

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Visokošolski program Gradbeništvo,
Smer operativno gradbeništvo

Kandidat:
Marko Žgavc

Uporaba 3D orodja Allplan pri izvajanju gradbenih del

Diplomska naloga št.: 331

Mentor:
izr. prof. dr. Jana Šelih

Somentor:
viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 2. 3. 2009

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani MARKO ŽGAVC izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»Uporaba 3D orodja Allplan pri izvajanju gradbenih del«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 004.42:65.012.2:69(043.2)
Avtor: Marko Žgavc
Mentor: doc. dr. Jana Šelih, univ. dipl. inž.grad.
Somentor: asist. dr. Aleksander Srdič, univ. dipl. inž.grad.
Naslov: Uporaba 3D orodja Allplan pri izvajanju gradbenih del
Obseg in oprema: 81 str., 2 pregl., 56 sl., 4 priloge
Ključne besede: 3D, Allplan, digitalni model

Izveček:

Naloga predstavlja računalniško orodje, ki temelji na informacijskem modelu gradnje (BIM) - Allplan in njegovo uporabo v gradbeništvu. V uvodnem delu predstavljam osnovne pojme o BIM, temeljne informacije o samem programu ter njegovih modulih, ki omogočajo trodimenzionalni izris objekta ali posameznih elementov. Pri tem se posvečam predvsem modulom arhitektura, armatura in geodezija.

Drugi del naloge je obarvan nekoliko bolj praktično in v njem predstavljam uporabo računalniškega programa Allplan BIM 2008 na konkretnem primeru iz prakse v fazi priprave na gradnjo. Predstavljam projekt stanovanjskega naselja Mlac v bližini Ozeljana, kjer je izvajalec dokumentacijo projekta za izvedbo del in ostale potrebne podrobnejše načrte izdelal z omenjenim programom. Učinkovitost uporabe izbranega 3D računalniškega orodja prestavljam na izrisu 3D modela enega objekta. Nalogo zaključuje evalvacija uporabe programa.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 004.42:65.012.2:69(043.2)
Author: Marko Žgavc
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Jana Šelih
Cosupervisor: Assist. dr. Aleksander Srdič
Title: Application of Allplan software in construction
Notes: 81 pages, 2 tables, 56 figures, 4 add
Key words: 3D, Allplan, digital model

Abstract:

The thesis presents the computer program based on building information model - Allplan and its use in construction industry. The introductory part presents basic information about BIM and the software tool and its modules that enable threedimensional graphic presentation of the building or its separate elements. Special attention is devoted to the modules architecture, steel reinforcement and geodesy.

The second part of the thesis is presenting the use and demonstration of the software environment Allplan for a case study, i.e. residential neighbourhood Mlac near Ozeljan construction project, where the contractor used the above mentioned software for the preparation of the detailed drawings required for the execution stage. Efficiency of the selected 3 D software tool is evaluated on model building and accompanying drawings. A evaluation of the software application is presented in the last part of the thesis.

ZAHVALA

Najprej gre zahvala mentorici doc. dr. Jani Šelih za pomoč in usmerjanje pri nastajanju diplomske naloge, prav tako tudi so mentorju dr. Aleksandru Srdić. Zahvaljujem se tudi sodelavcem podjetja Euroinvest d.o.o. za pomoč pri pridobivanju potrebnih informacij.

Na koncu gre zahvala še moji družini za vesplošno podporo v času študija, predvsem pa soprogi Nadji ter vsem kolegom še posebej Tomažu in Alešu, ki so mi v času študija na kakršenkoli način priskočili na pomoč.

Hvala vsem!

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Namen in cilj naloge	1
2	OSNOVNE INFORMACIJE O PROGRAMU	2
2.1	Uporaba orodja skozi proces graditve	3
2.2	Kaj je projektiranje objektov s pomočjo informacij (BIM)	4
2.3	Raziskava koncepta BIM v tujini	5
2.4	Kompatibilnost z ostalimi programi	8
2.5	Opis posameznih modulov programa	11
2.5.1	Splošni 2D modul	12
2.5.2	Dodatni moduli	13
2.5.3	modul Arhitektura	14
2.5.4	modul Inženirstvo	16
2.5.5	modul Pogledi, detajli	19
2.5.6	modul Geodezija in urbanizem, krajina	20
2.5.7	modul Vizualizacija	21
2.5.8	modul Tehnična oprema zgradb	22
2.5.9	modul Proizvodi, proizvajalci	23
3	PREDSTAVITEV PROJEKTA IN PROJEKTNE SKUPINE	24
3.1	Predstavitev projekta stanovanjskega naselja Mlac	24
3.1.1	Tip A splošno	24
3.1.2	Tip B splošno	25
3.1.3	Tip C splošno	25
3.1.4	Tip D splošno	26
3.1.5	Tip E splošno	26
3.2	Projektna skupina	27
4	ARHITEKTURA	34
4.1	Prevzem projektne dokumentacije	35
4.2	Izris objekta v 3D	36
4.2.1	Izdelava strukture objekta	36
4.2.2	Uvoz podatkov in razporejanje podatkov v določene risbe	37

4.2.3	Izris temeljev, podložnega betona, tampona, talne plošče in hidroizolacije	37
4.2.4	Izris pritličja	41
4.2.5	Izris nadstropja	50
4.2.6	Izris strehe	53
4.2.7	Izris fasade, talnih in strešnih oblog	54
4.2.8	Izris prostorov	58
4.2.9	Izris oken in vrat	62
4.3	Kontrola izrisanega objekta s projektno dokumentacijo	64
4.3.1	Kontrola z zadnjo verzijo PGD-JA	64
4.3.2	Kontrola tehnologa	65
4.4	Izdelava tehnoloških načrtov	66
5	IZRIS ARMATURE	67
6	LOCIRANJE OBJEKTA NA TEREN	73
7	GRADNJA OBJEKTA	75
8	PRIPOMBE OZ. PREDLOGI IZBOLJŠAVE PROGRAMA	76
9	ZAKLJUČEK	78
VIRI		80

KAZALO SLIK

Slika 1: prikaz okna splošnega 2D modula in pripadajočih podmodulov	12
Slika 2: prikaz okna dodatnega modula in pripadajočih podmodulov	13
Slika 3: prikaz okna arhitekture	14
Slika 4: prikaz okna inženirstvo	16
Slika 5: prikaz okna pogledi in detajli	19
Slika 6: prikaz okna geodezije in urbanizma ter krajine	20
Slika 7: prikaz okna za vizualizacijo	21
Slika 8: prikaz okna tehnične opreme zgradb.....	22
Slika 9: prikaz okna proizvodov in proizvajalcev	23
Slika 10: poteka predaje dokumentov v podjetju Euroinvest d.o.o.	36
Slika 11: Pogovorno okno ukaza za izris temeljev, prikazuje nastavitev višin temelja	38
Slika 12: Ukaz priključevanja elementa na črto, pred in po izvršitvi.....	38
Slika 13: slika levo prikazuje animacijo tampona pravilnih oblik, desno pa risarsko okno programa ter nastavitev prostega para ravnin.....	40
Slika 14: slika prikazuje levo animacijo celotnega modela in desno tloris temeljnega dela objekta	40
Slika 15: prečni prerez temeljnega dela.....	41
Slika 16: nastavitev dimenzij za špaleto.....	43
Slika 17: s postavitvijo rdečega zaznamka definiramo zunanjo in notranjo stran objekta.....	44
Slika 18: prikaz prostega para ravnin v izometriji in nastavitev le teh.....	45
Slika 19: prikaz elementov, ki spadajo pod vertikalne elemente in pritličje.....	45
Slika 20: definiranje preboja plošče	46
Slika 21: pogovorno okno za definiranje stopnic	47
Slika 22: definiranje višin stopnic	48

Slika 23: definiranje geometrije stopnic	48
Slika 24: definiranje osnovnih lastnosti in geometrije stopniških elementov	49
Slika 25: prikaz definiranja srednjega nosilca za stopnice	49
Slika 26: vertikalni in horizontalni elementi pritličja	50
Slika 27: pomočnik v programu Allplan.....	51
Slika 28: možen izbor že definiranih sten z vsemi potrebnimi parametri v pomočniku.....	52
Slika 29: konstrukcija hiše prikazana v animaciji.....	54
Slika 30: seznam standardnih ravnin za elemente pritličja	55
Slika 31: izbira načina pretvorbe elementov	56
Slika 32: fasada hiše v animaciji, vidni so vsi sloji le te.....	56
Slika 33: definiranje strešne kritine	57
Slika 34: definiranje prostorov v hiši.....	59
Slika 35: definiranje oblog prostora.....	60
Slika 36: pogoj za izris obloge v prostoru.....	61
Slika 37: pogoj za obdelavo prostora na dveh različnih elementih.....	61
Slika 38: izris oblog v animaciji, vidna je pomembnost definiranja špalet in krila.....	62
Slika 39: izbira tipa okvirja za okno	63
Slika 40: izdelava makroja za okno	64
Slika 41: izbor izvlečkov, ki nam jih ponuja program.....	65
Slika 42: izvleček količin betona za ab stene.....	66
Slika 43: definiranje prereza	68
Slika 44: izbor ponujenih oblik palic za armiranje	69
Slika 45: definiranje posamezne pozicije.....	69
Slika 46: pogovorno okno za polaganje armature.....	69
Slika 47: definiranje parametrov polaganja armature	70

Slika 48: prikaz armature nosilca v izometriji in animaciji.....	70
Slika 49: pogovorno okno za polaganje armature v polju.....	71
Slika 50: animacija prikazuje mreže v plošči in armaturni načrt v risarskem oknu.....	71
Slika 51: pogovorno okno za mreže nad podporo	72
Slika 52: katalog ponuja različne že vnaprej oblikovno definirane armature	72
Slika 53: animacija opaza stene in vogalne armature z mrežo, desno je prikazana slika definiranja FF armiranja iz kataloga.....	73
Slika 54: pogovorno okno za uvoz podatkov v program Allplan-geodezija.....	74
Slika 55: slika terena pred gradnjo in locirani objekti na terenu	74
Slika 56: levo dva terena en nad drugim, zgornji je pred izkopom, spodnji pa je že po koncu izkopa z izvozno rampo. Desno je prikaz izračuna količin za izkop.....	75

KAZALO PRILOG

Priloga A: Shematska predstavitev razvoja projekta Mlac	81
Priloga B: Shematska predstavitev organiziranosti oddelka inženiring.....	81
Priloga C: Renderji opisanega objekta.....	81

1 UVOD

Marsikdaj smo že slišali od novopečenega lastnika objekta »če bi še enkrat gradil, bi tole spremenil« ali pa »končna cena objekta je kar preseгла predračunsko«. Da bi ta dva reka izničili ali vsaj minimizirali na najmanjšo možno mero, moramo gradbeniki imeti na voljo usklajeno projektno dokumentacijo, ki jo dopolnjuje skrbno pripravljen ponudbeni predračun in terminski plan. V fazi izvedbe gradbenega projekta moramo nadalje zagotoviti kakovostno in točno izvedbo, kar pa navsezadnje brez dobre računalniške podpore težko dosežemo.

Gradbeni izvajalec si danes prihodnosti ne sme predstavljati brez uporabe 3D inteligentnih programov, saj bo le na tak način konkurenčen oz. boljši od ostalih. Investitorju moramo napovedati eksaktne informacije o ceni in količini pred začetkom gradnje in v vsakem trenutku med gradnjo, ter mu omogočiti vpogled v virtualni objekt, še preden je ta zgrajen. Le s takim načinom pristopa k gradnji bomo zmanjšali morebitno nezadovoljstvo uporabnika.

Allplan BIM 2008 je programski paket 3D projektiranja objekta s pomočjo informacij oziroma tako imenovani „Building information modeling“ (BIM). Vsebuje vse znane vrste projektiranja, od enostavnega 2D projektiranja, pa vse do virtualnih modelov objektov z integriranim izračunom količin in stroškov projekta. Allplan BIM združuje v enovit podatkovni model interdisciplinarno projektiranje arhitektov, statikov, oblikovalcev in vodij gradnje objekta. Poleg tradicionalnih formatov za izmenjavo podatkov podpira Allplan BIM 2008 tudi PDF in IFC formate in tako omogoča nemoteno in enostavno izmenjavo podatkov med projektantskimi partnerji.

(vir: <http://bim.allplan.si/shared/bim.htm>, 28.12.2008)

1.1 Namen in cilj naloge

Namen diplomske naloge je prikaz vpeljave izbranega 3D računalniškega orodja v izvedbeni inženiring in pri tem kritično ovrednotiti njegovo uporabnost. Osredotočil se bom na tri osnovne module, ki nam jih ponuja program Allplan BIM 2008. Do sedaj že obvladujemo modul arhitektura, preučiti pa je še potrebno modul inženirstvo in geodezija, ki ju bom tekom diplomske naloge tudi raziskal. Uporabo modulov bom prikazal na praktičnemu primeru

gradnje stanovanjskega naselja Mlac v bližini Nove Gorice, ki ga izdelujem s prej omenjenim programom.

Cilj naloge je torej prikazati učinkovitost uporabe 3D računalniških orodij na programu Allplan. Najprej bom predstavil program in njegovo uporabo, ter uporabnost na konkretnem primeru. Izdelal bom model objekta v 3D obliki po načrtu arhitekta in sproti odkril morebitne napake, ki se pojavijo pri usklajevanju več vrst načrtov med seboj. Sam program nam ponuja mnogo možnosti za uporabo, tekom vseh faz projekta. Dodatna prednost je tudi hitra izdelava več variant. Med samo izgradnjo lahko model dopolnujemo, vse spremembe na novo narišemo in definiramo, zato je spremljanje količin, ki so potrebne za neko fazo ali opravljeno delo enostavno. Po dokončani gradnji s pomočjo že zgrajenega modela pripravimo še zadnjo zakonsko zahtevano projektno dokumentacijo, projekt izvedenih del, ki je potreben za uspešen tehnični pregled in pridobitev uporabnega dovoljenja (Pravilnik o projektni dokumentaciji, UL RS 66/2004, Zakon o graditvi objektov, UL RS 110/2002). Iz prereza, ki poteka po celotni višini objekta, izdelava program 2D sliko, ki jo nato le še opremimo s potrebnimi podatki.

Želja v podjetju Euroinvest d.o.o. je nastaviti oz. pripraviti program tako, da bo lahko kdorkoli od zaposlenih v izvedbenem inženiringu samostojno risal in obvladoval objekt tekom gradnje in s pomočjo modela izdeloval knjigo obračunskih izmer. Za doseg tega cilja pa je potrebno zelo dobro poznati vse ukaze in možnosti, ki nam jih ponuja program. Za lažje delo vnaprej sestavljamo tudi interni pomočnik oz. bazo podatkov, ki ima že vnaprej definirane elemente.

2 OSNOVNE INFORMACIJE O PROGRAMU

Allplan je programska oprema nemškega podjetja *Nemetschek AG* za računalniško podprto arhitekturno in gradbeno načrtovanje (*AEC/CAD*, oz. *Architectural, Engineering and Construction Computer Aided Design*). Obsega projektiranje arhitekture, gradbenega inženirstva, urbanizma in notranje opreme. Deluje na principu BIM in omogoča 2D in 3D načrtovanje konstrukcij in tudi statični izračun. Ustanovitelj podjetja Nemetschek je prof.

Georg Nemetschek, ki je z razvojem tovrstne programske opreme začel že leta 1977, Allplan pa se razvija od leta 1984.

Poleg programskega paketa Allplan ima Nemetschek v lasti podjetje Maxon, ki razvija programski paket CINEMA 4D, Nemetschek North America, ki razvija programski paket Vectorworks in podjetje Graphisoft, le te razvija program Archicad. Nemetschek je član Building smart initiative in član IAI (International Alliance for Interoperability), ki regulira standard IFC.

(vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Nemetschek>, 28.12.2008)

Allplan vključuje orodja, ki omogočajo hitre in tekoče prehode med konceptualnimi prostoročnimi skicami in tlorisi, modelom 3D, senčenimi prikazi, animacijami, pogledi, prerezi ter končnimi risbami načrtov.

2.1 Uporaba orodja skozi proces graditve

V diplomskem delu bom prikazal uporabo programa Allplan tekom vseh faz projekta. Osredotočil se bom bolj na fazo zasnove, saj se projekt razvija skupaj z nastajanjem naloge. Program se je izkazal pri določevanju potrebnih količin za gradnjo, odlikuje se tudi pri hitri izdaji količin, ki so potrebne za kakovostno oceno stroškov GOI del (gradbeno obrtniška in izvajalska dela) ter njihovo kasnejše obvladovanje. Za doseg tega cilja je potrebno dosledno risati model, saj bolj točno kot ga narišem, točnejše podatke pridobim. Težava, ki nastane pri izrisu je časovne narave, saj zahteva izris podrobnosti več časa. To pa ne pomeni nič slabega, saj si gradimo model objekta poln informacij, ki nam služijo tekom gradnje in še po njej. Iz ostalih projektov, katere so v podjetju že izdelali in zaključili z programom Allplan, vidim, da če se potrudimo na samem začetku izrisa modela, v fazi gradnje pa dosledno vrisujemo in dopolnjujemo model, pridobimo orodje, z uporabo katerega na koncu za izdajo načrtov oz. dokumentov ne potrebujemo veliko časa.

2.2 Kaj je projektiranje objektov s pomočjo informacij (BIM)

Skozi celo zgodovino sta se načrtovanje in izgradnja stavbe zanašali na risbe kot orodje za predstavitev dela, ki ga je treba opraviti. Risbe oz. načrti so bile opredeljene kot pravni dokumenti, ki so del pogodbene dokumentacije gradbene pogodbe. Načrti morajo temeljiti na pravilih stroke, med fazo uporabe objekta pa so v pomoč pri upravljanju objekta.

Pri uporabi dvodimenzionalnih načrtov obstajata dve strateški omejitvi:

1. za risanje 3D objektov zahtevajo več pogledov, ki ustrezajo detajlom za gradnjo (to pomeni tudi dodatno delo, kar povzroči možnost napak).
2. shranjeni so kot črte, krivulje, teksti, kar zmore interpretirati le peščica ljudi, ne pa tudi računalniki.

BIM vključuje predstavitev načrta kot predmet – generičen ali specifičen, trdnih oblik ali pravilno orientiran prazen prostor (kot oblika prostora). Predstavitev vključuje geometrijo in attribute ter je lahko dvo- ali tridimenzionalna. Objekti so lahko abstraktni ali konceptualni ali detajlni. Skupek vseh elementov predstavlja model gradbenega objekta.

BIM orodja dovoljujejo različne poglede na grajeni model za risanje ali drugo uporabo. Različni pogledi so avtomatsko medsebojno usklajeni oz. konsistentni v smislu, da so elementi dosledne velikosti, lokacij in lastnosti; ker je vsak element definiran samo enkrat. Doslednost pri risanju odpravlja napake.

Moderna BIM orodja segajo še dlje, objekte definirajo parametrično. To pomeni, da so objekti definirani s parametrom in v povezavi z drugim objektom, torej če se spremeni prvi, se bo spremenil tudi povezan objekt. Parametrični objekti se avtomatsko obnovijo v skladu z pravili, ki so vgrajena v njih. Pravila so lahko enostavna (npr.:okno zahteva najprej steno) ali kompleksna (npr.:definirajo razpon, velikost in detajle tega okna).

Definicija BIM-a:

Nekateri govorijo o projektiranju modela kot o BIM – da so Revit, ArchiCAD ali Bentley ustvarili BIM. Spet drugi govorijo, da zastopanost ni tako pomembna, pač pa je pomembnejši proces strojno berljivega modela, ki odpira nove možnosti za nadaljnjo integracijo (povezovanje). Na zgoraj navedeno so se sklicevali na gradnjo modela kot osnovo za BIM, posledično, da je BIM proces. Proces BIM je revolucionaren, saj zagotavlja možnost prehoda

iz prakse, osredotočene okoli človekove izdelave na bolj razširjeno in moderno strojno izdelavo.

(vir: <http://bim.arch.gatech.edu/?id=402> (30.12.2008))

2.3 Raziskava koncepta BIM v tujini

Prikazal bom izvleček študije o uporabi BIM-a za pomoč pri načrtovanju gradbene logistike ter sledenju napredka v Worcester Trail Courthouse v državi Massachusetts na severovzhodu Združenih držav.

V zadnjih petih letih so avtorji sistematično raziskali nastajajoči BIM koncept s pomočjo raziskovalnih in izobraževanih projektov. V začetku maja 2004 so pričeli raziskovalno študijo, ki bi raziskala možne koristi BIM modela v zgodnjih fazah izgradnje Worcester Trial Court house.

Cilj te raziskave je bil raziskati BIM zmogljivosti, kadar se uporabljajo na gradbišču za boljšo komunikacijo in vključevanje gradbenih informacij v različna dela, katera omogočajo učinkovitejšo delovanje procesov in boljše odločitve. Študija se osredotoča na uvedbo modela za podporo načrtovanju, razporejanju in sledenju delovnih operacij. Raziskava je bila razdeljena na dve glavni fazi.

Cilj prve faze je bil ustvariti digitalni model danega projekta za vizualno pomoč projektne vodji za identifikacijo prostorskih konfliktov in za oblikovanje 3D različice terminskega plana na različnih stopnjah razvoja. Druga faza je bila izvedena v spomladanskem semestru 2005. Cilj te faze je bil izdelava 3D digitalnega modela jeklenega okvirja. 3D vizualni model naj bi bil na voljo vodij projekta in nadzorniku na tedenskih sestankih, da bi opazovali učinek (če obstaja), ter da to orodje lajša in izboljšuje komunikacije. Namen je bil, da se upošteva naslednje vidike:

1.) *Programska oprema in z njimi povezana vprašanja.* Glavni namen študije je bila določitev kapacitet ter omejitve programske opreme v podporo razvoju digitalnega modela. To vključuje enostavnost uporabe, knjižnico predmetov, raven podrobnosti in izobraževalno gradivo. Programska oprema za ustvarjanje 3D digitalnega modela je Autodesk-Revit različica 6.1.

2.) *Informacija o projektu in z njimi povezana vprašanja.* To je pomembno za ugotavljanje popolnosti, pravočasnosti, točnosti in razpoložljivosti z informacijami, ki so potrebne za izgradnjo digitalnega modela in tudi, da bi ugotovili, kako dobro se informacije, ki jih ustvari digitalni model, dopolnjujejo z informacijami, ki jih navadno uporabljajo v projektu.

3.) *Model uporabnosti in z njim povezana vprašanja.* Nazadnje je bilo pomembno za določitev realne vrednosti digitalnega modela v projektne managementu.

Začetnega sestanka za to študijo se je udeležilo po dva predstavnika iz programske opreme, dva predstavnika iz gradbenega podjetja in raziskovalna ekipa, katero sestavljata dva diplomanta ter univerzitetni svetovalec. Prodajalca programske opreme sta najprej predstavila BIM koncept. V razpravi je bila posebno pomembna določitev nivoja podrobnosti in zagotavljanja združljivosti z načrtovanimi dokumenti. V razpravi se je omenil tudi nivo usposabljanja in potreben trud za vzpostavitev in vzdrževanje modela. Rezultati te naj bi pokazali, kaj lahko skupina realno pričakuje od te študije. Odločeno je bilo, da od modela prihajajo pravočasni, po vnaprej določenih časovnih intervalih 3D pogledi na projekt, kateri prikazujejo pričakovani gradbeni napredek v skladu s terminskim planom. Ti pogledi ne bi samo lajšali komunikacijo s pričakovanimi gradbenimi napredki, lahko bi bili uporabni za predvideno usklajevanje problemov in olajšali načrtovanje logistike.

FAZA 1

Med potekom te faze 3D digitalni model zgradbe prikazuje zunanja dela in temeljenje, ustvarjen je bil z uporabo izbranih informacij iz 2D projektnih načrtov. Raziskovalna ekipa je obiskovala gradbišče tedensko in tesno sodelovala z gradbiščnimi vodij med razvojem 3D digitalnega modela. Ta faza je zahtevala izgradnjo sedem glavnih gradbenih elementov kot so piloti, pilotne glave, jaški dvigala, linijski zid, brane, povezovalni stebri ter talna plošča. Večina objektov je bila uporabljena iz knjižnice programske opreme, le pilote in glave pilotov so oblikovali člani raziskovalne ekipe. Na začetku so bili piloti in pilotne glave en objekt, s postopnim razvojem 3D digitalnega modela pa se je izkazalo, da bi ju bilo bolje razdružiti v dva ločena objekta, zaradi boljšega odražanja gradbenega procesa, saj je med enim in drugim objektom časovni zamik gradnje. Po drugi strani pa je bil ustvarjen en objekt, ki je predstavljal podrazrede zapletenega sistema, vključeval je podkomponente, kot so podzemne

ventilacijske cevi, tamponsko nasutje, geo-tekstilna plast, plast peska in armirano jeklo. Tudi barva je bila uporabljena za razlikovanje posebnih objektov.

FAZA 2

V tej fazi 3D digitalni model zgradbe prikazuje predvsem jekleni okvir konstrukcije s pomočjo izbranih informacij iz 2D načrtov in plana zaporedja postavitve le teh. Raziskovalna ekipa je sodelovala pri ugotavljanju premikov in lokacij dvigal. V tej fazi so bili potrebni gradbeni elementi kot so stebri in nosilci, kateri so na voljo v knjižnici elementov programske opreme. 3D digitalni model prikazuje fazni razvoj gradbenega procesa, ki je nastal v drugi fazi te študije. Te faze so bile ustvarjene vsake dva tedna, natisnjene in prinesene na gradbišče pred sestanki podizvajalcev.

Pridobljeni rezultati glede na cilj te študije:

1.) *Programska oprema.* Je zelo koristno orodje za oblikovanje 3D digitalnega modela za terminski plan zunanjih del, temeljev in jeklenih okvirjev. Uporaba barv za prepoznavanje specifičnih delov projekta je tudi ustrezna in koristna.

2.) *Projektne podatki.* Eden glavnih ciljev te raziskave je bilo opazovanje dodane vrednosti informacijam vključno s podatki, ki jih je ustvaril 3D digitalni model za komunikacijo in koordinacijo med tedenskimi sestanki podizvajalcev. V prvem delu študije je bilo težko doseči ta cilj zaradi številnih dejavnikov, predvsem zaradi nepoznavanja programske opreme in raziskovalne ekipe s projektom. Drugi dejavnik je povezan s neprekinjenim posodabljanjem terminskega plana projekta in omejenimi sposobnostmi raziskovalne ekipe, da se pouči o spremembah in na podlagi teh dopolni 3D digitalni model. V drugem delu študije je raziskovalni ekipi uspelo pravočasno dostavljati natisnjene načrte pred pričetkom sestankov podizvajalcev

3.) *Uporabnost modela.* Že pri prvi predstavitvi 3D digitalnega modela so bile reakcije zelo spodbudne in so ustvarile velika pričakovanja v zvezi s potencialno dodano vrednostjo projekta. Ko je projektni vodja videl 3D različico terminskega plana, je spoznal, da napredek na gradbišču na ta dan soupada z prikazanim na 3D digitalnem modelu. Dodana vednost 3D vizualizacije je bila potrjena.

SKLEP

BIM je nov in obetaven pristop, katerega postopno sprejemajo investitorji, arhitekti, inženirji in gradbeniki. Cilj te raziskave je bil raziskati njegove zmožljivosti, ko se le te uporabljajo na področju za boljšo komunikacijo in vključevanje gradbenih informacij v različna dela, kar omogoča učinkovitejše delovanja procesov in boljše dločitve. Študija je bila osredotočena na uvajanje modela za načrtovanju, terminski plan in sledenju dela na gradbišču. V tem času je raziskovalna ekipa izvajala študijo in koristi te tehnologije na gradbišču. Rezultati so pokazali dokaze, da uporaba digitalnega modela krepi proces komunikacije med različnimi gradbenimi poklici in lahko olajša usklajevanje. Kaže se tudi potreba po izboljšani interoperabilosti med terminskim planom in BIM programsko opremo ter po uvedbi novega poklica v gradbene podjetja. Ta študija predlaga, da se s polnim ali vsaj polovičnim delovnim časom zaposli delavca, kateri bo imel odgovornost za oblikovanje in nadgrajevanje digitalnega modela. To bo predstavljalo manjšo naložbo v primerjavi s potencialnimi koristi, ki izhajajo iz uporabe BIMa, kot so izboljšane koordinacije, komunikacije med gradnjo med vsemi člani projektnih skupin vključujoč tudi lastnika. Priporočljivo je tudi, da nadaljnje raziskovalne študije raziščejo še preostale potencialne koristi BIMa za gradnjo.

(Salazar in sod, 2006)

2.4 Kompatibilnost z ostalimi programi

Allplan BIM 2008 je odprt sistem, ki podpira uvoz in izvoz formatov podatkov, katere predstavljam v preglednici 1. Možnost kompatibilnosti si povečuje tako z IFC kot tudi s PDF formatom, ki ga ponuja. IFC (Industry Foundation Classes) je standardni format podatkov za inteligentno izmenjavo 3D projektnih podatkov v gradbeni industriji. Mednarodna zveza za interoperabilnost, IAI (International Alliance for Interoperability) ga je definirala kot format, ki ni odvisen od prodajalca oz. proizvajalca programske opreme. Allplan podpira IFC format v trenutno veljavni različici 2x3 in tako oblikovalcem omogoča sodelovanje z drugimi disciplinami, ki gredo preko meja Allplanove družine produktov. Na ta način je IFC format osnova za izmenjavo podatkov med avtentičnimi BIM rešitvami.

(vir: <http://bim.allplan.si/shared/faqs.htm#frage07> (29.12.2008))

Preglednica 1: Uvoz in izvoz formatov, ki jih podpira Allplan

(vir: http://bim.allplan.si/shared_arch/faqs.htm#frage27 (29.12.2008))

Osnovni uvoz/izvoz	končnica	Različica, komentar
DXF, AutoCad podatki	.dxf, .dwg, .dwt, .dxb	do verzije 2007
DGN, Microstation podatki	.dgn	do verzije 8
IFC	.ifc	Različica 2x3, 2x, XML 2x3, XML 2x
PDF	.pdf	Risarska datoteka (2D in 3D) in načrti
Step CDS *	.STP	WeltWeitBau.de
Hpgl/2 plot podatki	.plt, .hp, .hpg, .hpl, .prn	
Uvoz/izvoz vizualizacij		
CINEMA 4D	.c4d	CINEMA 4D R 10.5
CINEMA 4D XML	.xml	CINEMA 4D R 9.1
PDF-3D	.pdf	Strnjen v PDF uvozu
Uvoz/izvoz količin		
Količine so izvzete iz podatkov Allplan BCM	.xac	
Uvoz/izvoz koordinat, model terena		
Podatki koordinat, osi in krivulj	.fe1, .reb, .re2, .asc, .lin	Tudi črte z atributi
Model terena: vzdolžni in prečni profili	.lpr, .opr	
Uvoz/izvoz Inženirstvo		
FEM podatki (Friedrich+Lochner, SCIA *)	.asf	Tudi Infograf. Cedrus, Mb, Tornow, PCAE (4H-ALFA), Arche, RoboBAT, SCAD
SCIA ESA PT*	.esa	
ojačitve	.a	
Glaser isb cad*		
ELPOS datoteka		Podatki opažnih sistemov
CEDRUS elementi	.sin	Končni elementi
Mostno in gradbeno inženirsko modeliranje	.ndk	
Uvoz/izvoz casting plants		
Pogodeni podatki od proizvajalca programske opreme	.ads	

Ravno tako je podprt izvoz in uvoz „bitmap“ formatov, ki so predstavljeni v preglednici 2.

Preglednica 2: Uvoz in izvoz »bitmap« formatov, ki jih podpira Allplan

(vir: http://bim.allplan.si/shared_arch/faqs.htm (29.12.2008))

Bitmap	končnica	Različica, verzija
JPEG	.jpg, .jff, .jtf	24-bit
PNG	.png	(1-, 2-, 4-, 8-,24-bit)
Mac PICT	.pct	(8-, 24-bit)
OS/2 BMP	.bmp	(1-,4-,8-,24-bit)
PCX	.pcx	(1-,8-,24-bit)
PSD	.psd	(1-,8-,24-bit)
TGA	.tga	(8-,16-,24-,32-bit)
TIF	.tif	(1-, 2-, 4-, 8-,24-,32-bit)
BMP	.bmp	(1-, 2-, 4-, 8-,24-,32-bit)

Kompatibilnost programa s starejšimi verzijami ne dela težav, Allplan BIM 2008 lahko shrani vse projektne podatke v formatu, katerega uporabljajo zadnje tri različice, to pa vključuje različice 2004, 2005, 2006.

Allplan BIM 2008 lahko inštaliramo čez Allplan 2005, kot tudi čez Allplan 2006. Med procesom lahko posodobimo obstoječo različico v Allplan 2008, če to želimo. Program avtomatično konvertira obstoječe projekte v obliko, ki ustreza aktualni različici, takoj po prvem zagonu po končani posodobitvi. Ročni postopek ni potreben.

Glavna prednost PDF izvoza je v fleksibilnosti, ki jo ponuja. Večina projektantskih birojev uporablja brezplačni Adobe Reader. Podatki, ki so shranjeni v PDF formatu, se lahko pregledujejo brez dodatnih stroškov za posebne programe za branje ali z zakonom zaščitene pregledovalce. Struktura za risanje, ki jo uporabljamo v Allplanu, se obdrži tudi v Adobe Readerju in jo lahko uporabljamo za določitev vrste pregleda prikazanih podatkov. 3D izvoz podatkov ponuja možnost prikaza kompliciranih podrobnosti v 3D modelu, s čimer jih

poenostavi. Rezultat je manj vprašanj s strani strank, projektnih partnerjev in izvajalcev. Zanesljivost projektiranja je večja.

Pomembno je ločiti med 2D in 3D uvozom podatkov. Prednosti uvoza 2D PDF datotek so očitne. Mnogi proizvajalci ponujajo standardne podrobnosti in kataloge v PDF formatu. Zahvaljujoč možnosti PDF uvoza, lahko te podatke sedaj prenesemo kot 2D v CAD dizajn in jih uporabimo kot osnovo za nadaljnje načrtovanje. Pri 3D uvozu, se obdržijo osnovne lastnosti, arhitekturni elementi pa ne, zato je uvožen model sestavljen iz 3D površin. Žal program ne omogoča pretvorbe v arhitekturne elemente.

2.5 Opis posameznih modulov programa

Vsi moduli so osnovani tako, da imajo najprej v orodni vrstici zavihek *Ustvari* in nato še *Spremeni*. Zavihek *Ustvari* ima funkcijo prikazovanja ukazov za ustvarjanje, s tem lahko pričenemo uporabljati določene ukaze, ki pripadajo izbranemu modulu. Pri raznih modifikacijah ali spremembah pa uporabimo zavihek *Spremeni*.

Program nam ponuja več modulov:

- Splošni 2D modul,
 - Dodatni moduli,
 - Arhitektura,
 - Inženirstvo,
 - Pogledi, detajli,
 - Geodezija, urbanizem, krajina,
 - Vizualizacija,
 - Tehnična oprema zgradb,
 - Proizvodi, proizvajalci.
-

2.5.1 SPLOŠNI 2D MODUL



Slika 1: prikaz okna splošnega 2D modula in pripadajočih podmodulov

V tem modulu rišemo v ravnini, na voljo imamo več podmodulov (slika 1), ki nam ponujajo izris konstrukcij, razširjenih konstrukcij, tekstov, kotiranja, uvoz in izvoz podatkov, razrez načrta ter priprava in izris načrta. Vsak podmodul vsebuje svoje specifične ukaze in modifikacije. Osnovni ukazi pod zavihkom *konstrukcija* so črte, poligonalno črtovje, točke, pravokotnik, krog, M-kotnik, elipsa, krivulja, točka s simbolom, prostoročna črta, revizijski oblček, šrafura, vzorci, polnilo, tekstura in stil površine.

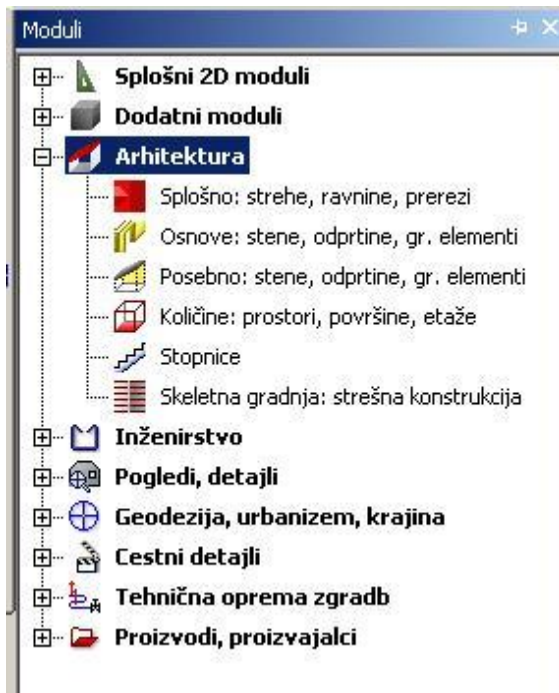
2.5.2 DODATNI MODULI



Slika 2: prikaz okna dodatnega modula in pripadajočih podmodulov

Dodatni moduli (slika 2) nam ponujajo še več možnosti, tu lahko dizajniramo svoje oblike oz. lahko ustvarimo vse tisto, kar ne moremo z osnovnimi ukazi ustvariti, pri čemer nam pomaga 3D modelirnik. Ostali v tej skupini so *Izdelava lastnih izvlečkov*, *Izdelava lastnih makrojev*, *Inteligentno polaganje*, *Upravitelj objektov*, *Vgradni elementi*, *Skenirane podloge*.

2.5.3 MODUL ARHITEKTURA



Slika 3: prikaz okna arhitekture

Allplan BIM 2008 arhitekturni paket je namenjen vsem udeležencem gradbenega projekta: arhitektom, projektantom, gradbenim podjetjem in izvajalcem del. Program uporabljamo od prve skice, risb za predstavitev, pa vse do same izvedbe in detajlnih risb z vključenim planiranjem stroškov gradnje. Modul Allplan Arhitektura je uporaben na področjih projektiranja zgradb, notranjega dizajna, krajinske arhitekture, urbanizma, regijskega planiranja in mnogo več.

Allplanov arhitekturni model ravno tako tvori osnovo za model konstrukcije, model statike in model hišne tehnike (elektro in strojno projektiranje), povsem v smislu vsestranskega projektiranja objekta s pomočjo informacij. Modul Arhitektura nudi:

- intuitivno ustvarjanje in organizacija virtualnega modela objekta
- omogočeni so vsi nivoji CAD-a, od 2D risanja, pa vse do BIM-a
- metode risanja je mogoče kombinirati, tudi znotraj projekta
- univerzalni parametrični oblikovalec za tridimenzionalne posebne komponente

Osnovni podmoduli Arhitekture so prikazani na sliki 3 in v nadaljevanju opisani:

- Splošno, strehe, ravnine, prerezi.

Tu lahko urejamo višine standardnih ravnin, vsaka risba vsebuje le eno tako ravnino in po potrebi več prostih parov ravnin, ki pa imajo prevlado nad standardno ravnino. Rišemo lahko strešne ravnine, frčade ter strešno kritino.

- Osnove, stene, odprtine, gradbeni elementi

Program nam ponuja številne možnosti v tem podmodulu. Predstavlja osnovo za izris objekta, saj vključuje vse potrebne gradbene elemente. Vključuje ukaze za izris temeljev in temeljne plošče, vertikalne in horizontalne nosilne in nenosilne elemente ter makroje za okna, vrata, steklene fasade in ograje.

- Posebno, stene, odprtine, gradbeni elementi

V bistvu je ta podmodul nadaljevanje prejšnega oziroma njegovo podaljšanje, saj ponuja dodatne ukaze za dokončanje objekta. Npr.: stene nenavadnih oblik, horizontalne in vertikalne vezi, preklade, škatle za rolete, fuge, razne niše in inštalacijske stene.

- Količine, prostor, površine, etaže

Ko imamo izdelan objekt, mu lahko dodelimo s tem modulom prostore, sestavo talnih, stropnih in stranskih površin. Več prostorov lahko združimo v skupino prostorov ali etaž. Vse to je dobrodošlo pri pregledu količin ali pa pri izdelavi izvlečkov, saj nam dodeli količine za vsak prostor ali skupino posebej.

- Stopnice

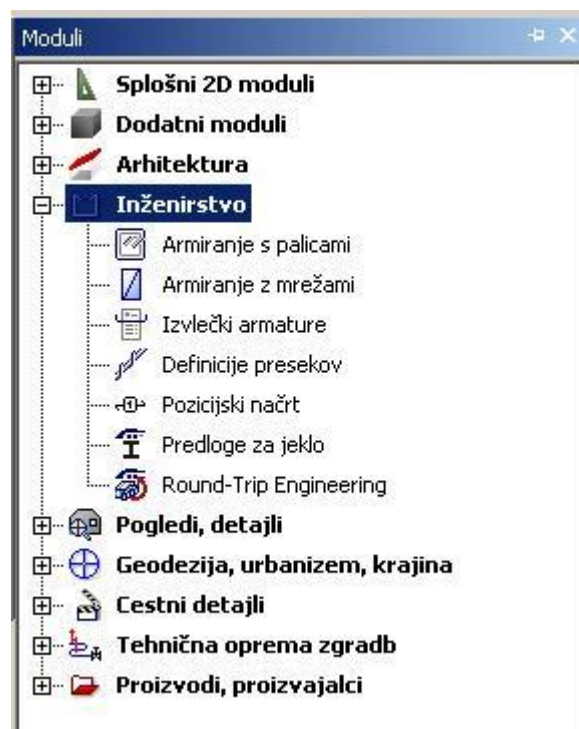
Za izdelavo oziroma izris stopnic imamo na voljo čarovnika za stopnice, ki nam nudi pomoč pri izrisu stopnic. Lahko pa izberemo še preostale ukaze

za direktni izris enoramnih stopnic, polovično zavutih, četrtinsko ali dvočetrtinsko zavutih, dvoramne, s podestom in poljubne oblike. Ta modul je nekoliko tog, saj dopušča samo nekatere oblike stopnic.

- Skeletna gradnja, strešne konstrukcije

Modeliranje strehe je poenostavljeno z izdelavo poljubnih oblik streh, strešnih oken in kompleksnih kritin. Za izris lesenega ostrešja nam ta modul nudi vse, kar potrebuje leseno ostrešje.

2.5.4 MODUL INŽENIRSTVO



Slika 4: prikaz okna inženirstvo

Allplan BIM Inženirstvo je tlorisno, opazno in armaturno projektiranje. Simboli komponent, ploskev, kot tudi sodelovanje avtomatičnega razpoznavanja korektur opaža, skrbijo za visoko učinkovitost in praktično uporabnost programa. V pomoč so tudi kompletne, vnaprej definirane armaturne skupine.

Z „Round-Trip“ inženiringom omogoča Allplan Inženirstvo součinkovanje CAD-a in statičnih analiz. Nosilne gradbene elemente lahko prenašamo direktno iz CAD sistema v program za izračun statike. Na ta način se izognemo večkratnim vnosom podatkov in tako predvsem pri spreminjanju načrtov prihranimo dragoceni čas.

„Round-Trip“ inženiring je primer BIM-a. Integracija Allplana s SCIA.ESA PT (SCIA.ESA PT je programska oprema, katera se je preimenovala v SCIA.ENGINEER) dovoljuje oblikovalcem in inženirjem sodelovanje na osnovi enega samega modela objekta. Poleg arhitekturnega modela z integriranimi količinami in stroški, program ustvari tudi strukturni model. S tem se izognemo diskontinuiranosti medija in ponovnemu vnašanju geometrije objekta.

(vir: http://bim.allplan.si/shared_arch/faqs.htm#frage19, 28.12.2008)

Osnovni podmoduli Inženirstva so prikazani na sliki 4 in v nadaljevanju opisani:

- Armiranje s palicami,

Program omogoča ročni način vnosa palice, kjer si najprej izberemo obliko palice in nato definiramo vse potrebne parametre, tu je potrebno še položiti palico, kjer je spet več načinov polaganja. Zelo prav nam pride ukaz »armiranje FF« (Form Finder) s palicami, saj definiramo palico in ostale parametre ter obenem še položimo armaturo na ustrezno mesto. Ukaz FF armiranje ob postavitvi kurzorja na element ali prerez prepozna obliko in glede na to predlaga armiranje. Elementi nosijo informacije o velikosti palic, obliki krivljenja, odrezni dolžini...zato je potrebna zgolj postavitev teh podatkov v risbo.

- Armiranje z mrežami

Je podobno prejšnjemu armiranju, ravno tako imamo možnost ročnega ali avtomatskega vnosa oz. polaganja in armiranje FF. Mreže lahko polagamo tako v polju kot posamezno ali pa nad podporo oz. na robu.

- Izvleček armature

Izpis količin uporabljene armature se na armaturnem načrtu pojavi kot razrez mrež, izvleček krivljenja ali pa kot izvlek palic. Poleg tega lahko obstoječo armaturo izpiše v obliki seznamov armature. S pomočjo izvlečka razreza mrež lahko ostanke mrež pri armiranju nadaljno uporabim. Program naj bi samodejno popravil izvleček armature po izbrisu posamezne pozicije, vendar meni to ni uspelo, tako da sem moral po vsaki taki predelavi ponovno izdelati izvlek.

- Definicije presekov armature

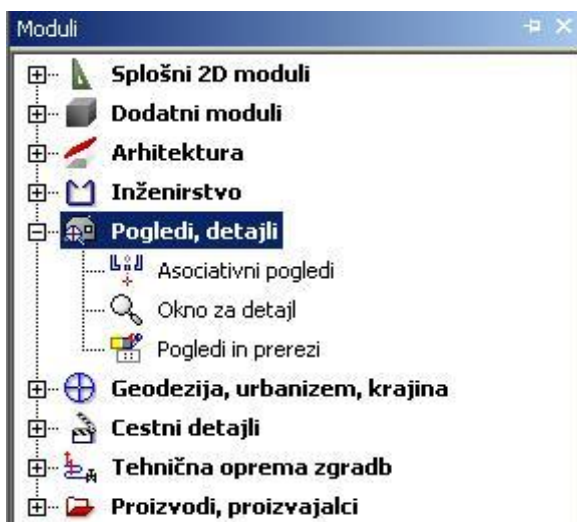
Na izbiro imamo več proizvajalcev armature, nekateri so že podani v programu, omogoča pa tudi vnos novih. Ko izberemo enega, se nastavitve prevzamejo po njihovih tehničnih podatkih, kot so npr.: kakovost jekla in gabariti mrež.

- Pozicijski načrt

Nam nudi predvsem dodatne opise pozicij za plošče, stene in nosilce. Posamezne gradbene elemente iz CAD sistema prenašamo v program za izračun statike (Friedrich in Lochner) ali preprosto vnesemo celoten model objekta v program za izračun statike (Scia inženirji).

- Podloge za jeklo, podmodul nudi ukaze za uvoz podlog jekla, izvlečke količin ter razne modifikacije.
 - Round-Trip Engineering, podmodul nudi ukaze za posodobitev oz. shranitev datotek v program Scia inženiring.
-

2.5.5 MODUL POGLEDI, DETAJLI



Slika 5: prikaz okna pogledi in detajli

Modul nam ponuja tri podmodule (slika 5), asociativni pogledi, okno za detajl ter pogledi in prerezi.

- Velika prednost asociativnih pogledov je v tem, da je modifikacija 3D gradbenega elementa v eni izmed projekcij takoj vidna v vseh preostalih. Ko npr. v pogledu od spredaj premaknemo okno, ali v tloris vstavimo vrata, se spremembi prilagodijo takoj tudi vsi ostali pogledi. Modificiramo lahko tudi v izometriji. Posodobijo se vsi ustrezni pogledi. Načrtujemo lahko torej tako kot običajno v tlorisu, obenem pa obdržimo vse prednosti dela v 3D.

- Okno za detajl

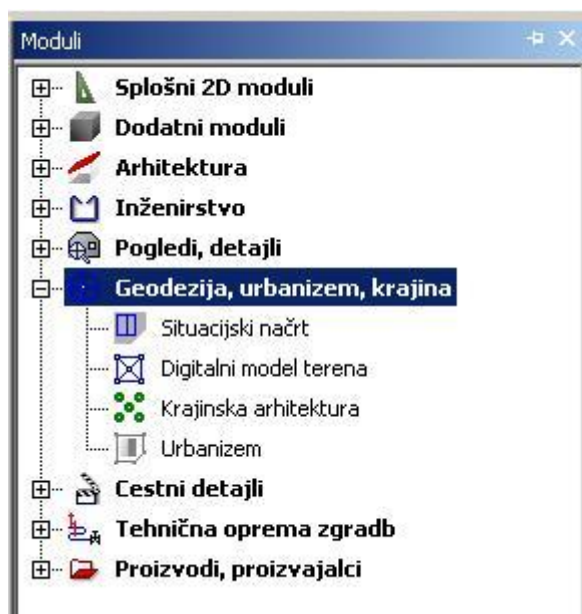
Ko želimo izdelati določen detajl, imamo več možnosti, na kakšen način ga bi radi izdelali oz. vnesli. V vseh primerih pa je enako, če naknadno kaj vnašamo v že izdelan detajl, se riše tudi na osnovnem elementu. Imamo tudi možnost vnosa opomb.

- Pogledi in prerezi

Tu imamo več možnosti za izdelavo pogledov in prerezov, lahko izdelamo pogled v prerez ali pa pogled iz prereza. Pogledi in prerezi se na prvi pogled ne razlikujejo od običajnih ravninskih podatkov, vendar so izpeljani iz prostorskega modela in tako medsebojno geometrično povezani. Zaradi te prostorske povezave je potrebno poglede in prereze modificirati s specifičnimi ukazi, ki se nahajajo v tem modulu. Za armiranje

je ta modul osnova, saj si je potrebno izdelati dva pravokotna prereza, če želimo armirati. Zanimiv je ukaz odvijanje, ki nam iz tlorisa razvije celotno telo na stranske površine.

2.5.6 MODUL GEODEZIJA IN URBANIZEM, KRAJINA

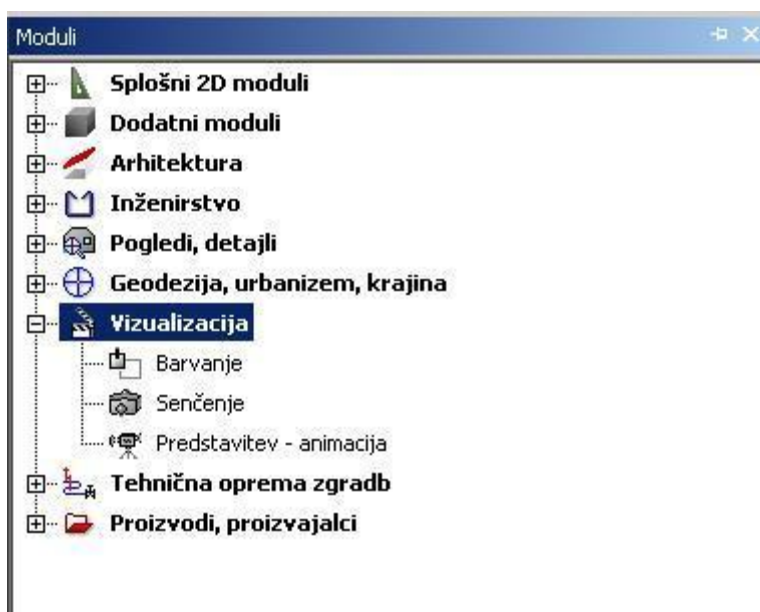


Slika 6: prikaz okna geodezije in urbanizma ter krajine

- Podmodul Geodezija
nam nudi dodatne ukaze za izris digitalnega modela terena (slika 6), ukaze za uvoz podatkov iz geodetskega posnetka, katere lahko naknadno povežemo v digitalni model. Možna je tudi modifikacija modela, ustvarjanje novih mej oz. robov terena in novih dodatnih geodetskih točk. Po modifikaciji modela lahko izračunamo količine za vkope oz. nasipe med modificiranim in originalnim terenom. Možen je tudi izris ceste po terenu, vendar meni do sedaj to ni popolnoma uspelo, problem pa je tudi, ker nimam tehnične pomoči za ta modul.
- Podmodul Urbanizem, krajina
Modul (slika 6) ima uporabno vrednost pri projektiranju naselij ali zgolj pri izvajanju morfoloških analiz, saj paleta orodij v njem omogoča zelo hitro delo. Gre za risanje zemljišč, zgradb in izdelavo izvlečkov. Omogoča nam precej detajlne izrise in opise zemljišč, saj lahko poleg površine in oznake pripišemo še izrabo prostora, besedilo,

dodelimo attribute in določimo videz zemljišč v risbi. Narisana 2D-zemljišča se vidijo tudi v 3D-animaciji. Objekte rišemo na enak način kot prej omenjena zemljišča, se pravi, da v tlorisu določimo površine, Allplan pa iz nastavitve prebere višine in etaže ter izriše prostorske modele objektov. Pri risanju objektov imamo v grobem na voljo dve možnosti. Celoten objekt lahko prikažemo z eno šrafuro, vzorcem ali polnilom ali pa so površine strehe odvisne od smeri neba. Navsezadnje pa nam ni potrebno izbrati nobene od teh dveh možnosti. Pri izbiri polnila lahko določimo tudi barvo kritine in sicer posebej za vsako strešino. V ukazu *Zgradba* in *Določanje etaž* lahko nastavimo višino vsake etaže posebej, število etaž, barvni prikaz etaž, število stanovanjskih enot ... Vse, kar nastavimo, je pozneje vidno v izvlečku. Vse lastnosti zemljišč lahko dokaj hitro prenesemo na papir. Izvlečke izvedemo z ukazom *Izvleček za urbanizem*, brez težav jih neposredno izvozimo v Excel.

2.5.7 MODUL VIZUALIZACIJA

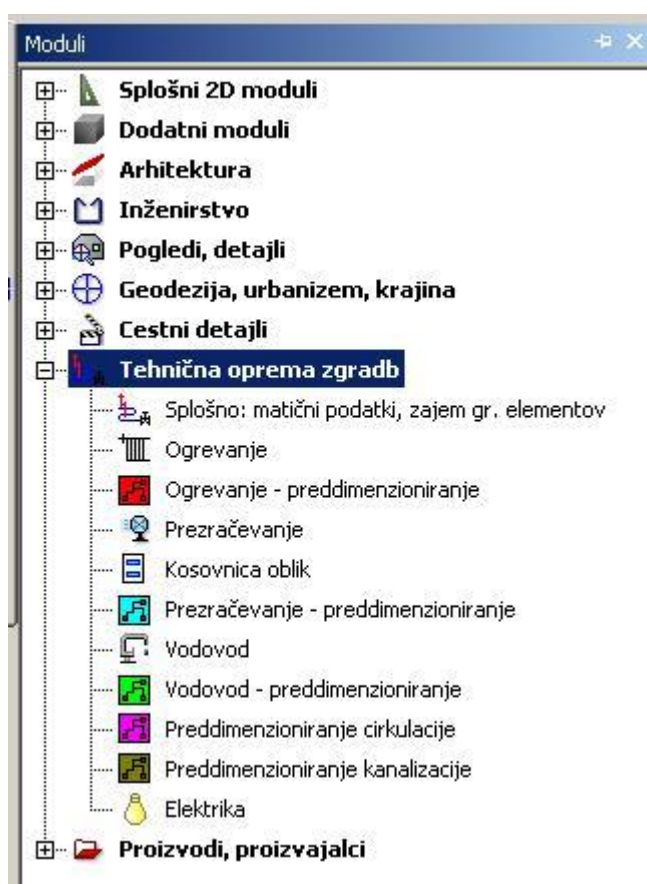


Slika 7: prikaz okna za vizualizacijo

Modul Vizualizacija (slika 7) ponuja podmodul za barvanje, kjer dobimo ukaze za polnila, ter ukaze za določevanje območji z istimi odtenki ali svetlostjo. Pod *senčenjem* se skrivajo ukazi, ki se nanašajo na izvor luči ali sonca, tako je možno pri izdelavi slik uporabiti še dodatne nastavitve, če smo pa dosledno risali s pravilno uporabo plasti, lahko sedaj vsaki plasti posebej določamo izgled. Lahko izdelamo slike, ki nastanejo ob premikanju sonca in na

našem objektu je viden potek senc, za ta ukaz moramo določiti lokacijo objekta. Pod zavihkom *predstavitev-animacija*, pa najdemo ukaze za izdelavo renderjev, ter ukaze za snemanje filmov. Tako lahko položimo več kamer, med njimi določimo število prikazanih slik, lahko spreminjamo karakteristike kamer, tako lahko posnamemo pravo predstavitev objekta.

2.5.8 MODUL TEHNIČNA OPREMA ZGRADB



Slika 8: prikaz okna tehnične opreme zgradb

Modul (slika 8) naj bi omogočal izris tehnične opreme v objektu, vendar meni na žalost ne deluje, tako da ga nisem testiral.

2.5.9 MODUL PROIZVODI, PROIZVAJALCI



Slika 9: prikaz okna proizvodov in proizvajalcev

To je modul (slika 9), v katerem dobimo vnaprej pripravljene spiske proizvodov, ki nam jih ponujajo različni proizvajalci. Modul ima on-line katalog od vsakega proizvajalca posebej in tako lahko izberemo iz kataloga želeni produkt in ga položimo v naš objekt, pri tem odložimo še potrebni opis in karakteristike proizvoda. V kolikor se ponujeni elementi pri izvedbi uporabljajo tudi pri nas v Sloveniji, jih je mogoče uporabiti tudi pri projektiranju. Nemetschek sodeluje s ponudbenimi podjetji, dvomim pa, da je zaradi majhnosti trga in posledične ekonomske upravičenosti pripravljen narediti vmesnik za elemente, ki se proizvajajo v Sloveniji in nimajo odjemalcev v EU.

3 PREDSTAVITEV PROJEKTA IN PROJEKTNE SKUPINE

3.1 Predstavitev projekta stanovanjskega naselja Mlac

Projekt "Mlac" je zasnovan kot naselje 30 stanovanjskih hiš v bližini strnjene naselja Ozeljan, ki se bo od ostalih gradenj razlikovalo predvsem po dovršenem sodobnem stilu in načinu gradnje (nizko energetske hiše), ter skrbi za vpetost v lokalno okolje. Prebivalci naselja bodo živeli v neokrnjeni naravi v bližini gradu in grajskega vrta, hkrati pa le 7 km odmaknjeni od mestnega vrveža v centru Nove Gorice.

Novo naselje Mlac bo postavljeno na izredno sončni in proti vetrovni lokaciji s pogledom na Vipavsko dolino, tik ob starem delu vasi Ozeljan. Ločila ga bo le globoko zasidrana grapa potoka Ozeljanšček. Novo naselje bo razgledno odprto proti obstoječi vasi, preko potoka se bo spogledovalo s tradicionalnim vaškim ambientom. Celotno naselje vključuje devet različnih tipov hiš.

3.1.1 TIP A SPLOŠNO

Značilnost tipa A je dovoz s spodnje strani oz. iz nivoja atrija. Parkiranje za zidom oz. pod previsom hiše je omogočeno dvema avtomobiloma, medtem ko ima objekt tudi garažo za en avtomobil, kolesa in drugo opremo. Ob robu atrija se po položni klančini dostopa do glavnega vhoda, kontroliranega iz kuhinjskih in delovnih prostorov. Hiša je v notranjosti organizirana v dveh nivojih, kar ji omogoča boljše prostorske učinke. Atrij ohranja značilnosti borjača, vendar je nekoliko dvignjen nad nivo ceste. Imamo dva tipa objekta.

TipA200;

Velikost parcele od 415-480 m², bruto zazidalne površine 146,8 m², skupna bruto površina objekta 258,5 m² in neto uporabne površine 203,8 m².

tipA160;

Velikost parcele je ista kot pri predhodnem tipu, bruto zazidalne površine 125,3 m², skupna bruto površina objekta 232,7 m² in neto uporabne površine 163,8 m².

3.1.2 TIP B SPLOŠNO

Značilnost tipa B je dovoz z zgornje strani objekta. Parkiranje pod senčno pergolo na zgornji terasi, na nivoju ceste, je omogočeno dvema avtomobiloma. Ob pokritem vhodu v objekt se nahaja še lesena kolesarnica oz. priročna shramba za orodje. Iz vetrolova se podaljšujejo enoramne stopnice do dnevnih prostorov v spodnji etaži. Zgornja vstopna etaža je namenjena spalnim prostorom in je organizirana na podoben način kot pri tipu A. Pritličje je namenjeno dnevni sobi, kuhinji, jedilnici, shrambi, pralnici in manjši kleti. Prostori so locirani ob vhodnem robu parcele, z dodatno zenitalno osvetlitvijo z vzhodne strani. Primarna je zahodna osvetlitev, medtem ko je dnevna soba izpostavljena južni osvetlitvi. Imamo tri tipe hiš.

Tip B120;

Velikost parcele od 355-406 m², bruto zazidalne površine 98,8 m², skupna bruto površina objekta 163,5 m² in neto uporabne površine 127,8 m².

Tip B140;

Velikost parcele od 355-406 m², bruto zazidalne površine 98,8 m², skupna bruto površina objekta 180,6 m² in neto uporabne površine 141,4 m².

Tip B180;

Velikost parcele od 355-406 m², bruto zazidalne površine 158,5 m², skupna bruto površina objekta 225,7 m² in neto uporabne površine 179,2 m².

3.1.3 TIP C SPLOŠNO

Tip C je večja, nadstandardna različica tipa dvojčka A in B. Značilnost tega tipa je predvsem večja parcela ter večja kvadratura objekta, ki omogoča različne variante zasnove kot tudi veliko fleksibilnost uporabe. Globina parcele je enaka ostalim tipom, medtem ko je parcela širša, posledično se ponujajo raznoliki pogledi v dolino, v daljši atrij pa se umesti večji plavalni bazen. Največja kvaliteta tipa pa je zagotovo njegova lokacija, saj se vedno nahaja v prvi vrsti zahodnega roba naselja. Ima direkten, odprt pogled proti naselju Ozeljan, gradu, baročnemu parku in v dolino. Obstajata dva tipa.

Tip C280;

Velikost parcele od 485 m² do 510 m², bruto zazidalne površine 200,8 m², skupna bruto površina objekta 350,3 m² in neto uporabne površine 278,9 m².

Tip C240;

Velikost parcele od 510 m² do 530 m², bruto zazidalne površine 231,3 m², skupna bruto površina objekta 323,0 m² in neto uporabne površine 242,1 m².

3.1.4 TIP D SPLOŠNO

Tip D je najmanjša različica tipa A z dostopom s spodnje strani. Značilen je za lokacijo, kjer je teren manj strm, saj se nahaja v zadnji najvišji vrsti naselja. Drugačna konfiguracija terena in dejstvo, da je vrsta enojna in brez pozidave v ozadju, narekujeja bolj odprto zasnovano atrija, ki je ograjen samo z dveh strani. Posebna kvaliteta je v nivo dvignjen atrij, ki je popolnoma ločen od ceste. Vsi objekti tipa D se nahajajo na najvišjem delu parcele in imajo najdaljše poglede v dolino. Objekt se približuje tipu individualne, prostostoječe vile, ki ima majhno kvadraturu, vendar velike lokacijske, oblikovne in funkcionalne potenciale. Tu je samo ena vrsta tipa.

Tip D120;

Velikost parcele od 355-423 m², bruto zazidalne površine 129,7 m², skupna bruto površina objekta 174,6 m² in neto uporabne površine 122,5 m².

3.1.5 TIP E SPLOŠNO

Tip E je pomanjšana oz. skrajšana različica tipa B prilagojena na specifične pogoje terena ob potoku. Tip E ohranja vse značilnosti tipa B, dovoz z zgornje strani objekta. Parkiranje pod senčno pergolo na zgornji terasi, je omogočeno dvema avtomobiloma. Ob pokitem vhodu v objekt se nahaja še lesena kolesarnica oz. priročna shramba za orodje. Iz vetrolova se podaljšujejo enoramne stopnice do dnevnih prostorov v spodnji etaži. Zgornja etaža je namenjena spalnici staršem, lahko je tudi ločen apartma za goste. Pritličje je namenjeno dnevnim sobi, kuhinji, jedilnici, shrambi, pralnici ter spalnim prostorom za otroke oz. starše. Prostori so locirani ob vzhodnem robu parcele, z dodatno zanitalno osvetlitvijo z vzhodne strani. Primarna je zahodna osvetlitev, medtem ko je kuhinja in jedilnica izpostavljena južni osvetlitvi. Objekt ima v celoti podkleten krak, ki poteka pravokotno na padec terena. Kletni

prostori so utiliti, shramba-delavnica, vinska klet in večji družabni prostor z izhodom na terase, ki se spuščajo proti potoku. Obstajajo trije tipi takega objekta.

Tip E135;

Velikost parcele od 355-406 m², bruto zazidalne površine 130,2 m², skupna bruto površina objekta 200,5 m² in neto uporabne površine 136,6 m².

Tip E200;

Velikost parcele od 355-406 m², bruto zazidalne površine 130,2 m², skupna bruto površina objekta 200,5 m² in neto uporabne površine 136,6 m².

Shematska predstavitev razvoja projekta Mlac se nahaja v prilogi A.

3.2 Projektna skupina

Vplivni udeleženec projekta je opredeljen takole: projektni vplivni udeleženci so posamezniki in organizacije, ki so aktivno vpleteni v projekt ali katerih interesi se lahko pozitivno ali negativno odražajo v obliki rezultata projekta ali uspešnega zaključka projekta. Glavni vplivni udeleženci na projektu so:

Projektni menedžer, investitor, kupec, stranka, matična organizacija, člani projektnega tima, projektni tim kot celota, sponzor, projektna pisarna in ostali vplivni udeleženci kot so razne skupine ali posamezniki, ki niso neposredno vpleteni v projekt. Poznamo več različnih kategorij vplivnih udeležencev.

Naloga projektne menedžerje in projektne skupine je prepoznati vse vplivne udeležence na projektu, njihove želje in vpliv na potek projekta že v fazi definicije projekta in z ustreznim komuniciranjem postaviti pravila tako, da bo delo teklo v zadovoljstvo kupca in v okviru možnosti tudi drugih vplivnežev.

Vsak projekt ima več faz, začne se pri prvi fazi – odločitvi naročnika, da bo inicializiral projekt (ki temelji na študiji upravičenosti), nadaljuje se z drugo fazo (načrtovanje in projektiranje), sledi tretja faza - izvedba ter nato zadnja faza - predaja objekta naročniku oz. zaključek projekta. To zaporedje imenujemo tudi življenjski cikel projekta. (Kern 2007)

Opredelitev skupin udeležencev v projektu:

Glavni sistem: predstavlja naročnik in upravljavec projekta, kateri je vedno lastnik ali upravljavec kapitala v sistemu, ki naroči projekt. Svoje delo opravlja v okviru rednih zadolžitev, saj je projekt le posebna vrsta procesov, ki v določenem sistemu potekajo. Za delo, ki ga opravljajo na projektu, upravljavci niso nagrajevani iz konta projekta. Glavni sistem je lahko oblikovan kot:

a.) individualen, predvsem pri manjših projektih.

b.) skupinski, pri večjih projektih. Nastopa lahko več skupin:

- lastnik ali upravljavec projekta,
- kolegij oz. posvetovalna skupina,
- odločitvena skupina,
- strokovne službe,
- svetovalci,
- strokovno posvetovalni svet

c.) konzorcij, pri projektih z več naročniki.

Naloge glavnega sistema so:

- opredeliti namenski cilj oz. projektno nalogo,
 - opredeliti omejitve projekta in prioriteto projekta,
 - zagotoviti sredstva in potrebne resurse,
 - imenovati člane skrbniškega sistema,
 - potrditi plan in koncept projekta,
 - naročiti izvajanje projekta,
 - upravljati projekt,
 - sprejeti poročilo o napredovanju projekta, zaključno poročilo projekta in objekt projekta
 - z eksploatacijo objekta doseči namen projekta.
-

Skrbniški sistem bi lahko poimenovali tudi izvedbeni inženiring. Člani skrbniškega sistema so pooblaščen za vodenje projekta s strani glavnega sistema, praviloma odločajo o vsem v projektu razen o spremembah ciljev, omejitvah in prioritetah. Člani skrbniškega sistema so praviloma razporejeni na projekt s polnim delovnim časom, kjer predstavlja delo na projektu praviloma edino delovno zadržitev. Po zaključku projekta se lahko vrnejo na svoja siceršnja delovna mesta, lahko se razporedijo na nov projekt ali pa prevzamejo delo v objektu projekta, ki so ga vodili. Praviloma so (vsaj v variabilnem delu) nagrajeni glede na uspeh projekta, ki ga vodijo. Skrbniški sistem je lahko:

- individualen, predvsem pri manjših projektih imamo vodjo projekta (projektni manager, skrbnik projekta).
- vodstvena skupina-tim se oblikuje pri večjih projektih, katerega člani so: vodja projekta, pomočnik vodje projekta, člani skupine, strokovni tajnik projekta in svetovalci.

Poglavitne naloge skrbniškega sistema so:

a.) organiziranje projekta, tu skrbniški sistem pripravi:

- izbor internih domačih izvajalcev, zunanjih izvajalcev oz. kooperantov,
- razdeli izvajalce v izvajalne skupine oz. izvajalne time,
- izbor vodij skupin oz. timov,
- oblikovanje organizacijske strukture projekta,
- razporeditev notranjih izvajalcev z odločbo,
- sklepanje pogodb z zunanjimi izvajalci

b.) planiranje projekta:

- ugotavljanje vseh sprememb, omejitev in predpostavk v zvezi s projektom,
- opredelitev in kvalifikacija objektnega cilja oz. ciljev projekta,
- definicija strukture projekta,
- izdelava podrobnih planov izvedbe projekta

c.) nadzor in spremljanje projekta:

- periodična kontrola fizičnih rezultatov, potroškov in stroškov,
- primerjava realizacije s planiranimi veličinami,
- analiza vzrokov odstopanj,
- ocenjevanje možnih posledic odstopanj.

d.) operativno vodenje projekta:

- preučevanje, svetovanje, motiviranje udeležencev projekta,
- razdeljevanje, odrejanje dela,
- sprejemanje poročil izvajalcev,
- sprejemanje in koordinacija vsakodnevnega dela izvajalcev,
- zaznavanje odstopanj od predvidene poti, analiza vzrokov in posledic,
- odločanje o ukrepanju oz. vodenje,
- ukrepanje v mejah pristojnosti,
- zastopanje interesov projekta navzven.

e.) informiranje in komuniciranje v projektu:

- informirati je treba neposredno sodelavce (ožji projektni tim), podrejene (izvajalce), glavni sistem, zainteresirane zunanje organizacije in institucije.
- informiranje je lahko: rutinsko (periodično), po potrebi in občasno na zahtevo.

Izvajalni sistem so izvajalci, ki operativno izvajajo posamezne dejavnosti in poročajo o stopnji realizacije:

- je organiziran v obliki izvajalnih skupin – izvajalnih timov,
 - posamezna skupina je lahko zadolžena za izvedbo ene dejavnosti ali skupine dejavnosti (praviloma) oz. za izvajanje projekta kot celote (izjemoma),
 - člani posamezne skupine so v skupino dodeljeni s polnim delovnim časom,
 - po končanem delu se člani vrnejo na svoja siceršnja delovna mesta – skupina se razpusti,
-

- izvajalne skupine – timi so odgovorni skrbniškemu sistemu, kateremu tudi poročajo,
- izvajalne skupine oz. timi so lahko interni, eksterni ali mešani,
- vsaka izvajalna skupina oz. tim mora imeti svojega vodjo, ki navzven predstavlja skupino
- individualni izvajalci v projektu nastopajo le izjemoma,
- izvajalne skupine - timi so v pretežni meri plačani na podlagi dela, ki ga v projektu opravljajo.

(Rant, Jeraj, Ljubič, 1998)

Naloge izvajalnega sistema so:

- operativno izvajanje dejavnosti oz. skupine dejavnosti v okviru projekta,
- poročanje o napredovanju projekta, predvsem dejanski roki začetka/konca dejavnosti, opravljeno delo, porabljene količine materiala, stroški izvedbe, problematika izvajanja.

Pri obravnavanem projektu se trenutno nahajamo nekje med fazo upravičenosti ter fazo načrtovanja in projektiranja.

Ostali člani projektne skupine v izvedbenem inženiringu so še:

-vodja kontrole kakovosti, ki ima osnovne naloge:

- določa osnovne zahteve in merila z vidika kakovosti ter obratovanja in vzdrževanja,
- izvaja analize ponudbenih tehnoloških elaboratov,
- imenuje člane kontrole kakovosti, določa postopke, spremlja ukrepe,
- vodi izdelavo projektov za obratovanje in vzdrževanje,
- vodi postopke za pridobitev uporabnega dovoljenja.

Sodeluje pri pripravi razpisne dokumentacije - tehnične specifikacije, sami izvedbi in pri obratovanju in vzdrževanju.

-tehnolog, katerega osnovne naloge so:

- pregled načrtov in podajanje pripomb,
-

- predaja projektne dokumentacije na gradbišče,
- izdelava tehnološkega elaborata (plan, tehnologija),
- izdelava tehničnih specifikacij,
- odgovornost za popise in količine, tehnologijo,
- priprava gradbiščne dokumentacije (ureditev gradbišča, varstvo pri delu, zavarovanje)

Tehnolog sodeluje pri pripravi razpisne dokumentacije, specifikacijah, projektne dokumentaciji, posebnih pogojih pogodbe. Sodeluje pa tudi pri sami gradnji, kjer ima naloge priprave ureditve gradbišča-elaborat ureditve gradbišča, pregleduje projektno dokumentacijo z vidika tehnologije in popisov ter količin, predaja projektno dokumentacijo na gradbišče (PGD, soglasja, PZI,..). Njegove naloge po končani gradnji so še sodelovanje pri pripravi PID in POV dokumentacije.

-pomočnik tehnologa, pomaga tehnologu pri opravljanju nalog. Sam aktivno sodelujem v drugi fazi, kjer pripravljam osnovo za izračun stroškov naložbe. Ta osnova pa predstavlja izris objekta v programu Allplan, kateri mi na koncu poda potrebne količine za izgradnjo oz. osnovo za izračun stroškov.

-obračun, obračunski tehnik, kateri ima osnovne naloge:

- sodeluje pri pregledu količin v tehničnih specifikacijah,
- izdeluje gradbeno knjigo, vodi gradbeni dnevnik,
- kontrola prejetih in formiranje izdanih računov,
- zbira tehnično dokumentacijo.

Sodeluje tako pri pripravi razpisne dokumentacije kot pri sami gradnji.

-vodja gradbišča, ima osnovne naloge:

- potrjuje tehnološki elaborat izvajalcev,
 - sodeluje in pregleduje projektno dokumentacijo za izvedbo,
 - koordinira izvajalce na gradbišču,
 - vodi ukrepe iz varstva pri delu in organizacije gradbišča,
-

- vodi postopke izvajanja sprememb,
- izdaja izjave o zanesljivosti objekta.

Sodeluje pri sami pripravi razpisne dokumentacije, sodeluje med gradnjo in po končani gradnji med pridobivanjem uporabnega dovoljenja in vodi postopke predaje objekta investitorju.

-pomočnik vodje gradbišča, ima naloge:

- sodeluje s tehnologom pri pripravi razpisne dokumentacije,
- spremlja vse gradbiščne dokumentacije,
- planira izvajanje,
- sodeluje pri koordiniranju izvajalcev,
- vodi gradbeni dnevnik in obračun,
- izvaja prevzeme.

Sodeluje tako pri pripravi razpisne dokumentacije kot pri sami gradnji, kjer ima še dodatne naloge.

-komercialist, komercialni tehnik, ima osnovne naloge:

- izdeluje plane razpisov,
- izdeluje razpisne dokumentacije, priloge in ima odgovornost za potek razpisov,
- izdelava ocene vrednosti za potrebe tehnologije in kontrole kakovosti,
- analizira ponudbe in organizira pogajanja,
- sestavlja pogodbe,
- razpisuje spremembe.

-administrator, ima za osnovne naloge:

- spremljanje in oddajanje pošte,
 - dela s spletnim portalom,
 - arhivira,
-

- piše zapisnike sestankov,
- piše račune in dopise,
- nudi administrativno pomoč komerciali.

Organiziranost oddelka inženiring je shematično prikazana v Prilogi B.

4 ARHITEKTURA

Prikazal bom potek izrisa enega tipa hiše, tipa B 140, ki se bo gradila v novem naselju Mlac. Objekt je zasnovan tako, da ima pritličje v obliki črke L in nadstropje le nad enim delom kraka pritličja. Streha je navadna ravna streha z minimalnim naklonom.

Nosilna konstrukcija je v kombinaciji AB betona in opeke. Zadnja severna stran je v celoti AB zid debeline 30 cm, ostale stranice objekta so iz opečnatih sten debeline 20 oziroma 30 cm in AB nosilcev istih dimenzij. Talni in medetažni plošči sta polni plošči iz AB betona v debelini 10 oz. 16 cm, strešna plošča je prav tako polna AB plošča debeline 16 cm in tlorisno gledano nagnjena na vzhodno stran z padcem 2%. Atika na strehi je iz AB betona debeline 15 cm. Poleg pritličja je atrij, ki dopolnjuje gradbeno parcelo v obliko trapeza. Atrij ima zasejan travnik v izmeri 270 do 350 m², del je terase iz lesene obloge ter povezovalni odprti hodnik - pločnik ob objektu in atriju iz pravokotnih litih betonskih plošč večjega formata. Na atrij je možen dostop po stopnicah s parkirišča in naravnost ven iz pritličnih prostorov objekta z južne in zahodne strani, na tej strani so tudi velike steklene površine. Dnevni oziroma bivalni prostori, ki so na zahodni strani pritličja odprti, imajo drsna vrata in pri straneh okna v okvirju. Južni del, kjer se nahajajo sobe in hodnik oziroma računalniški kotiček, pa ima steklene panele v kombinaciji vrat in oken. V nadstropju se nahaja ena spalnica, kopalnica, garderoba, zimski vrt in »gank«, to je pokriti balkon zaprt s strani, ter vetrolov, kjer je glavni vstop z ulice in povezovalni hodnik s stopniščem. Južni in del zahodnega dela objekta imata velike steklene površine, na južnem delu so na zunanji strani železni brisoleji, na zahodnem delu, kjer je gank, pa so navadna senčila. Gank ima spodnjo ploščo polno AB, strop ganka je iz železne konstrukcije, s spodnje strani obložen z leseno oblogo in na zgornji strani ima

leseno podkonstrukcijo obloženo z železno pločevino. Na zunanji strani objekta je še parkirišče za dva osebna avtomobila, zelenica, dostop in kolesarnica. Poleg parkirišča se nahaja zabojnik iz lesenih oblog ali laminata v katerem je skrit hladilni agregat ter zunanja enota klime.

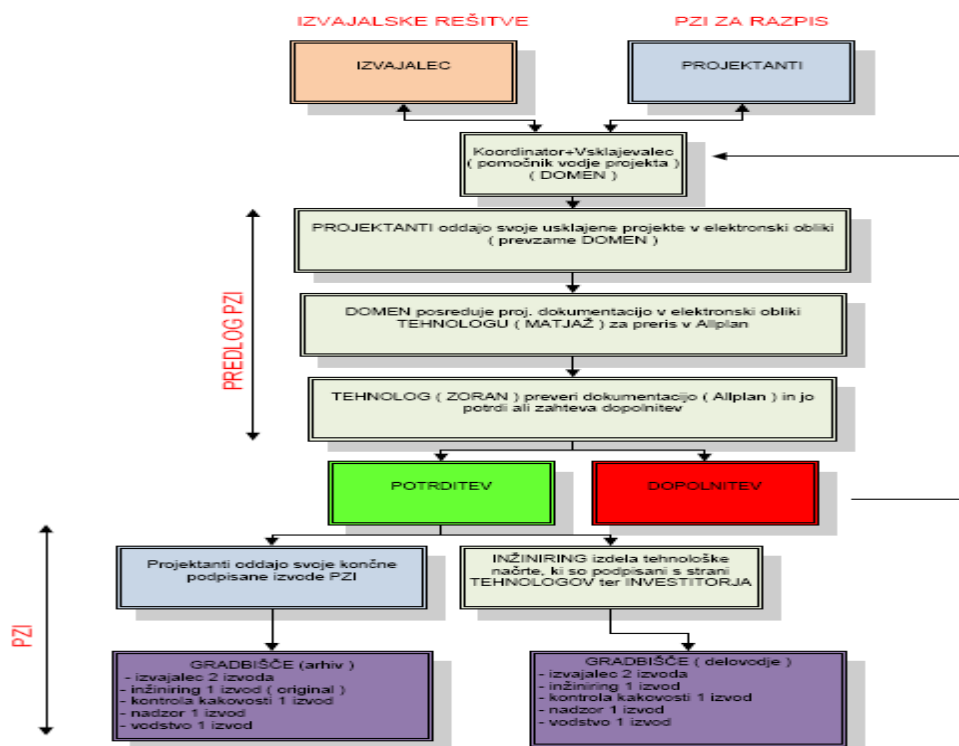
Notranji prostori se opremljajo po želji kupca, v osnovi pa so v večini ločeni med seboj s suhomontažnimi mavčnokartonastimi ploščami, ravno tako so vsi spuščeni stropovi iz istih plošč. Tla v bivalnem delu so iz gotovega parketa, ravno tako tudi sobe in hodnik, le v kopalnici je položena keramika.

V prilogi C prikazujem renderje opisanega objekta.

4.1 Prevzem projektne dokumentacije

V podjetju je ustaljena praksa prejemanja dokumentacije s strani projektantov, kot je shematično prikazano na sliki 10. Odgovorni za vse prejete načrte je pomočnik odgovornega vodja, ki nadaljno posreduje načrte tehnologu, kateri jih posreduje še pomočniku tehnologu, v tem primeru sem to jaz. Moja dolžnost je uvoz vseh dwg datotek v program Allplan in izris objekta v 3D obliko. Med samim izrisom usklajujem načrte med seboj, pregledam detajle, odkrijem morebitne napake, največkrat so to kakšni preboji inštalacij skozi konstrukcijo. Tako sem od tehnologu prejel načrte za objekta A in B. Za vsak objekt imam po en tloris temeljev, pritličja, nadstropja in strehe ter še štiri prereze. Vsi načrti se nahajajo v dwg obliki.

Izdelava prj. dokumentacije



Slika 10: poteka predaje dokumentov v podjetju Euroinvest d.o.o.

4.2 Izris objekta v 3D

V tem poglavju bom podrobneje opisal in poblže predstavil uporabo samega programa Allplan in njegovo uporabo na praktičnem primeru.

4.2.1 IZDELAVA STRUKTURE OBJEKTA

Najprej je potrebno izdelati projekt v programu, to ustvarimo s klikom na ukaz *ustvari nov projekt*, podoben potek kot Microsoftov čarovnik. Smiselno je isto poimenovati novi projekt in mapo za odlaganje podatkov. Naslednje zahteva program od nas *nastavitve poti*, kjer je potrebno definirati peresa, tipe črt, pisavo, vzorce, šrafure in stile površin. Vse to je že definirano, če izberemo pot »Pisarna«, ker pa v podjetju uporabljamo svoje strukture plasti, stile črt in tipe risb, nastavim pot »Projekt«. Na koncu nam program ponudi možnost izbire že nekkih predhodno izdelanih tipskih struktur projektov, lahko pa ne izberemo nič in jo sami

ustvarimo. Izberem manjši objekt arhitektura, program izdela projekt in le tega tudi odpre. V že izdelano strukturo vnesem še dodatne risbe, saj nam npr.: program ponudi datoteko nadstropje z risbo izris tlorisa, v katero naj bi risal stene, prostore, kotiranje,... Osebnost se mi zdi nesmiselno risati vse to v eno risbo, če nam program ponuja 6000 risb, zato si vnesem več risb za izris vsakega sklopa posebej. V ponujeni strukturi popravim določene višine standardnih parov ravnin, to pa zato ker nam program ponudi neke že vnaprej definirane projekte, mi pa imamo svoje višine. Dobra stran teh struktur je, da če popravim višine ravnin temelja, se same višine popravijo vse do strehe.

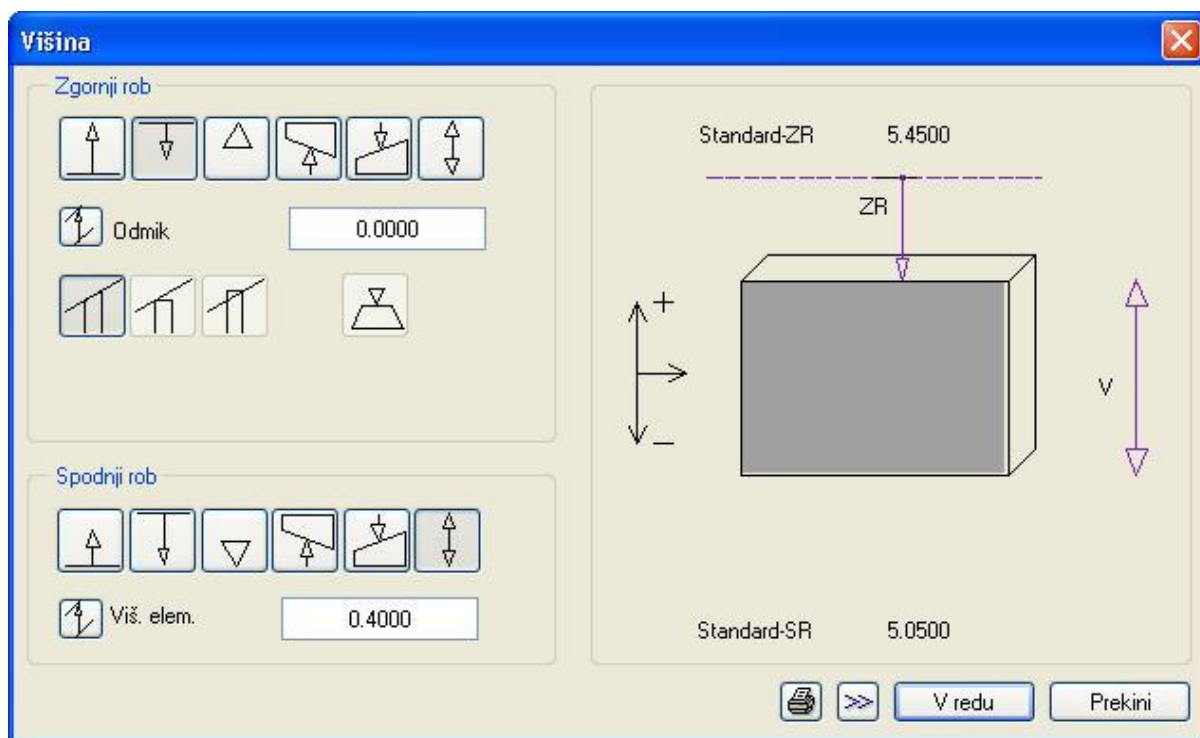
4.2.2 UVOZ PODATKOV IN RAZPOREJANJE PODATKOV V DOLOČENE RISBE

Ker imam že izdelano arhitekturo v programu AutoCad, tlorise in prereze objekta, jih uvozim v program. Sam program mi ponuja še dodatne možnosti pri uvozu, od faktorja popačenja do uvoza samo *Modul Space*. Pri uvozu je potrebno pod *Opcijami* dodeliti oziroma spremeniti nekatere črte, pisavo, šrafure, saj program ne razpozna oziroma nima točno določene zamenjave zanje. Ko to definiramo se lahko prične proces uvažanja, uvožene podatke mi nariše v risbo *uvoz arhitektura* pod datoteko *Uvoz*. Ko imam podatke v risbi, preverim z merilom, če mi je pravilno popačilo mere elementov, preverim tudi kotnost in nagib glavnih osi. Pri tem projektu sem imel veliko težav s točnostjo, saj projektant ni risal po pravilih tehničnega risanja.

Sedaj imam vse uvožene podatke od tlorisov do prerezov vse v eni risbi, zato je potrebno te podatke razporediti po pravih risbah, ki sem jih že prej izdelal v strukturi. Z ukazom »*izreži in prilepi*« razporedim načrte v svoje datoteke.

4.2.3 IZRIS TEMELJEV, PODLOŽNEGA BETONA, TAMPONA, TALNE PLOŠČE IN HIDROIZOLACIJE

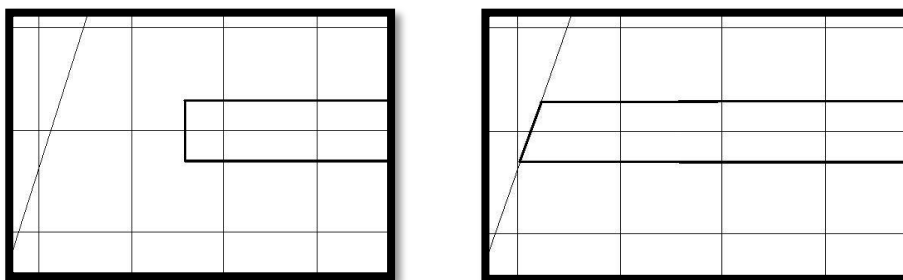
Odprem datoteko *Temelji*, postavim v aktivno stanje risbo *Pasovni temelji*, aktivni v ozadju si pustim odprti risbi *Osi* in *Uvoz temelji tip B1*. Izberem ukaz *pasovni temelji* in definiram širino temelja, višino, plast v kateri se bo izrisal temelj, dodelim še šrafuro, prednost, vpliv, vrsto dela, material in obračun. Višino definiram tako, kot prikazuje slika 11. Temelj je ravno toliko visok, kot sem že na začetku definiral standardne pare ravnin.



Slika 11: Pogovorno okno ukaza za izris temeljev, prikazuje nastavitve višin temelja

Ko je temelj definiran, lahko pričnem z izrisom. Ker so vsi temelji enaki, jih rišem tako, da jim določim os elementa na sredini in klikam točke po podlogi oziroma po oseh. Ker imam v nastavitvah definiran dinamični vpliv, mi v vogalu pravilno določa spoje temeljev.

Na levem delu podloge se mi temelji ne zaključijo tlorisno gledano pravokotno (slika 12), temveč pod določenim kotom. Odprem ukaz »priključí linijski element na črto«, kliknem temelj in nato še črto, rezultat tega ukaza je izrisan temelj pod določenim kotom.



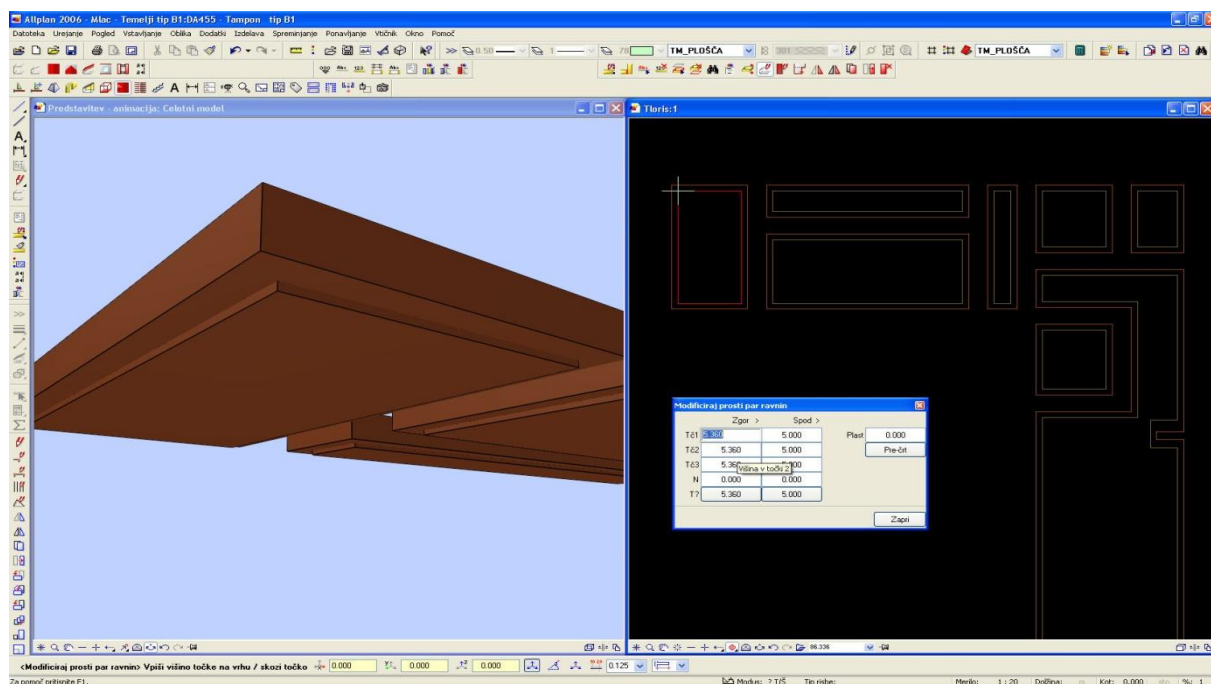
Slika 12: Ukaz priključevanja elementa na črto, pred in po izvršitvi

Če preklopim zaslon na okno z animacijo, že vidim izrisane temelje v 3D obliki. Preklopim nazaj v risarsko okno, postavim iz tlorisa v izometrijo in preverim z ukazom »izmeri koordinate«, če se temelji nahajajo na pravih višinah. Temelji so pravilno izrisani.

Odprem risbo *Podložni beton*, v pasivno ozadje postavim *Temelje* in *Osi*. Kliknem na ukaz »stena«, definiram vse že prej opisane parametre, višino pa definiram tako, da je zgornja stran stene na spodnji standardni ravnini temelja, spodnja stran pa je odmaknjena za razdaljo 10cm.

Os elementa je na sredini, poklikam po oseh, ki so pasivne v ozadju, zaradi medsebojnega vpliva se mi vogali pravilno vežejo, steno podložnega betona priključim pod kot z istim ukazom kot prej. Na koncu še preverim koordinate, podložni beton je v animaciji že viden pod temelji in je širši kot sam temelj.

Prostor med temelji in podložnim betonom zapolnim s tamponom, ki pa ga rišem v svojo risbo, tu pa uporabim ukaz »plošča«, ki ima podobne nastavitve kot ukaz »stena«. Zaradi podložnega betona, ki je širši kot temelj, moram risbi *tampon* prevzeti višine standardnega para ravnin od temelja in ploščo vezati na te ravnine, zgornji dodam -10cm odmika navzdol, zaradi kasnejše talne plošče. Po končanem izrisu imam narisane tampon med temelji, med podložnim betonom pa ne. Da bi imel narisane še tam, moram uporabiti ukaz »prosti par ravnin«, ta ravnina se razlikuje od standardne po tem, da ima prevlado nad njo. Ko enkrat postavim to ravnino v standardno, vsi narisani elementi prevzamejo njene koordinate. Prosti ravnini definiram zgornjo ravnino isto kot je zgornja ravnina tampona, spodnjo pa vežem na koordinato spodnjega roba podložnega betona. Tlorisno jo vrišem med podložnim betonom in po končanem ukazu mi izriše želeni rezultat, prikazan na sliki 13.

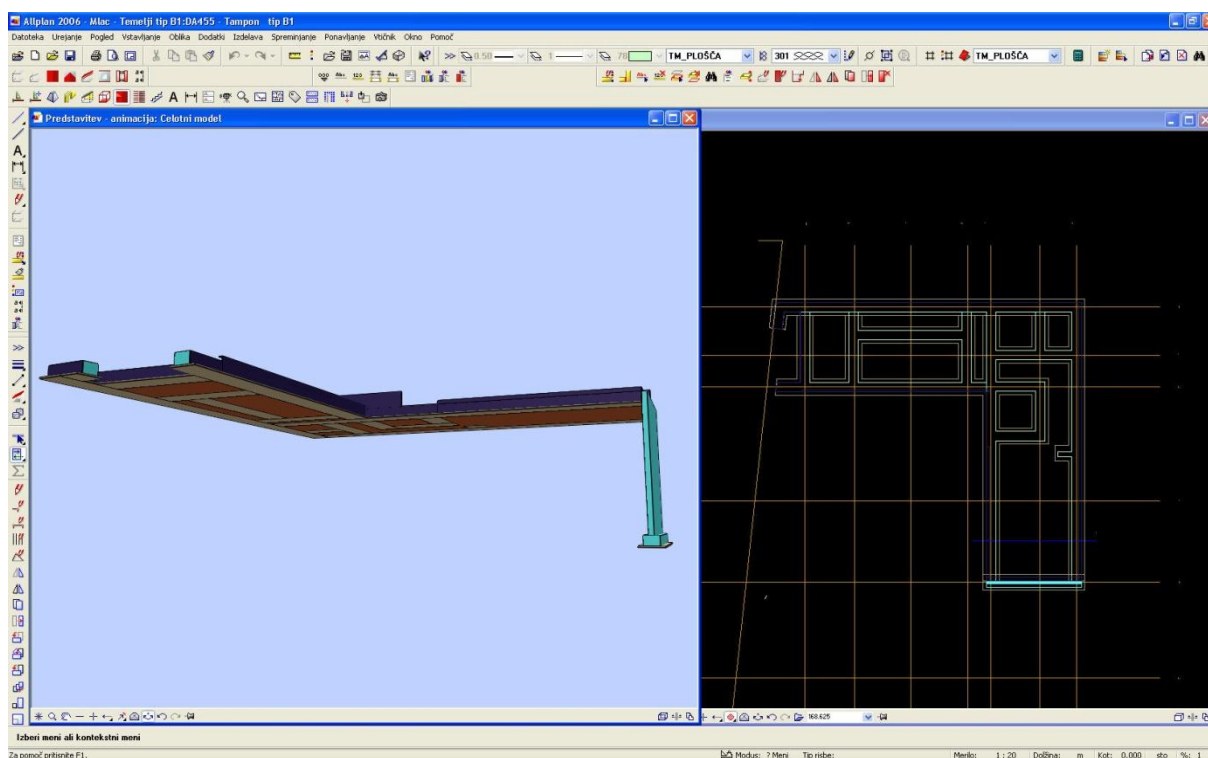


Slika 13: slika levo prikazuje animacijo tampona pravilnih oblik, desno pa risarsko okno programa ter nastavitve prostega para ravnin

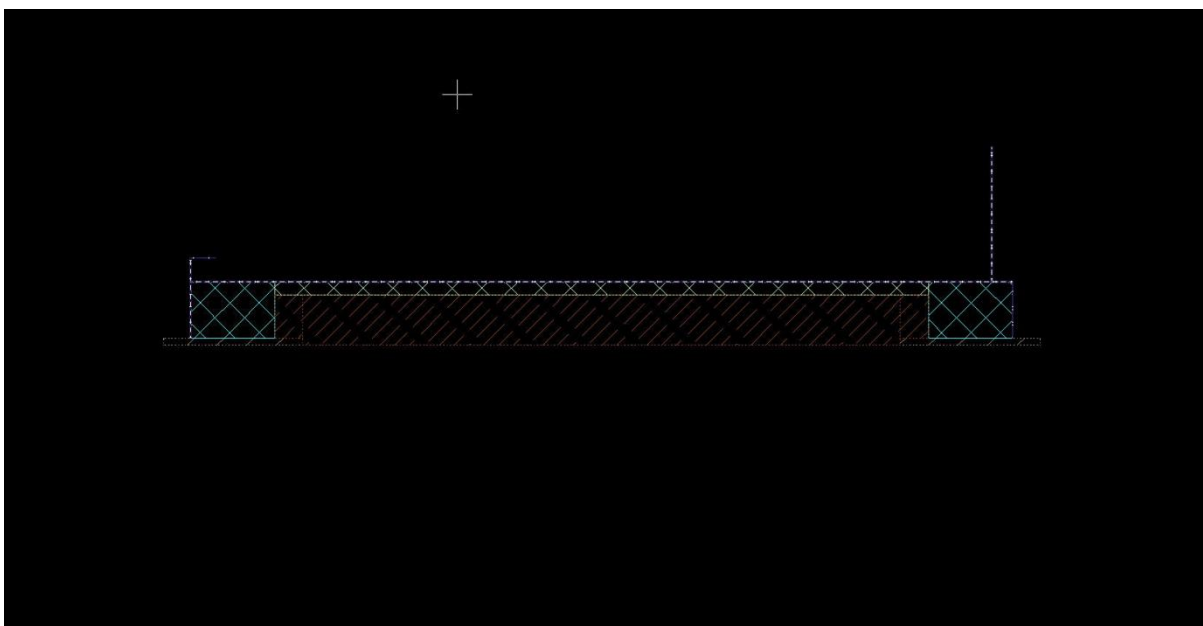
Talno ploščo rišem v svojo risbo, izrišem jo z ukazom »plošča« in jo vežem na zgornjo standardno ravnino temelja debeline 10cm. Tlorisno jo narišem med temelji. Po končanem ukazu mi zapolni talna plošča »luknjo« ki je nastala pri izrisu tampona.

Za izris hidroizolacije odprem istoimensko risbo, v ozadju pa postavim pasivni prikaz temeljev. Aktiviram ukaz »plošča«, definiram potrebne parametre in izrišem horizontalno hidroizolacijo čez celotno površino temeljev. Za vertikalno hidroizolacijo uporabim ukaz »stena«, vse ostale nastavitve so iste kot pri »plošči«. Rišem jo po zunanjem obodu temeljev.

Vse do sedaj narejene risbe aktiviram v ozadju, eno od teh pa postavim kot aktivno, v risarskem oknu se mi izriše vse, kar je do sedaj narejenega. Če aktiviram okno z animacijo, dobim sliko 14. Na sliki 15 prikazujem prečni prerez temeljnega dela.



Slika 14: slika prikazuje levo animacijo celotnega modela in desno tloris temeljnega dela objekta



Slika 15: prečni prerez temeljnega dela

4.2.4 IZRIS PRITLIČJA

Pritličju dodelim poleg ponujenih risb še ostale, tako da imam risbe, ki vključujejo vertikalne elemente, horizontalne elemente, hidroizolacijo, fasado ter stopnice.

V risbo *vertikalni elementi* rišem vse stene, stebre, nosilce, vertikalne zidne vezi, povezovalne horizontalne vezi, vratne in okenske odprtine in preklade.

Stene narišem že s poprej opisanim postopkom, v lastnostih jih ločim na opečnate in AB betonske. Ko enkrat definiram te lastnosti, mi jih ni potrebno več vnašati pri nadaljnjem risanju sten, saj enostavno prevzamem vse definirane lastnosti stene s dvoklikom desne tipke na miški in spreminjam samo debeline oziroma višine. Tako narišem AB stene, ki imajo dve debelini 20 in 25 cm in opečnate, ki pa imajo tri različne debeline, 20, 25 in 30 cm. Vse stene se vežejo na standardni par ravnin, pri opečnatih pa je dodatno definiran odmik od zgornje standardne ravnine za 15 cm, saj tam pride kasneje povezovalna horizontalna vez.

Stebri so treh različnih dimenzij v tlorisu, vsi pa so vezani na standardni par ravnin. Pri stebri je potrebno definirati lastnosti podobno kot za steno.

Za izris vertikalnih vezi je potrebno preklopiti v podmodul *posebno* in izbrati ukaz »slop, pilaster v steni«. Definiramo tlorisno obliko, parametre, attribute, izberemo material ter

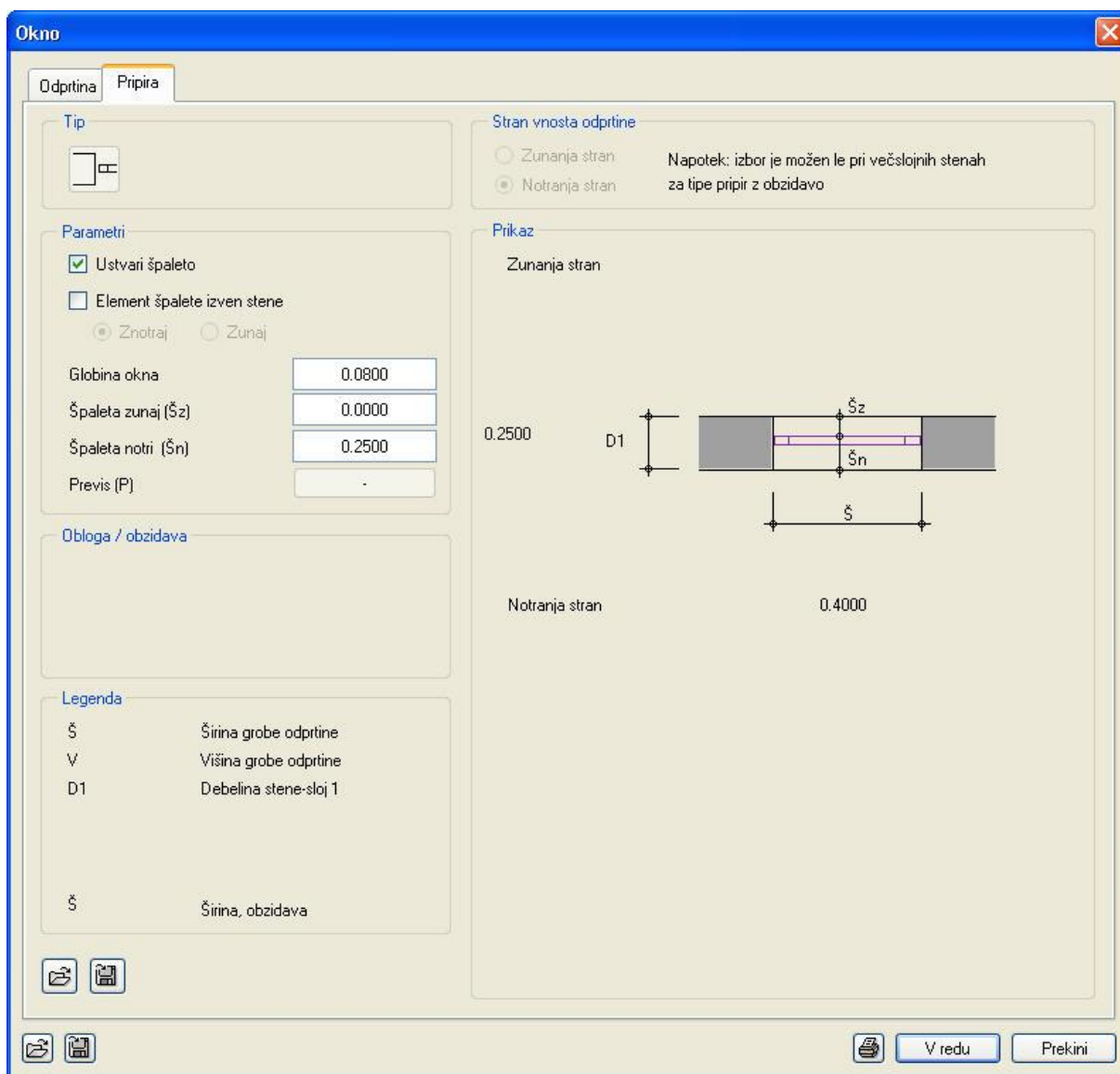
določimo vrsto šrafure za prikaz površine. Ko potrdimo nastavitve, ki jih zahteva program od nas, mu izberemo črto gradbenega elementa. Po kliku na rob stene se vertikalna vez vrtne v steno, pri tem pa nam program avtomatsko zmanjša potrebno količino opeke. Po podlogi arhitekta vrtne vezi tam kjer jih je predvidel.

Za izris horizontalne vezi ostanem v istem podmodulu, kliknem na ukaz »*obroba*«, program zahteva, da mu določiš steno, na kateri bo risal obrobo in šele nato lahko definiram lastnosti, pogovorno okno je na las podobno ukazu za stene. Po končanem definiranju lahko izrišem obrobo po steni.

Ukaz »*nosilec*« mi nudi več možnosti oblik preseka, dobrodošla je možnost *profil*, ki ga lahko prikličemo iz kataloga, ko smo ga prej narisali tlorisno s poligonalno črto in ga nato shranili v katalog. Na ta način lahko narišemo najrazličnejše oblike nosilcev. Sam ukaz zahteva od nas še ostale parametre za določiti, preden pričnemo z izrisom.

Ko smo končali z izrisom osnovnih elementov, ki se nahajajo v pritličju, je potrebno dodati samo še vratne in okenske odprtine in definirati prostore.

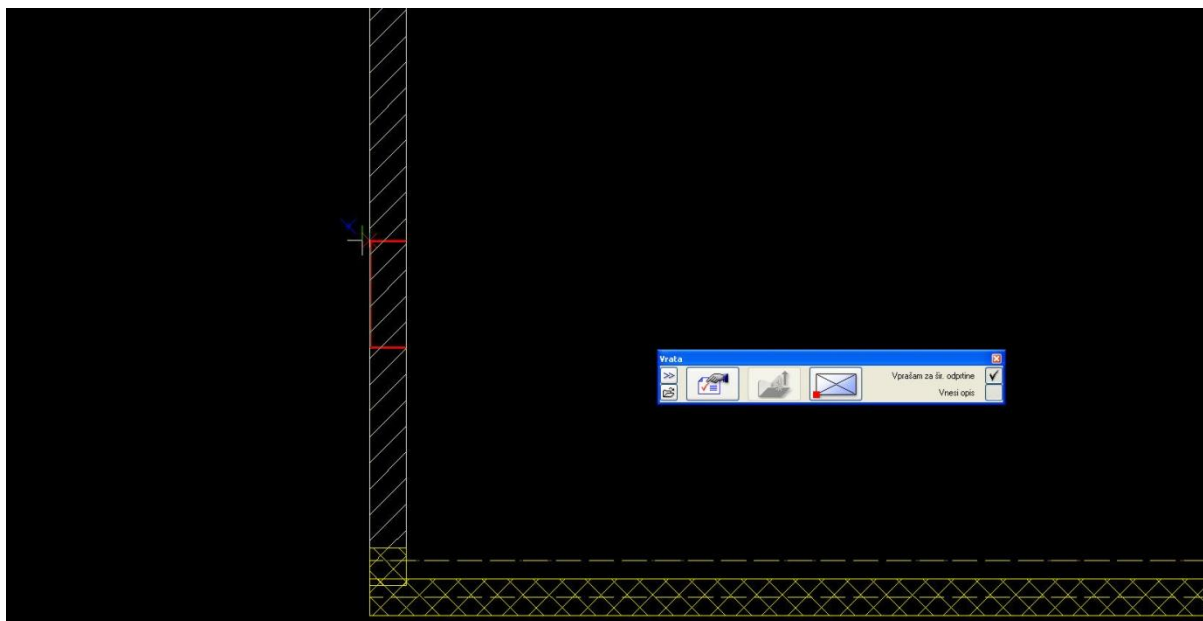
V podmodulu *osnove* izberem ukaz »*vrata*«, definiram lastnosti, kot so oblika v pogledu, parametri, izbor plasti, prikaz praga in špalete. Za definiranje špalete moramo odpreti poseben zavihek (slika 16), kjer definiramo vse potrebne parametre.



Slika 16: nastavitve dimenzij za špaleta

Program me sprašuje po zunanji črti stene, ko kliknem na zunanjo stran stene, mi že locira prvo točko odprtine, tu je možno vpisati še dodaten odmik, npr.: če nisem zadovoljen s ponujeno lokacijo, po potrditvi moram še enkrat potrditi širino vratne odprtine. Po končanem ukazu imam izrisano vratno odprtino.

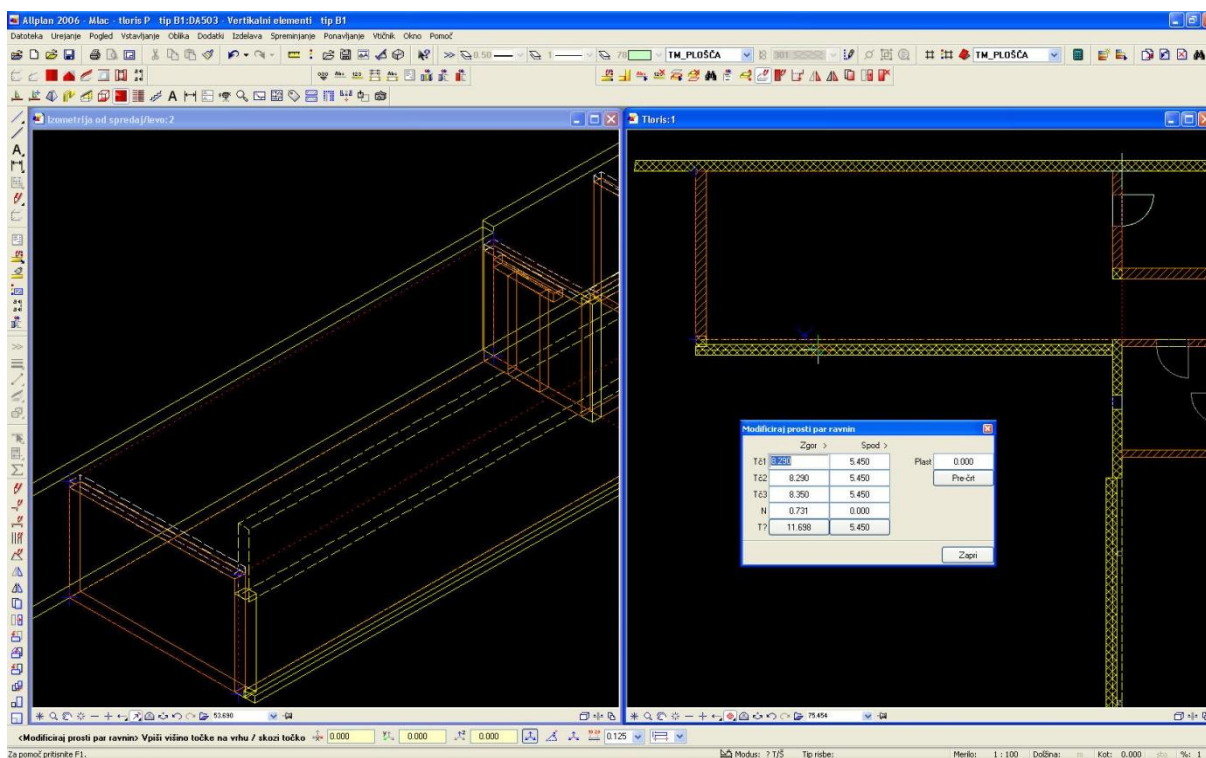
Pri tem ukazu sta pomembni dve stvari. Prva je, da v lastnostih definiram vratno krilo, v nasprotnem primeru mi pri kasnejšem izrisu prostora v območju praga riše prazen prostor in s tem tudi manjše tlorisne površine. Druga stvar pa je pravilno lociranje vrat v prostor, tu je mišljen predvsem znak za vnos vrat v steno (slika 17), saj z njim določiš zunanjo oziroma notranjo stran prostora.



Slika 17: s postavitevjo rdečega zaznamka definiramo zunanjo in notranjo stran objekta

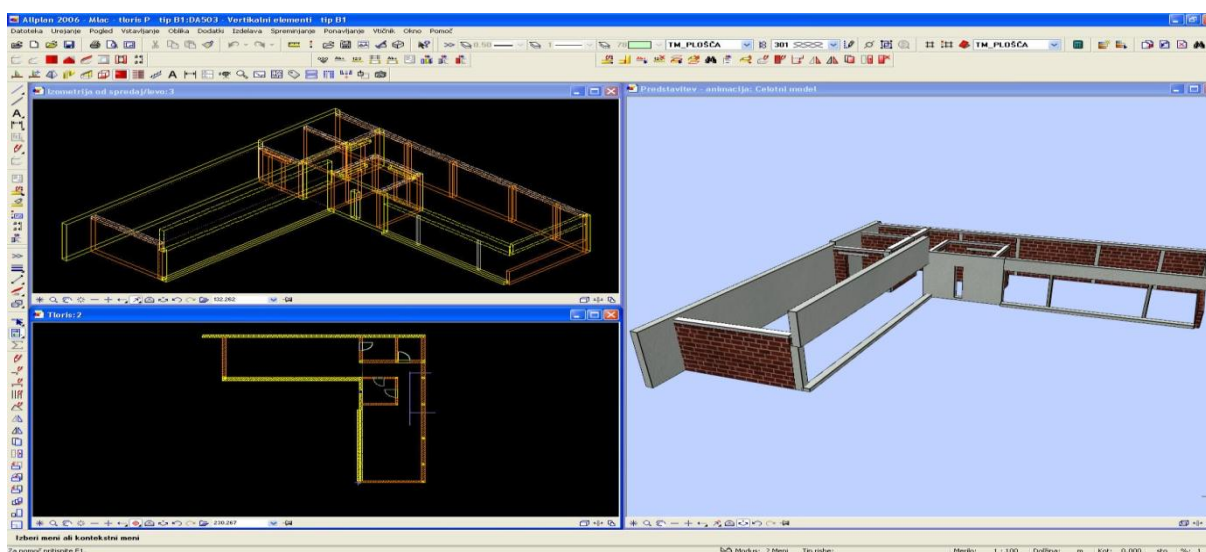
Podoben ukaz je za vnos okna v odprtino, razlika je samo, da nam program nudi več oblik v pogledu.

Po podlogah arhitekta je vidno, da je levi del objekta v prerezu risan postrani. Talna plošča je ravna, zgornja plošča pa je nagnjena za določen padeč nazaj proti cesti. Zadnja AB stena se konča na koti 8,29 m, sprednja pa na 8,35 m. Odprem risbo *vertikalni elementi* in vanjo tlorisno vrišem prosti par ravnin, ki zajema zunanje obode sten levega dela objekta. Prostemu paru ravnin sem določil začetno spodnjo in zgornjo višinsko koto. Po izvršenem ukazu in izrisu je potrebno to ravnino modificirati, saj je definirana kot kubus s prej določenimi višinskimi kotami. Izberem ukaz »*modificiraj prosti par ravnin*«, program me sprašuje katere ravnine želim modificirati, kliknem prosto ravnino na levem delu objekta in pojavi se pogovorno okno ter v tlorisu trije veliki zaznamki, ki predstavljajo tiste tri točke ki se nahajajo v pogovornem oknu. Ravnina v programu je definirana s temi tremi točkami, zato pri nekaterih točkah popravim višinske koordinate in potrdim nove nastavitve (slika 18).



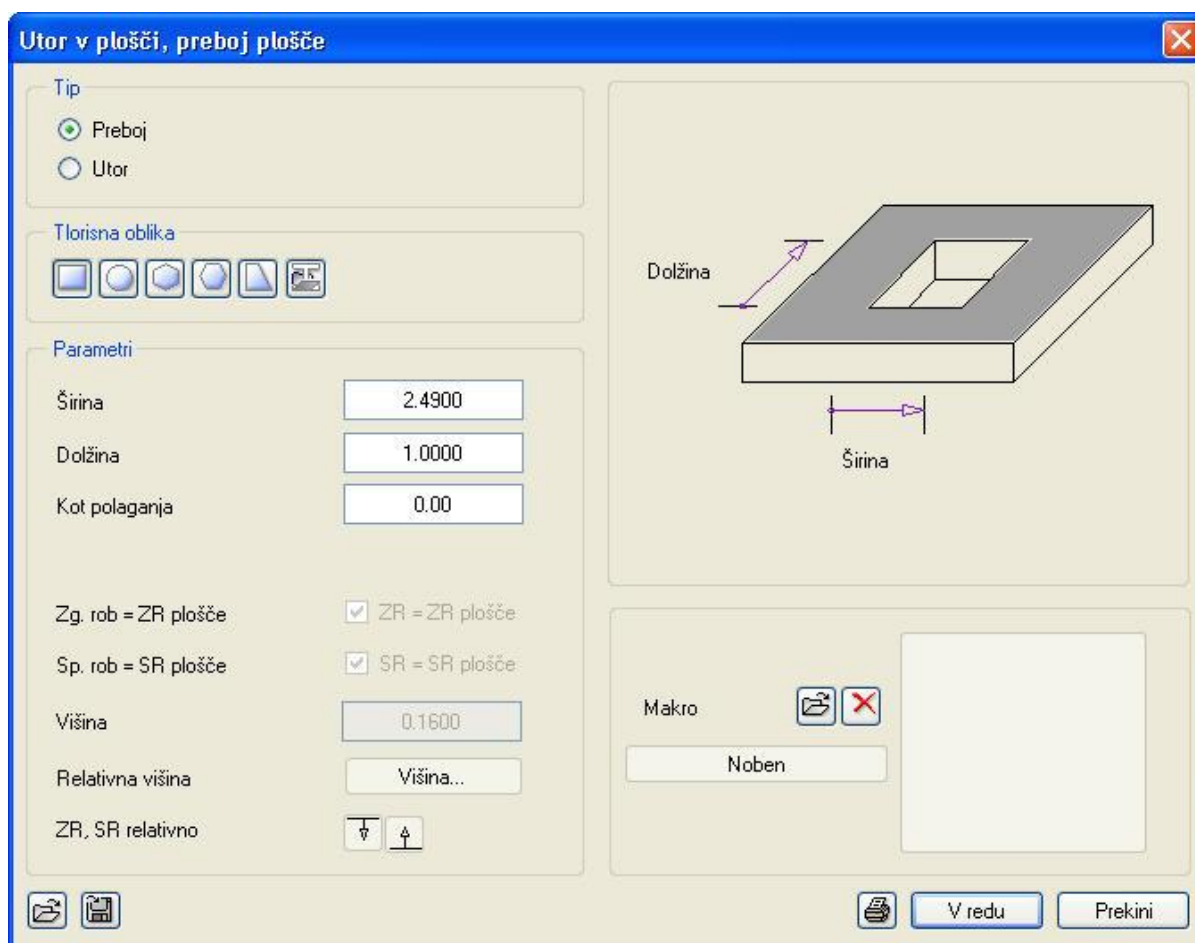
Slika 18: prikaz prostega para ravnin v izometriji in nastavitve le teh

Ker sem vezal vse elemente na zgornjo in spodnjo ravnino, se mi avtomatsko vsi hkrati popravijo na novo nastalo ravnino. Tu pa pride tudi do nekaterih odstopanj, ki jih je potrebno popraviti. Predvsem vzdolžni nosilec po osi X je sedaj narisana previsoko, z dvoklikom nanj popravim njegove koordinate in potrdim nastavitve. Nosilec se nariše ponovno na prave koordinate. Pregledam še ostale elemente (slika 19), če je še kje kakšna napaka.



Slika 19: prikaz elementov, ki spadajo pod vertikalne elemente in prtiličje

Za izris etažne plošče odprem risbo *horizontalni elementi*, v pasivno ozadje pa postavim risbo *vertikalnih elementov*. Aktiviram ukaz »plošča«, definiram lastnosti in pričnem z izrisom plošče, tu mi pomaga pasivna slika v ozadju, saj lahko klikam robne točke plošče tam kjer so vogali sten. Sedaj imam narisano eno ploščo čez celoten objekt, potrebno ji je še izrisati preboj v plošči zaradi stopnic. Uporabim ukaz »preboj plošče, utor v plošči« in definiram lastnosti, kot prikazuje slika 20.



Slika 20: definiranje preboja plošče

Potrdim in izrišem preboj, pomagam si z arhitektovo podlogo v ozadju.

Lahko bi tudi uporabil ukaz »modificiraj ploščo« in odrezal odvečni del plošče stran, vendar bi dobil napačno količino opaža v izvlečku količin, pri ukazu »preboj« pa mi prišteje poleg vsega opaža, potrebnega za etažno ploščo še dodatni robni opaž, ki nastane zaradi preboja.

Za končanje izrisa plošče moram še levi del plošče nad tistim delom, ki gre postrani, spustiti v naklon. Odprem aktivno risbo *vertikalni elementi*, uporabim ukaz »filter arhitekturnih

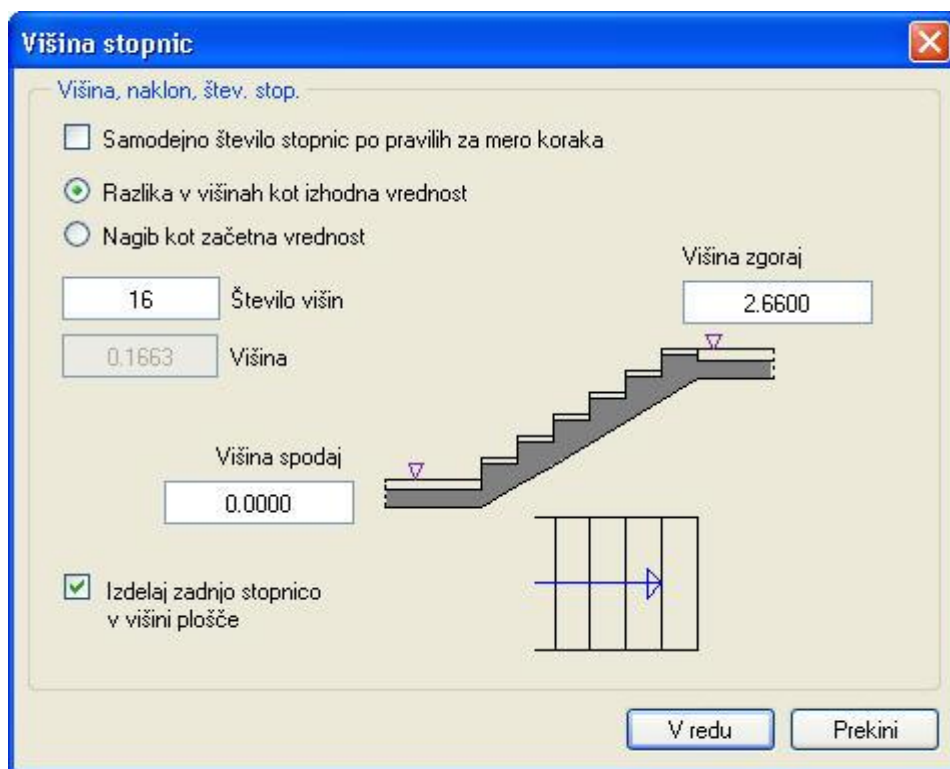
elementov«, aktiviram *ravnina*, nato potrdim in označim celotno risbo. Barvno se mi označi samo ravnina na risbi, v orodni vrstici kliknem na zavihek *urejanje* in označim kopiraj. Zapustim risbo *vertikalni elementi* in odprem aktivno risbo *horizontalni elementi*. Ponovno odprem zavihek *urejanje* in izberem ukaz »*prilepi na original mesto*«. S tem ukazom sem določen element prenesel iz ene risbe v drugo. Sedaj moram samo tlorisno prerezati ploščo na dva dela, režem jo tam, kjer je meja med ravno ploščo in ploščo v naklonu. Po izvršenem ukazu »*prereži ploščo*« dobim dve med seboj neodvisni plošči. Z dvoklikom na levi del plošče spremenim v lastnostih višino, tako da vežem spodnjo stran plošče na zgornjo ravnino in zgornji strani plošče določim odkmik 16 cm od spodnje ravnine. S tem se mi plošča ponovno izriše, risbo postavim v izometrijo in preverim par koordinat. Če je vse v redu, sem končal z izrisom plošče nad pritličjem.

V risbi hidroizolacija, postavim pasivno v ozadje *horizontalne elemente* in *vertikalne elemente* in vanjo vrišem čez celo ploščo v nagibu hidroizolacijo. Da ne nastavljam ponovno vseh nastavitev in lastnosti, grem prevzet z dvoklikom ukaz v datoteko *temelji* pod risbo *hidroizolacija*. Ko imam enkrat prevzeti ukaz, izrišem hidroizolacijo in ji popravim vezanje na ravnine, tako da se mi izriše hidroizolacija v naklonu. Za izris vertikalne hidroizolacije ponovim postopek.

Odprem novo risbo *stopnice*, za izris uporabim podmodul stopnice, izberem ukaz »*enoramne stopnice*« in programu tlorisno podam vogalne točke stopnic. Pri tem zahteva, da je prva točka spodnja, nato zgornji dve in nato ponovno spodnja, tu je pomemben vrstni red podajanja teh točk. Po vnosu zadnje točke se odpre pogovorno okno, kjer definiramo zgornjo in spodnjo višinsko koto (slika 21), ter še število višin (slika 22).



Slika 21: pogovorno okno za definiranje stopnic



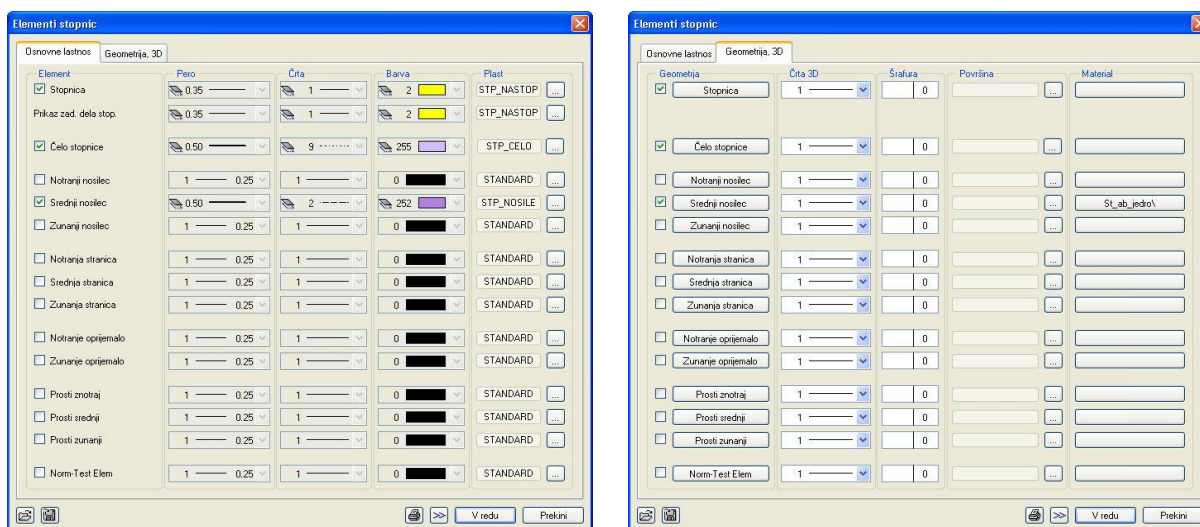
Slika 22: definiranje višin stopnic

Po potrditvi program samodejno izriše stopnice. Pri tem program ponudi že izračunane višine in globine, katere lahko spreminjamo, vendar če jih je preveč, nam program javi, da smo prekoračili dovoljeno dolžino hojnice. Če vztrajamo pri svojih merah, nam program izriše stopnice, vendar so napačne, saj glede na podane številke izračuna število stopnic, in kaj kmalu se zgodi, da je zadnja stopnica polovične širine ali pa višine.

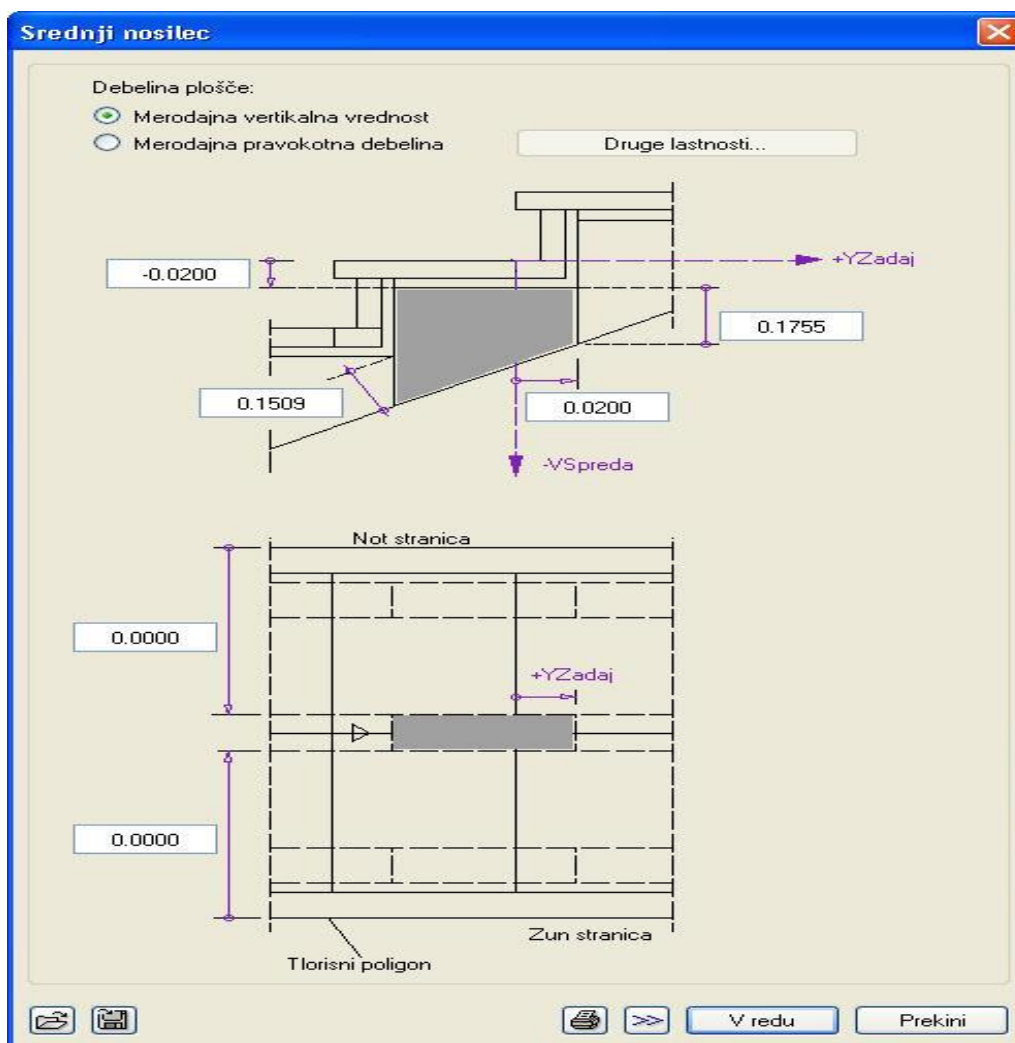


Slika 23: definiranje geometrije stopnic

V pogovornem oknu (slika 23), lahko dodajamo podeste, kote stopnic, določimo lahko, kako bo risalo zadnjo stopnico ali »v višini zgornje ravnine« ali »eno nižje«. Definiramo lastnosti sestavnih delov stopnic. Na koncu izberemo smiselno tudi materiale za vse sestavne dele (Slika 24), števila nosilcev stopnic (slika 25), do nastopnih ploskev in čelnih, dodajamo lahko še oprijemala, ter za vsaki element stopnic podajamo geometrijo.



Slika 24: definiranje osnovnih lastnosti in geometrije stopniških elementov

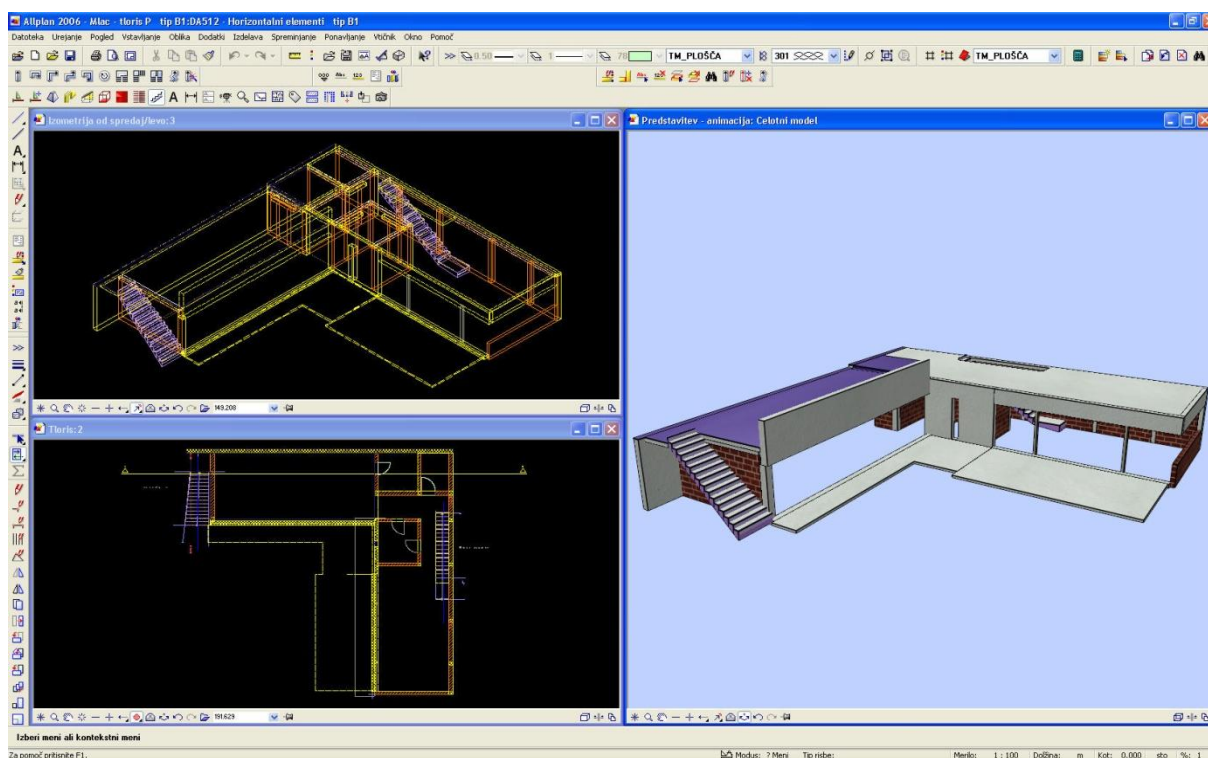


Slika 25: prikaz definiranja srednjega nosilca za stopnice

Po potrditvi ukaza nam program javi, da bo izdelava stopnic zaključena in zahteva potrditev shranjevanja sprememb. Če ukaz potrdimo, se nam stopnice izrišejo.

Do sedaj še nisem bil nikoli povsem zadovoljen z izrisom stopnic, saj je modul v eni stvari nekoliko tog in ne dopušča sprememb. Če dodamo podest, nam spodnji del nosilca riše postrani, vsak arhitekt pa je do sedaj v prerezu risal nosilec oz. podest ravno. Program nam tu ne omogoča nobene spremembe in tako ne dobimo prave končne podobe oz. prave potrebne količine materiala za izvedbo. Problem se da popraviti z drugimi ukazi, kar pa zahteva precej dodatnega dela. Ta problem sem že izpostavil tehnični pomoči, ki je predlog posredovala razvojnemu oddelku v Nemčijo, vendar še čakam odgovor.

V pritličju imam za izrisati ene notranje stopnice s podestom in ene zunanje brez podesta, ki pa gredo skrajno levo po parceli oz. ob zidu sosednjega objekta. Pritličje je prikazano na sliki 26.

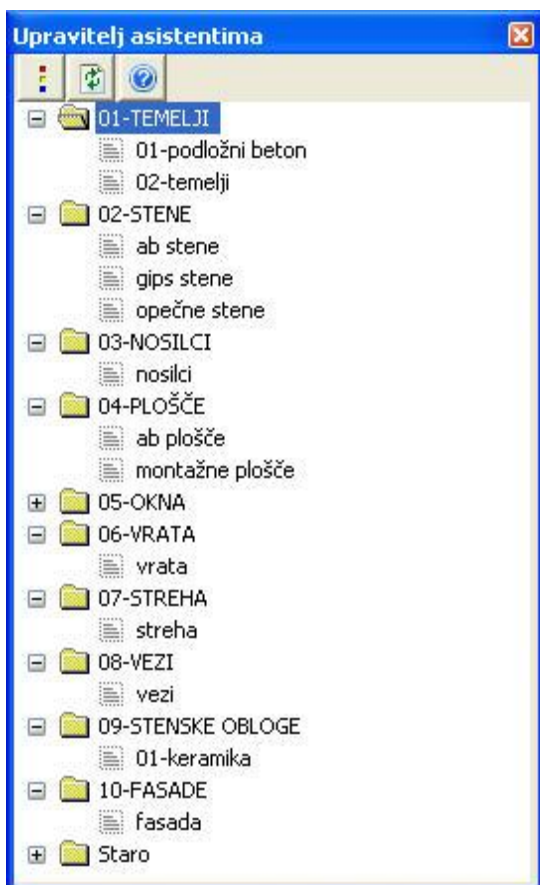


Slika 26: vertikalni in horizontalni elementi pritličja

4.2.5 IZRIS NADSTROPJA

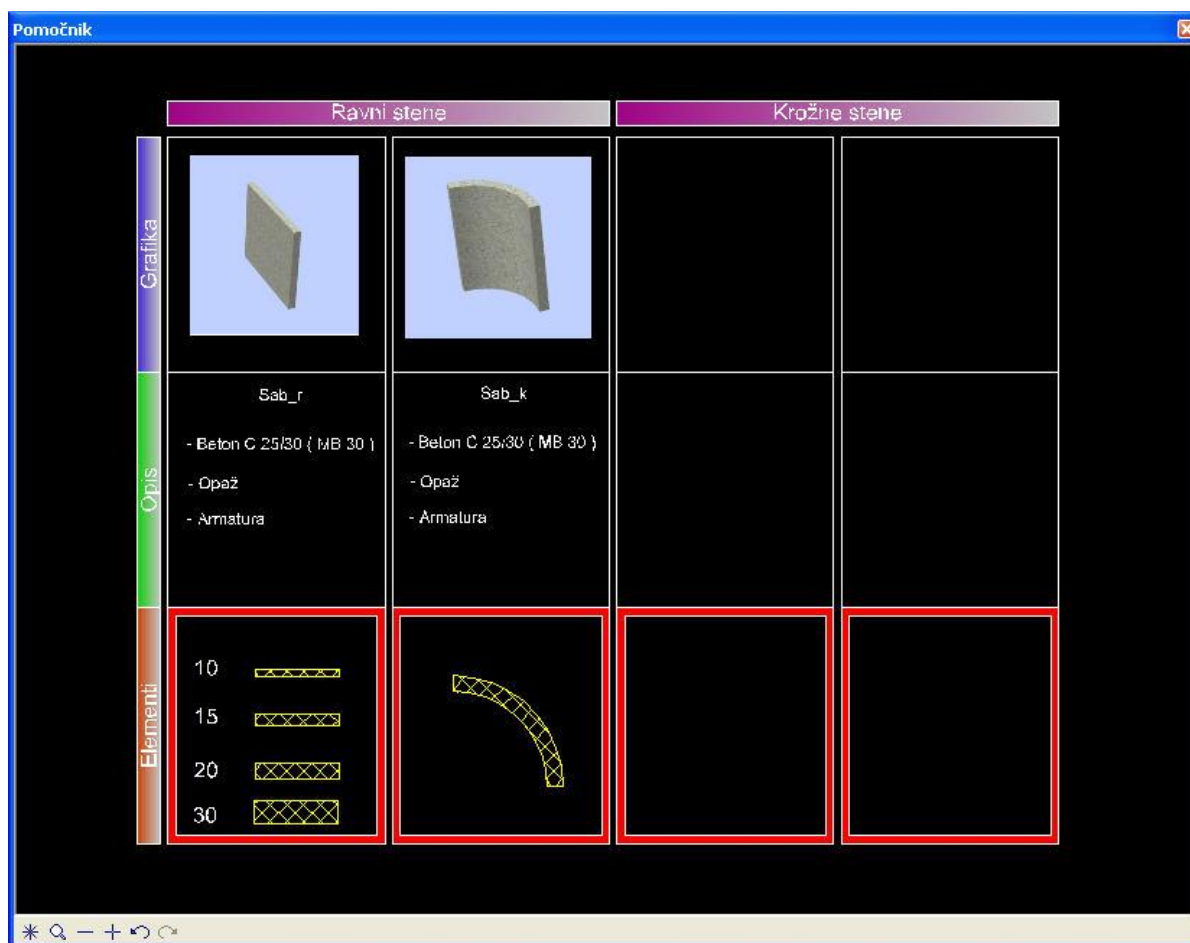
V projektni strukturi si odprem datoteko *nadstropje*, ki vključuje risbe potrebnih elementov za izris nadstropja. Aktivno odprem risbo *vertikalni elementi*, pasivno v ozadju pa *osi* in *florisno*

podlogo nadstropja. Za izris konstrukcije ne uporabljam več ukazov za izris, ampak si naredim oziroma dopolnim pomočnika. »Pomočnik« je dodatni ukaz v orodni vrstici programa (slika 27). Pomočnik je datoteka, ki jo imamo shranjeno s končnico .bak. Če ji spremenimo končnico v .ndw, jo lahko odpremo s programom Allplan. V bistvu je pomočnik sestavljen kot nek projekt, samo da nima strukture projekta stavbe, ampak ima strukturo sestavljeno iz datotek kot so temelji, plošče, stene, nosilci,...



Slika 27: pomočnik v programu Allplan

V datoteki *stena* je več risb, ki jih lahko obstoječim še dodajamo. V njej imamo do sedaj ravne stene in krožne stene (slika 28). V obeh so izrisane še opečnate in betonske.



Slika 28: možen izbor že definiranih sten z vsemi potrebnimi parametri v pomočniku

Odprem ravne stene in si izberem opečnato. Ker jo že imam narisano in opisano, jo samo poleg obstoječe prekopiram in popravim kopijo. Odprem lastnosti te stene in zamenjam material, debeline ne spreminjam, ker niti ni pomembna. Sedaj, ko so lastnosti popravljene za moje potrebe, popravim še prekopirani opis, zamenjam ime materiala. Pregledam še vse ostale nastavitve, ravno tako dopolnim in popravim betonsko steno. Zaprem datoteko stene in odprem še vse ostale in jih dopolnim z vsemi novimi materiali, kar sem jih do sedaj uporabil pri izrisu pritličja. S tem ko si izdelujem pomočnika, si sproti izdelujem tudi bazo uporabljenih elementov in ne samo pri naslednjih projektih tudi pri izrisu vseh ostalih tipov objektov jo bom že lahko koristil, kar mi bo skrajšalo čas izrisa in vseh nastavitvev. S tem zmanjšam tudi možnost napak.

Sedaj mi za izris nadstropja ni potrebno uporabljati ukazov, saj imam dopolnjeno bazo podatkov. Za izris elementov kot so stena, nosilci, vertikalne in horizontalne vezi in preklade

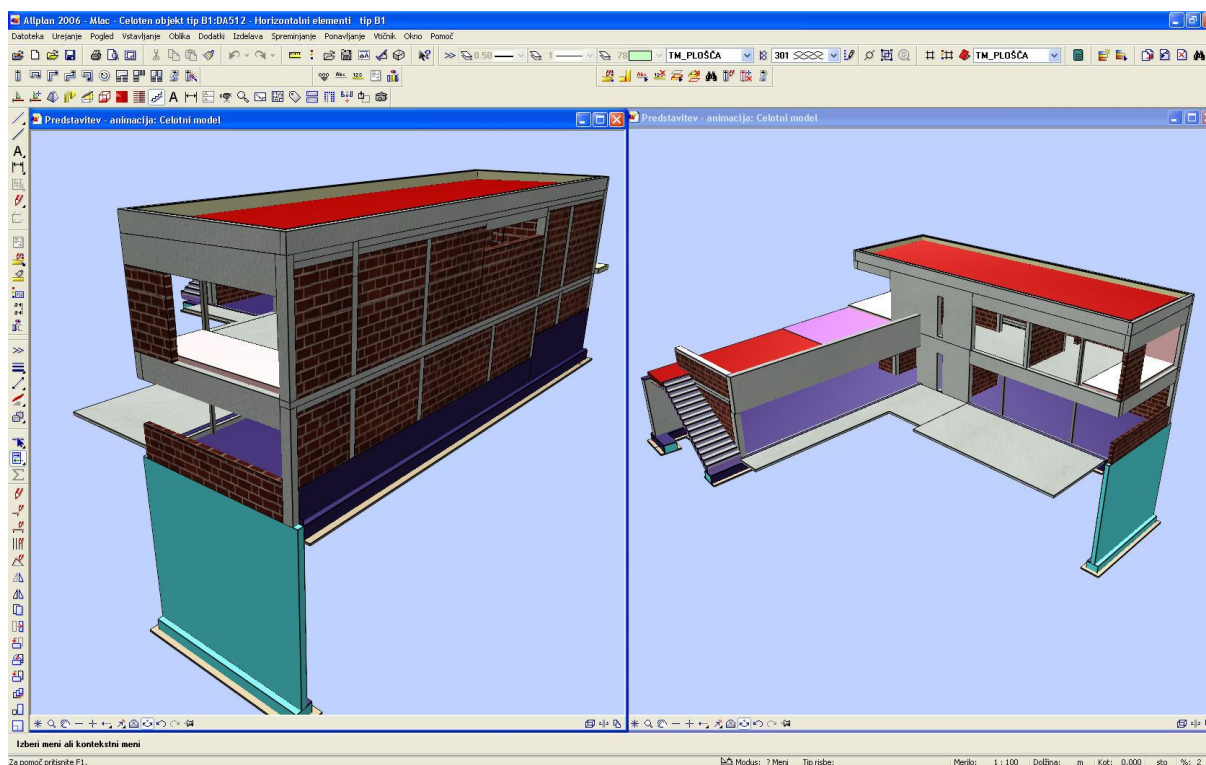
odprem pomočnika, z dvoklikom desne tipke na miški po izbranem elementu prevzamem ukaz z vsemi nastavitvami in že lahko rišem objekt. Ko imam golo konstrukcijo pritličja izrisano, pa začnem uporabljati nazaj ukaze, saj moram dodati vratne in okenske odprtine. Program zahteva, da preklad ne morem postaviti v steno, dokler nimam izrisanih odprtin. Za lociranje odprtin si pomagam tlorisno s podlogo tlorisa, za višine odprtin in parapetov pa si odprem aktivno v ozadju prereze hiše. Iz prečnega prereza je vidno, da je pritličje nagnjeno za 2% v desno po celotni dolžini. Uporabim že prej opisani postopek z uporabo ukaza »*prosti par ravnin*«. Ko imam vse to narisano, preklopim risarsko okno v izometrijo in z ukazi izmerim koordinate, dolžine in nagibe ter preverim pravilnost izrisa.

Za izris horizontalne plošče ponovim prej opisane postopke v pritličju, vendar sedaj ne uporabljam ukazov za izris plošče, ampak prevzamem ukaze kar iz pomočnika. Goli plošči dodam še prosti par ravnin, ki sem ga prekopiral iz vertikalnih elementov, ter dodam še preboj v plošči zaradi odtokov in dimnika. Na koncu ponovim postopek kontrole.

4.2.6 IZRIS STREHE

Pod datoteko *streha* imam vertikalne elemente, kateri predstavljajo v tem primeru izris sten atike. Uporabim pomočnika, izberem ravno AB steno, ji popravim debelino in jo izrišem po obodu plošče, ki je pasivna v ozadju. Stena atike se mi je izrisala, vendar ni pravilno višinsko izrisana, saj ima nastavljeno lastnost, da se veže na standardni par ravnin. Da to popravim, moram prekopirati prosti par ravnin iz risbe *horizontalni* ali pa *vertikalni elementi*. Po vnosu prostega para ravnin v risbo vertikalni elementi strehe mi še vedno ne riše pravilno stene, saj ima ta ravnina nižje koordinate. Odprem lastnosti narisane stene atike in pod *višina* definiram, da se mi spodnji rob stene veže na zgornjo ravnino z odklikom za celotno debelino plošče in zgornji rob je na koordinati 12.61 m. Ko zaprem ukaz in preklopim v izometrijo, je stena že pravilno izrisana; zgoraj je zaključena ravno, spodaj mi pa »lovi« ploščo.

V grobem je že konstrukcija izrisana in prikazana na sliki 29.



Slika 29: konstrukcija hiše prikazana v animaciji

4.2.7 IZRIS FASADE, TALNIH IN STREŠNIH OBLOG

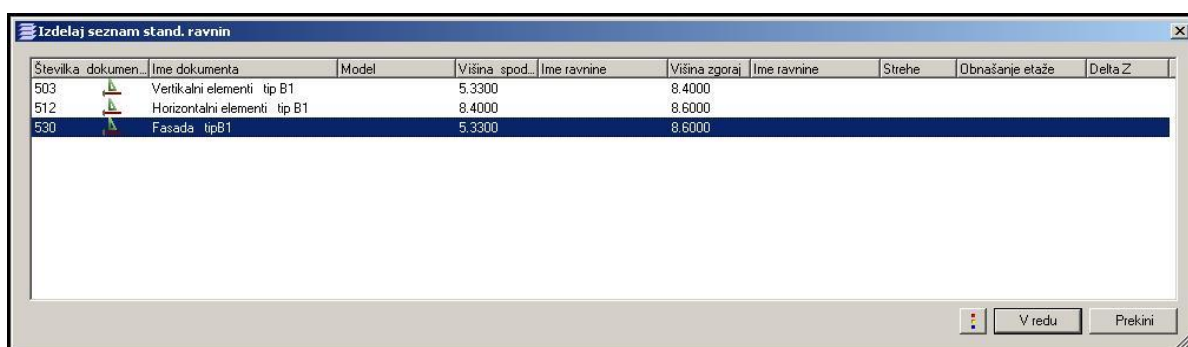
Za izris fasade najprej odprem pomočnika in pod strukturo objekta izberem risbo *fasade* in jo odprem, ker do sedaj nisem še risal nobene podobne fasade. Dodam novo datoteko, ki jo poimenujem *fasadne obloge celota*. Celota zato, ker bo vključevala vse pripadajoče sloje. V to datoteko vrišem steno in ji definiram lastnosti.

Najprej ji dodelim dvoslojno steno. Os stene je na notranji strani, ne več na sredini in višine vežem od spodnje do zgornje ravnine. Sedaj pa podrobneje definiram vsak sloj posebej. Prvi zunanji sloj je debeline 2cm, pod vrsto dela izberem zidarska dela-ometi, dodelim plast ometi in šrafuro za omete. Za notranji sloj določim debelino 14cm, vrsta dela je toplotne izolacije, izberem plast in še šrafuro. Sedaj bi moral za oba sloja določiti posebej vrsto materiala, vendar ne bom tega storil za oba sloja, ampak samo pri enem. Izberem vrsto materiala, ki ji je ime F4, to ime je isto kot ga je arhitekt poimenoval v prerezih in predstavlja sestavo fasade.

Za zadnjo AB steno imam narisano sestavo fasade F5, ki predstavlja tri slojno steno. Prvi notranji sloj je hidroizolacija debeline 0.7 cm, srednji sloj je toplotna izolacija debeline 12 cm

in zadnji zunanji sloj je zaščita toplotne izolacije v debelini 2 cm. Tudi tu dodelim samo enemu sloju vrsto materiala.

Za izris fasadne obloge odprem vsako etažo posebej in ob AB ter opečnatih stenah izrišem fasado. Fasado v pritličju rišem v svojo datoteko, ki ima za to primerno ime *fasada P*, standardni par definiram tako, da ima spodnjo standardno ravnino na isti koordinati kot vertikalni elementi, zgornjo ravnino pa za celotno debelino plošče več kot pri vertikalnih elementih.



Številka dokumen...	Ime dokumenta	Model	Višina spod...	Ime ravnine	Višina zgoraj	Ime ravnine	Stehe	Obnašanje etaže	Delta Z
503	Vertikalni elementi tip B1		5.3300		8.4000				
512	Horizontalni elementi tip B1		8.4000		8.6000				
530	Fasada tipB1		5.3300		8.6000				

Slika 30: seznam standardnih ravnin za elemente pritličja

Za fasado v nadstropju (slika 30) podobno definiram spodnjo standardno ravnino, za zgornjo standardno ravnino pa določim kar koordinato, ki pa je ista kot koordinata najvišje točke atike.

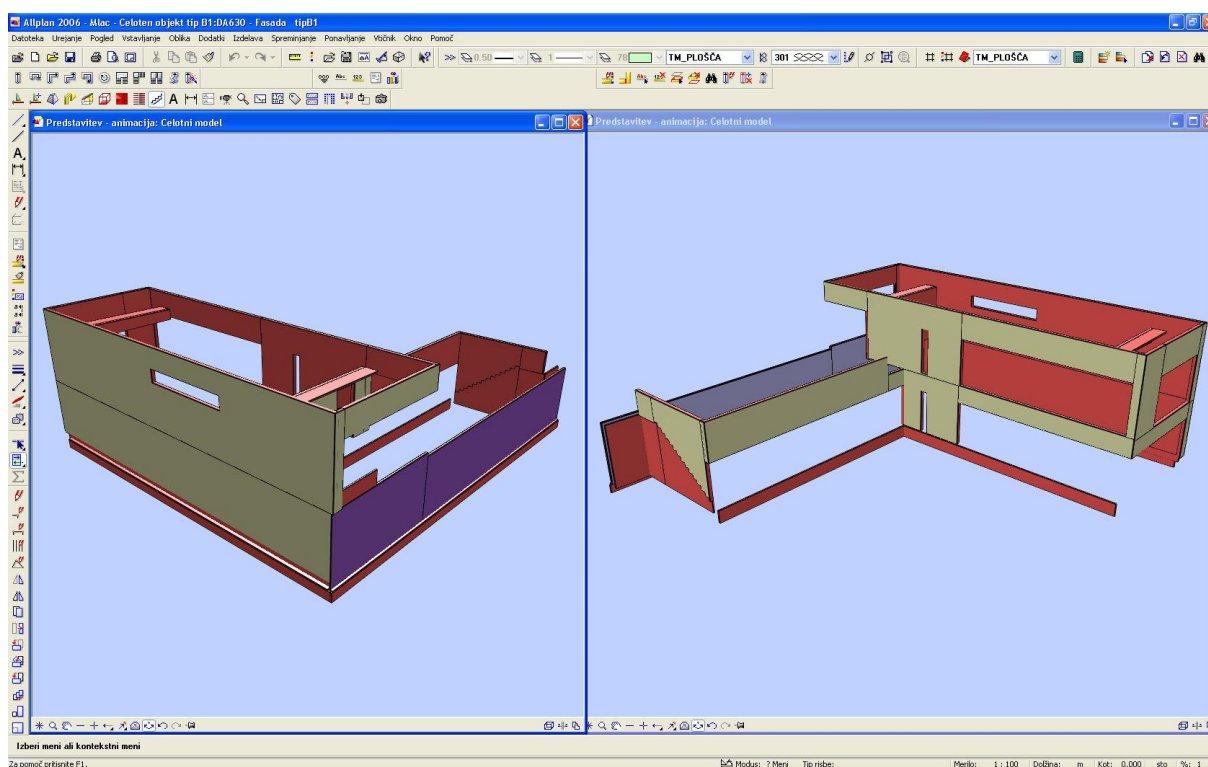
S takšnim načinom definiranja višin moram narisati samo dve etaži fasade. Ko rišem fasadno oblogo po objektu, mi jo izriše tudi tam, kjer so okenske oziroma vratne odprtine. Če želim, da mi izriše odprtine tudi tam, moram naknadno uporabiti že prej omenjeni ukaz za odprtine.

Pri zunanjem stopnišču ob objektu želim narisati nad stopnicami fasadno oblogo F4, pod stopnicami pa samo toplotno izolacijo. Da mi jo bo program pravilno narisal, moram iz datoteke *stopnice* prekopirati samo stopnice in jih prilepiti na original mesto v datoteko *fasada P*. Sedaj pa moram te iste stopnice spremeniti iz arhitekturnega elementa v 3D element (slika 31), 3D element pa nato še v prosti par ravnin.



Slika 31: izbira načina pretvorbe elementov

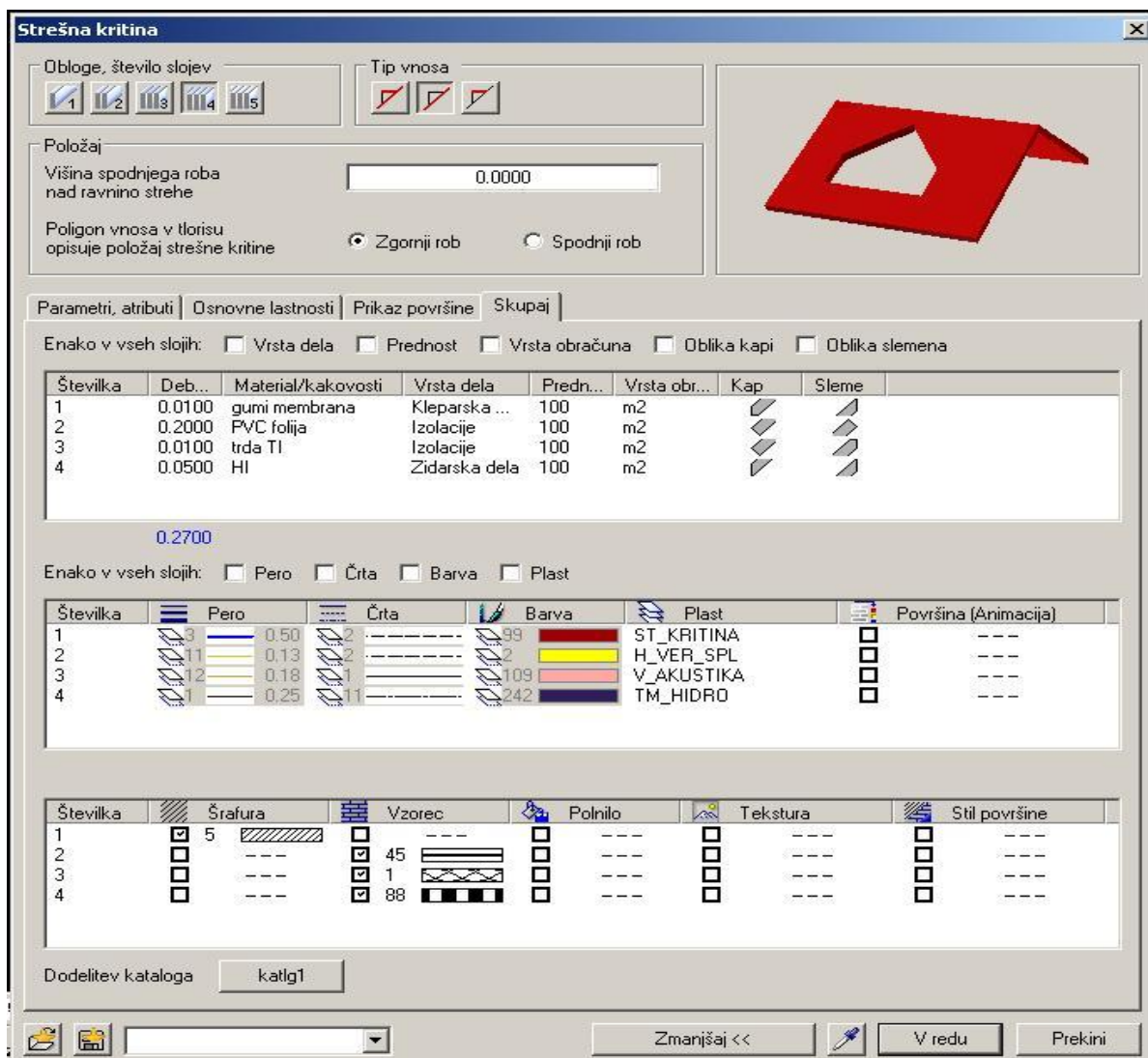
Ko imam prosti par ravnin v obliki stopnic, narišem fasadno oblogo F4, tako da ji zgornji rob vežem na določeno koordinato, spodnji rob pa na zgornji prosti par ravnine. Za spodnji del, kjer pa bo samo toplotna izolacija, izrišem steno z definiranimi lastnostmi, ki se pa veže tako, da ima spodnji rob na spodnji standardni ravnini, zgornji rob pa se ji veže na spodnji prosti par ravnine. Ko končam z izrisom, že imam pravilno narisano fasadno oblogo (slika 32).



Slika 32: fasada hiše v animaciji, vidni so vsi sloji le te

Strešne obloge so podobno definirane kot fasadne, samo s to razliko, da jih ne rišem kot stene, ampak kot strešne kritine. Ravno tako jih moram na novo narisati v pomočniku, saj do sedaj nisem še risal podobnih. Pod risbo *strehe* dodam streho z imenom S1, ki predstavlja streho, ki

je sestavljena iz sloja *hidroizolacije*, sloja *toplotne izolacije* in zadnjega sloja kot *nepropustne gumirane membrane*. Tu ne uporabim za izris strehe ukaza »plošče«, ampak ukaz strešna kritina, ki se nahaja v podmodulu streha. Ko ga zaženem, mu definiram lastnosti, najprej izberem trislojni izris kritine (slika 33), definiram odklik spodnjega robu od standardne ravnine, pod parametre in osnovne lastnosti pa definiram vsakemu sloju posebej debelino, plast, celo obliko kapi ali slemena lahko izbiram ter šrafure za vsak sloj drugo.



Slika 33: definiranje strešne kritine

Na podoben način definiram še strešno kritino, Zn3, Zn4 in Zn5, ki pa predstavljajo pohodno kritino različnih sestav, ki se nahajajo nad pritličjem. Vse tri imajo isto osnovo, sloj hidroizolacije, sloj različne debeline toplotne izolacije, sloj paropropustne folije in različne zadnje finalne obloge, od zaglajenega betona, teraco tlaka do vegetacijskega sloja.

Za izris kritine uporabim risbo *streha* in pod datoteko *horizontalni elementi* narišem vse tri strešne kritine. Za pomoč imam v pasivnem ozadju datoteko *tloris streh*, ki je podloga arhitekta.

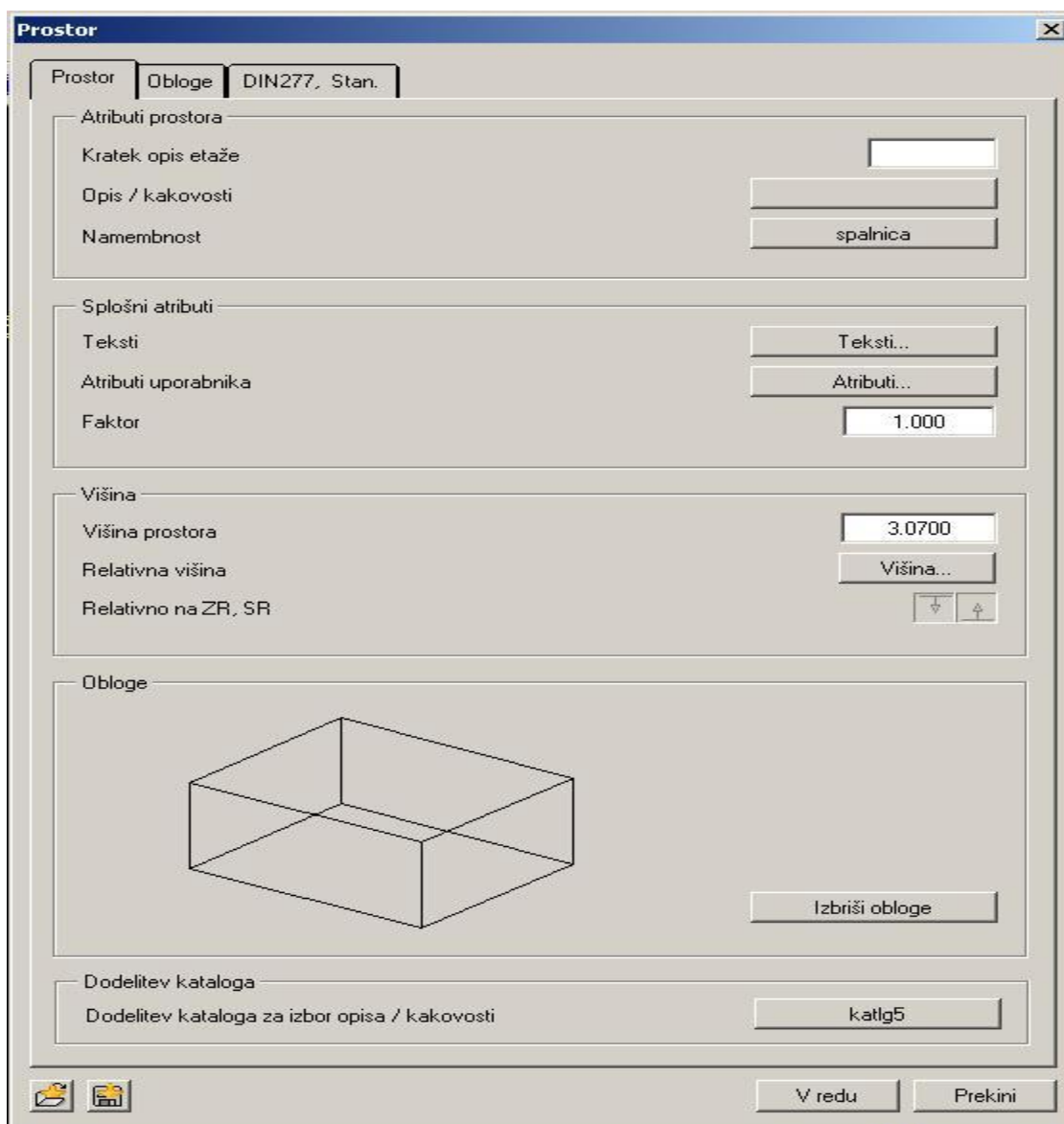
Pod talne obloge rišem samo zunanje obloge, to so tri različne obloge, ki se nahajajo v atriju pred dnevnimi in spalnimi prostori. Za izris teh oblog odprem risbo *pritičje* ter aktiviram datoteko *horizontalni elementi*, v ozadju imam pasivno podlogo arhitekta. Za izris teh treh oblog, si ravno tako pomagam s pomočnikom, vanj vstavim novo talno oblogo, ki se deli še naprej na zunanje obloge in z ukazom »plošča« izrišem štiri plošče. Prva predstavlja vsem enako osnovo, vrsta materiala je utrjeno tamponsko nasutje, dodelim ji vse potrebne parametre od plasti do šrafure. Druga plošča predstavlja že finalno oblogo zunanjega tlaka Fz3, definiram ji vrsto materiala in še ostale parametre. Tu pa moram dodatno definirati še višino spodnjega roba plošče, saj bi rad, da se mi pri izrisu nalega na tamponsko nasutje, zato definiram isto koordinato kot jo ima tamponsko nasutje zgoraj. Podobno izrišem še dve plošči za ostali finalni oblogi.

Pri izrisu finalnih oblog si pomagam s *tlorisom* podloge arhitekta, vendar jim moram za dokončanje dodeliti še prosti par ravnin, kateri mi bo plošče nagnil za določen padec. Uporabim ukaz »prosti par ravnin« in ponovim že prej opisani postopek izdelave nagibne ravnine. Po dokončanju izrisa postavim risarsko okno v izometrijo in z ukazi za meritve preverim točnost izrisa.

4.2.8 IZRIS PROSTOROV

Pri nadaljnji obdelavi prostorov imam v mislih že izrisane dele hiše, ki so v mojem primeru obdani s stenami, talno ter stropno ploščo, vendar jim je potrebno še dodati talne, stropne in stenske obloge. Za to delo rabim podmodul *količine* in ukaz »prostor«. Poleg ukaza prostor imamo še ostale ukaze za izris vsake obloge posebej, vendar to nam ne definira prostora.

Odprem risbo *pritičje* in aktiviram datoteko *vertikalni elementi*. Uporabim že prej omenjeni ukaz »prostor«, kliknem na lastnosti prostora in definiram.

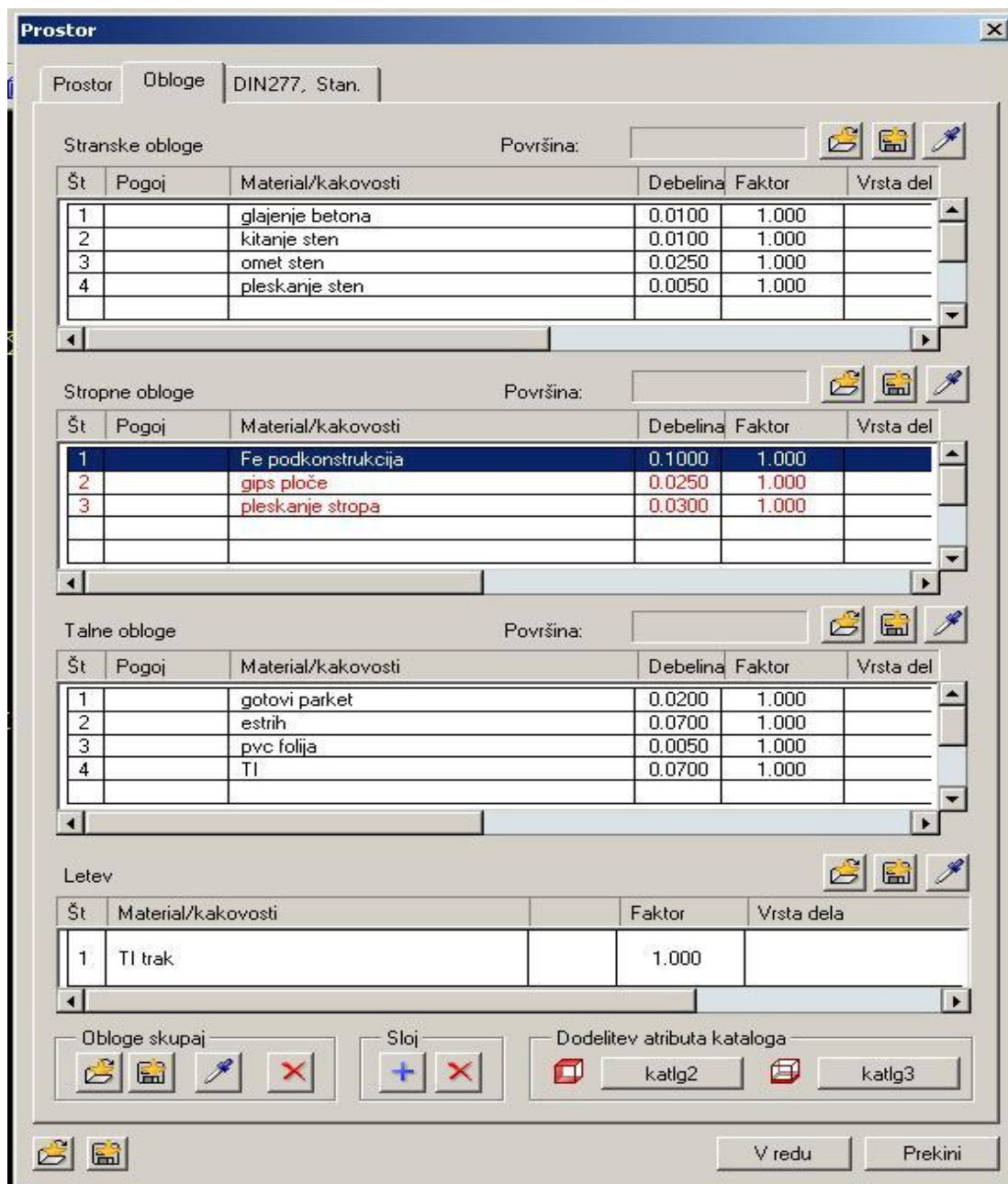


Slika 34: definiranje prostorov v hiši

Samo pogovorno okno ukaza ima tri zavihke, *prostor* (slika 34), *obloge* (slika 35) in *DIN277*. Pod zavihkom *prostor* je potrebno definirati osnovne lastnosti, kot je ime prostora, ki ga želimo izdelati, namembnost ter višina prostora. Zavihek *obloge* je razdeljen na štiri segmente: stenske, stropne, talne obloge in letev. Tu pri vsakem segmentu posebej dodamo sloje, kateri predstavljajo sestavo obloge, program nam celo omogoča, da za vsak sloj posebej določimo vrsto materiala, debelino, vrsto dela, šrafuro, višino in po moji presoji najpomembnejši del pri izrisu oblog, pogoj izrisa.

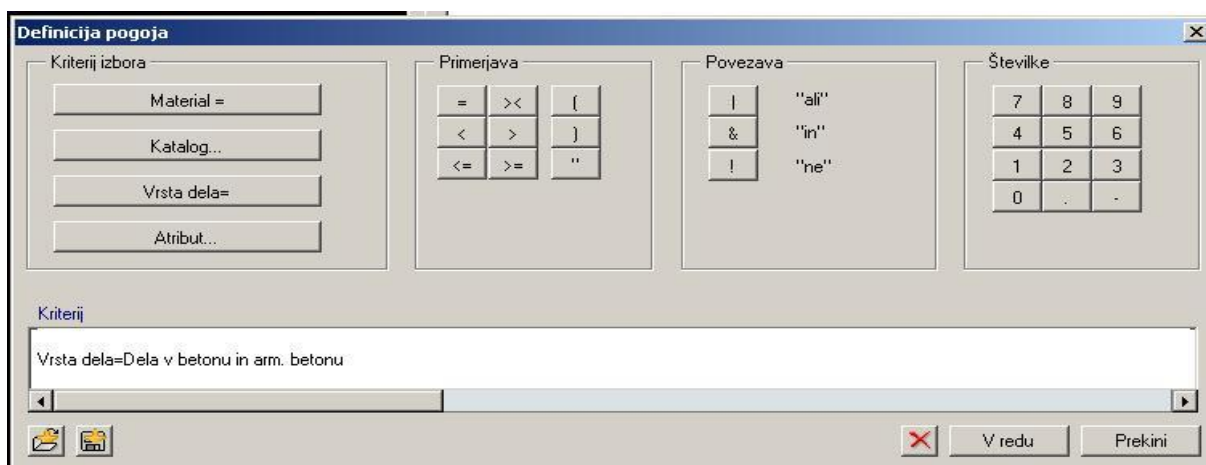
Tu lahko definiramo, npr.: imam prostor spalnica, ki že ima izrisane odprtine za okna in vrata, stene so AB in opečnate, nad okni pa je AB nosilec. Vse betonske stene in nosilci so glajeni,

izravnani z mavcem in nato opleskani z barvo. Opečnate stene pa so ometane z ometom, izravnane z mavcem in popleskane z barvo. V definiciji lastnosti za ta prostor, podam pod stenskimi oblogami sestavo obloge, prvi sloj je glajenje, nato kitanje, nato ometavanje in kot zadnji sloj pleskanje.



Slika 35: definiranje oblog prostora

Pod oblogo *glajenje* podam pod zavihek *pogoj* (slika 36) to da se gladijo samo stene, ki imajo vrsto del dela v betonu in armiranem betonu.



Slika 36: pogoj za izris obloge v prostoru

Pod oblogo kitanje pa podam pogoj (slika 37), da se kita vse, kar ima vrsto del dela v betonu in armiranem betonu ter zidarska dela.

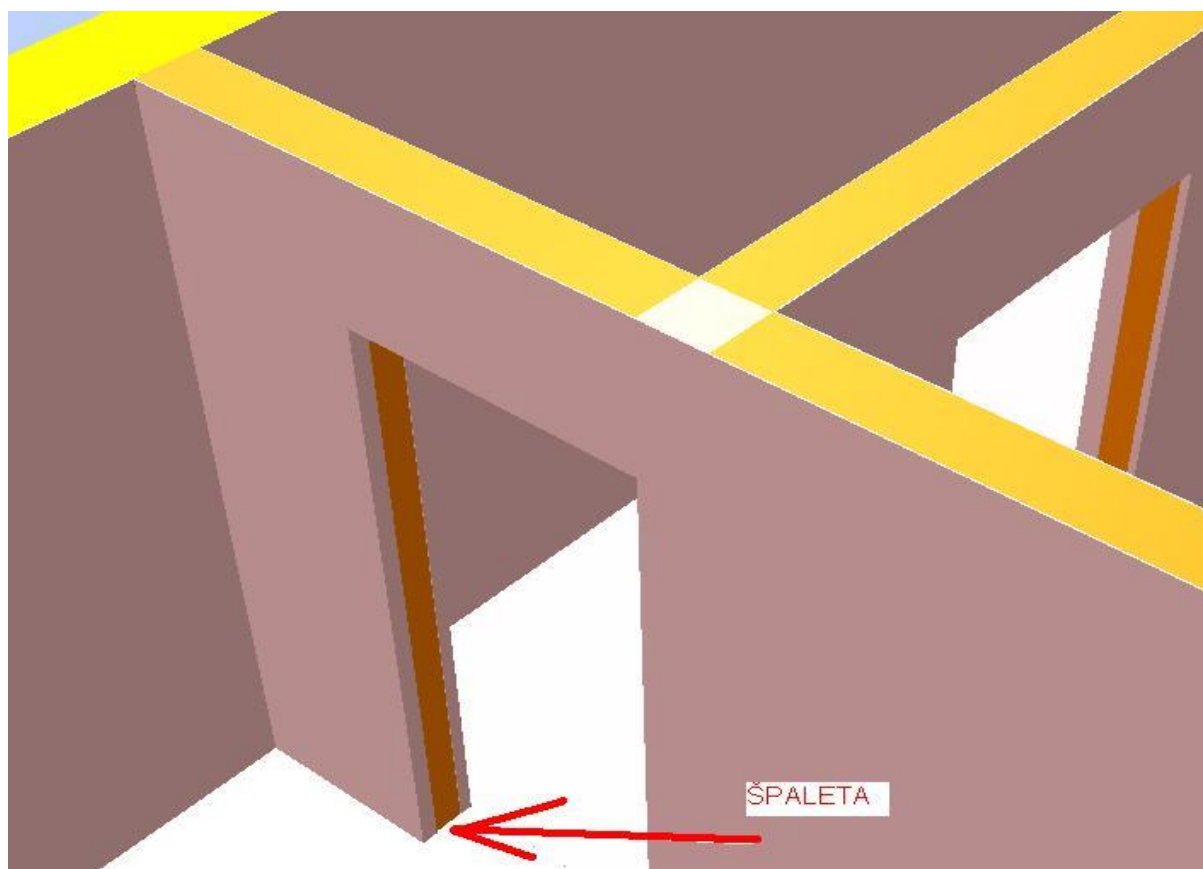


Slika 37: pogoj za obdelavo prostora na dveh različnih elementih

Pod oblogo omet podam pogoj, da se z ometom ometavajo samo opečnate stene.

Pod oblogo pleskanje podam isti pogoj, kot je za kitanje. Če ne bi podal teh pogojev, bi mi program izrisal oplesk tudi čez odprtine (slika 38), tudi sam izvleček mi ne bi podal pravih količin. Če smo v odprtinah definirali špalete, nam jih sedaj tudi pravilno upošteva pri izrisu prostora.

Pod zavihkom *DIN227* (ime zavihka) se skrivajo definicije in faktorji, ki so pomembni za vrsto ovoja, izrabe prostora in izračun stanovanjske površine. Na podjetju ne uporabljamo opisanega zavihka.



Slika 38: izris oblog v animaciji, vidna je pomembnost definiranja špalet in krila

Na tak način opremim celotno hišo s prostori, pri definiranju stopnišča pa uporabim samo ukaz stranska površina, ki nam omogoča izris samo stranskih površin.

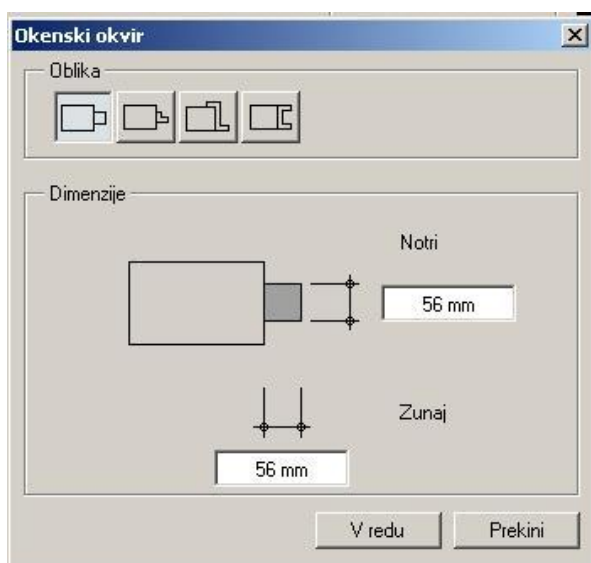
Na koncu uporabim še ukaz za združevanje prostorov v skupine in etaže. Tako imam dnevni prostor, kuhinjo in jedilnico poimenovano bivalni del in predstavlja eno skupino prostorov, spalnice in sobe so v skupini spalni del, v servisni del pa spadajo hodniki, shramba in sanitarije. Ker sem jim določil svoje šrafure, takoj iz tlorisa ločim dele med seboj, pa tudi količine lahko podam za vsak del posebej.

4.2.9 IZRIS OKEN IN VRAT

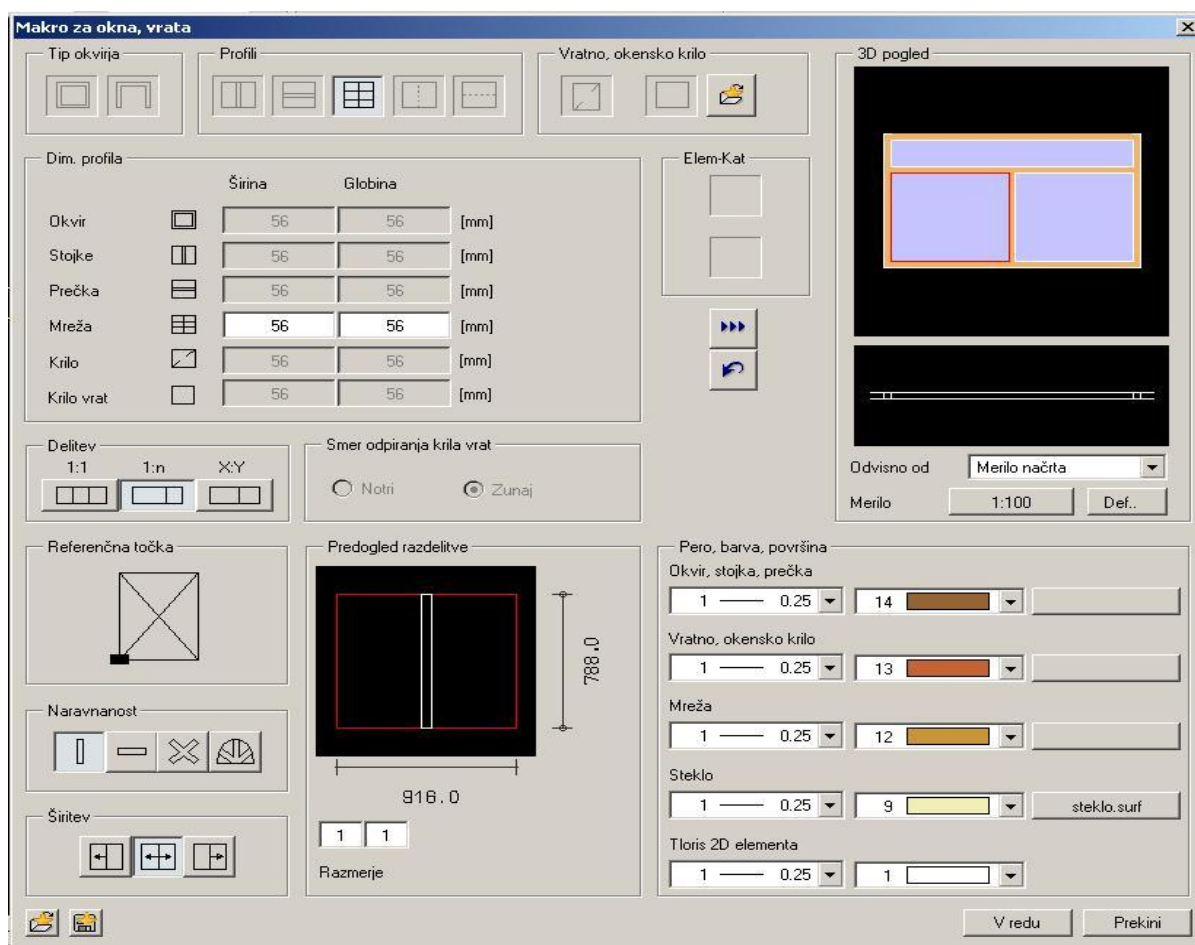
Do sedaj je bil objekt brez oken in vrat, ker pa sem dobil od arhitektov sheme le-teh, sem jih lahko vrisal. Za izdelavo oken oz. vrat sem uporabil istoimenske ukaze pod modulom arhitektura. V nadaljevanju bom prikazal potek izrisa enega makroja za okno.

Ko kliknem na ukaz za izris okna, moram označiti okensko odprtino, v katero bi želel izrisati okno. Ko kliknem nanjo, program avtomatsko prepozna gabarite okna in odpre se mi

pogovorno okno, kjer lahko definiram lastnosti. Najprej je potrebno definirati vrsto okvirja (slika 39), potrdim izbrani okvir, odpre se mi naslednje okno (slika 40), kjer definiram morebitna polja v vertikalni in horizontalni smeri. Tu je več možnosti, na kakšen način se le-te delijo. Izberem vrsto odpiranja, nastavim plast, v kateri se mi izriše, ter zame zanimiva nastavitve, velikost prikaza glede na merilo načrta. Ko potrdim vse nastavitve, se mi makro okna izriše. Makro je sestavljen iz več folij, folija pa je sestavni del okna, tako je npr. okvir okna sestavljen iz več folij.



Slika 39: izbira tipa okvirja za okno



Slika 40: izdelava makroja za okno

4.3 Kontrola izrisanega objekta s projektno dokumentacijo

4.3.1 KONTROLA Z ZADNJO VERZIJO PGD-JA

Med samimi izrisom arhitekture se je marsikaj spremenilo, to pa zato, ker nisem risal po končni verziji PGD-ja, ampak po še nedodelanih verzijah. Smiselno bi bilo počakati z izrisom na končno verzijo, vendar je bila potrebna okvirna ocena količin in posledično cene objekta, za kar smo uporabili nedodelano dokumentacijo.

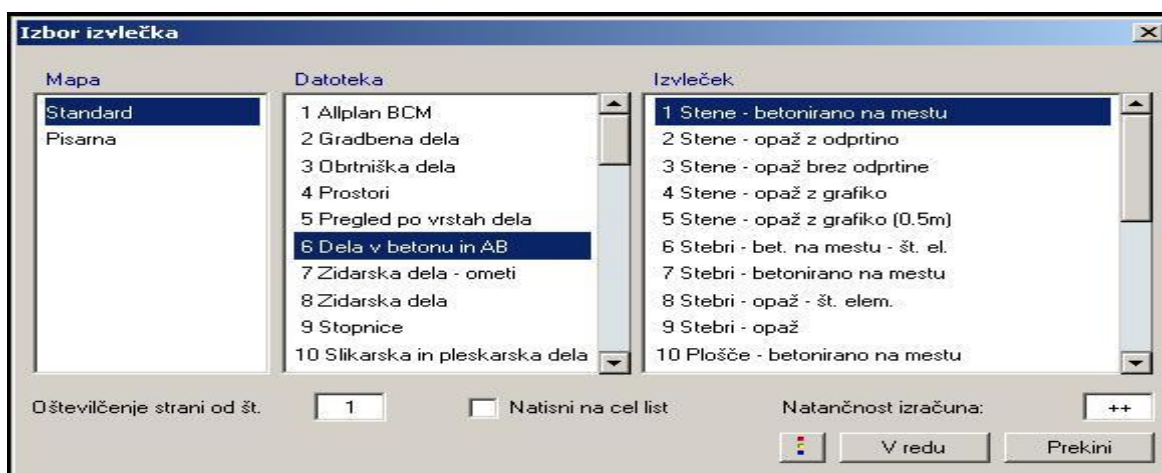
V prvi verziji sem izrisal podoben objekt, le da je imel medetažne in strešne plošče debele 20 cm in so bile ravne. Predstavljena verzija predvideva 16 cm debele plošče. Strešne plošče so nagnjene v stran, tako da ni potrebno naklonskega betona za nadaljno obdelavo. Nekoliko se je spremenila osnovna konstrukcija, prej je bila celotna vzhodna stena v obeh etažah iz AB

betona, sedaj je opečnata z vertikalnimi AB vezmi, dodano je tudi okno pod stropom v stopnišču. Prvotni gank je imel talno AB ploščo debeline 12 cm, stropno pa iz jeklenih profilov. Sedaj sta oba elementa iz jeklenih profilov. Nekoliko so se tudi zmanjšale površine zunanjih pohodnih tlakov, predvsem tistih v atiki.

4.3.2 KONTROLA TEHNOLOGA

Ko sem končal z izrisom in modifikacijo končne verzije načrtov po PGD-ju, sem izdelal izvleček količin, vendar jih nisem izdelal z ukazom, katerega nam ponuja program. Podatke sem izvozil v drug program, ki nam omogoča poleg izračuna količin še opis posameznih popisnih postavk in cen. Lahko pa tudi izdelamo izvleček s programom Allplan, ki pa poteka na sledeči način.

Npr.: Tehnologa zanima količina betona za dani objekt. Ker sem pri risanju določeval vsem elementom vrste dela, lahko iščem po tem atributu količino, saj vem, da sem določil betonskim elementov betonska dela. Odprem vse datoteke v 3D risbi, kliknem na ukaz »izvleček« (slika 41) ter poklikam dela v betonu in armiranem betonu. Ukaz se deli naprej na plošče, stene, nosilce, temelje,... Izberem enega od podanih ter s kurzorjem označim celoten objekt. Skoraj v trenutku dobim rezultat za izbrani element (slika 42). Za celotno količino betona moram ustvariti več izvlečkov po posameznih elementih in nato ročno sešteti skupno količino potrebnega betona za cel objekt. Možen je tudi izvoz podatkov v program Allright, ki pa ni predmet te diplomske naloge. Z njim dobimo veliko boljše predstavljene količine brez dodatnega ročnega seštevanja.



Slika 41: izbor izvlečkov, ki nam jih ponuja program

STENE-POZICIJE LITI AB				Miaco
Beton in armirani beton: odbita telesa po pravih obračuna, vsota po materialu in debelini				
RISBA: tioris P tip B1		DATUM/ČAS: 18.11.2008 19:54		
USTVARIL:				
ŠTEV. ELEM.:	DEBELINA	DIMENZIJA	VOLUMEN	
MATERIAL: Sab_r_v_dv				
	20.00 cm	1x 0.200*0.190*2.840	0.108 m3	
		1x 3.640*0.200*3.070	2.235 m3	
			2.343 m3	
		VSOTA DEB. STENE 20.00 cm	2.343 m3	
	30.00 cm	1x 17.150*0.300*2.840	14.512 m3	
		1x 0.300*0.010*3.070	0.009 m3	
		1x 0.5*(1.337+1.306)*0.300*3.240	1.285 m3	
		1x 0.5*(5.610+5.610)*0.300*3.270	5.503 m3	
		1x	-1.352 m3	
		1x 3.000*0.300*2.840	2.556 m3	
		1x 13.900*0.300*3.070	12.802 m3	
		1x -(2.000*0.300*1.200)	-0.720 m3	
			34.695 m3	
		VSOTA DEB. STENE 30.00 cm	34.695 m3	
		VSOTA MATERIAL Sab_r_v_dv	37.038 m3	
				STRAN: 1

Slika 42: izvleček količin betona za ab stene

Tehnolog na koncu pregleda moje načrte, ki sem jih izrisal s programom Allplan in preveri pravilnost izrisa arhitekture, preveri pa tudi dobljene količine.

4.4 Izdelava tehnoloških načrtov

V podjetju so se odločili, da na gradbišče poleg originalnih PZI-jev posredujejo še tehnološke načrte, ki sem jih izdelal s programom. Ti načrti bodo bolj detajlni, po potrebi pa po fazah, vsaj za nekatere objekte oz. odvisno od gradnje same. Npr.: pri gradnji naselja se bo najprej zgradilo celotno infrastrukturo, vendar bo zato potrebno zgraditi pri spodnjih hišah v ulici

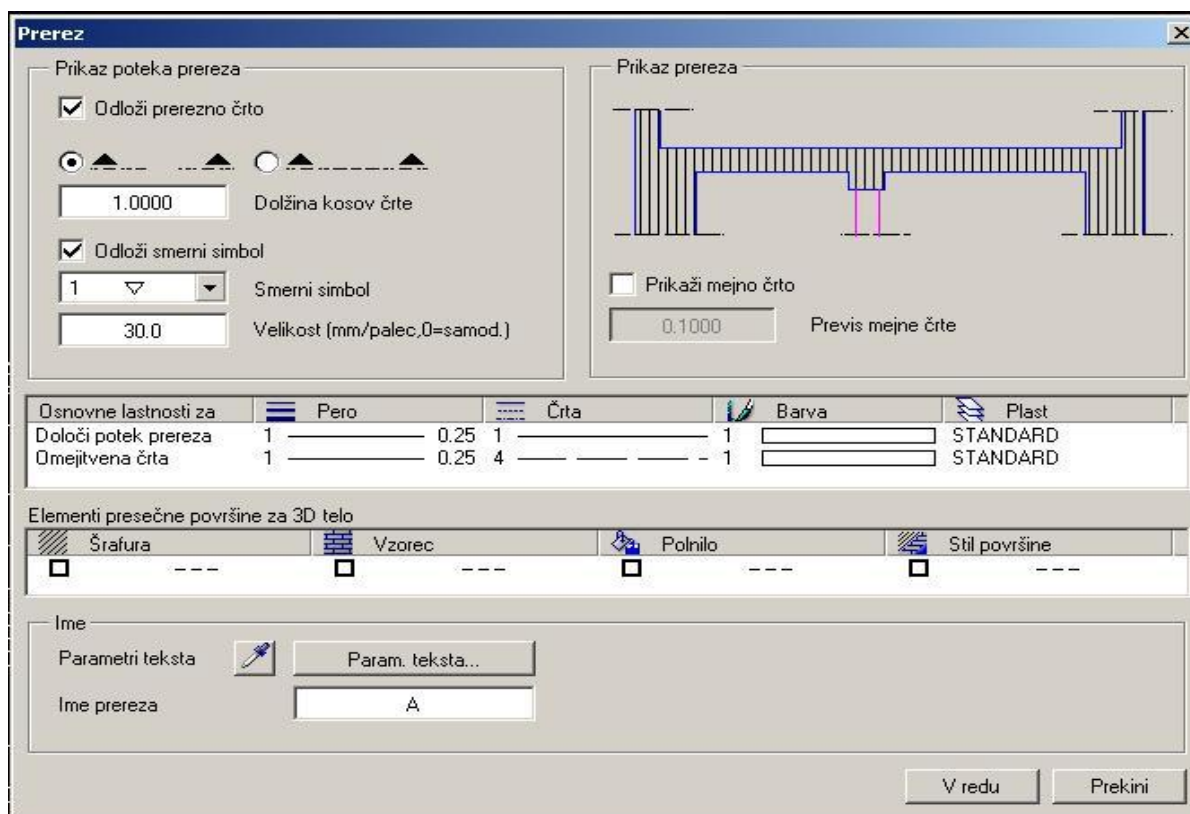
podporne zidove z vsemi potrebnimi elementi. Za te »podporne škatle« so že sedaj arhitekti vrisali v načrte meje med gradbenimi elementi, ki jih je določil projektant statike, saj morajo prenašati vso obtežbo ceste oz. ulice. V tehnoloških načrtih bom podajal samo tiste podatke, ki bi bili potrebni za tekočo gradbeno fazo. Za pripravo teh podatkov, mi pa ni potrebno ničesar več risati, saj imam že izrisan objekt, le izberem potrebne datoteke in natisnem te podatke. V modulu za izris načrta dodatno obdelam načrt in izdelam povečane detajle.

5 IZRIS ARMATURE

Za izris armature in armaturnih načrtov uporabim modul *inženirstvo*, za izdelavo opaža oziroma osnovo za armiranje pa modul *pogledi, detajli*. Potrebno je ustvariti dodatno risbo, ki jo poimenujem *Armatura P*, ki predstavlja armaturo v pritličju. Dodelim ji še par datotek, saj jih bom potreboval za izris posameznih segmentov.

Odprem datoteko *Vertikalni elementi P*, uporabim ukaz »filter«, označim stene debeline 20 in 25 cm, označim sliko čez celoten tloris, program zazna vse stene, ki sem jih zahteval, uporabim ukaz kopiraj in zapustim to datoteko. Odprem novo nastalo risbo armatura in odprem prazno datoteko, ki jo poimenujem armatura AB sten, vanjo na original mesto prilepim stene. Pri tem moram paziti oz. nastaviti isti standardni par ravnin, da se mi stene ne deformirajo po višini.

Za armiranje potrebujem opaž, uporabim modul *pogledi, detajli* in v podmodulu *pogledi in prerezi* najdem ukaz »pretvori«, ki pretvarja arhitekturne elemente v opaže za armiranje. Aktiviram ukaz in sledim navodilom programa. Za armiranje sta poleg opaža potrebna še dva med seboj pravokotna prereza, za izdelavo le teh uporabim ukaz »prerez« (slika 43). Kliknem na opaž, tu je potrebno določiti smer gledanja, nato pa še definiram lastnosti, kot so odložišče prerezne črte, smernega simbola, ime prereza, velikosti in plasti.



Slika 43: definiranje prereza

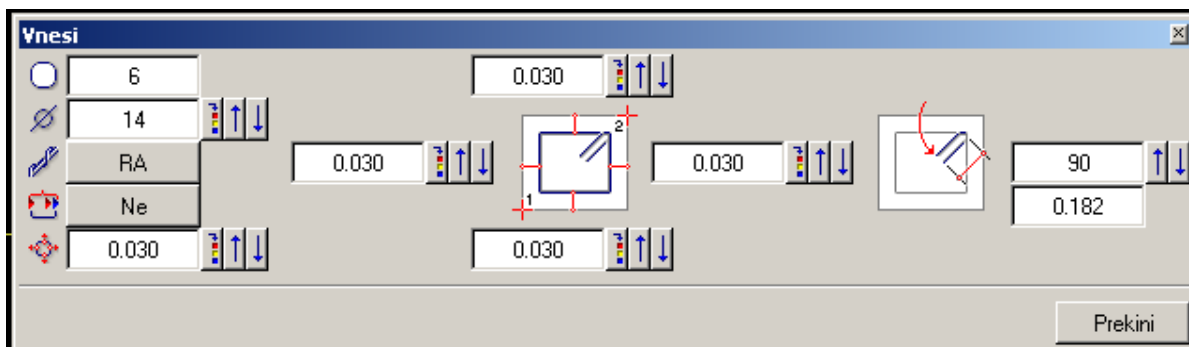
Po potrditvi lastnosti moram definirati še točke poligona za območje prereza. Za premik oz. nadaljno obdelavo prerezov ne uporabljam več osnovnih ukazov, ampak posebne ukaze, saj so pogledi in prerezi izvlečki iz opaža in so prostorsko vezani.

Ustvarim novo datoteko z imenom *uvoz armaturnega načrta*, ki mi ga je posredoval projektant statike, vanjo uvozim podatke iz Acada. Sedaj, ko imam osnovo za armiranje in armaturni načrt, lahko pričnem z armiranjem. V bistvu bom prerisal 2D načrt armature v 3D in s tem preveril natančnost projektantovega načrta, morebitna stikovanja armature in pravilnost dimenzij potrebne armature za gradnjo. Ko pa imam enkrat izrisano armaturo, lahko izdelam poljubne izvlečke le-te.

Za izris stremen v nosilcu uporabim ukaz »vnesi«, ki nam ponuja več oblik armature (slika 44), nato izberem zaprto pravokotno streme, definiram pozicijo, premer palice, zaščitno plast, kvaliteto armature in obliko kljuge ter dolžino kljuge (slika 45).

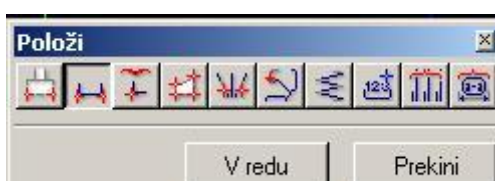


Slika 44: izbor ponujenih oblik palic za armiranje



Slika 45: definiranje posamezne pozicije

Ko potrdim nastavitve, vnesem streme v prerez nosilca, ki sem ga že prej izdelal. Glede na velikost preseka nosilca mi program sam izriše streme, ki je pri straneh manjše za zaščitno plast. Sedaj je vneseno streme, ki pa ga je potrebno še položiti. Uporabim ukaz »položi«, kjer program zahteva izbiro med polaganjem mreže ali palice. Izberem palico, nato me sprašuje katero pozicijo bom polagal, kliknem kar na vnešeno streme in izberem način polaganja (slika 46).



Slika 46: pogovorno okno za polaganje armature

Izberem polaganje *od roba do roba* in potrdim nastavitve, kliknem v prvi vogal pogleda, tam kjer se mi prične nosilec in nato še konec nosilca. Program mi ponudi še opis, katerega po želji še modificiram, da mi poleg številke pozicije izpiše še presek, število porabljenih kosov, razvito dolžino, kvaliteto jekla, oddaljenost med stremeni.

Za izris vzdolžnih palic uporabim isti postopek, vendar sedaj izberem namesto stremena ukaz »ravna palica«, določim potrebne parametre in vnesem palico od začetka nosilca v pogledu

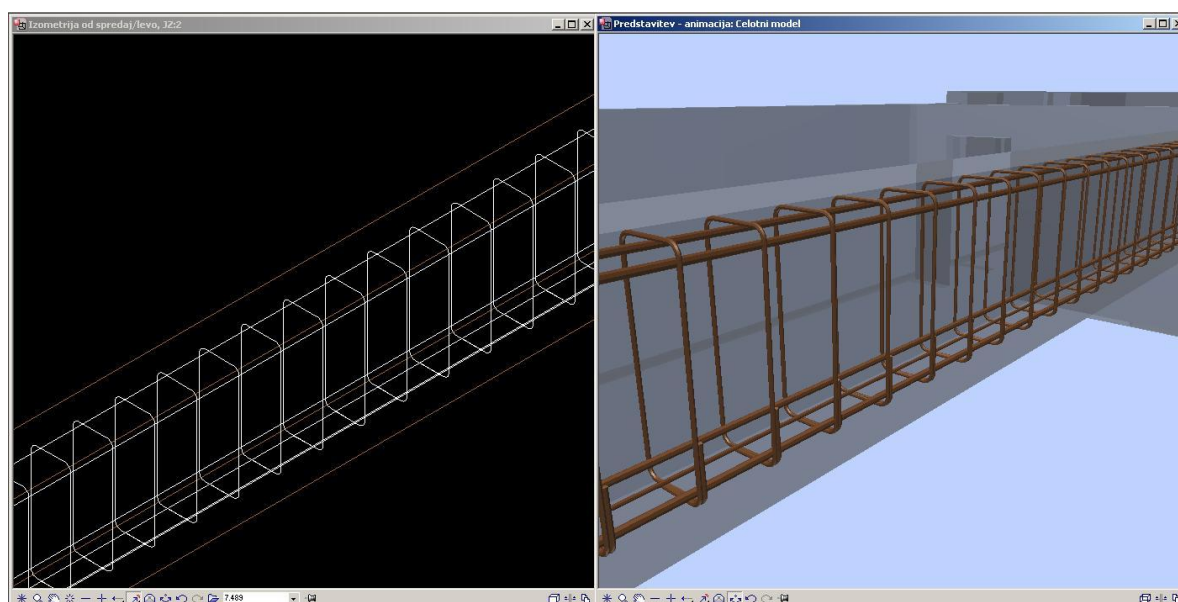
do konca. Nato jo še položim, vendar tu izberem ukaz »polagam v streme/ob palico«, potrdim, ter v prerez, kjer je že narisano streme, položim palico. Program zahteva še nastavitve število kosov ali pa oddaljenost med njimi ter sam prikaz palic (slika 47).



Slika 47: definiranje parametrov polaganja armature

Tu lahko definiram, ali mi polaga palice s sredine, levega ali pa desnega dela opaža, ter prikaz števila palic v armaturnem načrtu.

Slika stremen v opažu nosilca v izometriji ali v animaciji (slika 48) se ustvari avtomatično.



Slika 48: prikaz armature nosilca v izometriji in animaciji

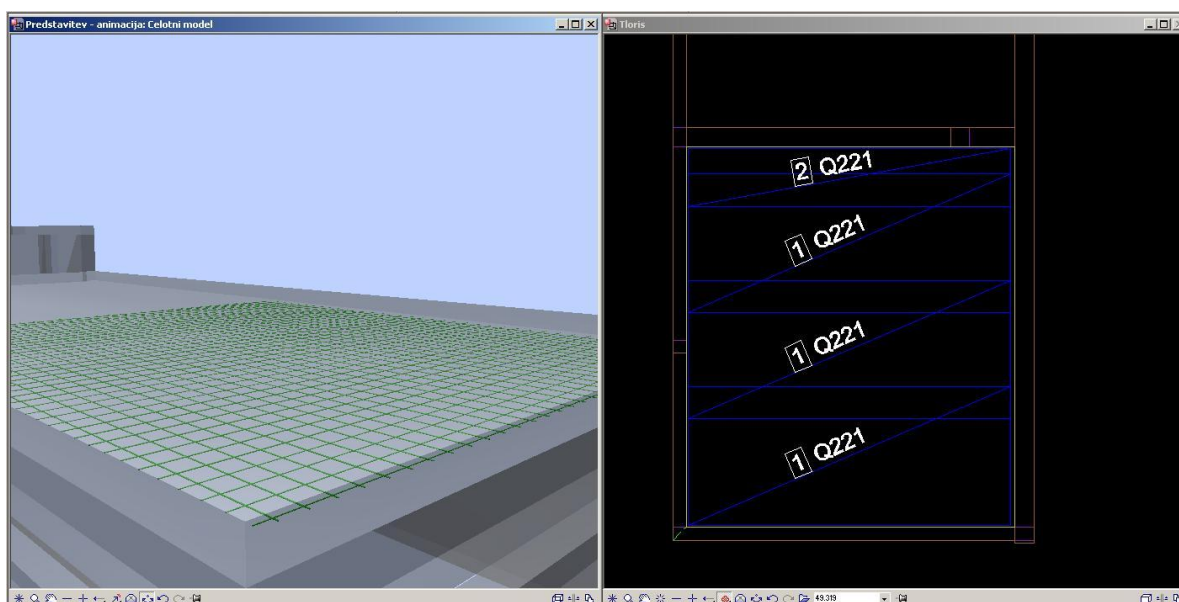
Na podoben način armiram še ostale nosilce, preklade, vse vertikalne in horizontalne vezi, ter dodatne ojačitve pri preboju plošče. Vsakič uporabljam ista ukaza »vnesi« in nato »položim«.

Za izris mrežne armature pa preklopim na podmodul *armiranje z mrežami*, uporabim ukaz »polaganje v polju« (slika 49), definiram tlorisni odmik od roba opaža, višinsko koordinato plošče ter debelino in ker polagam spodnjo mrežo, definiram spodnji odmik zaščitne plasti.



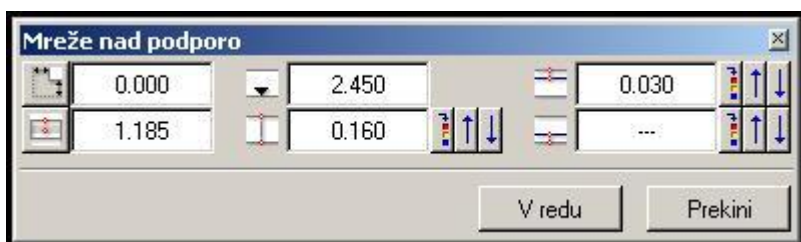
Slika 49: pogovorno okno za polaganje armature v polju

Potrdim ukaz, ter izberem s klikom opaž plošče, ki sem ga že prej ustvaril na podoben način, kot za prej opisani nosilec. Za to armiranje sem tudi naredil novo datoteko *Armatura plošče spodaj P*.



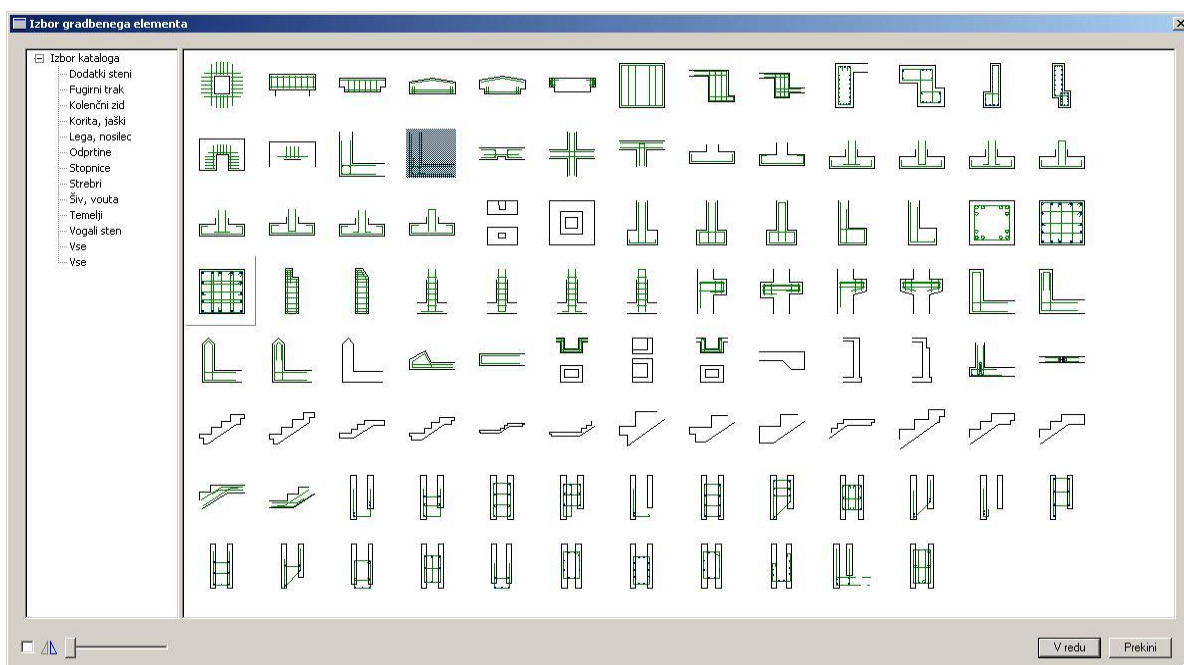
Slika 50: animacija prikazuje mreže v plošči in armaturni načrt v risarskem oknu

Na podoben način izrišem vse spodnje mreže (slika 50). Za zgornje odprem novo datoteko in jo poimenujem *Armatura plošče zgoraj P*. Mreže nad podporo (slika 51) definiram na podoben način, razlika je le v tem, da jih ne polagam v polju ampak nad podporo, označim začetek in konec podpore in definiram odmike od nje. Naredim še razrez mrež, ki mi izdela izvleček porabljenih mrež, označi mi ostanek odreza, ki ga lahko naprej uporabim za kakšno manjšo dimenzijo mreže.



Slika 51: pogovorno okno za mreže nad podporo

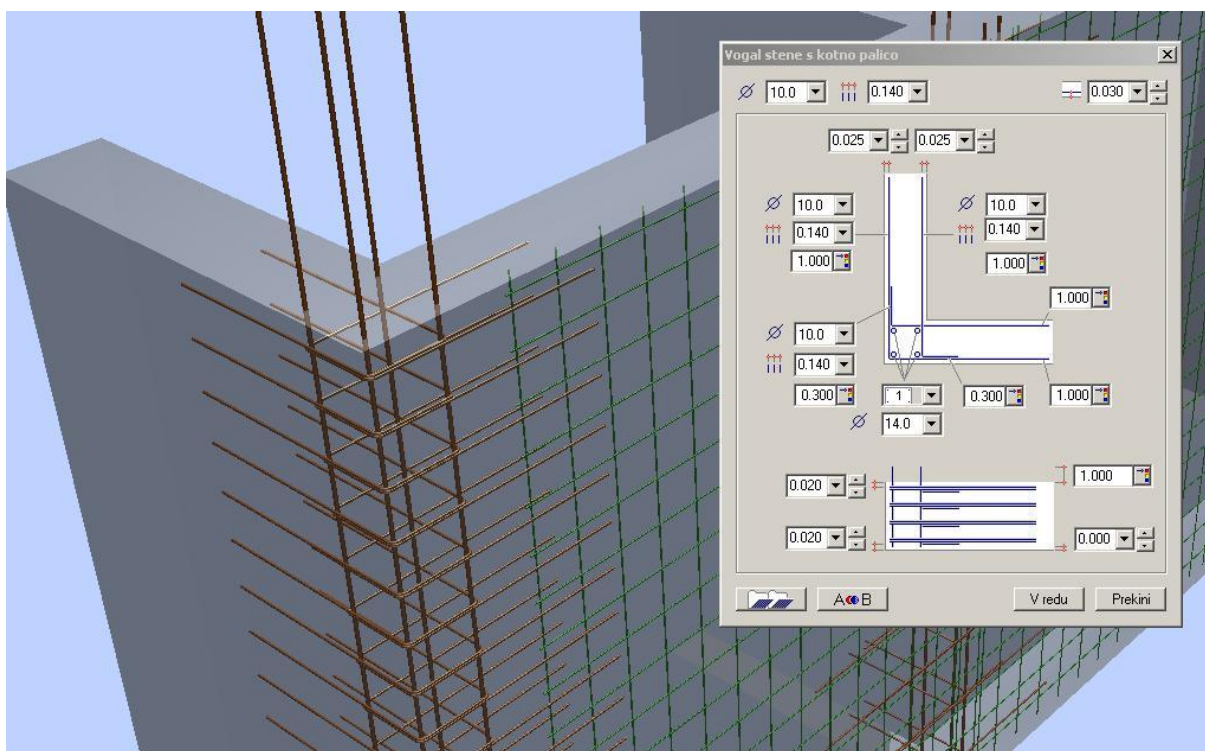
Armature stene rišem z istimi ukazi kot do sedaj, uporabim tako mreže kot palice, le v vogalu stene si pomagam z FF armiranjem gradbenih elementov (slika 52), to je katalog že vnaprej definiranih oblik armiranja elementov, katerim določim posamezne parametre.



Slika 52: katalog ponuja različne že vnaprej oblikovno definirane armature

Izberem vogal stene s palico, definiram potrebne parametre (slika 53), ki sem jih prebral iz armaturnega načrta, potrdim nastavitve in s kurzorjem poiščem opaž, v katerega bi rad položil vogalno armaturo. Nato izberem možnost avtomatskega pologa ali pa ročno vsake palice posebej.

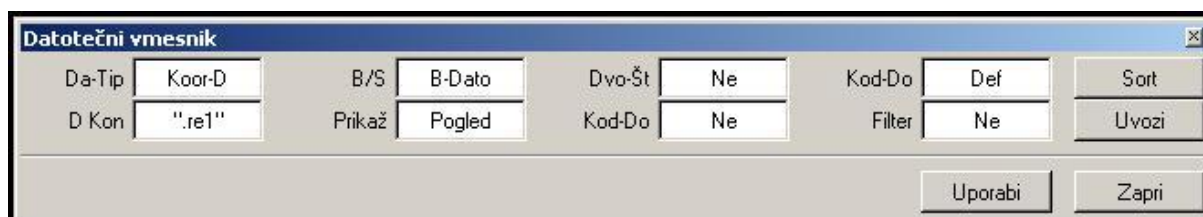
Podatke o armaturi preberem iz armaturnega načrta in kosovnice.



Slika 53: animacija opaža stene in vogalne armature z mrežo, desno je prikazana slika definiranja FF armiranja iz kataloga

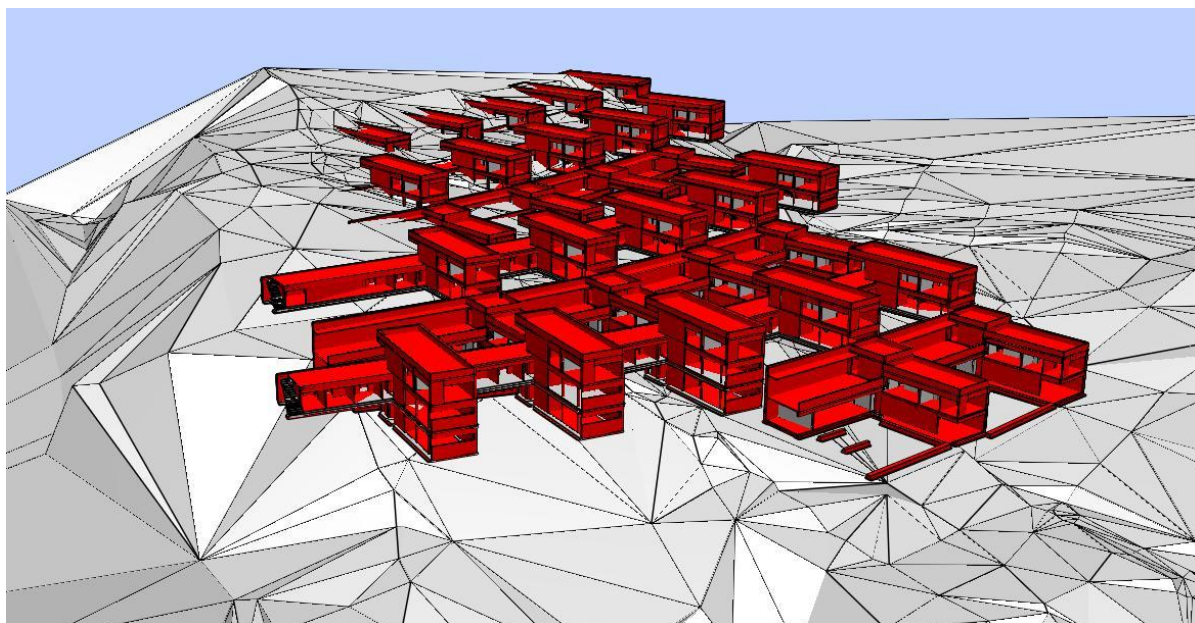
6 LOCIRANJE OBJEKTA NA TEREN

Za ta postopek izrisa potrebujem podmodul *Geodezija* in geodetski posnetek obstoječega stanja na terenu, kateri je osnova, da lahko izrišem teren. V Acad-u imam geodetski posnetek terena, za izvoz koordinat odprem pod zavihkom *orodja - attribute extraction* ter označim, katero datoteko bi rad izpisal. V naslednjem koraku izberem, kaj želim, da mi Acad izpiše. Izberem koordinato (H, X in Y) ter lokacijo shranitve. Program izvozi koordinate v program Excel. Podatke je za sam uvoz v Allplan potrebno še nekoliko predelati, tako da njihova oblika ustreza zahtevam programa. Obdelane podatke uvozim v Notepad, kjer novi datoteki dodelim novo končnico **.re1**. Sam izvoz in uvoz podatkov je za začetnika nekoliko kompliciran. Za dokončanje uvoza odprem program Allplan, modul *geodezija* in kliknem na ukaz »datotečni vmesnik«. Odpre se pogovorno okno (slika 54), kateremu moram definirati še pot, s katere bo črpal podatke.



Slika 54: pogovorno okno za uvoz podatkov v program Allplan-geodezija

Pod zavihkom *Uvozi* določim tiste podatke, ki sem jih dobil iz Acada in jih predelal ter shranil pod končnico **.re1**. Ko potrdim vse nastavitve, program v izbrano datoteko izriše uvožene točke, katere so na pravih koordinatah, torej tistih, katere je posnel geodet na terenu. Uporabim ukaz »*poveži optimiraj trikotno mrežo*«, označim vse točke in program jih poveže med seboj in v izbrani plasti nariše teren. Risarsko okolje postavim v izometrijo ter preverim nekaj točk, če so iste, kot mi jih je program prikazal ob izvozu. Za vsak objekt posebej poznam koordinate, kje naj bi se nahajal na terenu, zato lahko narisani objekt pretvorim v 3D telo in ga postavim na teren. Tako dobim lahko celotno naselje na terenu (slika 55).

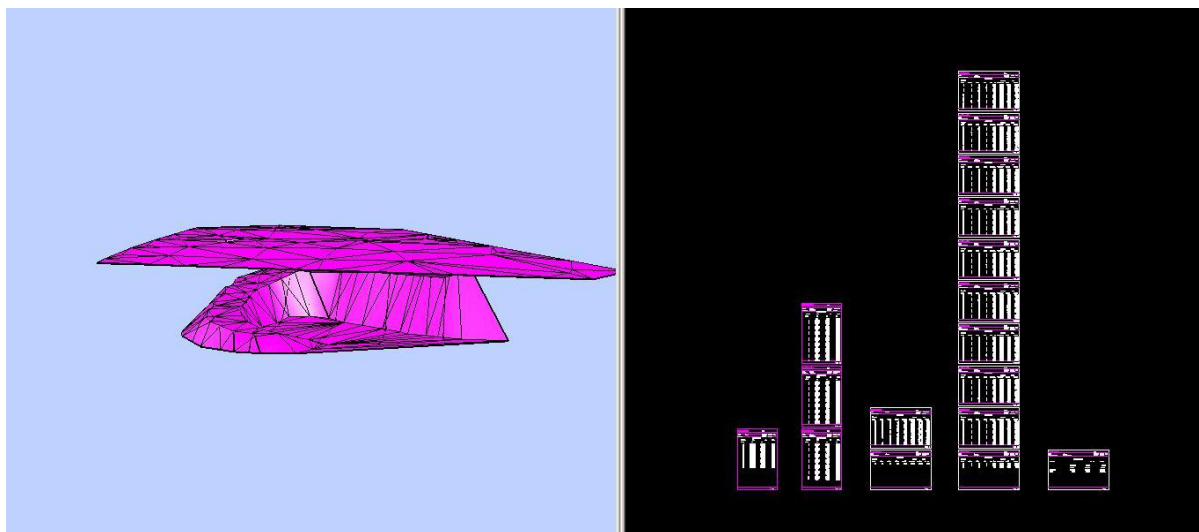


Slika 55: slika terena pred gradnjo in locirani objekti na terenu

Program načeloma omogoča tudi izris ceste po terenu, kar pa mi kljub večkratnim poskusom žal ni uspelo. Poleg risanja terena in ceste omogoča program izračun količin za nasip ali vkop, ki ga naredimo na terenu brez vnaprejšnje projektne dokumentacije.

Tako lahko iz dveh geodetskih posnetkov (en predstavlja začetno stanje, drugi pa končno stanje po posegu) izračunamo količino materiala.

Kot primer bom prikazal tak izračun na objektu Eda center, ki se trenutno gradi v samem središču Nove Gorice. Pred pričetki del smo opravili geodetski posnetek trenutnega začetnega stanja, ko pa je bila gradbena jama izkopana, so ponovno izdelali geodetski posnetek. Oba ta dva posnetka sem uvozil v program Allplan (slika 56) in ju postavil vsakega zase v svojo datoteko. Uporabim ukaz »izračunaj useke in nasipe«, označim oba terena in izračun shranim v novi datoteki. Program izračuna volumen prizem, ki nastanejo med prvim terenom in koto 0.0, drugim terenom in koto 0.0, ter nato razliko volumnov med obema terenoma. Tako dobim količino izkopa in podatke posredujem naprej. Tehnolog je preveril razliko v količini odpeljanega materiala in Allplanovim izračunom in ugotovil, da je razlika med obema minimalna.



Slika 56: levo dva terena en nad drugim, zgornji je pred izkopom, spodnji pa je že po koncu izkopa z izvozno rampo. Desno je prikaz izračuna količin za izkop.

7 GRADNJA OBJEKTA

Po terminskem planu naj bi se pričela sama izgradnja naselja Mlac že lansko leto. Ker je teren nedostopen, se bo najprej zgradila celotna infrastruktura za naselje, po planu je to 16.08.08 in naj bi se gradila do 15.05.09. Hiše se bodo začele graditi predvidoma 2.1.09 in vse do 12.11.10.

Žal smo že v zamudi po prvotnem terminskem planu, ker z gradnjo infrastrukture nismo še začeli. Vzrok je še nerešeno lastništvo ene parcele, preko katere poteka cestna in komunalna infrastruktura.

8 PRIPOMBE OZ. PREDLOGI IZBOLJŠAVE PROGRAMA

Ob uporabi programa Allplan sem opazil nekatere šibke točke te programske opreme, ki jih skupaj s predlogi za izboljšanje podajam v nadaljevanju.

- Stopnice

Modul je nekoliko tog in ne dopušča izrisa vseh oblik stopnic. Predvsem je problematičen nosilec pod podestom, saj ga program riše postrani, vsak arhitekt do sedaj pa ga je narisal naravnost, vzporedno z nastopno ploskvijo.

Nemogoče je narisati ravne enoramne stopnice, s prvimi tremi stopnicami spodaj zavitimi, da bi nam omogočale dostop na stopnice s strani. Prvi približek takih stopnic bi bil izris enkrat četrtinsko zavite stopnice, s tem da bi imeli en krak (tisti spodaj) zelo majhen.

- Odprtine za vrata / makro za vrata

Vertikalne elemente rišemo od zgornje kote spodnje plošče do spodnje kote zgornje plošče. Ko vstavim odprtino za vrata, riše program odprtino od zgornje kote spodnje plošče navzgor. Imamo dve možnosti:

1. Odprtino postavimo tako visoko, da je enaka seštevku zidarske mere in tlaka. Če nato vstavimo makro za vrata, nam program izriše vratni okvir in krilo tudi v tlaku, kar ni pravilno. S tem dobimo tudi napačen izvleček dimenzij vrat, kljub temu pa program pravilno računa količino za prag.

2. Postavimo v območje tlaka parapet višine enake tlaku, vstavimo makro za vrata in dobimo pravilni izvleček. Allplan v tem primeru ne riše praga in s tem dobimo nepravilno količino.

- Fasado lahko rišemo z zelo priročnim ukazom, »*stranska površina*«. Tu program izriše površino po vertikalnih elementih, tako da ni potrebno podajati dodatnih odprtih, kot sem opisal postopek v poglavju 4.2.7. Ima pa slabo lastnost, saj je v tlorisu fasadi nemogoče izrisati debelino (vidna je samo črta). Debelina je vidna v animaciji. Posledično pri izrisu načrta ni na voljo že izdelane fasade po slojih. Z uporabo stranske površine in vertikalnih elementov v isti datoteki, dobimo za vse armiranobetonske stene v izvlečku samo enostranski opaž, saj program napačno predpostavlja stransko površino.

- Modul za armiranje

Celoten modul bi moral proizvajalec dopolniti, saj je nekoliko nerazumljiv pri izvajanju ukazov. Kljub temu, da je število ukazov omejeno, potrebuje uporabnik precej časa, da osvoji znanje za uporabo tega modula.

- Modul za geodezijo

Ko uporabnik uvozi podatke v program in poveže geodetske točke skupaj v mrežo, poveže programska oprema vse točke skupaj. Do težav pride na meji terena, saj lahko program povezuje tudi točke po zraku, kar vodi k navideznemu povečanju površine terena. Npr.: tlorisno ima teren obliko črke V, ko pa program poveže geodetske točke skupaj, je rezultat v obliki trikotnika, saj poveže »vrhe« med seboj. Z uporabo ukaza »*meja terena*« lahko uporabnik označi mejo in s tem je teren pravilno izrisan. Problem se pojavi, ko uporabnik modificira teren (tako, da razpusti mrežo), nato pa ponovno poveže točke med seboj v mrežo, s tem se prvotna meja izgubi. Problem bi bil rešljiv, če bi obstajal ukaz za shranitev meje.

Če želimo tlorisno postaviti prerez pod kotom po terenu, zahteva program specifikacijo kota polaganja, to je kar zamudno in mučno, predvsem če je potrebno izdelati večje število prerezov. Zaželen bi bil prerez, ki ga bi postavil z dvema točkama.

9 ZAKLJUČEK

Skrbno pripravljena in popolna projektna dokumentacija je eden od ključnih dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost izvajalne faze gradbenega projekta. Za njeno pripravo uporabljamo danes različne programe, ki omogočajo različne načine prikaza in izvedbo različnih dodatnih ukazov. V diplomski nalogi prikazujem uporabo programa Allplan, ki nudi poleg ukazov za 2D in 3D risanje še ukaze za polaganje armature in izris terena. Vsakemu narisnemu predmetu lahko definiramo lastnosti ter dodajamo razne pomembne informacije, na tak način gradimo ne le digitalni model, ampak tudi informacijski model. Vse zapisane informacije lahko dopolnjujemo. Digitalni model nam nudi možnost odkrivanja napak na objektu in s tem prepreči nastajanje zamud, zaradi katerih bi zagotovo prišlo na gradbišču ter posledično zmanjšuje stroške izvedbe. Program nam nudi tudi ukaze za izračun količin, tako lahko določimo stroške investicije.

Že na samem začetku uporabe programa sem bil navdušen nad programskim okoljem v slovenskem jeziku, ki ga ponuja program.

S pomočjo sodelavcev smo izdelali popisne postavke za vseh devet tipov hiš, katere se bo gradilo. S pomočjo načrtov, ki sem jih imel na voljo, sem izdelal 3D model objekta, za vsak narisani oz. uporabljeni element sem uporabil ustrezno popisno postavko. Na koncu, ko sem že imel objekt narisani, sem pridobil količine in jih zabeležil v popisne postavke, na ta način smo dobili celoten popis količin za hiše. Program se je dobro izkazal tudi pri izdelavi več variant, saj lahko z manjšimi spremembami objekta hitro določimo nove količine.

Vsaka odkrita napaka, katera se pokaže pri samem izrisu virtualnega modela, vpliva na nadaljnji potek projekta. S tem ko smo jo odkrili, lahko preverimo, zakaj se je zgodila, kdo je odgovoren zanjo in na kakšen način jo bomo odpravili. Vse to pa lahko rešujemo že v fazi projektiranja in se tako izognemo zastojem in z njimi povezanim izgubam, ki bi sicer nastale med izvajanjem del na gradbišču.

V času izgradnje objektov bom poleg PZI-jev, ki jih je izdelal projektant, izdeloval še dodatne načrte oz. tehnološke načrte. V njih bom prikazal samo določene elemente, odvisno od faze gradnje. Tekom gradnje si bom dopolnjeval model z informacijami, katere bom kasneje uporabil za izdelavo knjige obračunskih izmer. Že sedaj raziskujem, na kakšen način je

možno predelati izvlečke, ki jih ponuja program, da bi bili le-ti enakim vložnim listom knjige obračunskih izmer.

Cilj naloge je predstaviti program na praktičnem primeru, pri tem sem prišel do zaključka, da lahko z zelo dobro izdelanim modelom, katerega nadgrajujem tekom vseh faz projekta, na koncu skrajšam čas priprave in izvedbe potrebne dokumentacije. Z doslednostjo med samim izrisom odkrijem napake, katere skušamo odpraviti, preden se objekt dejansko zgradi.

Investicija v program in usposabljanje kadra se podjetju z vizijo hitro vrne, saj program nudi mnogo prednosti pred ostalimi, tu pa zagotovo ima velik vpliv trodimenzionalnost modela.

VIRI

Spletna stran enciklopedije:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Nemetschek> (30.12.2008)

Spletna stran zastopnika programske opreme Allplan:

<http://www.allplan.si/> (30.12.2008)

Spletna stran podjetja Euroinvest d.o.o.:

<http://www.euroinvest.si/si/gradnje-za-trg/mlac.html> (30.12.2008)

Spletna stran AEC Integration Laboratory:

<http://bim.arch.gatech.edu/?id=402>(30.12.2008)

Reflak, J., Javornik, R. B., Kerin, A., Pšunder, I., Pavčič, M., Vodlan, T., Marinko, M., Dobnik, C., Šelih, J., Henčič, P., Žnidaršič, J. 2008. Strokovni priročnik za pripravo, vodenje in organizacijo gradnje: Od projekta do objekta. Ljubljana, Verlag Dashofer d.o.o.: 14 poglavij.

Salazar, G., Mokbel, H., Aboulez, M., Kearney, W. The use of the building information model in construction logistics and progress tracking in the worcester trail courthouse. Zbornik Joint Int.Conf. on Computing and Decision Making in Civil and Building Engineering, Montreal, 14.-16-6.2006, str.986-995, 2006.

Kern, T. 2006/2007. Študijsko gradivo pri predmetu Planiranje in vodenje projektov. Ljubljana, UL FGG š.l. 06/07, Kern T.: 90 str.

Rant, M., Jeraj, M., Ljubič, T. 1998. Vodenje projektov. Radovljica, ORFIN d.o.o.: 276 str.

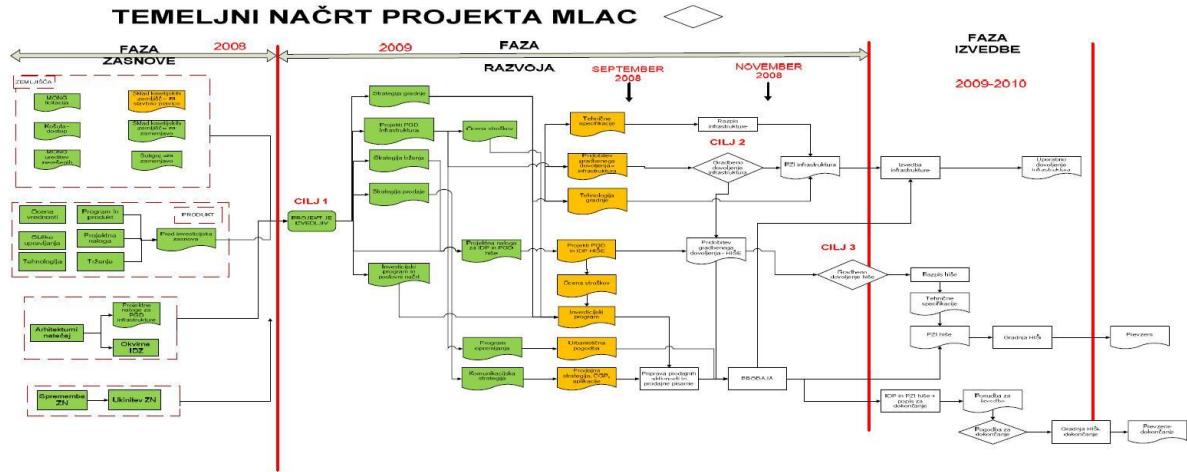
PRILOGE

Priloga A: Shematska predstavitev razvoja projekta Mlac

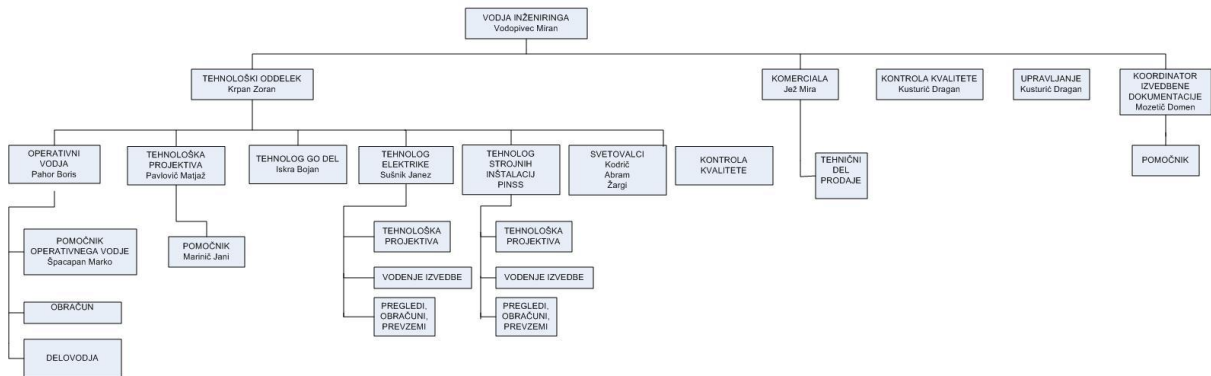
Priloga B: Shematska predstavitev organiziranosti oddelka inženiring

Priloga C: Renderji opisanega objekta

Priloga A:



Priloga B:



PRODAJNI KATALOG
STANOVANJSKO NASELJE MLAC PRI OZELJANSČKI

