potek.	Med A1 in A2 ni bilo razlik.
PLOŠČA NAD PRITLIČJEM	Prepozno naročilo termočlenov za A1 in zamuda pri dobavi.	Na A2 smo ploščo končali štiri dni prej kot na A1.
STENE 1. NADSTROPJA	Povečana je bila ekipa tesarjev na A2 zaradi pričakovanih snežnih padavin, cilj je bil čimprej izvesti ploščo nad 1. Nadstropjem.	Na A2 smo končali stene sedem dni prej kot na A1.
PLOŠČA NAD 1. NADSTR.	Enak potek.	Med A1 in A2 ni bilo razlik.
STENE 2. NADSTROPJA	Periodični pregled žerjava in en tesar manj v ekipi na A1.	Na A2 smo končali stene pet dni prej kot na A1.
PLOŠČA NAD 2. NADSTR.	Enak potek.	Med A1 in A2 ni bilo razlik.
STENE 3. NADSTROPJA	Okvara žerjava na A1.	Na A2 smo končali šest dni prej kot na A1. se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 8		
PLOŠČA NAD 3. NADSTR.	Posledica okvare žerjava na A1 tudi pri plošči.	Na A2 smo končali ploščo štiri dni prej kot na A1.
STENE MANSARDE	Premajhna delovna sila na A1.	Na A2 smo končali stene enajst dni prej kot na A1.
PLOŠČA NAD MANSARDO	Manjša delovna sila in gradnja dostopa na streho pred vgradnjo sigma blokov na A1. Na A2 je bil vrstni red obrnjen.	Na A2 smo končali ploščo osem dni prej kot na A1.

Vsebina tabele se nanaša na potek gradnje armirano betonske konstrukcije. Na kratko so analizirani vzroki, ki so botrovali različno dolгим časovnim obdobjem za posamezno gradbeno fazo. Posledice so navedene kot razlike med objektoma A1 in A2.

Na podlagi opisa odstopanj med objektoma A1 in A2, upoštevanjem vzrokov za posamezna odstopanja, primerjavo normiranih postavk in dejansko porabljenih ur za konstrukcijo je v nadaljevanju pripravljen terminski plan konstrukcije za objekt A3.

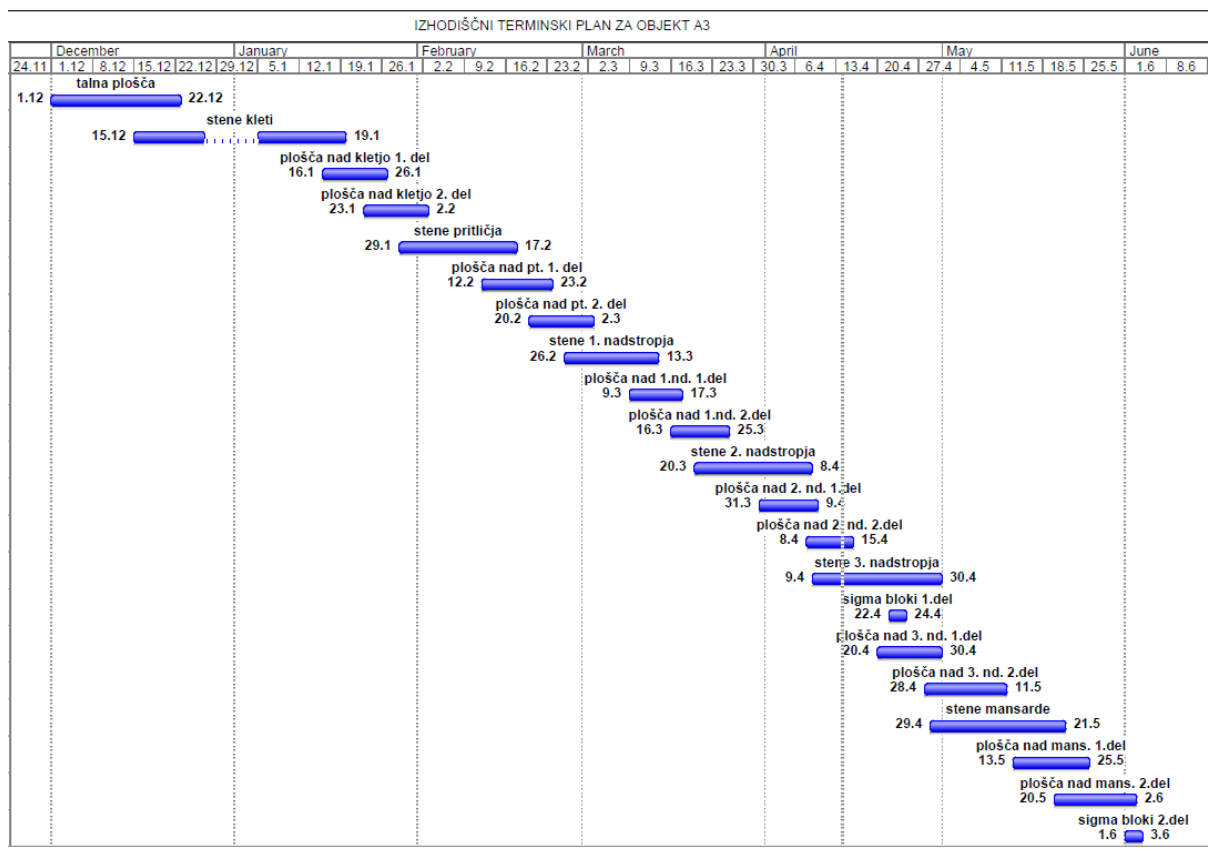
8 TERMINSKI PLAN ZA A3

8.1 Izhodišča za terminski plan A3

Terminski plan za konstrukcijo objekta A3 bo izdelan na podlagi dejstev, opisanih v nadaljevanju:

- Objekti A1, A2 in A3 so popolnoma enaki.
- Interni predračun in normirani predračun je izdelan za vse objekte enako. Ekipe, ki so bile opisane v poteku gradnje, opravijo vsa dela, ki jih postavke opisujejo. Normirani predračun za te postavke predvideva porabo 28.800,00 ur.
- Opisane postavke predstavljajo armirano betonsko konstrukcijo objekta.
- Na objektu A1 smo imeli 6 tesarjev za stene, 8 tesarjev za plošče, 4 zidarje za betone, 3 tesarje za odre in spremljajoča dela, 1 žerjavista, 1 signalista, 1 skladiščnika in 5 železokrivcev. Skupaj torej 29 delavcev. To število je bilo prisotno 118 dni. Štirinajst dni, ob začetku gradnje, smo imeli le 10 – 14 delavcev. Konstrukcijo smo izvajali 132 dni. Za konstrukcijo oziroma omenjene postavke smo porabili 28.944,00 ur. Ta številka je posledica osem urnega delavnika.
- Na objektu A2 smo imeli 6 tesarjev za stene, 10 tesarjev za plošče, 4 zidarje za betone, 3 tesarje za odre in spremljajoča dela, 1 žerjavista, 1 signalista, 1 skladiščnika in 5 železokrivcev. Skupaj torej 31 delavcev. To število je bilo prisotno 90 dni, v preostalih osemnajstih dnevih pa smo imeli po dvanajst delavcev. Konstrukcijo smo izvajali 108 dni. Za konstrukcijo oziroma omenjene postavke smo porabili 24.048,00 ur. Ta številka je posledica osem urnega delavnika.
- Iz navedenega sledi, da je bil potek gradnje objekta A2 časovno bistveno boljši od objekta A1.
- Akord na objektu A1 ni bil dosežen, pri objektu A2 pa je bil.
- Pri pripravi plana za objekt A3 upoštevam parametre poteka gradnje objekta A2.

8.2 Terminski plan za A3 v MS Project - u



Slika 16: Izhodiščni terminski plan za objekt A3

Pri primerjavi objektov A1 in A2 ugotavljam, da je bil časovni potek pri objektu A2 dovolj optimalen, zato sem ugotovljena dejstva uporabil pri terminskemu planu za objekt A3.

9 ZAKLJUČEK

Gradbeništvo je v današnjem času pod velikimi pritiski. Ti so posledica splošnih ekonomskih razmer, hitrega razvoja družbe in s tem velikih pričakovanj investitorjev. Zato je kvalitetna in časovno sprejemljiva gradnja izrednega pomena. Izpolnitev teh dveh zahtev pa dosegamo le s pravilnim planiranjem delovnih procesov. Pomembnost pravilnega planiranja in razporejanja delovne sile se očitno pokaže tudi pri primerjavi poteka gradnje obeh objektov, kar je bila osnovna vsebine diplomske naloge.

V opisu odstopanj med objektoma je razvidno, kako so nekatere faze na objektu A2 potekale bistveno boljše kot na objektu A1. Glavne razlike so vidne predvsem pri nivoju optimalnosti spremljajočih pogojev pri gradnji. Ti pogoji so delovna sila, delovanje gradbiščne strojne opreme, dobava materialov in vremenski pogoji. Pri vseh omenjenih pogojih je pri planiranju potrebno upoštevati še oteževalne okoliščine: boleznine delavcev, okvare strojne mehanizacije, dobavne roke materialov in letni čas, v katerem gradimo objekt. Vse so vplivale tudi na našo gradnjo. Zato smo navedeno upoštevali pri izdelavi terminskega plana za objekt A3.

Potrebno je poudariti, da je gradnja izredno dinamičen proces. Pomeni, da vsega ni vedno mogoče predvideti. V primeru omenjenega gradbišča se to največkrat pokaže v kombiniranju delovne sile z drugimi gradbišči. Pri soseski Gaj Preserje gre za lastno gradnjo, kjer so določeni manevri v smislu razporejanja delovne sile gotovo mogoči, še posebej, če končni rok izgradnje na začetku ni točno definiran. To je v glavni meri odvisno od razmer na trgu. Drugače pa je pri gradnjah, ki jih izvajamo za zunanje investitorje. V teh primerih so roki kratki in časovnega manevra praktično ni.

Zato je z vidika poslovanja podjetja in dolgoročnega razvoja pomembno, da v različnih obdobjih stremimo k načrtovanju novih sosesk, kjer je osnovno vodilo postopnost in kvaliteta gradnje.

VIRI

Gradbiščna dokumentacija za objekt A1. 2011. SGP Graditelj d.d. Kamnik.

Gradbiščna dokumentacija za objekt A2. 2012. SGP Graditelj d.d. Kamnik.

Nemec Pečjak, M. 2010. ABC Celovitega obvladovanja projektov in Microsoft Project 2010.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A1. 2011. Arhitekti Breskvar.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A1. 2011. Janez Kremžar.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A1. 2011. Evo.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A2. 2012. Arhitekti Breskvar.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A2. 2012. Janez Kremžar.

Projektna dokumentacija PZI soseska Gaj Preserje, objekt A2. 2012. Evo.

Pšunder, M., 2009. Operativno planiranje. Maribor, Tehniška fakulteta: 185 str.

Pšunder, M., Klanšek, U., Šuman, N., 2009. Gradbeno poslovanje. Maribor, Tehniška fakulteta:
151 str.

Rodošek, E. 1998. Osnove organizacije v gradbeništvu. Ljubljana, FAGG: 192 str.

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Normirani predračun

PRILOGA B: Grafika primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradnje objekta A1

PRILOGA C: Grafika primerjave med planiranim in dejanskim potekom gradnje objekta A2

PRILOGA A: NORMIRANI PREDRAČUN

SOSESKA PRESERJE: OBJEKT A1

A. GRADBENA DELA

ZEMELJSKA DELA	229,50
BETONSKA IN ARMIRANOBETONSKA DELA	7.266,49
ZIDARSKA DELA	4.381,71
TESARSKA DELA	16.296,51
HIDROIZOLACIJE	570,05

GRADBENA DELA SKUPAJ	28.744,25
-----------------------------	------------------

II. ZEMELJSKA DELA

poz.	opis dela	EM	količina	NORMA	PORABA ČASA	
	Široki strojni izkop gradbene jame v terenu III. ktg z nakladanjem na kamion.	m ³	2.300,00	0,03	69,00	UR
	Planiranje dna gradbene jame s točnostjo +/- 3cm in utrjevanjem dna izkopa do potrebne zbitosti.	m ²	645,00	0,10	64,50	UR
	Zasip za objektom z izkopanim materialom vključno z nakladanjem in dovozom (do 1km) ter utrjevanjem v plasteh do potrebne zbitosti.	m ³	120,00	0,80	96,00	UR
	SKUPAJ ZEMELJSKA DELA			SK.	229,50	UR

III. BETONSKA IN ARMIRANOBETONSKA DELA

poz.	opis dela	EM	količina	NORMA	PORABA ČASA	
------	-----------	----	----------	-------	-------------	--

Dobava in vgrajevanje
nearmiranega betona C16/20

- podložni beton pod temeljno ploščo in temeljno ploščo dvigalnega jaška ter zunanjim stopniščem (preseki 0,08-0,12 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	84,00	3,60	302,40	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - temeljna plošča (preseki 0,30-0,50 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	290,00	1,30	377,00	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - temeljna plošča dvigala (preseki 0,20-0,30 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	4,00	1,40	5,60	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - stropne plošče (preseki 0,12-0,20 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	780,00	1,50	1.170,00	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - AB okrogli stebri v mansardi (preseki do 0,04 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	0,40	2,00	0,80	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - stene dvigalnega jaška (preseki 0,12-0,20 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	26,70	1,50	40,05	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - AB stene debeline do 20 cm (preseki 0,12-0,20 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	810,00	1,50	1.215,00	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - AB parapeti ravne strehe, teras in balkonov debeline do 12 cm (preseki 0,08-0,12 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	16,00	1,60	25,60	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - stopnice, stopniščne rame in podesti (preseki 0,12-0,20 m ³ /m ² ;m ¹).					
a) glavno in požarno stopnišče	m ³	2,40	1,50	3,60	UR
b) zunanje stopnišče	m ³	1,20	1,50	1,80	UR

Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - AB stene zunanjega stopnišča, (preseki 0,12-0,20 m ³ /m ² ;m ¹).	m ³	1,80	1,50	2,70	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - preseki 0,04-0,08 m ³ /m ² ;m ¹ . Nosilci.	m ³	2,60	1,80	4,68	UR
Dobava in vgrajevanje betona C25/30 v AB konstrukcije - preseki 0,04-0,08 m ³ /m ² ;m ¹ . Vertikalne vezi in stebri v predelnih stenah.	m ³	13,70	1,80	24,66	UR
Dobava in vgrajevanje betona C12/15 debeline 6 cm - zaščita horizontalne hidroizolacije pod temeljno ploščo pred polaganjem armature in betoniranjem plošče.	m ²	700,00	3,60	136,80	UR
Izvedba AB prezračevalnega jaška ob objektu v obliki L, vodotesen jašek s.m. 100x100cm, debelina sten 10cm, 3,70m poteka v horizontalni smeri, 2,90m pa v vertikalni, glej tloris KT in prereze. podložni beton 0,50 m ³ beton C25/30 0-16 3,20 m ³ opaž jaška 51,50 m ² armatura S 500 250,00 kg HI, hladni bitumenski premaz + 2x bitumenski trak npr. Izotekt V4 32,00 m ² zaščita HI, čepasta folija 32,00 m ²					
Vse skupaj:	kpl	1,00		126,20	UR
Dobava in montaža montažne krovne plošče zračnika iz prane kulir betona, krovna plošča z izvedenim naklonom, dimenzije 140x140cm, debeline 10-20cm, montaža na AB stene zračnika.	kom	1,00		6,00	UR
Dobava in vgradnja tipskih elementov za preprečevanje toplotnih mostov v AB konstrukcijah kot npr. Max Frank EGCOBOX					

PLOŠČA NAD PRITLIČJEM

konzolni elementi, vstavljeni v AB
plošče deb. 18cm*A-P4-C30-h 180,*
dolžina =1000 mm

kos	34,00	0,40	13,60	UR
-----	-------	------	-------	----

PLOŠČA NAD 3.NADSTROPJEM

konzolni elementi, vstavljeni v AB
plošče deb. 18cmkonzola dolžine 32 cm
A-P1-C30-h 180,
dolžina =1000 mm

kos	6,00	0,40	2,40	UR
-----	------	------	------	----

konzola dolžine 52 cm
A-P1-C30-h 180,
dolžina =1000 mm

kos	6,00	0,40	2,40	UR
-----	------	------	------	----

konzolni elementi, vstavljeni v AB
plošče deb. 18cmkonzola dolžine 130 cm
A-P5-C30-h 180,
dolžina =1000 mm

kos	88,00	0,40	35,20	UR
-----	-------	------	-------	----

vogalni element L=620/680 mm,
konzola dolžine 130 cm
A-P5-Eck-C30-h 180, dolžina
=620 mm

kos	4,00	0,40	1,60	UR
-----	------	------	------	----

PLOŠČA NAD MANSARDO

konzolni elementi, vstavljeni v AB
plošče deb. 16cmvzdolžna konzola dolžine 150 cm
A-P5-C30-h 160,
dolžina =1000 mm

kos	63,00	0,40	25,20	UR
-----	-------	------	-------	----

čelna konzola dolžine 150 cm
A-P6-C30-h 160,
dolžina =1000 mm

kos	13,00	0,40	5,20	UR
-----	-------	------	------	----

čelna konzola dolžine 55 cm
A-P1-C30-h 160,
dolžina =1000 mm

kos	5,00	0,40	2,00	UR
-----	------	------	------	----

elementi v polju, vstavljeni v AB
plošče deb. 18cmelementi v polju v plošči višine
18 cm
A-P12/5±-C40/30-h 180,
dolžina =1000 mm

kos	15,00	0,40	6,00	UR
-----	-------	------	------	----

elementi v polju v plošči višine
18 cm

kos	12,00	0,40	4,80	UR
-----	-------	------	------	----

*A-P12/5±-C30/40-h 180,
 dolžina =1000 mm*

elementi v polju, vstavljeni v AB
 nosilec dim.20/38 cm

elementi v polju, vstavljeni v AB
 nosilec dim.20/38 cm

kos 2,00 0,40 0,80 UR

*S1-C50-b200-h380,
 dolžina =2000 mm*

elementi v polju, vstavljeni v AB
 nosilec dim.20/38 cm

kos 4,00 0,40 1,60 UR

*S2-C50-b200-h380,
 dolžina =2000 mm*

elementi v polju, vstavljeni v AB
 nosilec dim.20/38 cm

kos 2,00 0,40 0,80 UR

*S3-C45-b200-h380,
 dolžina =2000 mm*

STREHA

konzolni elementi, vstavljeni v AB
 steno deb. 20cm

kos 20,00 0,40 8,00 UR

*A-A2 h=200 mm,
 dolžina =350 mm*

Kompletna izdelava in montaža
 AB stopniščne rame za vgradnjo
 v predhodno pripravljeno ležišče.
 Postavka zajema opaževanje,
 dobavo in vgrajevanje betona in
 samo montažo stopniščne rame
 na objektu. Stopniščna rama ima
 9 stopnic dim. 16,60/30cm.
 Širina stopniščne rame je 125cm.
 V postavki je zajeti tudi izvedbo
 ležišča z neoprenom. Armatura je
 zajeta v postavkah 19-21. Glavno
 stopnišče.

kom 8,00 20,00 160,00 UR

Kompletna izdelava in montaža
 AB stopniščne rame za vgradnjo
 v predhodno pripravljeno ležišče.
 Postavka zajema opaževanje,
 dobavo in vgrajevanje betona in
 samo montažo stopniščne rame
 na objektu. Stopniščna rama ima
 8 stopnic dim. 18,70/25cm.
 Širina stopniščne rame je 125cm.
 V postavki je zajeti tudi izvedbo
 ležišča z neoprenom. Armatura je
 zajeta v postavkah 19-21.
 Požarno stopnišče.

kom 8,00 20,00 160,00 UR

Dobava, rezanje in polaganje srednje komplicirane armature, B500B, do fi 12 mm.	kg	51.800,00	0,02	1.036,00	UR
Dobava, rezanje in polaganje srednje komplicirane armature, B500B, nad fi 12 mm.	kg	63.000,00	0,02	1.134,00	UR
Dobava, rezanje in polaganje armaturnih mrež B500A.					
- standardne dimenzije	kg	33.000,00	0,02	528,00	UR
- nestandardne (po naročilu)	kg	43.500,00	0,02	696,00	UR

SKUPAJ BETONSKA IN ARMIRANOBETONSKA DELA

SK. 7.266,49 UR

IV. ZIDARSKA DELA

poz.	opis dela	EM	količina	NORMA	PORABA ČASA	
	Dodatek za zagladitev sveže površine podložnega betona kot podlaga za izvedbo horizontalne hidroizolacije.	m ²	621,40	0,20	124,28	UR
	Zidarska obdelava vidnih betonskih površin z brušenjem stikov in zakrpanjem neravnin s fino cementno malto 1:3.- <i>stene</i> .	m ²	4.283,00	0,25	1.070,75	UR
	Zidarska obdelava vidnih betonskih površin z brušenjem stikov in zakrpanjem neravnin s fino cementno malto 1:3.- <i>stopniščne rame in podesti</i> .	m ²	124,20	0,40	49,68	UR
	Zidarska obdelava vidnih betonskih površin z brušenjem stikov in zakrpanjem neravnin s fino cementno malto 1:3. - <i>stropne plošče</i>	m ²	3.040,00	0,30	912,00	UR
	Zalivanje odprtih v stropnih ploščah po montaži SIGMA elementov, kompletno z opaženjem in betoniranjem z ekspanzijskim betonom: dim. 140/40 cm	kom	8,00	4,50	36,00	UR

dim. 155/40 cm	kom	8,00	4,50	36,00	UR
dim. 160/40 cm	kom	8,00	4,50	36,00	UR
dim 150/40 cm	kom	8,00	4,50	36,00	UR
dim. 60/55 cm	kom	1,00	1,50	1,50	UR
dim. 60/30 cm	kom	5,00	1,50	7,50	UR
Podzidava Sigma blokov - višina pozidave je 35 cm.	m ¹	88,50	1,00	88,50	UR
Obdelava podzidav sigma elementov z grobim in finim ometom.	m ²	31,00	1,00	31,00	UR
Izdelava dilatacije za ločitev sten objekta od sten dvigalnega jaška - dobava in vgradnja mineralne volne, debeline 10cm med obe AB steni.	m ²	174,50	1,00	174,50	UR
Zidarska obdelava prebojev za prehod strojnih instalacij z grobim in finim ometom.					
Opečne stene- z izdelavo prebojev:	kom	120,00	2,00	240,00	UR
AB stene- opaži odprtini so zajeti pri tesarskih delih :	kom	50,00	2,00	100,00	UR
Zidarska obdelava kanalov ("šlicov") v stenah po montaži cevi za radiatorje z grobim in finim ometom. Kanali višine do 30cm, širine 10cm in globine najmanj 8cm. Z dolbljenjem kanalov.					
Opečne stene	kom	65,00	0,65	42,25	UR
AB stene:	kom	125,00	0,65	81,25	UR
Zidarska obdelava kanalov ("šlicov") v stenah po montaži cevi za vodovod z grobim in finim ometom. Kanali širine 10cm in globine 5cm. Z dolbljenjem.					
Opečne stene	m ¹	150,00	0,65	97,50	UR
AB stene:	m ¹	200,00	0,65	130,00	UR

Dobava in vgradnja okvirja in pokrova na kletnem podestu požarnih stopnic, inox okvir, pokrov 60x60cm izveden z inox vložkom zapolnjenim z betonom in keramičnimi ploščicami, protismradna oljna zapora.	kom	1,00	2,00	2,00	UR
Zazidave ali obbetoniranja prehodov različnih instalacijskih cevi skozi stene ali plošče med posameznimi požarnimi sektorji. Ocena! Obračun po dejanski količini.	kpl	1,00	50,00	50,00	UR
Čiščenje objekta med gradnjo.	m ²	3.450,00	0,30	1.035,00	UR

SKUPAJ ZIDARSKA DELA**4.381,71 UR****V. TESARSKA DELA**

poz.	opis dela	EM	količina	NORMA	PORABA ČASA	
	Enostranski opaž temeljne plošče višine 40cm; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ¹	119,20	0,45	53,64	UR
	Enostranski opaž poglobitve za dvigalni jašek, opaževanje, razopaževanje in čiščenje.	m ²	25,50	1,00	25,50	UR
	Gladek opaž ravnih AB plošč debeline do 18 cm s podpiranjem do višine 3m; opaževanje razopaževanje in čiščenje.	m ²	2.206,50	1,00	2.206,50	UR
	Gladek opaž ravnih AB plošč debeline do 18 cm s podpiranjem od 3 - 6m višine; opaževanje razopaževanje in čiščenje.	m ²	554,80	1,25	693,50	UR
	Gladek opaž AB plošč v naklonu (2%) debeline do 18 cm s podpiranjem do višine 3m; opaževanje razopaževanje in čiščenje.	m ²	739,90	1,25	924,88	UR

Gladek opaž ravne AB plošče; opaženje, razopaženje in čiščenje (plošča nad dvigalnim jaškom in dostopom na streho)	m ²	20,00	1,25	25,00	UR
Opaževanje AB konzolnih plošč - izmiki, lože in balkoni nad PT in nadstropji; opaževanje, razopaževanje in čiščenje.	m ²	246,40	1,25	308,00	UR
Dvostranski opaž ravnih vidnih sten, višina do 3 m; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	5.845,00	0,85	4.968,25	UR
Dvostranski opaž ravnih vidnih sten, višina 3 do 6 m; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	2.000,00	1,10	2.200,00	UR
Dvostranski opaž sten dvigalnega jaška; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	327,50	1,20	393,00	UR
Opaž stopniščnih podestov, višine podpiranja do 3 m; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	34,00	2,00	68,00	UR
Opaž stopniščnih ram, višine podpiranja do 3 m; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	17,50	2,00	35,00	UR
Opaž čela in strani stopnic; opaženje, razopaženje in čiščenje.					
a) glavne in požarne stopnice	m ¹	43,00	0,30	12,90	UR
b) zunanje stopnice	m ¹	9,60	0,30	2,88	UR
Opaž ravnih pravokotnih nosilcev s podpiranjem višine 3-6m in obsega do 1,00m; opaženje, razopaženje, čiščenje.	m ²	46,00	2,15	98,90	UR
Dvostranski opaž ravnih parapetov ravne strehe, balkonov in teras; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	297,00	2,00	594,00	UR
Opaž roba AB plošče višine do 18 cm.	m ¹	899,40	0,36	323,78	UR

Opaž okroglih stebrov brez zoba, obsega do 1 m, višine do 3-6m; opaženje, razopaženje in čiščenje.	m ²	7,70	2,20	16,94	UR
Zapiranje opažev AB sten in parapetov debeline 20 cm; opaževanje, razopaževanje čiščenje. - <i>Zapiranje odprtin za vrata in okna ter zaključki sten!</i>	m ¹	1.565,00	0,36	563,40	UR
Izdelava, montaža in odstranitev škatel za odprtine v plošči in stenah razvite površine do 0,25 m ² .	kom	50,00	1,10	55,00	UR
Izdelava, montaža in odstranitev škatel za odprtine v plošči in stenah razvite površine 0,25 do 0,50 m ² .	kom	50,00	1,50	75,00	UR
Izdelava, montaža in odstranitev škatel za odprtine v plošči in stenah razvite površine 0,50 do 1,00 m ² .	kom	42,00	1,50	63,00	UR
Izdelava, montaža in odstranitev škatel za odprtine v plošči in stenah razvite površine nad 1,00 m ² .	kom	5,00	1,50	7,50	UR
Opaž roba plošče podesta in rame zunanjih stopnic višine 18cm; opaženje, razopaženje in čiščenje!	m ²	6,60	0,36	2,38	UR
Dvostranski opaž stene ob zunanjem stopnišču; opaženje, razopaženje in čiščenje! Na vrhu stene izvesti zaključek s trikotno letvico.	m ²	17,60	0,85	14,96	UR
Dvostranski opaž vertikalnih vezi in stebrov v predelnih stenah; opaženje, razopaženje in čiščenje!	m ¹	600,00	1,20	720,00	UR
Opaž zoba 7x4cm v AB steni za montažo slepih okvirjev vhodnih vrat v stanovanja. Izdelava, opaženje in odstranitev opaža.	m ¹	184,50	1,30	239,85	UR

Lahki cevni prostorski odri, cevni oder v dvigalnem jašku.	m ³	82,00	0,75	61,50	UR
Premični odri na lesenih in jeklenih stolicah - odri višine od 2 - 4 m2 - obračun po tlorisni površini objekta.	m ²	3.450,00	0,25	862,50	UR
Lahki fasadni odri z napravo podstavkov ter vsemi transporti - odri višine do 20 m.	m ²	1.945,00	0,35	680,75	UR
SKUPAJ TESARSKA DELA				16.296,51	UR

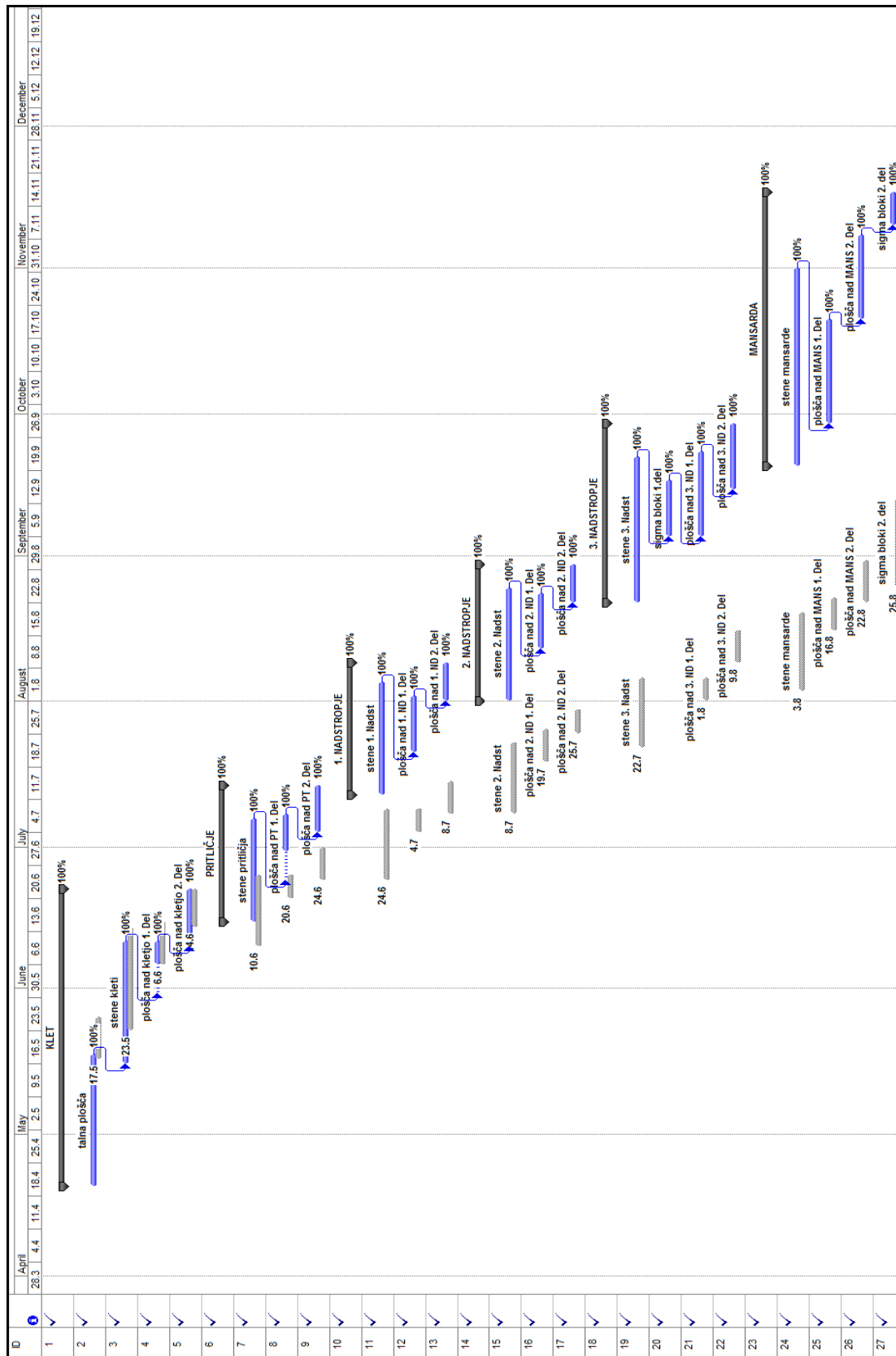
HIDROIZOLACIJSKA DELA

poz.	opis dela	EM	količina	NORMATIV	SKUPAJ UR	
	Izdelava horizontalne hidroizolacije med podložnim betonom in temeljno ploščo v sestavi: hladni premaz z IBITOL-om, 2x varilni trak npr. IZOTEKT P4 ali enakovreden Bituelast 4.	m ²	680,00	0,49	333,20	UR
	Izdelava vertikalne hidroizolacije v sestavi: hladni premaz z IBITOL-om, 2x varilni trak npr. IZOTEKT P4 ali enakovreden Bituelast 4. (vertikalna HI dvigalnega jaška).	m ²	16,40	0,52	8,53	UR
	Izdelava horizontalne hidroizolacije v sestavi: hladni premaz z IBITOL-om, 2x varilni trak npr. IZOTEKT P4 ali enakovreden Bituelast 4. (horizontalna HI dvigalnega jaška).	m ²	5,60	0,55	3,08	UR
	Izdelava vertikalne hidroizolacije v sestavi : hladni premaz z IBITOL-om, 2x varilni trak npr. IZOTEKT P4 ali enakovreden Bituelast 4.	m ²	350,00	0,52	182,00	UR
	Zaščita vertikalne hidroizolacije s ploščami iz ekstrudiranega polistirena deb. 4cm. - obod objekta	m ²	310,00	0,12	37,20	UR

- poglobitev dvigalnega jaška	m ²	13,00	0,12	1,56	UR
Zaščita vertikalne hidroizolacije do globine 50cm pod terenom s ploščami iz ekstrudiranega polistirena deb. 14cm.	m ²	32,00	0,14	4,48	UR

SKUPAJ:				570,05	UR
----------------	--	--	--	---------------	-----------

PRILOGA B: GRAFIKA PRIMERJAVE MED PLANIRANIM IN DEJANSKIM POTEKOM GRADNJE OBJEKTA A1



PRILOGA C: GRAFIKA PRIMERJAVE MED PLANIRANIM IN DEJANSKIM POTEKOM GRADNJE OBJEKTA A2

