

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



Univerzitetni program Gradbeništvo,
Konstrukcijska smer

Kandidat:

Goran Pelan

**Spremljanje gradbenega projekta z
obračunskega vidika s pomočjo programske
opreme Allright**

Diplomska naloga št.: 3094

Mentor:

izr. prof. dr. Jana Šelih

Somentor:

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 23. 12. 2009

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani GORAN PELAN izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»Spremljanje gradbenega projekta z obračunskega vidika s pomočjo programske opreme Allright«.

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: 004.42:65.012.2.003.2(043.)

Avtor: Goran Pelan

Mentor: doc. dr. Jana Šelih, univ. dipl. inž.grad.

Somentor: asist. dr. Aleksander Srdič, univ. dipl. inž.grad.

Naslov: Spremljanje gradbenega projekta z obračunskega vidika s pomočjo programske opreme Allright

Obseg in oprema: 86 str., 37 pregl., 28 sl., 1 priloga

Ključne besede: stroški, Allright, obračunska pravila

Izveček:

Naloga predstavlja računalniški program Allright, ki je del Nemetschkove metode projektiranja "Design2Cost", ki vsebuje še program Allplan. V uvodnem delu predstavljam osnovne pojme o programu, prikažem njegovo uporabnost in delovanje ter povezavo in kompatibilnost s programom Allplan.

Drugi del naloge je bolj praktičen, saj najprej prikazujem delovanje programa Allright po slovenskih obračunskih pravilih na enostavnih primerih. Nato pa preverim še delovanje programa s slovenskimi pravili na konkretnem primeru, in sicer na naselju Mlac v bližini Nove Gorice. Na koncu naredim še primerjavo med klasičnim obračunom in obračunom s pomočjo programa.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

- UDC:** 004.42:65.012.2.003.2(043.)
- Author:** Goran Pelan
- Supervisor:** Assist. Prof. Dr. Jana Šelih
- Cosupervisor:** Assist. dr. Aleksander Srdič
- Title:** Monitoring of construction project with the accounting point of view with program Allright
- Notes:** 86 pages, 37 tables, 28 figures, 1 add
- Key words:** Allright, cost, accounting rules

Abstract:

The thesis presents the computer program Allright, which is a part of Nemetschek design method "Design2Cost", which also contains program Allplan. The introductory part presents the basic concept of the program, show its usefulness and operation and connection and compatibility with the program Allplan.

The second part is more practical tasks, because i show how the program works under Slovenian accounting rules in simple cases. Then i check the operation of program with slovenian rules on concrete example, residential neighbourhood Mlac near Nova Gorica. In the end I have a comparison between the conventional way of accounting and accounting with program.

ZAHVALA

Najprej bi se zahvalil mentorici doc. dr. Jani Šelih za njeno pomoč in čas, ki si ga je vzela za mojo diplomsko nalogo, prav tako tudi somentorju dr. Aleksandru Srdiću. Zahvaljujem se tudi sodelavcem podjetja Euroinvest d.o.o. za njihovo pomoč.

Posebej bi se zahvalil Ani ter moji družini za njihovo podporo in razumevanje v času študija.

Najlepša hvala vsem!

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	NAMEN IN CILJ NALOGE	2
3	OSNOVE VODENJA STROŠKOV GRADNJE	3
3.1	Slovenska obračunska pravila.....	4
3.1.1	Gradbena dela.....	5
3.1.1.1	Rušitvena dela.....	5
3.1.1.2	Zemeljska dela	5
3.1.1.3	Betonska dela	6
3.1.1.4	Zidarska dela	8
3.1.1.5	Tesarska dela	10
3.1.1.6	Zunanja dela	11
3.1.1.7	Dela v fundiranju.....	12
3.1.2	Obrtniška dela	12
3.1.2.1	Krovska dela	12
3.1.2.2	Kleparska dela	13
3.1.2.3	Ključavničarska dela.....	13
3.1.2.4	Mizarska dela.....	14
3.1.2.5	Kamnoseška dela	14
3.1.2.6	Keramičarska dela.....	14

3.1.2.7	Slikarska dela	15
3.1.2.8	Pleskarska dela.....	15
3.1.2.9	Tlakarska dela.....	16
3.1.2.10	Dela v mavcu.....	16
3.1.2.11	Fasaderska dela	17
3.1.2.12	Steklarska dela	18
3.2	Obračunska pravila v programu	18
3.3	Zajemanje slovenskih obračunskih pravil v programu.....	21
3.3.1	Betonska in armiranobetonska dela.....	21
3.3.2	Zidarska dela	22
3.3.2.1	Splošno	22
3.3.2.2	Ometi.....	22
3.3.2.3	Toplotna izolacija.....	23
3.3.3	Tesarska dela (opaži)	23
3.3.4	Krovska dela.....	23
3.3.5	Kleparska dela.....	24
3.3.6	Kamnoseška dela.....	24
3.3.7	Keramičarska dela	24
3.3.8	Fasaderska dela	24
3.3.9	Dela v mavcu.....	25

3.3.10	Slikopleskarska dela	26
3.3.11	Tlakarska dela	26
4	OSNOVNE INFORMACIJE O PROGRAMU.....	28
4.1	Struktura programa	29
4.1.1	Podatkovna okna	29
4.1.1.1	Projektno neodvisna podatkovna okna	30
4.1.1.2	Projektno okno za upravljanje z glavnimi podatki	33
4.1.1.3	Projektno-specifično podatkovno okno	33
4.2	Zbirka popisnih postavk	34
4.2.1	Ustvarjanje novega projekta	34
4.2.2	Opis postavke	36
4.2.2.1	Detalji, atributi in količine postavk	38
4.3	Zbirka elementov	43
4.4	Povezava med Allplanom in Allrightom.....	45
4.4.1	Prilagoditev sistema in nastavitev	45
4.4.2	Definiranje materiala v Allplanu	47
4.4.3	Uvoz in obdelava izvlečkov iz Allplana v Allright	51
4.5	Prikaz delovanja programa na enostavnih primerih	54
4.5.1	Betonska in armiranobetonska dela	54
4.5.2	Tesarska dela	58

4.5.3	Zidarska dela	61
5	ANALIZA IZBRANEGA PRIMERA NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.	
5.1	Predstavitev stanovanjskega naselja Mlac	65
5.2	Določitev predizmer po klasični metodi.....	66
5.3	Račun količin posameznih del s pomočjo programa Allright.....	67
5.3.1	Temelji.....	67
5.3.2	Pritličje	69
5.3.3	Nadstropje.....	71
5.3.4	Streha	72
5.3.5	Skupna preglednica rezultatov	73
5.4	Primerjava rezultatov	75
5.4.1.1	Temelji.....	75
5.4.1.2	Pritličje	77
5.4.1.3	Nadstropje.....	79
5.4.1.4	Streha	81
6	OCENA DELOVANJA PROGRAMA	82
7	ZAKLJUČEK.....	83
	VIRI.....	84

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: prikaz pomena oznak v zapisu pravila v programu	20
Preglednica 2: stena iz AB z vratnimi odprtinami	55
Preglednica 3: stena iz AB z okenskimi odprtinami	55
Preglednica 4: prikaz stene z nišo za AB dela	55
Preglednica 5: plošča brez preboja	56
Preglednica 6: plošča s preboji	56
Preglednica 7: plošča z utorom	56
Preglednica 8: primerjava prostornine stopnic na oba načina	57
Preglednica 9: primerjava obeh načinov za temelje	57
Preglednica 10: opaž za stene brez odprtin	58
Preglednica 11: primerjava opaža sten, dobljena na oba načina	59
Preglednica 12: primer opaža v primeru odprtin v steni	59
Preglednica 13: opaž preklade	59
Preglednica 14: primerjava opažev za stenske vezi	60
Preglednica 15: opaž plošče brez prebojev	60
Preglednica 16: opaž plošče s preboji	60
Preglednica 17: opečna stena brez odprtin	61
Preglednica 18: primeri opečne stene z odprtinami	61
Preglednica 19: primeri vertikalnih vezi v opečni steni	62
Preglednica 20: preklada v opečni steni	62
Preglednica 21: izračun ometa na steni brez odprtin	62
Preglednica 22: izračun ometa na steni z odprtinami	63
Preglednica 23: izračun termoizolacije na steni brez odprtin	63
Preglednica 24: izračun termoizolacije na steni z odprtinami	63
Preglednica 25: izračun termoizolacije na tleh brez odprtin	64
Preglednica 26: izračun termoizolacije na tleh z odprtinami	64
Preglednica 27: količine za temelje, dobljene s programom	68
Preglednica 28: količine gradbenih del v pritličju obravnavanega objekta, določene s programom	69

Preglednica 29: količine obrtniških del za pritličje, dobljene s programom	70
Preglednica 30: količine za nadstropje dobljene s programom	71
Preglednica 31: količine za streho, dobljene s programom	72
Preglednica 32: skupen prikaz gradbenih del.....	73
Preglednica 33:skupen prikaz obrtniški del	74
Preglednica 34: primerjava količin temeljev	75
Preglednica 35: primerjava količin pritličja za gradbena dela	77
Preglednica 36: primerjava količin pritličja za obrtniška dela	78
Preglednica 37: primerjava količin nadstropja za gradbena dela	79
Preglednica 38: primerjava količin nadstropja za obrtniška dela	80
Preglednica 39: primerjava količin strehe	81

KAZALO SLIK

Slika 1: prikaz okna ob zagonu programa Allright.....	31
Slika 2: prikaz okna elementov	32
Slika 3: orodna vrstica programa	32
Slika 4: prikaz strukture elementov za določen projekt.....	34
Slika 5: prikaz strukture projekta	35
Slika 6: prikaz strukture elementov za določen projekt.....	36
Slika 7: prikaz okna ko odpremo popis ali seznam elementov	38
Slika 8: prikaz okna pod jezičkom <i>Detajli</i>	39
Slika 9: prikaz okna <i>Atributov</i> postavke	41
Slika 10: prikaz okna <i>Količin</i> postavke	42
Slika 11: prikaz primera popisa	43
Slika 12: prikaz primera seznama elementov	44
Slika 13: nastavitve za nemoteno povezavo med Allplanom in Allrightom	46
Slika 14: določitev kataloga elementov	48
Slika 15: prikaz okna <i>Izvečkov zgradbe</i>	48
Slika 16: prikaz okna , kjer imamo seznam z elementi	49
Slika 17: izbrani seznam elementov povlečemo na vrh	49
Slika 18: prikaz modula <i>Ustvari</i>	50
Slika 19: prikaz okna, če si izberemo stene	50
Slika 20: prikaz okna za definiranje lastnosti sten	50
Slika 21: katalog elementov.....	51
Slika 22: ikoni za lokaliziranje in nevtraliziranje	52
Slika 23: ikona za izvlečke	52
Slika 24: primer izvlečka.....	53
Slika 25: prikaz stene v 3D obliki	54
Slika 26: pogled stopnic v tlorisu in stranskem risu	57
Slika 27: tloris in 3D pogled temeljev	58
Slika 28: tloris dveh sten skupaj	58
Slika 29: prikaz rezultatov računa količin v programu Allright.....	67

1 UVOD

Čas, hitrost in natančnost so vrednote, ki so v današnjem svetu sestavni del vsake stroke. Tako je tudi v gradbeništvu, ki stremi k čim hitrejšemu in učinkovitejšemu obvladovanju in pregledovanju projektov ter njihovih količin in stroškov. Upravljanje s projekti, posebno z večjimi, je lahko zelo kompleksno in težko delo. Projekti so sestavljeni iz niza povezanih aktivnosti. Za najboljše načrtovanje projekta je treba analizirati in upoštevati različne možnosti. Za uspešno upravljanje s projektom je potrebno kontrolirati vse aktivnosti, roke za njihovo realizacijo, vire in stroške, vezane na njih, ter kakovost. Cilj planiranja je, da dosežemo čim manjše stroške gradnje, čim manjše časovne zaostanke ter čim bolj kvalitetno delo (Marić in sod, 2007). Za doseganje čim boljših rezultatov se zato poslužujemo najrazličnejših gradbeniških računalniških programov, ki jih ponuja trg. Računalniška tehnologija vse bolj stremi k izboljšanju in izpopolnjevanju programov ter našega dela. Investitorju oziroma izvajalcu lahko zagotovi veliko prednosti glede hitrosti delovanja, dostopnosti in izmenjavi informacij v gradnji. Z uporabo ustreznih računalniških orodij se skrajša časa in zmanjša napor glede upravljanja z informacijami. Izboljša se tudi komunikacija med izvajalcem in naročnikom (Shin in sod, 2008).

Zato se vedno več podjetij odloča za nakup in uporabo takšnih programov ter izobraževanje kadra na tem področju. Na tržišču se dobijo različni programi, kar pa ne pomeni, da so vsi tudi dobri. Izbrati moramo tak program, ki bo zadostil našim zahtevam in ki bo najbolj primeren za delo, ki ga opravljamo.

Eden izmed programov, ki nam omogoča pregleden izračun količin in pregled pripadajočih stroškov, je tudi Allright nemškega proizvajalca Nemetschek. Allright je del Nemetschekove metode projektiranja "Design2Cost", ki vsebuje še program Allplan. Programa sta med seboj kompatibilna in imata vsak svojo vlogo. Allplan temelji na BIM (building information model) modeliranju objekta in se uporablja za dvo in trodimenzionalen izris objektov, Allright pa za definiranje zbirke elementov in za preglednejši prikaz količin in stroškov objekta.

2 NAMEN IN CILJ NALOGE

Namen moje diplomske naloge je preučitev in predstavitev programa Allright. Posvetil se bom predvsem popisu in pripadajočemu obračunu količin v objekt vgrajenih materialov, proizvodov in del, ki je zelo pogosto vzrok za spor med investitorjem in izvajalcem. Za dober odnos med slednjima ima pomembno vlogo projektantski popis, saj na njem sloni obračun izvedenih del in količin. Slabo narejen projektantski popis posledično pomeni, da mora izvajalec izvesti in obračunati dodatna dela, ki v popisu niso bila zajeta, vendar so bila potrebna za izgotovitev objekta. S temi deli pa se investitor velikokrat ne strinja.

Glavni cilj naloge je, da bom s pomočjo programa obvladoval določevanje količin in obračun ter si s tem prihranili čas, ki ga sicer izvajalsko podjetje porabi za njegovo izdelavo. Ker je program nemškega izvora, deluje po tamkajšnjih obračunskih pravilih, kar pomeni, da so vse dobljene količine izračunane skladno z njihovimi pravili. Zato je moja glavna naloga, da program preuredim na tak način, da bo, kar se le da, najbolje deloval po slovenskih obračunskih pravilih in ga bomo lahko uporabljali za potrebe podjetja, kjer delam. Cilj naloge je torej s pomočjo programa določevati količine posameznih materialov in proizvodov za načrtovane gradbene objekte, obvladovati spremembe dimenzij objektov in posledično spremembe njihovih količin, ustvariti zbirko popisnih postavk in elementov ter obvladovati gradbene količine po fazah gradnje. Z upoštevanjem vseh navedenih ciljev naloge bo priprava projektantskega predračuna bistveno hitrejša in natančnejša ter bo privarčevala veliko časa. Kako natančne bodo količine v predračunu, je odvisno od tega, kako natančno bodo pravila zapisana v programu ter kakšno natančnost zapisa program sploh dovoljuje. Za določevanje količin sta potrebna tako program Allplan kot Allright, saj sta odvisna eden od drugega. Pravila, ki jih bom uporabil v nalogi, bom predstavil posebej ter opisal, v kakšnem obsegu so zajeta v programu. Spremembe, ki jih bom opravil v programski datoteki za naše potrebe, bom preveril na enostavnih primerih. Naslednji korak diplomske naloge je izračun količin na konkretnem primeru, in sicer s programom in s klasično metodo. V primeru bom prikazal obračun za vrstno hišo, ki jih bomo začeli graditi v roku nekaj mesecev. Na koncu bo sledila še primerjava med obema metodama, opis prednosti in slabosti vsake izmed njih ter ugotovitve, na kakšen način bi lahko program izboljšali, da bi nam še bolj olajšal delo.

3 OSNOVE VODENJA STROŠKOV GRADNJE

Poleg pravilne tehnične zasnove gradbenih objektov je pri projektiranju pomembna tudi ekonomičnost gradnje objektov. Ekonomičnost gradnje dosežemo s pravilnim dimenzioniranjem objekta na podlagi statične presoje in pravilnih normativov glede na funkcionalnost objekta, po drugi strani pa z ekonomično izbiro gradiva ter ekonomičnim načinom izdelave. Prav to zadnje pa dosežemo s podrobnim analiziranjem gradbenih stroškov, oziroma s kalkulacijo gradbenega dela.

Na osnovi PZI-ja in projektantskega popisa del, ki ga ima investitor, ponudnik izdelava ponudbo za gradbena dela. Od natančnosti popisa del je odvisna tudi natančnost predračunske vrednosti del oziroma objekta kot celote. Natančnost popisa je pomembna tudi za ponudnike, ki na osnovi tega sestavijo ponudbo in se kasneje tudi pogodbeno obvežejo, da bodo objekt izvršili za ponujeno (oz. kasneje pogodbeno) ceno. V primeru netočnosti v popisu del ali pri ocenjenih količinah je lahko ponudnik oškodovan. Dobro je, da investitor ob razpisu izvajalcu predloži take projekte, iz katerih je možno preveriti vsaj bistvene količine. Na ta način si investitor zagotovi zanesljivost ponudbene vrednosti in zmanjša možnost spora. Po končani gradnji se določi dejanske gradbene količine iz obračunskih načrtov, ki so izdelani po dejanski izvedbi gradbenega dela do zadnjih podrobnosti.

Poleg kakovostnih načrtov moramo poznati za račun gradbenih količin še pravila za obračunavanje posameznih gradbenih in obrtniških postavk. Tudi zaradi pomanjkanja preciznih enotnih pravil za obračunavanje določenih postavk gradbenih in obrtniških del lahko pride do sporov med investitorjem in izvajalcem. Da se takim sporom izognemo, je potrebno v opisu posameznih postavk natančno opisati tudi način obračunavanja. Prvo delo pri izdelavi proračuna je točna sestava proračunskih postavk in za vsako postavko kratek, toda izčrpen opis dela.

Predračun in obračun sta po obliki in sestavi enaka, le da predračun prikazuje izračun predvidenih stroškov, obračun pa prikazuje izračun dejanskih stroškov. Za vsako postavko določimo gradbeno količino, imenovano izmera ali predizmera, ter ceno za enoto količine. S tem je podana vsaka postavka glede opisa, količinsko in vrednostno. Seštevek zneskov posameznih postavk nam določa končno vrednost objekta.

3.1 Slovenska obračunska pravila

Obračunska pravila, ki jih uporabljamo v podjetju Euroinvest, temeljijo na zbirki GIPOSS (1984), ki je rezultat združenja več gradbenih podjetij. Ker pa je ta knjiga že starejšega datuma, nam je v pomoč tudi knjiga Pajka (1987), ter komplet knjig, ki jih je izdala Obrtna zbornica Slovenije. Te knjige zajemajo enaka obračunska pravila, ki se med seboj bistveno ne razlikujejo. Razlik v samih obračunskih pravilih med knjigami ni, le da v nekaterih najdemo še nekatera druga pravila, ki ostale knjige dopolnjujejo.

Obračunska pravila razdeljujejo dela na dve skupini, in sicer na gradbena in obrtniška dela. Vsaka izmed teh del so razdeljena še na bolj specifična dela, ki se opravljajo v gradbeništvu.

Gradbena dela se delijo na:

- rušitvena dela;
- zemeljska dela;
- betonska dela;
- zidarska dela;
- tesarska dela;
- zunanja dela;
- dela v fundiranju.

Obrtniška dela se delijo na:

- krovška dela;
 - kleparska dela;
 - ključavničarska dela;
 - mizarska dela;
 - kamnoseška dela;
-

- keramičarska dela;
- slikarska dela;
- pleskarska dela;
- tlakarska dela;
- dela v mavcu;
- fasaderska dela;
- steklarska dela.

3.1.1 Gradbena dela

3.1.1.1 Rušitvena dela

Rušitvena dela se obračunajo tako, da se objekt obračuna kot celoto. Za natančnejše določanje cen pa je potrebno posamezne elemente objekta, ki se rušijo, obračunati po ločenih postavkah.

Rušenje opečnih zidov se obračunava v m² oziroma v m³ kot zidanje novih zidov, vendar s to razliko, da se odprtini ne odšteva, zato se tudi rušenja vezi in preklad nad odprtini ne zaračunava posebej.

Rušenje betonskih in armiranobetonskih zidov, stebrov, nosilcev in podov se računa v m² dejanske kubature. Rušenje tanjših plošč se obračunava v m².

Preboje zidu se obračuna v kosih z navedbo dimenzije prebitega profila in debeline ter vrste zidu.

Sekanje utorov v zidu se obračunava v m za razne prereze in z navedbo materiala.

3.1.1.2 Zemeljska dela

Izkope se obračuna v m³ raščeni tal na podlagi profilov, posnetih pred izkopavanjem in po njem. Torej obračunamo kubaturo votline, ki nastane po izkopu. Pri obračunavanju je treba izkope razporediti na posamezne postavke ob upoštevanju kategorije tal, širine in globine izkopa, raznih oteževalnih okolnosti, načina dela, ki je lahko ročni ali strojni.

Kot širok izkop se smatra izkop širine preko 2 m.

Kot površinski širok izkop pa se smatra izkop, ki ne presega povprečne globine 20 cm.

Odstranjevanja rastlin, zakoličenje, dovoz, montaža, demontaža ter odvoz strojev in naprav se vkalkulirajo v pripravljajalna ter zaključna dela in se ne obračunavajo posebej.

Stroški dovoza, montaže, demontaže in odvoza strojev za zemeljska dela so osnovni kriteriji za določitev strojne oziroma ročne izvršitve zemeljskih del.

Pri obračunavanju je treba ločiti tudi ročni izkop od strojnega. Pri strojnem delu pa je zopet potrebno upoštevati vrsto uporabljenega mehaniziranega sredstva.

Nasipe in zasipe obračunavamo tudi v m³.

3.1.1.3 Betonska dela

Pri betonskih in armiranobetonskih delih obračunavamo v ločenih postavkah opaž, beton in armaturo. Opaž se obračuna pri tesarskih delih, medtem ko tu obravnavamo beton in pripadajočo armaturo. Betonske konstrukcije vseh vrst se obračuna v m³, kjer se upošteva dejansko kubaturo, kar pomeni, da se odbijajo odprtine vseh velikosti. Pred pričetkom betonskih del morata biti opaž in armatura popolnoma pripravljena. Opaž mora biti popolnoma zalit z betonom, beton mora biti gost in brez gnezd. Armatura mora ostati na svojem mestu in mora biti obdana z vseh strani s predpisanim zaščitnim slojem. Pri betoniranju višina prostega pada betona ne sme biti večja od 1 m. Če se beton vgrajuje z večje višine, je potrebno preprečiti segregacijo. Pri obračunavanju moramo betonske konstrukcije razvrstiti na posamezne postavke glede na tri kriterije:

- glede na kompliciranost vgrajevanja;
 - glede na karakteristično trdnost betona;
 - glede na vrsto uporabljenih sestavnih delov betona (posebej označujemo vrsto sestavnih delov pri posebnih betonih).
-

Glede na kompliciranost vgrajevanja ločimo:

a.) Ročno vgrajevanje betona, ki se deli na:

- konstrukcije velikih prerezov, ki imajo več kot $0,3 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m;
- konstrukcije srednjih prerezov, ki imajo med $0,12$ in $0,3 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m1;
- konstrukcije majhnih prerezov, ki imajo do $0,12 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m;
- izjemno komplicirane konstrukcije prereza do $0,12 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m, pri katerih je vgrajevanje betona posebno oteženo.

b.) Strojno vgrajevanje pa loči:

- konstrukcije z več kot $0,3 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m;
- konstrukcije z manj kot $0,3 \text{ m}^3$ betona na m^2 ali m.

Karakteristična trdnost betona

Z karakteristično trdnostjo betona je karakterizirana kakovost betona glede na zahtevano nosilnost. Kakovost betona in s tem karakteristična trdnost betona ter cena za enoto so odvisne od kakovosti sestavnih delov in skrbnosti izdelave.

V m^2 se izjemoma obračuna le torkretiranje, saj gre za tipičen ploskovni izdelek. To je način nanosa drobne betonske mešanice pod pritiskom.

V m^2 površine stropa se obračunajo tudi rebričasti stropi, merjeni med nosilnimi zidovi. Armirano betonski elementi se obračunavajo po m^3 vgrajenega betona.

Armatura

Armatura se obračunava po kilogramih ali tonah. Težo se določi po odreznih dolžinah iz armaturnega načrta in normirani teoretični teži za 1m po tabelah. Pri obračunavanju je potrebno armaturo razporediti na posamezne postavke po treh glavnih karakteristikah:

- kompliciranost armature (enostavna, srednje komplicirana ter komplicirana armatura);
- profil železa (obravnavajo se različni premeri armature);
- kakovost jekla (definirana je z natezno trdnostjo materiala).

3.1.1.4 Zidarska dela

Pod zidarska dela se štejejo naslednja pomembnejša dela:

- zidanje z opeko;
- ometi;
- zidanje z naravnim kamnom;
- obračun površin po dejanski kvadraturi;
- rušenje.

I. Zidanje z opeko

Zidanje z opeko se obračunava po dejansko izvršenih količinah po opisu in enoti mere v posameznem standardu, okrogli in elipsasti stebri pa v izmeri očrtanega kvadrata oziroma pravokotnika. Odprtine za okna in vrata se odbijajo po zidarskih merah iz načrta v m^3 z nadokensko in nadvratno preklado obenem. V primeru, da je odprtina z zobom, se širina odprtine pri odbitku meri med zoboma. Pri zmanjšani debelini zidov pri okenskih parapetih se parapet računa kot polni zid v nezmanjšani debelini. Zid debeline do 12 cm obračunamo v m^2 , nad 12 cm pa v m^3 .

II. Ometi

Ometi se obračunavajo v m^2 . Meri se površina gola zidovja, ki se ga ometava. Glede odprtin v ometu je potrebno upoštevati dva primera:

- odprtine brez špalet se odštevajo v celoti;
-

- pri odprtinah s špaletami, širokimi do 20 cm, se odšteva presežek prek 3 m², špalet pa se ne obračuna; špalete se obračunajo samo kadar je odprtina večja od 5 m²;
- pri odprtinah s špaletami, večjimi od 20 cm, se obračuna višek špalet preko 20 cm, odprtine pa se obračunajo kot v prejšnjem primeru.

Pri notranjih ometih je potrebno posebej obračunati omet v majhnih prostorih do 5 m² tlorisa, ker je to delo težje in zamudnejše.

Potrebno je ločiti tudi stropni in stenski omet, ker se razlikujeta po načinu izdelave ter po uporabi materiala in časa.

Za višino stenskega ometa velja svetla višina prostora, to je od zgornjega roba poda do spodnjega roba stropa. Pri zidnih oblogah, za katerimi ni ometa, na primer pri oblogi s keramičnimi ploščicami, merimo višino ometa 5 cm pod gornjim robom obloge.

III. Zidanje z naravnim kamnom

Zidanje s kamnom se obračunava po dejansko izvršenih količinah po enoti mere iz posameznega standarda. Za obračun teh zidov veljajo ista pravila kakor pri opečnem zidu, vendar jih je potrebno smiselno prirediti. Pri kamnitih zidovih ni normiranih mer, ampak so samo dejanske mere. Kamniti zidovi se običajno obračunavajo v m³, le kamnite zidne obloge se obračunajo v m².

Odprtine za okna in vrata se odbijajo po zidarskih merah, kjer se odbija tudi nadokenska in nadvratna preklada. V primeru, da je odprtina z zobom, se širina odprtine pri odbitku meri med zoboma.

Pri zmanjšani debelini zidov pri okenskih parapetih se parapet računa kot polni zid v nezmanjšani debelini.

IV. Obračun površin po dejanski kvadraturi

Obračun po dejanski kvadraturi pomeni, da se odštevajo odprtine v celoti, špalete in razni profili pa se obračunavajo v razviti ploskvi. Sem spada obračunavanje izolacije z različnimi

lepenkami, folijami in premazi, obloge iz naravnega in umetnega kamna, odstranjevanje ometa, trstikanje stropov.

3.1.1.5 Tesarska dela

I. Opaži

Opaži se obračunavajo običajno po m^2 razvite ploskve konstrukcije, ki se jo opažuje. Odprtine v stenah, manjše od $1 m^2$, ki so sicer opažene in niso v stiku z betonom, se ne odšteva. Če pa je odprtina večja od $1 m^2$ pa se odbija in se jo obračuna posebej.

Preklade v zidu se obračunava v m^2 , in sicer spodnjo vidno stran ter oba stranska dela. Ravno tako se obračuna tudi stopnice, kjer se upoštevajo čela stopnic, stranski ter spodnji del.

V m se obračunava opaže za vence, napušče in vezi, to je za konstrukcije, pri katerih je izrazita le dolžinska mera. Obračuna se vsaka vidna stran posebej.

Po kosih se obračunava modelne opaže, to je opaže za konstrukcije, ki zahtevajo veliko drobnega dela pri malenkostni ploskvi opaža. Sem spadajo opaži za dimniške plošče, modeli za montažne stebre, pokrove jaškov in podobno. Po kosih se obračuna tudi opaže za vratne in okenske odprtine.

Po m^2 se obračunava tudi opaže za opiranje izkopanih jarkov in gradbenih jam.

II. Lesene konstrukcije (ostrešja, stropi, podi)

Lesena ostrešja se obračunavajo v m^2 horizontalne projekcije ostrešja, merjeno po skrajnih robovih ostrešja, ki so označeni v tlorisu ostrešja.

Odprtini do $4 m^2$ tlorisne velikosti se ne odšteva, večje odprtine pa se odštevajo v celoti.

Pod obračun ostrešja sodijo vsi konstruktivni deli ostrešja s špirovci vred, toda brez letvanja in opaženja, kar se obračuna posebej v ločenih postavkah. Ostrešja z več kot dvema kapama se obračuna tako, da se k osnovni tlorisni ploskvi doda za vsak m projiciranega grebena ali globeli po $0,50 m^2$. Za sleme ta dodatek ne velja.

Lesena ostrešja, kjer so povezja palični nosilci, se obračunajo po m^2 vertikalne projekcije veznikov. Pri obračunu ostrešja se sešteje ploskve vseh veznikov.

Opaženje strehe kot podlogo za kritino se obračuna posebej po m^2 poševne ploskve strehe. Prav tako se obračuna posebej po m^2 opaženje napuščev in čelnih strani strehe.

Lesene strope in pode ter njihove sestavne dele se obračunava v m^2 . Meri se jih med neometanimi zidovi, to je v svetlobnih merah, ki so označene v načrtih.

III. Odri

Lahke premične odre se obračuna v m^2 horizontalne projekcije odra, to je po površini stropa oziroma dolžini zidu. Ločijo se po višini do 2 m in 2 do 4 m.

Lahke nepomične odre se obračunava v m^2 horizontalne projekcije. Ločijo se na višine do 2,5 m, do 4 m, do 8 m, do 12 m, do 16 m ter do 20 m.

Fasadni odri se obračunajo v m^2 vertikalne ploskve odra. Ploskev za obračun se meri horizontalno po zunanji konturi odra, vertikalno pa od tal do 1 m nad najvišjim podom odra. Dostope na oder se obračuna v m^2 merjeno v nagibu. Ograje in lovilni odri se obračunajo v m, merjeno po zunanjem robu odra.

Težke fasadne odre se obračuna v m^3 kubature prostora, ki ga zavzema oder, pri čemer ločimo odre do 20 m in do 30 m.

Pri stavbnih odrih se obračunavajo posebej dostopne rampe v m^2 poševne ploskve, ograje pa v m.

3.1.1.6 Zunanja dela

Med zunanja dela spadata polaganje cevi in drenaž, ki se obračuna v m položene cevi.

Naprava jaškov vseh vrst se obračunava v m izdelanega jaška, merjeno od kote dna kanala do kote vrh pokrova. Pokrovi jaškov se obračunavajo posebej.

Peščeni filtri, sloj tolčenca in ostale površinske obdelave se obračunavajo po m^2 dejansko izvršenega dela.

Tampon se obračuna v m^3 , merjeno v uvaljanem stanju.

3.1.1.7 Dela v fundiranju

Pilotiranje:

Izdelavo oziroma pripravo lesenega pilota pred zabijanjem se obračuna po kosih. Za pilote preko 3 m dolžine se norma porabe časa in cena zveča za 5 % za vsakih začetnih 2 m dolžine pilota. Zato se obračuna take pilote posebej.

Armiranobetonske prefabricirane pilote se obračunava v m^3 vgrajenega betona. Jeklena armatura v pilotu se obračuna v kilogramih. Priprava konice in glava ter naprava kalupa se obračunajo po kosih.

Armiranobetonske pilote, ki se betonirajo na samem kraju v predhodno izdelanih odprtinah, se običajno obračuna po m gotovega pilota, kjer je v ceni za enoto zajeto zabijanje ali vrtnanje cevi, armiranje, betoniranje in izvlačanje cevi.

Zabijanje pilotov se obračunava po m zabite dolžine. Pri tem je potrebno ločiti različne velikosti prereza in različne kategorije terena, v katerega se piloti zabijajo. Ruvanje pilotov se obračuna tudi v m v isti dolžini kot zabijanje.

Zagatne stene:

Izdelavo peresa in utora lesenih zagatnih sten se obračuna po m obojestransko izdelanega ploha. Rezanje, obdelavo glave, ošiljenje plohov, okovanje konic in prirezovanje po zabijanju se obračuna po številu plohov, pri čemer se ločijo razne prereze plohov.

Zabijanje zagatnih sten (lesenih, jeklenih ali armiranobetonskih) se obračunava po m^2 zabite ploskve. Pri tem ločimo različne debeline sten ter različne kategorije zemlje, v katero se zabija zagatne stene.

Izruvanje zagatnih sten se obračunava enako kot zabijanje, to je po m^2 zabite ploskve.

3.1.2 Obrtniška dela

3.1.2.1 Krovska dela

Krovska dela se obračuna v m^2 dejansko izvršenih razvitih površin. Slemena in globeli pa se obračunavajo v m, merjeno v osi.

Za stoječa strešna okna, ki so večja kot $1 m^2$, se prišteje $3 m^2$ k površini strehe.

Odprtine ležečih in stoječih strešnih oken in svetlobnikov, dimnike in svetlobne jaške ter podobne odprtine se odšteva od strešne površine, kadar so večja kot 3 m².

Za kupole, okrogle površine in podobno se dodaja na dejansko ploskev še 50%.

Površina globeli, ki je izdelana iz drugega materiala, na primer pločevine, se odšteva od strešne površine tedaj, če je vidna širina globeli večja od 50 cm in njena celotna ploskev večja od 3 m².

Pokrivanje z bitumenskimi proizvodi se obračunava v m² dejansko pokritih površin, odprtine se odbijajo, če so večje od 3 m².

Strehe, pokrite s pločevino, se obračunavajo po m², merjene pa so v nagibu, kjer se odprtine, večje od 0,50 m², odbijajo.

3.1.2.2 Kleparska dela

Pokrivanje strehe, ravne ali ukrivljene, se obračunava po m² pokrite ploskve. Odprtin do 0,50 m² se ne odšteva.

Po kosih se obračunava zbiralne kotličke za vodo na žlebu, ventilacijske nastavke, zidne ventilacije, obrobe malih ležečih strešnih oken in podobne kosovne izdelke.

Vsa ostala kleparska dela se obračuna v m. To so pokrivanje napuščev, vencev, zidov, ograj, okenskih polic, obrob ob dimnikih in zidovih, obrobe bitumenskih streh, žlebovi, odtočne cevi in podobno. Odtočne cevi se obračuna po m, merjeno po osi cevi tako, da se za vsak prelom dodaja 0,50 m cevi. Dolžine omenjenih del se obračunajo po zunanjem robu.

3.1.2.3 Ključavničarska dela

Vse ključavničarske izdelke in jeklene konstrukcije z majhnimi izjemami se obračuna praviloma v kilogramih končanega izdelka. Težo se določi po dolžinah posameznih elementov iz konstrukcijskega načrta in normirani teži za 1 m analogno kot pri betonskem jeklu. Izredno komplicirane jeklene konstrukcije se obračunajo izjemoma tudi s pomočjo tehtanja.

Po kosih se obračunava le manjše ključavničarske izdelke kot so dimniška vratca, otiralne mreže in strgala za obutev ob vhodih, vstopna železa za jaške, konzole za zastave in podobno.

Ograje iz železnih cevi se obračuna po številu spojev z zidom ali po številu zvarov. Ograje s polnili iz pletene žice se obračuna ločeno: ogrodje v kg, polnila iz mreže pa po m^2 .

Polnilo železnih ograj in vrat se obračunava po m^2 dejansko izvršenega polnila.

3.1.2.4 Mizarska dela

Mizarska dela se obračunava običajno na dva načina:

- po m^2 izrazite ploskovne izdelke kot so podi in obloge;
- po m izdelke z izrazito dolžinsko dimenzijo kot so zidne letve, stopnice in podobno.

Okna in vrata standardnih mer se obračunavajo posamezno, okna, vrata in ostali izdelki nestandardnih mer pa po m^2 izdelka, merjeno po zunanjem obodu okvira.

Senčila nestandardnih mer se obračuna v m^2 modularne mere okna, povečanega za standardno višino omarice, lesene polkne pa od m^2 okna, merjeno po zunanjem obodu.

3.1.2.5 Kamnoseška dela

Kamniti tlaki in obloge se obračunavajo v m^2 , kjer se odprtine, ki so manjše od $0.30 m^2$ ne odštevajo.

Elemente z izrazito dolžinsko dimenzijo se obračuna v m.

Stopnice, podstavki do 0,15 m, pragovi, venci, palice in bankine se obračunajo v m, merjeno po daljšem vidnem robu.

3.1.2.6 Keramičarska dela

Tlaki in obloge se obračunajo v m^2 , odprtine, ki so manjše od $0,50 m^2$, se ne odštevajo.

Podstavki višine do dveh vrst ploščic se obračunavajo v m.

3.1.2.7 Slikarska dela

Obračunavajo se v m². Odprtine do 3 m² se ne odštevajo, zato pa se pri takih odprtinah ne zaračunava posebej špalet. Če je odprtina večja kot 3 m², se obračuna površino, ki je nad 3 m², prištejemo pa še ploskve špalet.

V prostorih, kjer je del stene pokrit z drugim materialom, na primer s ploščicami, se doda k višini slikanja še 20% višine te obdelave.

Tapete se obračuna glede na dejansko obložene površine po m².

3.1.2.8 Pleskarska dela

Pleskarska dela se obračunava v m².

Okna se merijo na notranji strani horizontalno od ometa do ometa, vertikalno pa od police do ometa ali škatle za senčila. V obračunu so zajeta krila, okvir in police širine do 15 cm. Če je deska širša od 15 cm, se višek širine še posebej preračunava. Dobljeno osnovno kvadrature okna se pomnoži s sledečimi faktorji:

- 2,9 (dvojna okna);
- 1,45 (enojna okna brez obloge);
- 1,6 (enojna okna z oblogo);
- 2,4 (vezana dvojna okna).

Za pleskanje reber (prečk) se doda 5 % stvarne kvadrature okna za vsako rebro posebej, pri čemer se rebro računa čez vse okno.

Škatle za senčila, police razlike nad 15 cm in obloge notranjih špalet se obračunavajo posebej po dejansko razviti površini.

Zastekljena vrata se obračuna tako, da se zastekljeni del obravnava kot okno, polni del pa kot vrata. Zastekljene stene se obračuna po dejanski kvadraturi od ometa do ometa, vsako stran posebej, brez ozira na prečke.

Zastekljene izložbene stene se merijo od ometa do ometa, vsaka stran posebej. Dobljeno površino se pomnoži s sledečimi koeficienti:

- pri površinah stekla do 3 m² 0,45;
-

- pri površina stekla do 5 m^2 0,30;
- pri površinah stekla preko 5 m^2 0,25.

Polna vrata se obračuna obojestransko z oblogami. Temu se doda še ploskev podboja.

Pri žaluzijah in roletah se meri vsaka stran posebej, kvadraturu se pomnoži z 1,5. Vodila rolet se obračunavajo v m.

3.1.2.9 Tlakarska dela

Tlaki se obračunavajo od m^2 dejansko položene površine, merjeno od ometa do ometa. Tudi pragovi se obračunajo v m^2 .

Pokrovne letvice ter obrobne letve (lesene in plastične) in obrobe stopnice se obračunavajo v m.

Pri tlakih se odprtine odbijajo takole:

- pri parketu se odbijajo odprtine večje kot $0,75 \text{ m}^2$;
- pri gumi, linoleju, plastiki pa se odbijajo vse odprtine.

Estrihe se obračuna v m^2 .

3.1.2.10 Dela v mavcu

Ploskovne dele kot so stene, stropi in talne obloge, se obračuna v m^2 .

V m se obračuna izdelke z izrazito dolžinsko dimenzijo (dekorativni elementi in zaključki sten in stropov).

Odprtih, ki so manjše od 4 m^2 in katerih širina špalete znaša manj kot 20 cm, se ne odšteva, ravno tako se ne obračuna špalete.

Kadar je površina niše manjša od 4 m^2 in širina špalete manjša od 20 cm, se prišteje samo dno niše, špalet pa se ne obračuna. Če je površina niše večja od 4 m^2 , se jo odbije, špalete pa se prišteje.

Odprtine, ki imajo obdelano špaleta in je njihova površina večja od 4 m^2 , se odbija v celoti, špaleta pa se meri posebej.

Odprtin, ki imajo neobdelano špaleta in je njena površina manjša kot $2,5 \text{ m}^2$, se ne odbija.

Odprtin in izrezov na tleh se ne odšteva, če je njihova površina manjša kot $0,5 \text{ m}^2$.

3.1.2.11 Fasaderska dela

Fasade se obračunavajo v m^2 .

Odprtine na fasadi se s špaletami do 20 cm obračunavajo na sledeči način:

- odprtine do 3 m^2 se ne odštevajo in špaleta se ne obračunavajo posebej;
- pri odprtinah od 3 do 5 m^2 se odštevajo površine preko 3 m^2 , špaleta pa se ne obračunavajo posebej;
- pri odprtinah, ki so večje od 5 m^2 , se odštevajo površine preko 3 m^2 in špaleta se obračunavajo posebej.

Če so špaleta širše od 20 cm, se višek preko 20 cm obračunava posebej po m^2 , odprtine pa se odštevajo na isti način kot pri špaletah širine do 20 cm.

Kadar površina fasade vsebuje elemente kot so venci, okvirji, napušči, utori ali izbočitve, se k površini fasade doda določen dodatek k kvadraturi fasade, ki je odvisen od razvite dolžine:

- | | | | |
|-------------------------|-----------|------------------|----------------------|
| • profil razvite širine | | do 12 cm za 1 m | $0,35 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 12 cm | do 18 cm za 1 m | $0,50 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 18 cm | do 25 cm za 1 m | $0,75 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 25 cm | do 50 cm za 1 m | $1,00 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 50 cm | do 75 cm za 1 m | $1,25 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 75 cm | do 100 cm za 1 m | $1,50 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 100 cm | do 125 cm za 1 m | $1,75 \text{ m}^2$; |
| • profil razvite širine | od 125 cm | do 150 cm za 1 m | $2,00 \text{ m}^2$. |
-

To velja za tiste profile, ki imajo do štiri vogale. Če je več vogalov, se za vsak vogal doda 5 %, največ 60 %. Vsako krivino se šteje kot vogal.

3.1.2.12 Steklarska dela

Zasteklitev se obračunava v m². Dolžino in širino stekla se meri od utora do utora posameznega okenskega elementa. Pri okroglih ali mnogokotnih šipah se vzame za obračun dimenzije razvite širine.

Ravno steklo se obračunava v m², in sicer:

- do debeline 4 mm, merjeno po širini in dolžini na parne centimetre;
- nad 4 mm v merah dolžine in širine, ki so deljive s 3.

Tudi ostala stekla se, ne glede na debelino, obračunava v m².

3.2 Obračunska pravila v programu Allright

Ker sta programa Allplan in Allright nemškega porekla, so tudi pravila v pripadajoči datoteki prilagojena nemškemu področju.. Pravila, po katerih računa program, so zapisana v eni izmed datotek v programu Allplan. Tu so zapisana osnovna pravila, po katerih naj program računa, medtem ko se formule zapišejo v programu Allright k vsaki postavki posebej. Formule upoštevajo pravila, ki so zapisana v datoteki.

Nemška pravila za obračunavanje v programu zajemajo naslednja gradbena in obrtniška dela:

- zidarska dela;
 - dela v betonu in armiranem betonu;
 - kamnoseška dela;
 - mizarska dela;
 - krovska dela;
 - keramičarska dela;
-

- slikopleskarska dela;
- tlakarska dela;
- suhomontažna dela.

Obračunska pravila so v datoteki zapisana s kodnim zapisom, kjer ima vsaka koda oziroma številka svoj pomen. Zapisi obračunskih pravil so enostavni in niso zakomplicirani.

Simbolični prikaz zapisa obračunskega pravila je viden v spodnji vrstici.

#012#0013#00#-1#@223@<0.0

Vsak zapis je sestavljen iz petih kod, ki so med seboj ločena z znakom #.

Prva številka (v prikazanem primeru 012) predstavlja kodo vrste dela, kot so betonska, tesarska, zidarska dela itd. Vsako delo ima svojo številko oziroma kodo, s katero definiramo, katero delo naj bo obračunano. Seznam del lahko vidimo v programu Allright, kjer vsaki postavki posebej določimo njeno pripadajoče delo.

Druga številka (v prikazanem primeru 0013) nam pove, kateri gradbeni element hočemo obračunati; ali je to stena, plošča, preklada itd. Če namesto številke postavimo oznako -1, to pomeni, da pravilo velja za vse gradbene elemente in ni fiksirano na točno določen element.

Naslednja številka (v prikazanem primeru 00) predstavlja enoto, v kateri bo gradbeni element obračunan. Številka 00 pomeni m³, 01 m², 02 pa m.

Četrta številka (v prikazanem primeru -1) pomeni izbor in je pri vseh zapisih enaka, to je -1.

Zadnji del obračunskega pravila (v prikazanem primeru @223@<0.0) pa predstavlja kriterij za obračun. Tu določimo, katero količino bomo obračunavali ter kakšen je njen pogoj pri obračunavanju. Vsak kriterij za obračun ima pred in za številko znak @. Števila lahko pomenijo višino, dolžino, površino, prostornino itd. Število 223, kot je prikazano zgoraj na primeru, pomeni prostornino.

Po vseh zgornjih opisih lahko podam konkretni opis za zgornji zapis obračunskega pravila:

OZNAKA	POMEN OZNAKE
012	zidarska dela
013	vertikalna vez
00	enota m ³
-1	izbor
223	prostornina

Preglednica 1: prikaz pomena oznak v zapisu pravila v programu

Zgornji zapis obračunskega pravila torej pomeni, da se od zidarskega elementa odbijajo vse vertikalne vezi, ki so večje od 0 m³.

Spodaj so prikazana obračunska pravila za betonska dela, kot so zapisana v datoteki programa Allplan, po katerih program tudi računa.

Dela v betonu in armiranem betonu:

1. #013# -1#00#-1#@223@>0|@223@<-0.5 odbiti volumen < 0.5 m³;
2. #013#0035#01#-1#@224@<-2.5 odbiti preboj plošče < 2,5 m²;
3. #013#0036#01#-1#@224@<-2.5 utor odbit, če < 2.5 m²;
4. #013# -1#01#-1#@229@>0|@229@<-2.5 odprtina odbita, če < 2.5 m².

Razlaga zgornjih pravil (013 je koda za betonska dela):

1. Pravilo odbija vse odprtine.. To velja za vse gradbene elemente, ker ni kode za točno določen element, ampak imamo oznako za splošne elemente, ki je -1. Ker se odprtina šteje kot negativni volumen, se pred zadnjo številko doda minus. Če je odprtina večja od 0,5 m³, se odšteje od prostornine elementa.
 2. To pravilo od elementa odbija preboje plošč, ki imajo površino večjo kot 2,5 m².
 3. Pravilo odbija utore, ki imajo prostornino več kot 2,5 m². Zapis pravila je isti kot za preboje, le da je tu zapisana koda za utore.
 4. Zadnje pravilo pa odbija odprtine, ki so večje od 2,5 m². To pravilo velja za vse elemente in ima podoben zapis kot prvo, le da namesto kode za volumen zapišemo kodo, ki predstavlja površino.
-

Na takšen način se nato zapišejo obračunska pravila za vsa gradbena in obrtniška dela.

3.3 Zajemanje slovenskih obračunskih pravil v programu

Glavna naloga moje diplomske naloge je, da v program vnesem slovenska obračunska pravila ter program preuredim tako, da bo po teh pravilih deloval. S tem bi bilo naše delo obračunavanja količin veliko lažje in hitrejše, prihranili pa bi tudi veliko prepotrebne časa.

Z nalogo sem se spoprijel tako, da sem v datoteko s pravili, ki so napisana po nemških standardih, vpisal pravila, ki zadoščajo našim standardom za obračunavanje. Ta obračunska pravila pa predstavljajo osnovo za formule, po katerih so izračunane posamezne postavke. Problem, ki se pojavi, je ta, da se zahtevnejših pravil oziroma pravil, ki so nekoliko bolj zakomplicirana, ne da vpisati in jih zato ni mogoče izračunati. Potrebno je dobiti neko vmesno rešitev, ki bo zadoščala našim potrebam.

Najprej sem v program zajel pravila, ki so najbolj uporabna in ki so največkrat zajeta v vseh objektih. Šele nato sem se začel ukvarjati s podrobnejšimi pravili.

3.3.1 Betonska in armiranobetonska dela

Dela v betonu so ena izmed najpogostejših del, ki se uporabljajo v gradbeništvu. Zato je bolj dobrodošlo, da jih obračunamo s pomočjo računalniške tehnologije kot pa klasično na roke. Obračun betonskih del v programu:

- količina betona je obračunana v m^3 ;
 - od betonskega elementa so odštete vse odprtine;
 - od prostornine elementa se odbijajo tudi prostornine utorov in niš
-

3.3.2 Zidarska dela

3.3.2.1 Splošno

Zidarska dela se lahko obračunavajo v m^2 ali m^3 . Zid debeline do 12 cm se obračuna v m^2 , debeline nad 12 cm pa v m^3 . Da program to upošteva, naredim dve postavki, ki ločita obračun po enotah.

Pri obračunavanju zidarskih del sem v datoteko s pravili podal naslednje zahteve:

- odštete so vse odprtine, ki imajo prostornino več kot $0 m^3$;
- od elementa se odštevajo tudi vse horizontalne in vertikalne vezi s prostornino, večjo od $0 m^3$;
- preklade se odštevajo po prostornini, in sicer se odštevajo preklade, katerih prostornina je večja od $0 m^3$;
- preklade se od elementa odštevajo tudi po površini, in sicer se odštevajo preklade s površino, večjo od $0 m^2$.

3.3.2.2 Ometi

Ometi so eno izmed zidarskih del, ki se zelo pogosto pojavljajo v gradbeništvu. Obračunska pravila za omete so precej komplicirana, vsaj kar se tiče zapisa v programu. V program je mogoče zapisati bolj enostavna pravila, zato sem tu naredil kompromis. Pravilo sem priredil na tak način, da so od površine ometa odbite vse odprtine, katerih površina je večja kot $3 m^2$. Površina špalet pa se vedno prišteje, vendar morata biti programa Allplan in Allright pretvorjena v nemški jezik. Ob uporabi programa sem ugotovil, da so verzije programa v različnih jezikih nekonsistentne; če imamo programa v katerem drugem jeziku, špalet ne bodo prištete. Pri tem pravilu pride do napak, saj obračun špalet ni napisan tako, kot to zahtevajo obračunska pravila. Ravno zato je bil potreben kompromis, ki nam bo zagotavljal majhno, še sprejemljivo napako, ki pa ne bo bistveno vplivala na oceno naših količin. Pri zapisu obračunskega pravila v datoteko program ne upošteva razdelitev širine špalet do 20 cm ter nad 20 cm. Prav tako ne upošteva pravila za obračunavanje glede na velikost površine odprtin.

3.3.2.3 Toplotna izolacija

Toplotna izolacija se v programu obračuna v m^2 . Za toplotno izolacijo veljajo naslednja pravila:

- od površine izolacije se odštevajo vratne in okenske odprtine ter odprtine v tleh, ki imajo površino večjo od $3 m^2$;
- utori in niše se tu ne odštevajo, ampak se njihova površina upošteva kot za običajen gradbeni element.

3.3.3 Tesarska dela (opaži)

Pri tesarskih delih program upošteva pravilo, da se površine odprtin v steni in plošči, katerih površina je večja od $0 m^2$, odbijajo. Pravilo lahko napišem tudi na tak način, da odbija odprtine, ki so večje od 1 ali $2 m^2$.

Za izračun opaža preklad in vezi podamo primerno formulo poleg postavk, ki opisuje te elemente in ni odvisno od pravil, ki smo jih zapisali v datoteki z obračunskimi pravili.

S pomočjo programa pa ne moremo izračunati opaža za stopnice, kar bi nam bilo sicer v veliko pomoč.

Prav tako nam program ne omogoča tudi tega, da bi obračunali opaže odprtin po kosih, kot se to dela v praksi.

3.3.4 Krovska dela

Krovska dela se obračunavajo v m^2 . Tu se odštevajo vse odprtine, ki so večje od $3 m^2$, kar je tudi najbolj uporabno pravilo. Nekaterih pravil zaradi zakompliciranosti ni bilo mogoče vpisati v datoteko, niti ni bilo možnosti, da bi jih primerno opisal s formulo, ki jo zapišem v postavki. Pravila, ki niso bila opisana v programu:

- k stoječim strešnim oknom, ki imajo odprtino več kot $1 m^2$, se prišteje dodatne $3 m^2$ površine strehe zaradi opaznega povečanja površine strehe zaradi pokončnega okna;
-

- pri pokrivanju streh ali drugih elementov s pločevino se odprtine s površino, večjo od $0,50 \text{ m}^2$, odbijajo; to pravilo je sicer enostavno vpisati v program, vendar se problem pojavi, ker program ne ponuja kode za material kot so pločevine in zato tega pravila ni vpisanega; je pa mogoče to pravilo prirediti na ta način, da namesto pločevine izberemo nek drug material, ki ima dodeljeno kodo v programu;
- podobno kot za zgoraj omenjene pločevine, velja tudi za prekrivanje z bitumenskimi proizvodi, saj tudi ta material nima svoje kode v programu.

3.3.5 Kleparska dela

Kleparska dela se bolj ali manj obračunavajo na klasičen način. To pa zato, ker jih v programu Allplan ne vrisujemo prav pogosto. Pravilo, ki ga obračunamo s programom, odšteva tako vratne kot okenske odprtine s površino, večjo od $0,5 \text{ m}^2$.

Obračunavanje montaže žlebov, odtočnih cevi ter ostalih obrob delamo na klasičen, ročni način.

3.3.6 Kamnoseška dela

Kamnoseška dela se obračuna po m^2 . V datoteki so zajeta naslednja pravila:

- vratne in okenske odprtine se odštevajo, če je njihova površina večja kot $0,3 \text{ m}^2$;
- ravno tako se odštevajo preboji v plošči, kadar njihova površina presega $0,3 \text{ m}^2$.

3.3.7 Keramičarska dela

Ta dela se kot mnoga druga dela obračunavajo v m^2 . Zanje velja, da se odprtine ne odštevajo, če imajo površino večjo kot $0,5 \text{ m}^2$.

3.3.8 Fasaderska dela

Pri fasaderskih delih imamo del obračunskih pravil isti kot pri ometih. Zaradi zakompliciranosti zapisa le-teh moramo zopet sprejeti določene kompromise, ki bodo

zadoščali našim zahtevam. Podobno kot smo to določili za omete, določimo tudi pri fasadah, kar pomeni, da so odbite tako vratne kot okenske odprtine, ki imajo površino več kot 3 m^2 . Špaleta se pri tem prištevajo, a le v primeru, ko je program Allplan v nemškem jeziku. Prevod programa v druge jezike je torej nepopoln. Menim, da bi moral v teh primerih proizvajalec natančneje preveriti njegovo konsistentnost. V ostalih primerih se špaleta ne prištevajo.

Poleg napak, ki jih naredim pri tem pravilu in sprejetju določenih vmesnih rešitev, v pravila ne morem vnesti niti zahtev oziroma pravil o dodatku k površini fasade pri vencih, napuščih in utorih. To je zopet posledica prezahtevnega pravila, ki ga ni mogoče vpisati v datoteko. Vendar pa to pravilo nima tako bistvenega pomena, saj ne spremeni količine v taki meri, da bi to bistveno vplivalo na ceno.

3.3.9 Dela v mavcu

Dela v mavcu se obračunavajo v m^2 . Tudi tu je bilo potrebno narediti določene kompromise zaradi kompliciranosti pravil.

Pravila, ki jih upošteva program, so:

- od talnih površin se odštevajo vse odprtine, ki imajo površino večjo kot $0,5 \text{ m}^2$;
- odprtine v steni se odštevajo, če je njihova površina večja od 4 m^2 ;
- od elementa se odbija površina niš, če ta presega površino, ki je večja od 4 m^2 ;
- k vsem odprtinam in nišam so prištete špaleta, vendar to velja samo, če je program Allplan pretvorjen v nemški jezik.

Zgornja pravila ne zajemajo prav vseh pravil, vendar pa so zajeta na tak način, da je razlika med zapisom v programu in dejanskim zapisom čim manjša.

Obračunska pravila, ki jih program ne zajema, so sestavljena iz več pogojev, ki vključujejo velikost odprtin ter širino špalet. Pravila, ki niso bila zajeta, so naštetja spodaj:

- površina odprtine $< 4 \text{ m}^2$ in širina špaleta $< 20 \text{ cm}$ odprtine se ne odštevata, špaleta se ne obračuna;
-

- površina niše $< 4 \text{ m}^2$ in širina špaleta $< 20 \text{ cm}$ se prišteje samo dno niše, špalet se ne upošteva;
- odprtine z obdelano špaletom $> 4 \text{ m}^2$ se odbija v celoti, špalete se meri posebej;
- odprtine z neobdelano špaletom površine $< 2,5 \text{ m}^2$ se ne odbija.

3.3.10 Slikopleskarska dela

Program ima za slikarska in pleskarska dela eno kodo, in sicer slikopleskarska dela. Ta obračunska pravila obsegajo taka področja, ki jih ni mogoče vpisati v programsko datoteko s pravili. Pravila, ki so vpisana v program, so napisana pod določenimi kompromisi, ki so bili sprejeti že pri prejšnjih delih s podobnim obračunskim pravilom. Pravila, ki jih program obračuna, so:

- vratne in okenske odprtine so odbite, če njihova površina presega 3 m^2 ;
- k temu so prištete tudi površine špalet, a le pod pogojem, da uporabljamo nemško različico Allplan-a;
- pri pleskarskih delih je potrebno različne tipe oken pomnožiti s pripadajočim faktorjem in te faktorje se doda v postavki za okna, kjer je formula za izračun količin.

K slikopleskarskim delom spadajo tudi tapetniška dela, za katera pa imamo v programu svojo kodo in se štejejo pod tapetniška dela. Ta dela se obračunajo v m^2 , od njih pa se odštevajo odprtine, katerih površina je večja kot 0 m^2 .

3.3.11 Tlakarska dela

Obračun tlakarskih del računamo v m^2 . Ta dela se v programu delijo na podopolagarska in parketarska dela, zato program vsebuje svojo kodo za vsako izmed teh dveh del. Parketarska in podopolagarska dela zajemajo ista obračunska pravila, zato jih bom tu opisal pod skupno točko:

- preboj plošče, ki ima površino večjo od $0,75 \text{ m}^2$, se odbija od površine tlaka;
-

- podobno velja za utore, katerih površina mora biti večja kot $0,75 \text{ m}^2$, če hočemo, da se odbija od površine tlaka.

Estrihi na splošno spadajo pod tlakarska dela, a ker imajo svojo kodo v programu, jih v datoteko vpisujemo kot dela v estrihu. Za ta dela velja obračunsko pravilo, da se odprtine in utori pri estrihu odbijajo, kadar je njihova površina večja kot 0 m^2 .

4 OSNOVNE INFORMACIJE O PROGRAMU

Allright je zasnovan na Nemetschekovem pristopu "Design2Cost" – projektiranje s stališča stroškov«. Metoda vključuje dva med seboj kompatibilna programa, in sicer Allplan BIM in Allright, kjer se Allplan uporablja za 3D izris objektov, Allright pa za določanje in prikaz količin objekta.

Allplan BIM 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.

(vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Nemetschek>, 2.10.2009)

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. 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).

“Design2Cost“ pa omogoča načrtovanje objektov ter stroškov zelo natančno ter učinkovito. Model objekta je povezan s stroški in dovoljuje, da hitro in natančno informiramo svojo stranko o vplivih kakršnihkoli sprememb projektne rešitve na končne stroške izgradnje. Z uporabo programa se tako znatno poveča sposobnost svetovanja. Rešitev “Design2Cost“ nudi možnost projektiranja z stalnim uvidom v stroške in konstruiranjem v okviru proračuna ter tudi hiter in jasen okvir dela z obdelavo količin in jasnimi opisi konstrukcijskih del, ki vključujejo tudi model objekta. Spremembe podatkov se lahko kadarkoli vnesejo v dokumente za naročnika. Spremembe, ki jih naročnik zahteva, se tičejo direktno projekta objekta in zaradi tega avtomatično vplivajo na pripadajoče količine in stroške. Zato je mogoče izdelati veliko različnih variant, ki vsebujejo vzporejanje stroškovnih postavk, ki jih lahko potem med seboj primerjamo iz različnih zornih kotov in hkrati jasno vizualiziramo spremembe na modelu objekta.

4.1 Struktura programa

Struktura programa je enostavna in pregledna vsem uporabnikom, tudi tistim, ki niso navajeni uporabljati računalniških programov. Program je sestavljen iz podatkovnih oken, ki nam ponujajo različne opcije za urejanje naših projektov.

4.1.1 Podatkovna okna

Podatkovna okna oziroma listi imajo pomembno vlogo v programu Allright, saj predstavlja odprto podatkovno okno vez med ustreznimi podatki in podatkovno zbirko. Ustrezni podatki se preberejo iz zbirke podatkov v izbrani podatkovni list, kjer se vstavijo v posamezne stolpce in vrstice kot v preglednici. Ta vez je vzpostavljena, dokler ne zapremo podatkovnega lista. Poznamo tri tipe podatkovnih oken, in sicer:

- a) projektno neodvisna podatkovna okna;
 - b) podatkovno okno za upravljanje z glavnimi podatki;
 - c) projektno specifično podatkovno okno.
-

4.1.1.1 Projektno neodvisna podatkovna okna

Sem spadajo tri podatkovna okna:

- podatkovno okno za pregled projektov;
- podatkovno okno za pregled naslovov;
- podatkovno okno za pregled slik.

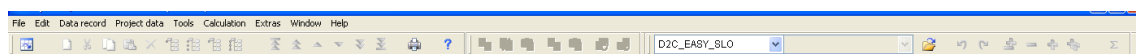
Podatkovno okno za pregled projektov (Project Overview)

Podatkovno okno za pregled projektov je glavno okno v Allrightu. Vsi projekti in glavni podatki se odpirajo z ikono *Pregled projektov* t. i. *Project Overview*, ki sem jo že omenil. Ko se odpre to okno, lahko tu ustvarjamo nove projekte, brišemo tiste, ki jih ne rabimo ter shranjujemo in nalagamo spremembe v projektih. Tu imamo pregled nad vsemi našimi projekti ter njihovim stanjem. Svojim potrebam si prilagodimo tudi izgled našega okna. Za boljši pregled podatkovnega okna lahko projekte razvrstimo po abecednem vrstnem redu po stolpcih in jih filtriramo v odvisnosti od našega kriterija.

Glavno okno, ki se nam odpre ob zagonu programa, je razdeljeno na tri področja, in sicer:

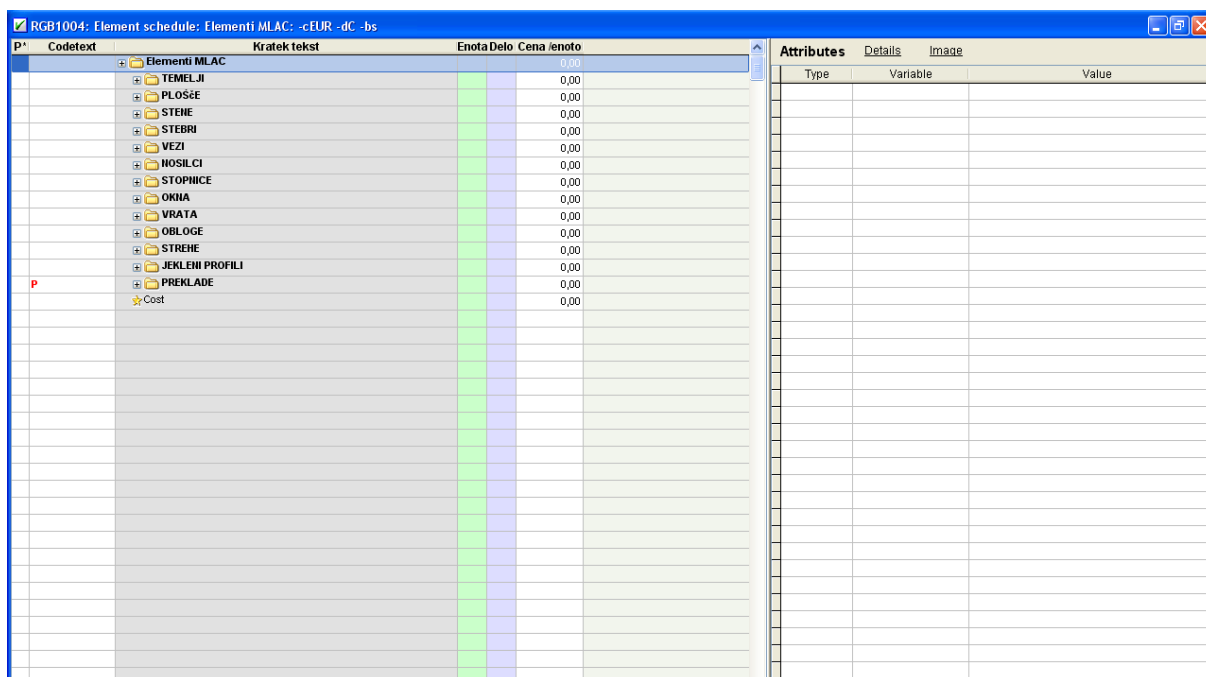
- menijska vrstica, ki je tik pod naslovno vrstico;
- orodna vrstica;
- prostor za prikaz projektov in podatkovnih listov.

Ta razdelitev je vidna na sliki 1.



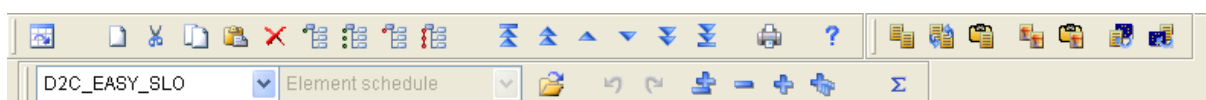
Slika 1: prikaz okna ob zagonu programa Allright

To je osnovno podatkovno okno, ki se odpre ob vsakem zagonu programa. Za odprtje seznama projektov je potrebno v orodni vrstici izbrati prvo ikono, in sicer Pregled projektov ali t. i. *Project Overview*. Odpre se seznam s projekti, ki vključuje popise ter seznam elementov za posamezni objekt. Ob odprtju enega izmed elementov poljubnega objekta je izgled okna programa tak, kot je prikazano na sliki 2. Odpre se paleta različnih elementov, ki jih vsebuje izbran objekt, od temeljev do sten, plošč itd.



Slika 2: prikaz okna elementov

Po tem koraku postanejo aktivne vse ikone, ki so v orodni vrstici, kot je vidno na sliki 3. Orodna vrstica v programu Allright je razdeljena v logične skupine. Zgornja orodna vrstica, imenovana splošna orodna vrstica, vključuje najbolj pomembna, splošna orodja, ki niso vezana na specifični projekt. Nižja orodna vrstica pa podaja ukaze, ki se uporabljajo za posamezne projekte.



Slika 3: orodna vrstica programa

Skrajno levo spodaj je okence, kjer si lahko izberemo shemo, kako bo izgledalo naše podatkovno okno. Shemo se lahko naredi po naših željah in zahtevah, kjer se lahko izbere tudi izgled podatkovnega okna in tudi to, katere vrstice in stolpce bo okno vsebovalo. Na tak način se ustvari željen izgled in struktura okna.

Podatkovno okno za pregled naslovov (*Address Overview*)

Za racionalizacijo časa, porabljenega za tekoči projekt, je pomembno, da se lahko hitro vzpostavi kontakt s katerimkoli projektnim partnerjem. Zato je pomembno, da so kontaktni podatki vseh projektnih partnerjev zbrani na enem mestu in lahko dostopni. V oknu za pregled naslovov je zato možnost pregledovanja, sortiranja in organiziranja njihovih naslovov in kontaktnih podatkov. S pomočjo tega okna se lahko hitro in učinkovito pregleduje zbirko naslovov, ki je v Allrightu. Tudi to okno lahko uredimo po svojih željah in zahtevah ter naslove razvrstimo po abecednem redu. Neželene naslove se lahko tudi poljubno izbriše.

Podatkovno okno za pregled slik (*Image Overview*)

To okno ponuja možnosti uvoza različnih slik projektov, logotipov podjetij in razne slikovne podobe za boljšo predstavbo in preglednost. Slike se lahko uvažajo s pomočjo *Windowsov*, kar zaradi enostavnega upravljanja olajša delo. Kot prejšnji dve okni je mogoče tudi tega prilagoditi po svojih zahtevah ter ga urediti po abecednem vrstnem redu po stolpcih.

4.1.1.2 Projektno okno za upravljanje z glavnimi podatki

Allright zagotavlja upravljanje z glavnimi podatki s pomočjo podatkovnega okna *Predloga in Predloga elementov*. Razlika med glavnim besedilom in katalogom elementov je ta, da je glavno besedilo običajno strukturirano na podlagi posameznih postavk v datoteki (tj. razvrščenih po naslovu). Na drugi strani pa je katalog elementov strukturiran na podlagi usmerjenega sestavnega dela.

Če je struktura podatkovnih oken *Predloga in Predloga elementov* podobna podatkovnemu oknu *Pregled Projektov* in je njihov način dela podoben, potem se jih ne upošteva posamezno. Če obstajajo med njima razlike, bodo prikazane z ustreznim opisom.

4.1.1.3 Projektno-specifično podatkovno okno

Projekti se ustvarijo v oknu za pregled projektov. Projekt se odpre v specifičnem podatkovnem oknu. Prikažejo se elementi, ki vsebujejo različne postavke. S klikom na posamezni element se odprejo postavke, ki jih vsebuje določen element.

Na sliki 4 je vidna struktura posameznega seznama elementov.

P ^A	Codetext	Kratek tekst	Enota	Delo	Cena /enoto
	+ Elementi MLAC				0,00
	+ TEMELJI				0,00
	+ PLOŠČE				0,00
	+ AB plošče				0,00
P_ab_r	+ Plošča AB ravna				0,00
013_A_C25/30		Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	108,33
016_A_O_Pr_sp		Opaž ravne plošče spodaj	m2	016	15,83
013_A_RA400		Rebraste armature RA 400/500	kg	013	0,96
016_A_O_Pr_str		Opaž ravne plošče- stranski	m1	016	15,83
P_ab_r		★TOTAL Plošča AB ravna			0,00
P_ab_p	+ Plošča AB poševna				0,00
		★TOTAL AB plošče			0,00
	+ PVP plošče				0,00
		★TOTAL PLOŠČE			0,00
	+ STENE				0,00
	+ STEBRI				0,00
	+ VEZI				0,00
	+ NOSILCI				0,00
	+ STOPNICE				0,00
	+ OKNA				0,00
	+ VRATA				0,00
	+ OBLOGE				0,00
	+ STREHE				0,00
	+ JEKLENI PROFILI				0,00
P	+ PREKLADE				0,00
		★Cost			0,00

Slika 4: prikaz strukture elementov za določen projekt

4.2 Zbirka popisnih postavk

4.2.1 Ustvarjanje novega projekta

Preden začnem z opisovanjem načina, kako se ustvari novo postavko in njene dele, je treba najprej opisati, kako se ustvari nov projekt. Potrebno je vedeti, da najprej ustvarimo popis novega projekta in šele nato njegov seznam elementov. To nam koristi, saj postavke, ki smo jih ustvarili najprej, kasneje samo prekopiramo v seznam z elementi.

Nov projekt je sestavljen iz več map in datotek, ki tvorijo hierarhijo. Nov projekt ustvarimo v podatkovnem listu oziroma oknu *Pregled projekta*. Izberemo ikono *Pregled projektov*, kjer se nam odprejo vsi obstoječi projekti. V orodni vrstici si izberemo ikono *Novo (New)* ali pa jo poiščemo v menijski vrstici *Datoteka*. Odpre se dialoško okno *Novi projekt (New Project)*.

Potrebno je vnesti ime našega novega projekta, na primer Vaja, nato pa definiramo stanje tega projekta. Za definiranje stanja imamo na voljo štiri različice:

1. **predloga (*Master*)**, ki se uporabi za projekte, ki bi služil kot izvoren katalog;
2. **predloga elementov (*Element master*)** se uporablja za projekte, za katere je potrebno uporabiti izvorni katalog elementov;
3. **seznam elementov (*Element schedule*)** se uporablja za kalkulacije elementov in prostorov ter njihovih količin;
4. **projekt (*Project*)**, ki se uporablja za projekte za preračun stroškov.

Ko delamo popis, si izberemo zadnjo možnost, torej *Projekt*. Odpre se list, kjer že imamo ustvarjeni podatkovni vrstici *Projekt* v prvi vrstici in *Cena* v drugi vrstici. To pomeni, da podatkovna vrstica *Cena* zaključuje raven *Projekta*. V stolpcu *Kratek opis* imamo tudi ime našega projekta. Na sliki 5 je prikazana celotna struktura projekta do posamezne postavke.

P ^a	Št.	Codetext	Kratek tekst	Enota Delo	Cena/enoto	Količina	Cena skupaj
		+ DIPLOMA					
		+ Mapa					
		+ Datoteka					
		+ Naslov					
		Postavka					
		★ TOTAL Naslov					
		★ TOTAL Datoteka					
		★					
		★ Cost					

Slika 5: prikaz strukture projekta

V nadaljevanju bodo opisani koraki, kako se ustvari postavko in mape, ki so nad njo.

Vsi podatki, ki smo jih do sedaj vnesli, so integrirani v hierarhiji in so opredeljeni in razmejeni s *Projekt – Cena (Project – Cost)*. Nove mape, datoteke in naslove, ki jih ustvarimo, predstavljajo posamezne gradbene faze, oddelek ter poljubne komponente gradbenih elementov.

Ko želimo narediti novo *Mapo*, z desno tipko kliknemo na *Stroški (Cost)*, izberemo *New* in nato *Mapo (Folder)*. Ta se avtomatsko vstavi med *Projekt* in *Cost* in omogoča, da se izpopolnjuje hierarhična struktura projekta. Naslednja stopnja hierarhije je *Datoteka*, ki se naredi na podoben način kot je opisano zgoraj za *Mapo*, le da sedaj desno kliknemo pod *Mapo (Folder)* in namesto *Mape* izberemo *Datoteko*. Podobno velja za *Naslov*, le da desno kliknemo na *TOTAL Datoteka* in izberemo *Naslov*. *Naslov* je del hierarhije, ki izpopolnjuje strukturo *Datoteka*. Kar pomeni, da ni nujno, da se le-ta uporabi v vsakem našem projektu.




Raven "Datoteka – Skupaj / Konec" ne more vsebovati nobenih nadaljnjih datotek. Na drugi strani pa lahko *Mapa* ali *Projekt* vsebujeta več datotek. Datoteke so vedno podrejena Projektu ali vrstici Mape.

Nazadnje se ustvari še novo postavko, ki se jo dobi na podoben način kot vse prejšnje dele hierarhije. Desno kliknemo na *TOTAL Naslov* in si izberemo *Postavko*.

Na način, kot je prikazan za celotni zgornji postopek, se naredi hierarhijo oziroma seznam s postavkami.

4.2.2 Opis postavke

Na sliki 6 je prikazan primer postavke za podložni beton in razdelitev projektne lista, kot se uporablja v našem podjetju.

P ^A	Št.	Codetext	Kratek tekst	Enota	Delo	Cena/enota	Količina	Cena skupaj
			 Postavka					
	1.4.1	013_A_C8/10	 Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	013	83,33		
			 Cost					

Slika 6: prikaz strukture elementov za določen projekt

Kot je razvidno iz slike, je postavka sestavljena iz neke zaporedne številke, kode, kratkega teksta, kjer se vpisuje samo bistvo postavke, nato sledi še enota, v kateri se postavka obračunava.

Št.

Št. pomeni število in je neka poljubna oznaka oziroma zaporedna številka, ki se jo doda postavki. Njena vloga nima bistvenega pomena kot jo ima na primer *Koda (Code text)*. Uporablja se jo za boljšo preglednost.

Code text

Koda postavke je prosto opredeljiva kombinacija znakov, ki mora biti definirana za vsako postavko posebej. Bistvo je, da ima vsaka postavka svojo kodo, ki se jo zapiše v stolpcu *Code text*. Če se zapiše postavko brez kode, ta ne bo delovala in pri izračunu ne bo upoštevana. Zato ima koda velik pomen, da na koncu dobimo prave rezultate. Postavka, ki nastopa v več datotekah, ima različno zaporedno številko, koda pa mora ostati ista in se ne spreminja. To pomeni, da koda služi kot identifikacijska oznaka postavke v vseh seznamih elementov in datotekah. Oznako kode si za lažje razumevanje običajno izberemo na tak način, da ima neko povezavo z postavko samo. Oznaka kode lahko vsebuje največ 16 znakov.

Kratek tekst

Za lažje prepoznavanje postavke se ji doda ime, kjer so napisane tudi njene glavne značilnosti.

Delo

Pod stolpec *Delo* se vpiše številko oziroma kodo, ki določa vsako gradbeno delo posebej. Seznam teh del se dobi tako, da v stolpec z *Delom* kliknemo z desno tipko in prikaže se seznam del, ki so označeni vsak s svojo številko. Iz zgornje slike na primer vidimo, da je postavka *Podložni beton* označena z številko 013, kar je oznaka za betonska dela. Na seznamu so vsa gradbeniška dela kot so tesarska, kamnoseška, zidarska, slikopleskarska itd. Z vrsto dela se določi, katero pravilo se bo upoštevalo za obračun te postavke.

Cena/Enota

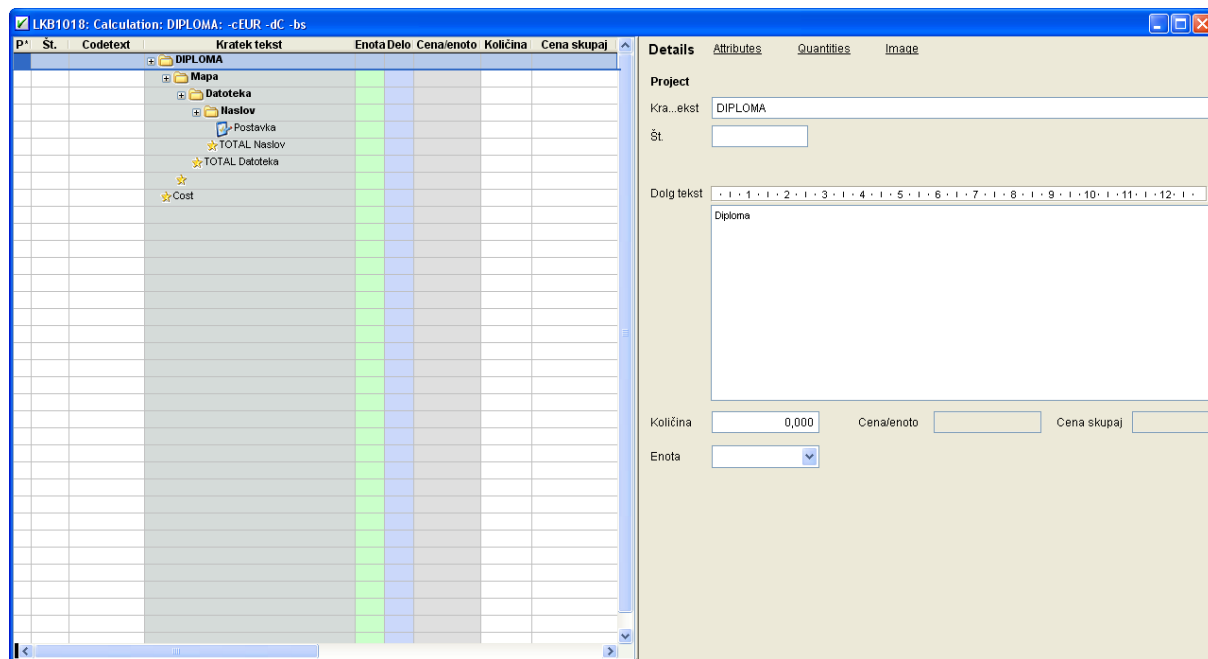
Pod stolpec *Cena/Enoto* se vpiše ceno materiala oziroma dela. Količino neke postavke se dobi, ko po predhodnem izrisu objekta v programu Allplan prenesemo podatke v Allright in se izpiše celotna količina postavke v nekem objektu. Avtomatsko je potem tudi preračunana *Cena skupaj*, ki je v naslednjem stolpcu.

Količina in Cena skupaj

Ta dva stolpca sta za nas najbolj zanimiva. Pri uvozu izvlečka iz Allplana v Allright se nam ob postavkah, ki so bile uporabljene v objektu, pod ta stolpec izpišejo količine postavk. Na koncu dobimo še skupno ceno vsake postavke posebej in pa ceno posameznega dela hierarhije.

4.2.2.1 Detajli, atributi in količine postavk:

Ko se odpre popis nekega objekta ali pa seznam njegovih elementov, se odpre okno, razdeljeno na dva dela, kot je prikazano na sliki 7.

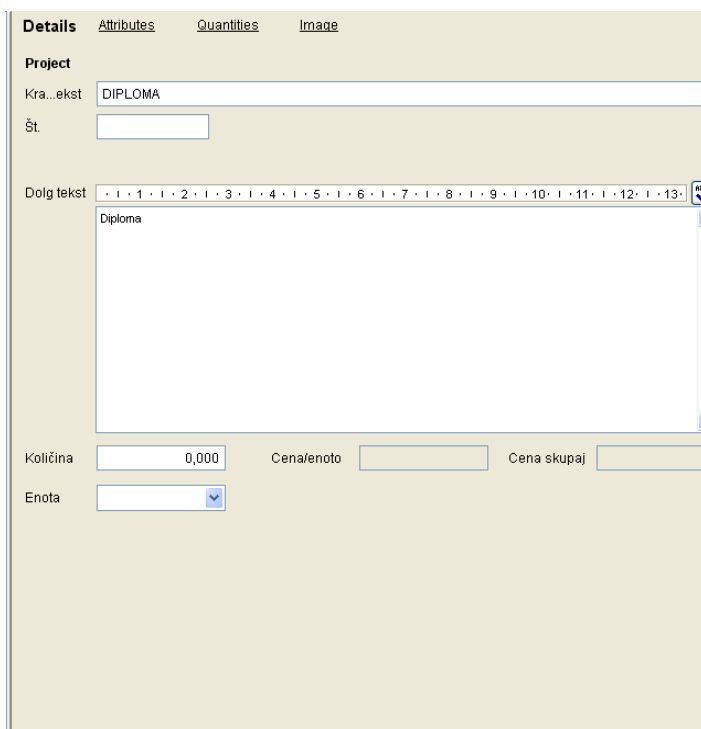


Slika 7: prikaz okna ko odpremo popis ali seznam elementov

Na levi strani je seznam popisnih postavk, desna stran pa vsebuje štiri jezičke, in sicer *Detajli*, *Atributi*, *Količine* in *Slika*. Ob kliku na poljubno postavko lahko s pomočjo desnega dela okna določimo natančnejši opis postavke in pa vse njene attribute. Ko s klikanjem preskakujemo z ene postavke na druge, se avtomatsko spreminjajo tudi pripadajoči opisi in atributi v desnem delu okna. Torej se s klikom na eno izmed postavk v desnem delu okna prikažejo tudi daljši opis ter ostali detajli, ki jih postavka vsebuje.

Detajli (*Details*)

Pod tem jezičkom je možnost, da se pod postavko vpiše tudi daljši tekst, kamor se običajno opiše vgrajevanje in izvedbo posamezne postavke. Tu se lahko vpiše tudi kratek tekst, zaporedno številko, delo, količino posamezne postavke ter enoto, v kateri bo postavka obračunana. Vse te podatke se lahko vpiše tudi v vrstici, kjer je postavka. Kje bomo te podatke vpisali, ni pomembno, ker se avtomatsko prenesejo v postavko.



Slika 8: prikaz okna pod jezičkom *Detajli*

Atributi (*Attributes*)

V atributih se vpisuje formule, po katerih naj se postavka izračuna. Formule sicer niso ključne za obračun postavk. Zelo pomembno vlogo ima datoteka, kamor na poseben način vpisujemo obračunska pravila. Formule, ki jih vpisujemo tu, pa so odvisne od teh pravil.

Nekaterih postavk z obravnavanim programom ni možno izračunati. Zato se jih izračuna ročno in njihovo količino vpiše poleg postavke v programu. Takim postavkam se ne vpiše formule, ker jih program ne izračuna. Postavkam, za katere želimo, da so avtomatsko izračunane, pa se dodeli formulo. Te attribute se uporablja za kontrolo količin operacij v Allplanu in da se zagotovi pravilne rezultate. Jeziček *Aributi* je razdeljen na tri stolpce. V prvega se poda katalog, iz katerega naj črpa podatke, v drugega spremenljivko, katera naj bo izračunana. Z desnim klikom v stolpec *Spremenljivka (Variable)* se odpre seznam, kjer se izbere *Formulo količin*. V tretji stolpec *Vrednost* pa se vpiše formulo, po kateri naj se spremenljivka izračuna. Tudi to se določi z desnim klikom v njen stolpec, kjer se iz seznama izbere želeno formulo oziroma želeno količino, ki naj se izračuna.

Spremenljivke in *Vrednost* so opisane z besedami ali pa z kodami oziroma identifikacijskimi števili. Če so opisane z besedami, bodo podane v takem jeziku, kot si ga predhodno izberemo v programu Allplan. Pri popisu postavk ni pomembno, v kakšnem jeziku so vstavljene spremenljivke in formule, niti ni pomembno, če so zapisane z identifikacijsko številko. To je pomembno pri elementih, saj morajo biti ti zapisani v istem jeziku, v kakršnem je Allplan.

P ⁿ	Št.	Codetext	Kratek tekst	Enota	Delo	Cena/enota	Količina	Cena skupaj
			POPIS					
1			GRADBENA DELA					
1.1			PRIPRAVLJALNA IN ZAKLJUENA DELA					
1.2			RUSITVENA DELA					
1.3			ZEMELJSKA DELA					
1.4			BETONSKA DELA					
1.4.1	013_A_C8/10		Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	013		83,33	
1.4.2	013_A_C25/30		Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013		108,33	
1.4.3	013_A_PC11,5/		PVP plošč višine 32 cm za razpon 11,50 m	m2	013		66,80	
1.4.4	013_A_PCzs		Zalivanje stikov med montažnimi PVP ploščami	m2	013		3,54	
1.4.5	013_A_RA400		Rebraste armature RA 400/500	kg	013		0,96	
1.4.6	013_A_Cn		Naklonski beton	m3	013		13,20	
1.5			ZIDARSKA DELA					
1.6			TESARSKA DELA					
1.7			KANALIZACIJA					
1.8			ZUNANJA UREDITEV					
1.9			GRADBENA DELA ZA DVIZHO RAMPO					
1.10			GRADBENA DELA ZA VODOVODNI PRIKLJUČEK					
2			OBRTHISKA DELA					
2.1			KROVSKOKLEPARSKA DELA					
2.2			KLJUČAVNIŠKARSKA DELA					
2.3			DELA V ALUMINIJU					
2.4			MIZARSKA DELA					
2.5			KAMHOŠEŠKA DELA					
2.6			FASADERSKA DELA					
2.7			KERAMIŠKARSKA DELA					
2.8			SLIKOPLESKARSKA DELA					
2.9			TLAKARSKA DELA					
2.10			MAVČNIKARTONSKE STENE					
2.11			SPUŠČENI STROPOVI					
2.12			DVIZHNE NAPRAVE					
			Cost					

Slika 11: prikaz primera popisa

Ko ustvarjamo projekt, ni potrebno, da vsakič znova pišemo in opisujemo nove postavke, saj jih lahko prekopiramo iz predhodnega projekta, ki že ima svojo zbirko postavk ustvarjeno. Postavke se iz projekta v projekt ne spreminjajo. Če katera izmed postavk v novem projektu manjka, jo enostavno dodamo. Na tak način se naša zbirka postavk dopolnjuje. Ko so postavke napisane in vstavljene v program, imamo glavno delo opravljeno, v nadaljnjih projektih pa nam je privarčevanega veliko časa in dela.

4.3 Zbirka elementov

Zbirka elementov ima pomembno vlogo, saj se iz te zbirke črpajo elementi, ki se jih uporabi pri definiranju delov objekta v programu Allplan. Zbirka elementov se sestavi na podoben način kot se ustvari zbirko popisnih postavk. Dodeli se novo ime za projekt, na primer Elementi. Seznam elementov oziroma hierarhijo elementov se ustvari na isti način kot se to naredi za postavke, le da se pod možnost status izbere *Seznam elementov (Element schedule)*. Odpre se okno, kjer so že ustvarjene vrstice "Element" in "Cena" (Cost). To pomeni, da podatkovna vrstica "Cena" zaključuje raven "Elementa".

Elemente se v seznamu običajno razdeli po posameznih gradbenih elementih kot so temelji, plošče, stene itd. Vsakega izmed teh elementov se potem razdeli še natančneje. Stene se lahko razdeli na armiranobetonske, mavčne in stene iz opek. Nadaljnja delitev bi bila, da bi se betonske stene razdelile na ravne z dvostranskim opažem, ravne z enostranskim opažem, krožne stene itd. Šele ko pridemo do najmanjše razdelitve, lahko vanjo umestimo postavke, iz katerih bo ta element sestavljen. Vsak element običajno vsebuje več postavk različnih vrst dela in opisuje nek gradbeni element v celoti. Ravna armiranobetonska stena z dvostranskim opažem vsebuje tri postavke, in sicer postavko za beton, armaturo ter dvostranski opaž.

Postavk ni potrebno ponovno opisovati, ampak se jih samo prekopira iz popisa, ki je najprej ustvarjen. Nujno je potrebno preveriti, da imajo postavke odgovarjajočo kodo, ki se jo dodeli pri njenem ustvarjanju.

Primer zbirke elementov je prikazan na sliki 12.

Pomembno je, da se zadnji mapi, preden se začne vstavljati postavke, dodeli kodo. Ta koda je pomembna zato, ker se z njo definira material v programu Allplan. Vstavi se jo na enak način, kot se to napravi za postavko, kar je bilo napisano že na prejšnjih straneh.

P*	Codetext	Kratek tekst	Enota	Delo	Cena /enoto
	+	Elementi MLAC			0,00
	+	TEMELJI			0,00
	+	PLOŠČE			0,00
	+	AB plošče			0,00
	+	Plošča AB ravna			0,00
P_ab_r		Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	108,33
013_A_C25/30		Opaž ravne plošče spodaj	m2	016	15,83
016_A_O_Pr_sp		Rebraste armature RA 400/500	kg	013	0,96
013_A_RA400		Opaž ravne plošče- stranski	m1	016	15,83
016_A_O_Pr_str		TOTAL Plošča AB ravna			0,00
P_ab_r		Plošča AB poševna			0,00
P_ab_p		TOTAL AB plošče			0,00
	+	PVP plošče			0,00
		TOTAL PLOŠČE			0,00
	+	STENE			0,00
	+	STEBRI			0,00
	+	VEZI			0,00
	+	NOSILCI			0,00
	+	STOPNICE			0,00
	+	OKNA			0,00
	+	VRATA			0,00
	+	OBLOGE			0,00
	+	STREHE			0,00
	+	JEKLENI PROFILI			0,00
P	+	PREKLADE			0,00
		Cost			0,00

Slika 12: prikaz primera seznama elementov

4.4 Povezava med Allplanom in Allrightom

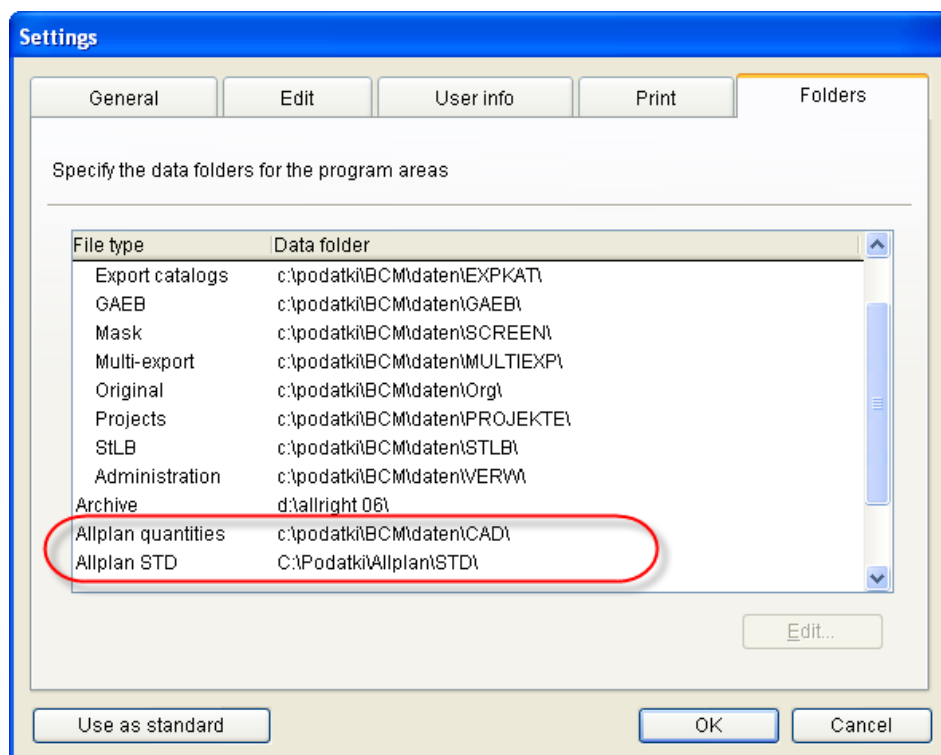
V gradbeništvu se informacijsko tehnologijo v vsakdanjih dejavnostih na gradbiščih sprejema postopoma. Projekt se lahko postopno sestavlja digitalno in vidno tudi tridimenzionalno, preden je dejansko zgrajen. Poleg tega Allplan in Allright ponujata bogastvo informacij, ki se ustvarijo samodejno med samim kreiranjem modela. Te informacije se lahko uporabljajo za ocenjevanje stroškov, načrtovanje projekta in nadzor ter na koncu za upravljanje operacije in vzdrževanje stavbe. Program omogoča identifikacijo problemov še preden se ta pojavijo na samem gradbišču in s tem pride do zmanjšanja stroškov ter časa pri sami izvedbi projekta. (Salazar in sod, 2006)

4.4.1 Prilagoditev sistema in nastavitve

Da bi prenos podatkov med programoma Allplan in Allright potekal nemoteno, je potrebno nastaviti določene nastavitve.

V Allrightu je potrebno nastaviti dve poti, ki bodo povezovale ta dva programa.

Prva nastavitvev mora pokazati mapo za izmenjavo, v kateri Allplan shrani rezultate za izračun količin. V drugi nastavitvi pa mora pokazati mapo, v kateri Allplan shrani standardne nastavitve. Te nastavitve vsebujejo attribute gradbenih elementov, kot je informacija o vrsti dela, ki so pomembne za nastanek kataloga v Allrightu. Ti dve nastavitvi sta prikazani na sliki 13.



Slika 13: nastavitve za nemoteno povezavo med Allplanom in Allrightom

Dostop do zgornjih nastavitvev je mogoč preko menujske vrstice, kjer je potrebno izbrati možnost *Dodatno (Extras)*. Odpre se več možnosti, kjer si izberemo *Nastavitve (Settings)*. Naslednje okno, ki se odpre, je prikazano na zgornji sliki. Kliknemo na jeziček *Mape (Folders)*. Spremenimo zadnji dve mapi, kot je označeno na sliki 13.

Za pravilno povezavo med obema programoma pa je treba pravilno urediti nastavitve tudi v programu Allplan. Preden pričnemo z risanjem, je potrebno nastaviti *Katalog nem_ava* za gradbene elemente. Dodeljene kataloge je mogoče kadarkoli zamenjati. To je odvisno od tega, kateri katalog materialov želimo koristiti. *Katalog nem_ava* je pomemben zato, da določimo pot do Allright datotek in s tem dostop do projektov v Allrightu kar iz programa Allplan. Pot do Allright podatkov se nastavi samostojno, ko prvič nastavljam katalog materiala v Allplanu. Ta nastavitvev ostane nespremenjena, dokler je ne želimo sami ponovno spremeniti.

Skupna osnova za izračun količin s pomočjo obeh programov so katalogi. Katalogi vsebujejo opise postavk, ki so navedene in izražene v Allrightu. Tekom risanja v Allplanu se ustvarjajo količine, ki so avtomatsko dodeljene pozicijam oziroma elementom, ki so izbrani iz kataloga.

Izračun količin nudi raznolike možnosti izmenjavanja podatkov med Allplanom in Allrightom.

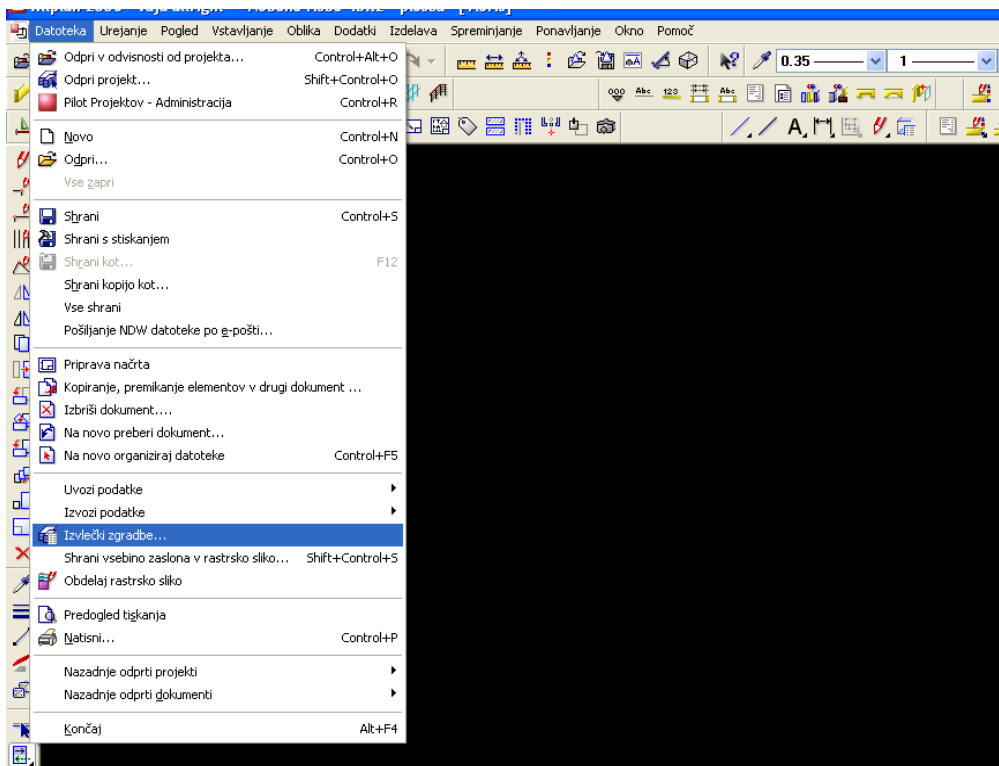
Če želimo definirati material elementom v Allplanu, so na voljo vsi projekti, ki se nahajajo v mapi z podatki iz Allrighta. Na osnovi vrste kataloga (katalog popis pozicij, katalog elementov in projekti), ki so na razpolago v Allrightu, so na voljo različne možnosti definiranja materiala v Allplanu. Sami se odločimo, kateri katalog bomo izbrali, *Elemente* ali za *Postavke*. Poleg tega imamo možnost svobodnega definiranja in nismo omejeni na eno samo shemo. Mešanje katalogov ni priporočljivo, zato je bolje, da se odločimo ustvariti katalog v Allrightu, ki bo vseboval vse potrebne opise postavk, ki jih želimo koristiti v Allplanu.

4.4.2 Definiranje materiala v Allplanu

Objekti, ki jih izrišemo v Allplanu, so sestavljeni iz posameznih elementov kot so stene, plošče, nosilci itd. Tem elementom je potrebno določiti material, ki ga definiramo v programu Allright. Materiale lahko definiramo tudi prostoru, in sicer mu lahko dodelimo finalne obloge. Ko definiramo material v Allplanu, imamo dostop do vseh projektov, ustvarjenih v Allrightu. Pri definiranju materiala v Allplanu se poslužujemo katalogov elementov, ki smo jih ustvarili v Allrightu. Kot je bilo že prej omenjeno, vsak element vsebuje več različnih popisnih postavk. Te postavke so medsebojno neodvisne in se obračunajo avtomatsko vsaka zase.

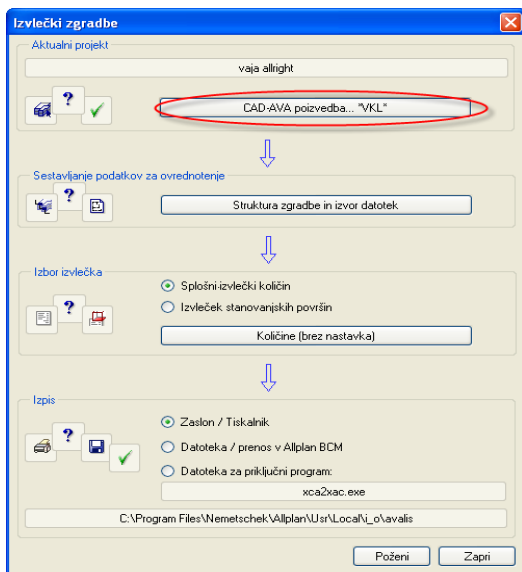
V Allplanu je pomembno, da se pri definiranju materiala določi, iz katerega kataloga elementov naj program črpa te elemente. Ta postopek je prikazan na spodnjih slikah.

Najprej kliknemo meni Datoteka, kjer si izberemo možnost "Izvečki zgradbe".



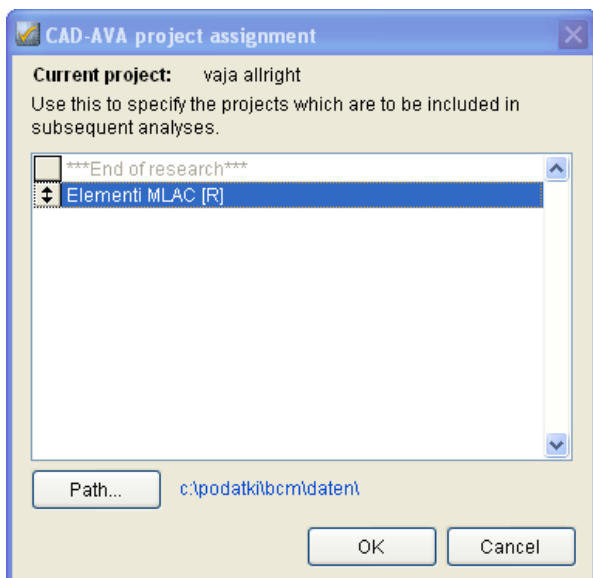
Slika 14: določitev kataloga elementov

Odpre se okno, ki je vidno na sliki 15, in izberemo si *CAD_AVA* proizvodnja.

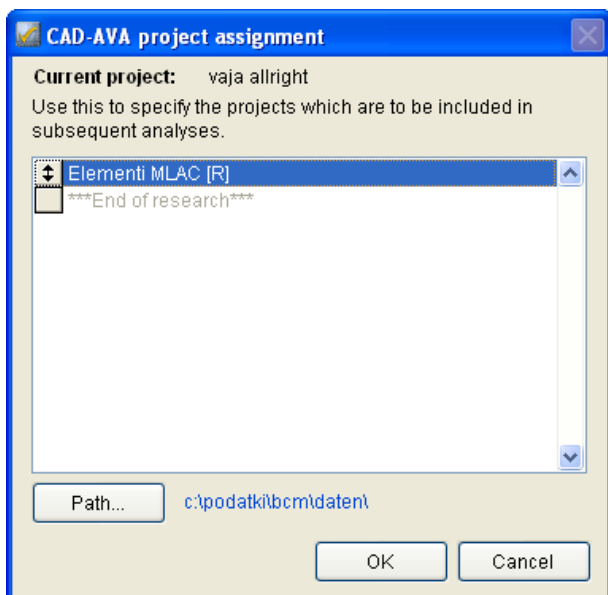


Slika 15: prikaz okna *Izvečkov zgradbe*

V tem oknu je potrebno izbrati referenčni projekt. To je projekt, iz katerega program črpa elemente, ki jih želimo uporabiti v našem projektu. To naredimo na tak način, da povlečemo izbrani katalog do vrha, kot je prikazano na slikah 15 in 16.



Slika 16: prikaz okna , kjer imamo seznam z elementi



Slika 17: izbrani seznam elementov povlečemo na vrh

S tem postopkom izberemo, da program Allplan črpa elemente iz zbirke, ki sem jo definiriral za projekt Mlac.

Ko sem vse določil, kot je prikazano na prejšnjih straneh, lahko pričem z risanjem in določevanjem materiala elementom. Za ilustracijo bom na slikah od 18 do 21 prikazal, kako na enostavnem primeru določimo material preprosti steni.

V modulu *Ustvari* si izberem ikono za stene.



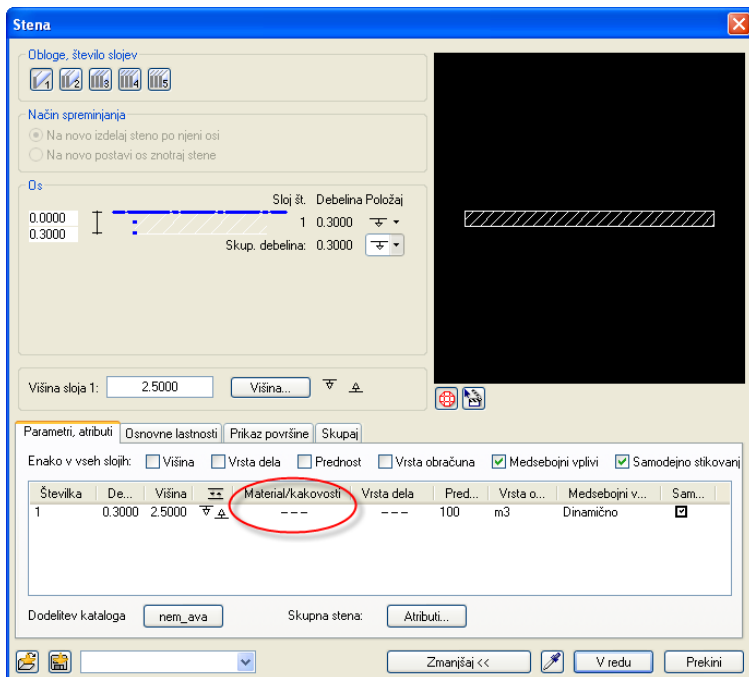
Slika 18: prikaz modula *Ustvari*

S klikom na ikono *Stene* se odpre okno, kjer si izberem lastnosti, kot je prikazano na sliki 19.



Slika 19: prikaz okna, če si izberemo stene

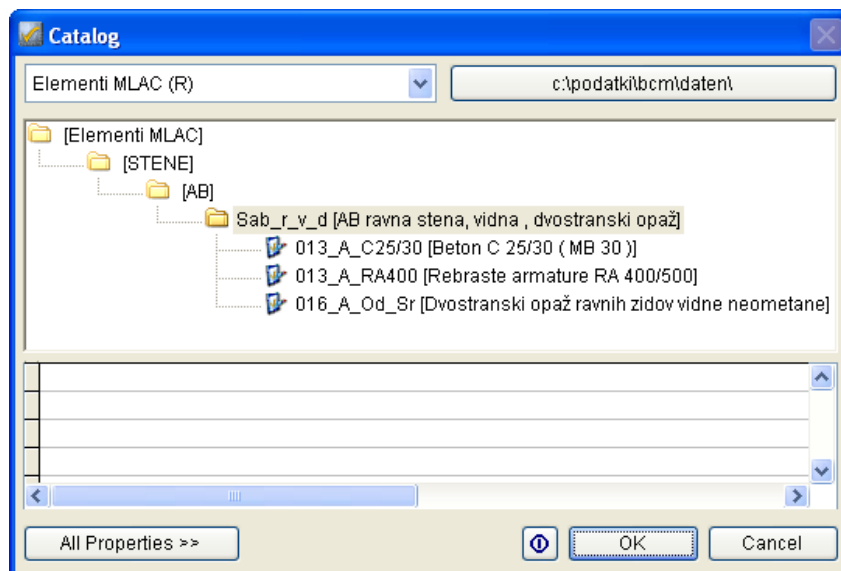
Odpre se okno, kjer lahko določim osnovne karakteristike stene in material.



Slika 20: prikaz okna za definiranje lastnosti sten

Ko želim izbrati material, se prikaže katalog, kjer izberem projekt, iz katerega želim prevzeti definirane materiale.

Nato kliknem *element stene* in si izberem določen tip stene, ki vsebuje postavke, ki sem jih določil v Allrightu. Izberem si armiranobetonsko steno, ki je ravna in ima dvostranski opaž.



Slika 21: katalog elementov

Iz slike 21 je razvidno, da ta stena vsebuje tri postavke, in sicer za beton, armaturo in dvostranski opaž. Ko izberem steno, lahko pričnem z risanjem le-te. Na način, kot je bil prikazan v zgornjih korakih, lahko določimo material za vse gradbene elemente.

4.4.3 Uvoz in obdelava izvlečkov iz Allplana v Allright

Lokaliziranje in nevtraliziranje

Preden ustvarimo izvleček v Allplanu, je potrebno opraviti še nastavitve v Allrightu, da bo izvleček pravilno deloval in bomo dobili pravilne rezultate količin. Pomembno je vedeti, da mora biti katalog elementov v Allrightu pretvorjen v enak jezik kot Allplan. Le na ta način bomo dobili pravilne rezultate količin. Če je torej Allplan pretvorjen v angleški jezik, mora biti tudi katalog elementov oziroma postavke, ki jih ta vsebuje, v angleškem jeziku. To naredimo tako, da katalog elementov v Allrightu nevtraliziramo in lokaliziramo. Kaj to pomeni?

Spremenljivke in *Formule*, ki jih dodelimo posamezni postavki, so v nevtralnem stanju zapisane s števkami. Če torej želimo zbirko elementov nevtralizirati, moramo formulo postavke iz besedne oblike spremeniti v zapis s števkami. Številčni zapis je za vse jezike enak, zato se tudi imenuje nevtralni.

Ko pa lokaliziramo katalog elementov, se ta iz številčnega zapisa spremeni v besednega, in sicer v tisti jezik, v katerega je pretvorjen Allplan. Allplan in postavke v seznamu z elementi morajo biti pretvorjeni v isti jezik. V nasprotnem primeru izračun količin ne bo deloval.

Ukaze za nevtraliziranje in lokaliziranje dobimo v orodni vrstici, kot je prikazano na sliki 22.



Slika 22: ikoni za lokaliziranje in nevtraliziranje

Izvečki

Ko smo izrisali objekt in dodelili njegovim gradbenim elementom materiale ter opravili postopek nevtraliziranja in lokaliziranja, je za izpis količin potrebno narediti izvleček v Allplanu, ki ga prenesemo v Allright. Izvlečke lahko naredimo za celotno stavbo ali po posameznih elementi ali nadstropjih, odvisno od tega, kaj nas zanima. Na tak način lahko nadzorujemo posamezne faze gradnje ter njene količine in s tem tudi njeno vrednost.

Izvleček dobimo s klikom na ikono z izvlečki v Allplanu, ki je označena na sliki 23.



Slika 23: ikona za izvlečke

Odpre se okno, kjer imamo na izbiro bogat seznam izvlečkov, ki ponujajo najrazličnejše možnosti. Izberemo izvleček, ki omogoča uvoz v Allright, ter elemente, ki jih želimo imeti izpisane na izvlečku. Pojavi se izvleček, na katerem so izpisani vsi gradbeni elementi, njihove kode, dimenzije in količine. Izvleček je prikazan tudi na sliki 24. V spodnjem delu okna je ukaz Allright, s katerim shranimo izvleček v datoteko programa Allright, iz katere potem tudi odpremo izvleček v tem programu.

List/Schedule 3 Pages

Allright Quantities Miac A1 original In šee A2

Drawing: tloris P tip B1 Date/Time: 18.3.2009 21:27
CREATED BY: _____

Material name	OBJECT	NAME	FUNCTION	COMPONENT #	TEXT 1	DIMENSIONS	Quantity
012_A_0_m20	Door opening	Vratna odprtina				(-0.300*0.880*2.400)	-0.705 m3
012_A_0_m20	Door opening	Vratna odprtina				(-0.250*0.880*2.400)	-0.528 m3
012_A_0_m20	Door opening	Vratna odprtina				(-0.200*0.880*2.400)	-0.422 m3
012_A_0_m20	Door opening	Vratna odprtina				(-0.200*0.880*2.400)	-0.422 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.200*2.800*2.840)+(0.200*1.650*0.200)	1.523 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.200*2.700*2.840)	1.534 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.200*2.900*2.840)+(0.200*1.650*0.200)	1.573 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.200*2.800*2.840)	1.530 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(2.700*0.250*2.707)+(0.250*1.650*0.200)	1.749 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.300*2.700*2.840)	2.300 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.300*2.800*2.840)	2.386 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h				(0.300*4.600*2.719)	3.753 m3
012_A_0_m20	Wall	S_o_m_d20h					11.204 m3
013_A_02590	Downstand beam	N_a_b1				(0.200*5.000*0.750)	0.750 m3
013_A_02590	Downstand beam	N_a_b1				(0.250*8.650*0.750)	1.609 m3
013_A_02590	Downstand beam	N_a_b1				(0.300*11.650*1.750)	6.098 m3
013_A_02590	Flush pier	xV_V_ab1				(0.300*0.200*2.840)	0.170 m3
013_A_02590	Flush pier	xV_V_ab1				(0.300*0.200*2.840)	0.170 m3
013_A_02590	Flush pier	xV_V_ab1				(0.300*0.200*2.840)	0.170 m3
013_A_02590	Flush pier	xV_V_ab1				(0.300*0.200*2.840)	0.170 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.200*2.700*0.150)	0.081 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.200*2.800*0.150)	0.084 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.200*2.800*0.150)	0.084 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.200*2.900*0.150)	0.087 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.5*(2.200*2.200)+0.300*0.150)	0.089 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(2.700*0.250*0.150)	0.101 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.300*2.700*0.150)	0.122 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.300*2.800*0.150)	0.126 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.300*4.600*0.150)	0.207 m3
013_A_02590	Upstand	xV_H_ab1				(0.300*13.550*0.150)	0.628 m3

Page: 1

Allright

Slika 24: primer izvlečka

Preden naložimo izvleček v Allrightu, naredimo najprej kopijo kataloga popisa pozicij, iz katerih je ustvarjen tudi katalog elementov. S tem zavarujemo glavni katalog popisa postavk. V tej kopiji lahko potem odpremo naš izvleček.

Ko program preračuna količine, se v ozadju odpre okno *Protokol prenosa*, na katerem so izpisane napake, katerim elementom in materialom niso bile dodeljene količine. Najpogostejše napake, ki se pojavijo, so te, da v Allplanu elementom dodelimo material, ki ga v Allrightu sploh nismo definirali. Pomembno je tudi, da ne pride do spremembe *Kode* postavke ter da je v obeh programih pravilna enota, v kateri se postavka obračuna. Ko popravimo vse napake, še enkrat zaženemo izračun količin v Allrightu.

4.5 Prikaz delovanja programa na enostavnih primerih

4.5.1 **Betonska in armiranobetonska dela**

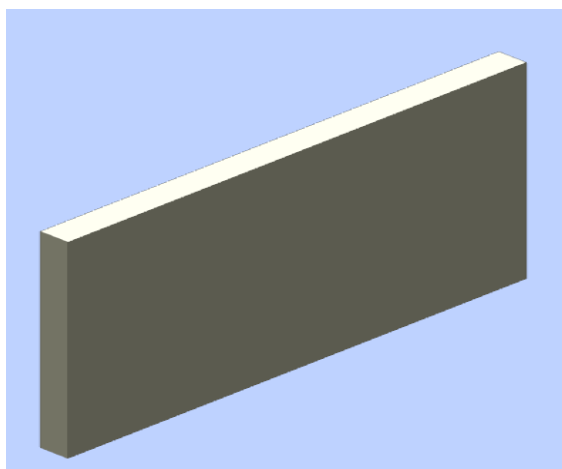
1) **STENE:**

a) **Brez odprtin**

Delovanje obračunskih pravil sem pričel pri betonskih delih, in sicer z najbolj enostavnim primerom, kjer je izračunana prostornina stene. Stena je dolga 5 m, visoka 3 m, njena debelina pa je 0,3 m (slika 25). Kot je vidno s preglednice 1, nas klasični in računalniški izračun privedeta do istega rezultata. Stena je prikazana v tlorisnem pogledu.

PRIMER	VOLUMEN STENE (m ³)	
	klasično	allright
1	5x3x0,3= 4,5	4,5

Preglednica 1: prikaz stene brez odprtine za AB dela



Slika 25: prikaz stene v 3D obliki

b) **Z odprtinami**

Na preglednicah 2 in 3 so primeri betonske stene z vratnimi in okenskimi odprtinami. Račun se vrši za obe vrsti odprtin po istih kriterijih; odbite so vse odprtine, ne glede na velikost. Da bi preveril delovanje programa, sem začel primer z zelo majhno odprtino in jo nato postopno povečeval. Enako sem naredil tako za vratne kot za okenske odprtine.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE ODPRTINE (lxhxd)	VOLUMEN BETONA (m ³)	
			klasično	Allright
1	5x0,3x3	0,1x0,1x0,3	4,497	4,497
2	5x0,3x3	1x0,5x0,3	4,35	4,35
3	5x0,3x3	1x1x0,3	4,20	4,20
4	5x0,3x3	1x2x0,3	3,90	3,90
5	5x0,3x3	3x2,5x0,3	2,25	2,25

Preglednica 2: stena iz AB z vratnimi odprtinami

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE ODPRTINE (lxhxd)	VOLUMEN BETONA(m ³)	
			klasično	allright
1	5x0,3x3	0,1x0,1x0,3	4,497	4,497
2	5x0,3x3	1x1x0,3	4,20	4,20
3	5x0,3x3	1x2x0,3	3,90	3,90
4	5x0,3x3	2x2x0,3	3,30	3,30

Preglednica 3: stena iz AB z okenskimi odprtinami

c) Stena z nišo

Primer stene z nišo prav tako deluje po obračunskih pravilih. S preglednice 4 je razvidno, da dobimo po obeh metodah enaka rezultata.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE NIŠE (lxdxh)	VOLUMEN BETONA(m ³)	
			klasično	allright
1	5x0,3x3	3x1x0,12	4,14	4,14

Preglednica 4: prikaz stene z nišo za AB dela

2) PLOŠČE:a) Brez preboja

Preglednica 5 prikazuje izračun prostornine dveh primerov plošč z različnima debelinama. V obeh primerih so rezultati, ki jih dobimo z dvema metodama, enaki. Plošči sta brez prebojev in utorov.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE (axbxh)	VOLUMEN BETONA(m ³)	
		klasično	allright
1	1x1x0,1	0,10	0,10
2	1x1x0,2	0,20	0,20

Preglednica 5: plošča brez preboja

b) S prebojem

Naredil sem dva primera, ki imata različne velikosti prebojev. Prvi primer ima zanemarljivo majhen preboj, v drugem primeru pa je preboj nekoliko večji. V obeh primerih se preboj odbije od celotne prostornine betona, kot nam to določa tudi pravilo.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE (axbxh)	DIMENZIJE PREBOJA (axbxh)	VOLUMEN BETONA(m ³)	
			klasično	allright
1	1x1x0,1	0,1x0,1x0,1	0,099	0,099
2	1x1x0,1	0,5x0,5x0,1	0,075	0,075

Preglednica 6: plošča s preboji

c) Z utorom

Pri plošči z utorom se tudi ta odšteva od prostornine betona, tako da je rezultat dejanska količina betona. Tako s klasičnim načinom kot računalniškim dobimo enaka rezultata.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE (axbxh)	DIMENZIJE UTORA (axbxh)	VOLUMEN BETONA(m ³)	
			klasično	allright
1	1x1x0,1	0,5x1x0,05	0,075	0,075

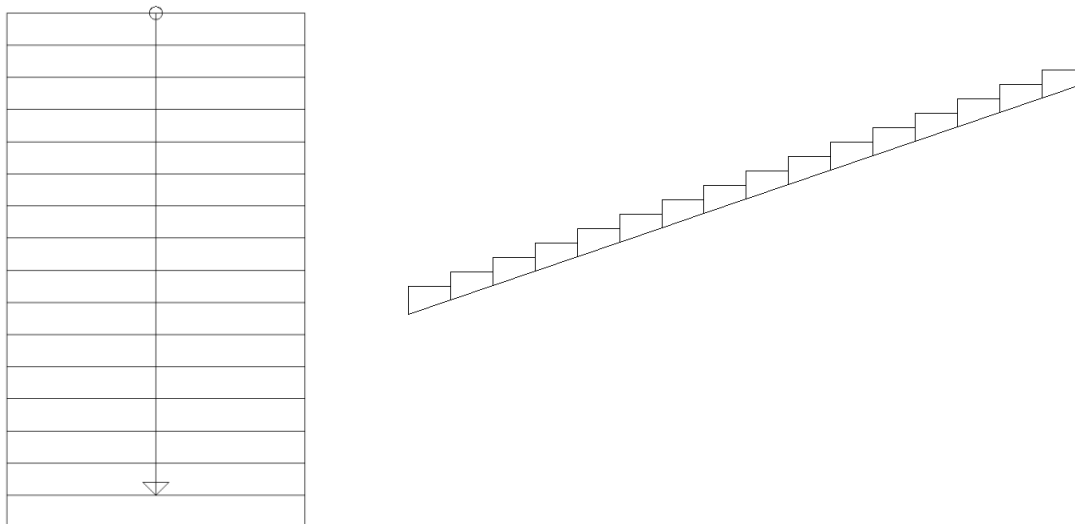
Preglednica 7: plošča z utorom

3) STOPNICE:

Prostornina stopnic je v klasičnem in računalniškem izračunu enaka. Slika 26 prikazuje tloris in stranski ris stopnic. Višina stopnic je 0,17 m, globina 0,30 m, širina pa 5 m. V preglednici 8 je prikazan rezultat s klasičnim, ročnim izračunom ter rezultat, ki ga dobimo s pomočjo Allplana oziroma Allrighta.

PRIMER	VOLUMEN STOPNIC (m ³)	
	klasično	allright
1	$(((0,33+0,17)/2)*0,30*5]^*16 = 6,00$	6,00

Preglednica 8: primerjava prostornine stopnic na oba načina



Slika 26: pogled stopnic v tlorisu in stranskem risu

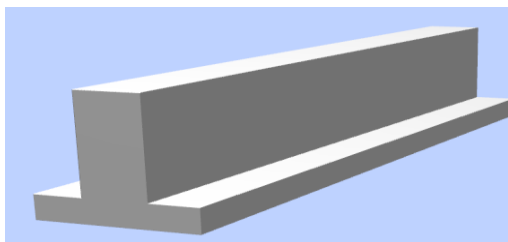
4) TEMELJI:

Pri temeljih se med računalniško in ročno metodo pojavi neskladje, saj ne dobimo enakih rezultatov. To se zgodi zaradi tega, ker program v izračunu ne upošteva oblike temelja, kot je prikazano na sliki 27, ampak upošteva, da je prerez temelja pravokotnik. Zaradi tega program izračuna večjo prostornino kot pa ta dejansko je. Ta napaka je v novejši različici odpravljena in računa dejansko prostornino temeljev.

Slika 27 prikazuje pogled temeljev v tlorisu in v 3D obliki. V preglednici 9 so prikazani rezultati obeh načinov izračuna.

PRIMER	VOLUMEN TEMELJEV (m ³)	
	klasično	allright
1	$(1 \times 0,2 \times 5) + (0,8 \times 0,4 \times 5) = 2,60$	5,00

Preglednica 9: primerjava obeh načinov za temelje



Slika 27: tloris in 3D pogled temeljev

4.5.2 Tesarska dela

1) STENE:

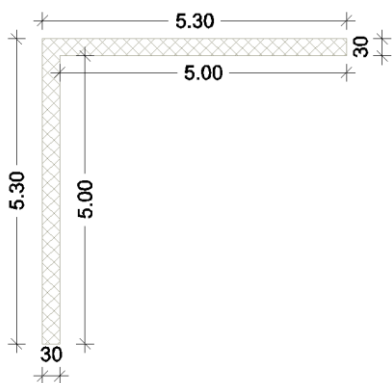
a) Brez odprtin

Dvostranski opaž stene brez odprtine je izračunan tako, da dobimo enak rezultat kot po klasičnem načinu.

PRIMER	DIMENZIJE STENE	POVRŠINA OPAŽA (m ²)	
		klasično	allright
1	5x0,3x3	$2 \times (5 \times 3) + 2 \times (0,3 \times 3) = 31,80$	31,80

Preglednica 10: opaž za stene brez odprtin

V primeru, ko imamo dve steni skupaj, so rezultati med metodama enaki, kar pomeni, da so pravila, vgrajena v program, enaka slovenskim obračunskim pravilom. Rezultati so prikazani v preglednici 11.



Slika 28: tloris dveh sten skupaj

OPAŽ STENE (ročno) [m2]	OPAŽ STENE (allright) [m2]
$[(2*0,3) + (2*5) + (2*5,3)]*3 = 63,6$	63,6

Preglednica

11: primerjava opaža sten, dobljena na oba načina

b) Z odprtinami

V steno vstavim odprtine, ki jim spreminjam velikost ter jim dodelim opaž. Do problema pride, ker program ne upošteva škatel, ki jih vstavimo za odprtine. Ker špalete torej niso upoštevane, dobimo enake rezultate med klasičnim in računalniškim izračunom količin.

Program nam odšteva odprtine vseh velikosti.

PRIMER	DIMENZIJE STENE	DIMENZIJE PREBOJA (m ²)	OPAŽ STENE (m ²)	
			klasično	allright
1	5x0,3x3	0,1x0,1	$2x(5x3+3x0,3)=31,80$	31,80
2	5x0,3x3	1x1	$2x(5x3+3x0,3)-(1x2)=29,80$	29,80
3	5x0,3x3	2x2	$2x(5x3+3x0,3)-(4x2)=23,80$	23,80

Preglednica 12: primer opaža v primeru odprtin v steni

c) Opaž preklade

Ta primer prikazuje, kako se obračuna opaž preklad v opečni steni. Tu je pomembno, kakšno formulo vpišemo v postavki za preklado. Opaž preklade obračunamo v m², in sicer dvakrat stranski del ter spodnji del, ki je nad odprtino.

V programu je površina opaža preklade nekoliko večja, to pa zato, ker v postavki vpišemo formulo, ki obračuna spodnji del kot je dolžina celotne preklade, čeprav bi moral biti ta del dolg enako kot je širina odprtine. Napaka, ki jo pri tem naredimo, je zanemarljiva in nima bistvenega vpliva na končno količino. Opaže preklad pa je mogoče obračunati tudi v m.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE PREBOJA (lxh)	DIMENZIJE PREKLADE (lxhxd)	OPAŽ PREKLADE (m ²)	
				klasično	allright
1	5x0,2x3	1x1	1,4x0,1x0,2	$2x(1,4x0,1)+(1x0,2)=0,48$	0,56

Preglednica 13: opaž preklade

d) Stenske vezi

Stenske vezi se obračunavajo v m. Pomembno je, da se te vezi odbijajo od prostornine stene, v katero jih položimo, kar nam program tudi izračuna. Ali nam program obračuna opaž vezi enostransko, dvostransko, tristransko ali štiristransko, je odvisno od tega, kakšno formulo smo zapisali v postavki. Če imamo več vezi, ki imajo različne opaže, je pomembno, da ustvarimo toliko različnih postavk, kolikor imamo različnih opažev. To pa zato, ker moramo k vsaki postavki zapisati svojo formulo, po kateri bo opaž izračunan. V primeru sem uporabil vezi, ki imajo dvostranski opaž.

PRIMER	DIMENZIJE STENE	DIMENZIJE VER. VEZI	OPAŽ VER. VEZI (m ²)		VOL. STENE-upoštevana vez	
			klasično	allright	klasično	allright
1	5x0,2x3	1x0,2x3	2x3 = 6	6	3-0,6 =2,4	2,40
2	5x0,2x3	0,5x0,2x1	2x1 = 2	2	3-0,1 =2,9	2,90

Preglednica 14: primerjava opažev za stenske vezi

2) PLOŠČE:

a) Brez prebojev

Pri ploščah opaž zajema spodnjo površino plošče ter stranske stranice. V primeru, ki je naveden v preglednici 15, je debelina plošče 10 cm. Da nam program obračuna tudi stranski opaž, moramo v postavki zapisati pravilno formulo, ki bo vsebovala tudi stranice plošče.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE	OPAŽ PLOŠČE (m ²)	
		klasično	allright
1	2x2x0,1	(2x2)+(0,1x2)x4 = 4,80	4,80

Preglednica 15: opaž plošče brez prebojev

b) S preboji

V primeru, ko imamo v plošči preboj, se nam ta odšteva od površine opaža.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE	DIMENZIJE PREBOJA	OPAŽ PLOŠČE (m ²)	
			klasično	allright
1	2x2x0,1	1x1x0,1	(2x2)+(0,1x2)x4-(1x1) = 3,80	3,80

Preglednica 16: opaž plošče s preboji

4.5.3 Zidarska del

1) OPEČNE STENE:

a) Brez odprtin

Zidarska dela se obračunajo v m² in m³, odvisno od debeline zidu oziroma stene. V preglednici 17 je prikazan primer, ki je izračunan v m³. Vidimo lahko, da je prostornina po obeh metodah enaka.

PRIMER	DIMENZIJE STENE	VOLUMEN OPEKE (m ³)	
		klasično	allright
1	5x0,2x3	3	3

Preglednica 17: opečna stena brez odprtin

b) Z odprtinami

V preglednici 18 je nekaj primerov opečnih sten, ki imajo odprtine različnih velikosti. Poleg so podani rezultati obračuna, ki jih dobimo na klasičen način ter s pomočjo programa. Ob primerjavi obeh metod vidimo, da so rezultati enaki.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE ODPRTINE (lxhxd)	VOLUMEN OPEKE (m ³)	
			klasično	allright
1	5x0,2x3	0,1x0,1x0,2	2,998	2,998
2	5x0,2x3	1x0,5x0,2	2,90	2,90
3	5x0,2x3	1x1x0,2	2,80	2,80
4	5x0,2x3	2x2x0,2	2,20	2,20
5	5x0,2x3	3x2,5x0,2	1,50	1,50

Preglednica 18: primeri opečne stene z odprtinami

c) Vertikalne vezi v opečni steni

Če v opečnat zid vstavimo vertikalno vez, je potrebno prostornino zidu zmanjšati. To sem naredil tudi v datoteki s pravili, kjer sem dodal, da se vse vertikalne vezi odbijajo. To prikazuje tudi preglednica 19, kjer so prikazane vertikalne vezi različnih velikosti. V vseh primerih opazimo, da se vezi odbijajo od opečnega zidu ter da je temu primerna tudi prostornina zidu.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE VERT. VEZI (lxdxh)	VOLUMEN OPEKE (m ³)	
			klasično	allright
1	5x0,2x3	0,1x0,1x0,2	2,998	2,998
2	5x0,2x3	0,1x1x0,2	2,98	2,98
3	5x0,2x3	1x1x0,2	2,80	2,80

Preglednica 19: primeri vertikalnih vezi v opečni steni

d) **Preklada v opečni steni**

Tako kot velja za vezi, velja tudi za preklado, da se njena prostornina odšteva od prostornine opečnega zidu. Prikaz rezultatov s skico je v preglednici 20.

PRIMER	DIMENZIJE STENE (lxdxh)	DIMENZIJE PREBOJA (lxhxd)	DIMENZIJE PREKLADE (lxhxd)	VOLUMEN OPEKE (m ³)	
				klasično	allright
1	5x0,2x3	1x1x0,2	1,4x0,1x0,2	2,772	2,772

Preglednica 20: preklada v opečni steni

2) **OMETI:**

a) **Brez odprtín**

Primer obračunavanja ometov brez odprtín. Kot vidimo so rezultati, dobljeni z obema metodama, enaki.

PRIMER	POVRŠINA STENE (lxh)	POVRŠINA OMETA (m ²)	
		klasično	allright
1	5x3	15	15

Preglednica 21: izračun ometa na steni brez odprtín

b) **Z odprtínami**

Pri obračunavanju ometov, kjer so prisotne odprtine, pride do napake, rezultati med klasičnim in računalniškim izračunom tako niso enaki. To se zgodi, ker pravil za omete ni mogoče napisati točno tako, kot to zahtevajo standardi, kar je bilo opisano v prejšnjem poglavju. Špalete program upošteva, če je program Allplan pretvorjen v nemški jezik. Izračun volumna opeke je prikazan v preglednici 22v.

PRIMER	POVRŠINA STENE (lxh)	DIMENZIJE ODPRTINE (lxh)	VOLUMEN OPEKE (m ³)	
			klasično	allright
1	5x3	1x1	15	15
2	5x3	2x2	14	11,60
3	5x3	3x2	15-3+(0,1x2x2+0,1x3)=12,70	9,70

Preglednica 22: izračun ometa na steni z odprtinami

3) TOPLOTNA IZOLACIJA:

Tu bom na primerih prikazal obračun termoizolacije na steni in plošči. Termoizolacija se obračuna v m².

a) Stena brez odprtin

Kot v prejšnjih primerih brez odprtin so rezultati med metodama enaki.

PRIMER	POVRŠINA TERMOIZOL. (lxh)	POVRŠINA TERMOIZOL. (m ²)	
		klasično	allright
1	5x3	15	15

Preglednica 23: izračun termoizolacije na steni brez odprtin

b) Stena z odprtinami

Tu se odštevajo odprtine s prostornino večjo od 3 m². Naredil sem dva primera, ki imata različne velikosti odprtin. Prvi ima odprtino manjšo od 3 m², drugi pa večjo. Na podlagi teh dveh primerov sem naredil klasični in računalniški izračun. Kot je vidno s preglednice 24, so rezultati med seboj enaki.

PRIMER	POVRŠINA STENE (lxh)	DIMENZIJE ODPRTINE (lxh)	POVRŠINA TERMOIZOL. (m ²)	
			klasično	allright
1	5x3	1x1	15	15
2	5x3	2x2	11	11

Preglednica 24: izračun termoizolacije na steni z odprtinami

c) **Plošča brez prebojev**

Količine pri plošči brez prebojev se obnašajo kot stena, ki je brez odprtin. Se pravi, da so rezultati obeh metod enaki in program deluje tako, kot sem si zamislili.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE	POVRŠINA TERMOIZOL. (m ²)	
		klasično	allright
1	2x2x0,1	4,0	4,0

Preglednica 25: izračun termoizolacije na tleh brez odprtin

d) **Plošča s preboji**

Pri plošči s preboji sem naredil dva primera z različnimi površinami prebojev. Tako kot pri vratnih in okenskih odprtinah, se tudi pri prebojih odštevajo preboji s površino, večjo od 3 m².

Prvi primer ima površino preboja manjšo od 3 m², zato se termoizolacija ne odšteva. V drugem primeru pa je preboj večji kot 3 m² in vidimo, da se preboj odšteva, površina termoizolacije pa se zmanjša.

PRIMER	DIMENZIJE PLOŠČE	DIMENZIJE PREBOJA	POVRŠINA TERMOIZOL. (m ²)	
			klasično	allright
1	2x2x0,1	1,5x1,5x0,1	4	4
2	2x2x0,1	1,8x1,8x0,1	0,76	0,76

Preglednica 26: izračun termoizolacije na tleh z odprtini

Podobno kot za preboje velja tudi za utore, kjer se odšteva velikost utora nad 3 m².

5 ANALIZA IZBRANEGA PRIMERA

5.1 Predstavitev stanovanjskega naselja Mlac

Uporabnost in pravilnost programa (v slovenskih razmerah) bom preveril na konkretnem primeru projekta Mlac. Gre za naselje 30 stanovanjskih hiš v bližini Nove Gorice, ki je sestavljeno iz devetih tipov hiš.. Hiše bodo grajene v sodobnem stilu z nizko porabo energije.

Nosilna konstrukcija vseh hiš je v kombinaciji AB betona ter opeke. Talne in medetažne plošče so iz AB betona, prav tako streha, ki je pri vseh tipih ravna z rahlim naklonom v eno stran. Notranji prostori se opremljajo po želji kupca, v osnovi pa so v večini ločeni med seboj s suhomontažnimi mavčno-kartonastimi ploščami, ravno tako so vsi spuščeni stropi iz istih plošč.

Prikazal bom določitev količin za en tip hiše, in sicer za tip B. 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 oziroma 16 cm, strešna plošča je prav tako polna AB plošča debeline 16 cm in je, tlorisno gledano, nagnjena na vzhodno stran s 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, ki je pokrita z leseno oblogo ter povezovalni odprti hodnik-pločnik ob objektu in atriju iz pravokotnih litih betonskih plošč večjega format. 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 kotic, pa imajo steklene panele v kombinaciji vrat in oken. V nadstropju se nahaja ena spalnica, kopalnica, garderoba, zimski vrt in pokriti balkon, zaprt s strani, ter vetrolov, kjer je glavni vstop z ulice in povezovalni hodnik s stopniščem. Južni del 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. Na zunanji strani objekta je 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 mavčno-kartonastimi ploščami, ravno tako so vsi spuščeni stropi iz istih plošč. Ker se notranji prostori lahko opremijo in spreminjajo glede na željo kupca, lahko s pomočjo programa kontroliramo tudi spremembe količin znotraj posameznega objekta.

Kupec ne bo imel vpliva na izgled objekta do četrte faze izgradnje, ko bodo zgrajeni nosilna konstrukcija, streha, fasada, okna in senčila ter vsi predvideni priključki instalacij s priključnimi in razdelilnimi omaricami v objektu. Ti konstrukcijski sklopi bodo za vse objekte enaki, saj bo en objekt predstavljal del celote. Kupcu bo predstavljena tudi končna varianta, vendar se bo sam odločil, če mu to ustreza ali pa bo sam podal idejo za drugačno ureditev notranjosti. Notranja ureditev je v večini prepuščena kupcu. Ta si bo lahko sam določil velikosti sob s pozicioniranjem predelnih sten, sam bo lahko določil oblogo v vseh prostorih, tako talno kot stensko in stropno.

Seveda kupca najbolj zanima, kakšni bodo stroški glede na njegove zahteve. In prav tu si lahko s programoma Allplan in Allright najbolj pomagamo, saj omogoča Allplan hiter in enostaven izris zahtevane konstrukcije in oblog, z Allrightom pa dobimo hiter pregled nad količinami in ceno teh materialov.

5.2 Določitev predizmer po klasični metodi

Kot sem že zgoraj omenil, bom obravnaval hišo tipa B. Ker je notranja razporeditev prostorov ter njihova površina v veliki meri prepuščena samemu kupcu, nas količine gradbenih in obrtniških del, ki jih kupec naroči naknadno, ne zanimajo. Količine teh del bodo določene, ko bo kupec natančno opredelil, kakšno razporeditev in namembnost prostorov bo imel v hiši. Določevanje predizmer bo vsebovalo štiri sklope, ki se bodo ločili po fazah gradnje hiše. Začel bom s temelji, sledilo bo pritličje, nato nadstropje in nazadnje še streha. V vsakem

sklopu bom izračunal dela, na katere kupec nima vpliva in so najpogostejša v obračunih. Najbolj me zanimajo betonska, tesarska, zidarska, tlakarska in fasaderska dela. Za vsak sklop posebej bom izračunal pripadajoče količine in jih predstavil v tabelah. Potek izračunov bom podal v prilogi.

5.3 Račun količin posameznih del s pomočjo programa Allright

5.3.1 Temelji

Na sliki 29 so prikazani rezultati, ki jih dobimo s programom. Lepo je vidna hierarhija in posamezne postavke, ki so vključene v temeljih, ter njihova količina.

P*	Št.	Codetext	Kratek tekst	Enota	Delo	Cena/enota	Količina	Cena skupaj
		+	popis MLAC					13.075,99
1		+	GRADBENA DELA					13.075,99
1.3		+	ZEMELJSKA DELA					685,20
1.3.13	02_A_T20		Tampon 20 cm	m3	002	23,33	29,370	685,20
								685,20
1.4		+	BETONSKA DELA					7.764,56
1.4.1	013_A_C8/10		Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	013	83,33	3,161	263,41
1.4.2	013_A_C25/30		Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	108,33	40,518	4.389,31
1.4.5	013_A_RA400		Rebraste armature RA 400/500	kg	013	0,96	3241,499	3.111,84
								7.764,56
1.5		+	ZIDARSKA DELA					2.895,25
1.5.3	012_A_Hh_bit4		Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	012	14,44	169,140	2.442,38
1.5.4	012_A_Hv_bit4		Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	15,31	29,580	452,87
								2.895,25
1.6		+	TESARSKA DELA					1.730,98
1.6.1	016_A_O_Tr		Opaž ravnih temeljev.	m2	016	10,83	149,518	1.619,28
1.6.3	016_A_O_Tp		Opaž temeljne plošče	m2	016	10,83	10,314	111,70
1.6.14	016_A_O_Cpod		Opaž podložnega betona	m	016		183,892	
								1.730,98
								13.075,99
			Cost					13.075,99

Slika 29: prikaz rezultatov računa količin v programu Allright

Program omogoča tudi izvoz rezultatov v Excel (preglednica 27).

KODA	KRATEK TEKST	ENOTA	DELO	KOLIČINA
	GRADBENA DELA			
	ZEMELJSKA DELA			
02_A_T20	Tampon 20 cm	m3	002	29,37
	BETONSKA DELA			
013_A_C8/10	Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	013	3,161
013_A_C25/30	Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	40,518
013_A_RA400	Rebraste armature RA 400/500	kg	013	3241,499
	ZIDARSKA DELA			
012_A_Hh_bit4	Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	012	169,14
012_A_Hv_bit4	Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	29,58
	TESARSKA DELA			
016_A_O_Tr	Opaž ravnih temeljev.	m2	016	149,518
016_A_O_Tp	Opaž temeljne plošče	m2	016	10,314
016_A_O_Cpod	Opaž podložnega betona	m	016	183,892

Preglednica 27: količine za temelje, dobljene s programom

Rezultati v Excelu so prikazani v podobni obliki kot v programu. Postavke so zapisane v preglednem vrstnem redu, poleg pa so dodane enote, h kateremu gradbenemu delu spadajo, ter rezultati količin.

5.3.2 Pritličje

Rezultati izračuna količin posameznih vrst gradbenih del v pritličju obravnavanega objekta so prikazani v preglednici 28. Armatura je izračunana po pravilu, da je v 1 m³ betona 80 kg armature. Enako velja za vse preglednice.

KODA	KRATEK TEKST	ENOTA	DELO	KOLIČINA
	GRADBENA DELA			
	BETONSKA DELA			
013_A_C25/30	Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	59,748
013_A_RA400	Rebraste armature RA 400/500	kg	013	4779,806
	ZIDARSKA DELA			
012_A_O_m20	Modularno opeko deb.20 cm v PAM 1:3:9	m3	012	28,231
012_A_Hh_bit4	Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	012	84,969
012_A_Hv_bit4	Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	3,596
323_A_Ti_sp4	STIROPOR. deb.4cm	m2	323	16,026
	TESARSKA DELA			
016_A_Od_Sr	Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	016	146,59
016_A_O_STp	Opaž pravokotnih stebrov in slopov vidne neometane	m2	016	20,53
016_A_O_Pr	Opaž ravne plošče	m2	016	142,088
016_A_O_Pp	Opaž poševne plošče	m2	016	19,48
016_A_O_Hv	Opaž horizontalnih zidnih vezi	m	016	80,3
016_A_O_N	Opaž nosilcev neometane vidne konstrukcije	m2	016	70,158
016_A_O_p	opaž preklade	m	016	19,26
028_A_lp	lesene deske d=3,5cm	m2	028	16,252
016_A_O_Vv_d	Opaž vertikalnih zidnih vezi, dvostranski	m	016	22,72

Preglednica 28: količine gradbenih del v pritličju obravnavanega objekta, določene s programom

V preglednici 29 so prikazani rezultati za obrtniška dela, ki se izvajajo v pritličju.

KODA	KRATEK TEKST	ENOTA	DELO	KOLIČINA
	OBRTNIŠKA DELA			
	<i>KLJUČAVNIČARSKA DELA</i>			
017_A_P_kh10x10	Profil 100x100x5mm	kg	017	257,28
017_A_P_kv10x10	Profil 100x100x5mm	kg	017	76,8
017_A_P_k5x5	Profil 50x50x5mm	kg	017	233,28
	<i>KAMNOSEŠKA DELA</i>			
014_A_T_t2	Kamniti tlak TONALIT 2cm	m2	014	36,794
	<i>FASADERSKA DELA</i>			
323_A_gnk_max	laminatna obloga max	m2	323	34,106
038_A_F_nav_Z1	Izdelava obloge vkopanega zidu Z1	m2	038	59,594
038_A_F_nav_Z4	Izdelava fasade Z4	m2	038	98,506
038_A_F_nav_Z4s	Izdelava fasade Z4strop	m2	038	14,58
038_A_F_nav_Z4p	Izdelava fasade Z4 parking	m2	038	15,798

Preglednica 29: količine obrtniških del za pritličje, dobljene s programom

5.3.3 Nadstropje

Količine posameznih gradbenih del v nadstropju obravnavanega objekta, določene z programom, so prikazane v preglednici 30.

KODA	KRATEK TEKST	ENOTA	DELO	KOLIČINA
	GRADBENA DELA			
	BETONSKA DELA			
013_A_C25/30	Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	27,028
013_A_RA400	Rebraste armature RA 400/500	kg	013	2162,14
	ZIDARSKA DELA			
012_A_O_m20	Modularno opeko deb.20 cm v PAM 1:3:9	m3	012	23,441
012_A_Hv_bit4	Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	5,865
323_A_Ti_sd5	STIRODUR (EKSTRUDIRAN POLISTIREN). deb.5cm	m2	323	1,38
	TESARSKA DELA			
016_A_Od_Sr	Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	016	44,804
016_A_O_STp	Opaž pravokotnih stebrov in slopov vidne neometane	m2	016	21,5
016_A_O_Pr	Opaž ravne plošče	m2	016	97,544
016_A_O_Hv	Opaž horizontalnih zidnih vezi	m	016	58,506
016_A_O_N	Opaž nosilcev neometane vidne konstrukcije	m2	016	45,008
016_A_O_p	opaž preklade	m	016	9,99
016_A_O_Vv_e	Opaž vertikalnih zidnih vezi, enostranski	m	016	2,758
016_A_O_Vv_d	Opaž vertikalnih zidnih vezi, dvostranski	m	016	10,3
	OBRTNIŠKA DELA			
	KLJUČAVNIČARSKA DELA			
017_A_P_kv	Profil 100x100x5mm	kg	017	37,6
	FASADERSKA DELA			
323_A_letev	letev horizontalna	m2	323	13,924
038_A_F_nav_Z4	Izdelava fasade Z4	m2	038	154,483

Preglednica 30: količine za nadstropje dobljene s programom

5.3.4 Streha

V preglednici 31 so rezultati za gradbena in obrtniška dela za streho.

KODE		ENOTA	DELA	KOLIČINA
	GRADBENA DELA			
	BETONSKA DELA			
013_A_C25/30	Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	3,404
013_A_RA400	Rebraste armature RA 400/500	kg	013	272,377
	ZIDARSKA DELA			
012_A_Hv_bit4	Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	13,431
	TESARSKA DELA			
016_A_Od_Sr	Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	016	45,402
	OBRTNIŠKA DELA			
	KROVSKOKLEPARSKA DELA			
020_A_S1	S1 prodec ravna streha	m2	020	90,055
	FASADERSKA DELA			
020_A_obl_V	obloga atike na notranji strani, vertikalno	m2	020	30,603

Preglednica 31: količine za streho, dobljene s programom

5.3.5 Skupna preglednica rezultatov

V preglednicah 32 in 33 so prikazani skupni rezultati za celoten objekt. V preglednici 32 so prikazana gradbena dela, v preglednici 33 pa obrtniška dela.

KODA		ENOTA	DELO	KOLIČINA
	GRADBENA DELA			
	ZEMELJSKA DELA			
02_A_T20	Tampon 20 cm	m3	002	29,37
	BETONSKA DELA			
013_A_C8/10	Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	013	3,161
013_A_C25/30	Beton C 25/30 (MB 30)	m3	013	130,698
013_A_RA400	Rebraste armature RA 400/500	kg	013	10455,822
	ZIDARSKA DELA			
012_A_O_m20	Modularno opeko deb.20 cm v PAM 1:3:9	m3	012	51,672
012_A_Hh_bit4	Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	012	254,109
012_A_Hv_bit4	Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	012	52,472
323_A_Ti_sd5	STIRODUR (EKSTRUDIRAN POLISTIREN). deb.5cm	m2	323	1,38
323_A_Ti_sp4	STIROPOR. deb.4cm	m2	323	16,026
	TESARSKA DELA			
016_A_O_Tr	Opaž ravnih temeljev.	m2	016	149,518
016_A_O_Tp	Opaž temeljne plošče	m2	016	10,314
016_A_O_Cpod	Opaž podložnega betona	m	016	183,892
016_A_Od_Sr	Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	016	236,796
016_A_O_STp	Opaž pravokotnih stebrov in slopov vidne neometane	m2	016	42,03
016_A_O_Pr	Opaž ravne plošče	m2	016	239,632
016_A_O_Hv	Opaž horizontalnih zidnih vezi	m	016	138,806
016_A_O_N	Opaž nosilcev neometane vidne konstrukcije	m2	016	115,166
016_A_O_p	opaž preklade	m	016	29,25
016_A_O_Vv_e	Opaž vertikalnih zidnih vezi, enostranski	m	016	2,758
016_A_O_Vv_d	Opaž vertikalnih zidnih vezi, dvostranski	m	016	33,02
028_A_lp	lesene deske d=3,5cm	m2	028	16,252

Preglednica 32: skupen prikaz gradbenih del

Preglednica obrtniških del:

KODA		ENOTA	DELO	KOLIČINA
	OBRTNIŠKA DELA			
	<i>KLJUČAVNIČARSKA DELA</i>			
017_A_P_kh10x10	Profil 100x100x5mm	kg	017	257,28
017_A_P_kv10x10	Profil 100x100x5mm	kg	017	114,4
017_A_P_k5x5	Profil 50x50x5mm	kg	017	233,28
	<i>KAMNOSEŠKA DELA</i>			
014_A_T_t2	Kamniti tlak TONALIT 2cm	m2	014	36,794
	<i>FASADERSKA DELA</i>			
323_A_letev	letev horizontalna	m2	323	13,924
038_A_F_nav_Z4	Izdelava fasade Z4	m2	038	252,989
020_A_obl_V	obloga atike na notranji strani, vertikalno	m2	020	30,603
323_A_gnk_max	laminatna obloga max	m2	323	34,106
038_A_F_nav_Z1	Izdelava obloge vkopanega zidu Z1	m2	038	59,594
038_A_F_nav_Z4s	Izdelava fasade Z4strop	m2	038	14,58
038_A_F_nav_Z4p	Izdelava fasade Z4 parking	m2	038	15,798
	<i>KROVSKOKLEPARSKA DELA</i>			
020_A_S1	S1 prodec ravna streha	m2	020	90,055

Preglednica 33:skupen prikaz obrtniški del

5.4 Primerjava rezultatov

V tem poglavju bom prikazal primerjavo vrednosti, dobljenih ročno ter s pomočjo programa Allright, in komentiral vzroke za razlike pri nekaterih izračunih količin.

5.4.1.1 Temelji

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
GRADBENA DELA			
<i>ZEMELJSKA DELA</i>			
Tampon 20 cm	m3	29,37	29,37
BETONSKA DELA			
Podložni beton C 8/10 (MB 10)	m3	3,161	3,16
Beton C 25/30 (MB 30)	m3	40,518	40,54
Rebraste armature RA 400/500	kg	3241,499	3243,20
<i>ZIDARSKA DELA</i>			
Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	169,14	169,05
Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	29,58	29,57
TESARSKA DELA			
Opaž ravnih temeljev.	m2	149,518	142,14
Opaž temeljne plošče	m2	10,314	0
Opaž podložnega betona	m1	183,892	181,13

Preglednica 34: primerjava količin temeljev

V preglednici 34 so prikazane količine za temelje izbrane hiše. Zaradi zaokroževanja dimenzij se pri nekaterih rezultatih pojavijo minimalna odstopanja. Količina armature je izračunana tako, da je izračunana prostornina betona pomnožena z okvirno vnaprej predpostavljeno vrednostjo količine armature na 1 m³ betona; v tem primeru je to 80 kg/m³. Ugotovimo lahko, da so količine potrebne armature v obeh primerih skoraj enake. Večje razlike v rezultatih se pojavijo le pri tesarskih delih nekje do 5 %.

Pri opažu ravnih temeljev nastane razlika, ker program ne odšteva delov površin, kjer sta združena dva temelja oziroma kjer se spremeni smer temeljev. Program izračuna preveliko količino, kar pomeni, da je potrebno pri izračunu opaža temeljev upoštevati določeno rezervo.

Opaža temeljne plošče ne potrebujemo, ker je ta obdana s temelji z vseh strani in se lahko betonira brez opaža. Program izračuna opaž stranskih ploskev, ker je taka tudi formula v njem. Izbral sem tako formulo, ki bi morala odbiti opaž stičnih ploskev med dvema elementoma, kar pomeni, da bi moral dobiti rezultat 0 kot dobim to s klasičnim izračunom.

Podobno kot pri temeljih, tudi pri opažu podložnega betona program ne odšteva stičnih ploskev med posameznimi elementi. Zato je dolžina opaža nekoliko večja, kot če jo izračunamo po klasičnem načinu.

5.4.1.2 Pritličje

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
GRADBENA DELA			
BETONSKA DELA			
Beton C 25/30 (MB 30)	m3	59,748	59,75
Rebraste armature RA 400/500	kg	4779,806	4780
ZIDARSKA DELA			
Modularno opeko deb. 20 cm v PAM 1:3:9	m3	28,231	28,23
Horizontalna hidroizolacija tlaka BITOELAST 4	m2	84,969	84,96
Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	3,596	3,59
STIROPOR. deb. 4 cm	m2	16,026	16,03
TESARSKA DELA			
Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	146,59	153,06
Opaž pravokotnih stebrov in slopov vidne neometane	m2	20,53	20,52
Opaž ravne plošče	m2	142,088	138,49
Opaž poševne plošče	m2	19,48	19,5
Opaž horizontalnih zidnih vezi	m	80,3	80,3
Opaž nosilcev neometane vidne konstrukcije	m2	70,158	70,08
opaž preklade	m	19,26	17,06
lesene deske d=3,5cm	m2	16,252	16,25
Opaž vertikalnih zidnih vezi, dvostranski	m	22,72	22,72

Preglednica 35: primerjava količin pritličja za gradbena dela

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
OBRTNIŠKA DELA			
<i>KLJUČAVNIČARSKA DELA</i>			
Profil 100x100x5 mm	kg	257,28	257,28
Profil 100x100x5mm	kg	76,8	76,8
Profil 50x50x5mm	kg	233,28	233,28
<i>KAMNOSEŠKA DELA</i>			
Kamniti tlak TONALIT 2cm	m2	36,794	36,8
<i>FASADERSKA DELA</i>			
laminatna obloga max	m2	34,106	34,04
Izdelava obloge vkopanega zidu Z1	m2	59,594	59,58
Izdelava fasade Z4	m2	98,506	98,48
Izdelava fasade Z4strop	m2	14,58	14,58
Izdelava fasade Z4 parking	m2	15,798	15,8

Preglednica 36: primerjava količin pritličja za obrtniška dela

Iz preglednic 35 in 36 je razvidno, da so odstopanja v vseh postavkah minimalna in nastajajo predvsem zaradi zaokroževanja števil.

Nekoliko vidnejša odstopanja so zopet pri tesarskih delih. Pri opažu sten prihaja do razlike, ker so odbite vse stične površine elementov, ki se nalagajo na betonsko steno. Razliko povečuje tudi to, da program odbija opaž vsake odprtine, ne glede na njeno površino. Prav zaradi tega pride do maksimalno 4 % razlike v količini, kot je prikazana v preglednici 35.

Do razlik pride tudi pri opažu plošče, in sicer zato, ker program ne odbija površine elementov, ki se stikajo s ploščo na spodnji strani.

Pozorni moramo biti na količino opaža pri prekladah. Opaž preklade se dejansko izračuna tako, da se upošteva celotno dolžino stranskega dela preklade in dolžino spodnjega dela, kjer gledamo širino odprtine. Razlika med programom in klasičnim načinom nastane, ker za spodnji del ne moremo nastaviti, da upošteva samo širino odprtine, ampak je upoštevana

celotna dolžina preklade. Tako program upošteva trikratno dolžino preklade, dva stranska in en spodnji del, in zaradi tega prihaja tudi do razlik med obema metodama.

5.4.1.3 Nadstropje

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
GRADBENA DELA			
BETONSKA DELA			
Beton C 25/30 (MB 30)	m3	27,028	27,04
Rebraste armature RA 400/500	kg	2162,14	2163,2
ZIDARSKA DELA			
Modularno opeko deb. 20 cm v PAM 1:3:9	m3	23,441	23,42
Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	5,865	5,87
STIRODUR (EKSTRUDIRAN POLISTIREN). deb. 5 cm	m2	1,38	1,38
TESARSKA DELA			
Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	44,804	47,92
Opaž pravokotnih stebrov in slopov vidne neometane	m2	21,5	21,5
Opaž ravne plošče	m2	97,544	84,97
Opaž horizontalnih zidnih vezi	m	58,506	58,5
Opaž nosilcev neometane vidne konstrukcije	m2	45,008	44,33
opaž preklade	m	9,99	8,62
Opaž vertikalnih zidnih vezi, enostranski	m	2,758	2,76
Opaž vertikalnih zidnih vezi, dvostranski	m	10,3	10,3

Preglednica 37: primerjava količin nadstropja za gradbena dela

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
OBRTNIŠKA DELA			
KLJUČAVNIČARSKA DELA			
Profil 100x100x5mm	kg	37,6	37,6
FASADERSKA DELA			
letev horizontalna	m2	13,924	13,92
Izdelava fasade Z4	m2	154,483	154,47

Preglednica 38: primerjava količin nadstropja za obrtniška dela

Kot v prejšnjih dveh primerih prihaja do (majhnih) razlik zaradi zaokroževanja števil.

Večje razlike se zopet pojavijo pri tesarskih delih, in sicer pri tistih elementih, ki so v stiku z drugimi elementi.

Količina opaža sten je manjša s programom, saj nam ta odbija vso površino vseh elementov, ki se stikajo z betonsko steno. Od površine opaža so odbite tudi vse odprtine, ne glede na njihovo velikost. Zaradi tega nastanejo te količinske razlike med obema metodama.

Pri opažu ravnih plošč je rezultat izračuna s programom Allright večji, ker ne odbija površine sten, ki se stikajo s ploščo nad njimi. V tem primeru nastane razlika tudi zaradi tega, ker program računa tudi opaž stranskih površin, ki pa v tem primeru ni potreben, saj je plošča zaprta z vseh strani z nosilci. Ta problem se da rešiti na način, da se postavki za opaž ravnih plošč spremeni formulo, ki ne upošteva opaža stranic.

Majhna razlika pri opažu nosilcev je lahko zavajajoča, saj je razlika toliko večja, kolikor več stičnih ploskev imamo med nosilcem in stenami pod njim. Take napake nastopijo, ker zapis formule v postavki ne omogoča, da bi se odbijale površine, kjer se nosilec na spodnjem delu stika s steno, medtem ko pa odbija stične ploskve med nosilcem in stenami na stranskih ploskvah. Iz preglednice 37 je razvidno, da ta razlika ni pretirano velika in dovolj dobra za začetno oceno količine objekta. Za preklade velja isto kot je napisano za pritličje. Razlika nastane, ker formula opaža preklad upošteva njeno trikratno dolžino.

5.4.1.4 Streha

	ENOTA	KOLIČINA	
		RAČUNALNIŠKO	ROČNO
GRADBENA DELA			
<i>BETONSKA DELA</i>			
Beton C 25/30 (MB 30)	m3	3,404	3,39
Rebraste armature RA 400/500	kg	272,377	271,2
<i>ZIDARSKA DELA</i>			
Vertikalna hidroizolacija BITOELAST 4	m2	13,431	13,43
<i>TESARSKA DELA</i>			
Dvostranski opaž ravnih zidov vidne neometane	m2	45,402	45,40
<i>OBRTNIŠKA DELA</i>			
<i>KROVSKOKLEPARSKA DELA</i>			
S1 prodec ravna streha	m2	90,055	90,04
<i>FASADERSKA DELA</i>			
obloga atike na notranji strani, vertikalno	m2	30,603	30,64

Preglednica 39: primerjava količin strehe

Kot je razvidno iz preglednice 39, so neskladnosti med ročno in računalniško določenimi količinami posameznih del minimalne. Manjše razlike se pojavljajo le zaradi zaokroževanja števil.

6 OCENA DELOVANJA PROGRAMA

S programom Allright dobimo hiter in pregleden pogled na rezultate, ki pa kljub vsemu niso v vseh primerih natančni. Če računamo vsak element posebej, dobimo take rezultate, kakršne želimo. Manjša odstopanja se pojavijo, ko računamo količine za celoten objekt skupaj. Rezultati so odvisni od formul, ki jih dodelimo posamezni postavki. Iz rezultatov prikazanih v tabelah lahko ugotovim, da prihaja do največjih razlik med računalniškimi in klasično določenimi količinami pri tesarskih delih. Razlog tega je v tem, da program ne upošteva nekaterih pravil, ki sem jih določil v datoteki s pravili. Pomembno je vedeti, da rezultati tesarskih del ne bodo pravilni, če imamo v programu Allplan vključene fasade. Zato je potrebno datoteko s fasadami izklopiti. Še bolj natančne rezultate bi dobili, če izklopimo vse elemente razen betonskih. Program igra pomembno vlogo v povezavi s programom Allplan, saj v njem definiramo materiale elementom, ki jih potem izrišemo s pomočjo Allplana.

Program nam bistveno olajša in prihrani čas, vendar ima kot vsak program tudi nekaj slabosti.

- Prvi bistven problem je ta, da obračunskih pravil ne moremo zapisati kakor si želimo, ker nam program tega ne dopušča oziroma je zapis le-teh na zelo enostavni ravni. Pri nekaterih pravilih je tako potrebno sprejeti določene kompromise in jih vpisati pod sprejetimi pogoji.
 - Pri računu količin opaža je potrebno vedeti, da ne dobimo pravih količin, če imamo v izračunu vključene tudi fasade. Te je potrebno računati posebej, ker nam drugače odštevajo eno stran opaža. Podobno velja tudi za hidroizolacijo.
 - Še natančnejše količine opaža bi dobili, če bi v programu Allplan upoštevali samo betonske elemente. Program namreč od površine opaža odšteva vse stične ploskve elementov, ki se stikajo z betonskimi deli.
 - Drugi problem, ki bi nam zelo olajšal delo, so stopnice. Opaž stopnic je mogoče izračunati, vendar ne na tak način, kot si želimo. Izračunamo lahko opaž čel in spodnjega dela, medtem ko stranskih površin ni možno izračunati. Program vsebuje nastavke za formulo, ki bi nam to omogočila, vendar žal ne deluje.
-

Program bi bilo lahko izboljšali na ta način, da bi bilo mogoče zapisati tudi bolj kompleksna obračunska pravila. Izboljšati bi bilo potrebno tudi razumevanje in delovanje nekaterih formul, ki jih zapisujemo k posamezni postavki. To velja predvsem za opaže stopnic.

7 ZAKLJUČEK

Namen pričujoče diplomske naloge je bil preučiti delovanje programa Allright, ki se v slovenskem prostoru vse pogosteje uporablja skupaj s programom za risanje Allplan, ter ga preurediti na tak način, da bo deloval po v Sloveniji veljavnih obračunskih pravilih. Cilj, ki sem si ga pri nalogi postavil, je bil s pomočjo programa določevati količine objektov, ki so uporabne za obračun objekta, ter kasneje obvladovati vsebinske in količinske spremembe objektov, ki nastanejo zaradi sprememb želja naročnika. To sem naredil na tak način, da sem preuredil datoteko, kjer so bila ta pravila zapisna. V večini primerov sem zadostil v Sloveniji veljavnim zahtevam, pri nekaterih pravilih pa nisem dosegel zelenega rezultata. Do tega je prišlo, ker je pravilo preveč zakomplicirano in ga je bilo težko dodati v datoteko s pravili. V takem primeru smo se dogovorili, da pravilo poenostavimo zaradi lažjega zapisa ter to pri izračunu količin tudi upoštevamo. Čeprav ima program nekatere pomanjkljivosti, pa lahko bistveno olajša delo in prihrani prepotreben čas, saj lahko s pomočjo programa dobimo hiter in pregleden vpogled v predvidene količine določenega objekta.

Seveda je predhodno potrebno, da je objekt prej zrisan v programu Allplan. Količine, ki jih dobimo, niso vse eksaktne, kar pomeni, da imamo pri nekaterih rezultatih rezerve. To velja predvsem za tesarska dela. Program žal ne omogoča vključiti vseh obračunskih pravil, tako kot si želimo, zato ga ne moremo uporabiti pri obračunavanju objektov. Res da nam je v veliko pomoč, a kljub temu ne dosežemo avtomatiziranega obračuna, ki lahko bistveno poenostavi poslovanje izvajalskega ali inženiring podjetja.

V našem podjetju se programa Allplan in Allright najbolj uporabljata za gradbena dela. Allplan se uporablja za izris načrtov, medtem ko si z Allrightom pomagamo pri pregledovanju količin posameznih postavk. Ob poznavanju cen posameznih materialov in storitev je alhko Allright tudi v veliko pomoč tudi pri določevanju vrednosti investicije, saj lahko z njegovo pomočjo dobimo lastno, pa tudi prodajno ceno posameznega objekta.

VIRI

Spletna stran enciklopedije:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Nemetschek> (2.10.2009)

Spletna stran podjetja Euroinvest d.o.o.:

<http://www.euroinvest.si/si/gradnje-za-trg/mlac.html> (5.3.2009)

Fabrizio, N. 1969. Standardizirani opisi del - visoke gradnje. Ljubljana, Giposs: 423 str.

Interna merila za gradbena dela visoke gradnje, 1981

Marić, T., Radujković, M., Cerić, A. 2007. Upravljanje troškovima, vremenom i kvalitetom izgradnje u građevinskim projektima. Zagreb, Građevinar 59: str. 485-493

Obrtna zbornica Slovenije, 2005. Suhomontažna gradnja-standardizirani opisi in normativi. Ljubljana, Gospodarska zbornica Slovenije, Združenje za gradbeništvo: 71 str.

Pajk, M., 1987. Kalkulacije gradbenih del. Ljubljana, FAGG 1987: 228 str.

Priročnik Allright, 2006. Munchen, Nemetschek technology GmbH: 112 str.

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, M., Mokbel, H., Aboulezz, M., Kearney, W. 2006. The use of the building information model in construction logistics and progress tracking in the Worcester trail courthouse. Joint International Conference on Computing and Decision making in Civil and Building Engineering, Montreal, June 14-16 2006, str. 986-995

Shin, Y., An, S.H., Cho, H.H., Kim, G.H., Kang, K.I., 2008. Application of information technology for mass customization in the housing construction industry in Korea. Automation in construction 17: 831-838

Žemva, Š., 2006. Gradbene kalkulacije in obračun gradbenih objektov. Ljubljana, Gospodarska zbornica Slovenije: 366 str.

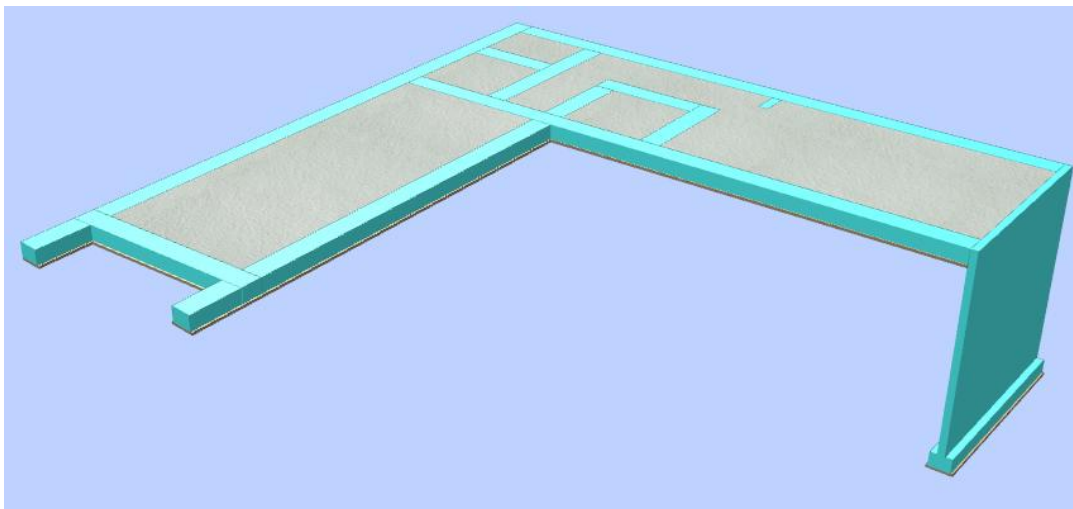
Žitnik, J., Žitnik, D., Berdajs, A., Gruden, T., Jurček, R., Slokan, I., Petek, I., Jereb, S., Smolej, B., Štembal Capuder, M., Galonja, S. 2008. Gradbeniški priročnik. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 693 str.

PRILOGE

Priloga A: Izračun količin na klasičen način

PRILOGA A: IZRAČUN KOLIČIN NA KLASIČEN NAČIN

1 TEMELJI



Slika 1: prikaz temeljev v 3D obliki

1.1 Betonska dela

A. Temelji

1. Pasovni temelj

$$\begin{aligned} V_1 = & [18,94*0,6*0,4] + [(0,6+2,475+0,6+1,65+0,6)*0,6*0,4] + [13*0,6*0,4] + \\ & [(0,6+2,475+0,6)*0,6*0,4*2] + [0,8*0,29*0,4] + [4,4*0,6*0,4] + \\ & [(2,4*0,6*0,4)*3] + [1,35*0,6*0,4] + [2,5*0,6*0,4*2] + [8,75*0,6*0,4] + \\ & [(5,75+0,29+7,765)*0,6*0,4] = \underline{\underline{20,66 \text{ m}^3}} \end{aligned}$$

2. Podporni zid s temeljem

$$V_2 = [0,2*5,93*5,64] + [5,93*0,6*0,4] = \underline{\underline{8,11 \text{ m}^3}}$$

B. Temeljna plošča

$$V = [10,875*4,4*0,1] + [2,475*2,395*0,1] + [1,65*2,395*0,1] + [2,475*2,5*0,1] + \\ [(1,35*4,725+1,7*3,705+8,75*4,725-0,8*0,29)*0,1] = \underline{\underline{11,77 \text{ m}^3}}$$

$$\text{SKUPAJ (beton v temeljih)} = 20,66 + 11,77 + 8,11 = \underline{\underline{40,54 \text{ m}^3}}$$

C. Podložni beton

$$V = [(19,06+18,99)*0,5*0,65] + (12,88+12,96)*0,5*0,7 + (16,75*0,7)*2 + (4,3*0,7) + \\ (2,3*0,7) + (4,625*0,7) + (3,08*0,7)*2 + (2,4*0,7) + (5,975*0,7) + (0,8*0,4)*0,05 = \\ = \underline{\underline{3,16 \text{ m}^3}}$$

1.2 Zunanja dela

A. Tampon

$$V = [(10,875*4,4) + (2,475*2,4) + (1,65*2,4) + (2,475*2,5) + (53,55)]*0,25 = \underline{\underline{29,37 \text{ m}^3}}$$

1.3 Tesarska dela-opaži

A. Temelji (m²)

$$A = [18,94+17,4+11,8+13+1,465+4,4*3+1,60+10,875*2+2,475*2+2,40*4+ \\ +1,65*2+2,475*2+2,5*2+1,35+4,7+5,75+0,8*2+0,29+7,765+0,6*4+8,75 \\ +3,08*2+3,7]*0,4 = \underline{\underline{67,77 \text{ m}^2}}$$

B. Podporni zid s temeljem (m²)

$$A = [(5,93*0,4*2) + (0,6*0,4*2)] + [(5,64*0,2*2) + (5,93*5,64*2)] = \underline{\underline{74,37 \text{ m}^2}}$$

C. Podložni beton (m¹)

$$A = [18,99 + 17,40 + (0,7 * 5) + 7,71 + (0,8 * 2) + 0,4 + 5,65 + 4,625 + 1,25 + (3,08 * 2) + \\ 3,8 + 8,7 + 11,75 + 12,96 + 1,41 + 4,3 * 3 + 1,56 + 0,65 + (10,775 * 2) + (2,375 * 2) + (2,3 * 4) + \\ (1,55 * 2) + (2,38 * 2) + (2,4 * 2) + (5,975 * 2)] = \underline{\underline{181,13 \text{ m}^1}}$$

$$\text{SKUPAJ (opaž v m}^2 \text{)} = 67,77 + 74,37 = \underline{\underline{142,14 \text{ m}^2}}$$

$$\text{SKUPAJ (opaž v m}^1 \text{)} = \underline{\underline{181,13 \text{ m}^1}}$$

1.4 Zidarska dela

A. Hidroizolacija

1. Horizontalna hidroizolacija

$$A_1 = [(1,54 + 1,60) * 0,5 * 0,6] + [(1,46 + 1,54) * 0,5 * 0,6] + [5,92 * 17,39] + \\ [11,475 * 5,6] = \underline{\underline{169,05 \text{ m}^2}}$$

2. Vertikalna hidroizolacija

$$A_2 = [18,96 * 0,46] + [(0,61 + 11,79 + 13 + 0,62 + 1,47 + 4,38 + 1,60 + 17,39) * 0,41] \\ = \underline{\underline{29,57 \text{ m}^2}}$$

2 PRITLIČJE

2.1 Betonska dela

A. Stene

V pritličju so tri večje betonske stene ter tri manjše. Ena izmed sten ima odprtino, ki se pri količini betona odbija. Izračuni za posamezne stene so navedeni spodaj.

$$V_1 = [13,31 * 0,3 * 3] = \mathbf{11,98 \text{ m}^3}$$

$$V_2 = [5,3 * 0,3 * 3,15] = \mathbf{5 \text{ m}^3}$$

$$V_3 = [3,87 * 0,25 * 3,15] - [2,2 * 0,4 * 0,25] = \mathbf{2,83 \text{ m}^3}$$

$$V_4 = [0,74 * 0,2 * 3] = \mathbf{0,44 \text{ m}^3}$$

$$V_5 = [11,55 * 0,3 * 0,17] = \mathbf{0,59 \text{ m}^3}$$

$$V_6 = [8,37 * 0,3 * 0,17] = \mathbf{0,43 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 11,98 + 5 + 2,83 + 0,44 + 0,59 + 0,43 = \mathbf{\underline{\underline{21,27 \text{ m}^3}}}$$

B. Stebri

V pritličju se nahaja sedem stebrov.

1. Stebri prereza 0,3x0,3

$$V_1 = [(2,4 + 2,99) * 0,3 * 0,3] = \mathbf{0,49 \text{ m}^3}$$

2. Stebri prereza 0,25x0,3

$$V_2 = [(2,99 + 2,87) * 0,25 * 0,3] = \mathbf{0,45 \text{ m}^3}$$

3. Stebri prereza 0,2x0,3

$$V_1 = [2,99 * 0,2 * 0,3] = \mathbf{0,18 \text{ m}^3}$$

4. Stebri prereza 0,2x0,2

$$V_1 = [(2,99 + 2,99) * 0,2 * 0,2] = \mathbf{0,24 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 0,49 + 0,45 + 0,18 + 0,24 = \mathbf{\underline{\underline{1,36 \text{ m}^3}}}$$

C. Vertikalne vezi (d = 0,3 m)

V pritličju so širi enake vertikalne vezi.

$$V = [0,2*0,3*2,84*4] = \underline{\underline{0,68 \text{ m}^3}}$$

D. Horizontalne vezi

1. Horizontalne vezi prereza 0,3x0,15

$$V_1 = [(4,6+2,7+13,95+2,8+2)*0,3*0,15] = \underline{\underline{1,17 \text{ m}^3}}$$

2. Horizontalne vezi prereza 0,25x0,15

$$V_2 = [2,7*0,25*0,15] = \underline{\underline{0,1 \text{ m}^3}}$$

3. Horizontalne vezi prereza 0,2x0,15

$$V_3 = [(2,7+2,9+2,8+2,8)*0,2*0,15] = \underline{\underline{0,34 \text{ m}^3}}$$

$$\text{SKUPAJ} = 1,17 + 0,1 + 0,34 = \underline{\underline{1,61 \text{ m}^3}}$$

E. Nosilci

V pritličju se nahajajo štirje nosilci, ki so različnih dimenzij.

$$V = [11,55*0,3*1,76] + [8,58*0,25*0,75] + [5*0,2*0,75] + [(0,25*0,16*2)+ \\ (2,7*0,25*0,16)] = \underline{\underline{8,59 \text{ m}^3}}$$

F. Preklade

V pritličju so štiri preklade, ki imajo naslednjo skupno prostornino:

$$V = [1,68*0,2*(0,25+0,2+0,2) + (1,38*0,2*0,3)] = \underline{\underline{0,30 \text{ m}^3}}$$

G. Stopnice

V objektu so dvoje stopnic, ki se nahajajo v pritličju. Ene so stacionirane v objektu, druge pa so na dvorišču.

1. Stopnice v hiši

$$V_1 = [((0,175+0,35)*0,5*0,29*0,95)*16] + [(0,175+0,35)*0,5*1,49*0,95] = \underline{\underline{1,52 \text{ m}^3}}$$

2. Stopnice na dvorišču

$$V_2 = [((0,175+0,35)*0,5*0,28*1,00)*17] = \mathbf{1,29 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 1,52 + 1,29 = \mathbf{\underline{\underline{2,81 \text{ m}^3}}}$$

H. Plošča nad pritličjem

V izračunu je plošča razdeljena na ploščo, ki je nad samim objektom ter na ploščo, ki določa gank. V plošči nad objektom je tudi preboj za stopnice.

1. Plošča nad objektom (d = 0,16 m)

$$V_1 = [(1,34*0,26)+(0,38*0,37)]*0,16 + [11,55*4,7]*0,16 + \\ [(2,5*2,7)+(14,25*5,3+0,2*0,3-5*0,95)]*0,16 = \mathbf{21,18 \text{ m}^3}$$

2. Plošča ganka (d = 0,12 m)

$$V_2 = [0,12*12,14*1,34] = \mathbf{1,95 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 21,18 + 1,95 = \mathbf{\underline{\underline{23,13 \text{ m}^3}}}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} \text{ (beton v pritličju)} = \mathbf{21,27 + 1,36 + 0,68 + 1,61 + 8,59 + 0,30 + 2,81 + 23,13 =} \\ = \mathbf{\underline{\underline{59,75 \text{ m}^3}}}$$

2.2 Zidarska dela

Zidarska dela v pritličju zajemajo opečnate stene, polaganje hidroizolacije ter toplotne izolacije.

A. Opečnate stene

V pritličju se nahaja petnajst večjih ali manjših opečnatih sten, štiri med njimi pa imajo tudi odprtine.

1. Stene $d = 0,30$ m

$$V_1 = [(2,71*4,6)+(2,84*2,8)+(2,84*1,95-2,4*0,98-1,38*0,2)+(2,84*2,7)+ \\ (2,84*1,7)+(2,84*2,9)+(2,84*3,85)+(2,84*2,82)+(2,84*1,88)]*0,3 \\ = \mathbf{20,51\ m^3}$$

2. Stene $d = 0,25$ m

$$V_2 = [2,71*2,7*0,25-0,88*2,4*0,25-1,68*0,2*0,25] = \mathbf{1,22\ m^3}$$

3. Stene $d = 0,20$ m

$$V_3 = [(2,84*2,7)+(2,84*2,9-2,4*0,88-1,68*0,2)+ (2,84*2,8-2,4*0,88-1,68*0,2)+ \\ (2,84*2,8)+(1,07*5,25)]*0,2 = \mathbf{6,50\ m^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 20,75 + 1,31 + 6,50 = \mathbf{\underline{\underline{28,23\ m^3}}}$$

B. Hidroizolacija

1. Plošča na zunanjem delu hiše - horizontalno

$$A = [(4,7*11,55) + (0,3*13,11) + (1*0,26) + (0,2*0,89) + 0,23 + (5,3*0,3) + \\ + (2,7*3,05)] = \mathbf{68,71\ m^2}$$

2. Gank - horizontalno

$$A = [1,34*12,13] = \mathbf{16,25\ m^2}$$

3. Gank - vertikalno

$$A = [0,3*11,99] = \mathbf{3,59\ m^2}$$

$$\mathbf{SKUPAJ (horizontalno)} = 68,71 + 16,25 = \mathbf{\underline{\underline{84,96\ m^2}}}$$

$$\mathbf{SKUPAJ (vertikalno)} = 3,59 = \mathbf{\underline{\underline{3,59\ m^2}}}$$

C. Toplotna izolacija

A. Plošča ganka

$$A = (1,34 * 11,96) = \underline{\underline{16,03 \text{ m}^2}}$$

2.2.1 Tesarska dela

2.2.1.1 Opaži

A. Stene – dvostranski opaž

$$A = [(13,31 * 3 * 2) + (3 * 0,3)] + [(5,3 * 3,15 * 2) + (3,15 * 0,3) + (0,3 * 0,15)] + \\ [(3,87 * 3,15 * 2) + (3,15 * 0,25 * 2)] + [(0,74 * 3 * 2) + (0,2 * 3)] + \\ [(11,55 * 2 * 0,17) + (0,3 * 0,17)] + [(8,37 * 2 * 0,17) + (0,3 * 0,17 * 2)] = \underline{\underline{153,06 \text{ m}^2}}$$

Okenska odprtina se ne odbija ker je njena površina manjša od 1 m².

Škatla – okenska odprtina = 1 kom (dim. 2,2x0,4)

B. Nosilci (m²)

$$A = [(11,55 * 1,76 * 2) + (11,25 * 0,3) + (1,76 * 0,3) + (1,01 * 0,3)] + [(8,38 * 0,75 * 2) + \\ (8,58 * 0,25) + (0,25 * 0,75)] + [(5 * 0,75 * 2) + (5 * 0,2) + (0,20 * 0,16)] + \\ [(2 * 0,25) + (0,276 + 0,25) * 2 * 2 + (0,276 * 0,25)] = \underline{\underline{70,08 \text{ m}^2}}$$

C. Preklade (m¹)

$$A = [(1,68 * 2) + (0,88)] + [(2 * 1,68) + (0,98)] + [(1,68 * 2) + (0,88)] * 2 = \underline{\underline{17,06 \text{ m}}}$$

D. Stopnice (m²)

1. Stopnice v hiši

$$A_{\text{rama}} = [(4,62 + 1,49) * 0,45 * 2] = \underline{\underline{5,50 \text{ m}^2}}$$

$$A_{\text{čela}} = [0,95 * 0,17 * 18] = \underline{\underline{2,91 \text{ m}^2}}$$

$$A_{\text{nosilec}} = [5,4 * 0,95] = \underline{\underline{5,13 \text{ m}^2}}$$

2. Stopnice na dvorišču

$$A_{\text{rama}} = [4,9 * 0,45 * 2] = \mathbf{4,41 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{čela}} = [1 * 0,18 * 17] = \mathbf{3,06 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{nosilec}} = [5,75 * 1] = \mathbf{5,75 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 5,50 + 2,91 + 5,13 + 4,41 + 3,06 + 5,75 = \mathbf{\underline{26,76 \text{ m}^2}}$$

E. Plošča nad pritličjem (m²)

1. Plošča nad objektom

$$A_1 = [(1,34 * 0,26 + 0,38 * 0,37) + (1 + 0,39 + 0,4 + 0,61 + 1,34) * 0,16] + [(11,25 * 4,7) + (11,25 + 4,7) * 2 * 0,16] + [(5 * 16,95 + 16,95 * 0,16 + 5,3 * 0,16) - (2,8 * 0,3 + 2 * 0,3 + 3 * 0,2 * 2 + 2,9 * 0,2 + 3 * 0,2 + 5 * 0,95)] = \mathbf{138,49 \text{ m}^2}$$

Škatla – preboj = 1 kom (dim. 5x0,95)

2. Plošča ganka - poševna

$$A_2 = [(1,34 * 12,14) + (12,14 * 0,12) + (1,34 * 0,12) + (12 * 0,12) + (1,18 + 0,14 + 0,16) * 0,12] = \mathbf{19,50 \text{ m}^2}$$

F. Stebri (m²)

1. Stebri prereza 0,3x0,3

$$A_1 = [(2,4 + 2,99) * 0,3 * 4] = \mathbf{6,47 \text{ m}^2}$$

2. Stebri prereza 0,25x0,3

$$A_2 = [((2,87 + 2,84) * 0,25 * 2) + ((2,87 + 2,84) * 0,3 * 2)] = \mathbf{6,28 \text{ m}^2}$$

3. Stebri prereza 0,2x0,3

$$A_3 = [(2,99 * 0,2 * 2) + (2,99 * 0,3 * 2)] = \mathbf{2,99 \text{ m}^2}$$

4. Stebri prereza 0,2x0,2

$$V_4 = [2,99 * 0,2 * 4] * 2 = \mathbf{4,78 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 6,47 + 6,28 + 2,99 + 4,78 = \mathbf{\underline{20,52 \text{ m}^2}}$$

G. Vertikalne vezi (m¹)

1. Vertikalne vezi (d = 0,2 m)

$$A = [2,84*4]*2 = \underline{22,72 \text{ m}^1}$$

H. Horizontalne vezi (m¹)

$$A = [4,6+(2,7*3)+13,95+2,9+(2,8*3)+2,2]*2 = \underline{80,30 \text{ m}^1}$$

2.2.1.2 Lesene konstrukcije

A. Laminatna obloga

1. Gank spodaj

$$A = [(0,24*2,76*2)+(1,18*2,43*2)+(1,19*2,76*2)+(11,65*0,31)] = \underline{17,24 \text{ m}^2}$$

2. Gank zgoraj

$$A = [(1,18*11,77)*(0,25*11,65)] = \underline{16,80 \text{ m}^2}$$

$$\text{SKUPAJ} = 17,24 + 16,80 = \underline{34,04 \text{ m}^2}$$

B. Lesene deske ganka

$$A = 1,34*12,13 = \underline{16,25 \text{ m}^2}$$

2.2.2 Tlakarska dela

A. Tlak (Tonalit)

$$A = [(1,34+1,85)*0,5*4,9] + [(1,85+1,88)*0,5*0,25+(12,20+12,09)*0,5*1,2+ \\ (3,48*1,2)] + [1,175*2,8] + [1,175*5,51] = \underline{36,80 \text{ m}^2}$$

2.2.3 Ključavničarska dela

A. Jekleni stebri

$$M = 2,4 * 2 * 16 = \mathbf{76,8 \text{ kg}}$$

B. Jekleni profili

1. Gank spodaj (profil 50x50x5 mm)

$$M = 2,43 * 12 * 8 = \mathbf{233,28 \text{ kg}}$$

2. Gank zgoraj (I profil l=1,34)

$$M = 1,34 * 12 * 16 = \mathbf{257,28 \text{ kg}}$$

2.2.4 Fasaderska dela

1. Tip fasade Z4

$$A_1 = [1,76 * 11,55] + [3,57 * 2,83] + [8,58 * 0,65] + [5,41 * 0,77] + [3,14 * 0,3] + \\ [17,60 * 3,14] + [2,84 * 0,74] = \mathbf{98,48 \text{ m}^2}$$

2. Tip fasade Z1

$$A_2 = [3,15 * 5,55] + [2,99 * 13,06] + [1,02 * 2,99] = \mathbf{59,58 \text{ m}^2}$$

3. Tip fasade Z4s

$$A_3 = [12,15 * 1,2] = \mathbf{14,58 \text{ m}^2}$$

4. Tip fasade Z4p

$$A_4 = [0,2 + 4,57 + 11,35] * 0,98 = \mathbf{15,80 \text{ m}^2}$$

3 NADSTROPJE

3.1 Betonska dela

A. Stene

V nadstropju so dve betonski steni, kjer ima ena tudi okensko odprtino.

$$V_1 = [4,57*1,13*0,2] + [(5,92*3,01*0,25)-(0,4*2,2*0,25)] = \underline{\underline{5,27 \text{ m}^3}}$$

B. Stebri

1. Stebri prereza 0,3x0,3

$$V_1 = [(3,11+2,8)*0,3*0,3] = \underline{\underline{0,53 \text{ m}^3}}$$

2. Stebri prereza 0,3x0,2

$$V_2 = [(3,11+2,8)*0,3*0,2] = \underline{\underline{0,36 \text{ m}^3}}$$

3. Stebri prereza 0,2x0,2

$$V_3 = [(2,35+2,76*3)*0,2*0,2] = \underline{\underline{0,43 \text{ m}^3}}$$

$$\text{SKUPAJ} = 0,53 + 0,36 + 0,43 = \underline{\underline{1,32 \text{ m}^3}}$$

C. Vertikalne vezi

Debelina vseh treh vezi $d = 0,3$ m. Širina vseh vezi je tudi enaki in je $0,2$ m.

$$V = [(2,8+2,76+2,35)*0,2*0,3] = \underline{\underline{0,47 \text{ m}^3}}$$

D. Nosilci

V nadstropju se nahaja šest nosilcev. Njihova skupna prostornin je izračunana v naslednjem računu.

$$V = [0,3*0,51*5,25] + [2,7*0,25*0,46] + [0,3*0,3*4,1] + [8,33*0,25*0,66] + \\ [5,3*0,2*0,71] + [5,25*0,2*0,81] = \underline{\underline{4,46 \text{ m}^3}}$$

E. Horizontalne vezi

1. Horizontalne vezi širine 0,3 m

$$V_1 = [(5*0,15)+(4,9*0,15)+(5,85*0,15)+(1,9*0,15)]*0,3 = \mathbf{0,8\ m^3}$$

2. Horizontalne vezi širine 0,2 m

$$V_2 = [(2,8*0,15)+(2,8*0,15)+(0,8*0,15)+(5*0,15)]*0,2 = \mathbf{0,33\ m^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 0,8 + 0,33 = \mathbf{\underline{1,13\ m^3}}$$

F. Plošča nad nadstropjem

$$V = [1,9*5,3*0,16] + [5,3*14,85*0,16] = \mathbf{14,2\ m^3}$$

G. Preklade

$$V = [(1,88*0,3)+(1,88*0,2)]*0,2 = \mathbf{0,19\ m^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} \text{ (betona v nadstropju)} = 5,27 + 1,32 + 0,47 + 4,46 + 1,13 + 14,2 + 0,19 = \mathbf{\underline{27,04\ m^3}}$$

3.2 Zidarska dela

A. Opečnate stene

V nadstropju se nahaja petnajst opečnatih sten, izmed katerih imata dve tudi odprtino s pripadajočo preklado.

1. Stene d = 0,3 m

$$V_1 = [(2,55*2,00)+(2,8*2,73 - 1,08*2,35 - 1,88*0,2)+(2,78*2)+(2,70*2,80)+ \\ (1,7*2,80)+(2,05*4,1)+(2,85*2,80)+(2,80*2,80)+(2,8*1,90)]*0,3 = \mathbf{17,18\ m^3}$$

2. Stene d = 0,2 m

$$V_2 = [(2,8*2,73)+(2,73*2,75)+(2,79*0,8)+(2,25*1,55)+ (1,7*2,76 - 2,35*0,88 - 1,45*0,2)+ \\ +(2,9*2,76)]*0,2 = \mathbf{6,24\ m^3}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 17,18 + 6,24 = \mathbf{\underline{23,42\ m^3}}$$

B. Toplotna izolacija (Stirodur)

$$A = [(0,6*2,3)] = \underline{1,38 \text{ m}^2}$$

C. Vertikalna hidroizolacija

$$A = [2,3*2,55] = \underline{5,87 \text{ m}^2}$$

3.3 Tesarska dela

3.3.1 Opaži

A. Stene

$$A = [(4,57*1,13*2)+(1,13*0,2*2)] + [(5,92*3,01*2)+(3,01*0,25*2)] = \underline{47,92 \text{ m}^2}$$

B. Stebri

1. Stebri prereza 0,3x0,3

$$A_1 = [(3,11*4)+(2,8*4)]*0,3 = \underline{7,09 \text{ m}^2}$$

2. Stebri prereza 0,3x0,2

$$A_2 = [(2*0,3)+(2*0,2)]*2,8 + [(2*0,3)+(2*0,2)]*3,11 = \underline{5,91 \text{ m}^2}$$

3. Stebri prereza 0,2x0,2

$$A_3 = [(2,76*4)+(2,76*4)+(2,35*4)+(2,76*4)]*0,2 = \underline{8,50 \text{ m}^2}$$

$$\text{SKUPAJ} = 7,09 + 2,8 + 8,6 = \underline{21,50 \text{ m}^2}$$

C. Preklade

$$A = [(1,88*2)+(1,08)] + [(1,45*2)+(0,88)] = \underline{8,62 \text{ m}}$$

D. Nosilci

V nadstropju je šest nosilcev, njihov izračun opaža pa je viden spodaj.

$$A_1 = [(5,25*0,51*2)+(3,25*0,3)+(0,3*0,46)] = \underline{6,47 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = [(2,7*0,46*2)+(2,7*0,25)] = \underline{3,16 \text{ m}^2}$$

$$A_3 = [(4,1*0,3*2)+(4,1*0,3)] = \mathbf{3,69\ m^2}$$

$$A_4 = [(8,33*0,66*2)+(8,33*0,25)] = \mathbf{13,08\ m^2}$$

$$A_5 = [(5,3*0,71*2)+(5,3*0,2)+(0,76*0,2)] = \mathbf{8,74\ m^2}$$

$$A_6 = [(5,25*0,81)+(5*0,81)+(3,7*0,2)+(0,76*0,2)] = \mathbf{9,19\ m^2}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 6,47 + 3,16 + 3,69 + 13,08 + 8,74 + 9,19 = \mathbf{44,33m^2}$$

E. Plošča nad nadstropjem

$$A = [(5,3*1,9)] + [(5,3*14,85)] - [(5*0,3)+(5*0,2)+(2,8*0,2)+(3+0,8)*0,2] = \mathbf{84,97\ m^2}$$

F. Vertikalne vezi (m¹)

Vse vezi so širine 0,2 m.

1. Enostranski opaž

$$A = [2,76] = \mathbf{2,76\ m}$$

2. Dvostranski opaž

$$A = [(2,8*2)+(2,35*2)] = \mathbf{10,30\ m}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 2,76 + 10,30 = \mathbf{13,06\ m}$$

G. Horizontalne vezi (m¹)

$$A = [(2,8*2)+(3*2)+(0,8*2)+(4,9*2)+(5*2)+(5*2)+(5,85*2)+(1,9*2)] = \mathbf{58,50\ m^1}$$

3.3.2 LESENA KONSTRUKCIJA

A. Letev horizontalna

$$A = [2,91+2,55]*2,55 = \mathbf{13,92\ m^2}$$

3.4 Ključavničarska dela

A. Jeklen profil

$$M = [2,35 * 16] = \mathbf{37,60 \text{ kg}}$$

3.5 Fasaderska dela

A. Fasada tip Z4

Izračun fasade nadstropja je razdeljen po posameznih elementih.

$$1. A_1 = [(4,85 * 4,16) + (0,1 * 1,76)] = \mathbf{20,35 \text{ m}^2}$$

$$2. A_{2(\text{stene})} = [(5,92 * 3,48)] = \mathbf{20,60 \text{ m}^2}$$

$$A_{2(\text{odprtina})} = [0,4 * 2,2] = 0,88 \text{ m}^2 < 3 \text{ m}^2 \text{ po obračunskih pravilih se ne odbija od}$$

stene

$$3. A_{3(\text{stene})} = [17,73 * 3,56] = \mathbf{63,12 \text{ m}^2}$$

$$A_{3(\text{odprtina})} = [0,6 * 4,1] = 2,46 \text{ m}^2 < 3 \text{ m}^2 \text{ po obračunskih pravilih se ne odbija od stene}$$

$$4. A_{4(\text{stene})} = [5 * 2,8] = \mathbf{14 \text{ m}^2}$$

$$A_{4(\text{odprtina})} = [1,08 * 2,35] = 2,54 \text{ m}^2 < 3 \text{ m}^2 \text{ po obračunskih pravilih se ne odbija od}$$

stene

$$5. A_5 = [2,55 * 0,39] = \mathbf{0,99 \text{ m}^2}$$

$$6. A_6 = [(0,3 * 3,56) + (5,25 * 1,01)] = \mathbf{6,37 \text{ m}^2}$$

$$7. A_7 = [3,14 * 1,01] = \mathbf{3,17 \text{ m}^2}$$

$$8. A_8 = [(8,33 * 1,2) + (0,2 * 3,48)] = \mathbf{10,69 \text{ m}^2}$$

$$9. A_9 = [(1,69 * 3,56) + (1,31 * 3,7) + (0,3 * 3,56)] = \mathbf{11,93 \text{ m}^2}$$

$$10. A_{10} = [0,65 * 5] = \mathbf{3,25 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{SKUPAJ} = 20,35 + 20,60 + 63,12 + 14 + 0,99 + 6,37 + 3,17 + 10,69 + 11,93 + 3,25$$
$$= \mathbf{\underline{154,47 \text{ m}^2}}$$

4 STREHA

4.1 Betonska dela

A. Atika

$$V = [((0,55+0,45)*0,5*5,4*0,15*2)+(17,15*0,55*0,15)+(17,15*0,45*0,15)] = \\ = 3,39 \text{ m}^3$$

4.2 Tesarska dela-opaži

A. Atika

$$A = [((0,55+0,45)*0,5*5,55)+(0,547+0,453)*0,5*5,25)+(0,15*0,55)+(0,15*0,45)]*2 + \\ + [(17,15*0,55*2)+(17,15*0,45*2)] = 45,4 \text{ m}^2$$

4.3 Zidarska dela

A. Hidroizolacija

$$A = [(5,25*0,3*2)+(17,14*0,25)+(17,14*0,35)] = 13,43 \text{ m}^2$$

4.4 Krovska dela

A. Ravna streha s padcem

$$A = [5,25*17,15] = 90,04 \text{ m}^2$$

4.5 Fasaderska dela

A. Fasada atike

$$A = [(17,04*0,25)+(17,04*0,35)+(5,24*0,5*(0,34+0,24)*2) + \\ [(0,38*5,86*2)+(17*0,38*2)] = 30,64 \text{ m}^2$$
