

UNIVERZA V MARIBORU  
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

Gomboc Primož

**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA  
V PEKRAH PRI MARIBORU**

Magistrsko delo

Maribor, junij 2015





Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo

Smetanova ulica 17  
2000 Maribor, Slovenija

Magistrsko delo na študijskem programu 2. stopnje UM

## **CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA**

### **V PEKRAH PRI MARIBORU**

Študent: Primož Gomboc

Študijski program: 2. stopnja, Arhitektura

Smer: Trajnostna stavba

Mentor: doc. dr. Žegarac Leskovar Vesna, univ. dipl.inž. arh

Somentor: Red. prof. dr. Premrov Miroslav, univ.dipl. inž. grad.

Lektorica: Klara Napast

Maribor, junij 2015







Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo

Smetanova ulica 17  
2000 Maribor, Slovenija

Številka: G2001847-2  
Maribor, 13. 6. 2014

Na osnovi 330. člena Statuta Univerze v Mariboru (Ur. l. RS, št. 46/2012 – UPB10) izdajam

#### SKLEP O MAGISTRSKEM DELU

**Primož Gomboc**, študentu(ki) študijskega programa 2. stopnje ARHITEKTURA, se dovoljuje izdelati magistrsko delo.

Tema magistrskega dela je pretežno s področja Katedre za arhitekturo.

MENTOR(ICA): doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar  
SOMENTOR(ICA): red. prof. dr. Miroslav Premrov

Datum veljavnosti teme: 14.06.2014

Tema podaljšana: 14. 6. 2015

**Naslov magistrskega dela:**

CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU

**Naslov magistrskega dela v angleškem jeziku:**

COMPLEX RENOVATION OF ROW HOUSES IN PEKRE NEAR POHORJE

Magistrsko delo je potrebno izdelati skladno z "Navodili za izdelavo magistrskega dela" in ga oddati v treh izvodih do 14.06.2015 v referatu za študentske zadeve.

V skladu z Navodili o pripravi in oddaji e-diplom je potrebno magistrsko delo oddati v Digitalno knjižnico Univerze v Mariboru.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na senat članice v roku 15 dni.

DEKAN  
red. prof. dr. Miroslav Premrov

Obvestiti:

- kandidata -ko,
- mentorja,
- somentorja,
- odložiti v arhiv



*li*

*Škrabl*

po pooblastilu dekana  
prodekan FG  
izr. prof. dr. Stanislav Škrabl



*Zahvaljujem se mentorici, dr. Vesni Žegarac Leskovar, in somentorju, dr. Miroslavu Premrovu, za pomoč in vodenje pri izdelavi magistrskega dela. Prav tako se za pomoč zahvaljujem g. Robertu Smodišu in ekipi iz Marlesa.*

*Hvala staršem za omogočanje študija.*



**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**

**Ključne besede:** prenova, vrstno, naselje, Pekre

**UDK:** 728.025.4+711.581-16(043.2)

**Povzetek**

*Magistrsko delo zajema analizo obstoječega naselja vrstnih montažnih hiš v Pekrah pri Mariboru, njegovo prenavo na urbanistični, arhitekturni ravni ter energijsko prenavo hiš v naselju. Ukvarja se s problematiko enodružinskih prostostojećih hiš. Opisuje prednosti ter nujnost zgoščene pozidave glede na današnje družbene razmere.*

**COMPLEX RENOVATION OF ROW HOUSES IN PEKRE NEAR POHORJE**

**Key words:** renovation, row, houses, Pekre

**UDK:** 728.025.4+711.581-16(043.2)

**Abstract**

*The dissertation analyses an existing settlement of prefabricated row houses in Pekre near Maribor. The renovation is carried out on urbanistic, architectural levels. We are lowering the houses' energy consumption while trying to improve the bioclimatic conditions. The issues of freestanding single-family houses are explained and the advantages, necessity of middle-density housing.*

**VSEBINA**

1	UVOD.....	1
2	OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV IN ZGODOVINSKI PREGLED GRADNJE VRSTNIH HIŠ.....	3
2.1	Prostostoječa hiša.....	3
2.2	Vrstna hiša.....	4
2.2.1	Zgodovinski pregled vrstnih hiš.....	4
3	ZGOŠČENA ENODRUŽINSKA GRADNJA.....	6
3.1	Tipi enosmernega povezovanja stanovanjskih stavb.....	6
3.1.1	Stanovanjski dvojček.....	6
3.1.2	Verižna hiša.....	6
3.1.3	Vrstna hiša v ravnem nizu.....	7
3.1.4	Vrstna hiša v zamaknjemem nizu.....	7
3.1.5	Vrstna hiša "na glavnik".....	8
3.2	Tipi dvosmernega povezovanja stanovanjskih stavb.....	8
3.2.1	Atrijska vrstna hiša.....	8
3.3	Tipi trosmernega povezovanja stanovanjskih stavb.....	8
3.3.1	Terasna hiša.....	9
3.4	Princip notranje prostorske razporeditve.....	10
3.5	Primeri skupinske gradnje.....	11
3.7	Primerjava vrstne in prostostoječe hiše.....	18
4	ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA.....	22
4.1	Širša lokacija:.....	22
4.2	Ožja lokacija:.....	23
4.3	Mikrolokacija.....	25
4.4	Analiza hiš.....	29

4.4.1	Tlorisna zasnova.....	29
4.4.2	Zasnova konstrukcije hiš .....	32
4.4.3	Analiza osvetljenosti hiš.....	39
4.4.4	Osvetljenost notranjih prostorov .....	48
4.5	Anketa.....	51
4.5.1	Rezultati ankete.....	51
4.5.2	Analiza energetskega stanja hiš .....	66
5	PRENOVA.....	69
5.1	Prenova na ravni urejanja skupnih površin.....	72
5.2	Prenova na ravni oblikovanja stavb.....	74
5.3	Energijska prenova.....	86
5.3.1	Menjava stavbnega pohištva - Analiza osvetljenosti notranjih prostorov glede na tip stanovanja .....	87
5.3.2	Analiza energetskega stanja prenovljenih hiš .....	96
6	SKLEP.....	105
7	VIRI .....	107
8	PRILOGE .....	111
8.1	Seznam slik.....	112
8.2	Seznam tabel .....	117
8.3	Seznam diagramov .....	119





**UPORABLJENI SIMBOLI**

- $Q_h$  – energija potrebna za ogrevanje  
 $Q_c$  – energija potrebna za ohlajanje  
 $Q_v$  – ventilacijske izgube toplote  
 $Q_t$  – transmisijske izgube toplote  
 $Q_s$  – solarni toplotni dobitki  
 $Q_i$  – notranji toplotni dobitki  
 $\lambda$  – toplotna prevodnost  
 $U$  – toplotna prehodnost  
€ – denarna valuta Euro

**UPORABLJENE KRATICE**

PHPP – (passive house planning package) orodje za načrtovanje pasivnih hiš)



## 1 UVOD

Trenutne družbene razmere so drugačne, kot so bile pred petdesetimi ali tridesetimi leti. Če je tedanji trend predstavljala gradnja prostostojećih hiš, kjer si je vsak delaven človek lahko s pomočjo ugodnih stanovanjskih kreditov in posojil omogočil gradnjo novega doma, so danes razmere nekoliko drugačne. Mladi ljudje, ki si želijo lastiti svoj dom, mnogokrat možnosti za to nimajo. Posledica tega je porast v obnavljanju in adaptacijah že obstoječih hiš, ki so najpogosteje v lasti staršev ali sorodnikov. Hiše postanejo dvostanovanjske, pri čemer se družita dve generaciji. Starejše hiše najpogosteje ne ustrezajo sodobnim energetskim standardom ter so neustrezno zasnovane (brez povezave z zunanjim okoljem, zastarel način členjenja notranjega prostora itd.). Pri obravnavanem naselju je situacija vendarle nekoliko drugačna. Gradnja naselja je bila v veliki meri zaključena leta 1981, torej so hiše stare približno 34 let. V hišah stanujejo prvotni lastniki, večinoma le po dva stanovalca. Z ozirom na to, da v hiši biva le ena generacija in bo tako, sodeč po pridobljenih rezultatih analize, tudi v prihodnje, potrebe po širitvi hiše ni. Glede na opisani trend preurejanja obstoječih hiš za bivanje različnih generacij in socialnih struktur, pa je smiselno v naselju preveriti možnosti, s katerimi bi lahko stanovanja prilagodili za stanovalce z različnimi bivalnimi potrebami. Posledično se bomo pri prenovi naselja osredotočali na dejavnike, ki jih je moč izboljšati v okviru obstoječe postavitve, dimenzije hiš. Gradnja hiš je potekala po skandinavskem vzorcu vrstnega naselja. Gre za lesene atrijske vrstne hiše, ki nudijo dobro bivalno udobje in veliko mero zasebnosti.

### **Opredelitev področja in opis problema**

Sodobni trendi človeškega poseljevanja in pozidave nekega območja se zaradi nastajajoče prostorske stiske usmerjajo k zgoščeni pozidavi. Tak tip pozidave je mnogokrat za uporabnika manj prijazen, saj je neprimerno načrtovan, kar posledično za stanovalca pomeni nižji bivanjski standard, kot bi ga lahko dosegel z drugim načinom bivanja. Če želimo ljudi vzpodbujati k temu, da naseljujejo zgoščena naselja, je prvi pogoj ta, da je bivališče kakovostno. Magistrsko delo se ukvarja s problematiko vrstnega naselja Rožna dolina v Pekrah pri Mariboru. Naselje je nastalo v začetku osemdesetih let 20. st. po projektu arhitekta Ludvika Sedonje in naročilu podjetja Marles. Glede na sodobne bivalne zahteve je potrebno prenove. Energijsko stanje stavb v naselju je glede na sodobne energijske standarde slabo. Zunanja podoba naselja se je preko individualnih adaptacij stavb nekoliko spremenila, izgubljata se enotnost in povezanost naselja. Stanovalci si želijo sprememb. Želijo si novega videza hiš, revitalizacijo naselja ter energijsko sanacijo. Naloga preučuje zasnovo naselja na urbanistični in arhitekturni (konstrukcije, bioklimatski dejavniki, zasnova, energijska učinkovitost itd.) ravni.

### **Predpostavke in omejitve diplomskega dela**

V naselju želimo prenovo izvesti v realnih okoliščinah, po željah in finančnih zmožnostih stanovalcev. Naselje želimo modernizirati, posodobiti glede na sedanje stanje. Obstoječe stavbe se glede na obstoječe gabarite ne bodo dograjevale

ali širile. Obravnavamo primer enega prvih montažnih naselij v Evropi, ki je prostorsko ustrezen. Hiše imajo dobro prostorsko ureditev. Znotraj obstoječega naselja želimo poiskati možnosti za izboljšanje.

### **Metode raziskovanja**

Za oceno obstoječega stanja, želje ter finančne sposobnosti stanovalcev se bo v naselju izvajala anketa. Anketa bo zajemala vprašanja s področja urbanizma naselja, energijskega stanja ter arhitekture hiš. Pridobiti želimo informacije o obstoječem stanju, občutek o subjektivni percepciji domačega okolja stanovalcev ter spoznati želje stanovalcev po spremembah.

Velik del vprašalnika zajema vprašanja v zvezi z energetiko in mikroklimo v stavbah, ki nam bo pomagal oceniti trenutno energijsko stanje hiš v naselju. Pridobljeni podatki se bodo analizirali in pokazali sliko trenutnega stanja. Preko analize podatkov anket bomo lahko odčitali pozitivne in negativne lastnosti naselja, karakteristike hiš ter druge dejavnike, za katere bomo pripravili predlog izboljšave. S pomočjo razne programske opreme bomo izdelali modele za analizo energijskega stanja hiš ter bioklimatskih dejavnikov, ki se bo nato primerjal s končnim, prenovljenim modelom. Predstavili bomo vpliv prenove posameznih stavbnih elementov na energijsko stanje hiše in rezultate primerjali.

### **Namen in cilji naloge**

Z magistrskim delom bomo izdelali referenčni primer prenove naselja. V sklopu prenove želimo:

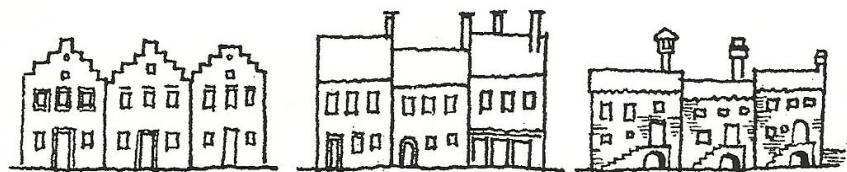
- Revitalizirati podobo naselja ter doseči ponovno vizualno enotnost posameznih enot.
- Izboljšati bivalno udobje v hišah z optimizacijo bioklimatskih dejavnikov.
- Doseči nov, svež, sodoben videz hiš.
- Doseči energijsko konkurenčnost novogradnjam.

## 2 OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV IN ZGODOVINSKI PREGLED GRADNJE VRSTNIH HIŠ

### 2.1 Prostostoječa hiša

Najpogostejša oblika prostostojećih hiš Sloveniji so enodružinske hiše (K+P+1+M), manj pogoste so višje ali pritlične prostostoječe hiše. Običajno so bivalni prostori orientirani proti jugu, kjer je tudi vrt. Vhodni del ter pomožni prostori so obrnjeni proti severu. (Pogačnik, 1999). Gradnja enodružinske stanovanjske hiše je že od začetka dvajsetega stoletja strmo naraščala in tako postala najpogostejša oblika stanovanjske gradnje v Sloveniji. Okrog leta 1960 si je po rezultatih ankete Urbanističnega inštituta Republike Slovenije želelo v eni izmed oblik enodružinske hiše živeti 82,7% vseh anketirancev (Ivanšek, 1988). Vzrok za rezultat ankete verjetno leži v takrat slabi kakovosti gradnje blokovskih naselij. Stanovanja znotraj teh so bila majhna in nefunkcionalna, medtem ko so hiše predstavljale precej višji standard bivanja, hkrati pa so omogočale individualni izraz lastnika. Glede na slab urbanizem v preteklem obdobju in glede na ogromno porabo prostora, ki ga zahteva gradnja samostojećih enodružinskih stanovanjskih hiš, so se neracionalno pozidale velike površine zazidljivih zemljišč. Gradnja je deželo oropala rodovitnih kmetijskih površin, manjši podeželski zaselki so izgubili svojo podobo, pozidala so se tudi nekatera za gradnjo prepovedana, zaščitena območja. Uničevala se je podoba slovenske krajine. Za graditelja je enodružinska hiša predstavljala najcenejši in najbolj dostopen način bivanja, ki hkrati nudi visoko bivalno udobje. Stroški vzdrževanja so v primerjavi z drugimi oblikami bivanja večji, infrastruktura, ki jo hiša potrebuje, je draga, kot tudi njeno vzdrževanje. Nastanejo prometni problemi, hrup, večje okoljsko onesnaženje, razpršeno omrežje javne uprave itd.

Prvi izmed vzrokov za željo po selitvi v enodružinsko hišo je individualnost. V stanovanjski skupnosti nekega bloka, si stanovalec z ostalimi uporabniki deli skupen javni prostor (vhod v stavbo, stopnišče, zunanje prostore). Ima svoj vhod, ki ga uporablja samo on, ima svoj vrt, na katerem se sprošča in ki ga lahko prilagodi po svojem okusu. Vsak ima stanovanje pri tleh in tako direktno povezavo z zunanostjo, ki ne poteka skozi velika stopnišča, kar je posebej ugodno predvsem za družine z otroki, saj se lahko ti v prostoru, ki ga nudi hiša v primerjavi s stanovanjskim blokom z vrtom, neprimerno boljše razvijajo. Najpopularnejša oblika enodružinske hiše v Sloveniji je podkletena nadstropna hiša z izkoriščenim podstrešjem. V njej je izraba prostora večja kot pri pritlični hiši. Pozitiven dejavnik prostostoječe gradnje je tudi mirnejše okolje. V strnjenih stanovanjskih kompleksih z visoko gradnjo (stanovanjski bloki, stolpnice), nastanejo moteči stranski učinki družbe, kot so hrup, slab zrak, prenatrpanost, utesnjenost, zaprtost - slab stik z zelenim, naravo. Vse to se odraža v človeški psihi in močno vpliva na razpoloženje prebivalcev. (povzeto po Ivanšek1988)



Slika 2.1 : Izgled prvih vrstnih hiš (Pirkovič - Kocbek, 1982)

Srednjeveška zazidava v angleških, nemških, holandskih	Meščanske hiše s sredoziemskimi mestnimi jedri	Mediteranski tip stanovanjske gradnje v vrsti
--	--	---

## 2.2 Vrstna hiša

Značilnost vrstne hiše je, da so njeni zidovi skupni s sosedno enoto vrstne hiše. Tipična enodružinska vrstna hiša vsebuje eno stanovanje, ne glede na število etaž. Večstanovanjske vrstne hiše imajo običajno po eno stanovanje na etažo in skupno stopnišče. Večjo vrednost se pripisuje večstanovanjskim hišam, ki imajo pri isti tlorisni površini daljšo fasadno dolžino, saj tako dosežejo boljšo osončenost in komunikacijo z zunanjim prostorom. Za začetek gradnje zgoščenega naselja je zaželeno, da je teren čim manj razgiban. Razgibanost terena močno vpliva na zahtevnost in stroške gradnje.

Vrt vrstne hiše je manjši in zato zahteva manj časa za vzdrževanje, kar je primernejše za stanovalce, ki nimajo želje po urejanju velikih vrtov, kot jih vidimo pri večjih parcelah prostostojećih hiš .

### 2.2.1 Zgodovinski pregled vrstnih hiš

Vrstne hiše so poznali že v antiki, bolj pa so se uveljavile v srednjem veku. Za ta čas značilne vrstne meščanske hiše obrtnikov in trgovcev, so imele enotne dolžine fasad, skladale pa so se po obliki, višini in tlorisu. V Sredozemlju so se pojavljale vrstne hiše vaškega načina pozidave. V 18. in 19. stoletju pa so bile hiše zelo priljubljene v Angliji, kjer se je tip vrstne gradnje uporabljal za pozidave celotnih mestnih četrti. (Pogačnik, 1999)

V času med prvo in drugo svetovno vojno je mesto Maribor preraslo svoje srednjeveške mestne meje in v mestno tkivo vključilo še okoliška naselja. Število prebivalcev v mestu se je v obdobju ene generacije (1846 - 1931) namreč povečalo kar za dobrih šestkrat, iz 5000 na 33.131 prebivalcev. Površinsko gledano je največji delež (dve tretjini mestne površine) zavzemala družinska stanovanjska gradnja zaradi neurejenih predmestnih naselij. Množično so se gradile delavske stanovanjske hiše, v splošnem pa je družinska stanovanjska gradnja potekala neorganizirano in nekontrolirano, mimo urbanističnih načrtov in veliko tudi na črno. Ob takratni nastali stanovanjski krizi in ob neorganiziranem urbanizmu na področju družinske stanovanjske gradnje stroka v Sloveniji ni imela razvitega modela, ki bi učinkovito rešil problem nekontrolirane pozidave s hišami in hkrati ekonomski problem socialno šibkejših delavcev ob industrijskih centrih. Nadaljevala se je predvojna praksa razdelitve hiš na večje, razkošne vile in na skromne hiške revnih. Poskus racionaliziranja in ureditve stanovanjske gradnje določenih območij so bili med drugim tipizirani načrti, ki pa niso kaj prida izboljšali situacije, saj so naročniki sami prilagajali načrte ter izbirali med različnimi izvedbami. Prvi poskus organizirane stanovanjske gradnje v Sloveniji, ki je bila osnova in začetek za nadaljnji razvoj gradnje v nizu in tako vrstne gradnje, je bila delavska kolonija po načrtih Ivana Vurnika v letu 1928. Vurnik se je z načrtom delavske kolonije lotil jedrnega problema arhitekture in urbanističnega načrtovanja stanovanjskih hiš, kar je pomenilo nov, izviren pristop k reševanju stanovanjske problematike. Vurnik je bil v Sloveniji prvi, ki se je načrtno ukvarjal s temeljnim problemom množične stanovanjske gradnje oz. s "stanovanjskim minimumom". Teorijo svojih stanovanjskih študij je spoznal preko takratnih vodilnih evropskih arhitektov, ki so raziskovali problem organizirane množične socialne stanovanjske gradnje. Prve delavske kolonije so nastale v prvi polovici devetnajstega stoletja v Angliji. Zaradi potreb industrijske revolucije so se



Slika 2.3 : Weissenhof siedlung  
([http://www.woch2wei.at/WAGNER\\_WERK/pressebilder/weissenhofsiedlungcorbusier.jpg](http://www.woch2wei.at/WAGNER_WERK/pressebilder/weissenhofsiedlungcorbusier.jpg))



Slika 2.2 : Weissenhof siedlung ([http://www.art-magazin.de/cityguide/stuttgart/37003/weissenhofsiedlung\\_klassiker\\_stuttgart?cp=6](http://www.art-magazin.de/cityguide/stuttgart/37003/weissenhofsiedlung_klassiker_stuttgart?cp=6))



Slika 2.4: Vrstne hiše na Reberškovi ulici

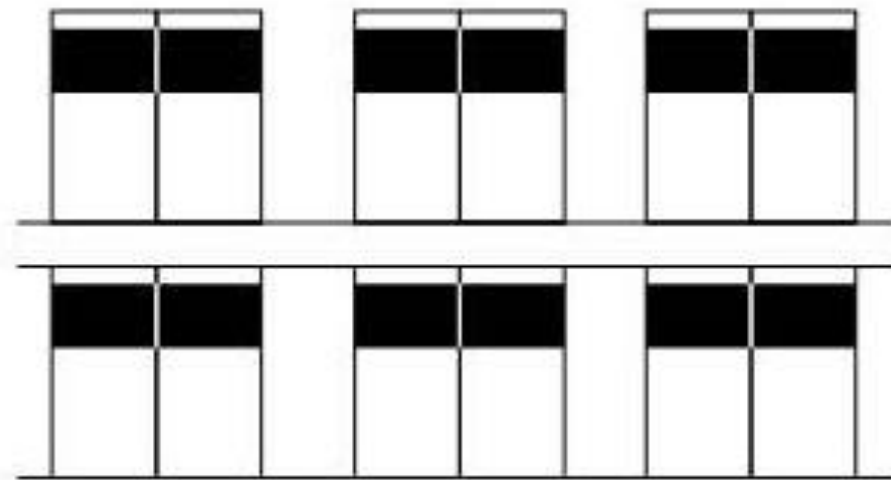
kolonije razvijale tudi v industrijskih središčih Francije, Nemčije in Združenih držav. Gradnja socialnih stanovanj je doživela največji razcvet po prvi svetovni vojni, ob razmahu socialne demokracije v Skandinaviji in weimarski Nemčiji. Socialno gradnjo so nato nadaljevali nemški, holandski in avstrijski arhitekti. Ključna za arhitekturno snovanje v tem času je bila Wagnerjeva šola, ki se je ukvarjala s projektiranjem delavskih kolonij na Dunaju leta 1910-11. Dunajski primer je poseben tudi zato, ker je šlo za prvi načrten urbanistični poseg v smeri organizirane socialne gradnje socialnih stanovanj s pomočjo stanovanjskih kreditov. Eden vzorčnih projektov je bil projekt "Weissenhof siedlung" v Stuttgartu. Osnovna načela, ki so se jih oklepali projektanti takšnih naselij, so bila: ekonomičnost, prefabrikacija, tipizacija, uvajanje novih gradiv, zagotovitev osnovnih življenjskih potreb, funkcionalnost.

K vprašanju o gradnji enodružinskih delavskih hiš je Vurnik dejal: *"Rešitev tega vprašanja leži po moji sodbi v tem, kako omogočiti z danes razpoložljivimi sredstvi v stavbnem oziru popolnoma opremljeno stanovanjsko hišo za tak denar, da more odplačilo in obrestovanje zazidanega kapitala zmoči vsak priden delavec. Vsi estetski in ekonomski problemi so izvedljivi, čim je premagana glavna ovira, to je denarno vprašanje."* (Vurnik, 1928) Primarno izhodišče takšne gradnje je bila ekonomičnost. Hiše so bile oblikovno preprostejše, konstrukcijski materiali so bili ugodni, organizacija prostorov je morala biti funkcionalna in skromna, fleksibilna in prilagodljiva. Tloris ene stanovanjske enote je izhajal iz preproste enocelične zasnove, ki se lahko razdeli na dve celici, ena vrh druge. Dve enoti se lahko razčlenita v štiri, po dve na etažo. Ločeni sta s tanko obešeno steno in ju je mogoče združiti. Dodani so pomožni prostori in stopnišče. Z izgradnjo Vurnikovega delavskega naselja v Mariboru je bil zgrajen tudi prvi primer enonadstropne stanovanjske hiše v nizu v Sloveniji. Zajemal je 147 enodružinskih hiš. Te so postavljene vzdolž ulice sever - jug, dva niza ležita prečno, s čimer se tvori notranji trg. Okoli naselja je zasajeno drevje, ki delavsko naselje loči od ostale mestne strukture.

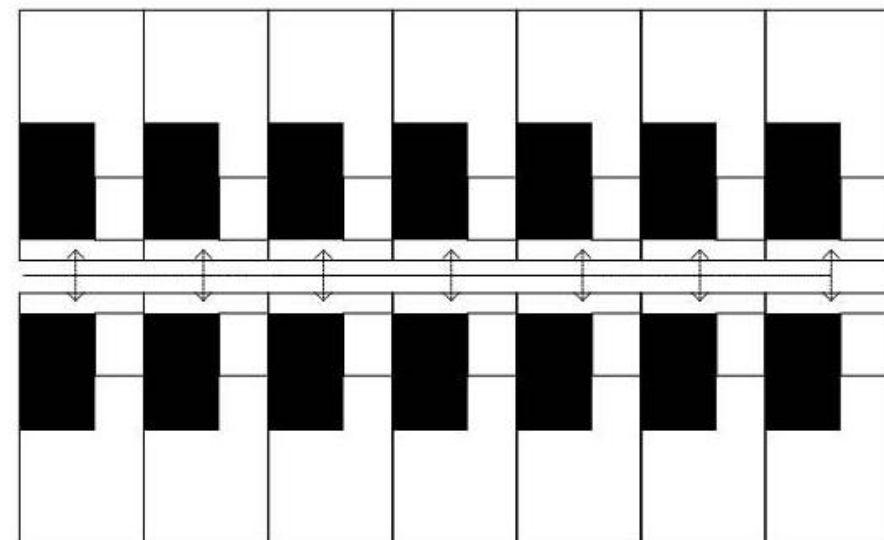
V interesu izdelave urbanističnega programa mesta Maribor je Zavod za urbanizem Maribor leta 1962 zaključil natečaj. Prvo nagrado sta prejela Branko in Ivan Kocmut z Bogomirjem Ungarjem za vrstne hiše na Kosarjevi 49 – 55 v Mariboru, ki veljajo za dober poskus racionalne rabe prostora v strnjem družinskem stanovanjskem kompleksu sredi petdesetih let. Gre za drugi primer gradnje hiš vrstnega tipa. Projektantom je uspelo stanovanjsko enoto razdeliti na spalni in dnevni del, povezavo stanovanja z vrtom. Ta primer gradnje vrstnih hiš je služil kot referenca ostalim snovalcem bodočih podobnih naselij na tem območju. Problem slednjih je bil v slabši zasnovi (neizkoriščen zunanji bivalni prostor, slab dostop, slaba funkcionalnost tlorisov).

Še eden od uspešnih primerov gradnje zgodnjih vrstnih naselij je bil projekt arhitekta Ljubota Brandnerja za vrstne hiše ob Napotnikovi in Reberškovi ulici v Mariboru. Posebnost je v tem, da so bodoči uporabniki stanovanjskih enot imeli do neke mere možnost sodelovati pri zasnovi naselja po svojih željah. (povzeto po Pirkovič - Kocbek, 1982)





Slika 3.1 : Primeri razporeditve dvojčkov (prirejeno po Ivanšek 1988)



Slika 3.2 : Primeri razporeditve verižnih hiš (prirejeno po Ivanšek 1988)

### 3 ZGOŠČENA ENODRUŽINSKA GRADNJA<sup>1</sup>

#### 3.1 Tipi enosmernega povezovanja stanovanjskih stavb

Za enosmerno povezovanje stavb je značilno, da poteka os, vzdolž katere se nizajo hiše linearno, v samo eni smeri.

##### 3.1.1 Stanovanjski dvojček

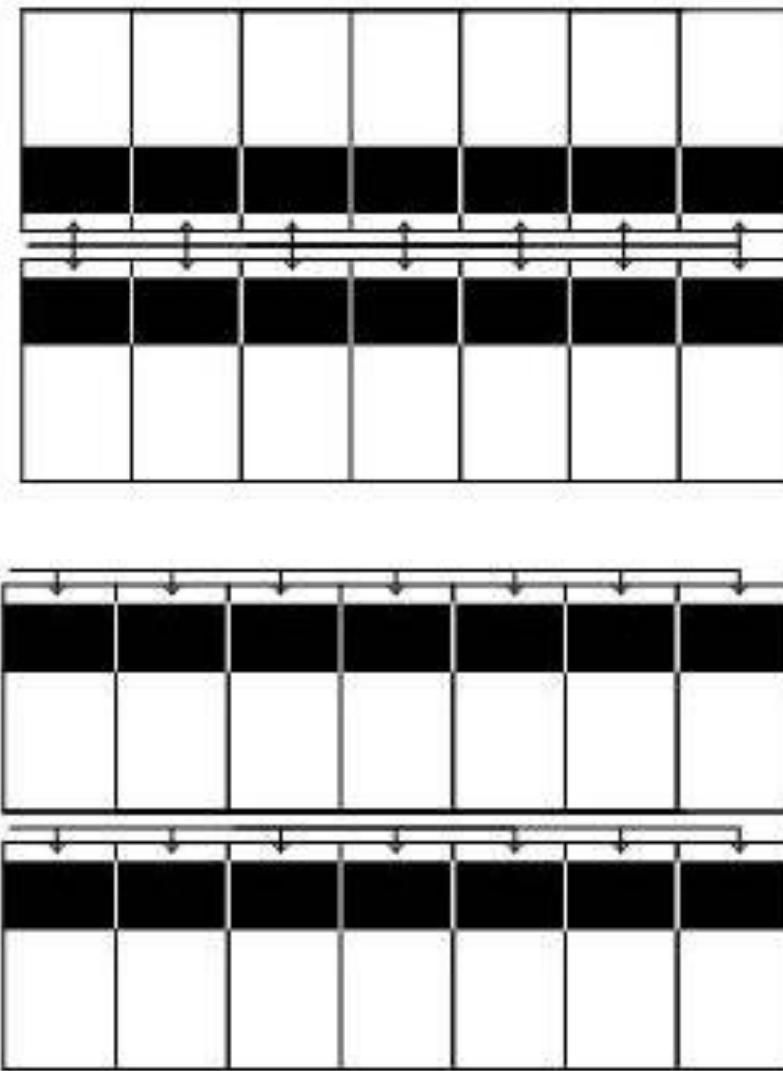
Dvojček (slika 3.1, slika 3.11, slika 3.12) predstavlja združenje dveh stanovanjskih hiš v linearni smeri. Združujeta se na eni fasadi, ohranjata vsaka svoj lasten vhod ter ležita ob robu parcelne meje. Rezultat takšne pozidave so nekoliko manjši stroški ogrevanja in gradnje. Doseže se učinkovitejša raba parcele. Gradnja dvojčka je prostorsko nekoliko manj ali celo enako potratna kot gradnja prostostoječe hiše, odvisno od velikosti parcel.

##### 3.1.2 Verižna hiša

Vrstna hiša se deli na stanovanjski ter vmesni člen. Pri tem je stanovanjski del običajno pritličen ali nadstropen, postavljen ob en rob parcelne meje. Vmesni člen je pritličen (vsebuje shrambo, garažo ipd.), postavljen ob drugi rob parcelne meje. Dobimo obliko hiše v obliki nekakšne zamaknjene črke L (slika 3.2, 3.14). Na prostor, ki bi ga drugače porabili za gradnjo ene prostostoječe hiše, lahko umestimo štiri verižne hiše. Pri verižnih hišah so steklene površine orientirane na dve strani, tista proti vmesnemu členu pa je omejena. Prednost vrstne hiše pred dvojčkom je ta, da je oblikovno bolj podobna enodružinski hiši zaradi svoje členjenosti, medtem ko dvojček večkrat posnema obliko večstanovanjske hiše. Notranji vrt je obdan s stanovanjskim in vmesnim členom, kar ga nekoliko skrrije, zaščiti.

<sup>1</sup> Povzeto po: Ivanšek, 1988





Slika 3.3 : Primer razporeditve vrstnih hiš v ravnem nizu (prirejeno po Ivanšek 1988)

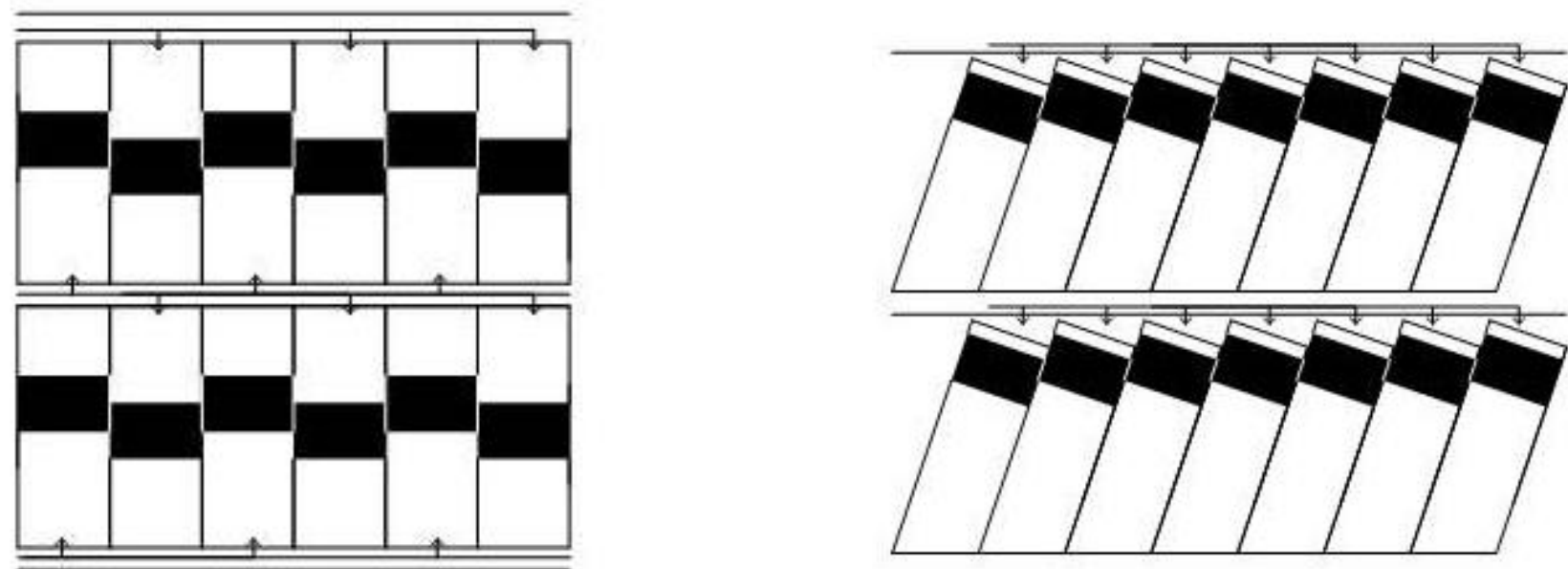
### 3.1.3 Vrstna hiša v ravnem nizu

Če postavimo hiše linearno eno poleg druge brez vmesnih parcelnih prostorov (slika 3.3, slika 3.14, slika 3.15), dobimo vrstne hiše v ravnem nizu. Pri tem je širina parcele enaka širini hiše, kar pomeni, da lahko na parcelo, ki jo zavzame povprečna prostostoječa enodružinska hiša, postavimo kar šest vrstnih hiš. S takšno postavitvijo vrstnih hiš je faktor izrabe zemljišča velik, v primerjavi z že omenjenimi oblikami. Nekoliko večje so tlorisne omejitve, saj obstaja možnost okenskih odprtin le na dveh fasadah. Za večjo funkcionalno tlorisa je priporočljivo, da je globina hiše manjša od širine, saj je tako osvetlitev prostorov boljša. Za ravni niz hiš je priporočljivo, da štejejo do šest enot v fasadni ravnini. Če imamo več hiš, jih je iz oblikovnega in funkcionalnega vidika (prevetrenost, speljava peš poti ipd.) dobro razporediti v več ločenih nizov. Težava, ki nastopi pri vrstnih hišah v ravnem nizu, je intimnost vrta, saj ima stanovalec sosednje enote iz prvega nadstropja neomejen pogled na naš vrt, v primeru da je v zgornjih prostorih dvostranska osvetlitev. Lahko se pogled iz zgornjih etaž tudi omeji, vendar za ceno pogleda na vrt in sonca. Prednost dvoetažne vrstne hiše pred pritlično je ta, da pritlična zaradi tlorisnih zahtev potrebuje večjo globino hiše, pri čemer pa zmanjšujemo površino zunanega vrta.

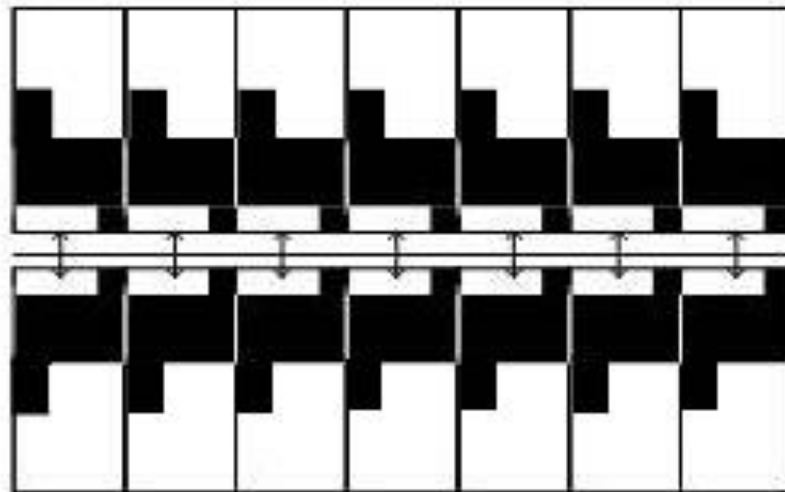
Svetloba namreč težje doseže srednji del hiše, zaradi česar zahteva tlorisna zasnova večinoma bolj podolgovate prostore ali pa mora biti večje število prostorov orientirano proti vhodni strani hiše.

### 3.1.4 Vrstna hiša v zamaknjem nizu

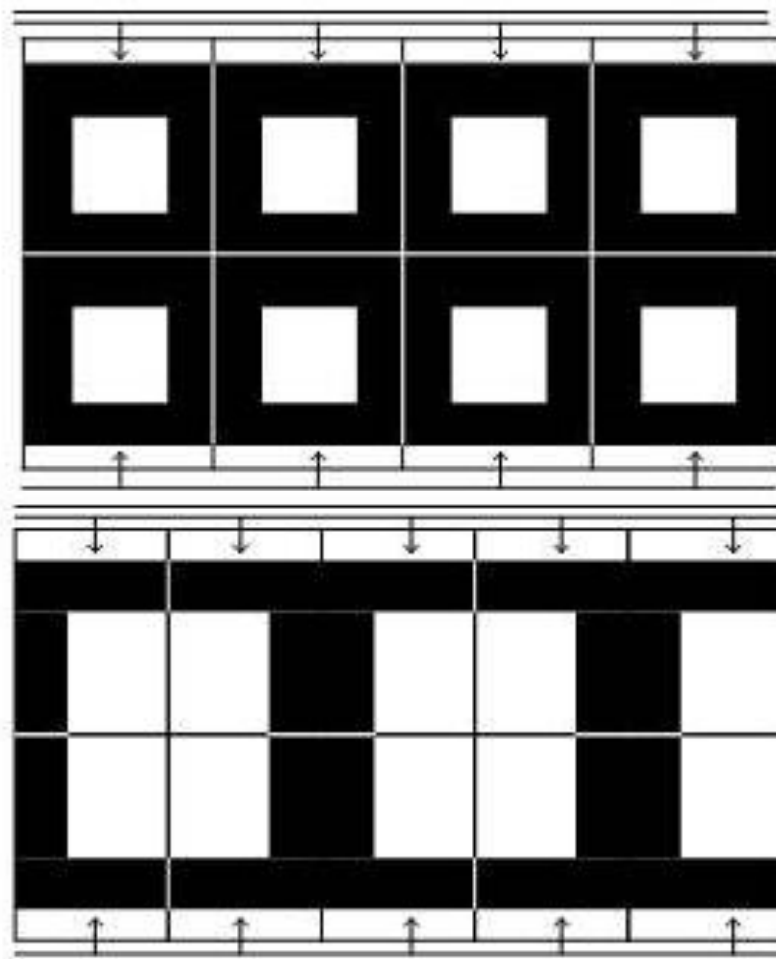
Zamaknjen niz se od ravnega niza razlikuje po tem, da so hiše grajene pod določenim kotom (slika 3.4, slika 3.17, slika 3.18). Prednost tega je v povečani individualnosti enote, saj je vrt pred hišo nekoliko skrit pred sosedom, poleg tega so enote hiš med seboj vizualno močnejše ločene, zaradi česar se oblikovno bolj približamo prostostoječi hiši kakor večstanovanjski. Doseže se tudi večja svoboda pri umestitvi oken na stranskih fasadah, vendar te ne smejo posegati v intimnost sosedu.



Slika 3.4: Primer razporeditve vrstnih hiš v zamaknjem nizu (prirejeno po Ivanšek 1988)



Slika 3.5 : Primeri razporeditve hiše "na glavnik"(prirejeno po Ivanšek 1988)



Slika 3.6 : Primeri razporeditve atrijskih vrstnih hiš (prirejeno po Ivanšek 1988)

### 3.1.5 Vrstna hiša "na glavnik"

Pri hiši na glavnik je posebnost v tem, da na eni ali na obeh straneh hiše dodamo en prostor (slika 3.6, slika 3.18). Ta je običajno nižji od glavne stanovanjske enote. Hiše dobijo obliko črke L, Z ali T. Hiša na glavnik je zanimiva, ker zaradi svoje členjenosti razgiba drugače monoton prostor. Podobno kot npr. pri hiši v zamaknjenem nizu ali pri verižni hiši, je vrt spet nekoliko intimnejši.

### 3.2 Tipi dvosmernega povezovanja stanovanjskih stavb

Medtem ko je za vrstne hiše, ki se enosmerno linearno povezujejo, izraba prostora večja kot pri prostostoječih hišah, je mogoče gostoto pozidave povečati pri nekaterih drugih oblikah zgoščene pozidave, ki se povezujejo dvosmerno.

#### 3.2.1 Atrijska vrstna hiša

Posebnost atrijske gradnje hiše (slika 3.7, slika 3.19, slika 3.20, slika 3.21) je, da svojega individualizma ne doseže z odmikom oz. z izoliranostjo od ostalih stavb, temveč v svoji zasnovi deluje skrajno introvertirano (se odpira navznoter in zapira navzven). Gradnja atrijske hiše je značilna za območja z gosto pozidavo, kot so mesta in je odličen način gradnje, s katerim se lahko zunanji moteči dejavniki okolja bistveno omilijo. Atrijska hiša je zaradi svoje ozke in dolge oblike med energijsko najbolj potratnimi, saj izgublja energijo, ki jo potrebujemo za ogrevanje tudi proti vrtni strani.

Zanje veljajo naslednje značilnosti:

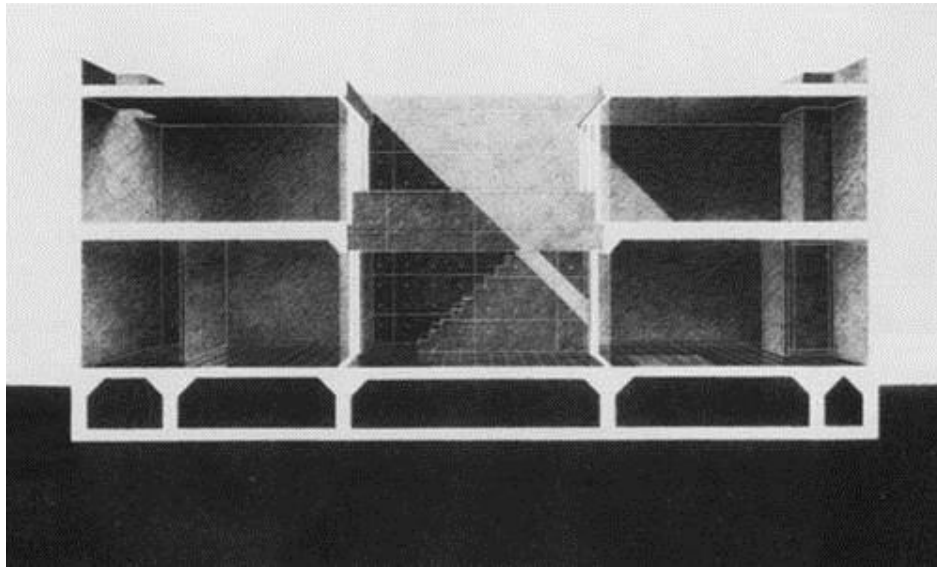
- Funkcionalno središče hiše je nepokrit vrt - ozelenjeni atrij.
- Vsi bivalni in spalni prostori so orientirani proti vrtu.
- Hiša na eni strani meji na javno stanovanjsko cesto
- Hiše z vrtnim dvoriščem tvorijo goste poselitvene vzorce, ki jih imenujemo "stanovanjska preproga". Med hišami v eni smeri potekajo peš poti ali ceste.

Atrijsko hišo v izvorni obliki predstavlja pravokotna štirikotna forma z odkritim vrtom na sredini, za kar pa potrebujemo velike tlorisne površine. Zaradi tega je običajno ena enota skupinske pozidave na atrijski način črke L ali U.

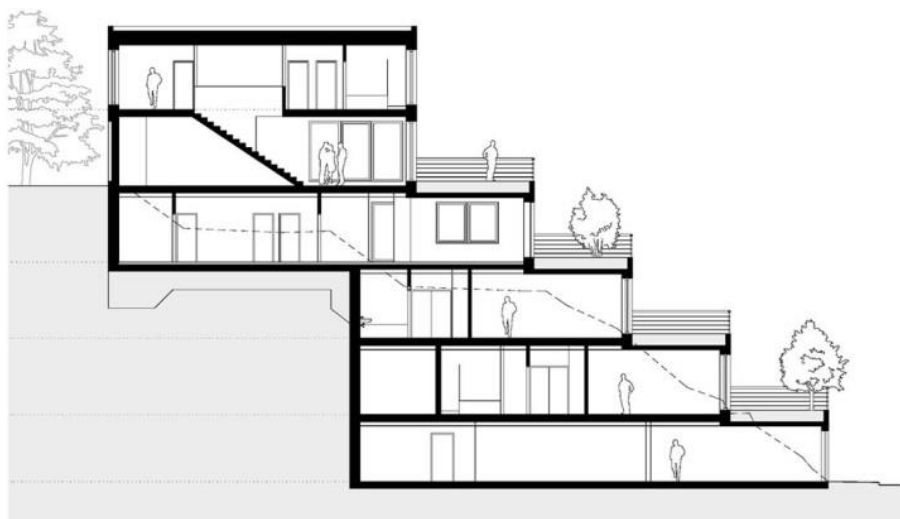
Modernejša oblika vrstne hiše, kot jo poznamo, npr. z Japonske, je ozka in globoka. Svetlobne dobitke v hišo lahko zagotovimo tudi z oblikovanjem strešne forme in zasteklitve (slika 3.7).

### 3.3 Tipi trosmernega povezovanja stanovanjskih stavb

Za hiše v trosmerni povezavi velja, da se ne povezujejo le ravninsko, temveč tudi višinsko. Posledica tega je skupno zemljišče več hiš, saj se po vertikali hkrati vsaj deloma nahajajo na istem zemljišču.



Slika 3.5 : Primer vrstne hiše z notranjih atrijem (Tadao Ando - Azuma House)



Slika 3.7 : Primer razporeditve terasnih hiš (<http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/07/1311349494-hnilicka-long-section.jpg>)

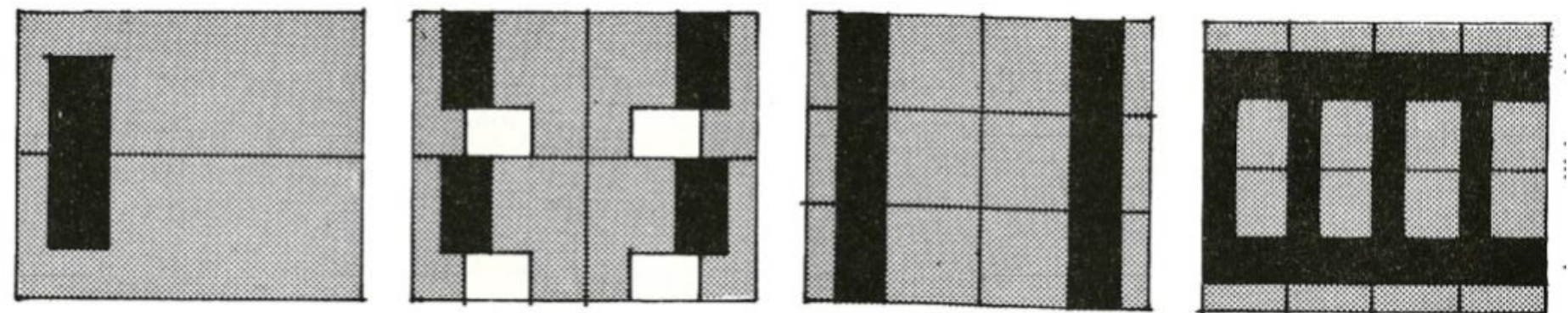
### 3.3.1 Terasna hiša

Značilnost terasne hiše je, da streha spodnje hiše običajno služi kot terasa hiši, ki se nahaja poleg oz. nad njo. Lastništvo je etažno. Hiše so zasnovane na terenu z večjimi nakloni in ohranjajo osnovne značilnosti enodružinske stanovanjske hiše. Ideja terasnih hiš je nastala s problemom neustreznosti oz. zasedenosti zemljišč na ravnem terenu, zaradi česar se je gradnja pomikala na breg. Ena stran hiše je obrnjena v hrib, ostale tri stene so proste oz. zasedene, če gre za terasne hiše v več vrstah. Dnevni prostori so obrnjeni proti jugu, dolgi fasadi, skozi katero prejme hiša največ svetlobe. Hiše so posledično plitke. Zaradi lege hiš sta svetloba in pogled velika prednost terasne hiše pred drugimi oblikami enodružinskih hiš. Dostopna pot do vhoda hiše ponavadi poteka preko skupnega stopnišča, garaže pa so odmaknjene. Terasno hišo se obravnava kot eno gradbeno telo, vse enote je potrebno graditi istočasno, kot tudi skupne garaže, ogrevalne sisteme itd. (slika 3.8, slika 3.24, slika 3.25).

Tabela 1 : Prikaz gostote prebivalcev/ha glede na tip bivanja

Tip gradnje enodružinske hiše	Prostostoječa hiša	Pritlična vrstna hiša	Nadstropna vrstna hiša	Bloki P+4
Gostota preb./ha	32 - 65	100-120	120 - 160	294

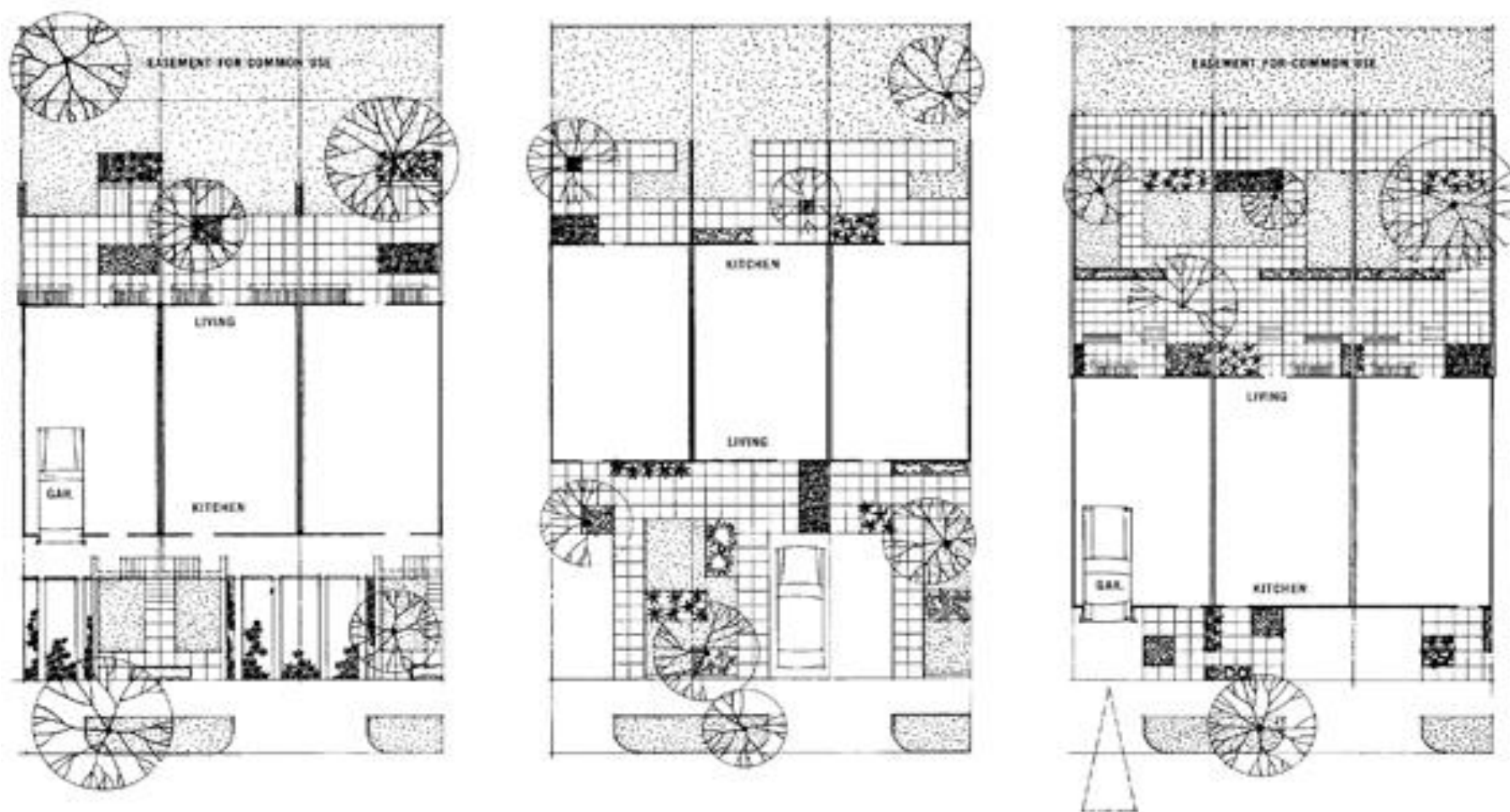
Praviloma je število prebivalcev, ki stanujejo na določeni površini, odvisno od tipa gradnje. V Tabeli 1 lahko vidimo primerjavo gostote prebivalstva/ha glede na tip gradnje.



Slika 3.6 : Umestitev različnih tipov hiš na parcelo enake velikosti (Ivanšek 1988)

### 3.4 Princip notranje prostorske razporeditve

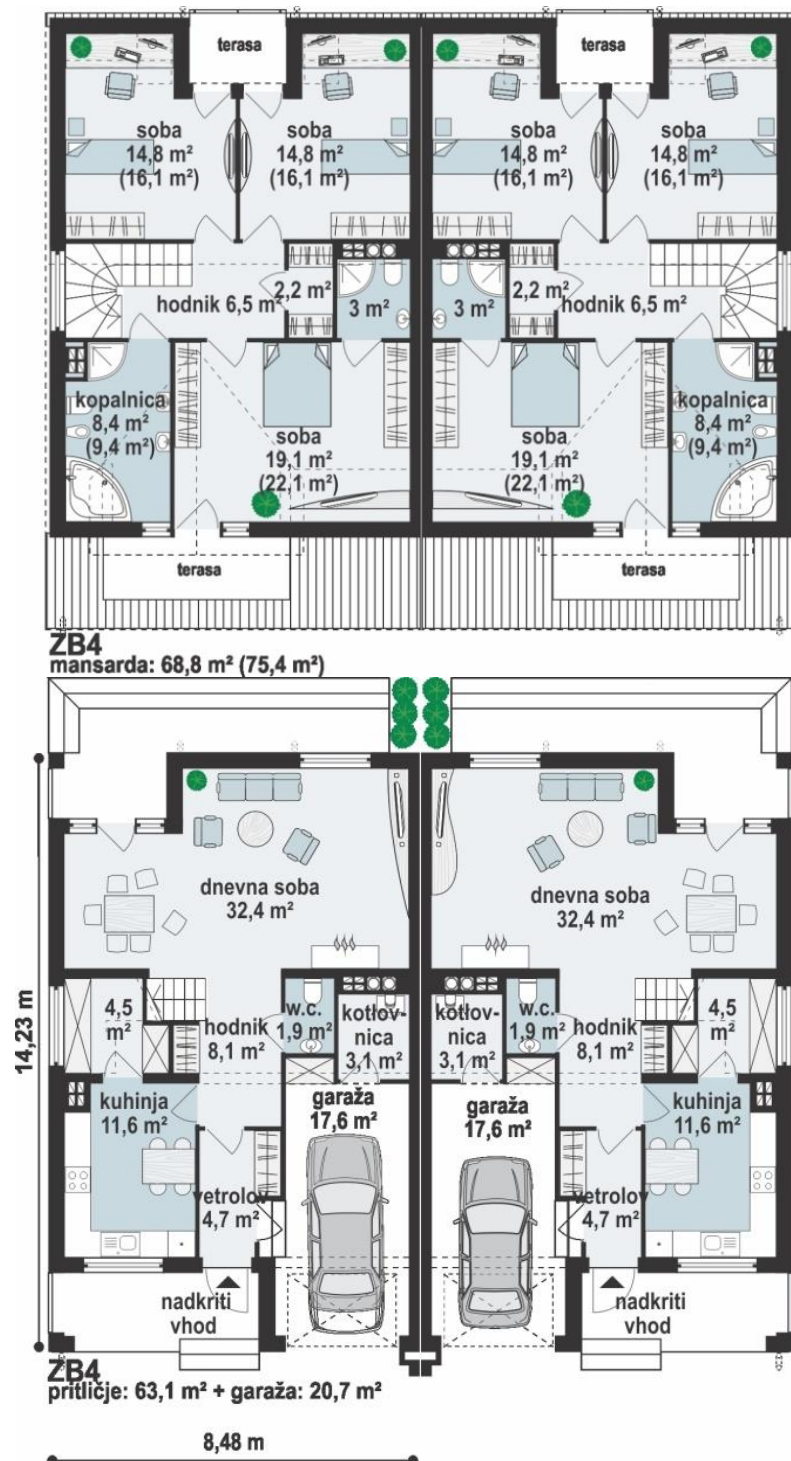
Najpogostejši tip vrstne hiše je enostanovanjska vrstna hiša z dvema etažama. Pri tem so v spodnji etaži običajno dnevni prostori, ki se tako lahko povezujejo z zunanjim vrtom in uporabnika povežejo še z zunanjim bivalnim prostorom. V zgornji etaži so situirani spalni prostori. Pri umeščanju hiše na zemljišče lahko ta stoji čim bližje cesti, od koder se v hišo dostopa. S tem je prostor pred hišo minimalen v zameno za večje površine vrta na strani z dnevnimi prostori. Pri drugi postavitvi stoji hiša na sredini parcele, s čimer sta na obeh straneh vrta približno enakih dimenzij. Prednost te postavitve je, da se lahko pred hišo parkira avtomobil, ostane pa še nekaj prostora za ureditev pred hišo. Vrt na drugi strani hiše izgubi večji del svoje funkcionalnosti. Otroci izgubijo veliko zunanjo površino za igro ob hiši, kjer je nadzor nad otroki najboljši, možnost zunanjih dejavnosti na vrtu se zmanjša. Tretja postavitev je mešanica prvih dveh. Pri tem je zunanja površina na vhodni strani tako velika, da daje večjo možnost ureditve pred hišo in individualnega izražanja uporabniku, na drugi strani pa ostane vrt dovolj velik. (Fran.S.So, 1962)



Slika 3.8 : Umestitev vrstne hiše na parcelo (Fran.S.So, 1962)



## Zgoščena enodružinska gradnja



Slika 3.9 : Tlorisna zasnova dvojčka (Studio z500 2014)

## 3.5 Primeri skupinske gradnje

Primer : Dvojček

Tipski projekt: Dvojček Zb4; Studio Z500

Tlorisna površina 61,8+69,1m<sup>2</sup>=130,9

Slika 3.10 : Zunanji videz primera dvojčka (Studio z500 2014)

V navedenem primeru dvojčka sta vhodna dela v stanovanja stavbe ločena, s čimer je vhod bolj zaseben. Stavba je zaradi lege vhodnega dela in garaž vizualno ločena na dve enoti, ki se oblikovno zelo približata videzu dveh enodružinskih hiš.

Primer : Verižna hiša

Vrstne hiše v Podgori v Šentvidu, Ljubljana 1965 . Ilija Arautovič

*" Pestro členjene hiše se združujejo v niza po dve in tri ter z medsebojnim zamikanjem ustvarjajo prijetne in raznolike zunanje ambiente: predprostore z vhodi, interno ulico in vrtove. Posamezna hiša ima visok dnevno-bivalni del z ateljejem in nekoliko nižji del s spalnicami. Oblikovanje višjega dnevno-bivalnega dela z ateljejem je narekovala ideja povezave umetniškega ustvarjanja in vsakodnevnega družinskega življenja. Dvovišinski prostor je tako združeval dnevno sobo in kuhinjo v pritličju ter atelje na galeriji. Vizualno povezavo med obema nivojema in komunikacijo med družinskimi člani je omogočal inventivno oblikovan konstrukcijski element - leseni palični nosilec galerije in strmo dvigajoče se strehe. Streha, na galeriji preganjena v velika okna, je v atelje in spodnji dnevni prostor prinašala mehko severno svetlobo. Nižji del hiše s spalnicami je v nasprotju z velikim dnevno-bivalnim delom mnogo bolj intimen: majhne sobe se z okni odpirajo proti vrtu, zeleni oazi posamezne družine. V pestri izbiri materialov se izraža arhitektov razmislek o javnem in zasebnem: beli omet, ki ustvarja strogo ulično podobo hiš, na vrtu zamenjata opeka in les, ki intimnemu družinskemu prostoru dajeta občutek toplote in domačnosti." (Arhitekturni vodnik – Ilija Arautovič)*



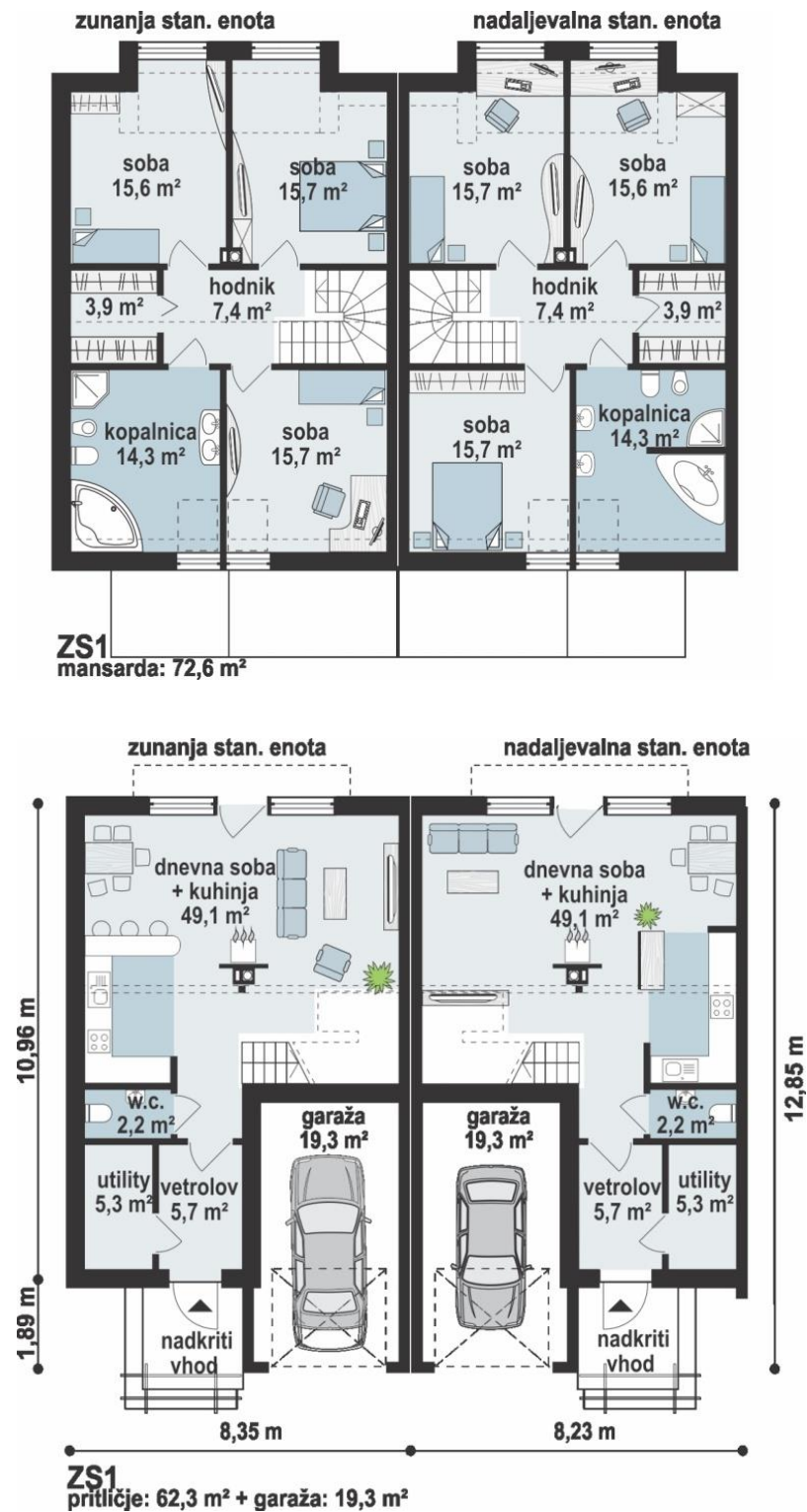
Slika 3.11 : Primer verižnih vrstnih hiš (<http://www.mladina.si/53298/socialistica-stanovanjska-arhitektura/>)



## Zgoščena enodružinska gradnja

Primer: Vrstna hiša v ravnem nizu

Tipski projekt: Zs1 projekt vrstnih hiš; Studio Z500

Površine: 62,3+ 72,6 neto = 134,9m<sup>2</sup>

Slika 3.13 : Zunanji videz primera vrstnih hiš v ravnem nizu (Studio z500 2014)

Primer zelo nazorno prikazuje problem zasebnosti vrta pri vrstnih hišah v ravnem nizu. S postavitvijo visokih ograj med vrtovi se lahko omeji vizualni stik ter prehajanje zvoka. Ostane problem pogleda na sosednje vrtove iz zgornjih etaž.

Slika 3.12 : Tlorisna zasnova primera vrstne hiše v ravnem nizu (Studio z500 2014)





Slika 3.14 : Tlorisna zasnova primera vrstnih hiš v zamaknjenem nizu (Zelenilog.si)

Primer: Vrsta hiša v zamaknjenem nizu

Pogačnik U., Markič J.: Gradnja štirih enodružinskih vrstnih hiš, Zeleni log, Brežice

Tlorisna površina: 98+69 + 60,26m<sup>2</sup> neto



Slika 3.15 : Zunanji videz primera vrstnih hiš v zamaknjenem nizu (Zelenilog.si)

Zamaknjenost vrstnih hiš omeji neposreden vizualni stik med enotami in poveča zasebnost stanovalca. V zgornjem primeru so vhodni del v stanovanjske enote še dodatno ločeni zaradi postavitve nadstreškov za avtomobile. Zasebnost med vrtovi je nizka, vendar boljša kot pri vrstnih hišah v ravnem nizu.



Primer: Vrstne hiše na glavnik

Vrstne hiše na Danskem Fortvej 1952, Rødovre



Slika 3.16 : Zunanji videz primera vrstnih hiš na glavnik (<http://www.dabbolig.dk/>)

Vrstne hiše na glavnik s 191 stanovanji je zasnoval danski arhitekt Arne Jacobsen. Gre za dolg niz vrstnih hiš, ki imajo skupne pralnice ter prostore za prenočitev gostov.



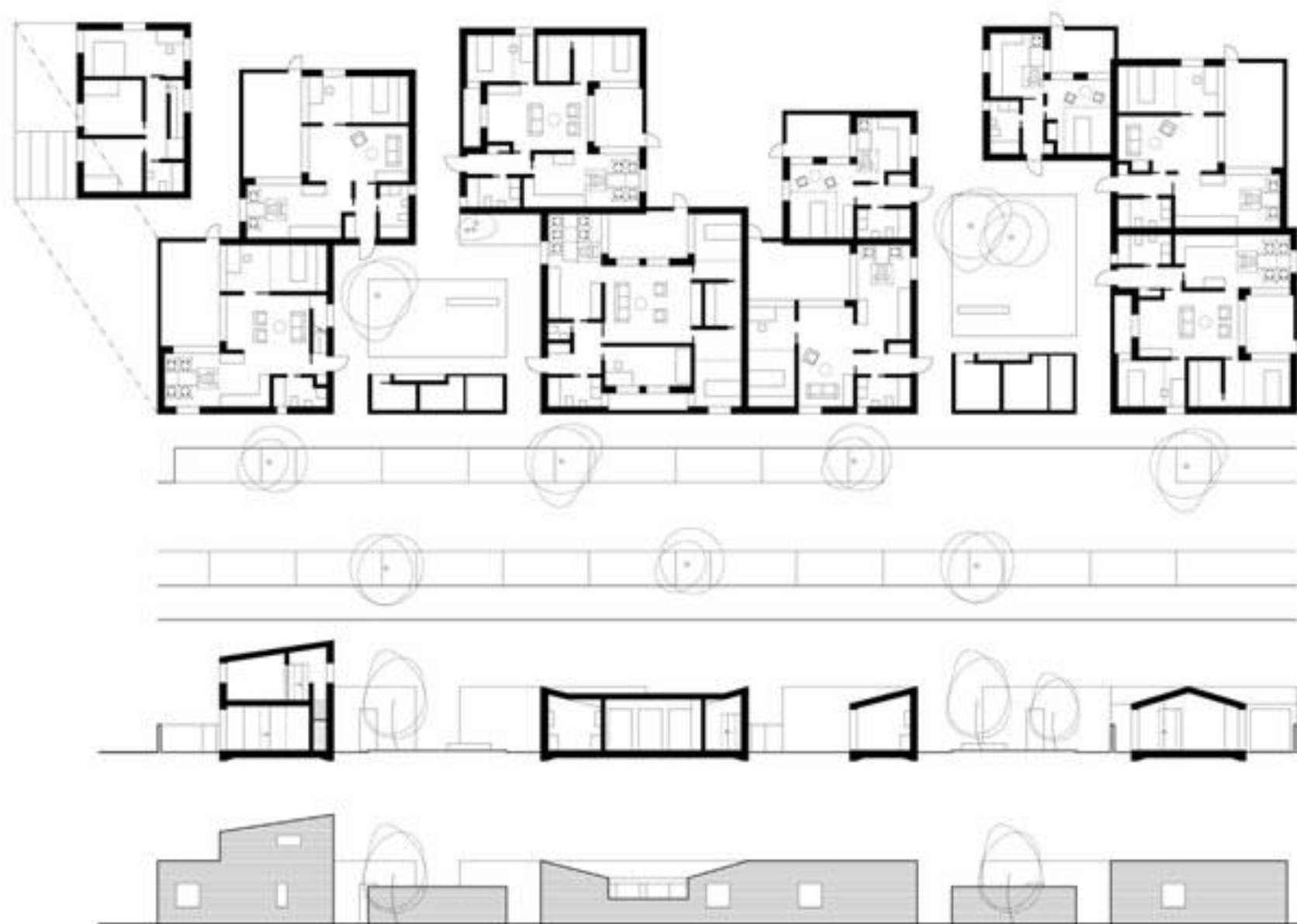
Slika 3.19 : Zasnova naselja atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)



Slika 3.18 : Zunanji videz primera atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)

Primer: Atrijska Vrstna hiša

Natečajni projekt : Realarchitektur; Boalla - Stockholm



Slika 3.17 : Zasnova primera atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)

Projekt Boalla predstavlja obliko nizke primestne gradnje. Hiše kvadratnih tlorisov so nanizane v skupinah po 4 – 6 in si delijo skupen vhodni prostor. Atrijski vrtovi so povezani s skupno parkovno površino, ki poteka med deloma naselja.



Primer: Terasna hiša

Hunziker Baumanagement AG; Terraeenhaus Rebhügel - Schafisheim

Tlorisna površina: 125m<sup>2</sup>



Slika 3.20 : Zunanji videz primera terasnih vrstnih hiš (Krewo 2014)

Primer predstavlja klasično obliko terasnih hiš z odprtim pogledom na okoliški prostor. Komunikacije potekajo med nizi enot.

### 3.7 Primerjava vrstne in prostostoječe hiše

Pri načrtovanju stanovanjskih in urbanih območij je zaradi novo nastalih družbenih, naravnih razmer in dejavnikov potrebno upoštevati nekatere smernice. Pri tem pogosto govorimo o trajnostni gradnji<sup>2</sup>, načinu gradnje, ki je nujen za reševanje družbenih, naravnih problemov. Ker šteje zgoščena gradnja stanovanjskih enot kot bolj trajnostna od posameznih, ločenih, bomo predstavili vidike trajnosti<sup>3</sup> v navezavi s primerjavo zgoščene in razpršene gradnje.

- Okoljski vidik

Okoljska skladnost stavbe se določi glede na njen vpliv na okolje. Pri stanovanjskih stavbah se pri tem upošteva predvsem vpliv na mikroklimo in potreba po neobnovljivih virih energije, onesnaževanje, raba pitne vode, obremenitev površin.

- Ekonomski vidik

Ekonomska upravičenost se določi glede na stroške stavbe v njenem celotnem življenjskem ciklu od gradnje do odstranitve.

- Družbeno-kulturološki vidik

Vrednosti se vpliv stavbe na uporabnika. Pod to štejemo predvsem ugodnosti bioklimatskih dejavnikov znotraj hiše.

- Prostorsko-funkcionalno-oblikovni vidik

Obravnavamo prostorsko umestitev stavbe v okolje, prostorsko izkoriščenost in ustreznost gradnje glede na lokacijo, oblikovno sprejemljivost.

Problem arhitekturne in urbanistične stroke pri enodružinski stanovanjski zazidavi je v tem, kako strniti individualne hiše, da bo pozidava prostora racionalna, dolžine prometnih, komunalnih in drugih infrastruktur pa čim krajše. Zagotovo je strnjena pozidava enodružinskih hiš, ki se združujejo v organizirano strukturo, v kateri se ohranja individualnost enot, hkrati pa je raba površin bolj omejena, mnogo gospodarnejša s prostorom od pozidave, kjer so enote med seboj bolj ločene. Če se hiše združijo v obliki vrstnih, verižnih, atrijskih, terasastih itd. struktur, dobimo nov tip bivanja, ki ga ne predstavljajo več individualne enodružinske hiše, ampak sklop med seboj povezanih hiš, ki kljub povezavi ohranjajo večino bivalnih kvalit, prednosti prostostoječe družinske hiše, poleg tega pa so bolj ekonomične, prostorsko manj sporne. Vrstna hiša zahteva manjše stroške za nakup zemljišča, gradnje, prometne in komunalne infrastrukture ter manjše stroške vzdrževanja. Prednost v zasnovi prostostoječe enodružinske hiše pred enodružinsko vrstno hišo je teoretično predvsem ta, da imamo pri tlorisnem načrtovanju, umestitvi na parcelo, osvetlitvi objekta boljše pogoje in večjo svobodo. Štiristranska osvetlitev, mir pred sosedi in romantična samota mikajo vsakogar. Problem nastane, ko na bivalno udobje prostostoječe hiše vplivajo drugi negativni dejavniki. Zraven se priselijo sosede, ki proizvajajo hrup, omejujejo pogled, senčijo parcelo. Nastanejo

<sup>2</sup> Trajnostna gradnja so vse rešitve gradnje, opreme in okolice stavbe, ki znižujejo negativne vplive na okolje od izgradnje do odstranitve stavbe. Je način gradnje, ki bi prihodnjim generacijam omogočal boljše življenje (WCED, 1987)

<sup>3</sup> Povzeto po Buchanan, 2003

omejitve, ki prinašajo nove probleme v zasnovi: kako se skriti pred pogledom soseda, kako usklajevati objekte v prostoru itd. Idealni pogoji, kjer je bivanje popolnoma neomejeno, so zelo redki. Prednost prostostoječe hiše pred vrstno je med drugim, da ima uporabnik možnost poti okrog hiše, medtem ko pri vrstni hiši komunikacija do vrta poteka izključno skozi hišo in ne tudi okrog nje. Prostostoječa hiša je dozidljiva in jo lahko uporabnik po potrebi razširi, spreminja. Kot bivalna enota pušča odprtih mnogo več možnosti adaptacije kot vrstne hiše, vendar se pri enaki začetni investiciji za gradnjo in zemljišče prednosti in slabosti med tipoma zmanjšujejo. Razlika in veliko večja prednost prostostoječe hiše se doseže le takrat, ko je dimenzija parcele, na kateri stoji in razdalja med hišami tako velika, da pogled, zvok in neželen stik s sosedi ni več moteč. Za vrstne hiše marsikje velja, da so monotono ponavljajoče ter nič boljše od blokovske gradnje. Pri tem je vse odvisno od zasnove vrstnih hiš. S snovanjem različnih tipov vrstnih hiš nastane veliko možnosti za prilagoditve in izboljšanje tlorisne zasnove, kot tudi zunanje podobe hiš. Odvisno od arhitekturne ideje, je lahko neko vrstno naselje ali ulica dinamična, ozelenjena, usklajena in nudi individualizem stanovalcu, ali pa je zgolj postavitev ponavljajočih se tipskih projektov, ki dobijo svoje mesto zaradi finančne ugodnosti ponudbe. (povzeto po Ivanšek, 1960)

Tabela 2 : Površina parcele glede na tip hiše (povzeto po Ivanšek 1960)

TIP ENODRUŽINSKE HIŠE / gostota poselitve	PROSTOSTOJEČA HIŠA Gosta poselitev	PROSTOSTOJEČA HIŠA Redkejša poselitev	VRSTNA HIŠA Gosta poselitev	VRSTNA HIŠA Redkejša poselitev
POVPREČNA VELIKOST PARCELE	400 - 500 m <sup>2</sup>	700 - 1000 m <sup>2</sup>	150 - 250 m <sup>2</sup>	250 - 400 m <sup>2</sup>

Z ozirom na omenjene prednosti in slabosti individualne zgoščene gradnje lahko izpostavimo glavne dejavnike, ki vplivajo na bivalno udobje ter na upravičenost gradnje.

Tabela 3 : Vrednotenje bivanja v različnih tipih hiš

Lastnost / Tip hiše	Prostostoječa hiša	Vrstna hiša	Večstanovanjska gradnja
Izraba zemljišča	- -	+	++
Svoboda pri zasnovi	++	+	--
Osončenost	++	+	-
Ekonomičnost gradnje	-	+	+
Stroški vzdrževanja	- -	+	++
Nadaljnje adaptacije stavbe	+	-	--
Funkcionalnost zunanjih površin	++	+	--
Individualizem uporabnika	++	+	--
Cena komunalnih, cestnih in drugih storitev	- -	+	++

++ zelo dobro

+ dobro

- slabo

-- zelo slabo

Tabela 4 prikazuje delež prebivalstva glede na tip bivanja in služi za pregled razširjenosti posameznega tipa gradnje v Evropi in primerjavo te s Slovenijo.

Ob primerjavi lahko razberemo, da je v Sloveniji zgoščena enodružinska gradnja zelo redka, medtem ko je delež prebivalstva, ki biva v prostostoječih hišah najvišji.

Tabela 4 : Delež prebivalstva glede na tip bivanja (Eurostat Press Office, 2009)

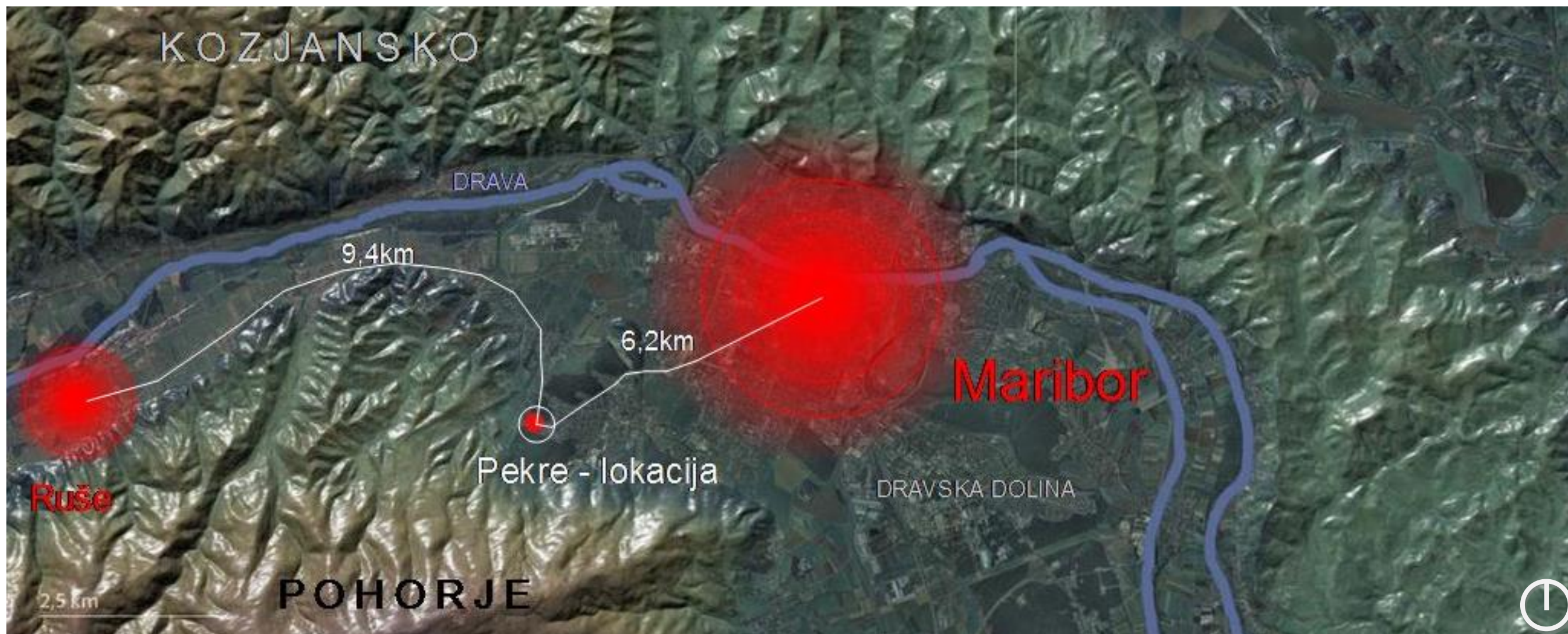
	Delež prebivalstva glede na tip bivanja, 2009			
	Stanovanjski blok	Prostostoječa hiša	Zgoščena gradnja	enodružinska Druge oblike bivanja
Povprečje 27 držav EU	41.7	34.3	23.0	1.1
Belgija	19.6	38.0	41.5	0.8
Bolgarija	42.1	48.1	9.4	0.4
Republika Češka	52.7	36.4	10.3	0.5
Danska	28.8	58.4	12.8	0.0
Nemčija	53.1	29.2	16.0	1.8
Estonija	65.1	29.5	5.0	0.5
Irska	3.1	39.1	57.6	0.2
Grčija	56.0	34.7	9.3	0.0
Španija	64.6	14.2	21.1	0.2
Francija	34.0	43.9	22.0	0.2
Italija	53.4	24.6	18.7	3.4
Ciper	22.4	46.0	30.6	1.0
Latvija	66.2	29.1	4.4	0.3
Litva	57.8	34.1	8.1	0.0
Luxemburg	32.5	41.4	25.5	0.6
Madžarska	29.5	67.6	2.6	0.4
Malta	44.5	6.4	48.5	0.5
Nizozemska	16.0	17.6	61.4	5.0
Avstrija	42.6	43.4	13.2	0.8
Poljska	47.8	47.0	4.9	0.2
Portugalska	35.4	42.0	22.0	0.6
Romanija	37.7	60.7	1.6	0.1
<b>Slovenija</b>	<b>27.0</b>	<b>68.7</b>	<b>3.9</b>	<b>0.4</b>
Slovaška	49.9	48.5	1.4	0.2
Finska	32.7	47.0	19.8	0.5
Švedska	40.1	50.8	8.7	0.4
Velika Britanija	14.2	24.7	60.9	0.1
Islandija	45.3	34.8	18.5	1.4
Norveška	16.9	62.4	20.0	0.7
Švica	58.0	25.0	14.0	3.0



## 4 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

### 4.1 Širša lokacija:

Naselje Rožna Dolina je locirano pod Pohorjem, na obrobju večjega mesta Maribor s 95.171 prebivalci (Statistični urad Slovenije, 2011) in manjšim mestom Ruše s 7.220 prebivalci v letu 2013 (Občina ruše, 2013). Južno od naselja poteka v smeri vzhod - zahod gozdnato in za izletnike, športnike atraktivno hribovje Pohorje. Naselje se nahaja ob vznožju hribovja. Na severni strani teče reka Drava. Zaradi odmaknjenosti naselja od glavnih prometnic med krajema, bližine delovnih mest in mnogo možnosti za gibanje na prostem v bližini (smučišča, gozd, zelene površine), je lokacija zelo primerna za stanovanjska naselja.



Slika 4.1 : Širša lokacija



#### 4.2 Ožja lokacija:

Naselje je v oddaljenosti do 3,1 km preskrbljeno z več osnovnimi funkcijami. Opazimo lahko (glej sliko 4.2) , da je v neposredni bližini avtobusno postajališče, zaradi česar je možnost potovanja z javnim prometom zelo dobra. Najbližji vrtec je oddaljen 1,1 km, osnovna šola pa pribl. 3 km. Avtobusna linija, ki poteka mimo naselja, poteka mimo Osnovne šole Ludvika Pliberška, ne poteka pa do Osnovne šole Rada Robiča v Limbušu, zaradi česar je potrebno avtobus prestopiti. Peš bi do osnovne šole v Limbušu potrebovali 35 min oz. 10 min s kolesom. Površina naselja znaša približno 22633 m<sup>2</sup> ali 0,022633 km<sup>2</sup>.

Tabela 5: Oddaljenost osnovnih funkcij

Osnovna funkcija	Oddaljenosti [km]
Vrtec Pekre	1,1
Vrtec Limbuš	3,1
Trgovina z živili 1	1,3
Trgovina z živili 2	1,2
Osnovna šola Rada Robiča v Limbušu	3,0
Osnovna šola Ludvika Pliberška Maribor	2,5
Pohorska vzpenjača	1,1
Avtobusna postaja	>0,1
Manjše nogometno igrišče	1,3
Večje igralne površine – travnate in betonske	2,9
Gasilski dom	1,5



Na severni strani omejuje naselje gozdnata površina. Na vzhodni, zahodni in južni strani je naselje obdano s prostostoječimi enodružinskimi hišami. Mimo naselja poteka na južni strani redko prometna cesta z avtobusnim postajališčem. Naselje se deli na dva dela. Ločuje ga potok, ki je s svojo strugo teren poglobil za približno 2 metra. Zaradi višine hribovja na južni strani prihaja predvsem v zimskem času do povečane senčnosti lokacije. Prav tako se čuti vpliv na mikroklimo, pri čemer je v poletnem času temperatura obravnavanega območja nekoliko nižja.

Slika 4.2 : Ožja lokacija





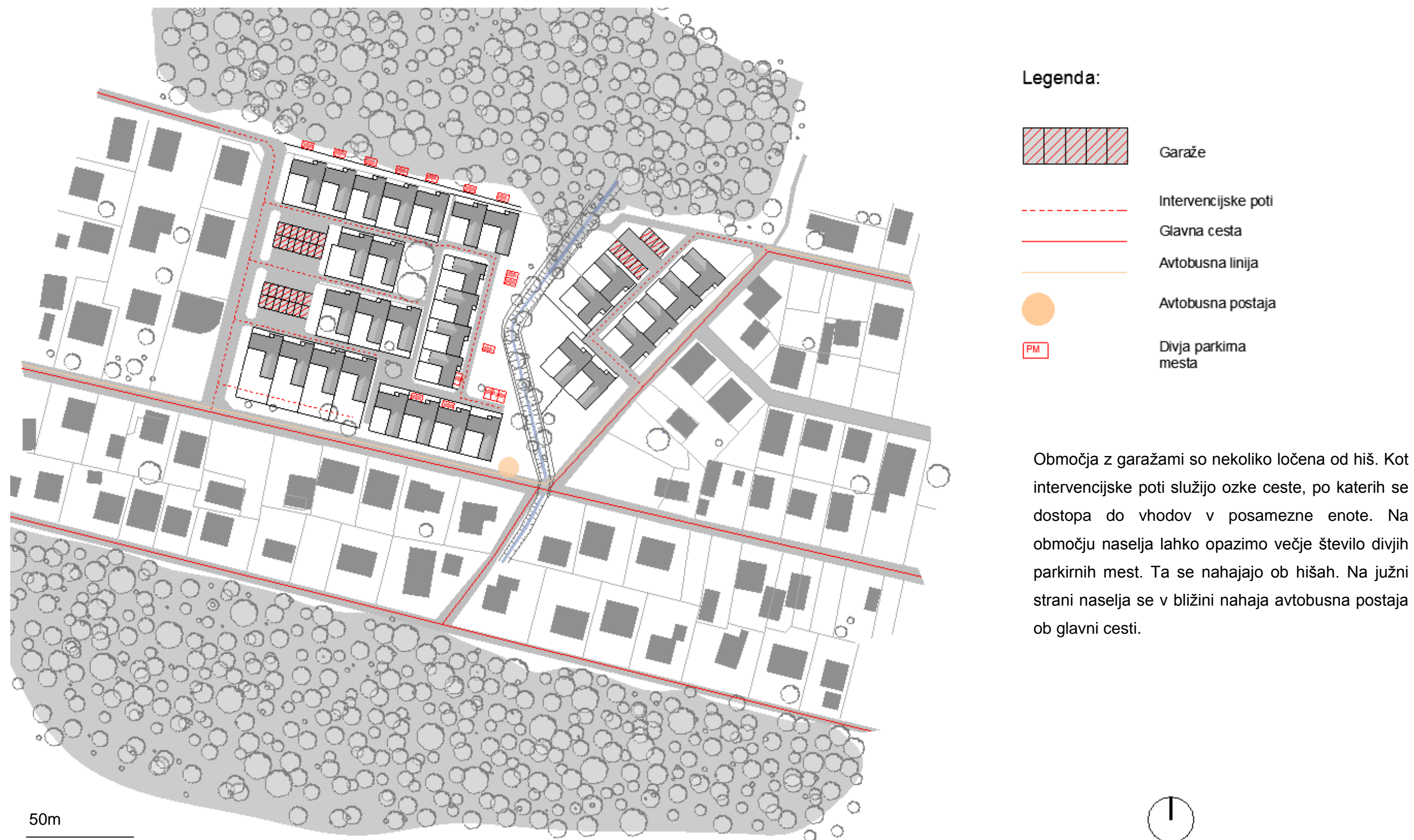
### 4.3 Mikrolokacija

Mikrolokacija - lega



Slika 4.3 : Mikrolokacija – območje naselja

## Mikrolokacija - promet



Slika 4.4 : Mikrolokacija – promet



## Mikrolokacija - zelene površine



- Gozdna površina
- Ozelenjena površina v naselju
- Ozelenjena površina zunaj območja naselja

Območja z garažami so nekoliko ločena od hiš. Kot intervencijske poti služijo ozke ceste, po katerih se dostopa do vhodov v posamezne enote. Na območju naselja lahko opazimo večje število divjih parkirnih mest. Ta se nahajajo ob hišah. Na južni strani naselja se v bližini nahaja avtobusna postaja ob glavni cesti.

50m

Slika 4.5 : Mikrolokacija – analiza zelenih površin

## Mikrolokacija - analiza bivalne enote

V naselju se srečujemo s štirimi različnimi orientacijami hiš v naselju<sup>4</sup>. Vhodi v hišo se v primeru na sliki 4.6 nahajajo na severni strani parcele. V večini primerov je na hišo predvideno 1 parkirno mesto v garaži, do katere se dostopa peš. Prebivalci so si s časom po potrebi dodatno parkirnišče zagotovili ob hiši. Možnost pozicioniranja steklenih površin hiše je proti ozelenjenemu atriju na južno in zahodno stran ter na strehi.



Slika 4.6 : Mikrolokacija – analiza bivalne enote

Legenda:



Solarni dobitki



Divje parkirno mesto



Pot z avtomobilom



Pot pešca



14m

<sup>4</sup> Glej Slika 5.7 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju



#### 4.4 Analiza hiš

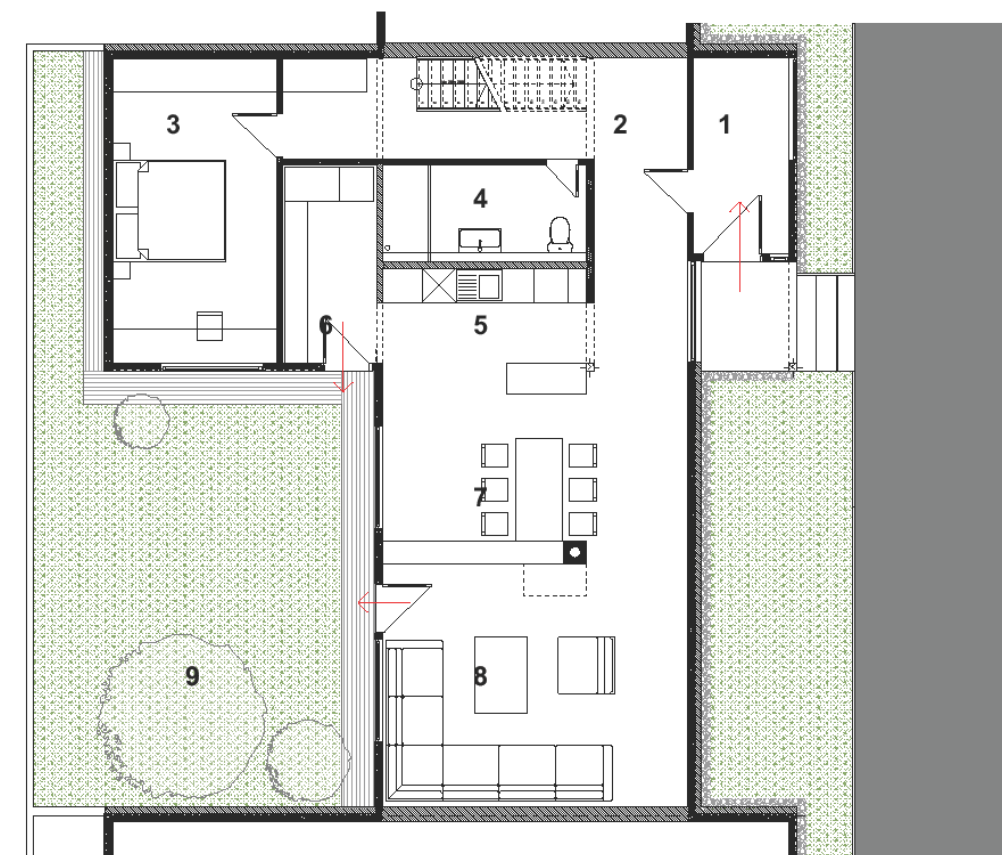
##### 4.4.1 Tlorisna zasnova

V naselju najdemo dva tipa vrstne hiše. A1 ali mali tip hiše in A2 ali veliki tip hiše<sup>5</sup>.

Mali tip hiše "A1"

V hišo vstopamo z vzhodne strani v vetrolov. Okna v prostoru lovijo vzhodno svetlobo. Iz vetrolova preidemo na hodnik, ki nas popelje levo proti dnevnemu delu hiše, ali desno proti spalnemu delu. Dnevni del sestavljajo kuhinja s shrambo, večja jedilnica in dnevna soba. Prostor je zasnovan po principu odprtega tipa, kar pomeni, da je prostor prehoden, velik in se ne deli, kar daje občutek prostornosti v hiši. Nudi možnost fleksibilne zasnove, delitve prostorov in ustvarjanja mikroambientov. Iz kuhinjskega dela in hodnika imamo pregled nad dogajanjem pred hišnim vhodom. Prostor se osvetljuje z zahodne strani. Če se od vetrolova pomikamo proti spalnemu delu hiše, imamo na levi kopalnico, ta se naravno ne osvetljuje. Naravnost preko garderobnega hodnika dostopamo do spalnice, ki je dovolj prostorna za ureditev delovnega kotička. V ta namen je potrebne nekaj več svetlobe, čemur zadosti večje okno orientirano proti jugu. Iz garderobnega hodnika nas stopnišče vodi v zgornje nadstropje. Mansardni prostor se osvetljuje preko para strešnih oken in se v projektni dokumentaciji ni zasnoval.

1	Vetrolov	5,9 m <sup>2</sup>
2	Hodnik	19,7 m <sup>2</sup>
3	Spalnica	15,6 m <sup>2</sup>
4	Kopalnica	6,1 m <sup>2</sup>
5	Kuhinja	5,9 m <sup>2</sup>
6	Shramba / utility	8,0 m <sup>2</sup>
7	Jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>
8	Dnevna soba	25,3 m <sup>2</sup>
9	Vrt	



Slika 4.7 : Tlorisna zasnova Tip A1

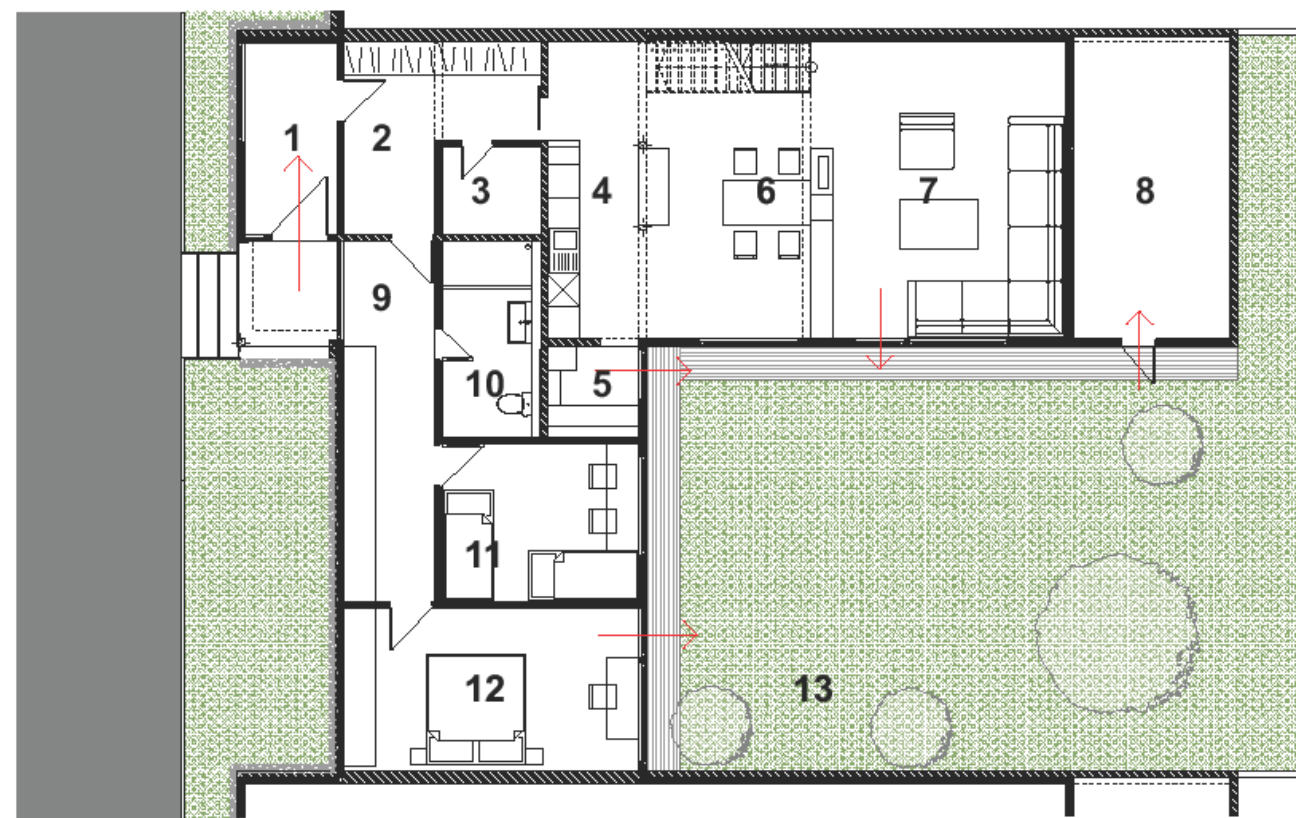
<sup>5</sup> Glej sliko 5.7 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju

## Veliki tip hiše "A2"

Iz vetrolova vstopimo na hodnik, ki nas desno pelje do garderobnega hodnika, ta povezuje spalne prostore. Iz spalnice z delovnim programom levo vstopimo v dodatno sobo z južno svetlobo in v kopalnico, ki je brez naravne svetlobe. Od vetrolova naravnost, mimo manjšega shrambnega prostora, pridemo do vhoda v dnevni oz. bivalni del hiše. Ta je kompozicijsko in programsko enak bivalnemu prostoru tipa A1, z razliko, da skozi bivalne prostore dostopamo do zgornjega nadstropja. V zgornjem nadstropju najdemo galerijski hodnik in dodaten mansardni prostor s strešnimi okni. Ob južnem delu hiše stoji vrtna lopa.

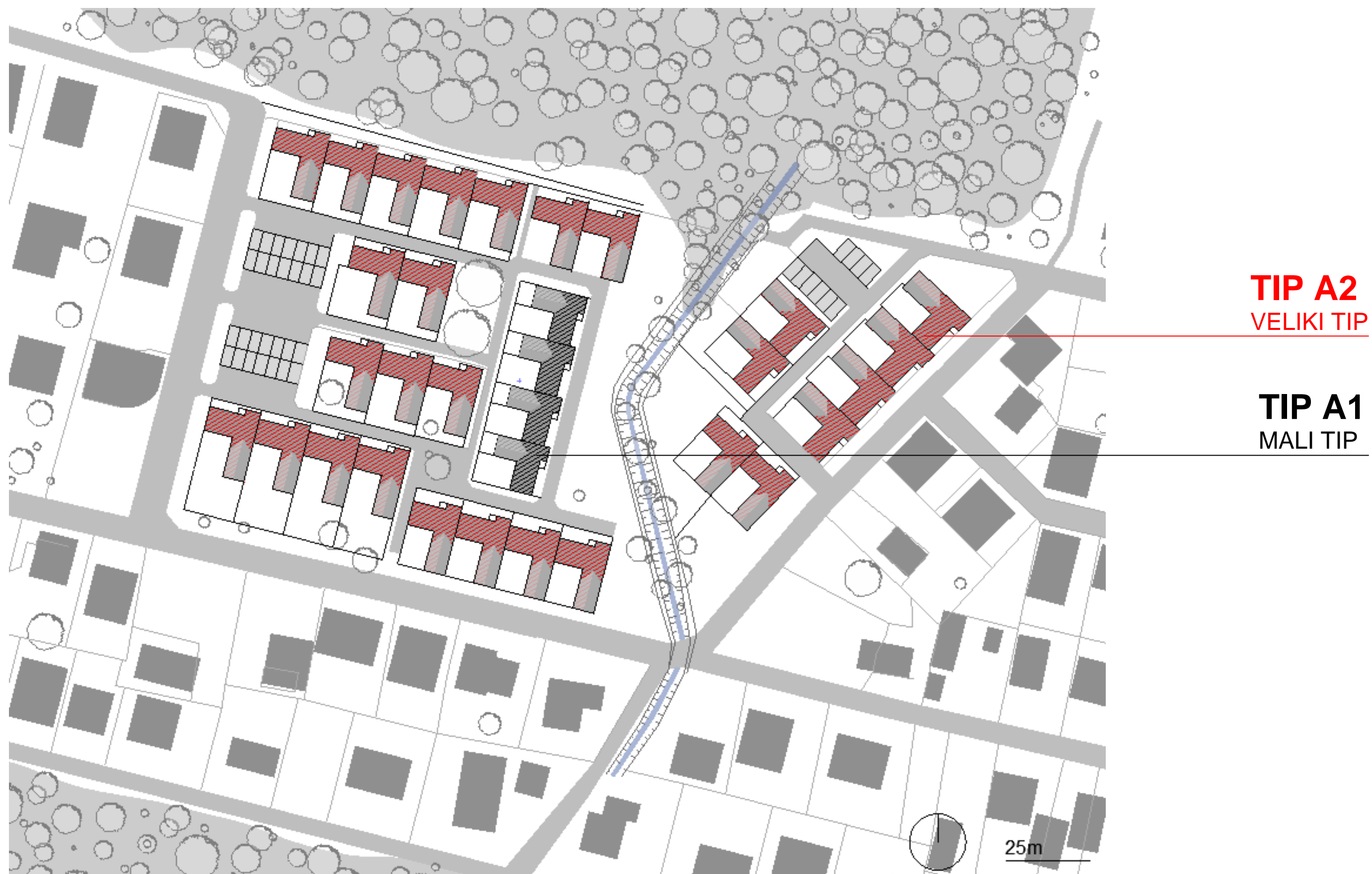
Ob primerjavi tlorisne razporeditve obeh hiš ugotovimo, da pri večjem tipu hiše (A2) veliko prostora porabimo za komunikacijo med prostori. Vrtna lopa je pozicionirana na južni strani hiše, kar pomeni, da hišo prikrajšamo toplotnih dobitkov ob segrevanju južne fasade. Dnevni prostor ima okna na zahodni strani. Prednost malega tipa (A1) je, da ima stanovalec neposreden pregled nad dogajanjem pred vhodom hiše iz dnevnih prostorov. Kopalnica je lažje dostopna iz dnevnih prostorov in do nje ni potrebno hoditi skozi dvoje hodnikov. Postavitev je pogojena z razmerjem stranic hiše in lego sanitarnega vozla.

1	Vetrolov	5,9 m <sup>2</sup>
2	Hodnik	9,3 m <sup>2</sup>
3	Shramba	2,9 m <sup>2</sup>
4	Kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>
5	Utility	2,8 m <sup>2</sup>
6	Jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>
7	Dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>
8	Orodjarna	15,7 m <sup>2</sup>
9	Garderobni hodnik	10,9 m <sup>2</sup>
10	Kopalnica	6,4 m <sup>2</sup>
11	Otroška soba	10,4 m <sup>2</sup>
12	Spalnica	15,6 m <sup>2</sup>
13	Vrt	



Slika 4.8 : Tlorisna zasnova Tip A2





Slika 4.9 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju

#### 4.4.2 Zasnova konstrukcije hiš

Nosilno konstrukcijo hiše tvori leseni malopanelni sistem. V naslednjem sklopu bomo predstavili temeljne lastnosti lesene, malopanelne in montažne gradnje.

##### Lesena gradnja

Les je najbolj razširjen in univerzalen gradbeni material. Zaradi svoje zmožnosti prilagajanja različnim geografskim pogojem je dostopen na veliki večini kopenske površine Zemlje. Obdelava in transport lesa sta enostavna. Les je zelo razširjen v nekaterih revnejših Azijskih državah zaradi dostopnosti in ekonomičnosti, kot tudi v najrazvitejših severnoevropskih državah ter v ZDA. Zgradbe vedno bolj strmijo k temu, da so fleksibilne. V srednji Evropi je bil les v zgodovini postavljen na stranski tir zaradi pogostosti in razsežnosti požarov v mestih, zaradi česar je prevladala zidana hiša. Število požarov je v naseljih nehalo padati po letu 1800, ko je bila večina hiš že brez lesenih zunanjih elementov. Problem je predstavljala tudi neustrezna talna izolacija stavb, zaradi česar takšne hiše niso bile trajne. Lesena hiša je dobila slab sloves barake, postavljali pa so si jih predvsem revnejši ljudje. (Brezar, 2008)

Les je veljal za drugorazredni konstrukcijski material nekje do leta 1970, ko so se začele razvijati debate o ekološki krizi. Preko pionirjev sodobnejše lesene gradnje, kot so Sverre Fehn, Ronald Schweitzer, Thomas Herzog, se je po Evropi razširil nov model snovanja lesenih zgradb. Tehnološki napredki in množična proizvodnja lesenih elementov so vplivali na nižanje cen in dostopnost lesene gradnje. Sledil je velik internacionalni porast v leseni gradnji. Kljub temu dandanes lesena gradnja v Sloveniji še zmeraj zelo zaostaja za betonsko. Verjetni krivec za to je slaba ozaveščenost laičnega prebivalstva o karakteristikah lesene gradnje ter slabo trženje lesa. (Gauzin - Müller, 2004 , Kuzman 2007)

Diagram 1 prikazuje delež lesene gradnje v novogradnjah. Vidimo lahko, da je les kot gradbeni material priljubljen v ZDA, Kanadi, Japonski in Skandinaviji, medtem ko nekatere Evropske države les kot gradbeni material izkoristijo le redko.

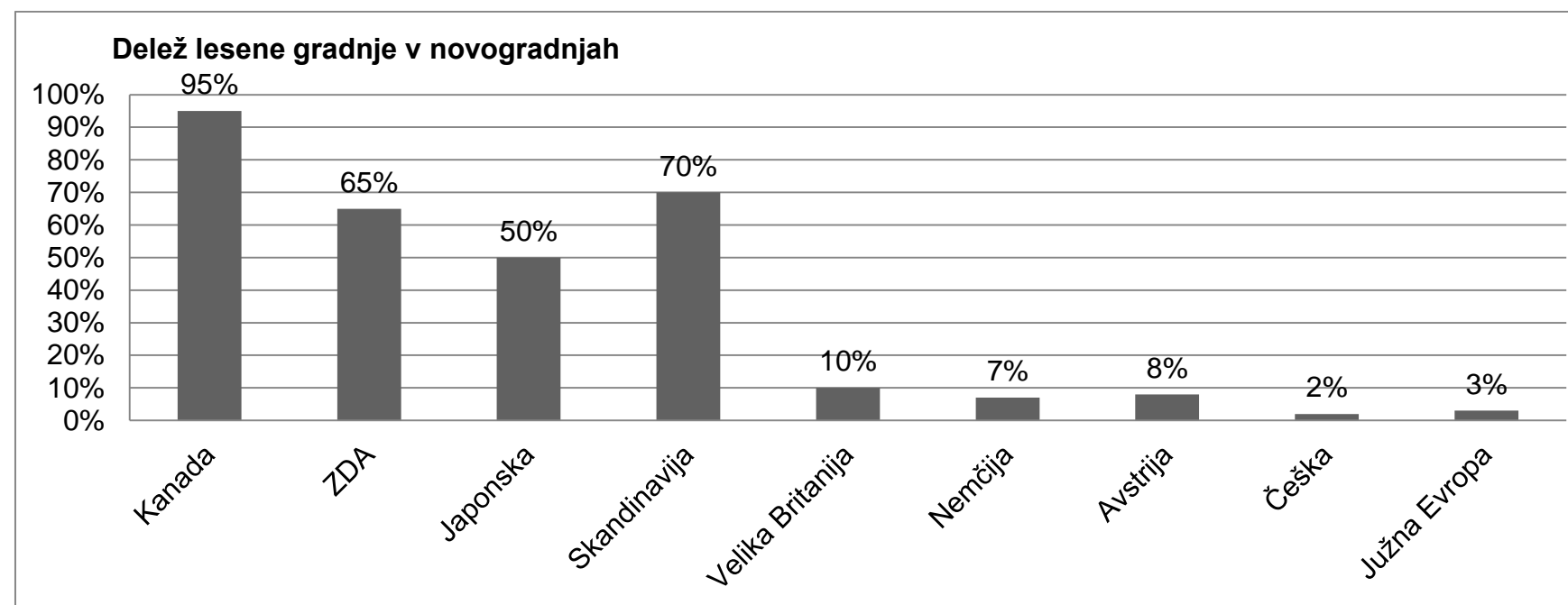


Diagram 1 : Delež lesene gradnje v novogradnjah (Kuzman, 2010)

#### Lastnosti lesa<sup>6</sup>

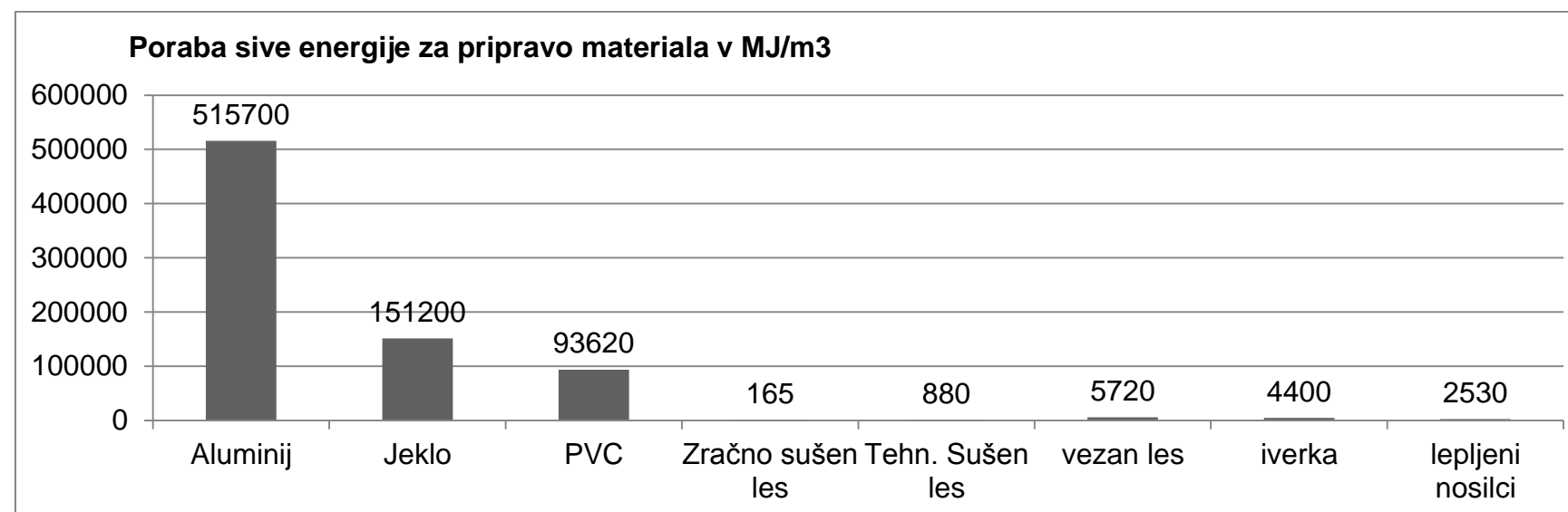
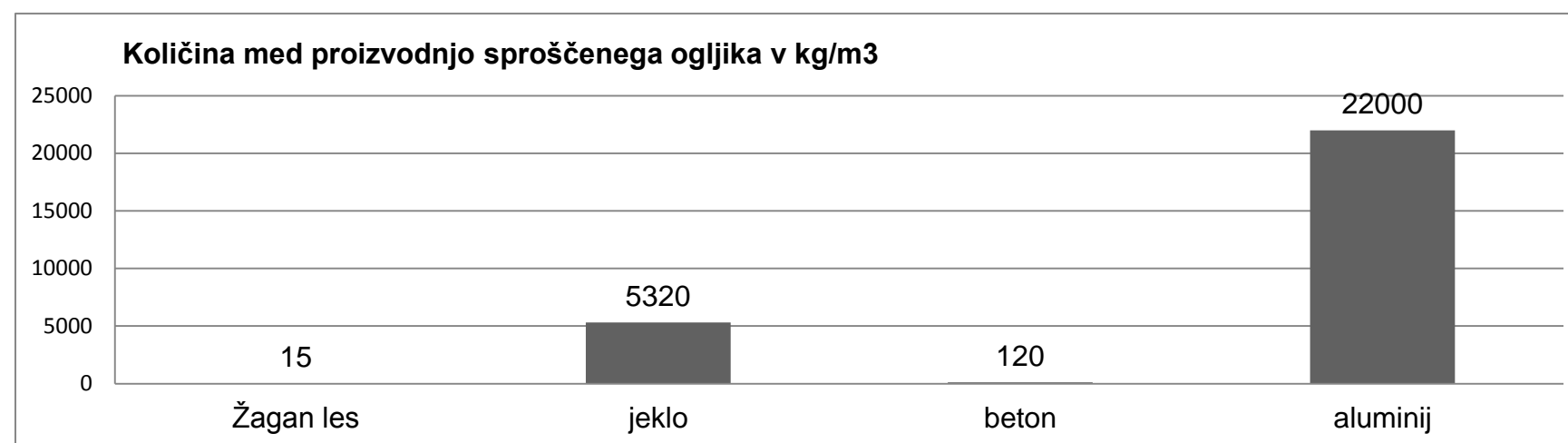
Zaradi značilne plastne atomske, heterogene zgradbe in kemijske sestave celičnih sten je les anizotropen material, kar pomeni, da ima v različnih smereh različne mehanske lastnosti. Večina mehanskih lastnosti je najboljših v smeri lesnih vlaken ali v osni smeri (trdota, natezna in tlačna trdnost, modul elastičnosti). Ob poznavanju lastnosti lesa, predstavlja ta mnogo raznolikih možnosti uporabe.

Pozitivne:

- Ekološka neoporečnost:

Obdelava lesa terja v primerjavi z drugimi razširjenimi gradbenimi materiali malo energije, CO<sub>2</sub>, ki ga pa pri tem spustimo v ozračje, lahko opravičimo s ponovno pogozditvijo. Celotna ekološka in energijska bilanca lesa je dosti boljša v primerjavi z drugimi gradbenimi materiali. Les namreč skladišči pribl. 250 kg ogljika/m<sup>3</sup>. Poleg tega predstavlja možnost ponovnega recikliranja ali energenta in ni problema deponije po razgradnji, kot na primer pri betonu, PVC.

<sup>6</sup> Povzeto po Kitek Kuzman, 2010

Diagram 2 : Poraba sive energije za pripravo materiala v MJ/m<sup>3</sup>Diagram 3 : Količina med proizvodnjo sproščenega ogljika v kg/m<sup>3</sup>

- Trajnostnost
- Toplotna izolativnost  $\lambda$

Les je porozen material, zaradi česar ima v primerjavi z drugimi gradbenimi materiali dobre termoizolacijske sposobnosti. Pogosto se ga uporablja pri energijsko varčnih stavbah. Vrednost toplotne izolativnosti lesa je odvisna od smeri reza lesa.

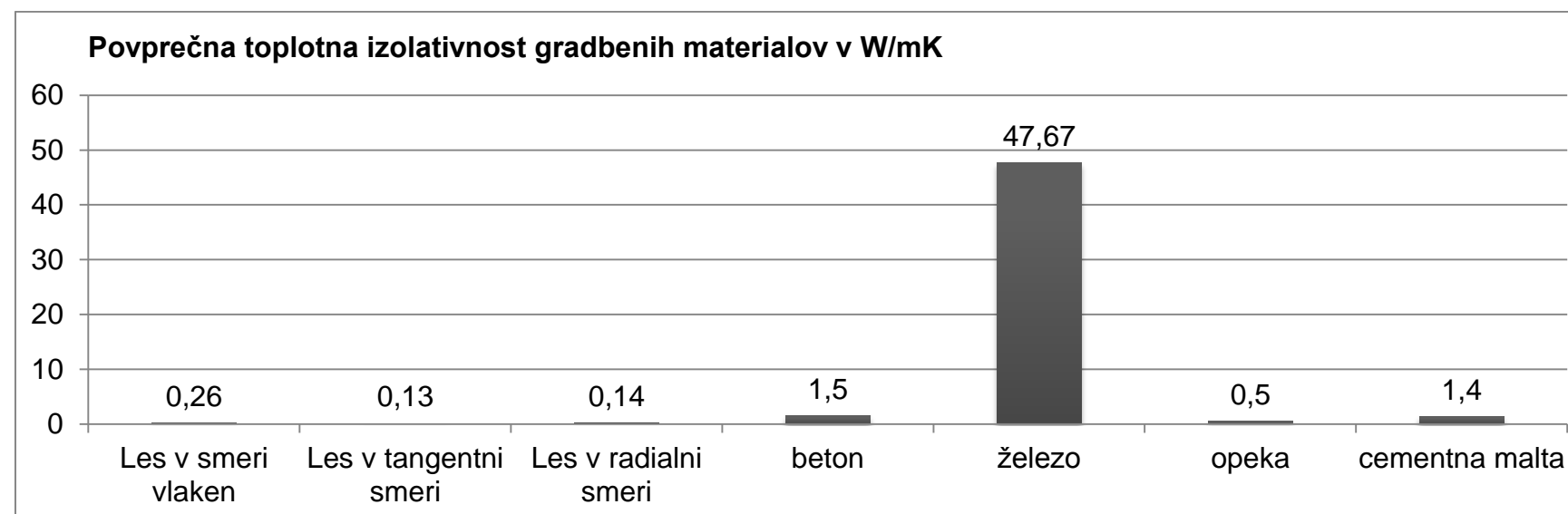


Diagram 4 : Povprečna toplotna izolativnost gradbenih materialov v W/mK (Grobovšek, Biotehniška fakulteta)

#### - Trdnost

Ločimo tri osnovne smeri vlaken: vzdolžno (smer lesnih vlaken), radialno (smer lesnih trakov) in tangencialno (smer letnic) smer. Tlačna trdnost lesa je pravokotno na vlakna od 3 – 8-krat manjša od trdnosti vzporedno na vlakna.

Natezna trdnost lesa je pogojena s kakovostjo lesa. Več napak kot je v lesu (grče, luknje, izkrivljenost vlaken ipd.), slabša je natezna trdnost.

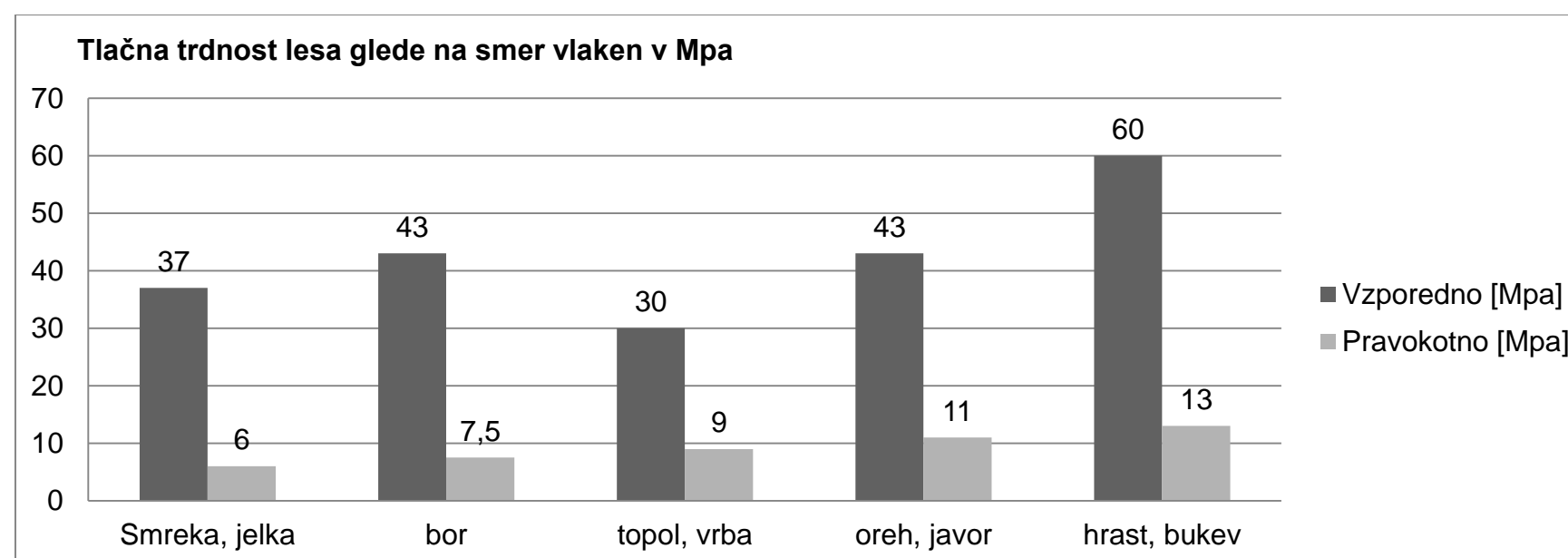


Diagram 5 : Tlačna trdnost lesa glede na smer vlaken v Mpa

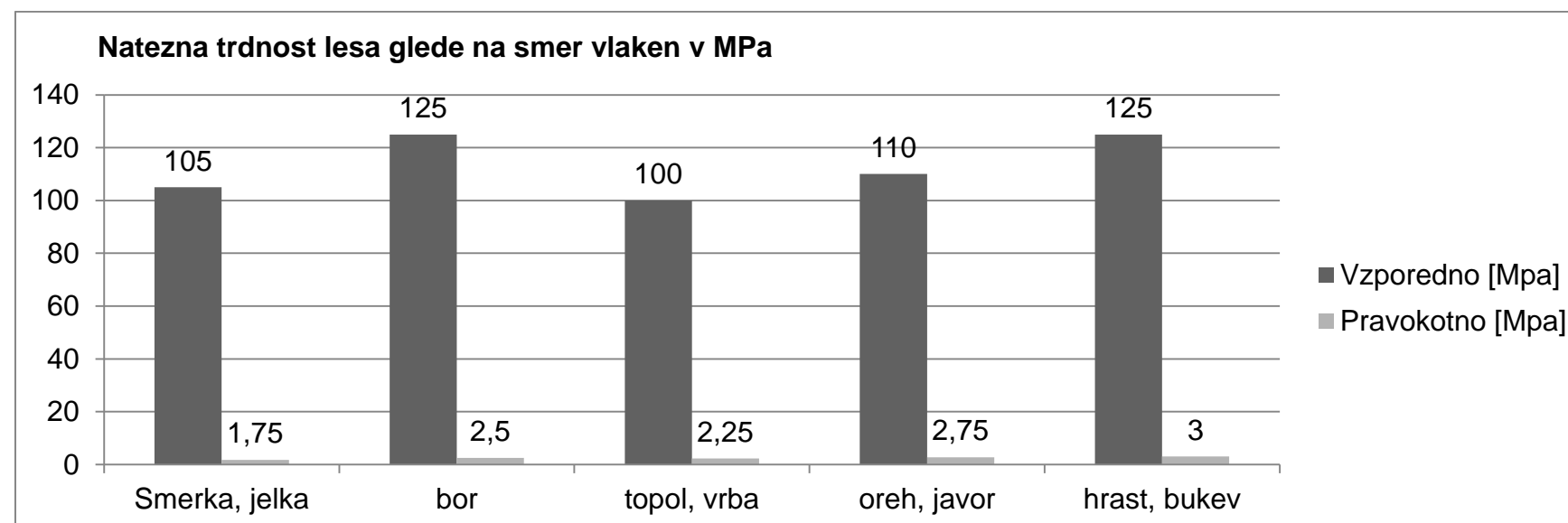


Diagram 6 : Natezna trdnost lesa glede na smer vlaken v MPa

- Hitrost gradnje

Lesena montažna gradnja je hitra gradnja z industrijsko prefabriciranimi konstrukcijskimi elementi. Montažna dela so lahko končana v tednu dni ali prej, zaključna dela pa lahko potekajo po montaži hiše. Montažna gradnja ne zahteva dolgotrajnega sušenja.

- Preprosta obdelava

- Večja uporabna površina pri enakih zunanjih gabaritih

Pri enakih zunanjih gabaritih je v primerjavi z opečno ali betonsko gradnjo bivalna površina večja do 10 %.

- Visoka potresna in požarna konstrukcijska odpornost

Les je kot gorljiv material večkrat označen kot najslabši v primeru požara. Ob tem je potrebno vedeti, da je les ob zelo visokih temperaturah za razliko od, npr. jekla, statično še vedno zanesljiv in se ne deformira tako hitro. V primeru, da požar konstrukcije ne prizadene močno, se lahko pogoreli sloj lesa v nekaterih primerih odstrani in je sanacija dokaj enostavna.

Lahka lesena konstrukcija omogoča gradnjo na manj nosilnih tleh in na potresno ogroženih območjih.

- Estetika

Les ima poleg mehansko fizikalnih lastnosti tudi dekorativno. Zaradi raznolikih barv, tekstur in vrst je že sam po sebi estetskega videza. Mnogokrat se ga uporablja samo kot fasadna dekoracija na stavbah, da bi se dosegel bolj sonaraven

vtis in je tako v praksi postal že nekakšna tržna niša. Lesene stavbe lahko imajo visoko vrednost na področju identitetne podobe slovenskih kulturnih krajin.

- Bioklima

Les ima sposobnost uravnavanja vlažnosti v prostoru, zaradi česar veljajo lesene zgradbe kot tiste, ki so za bivanje prijetne. Atmosfera v prostoru je prijetna, površine pa so tople, saj les akumulira velike količine toplote.

- Cenovno ugodna gradnja

Gradnja je cenovno primerljiva s klasično. Medtem ko se lahko klasična gradnja financira postopoma, je potrebno montažno gradnjo financirati celotno. Največji prihranek pri klasični gradnji predstavlja lastoročno delo. (Grobovšek, Mihajlovič)

Negativne :

- Deformabilna vezivna sredstva

Vezivna sredstva so lahko problematična zaradi vsebnosti prostega formaldehida v zraku.

- Škodljivci, neodpornost na vlago, vzdrževanje

Ob izpostavljenosti različnim podnebnim in klimatskim dejavnikom se les in njegov videz nekoliko deformirata. Enako kot proti škodljivcem je potrebno les ustrezno zaščititi s primernimi premazi in zaščitnimi sredstvi. Les potrebuje skozi svoj življenjski cikel veliko nege, če mu želimo podaljšati dobo uporabnosti.

- Gorljivost

- Slabša odpornost na veter

Montažna gradnja je lažja od masivne in je bolj podvržena poškodbam ob vplivu močnega vetra in neurij.

- Strukturne deformacije

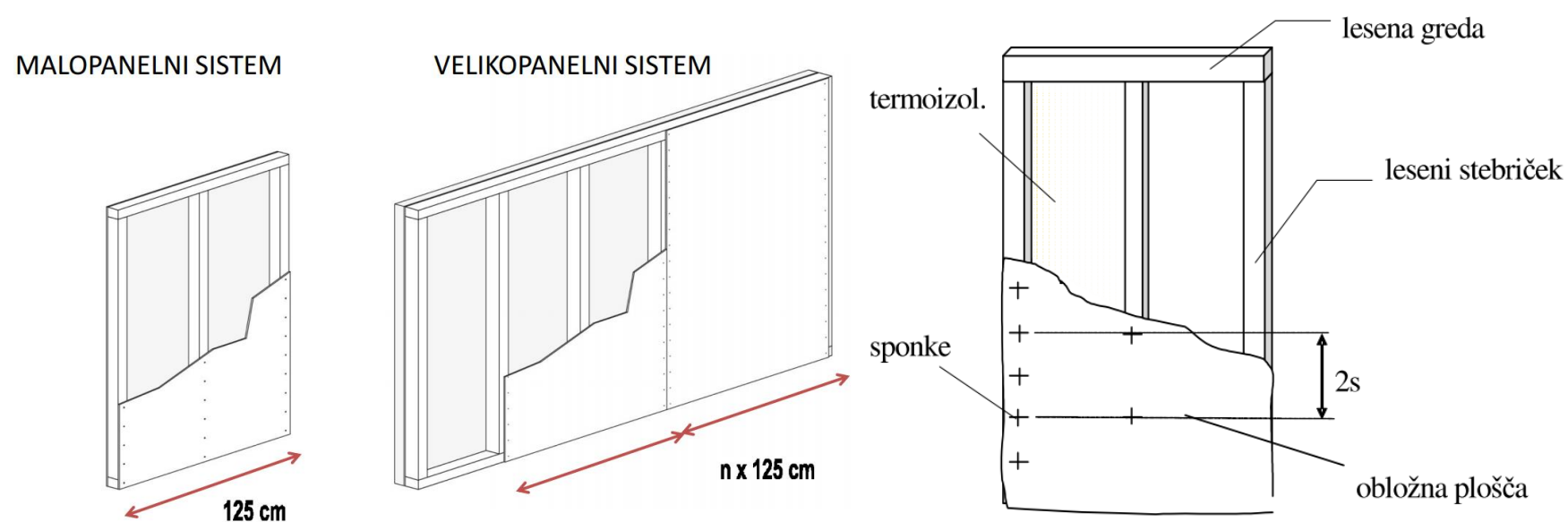
Slaba lastnost lesa so deformacije oz. napake v strukturi in krčenje v fazi sušenja. Med radialnimi in tangencialnimi stenami vlaknastih celicah prihaja do različnih napetosti, kar se odraža v deformacijah prečnih prereзов.

Napake lesa v sami zgradbi že ob fazi poseka vplivajo na fizikalne lastnosti lesa in na njegovo možnosti nadaljnje uporabe. Pod to spadajo ukrivljenost debla, nepravilna oblika letnic, nepravilen potek vlaken, zarasla skorja, grče, smolnate vrečke, razpoke. Če bi s povprečnim modelom lesa primerjali takšnega, ki ima popolno strukturo, bi slednji lahko dosegel tudi do 2-krat boljše rezultate pri preizkusih statike.



### Lesena montažna, malopanelna gradnja v Sloveniji

Prve montažne gradnje v Sloveniji so se začele okrog leta 1960, lesena okvirno-panelna gradnja z lastno proizvodnjo pa se uporablja nekaj več kot 35 let. Leseni okvirno-panelni sistem danes predstavlja prevladujoč način gradnje lesenih stanovanjskih hiš. V 80-ih letih se je razvil malopanelni in kasneje velikopanelni sistem gradnje. Gradnja je postala fleksibilnejša, modularna, elementi pa se tovarniško prefabricirajo, zaradi česar je gradnja na gradbišču hitrejša in enostavnejša. Malopanelni ali malostenski sistem temelji na posameznih manjših elementih dimenzij 1,20m (1,25m, 1,3m) x 2,5m (2,65m), pri katerih se širina ujema z modularno mrežo. Višina stenskih elementov je enaka višini etaže, dolžina stropnih elementov pa razpetini polja, ki ga premoščajo. Ogradje stenskih elementov tvori nosilni leseni okvir, ki je sestavljen iz treh stebričkov tipskih dimenzij, ter dveh ali treh gred, pritrjenih na stebričke. Predpripravljeni paneli se običajno s priponkami pritrdijo eden poleg drugega. Odvisno od mase panelov se lahko gradnja izvaja ročno ali s pomočjo gradbenih žerjavov. Za obloge so se prvotno uporabljale salonitne ali iverne plošče, kasneje pa so jih izpodrinile mavčne plošče. Sprva se pri malopanelnem sistemu fasada še ni izvajala, namesto tega so se uporabljale obloge s slabšo odpornostjo na zunanje vplive. Prve montažne hiše so se v Sloveniji začele graditi v sedemdesetih letih 20. st. (Kuzman, 2012) Iz malopanelnega sistema se je kasneje razvil še velikopanelni sistem gradnje. Pri tem gre za daljše elemente, ki so sestavljeni iz več pokončnikov ter spodnje in zgornje grede. Lahko tvorijo celotno stran stene ter so industrijsko naprej izdelani.



Slika 4.11 : Leseni panelni sistemi (Premrov, 2011)

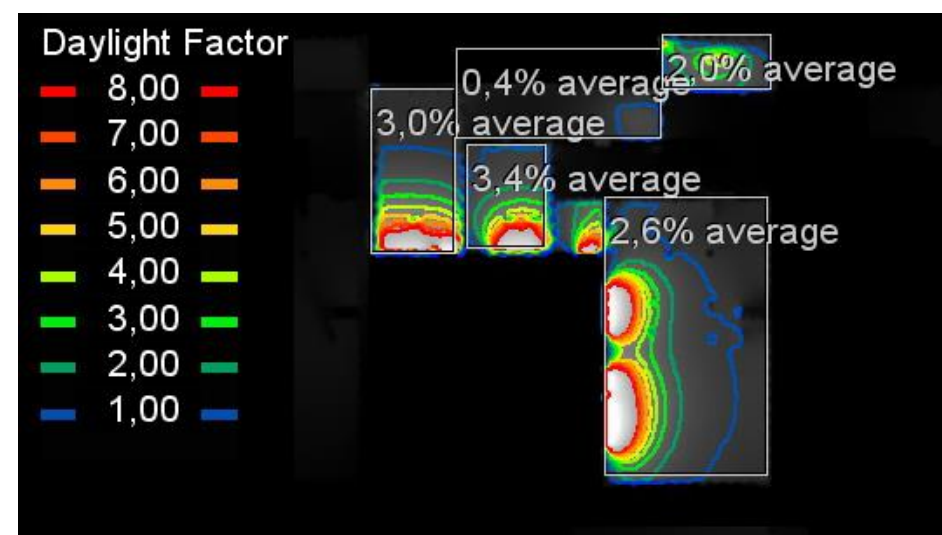
Slika 4.10: Sestava lesenega malopanelnega sistema (Premrov, 2011)

#### 4.4.3 Analiza osvetljenosti hiš

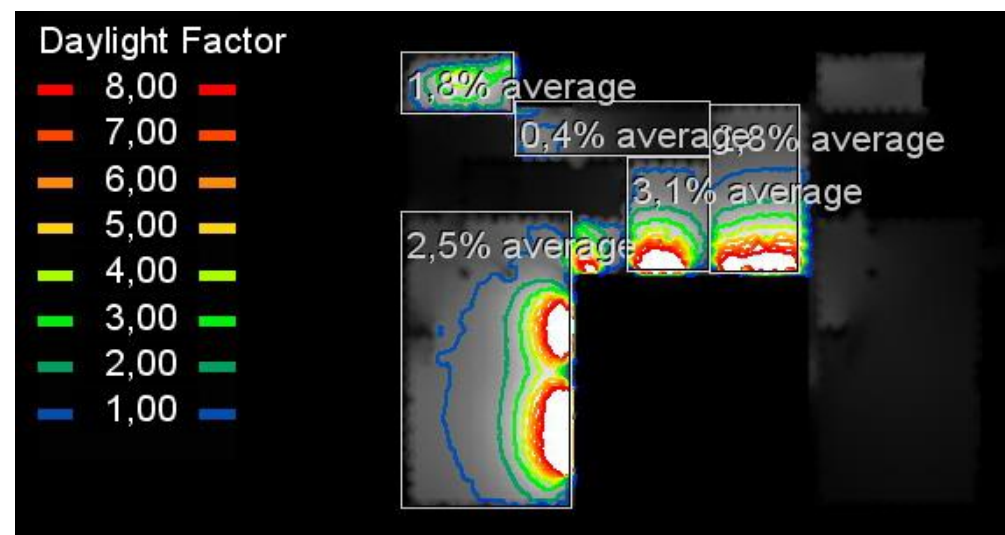
V naselju razlikujemo štiri različne orientacije hiš. V namen raziskave prednosti posamezne orientacije, glede na osvetlitev notranjih prostorov, smo s pomočjo programa Velux Daylight Visualizer analizirali faktorje dnevne svetlobe za vsako od štirih orientacij. Vrednotiti želimo kakovost osvetlitve notranjih prostorov glede na orientacijo in lego hiše. Za odmik od severne strani smo upoštevali stranico hiše z vhodnim delom. Pri izračunih smo upoštevali senčenje zaradi bližine sosednjih objektov.



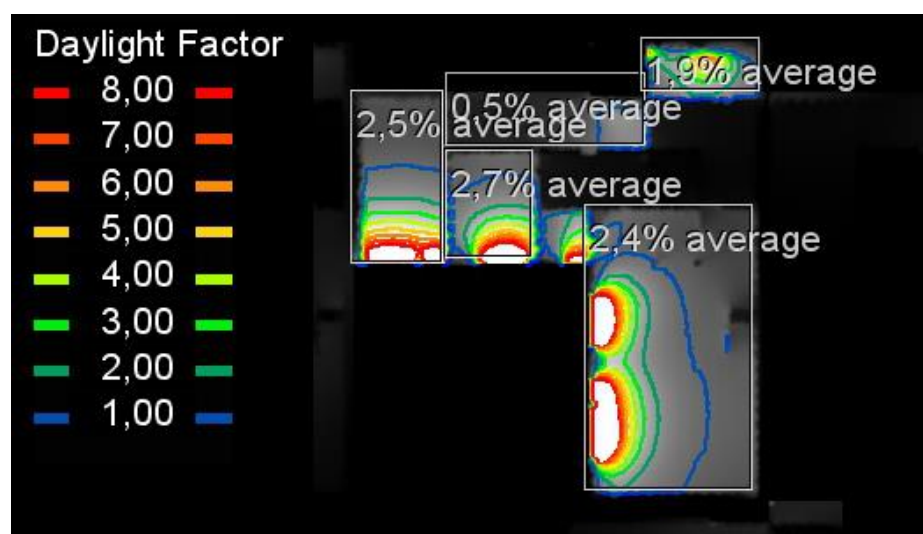
Slika 4.12: Prikaz različnih orientacij hiš v naselju



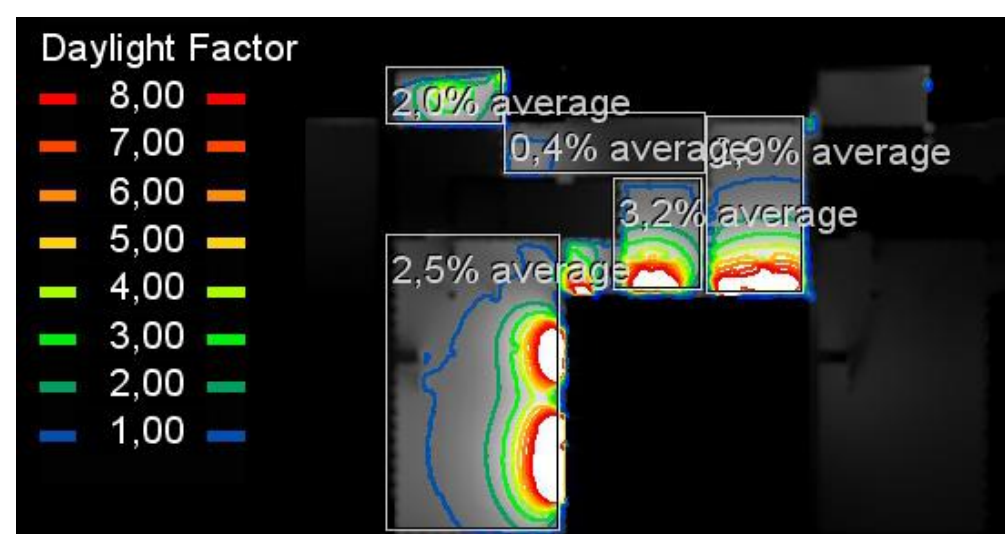
Slika 4.15: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 1



Slika 4.16: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 2



Slika 4.13: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 3



Slika 4.14: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 4

Orientacija 1: Odmik 14° od severa

Orientacija 2: Odmik 104° od severa (hiša je zrcaljena, glede na hišo z orientacijo 1)

Orientacija 3: 46,32° odmik od severa

Orientacija 4: 135° odmik od severa (hiša je zrcaljena, glede na hišo z orientacijo 1)

Priporočene vrednosti količnika dnevne svetlobe<sup>7</sup>:

- Povprečni KDS manjši od 2%: Prostor zaznamo kot premalo osvetljen.
- 2% - 5% povprečni KDS: Prostor zaznamo kot primerno osvetljen, določena delovna opravila kljub temu potrebujejo dodatno umetno svetlobo.
- 5% ali večji povprečni KDS: Prostor zaznamo kot dobro osvetljen, z izjemo zgodnjega jutra, poznega popoldneva ter temačnega dneva.

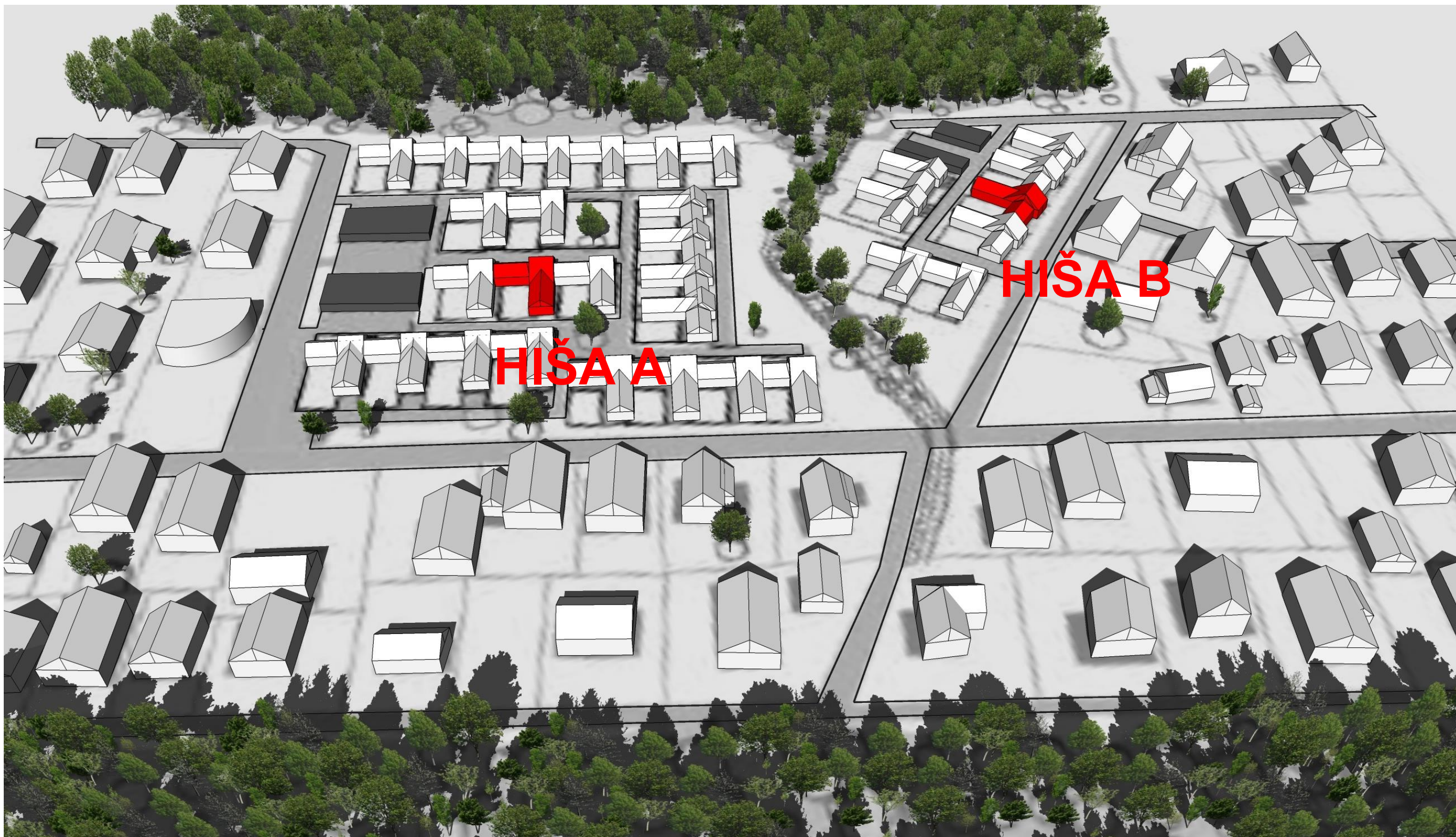
S primerjavo količnikov dnevne svetlobe smo ugotovili, da zaradi zrcalne postavitve orientacije 2, orientacije 4, do večjih odstopanj dnevne svetlobe skozi leto med hišami različnih orientacij ne prihaja. Pri dnevnem prostoru s KDS 2,4% - 2,6% lahko vidimo, da osvetlitev globlje v prostoru ni ustrezna (pod 2% povp.KDS), zaradi česar bi bili potrebni dodatni ukrepi za izboljšanje osvetljenosti.

<sup>7</sup> Količnik dnevne svetlobe (KDS) je razmerje med osvetlitvijo na določeni točki delovne ravnine znotraj prostora in med zunanjo osvetlitvijo. Merjen je pri oblačnem nebu in izražen v procentih. (Velux)



**Osončenost zunanjih površin hiše**

Za analizo osončenosti zunanjih sten stavbnega ovoja smo izbrali hiši v obeh delih naselja. S programom Google Sketchup Shading II, bomo izračunali delež osončenosti posameznih zunanjih sten hiš glede na uro in datum. Povprečne vrednosti osončenosti teh površin bomo grafično in numerično primerjali, s čimer bomo dobili jasno sliko osončenosti stavbe glede na njeno lego. Pri analizi se senčenje zunanjega ovoja stavbe zaradi atrijskega rastlinja zanemari.



Sika 4.17 : Lega hiš za analizo osončenosti zunanjega stavbnega ovoja



Stena "Jug atrij" predstavlja steno ob atriju, ki pri hiši A (glej sliko 4.17) meji na vrt in je orientirana proti jugu. Stena "Jug" prestavlja najjužnejšo steno hiše (pri hiši A, glej sliko 4.17).

Tabela 6 : osončenost stavbnega ovoja hiše A [%]

21.3.2014	Jug	Sever	Vzhod	Zahod	Jug atrij	Povp,	21.6.2014	Jug	Sever	Vzhod	Zahod	Jug atrij	Povp,
9:00	0	0	0	0	0	0	9:00	0	98,9	92,5	0	0	38,28
9:30	81,9	0	0	0	0,6	16,5	9:30	0	99,3	98,4	0	0	39,54
10:00	99,8	0	79,6	0	12	38,28	10:00	0	96,5	97,6	0	0	38,82
10:30	99,5	0	99	0	36,9	47,08	10:30	0	99,3	99,7	0	0	39,8
11:00	99,9	0	99,9	0	54,6	50,88	11:00	99,6	0	99,7	0	67,5	53,36
11:30	99,4	0	99	0	66,1	52,9	11:30	98,5	0	98,9	0	74,6	54,4
12:00	98,7	0	98,8	0	73,4	54,18	12:00	99,1	0	99,4	0	82	56,1
12:30	95,1	0	98,3	0	78,5	54,38	12:30	99,6	0	99,4	0	87,8	57,36
13:00	100	0	99,8	0	86,1	57,18	13:00	99,2	0	98,9	0	92,1	58,04
13:30	96,9	0	93,7	0	90	56,12	13:30	99,5	0	99	0	95,4	58,78
14:00	95,8	0	93,9	0	95,2	56,98	14:00	99,9	0	99	0	98,4	59,46
14:30	99,9	0	98,8	0	96,9	59,12	14:30	100	0	0	100	96,3	59,26
15:00	99,3	0	0	96	93,5	57,76	15:00	100	0	0	99,2	96,1	59,06
15:30	99,5	0	0	97,7	94,6	58,36	15:30	99,9	0	0	99,6	93,5	58,6
16:00	99,4	0	0	98,6	90,9	57,78	16:00	99,7	0	0	99,1	91,1	57,98
16:30	99,7	0	0	99,8	86,8	57,26	16:30	99,8	0	0	99,7	87,8	57,46
17:00	97,1	0	0	94,9	80,5	54,5	17:00	98,2	0	0	96,8	82	55,4
17:30	99,9	0	0	99,2	70	53,82	17:30	97,6	0	0	96,7	71,3	53,12
18:00	99,5	0	0	99,3	53,9	50,54	18:00	97,5	0	0	93,5	65,5	51,3
18:30	100	0	0	91,3	0	38,26	18:30	99,8	0	0	99,9	51,3	50,2
19:00	98,7	0	0	52,2	0	30,18	19:00	99,3	0	0	99,1	32,5	46,18
19:30	70,7	0	0	0	0	14,14	19:30	100	0	0	97,7	0	39,54
20:00	0	0	0	1	0	0,2	20:00	0	99,9	0	61,7	0	32,32



Slika 4.18 : osončenost hiše A za 21.3.2014

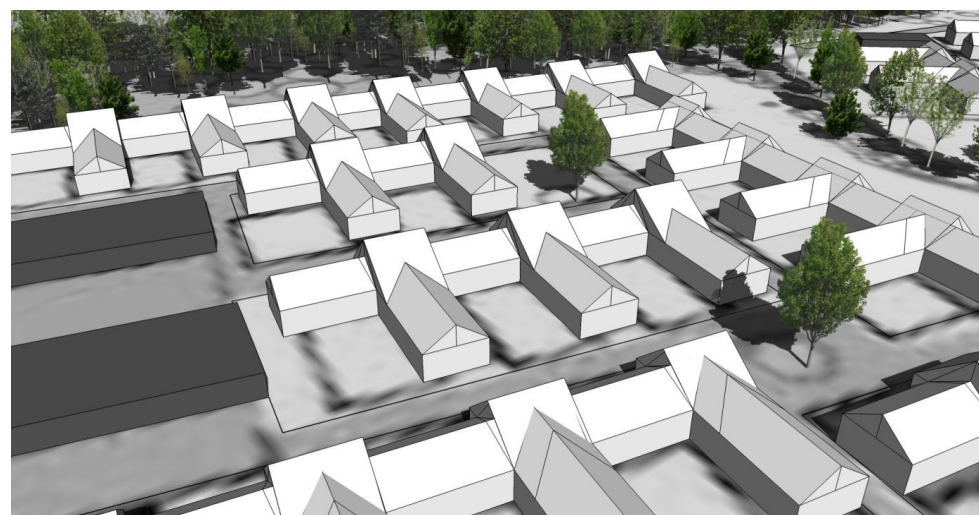


Slika 4.19 : osončenost hiše A za 21.6.2014

Iz tabele 6 je razvidno, da je stena "Zahod" osončena od 14:30 – 19:00, zaradi česar je svetlobe, ki doseže okna orientirana proti zahodu, manj. Dobro osončene so površine orientirane proti jugu.

Tabela 7 : osončenost stavbnega ovoja hiše A [%]

21.9.2014	Jug	Sever	Vzhod	Zahod	Jug atrij	Povp,	21.12.2014	Jug	Sever	Vzhod	Zahod	Jug atrij	Povp,
9:00	0	0	0	0	0	0	9:00	0	0	0	0	0	0
9:30	97,7	0	56,1	0	4	31,56	10:00	0	0	0	0	0	0
10:00	99,5	0	99,6	0	0	39,82	10:30	70,4	0	0	0	0	14,08
10:30	98,1	0	98,4	0	45,9	48,48	11:00	54,3	0	68,1	0	0,2	24,52
11:00	99,2	0	99,8	0	59,5	51,7	11:30	54,3	0	94,5	0	0	29,76
11:30	100	0	99,8	0	70,8	54,12	12:00	52	0	70,3	0	0	30,575
12:00	99,3	0	98,2	0	77,3	54,96	12:30	52	0	0	0	55,3	26,825
12:30	99,6	0	100	0	83,6	56,64	13:00	84,7	0	82,3	0	78,4	49,08
13:00	99	0	99,6	0	88,7	57,46	13:30	81,1	0	86,3	0	83,9	50,26
13:30	100	0	99,7	0	93,7	58,68	14:00	72,3	0	99,7	0	93,6	53,12
14:00	98,2	0	93,8	0	98,8	58,16	14:30	59,8	0	99,9	0	99,2	51,78
14:30	99,8	0	0	0	96,9	39,34	15:00	57,5	0	0	98,9	97,1	50,7
15:00	100	0	0	99,3	95,3	58,92	15:30	55,9	0	0	95,9	91,1	48,58
15:30	98,8	0	0	97,7	92,3	57,76	16:00	53,6	0	0	92,3	82,8	45,74
16:00	98,5	0	0	98,7	87,6	56,96	16:30	47,6	0	0	68,7	65,9	36,44
16:30	99,7	0	0	98,3	84,8	56,56	17:00	34,6	0	0	0	0	6,92
17:00	99,5	0	0	98,3	75,3	54,62	17:30	0	0	0	0	0	0
17:30	99	0	0	99,2	66,1	52,86	18:00	0	0	0	0	0	0
18:00	100	0	0	99,1	41,4	48,1							
18:30	99,5	0	0	73,9	0	34,68							
19:00	92,7	0	0	33,7	0	25,28							
19:30	58,6	0	0	0	0	11,72							
20:00	0	0	0	0	0	0							



Slika 4.20 : osončenost hiše A za 21.9.2014



Slika 4.21 : osončenost hiše A za 21.12.2014

Iz tabele 7 je razvidno, da je osončenost hiše 21.9 z izjemo severne strani dobra, 21.12 pa je časovno osončena le približno 6,5h.



Tabela 8 : osončenost stavbnega ovoja hiše B [%]

21.3.2014	Vzhod	Jug	Sever	Zahod	Jug atrij	Povp.	21.6.2014	Vzhod	Jug	Sever	Zahod	Jug atrij	Povp.
9:00	0	0	71,9	0	0	14,38	9:00	87,1	0	98,4	0	0	37,1
9:30	0	0	99,1	0	0	19,82	9:30	91,8	0	100	0	0	38,36
10:00	41,7	0	91	0	0	26,54	10:00	93,7	0	98,3	0	0	38,4
10:30	59,9	0	92,5	0	0	30,48	10:30	94,6	0	99,7	0	0	38,86
11:00	79,7	0	98,9	0	0	35,72	11:00	94	0	98,7	0	0	38,54
11:30	79,9	0	98,9	0	0	35,76	11:30	90,8	0	97,8	0	0	37,72
12:00	0	0	99,1	91,5	0	38,12	12:00	92	0	98,7	0	0	38,14
12:30	0	0	96,8	87,4	0	36,84	12:30	94	0	98,2	0	0	38,44
13:00	0	0	99,9	91,4	0	38,26	13:00	0	0	99	96,4	0	39,08
13:30	0	0	95	91,2	0	37,24	13:30	0	0	99,5	98,1	0	39,52
14:00	0	0	96,3	92,4	0	37,74	14:00	0	0	98,4	97,7	0	39,22
14:30	0	0	96	95,2	0	38,24	14:30	0	0	97,1	96,3	0	38,68
15:00	0	0	90,8	95,8	0	37,32	15:00	0	0	99	99,1	0	39,62
15:30	0	0	99,2	96,5	0	39,14	15:30	0	0	98,1	99,2	0	39,46
16:00	0	0	99	97,9	0	39,38	16:00	0	99,3	0	99,2	83,7	56,44
16:30	0	0	98,4	97,8	0	39,24	16:30	0	99,1	0	99,2	82,8	56,22
17:00	0	98,5	0	95,1	52,2	49,16	17:00	0	97,9	0	97,4	80,2	55,1
17:30	0	99,6	0	98,8	50,5	49,78	17:30	0	99,6	0	98,3	78,8	55,34
18:00	0	99,3	0	99,2	36	46,9	18:00	0	99,5	0	99,4	81,9	56,16
18:30	0	99,6	0	81,5	0	36,22	18:30	0	99,3	0	97,1	78,1	54,9
19:00	0	95,4	0	63,8	0	31,84	19:00	0	99,3	0	98,6	79	55,38
19:30	0	0	0	33,1	0	6,62	19:30	0	99,4	0	100	79,3	55,74
20:00	0	0	0	0	0	0	20:00	0	98,8	0	99,3	71,5	53,92



Slika 4.22 : osončenost hiše B za 21.3.2014



Slika 4.23 : osončenost hiše B za 21.6.2014

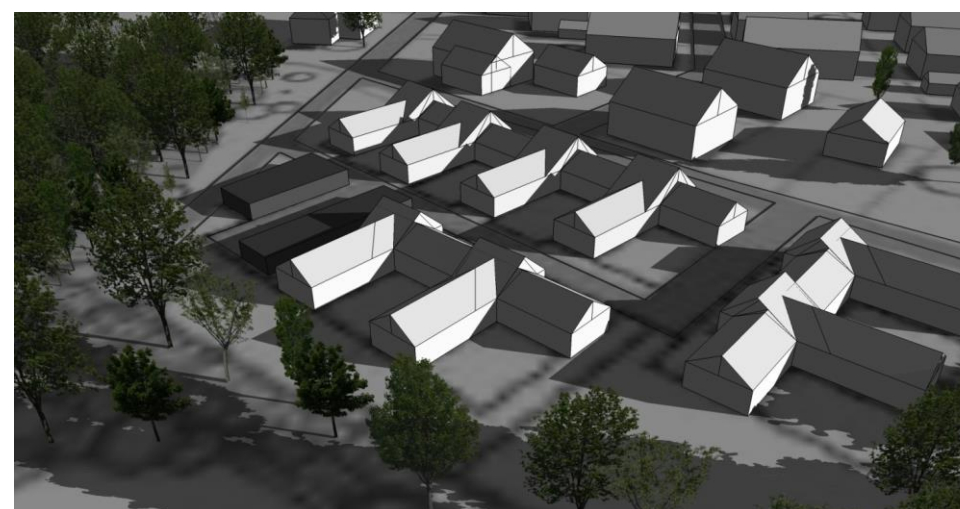
Zaradi enostavnejše primerjave in preglednosti podatkov je poimenovanje površin hiše za analizo osončenosti stavbnega ovoja v primeru hiše B ostalo enako primeru hiše A. Iz rezultatov tabele 8 lahko razberemo, da je osončenost hiše B 21.3 slabša kot pri hiši A za približno 15% - 20%. Nekoliko slabša je tudi 21.6 v dopoldanskem času.

Tabela 9 : osončenost stavbnega ovoja hiše B [%]

21.9.2014	Vzhod	Jug	Sever	Zahod	Jug atrij	Povp.	21.12.2014	Vzhod	Jug	Sever	Zahod	Jug atrij	Povp.
9:00	0,9	0	99,4	0	0	20,06	9:00	0	0	0	0	0	0
9:30	0	0	95,5	0	0	19,1	9:30	0	0	0	0	0	0
10:00	60,7	0	89,6	0	0	30,06	10:00	0	0	0	0	0	0
10:30	69,5	0	96,6	0	0	33,22	10:30	0	0	0	0	0	0
11:00	78,9	0	99,5	0	0	35,68	11:00	0	0	0	0	0	0
11:30	86,8	0	99,9	0	0	37,34	11:30	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	97,3	85,7	0	36,6	12:00	0	0	0	0	0	0
12:30	0	0	99,8	89,6	0	37,88	12:30	0	0	0,6	0	0	0,12
13:00	0	0	98,7	87,7	0	37,28	13:00	0	0	34	46,4	0	16,08
13:30	0	0	100	93,4	0	38,68	13:30	0	0	92,8	52,6	0	29,08
14:00	0	0	95	91,1	0	37,22	14:00	0	0	99,9	55,5	0	31,08
14:30	0	0	97,4	92,1	0	37,9	14:30	0	0	100	61,6	0	32,32
15:00	0	0	99,4	97,3	0	39,34	15:00	0	0	100	67,5	0	33,5
15:30	0	0	99	97,6	0	39,32	15:30	0	0	98,2	59,8	0	31,6
16:00	0	0	93,2	98,3	0	38,3	16:00	0	0	98,3	39,7	0	27,6
16:30	0	99,1	0	99,9	41,6	48,12	16:30	0	0	99,3	0	0	19,86
17:00	0	99,6	0	98,8	52,1	50,1	17:00	0	0	99,1	0	0	19,82
17:30	0	99,8	0	99	46,4	49,04	17:30	0	0	0	0	0	0
18:00	0	99,9	0	94,6	0	38,9	18:00	0	0	0	0	0	0
18:30	0	99,9	0	71,9	0	34,36	18:30	0	0	0	0	0	0
19:00	0	52,4	0	59,1	0,1	22,32	19:00	0	0	0	0	0	0
19:30	0	0	0	0	0	0	19:30	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	20:00	0	0	0	0	0	0



Slika 4.24 : osončenost hiše B za 21.9.2014



Slika 4.25 : osončenost hiše B za 21.12.2014

Iz tabele 9 lahko razberemo, da je osončenost stavbnega ovoja za hišo B v zimskem času zelo slaba.

Povprečne vrednosti osončenosti zunanjih sten stavbnega ovoja po mesecih ter letno.

Tabela 11 : Primerjava osončenosti hiše A in hiše B [%]

HIŠA A	21.mar	21.jun	21.sep	21.dec	povp	HIŠA B	21.mar	21.jun	21.sep	21.dec	povp,
9:00	15,06	38,28	0	0	18,335	9:00	14,38	37,1	20,06	0	17,885
9:30	16,5	39,54	31,56	0	21,9	9:30	19,82	38,36	19,1	0	19,32
10:00	38,28	38,82	39,82	14,08	32,75	10:00	26,54	38,4	30,06	0	23,75
10:30	47,08	39,8	48,48	24,52	39,97	10:30	30,48	38,86	33,22	0	25,64
11:00	50,88	53,36	51,7	29,76	46,425	11:00	35,72	38,54	35,68	0	27,485
11:30	52,9	54,4	54,12	30,575	47,99875	11:30	35,76	37,72	37,34	0	27,705
12:00	54,18	56,1	54,96	26,825	48,01625	12:00	38,12	38,14	36,6	0	28,215
12:30	54,38	57,36	56,64	49,08	54,365	12:30	36,84	38,44	37,88	0,12	28,32
13:00	57,18	58,04	57,46	50,26	55,735	13:00	38,26	39,08	37,28	16,08	32,675
13:30	56,12	58,78	58,68	53,12	56,675	13:30	37,24	39,52	38,68	29,08	36,13
14:00	56,98	59,46	58,16	51,78	56,595	14:00	37,74	39,22	37,22	31,08	36,315
14:30	59,12	59,26	39,34	50,7	52,105	14:30	38,24	38,68	37,9	32,32	36,785
15:00	57,76	59,06	58,92	48,58	56,08	15:00	37,32	39,62	39,34	33,5	37,445
15:30	58,36	58,6	57,76	45,74	55,115	15:30	39,14	39,46	39,32	31,6	37,38
16:00	57,78	57,98	56,96	36,44	52,29	16:00	39,38	56,44	38,3	27,6	40,43
16:30	57,26	57,46	56,56	6,92	44,55	16:30	39,24	56,22	48,12	19,86	40,86
17:00	54,5	55,4	54,62	0	41,13	17:00	49,16	55,1	50,1	19,82	43,545
17:30	53,82	53,12	52,86	0	39,95	17:30	49,78	55,34	49,04	0	38,54
18:00	50,54	51,3	48,1	0	37,485	18:00	46,9	56,16	38,9	0	35,49
18:30	38,26	50,2	34,68	0	30,785	18:30	36,22	54,9	34,36	0	31,37
19:00	30,18	46,18	25,28	0	25,41	19:00	31,84	55,38	22,32	0	27,385
19:30	14,14	39,54	11,72	0	16,35	19:30	6,62	55,74	0	0	15,59
20:00	0,2	32,32	0	0	8,13	20:00	0	53,92	0	0	13,48

Tabela 10 : Primerjava osončenosti hiše A in hiše B [%]

	HIŠA A	HIŠA B
9:00	18,335	17,885
9:30	21,9	19,32
10:00	32,75	23,75
10:30	39,97	25,64
11:00	46,425	27,485
11:30	47,99875	27,705
12:00	48,01625	28,215
12:30	54,365	28,32
13:00	55,735	32,675
13:30	56,675	36,13
14:00	56,595	36,315
14:30	52,105	36,785
15:00	56,08	37,445
15:30	55,115	37,38
16:00	52,29	40,43
16:30	44,55	40,86
17:00	41,13	43,545
17:30	39,95	38,54
18:00	37,485	35,49
18:30	30,785	31,37
19:00	25,41	27,385
19:30	16,35	15,59
20:00	8,13	13,48

Rezultati analize osončenosti stavbnega ovoja hiš kažejo, da je hiša B skozi celo leto slabše osončena od hiše A. Največje razlike lahko opazimo 21.12, kjer je hiša B osončena slabše in manj časa. Vrednosti deleža osončenosti stavbnega ovoja skozi leto se v veliki meri razlikujejo tudi za 20% - 40%, kar smo za lažjo razvidnost prikazali tudi v diagramu 7.

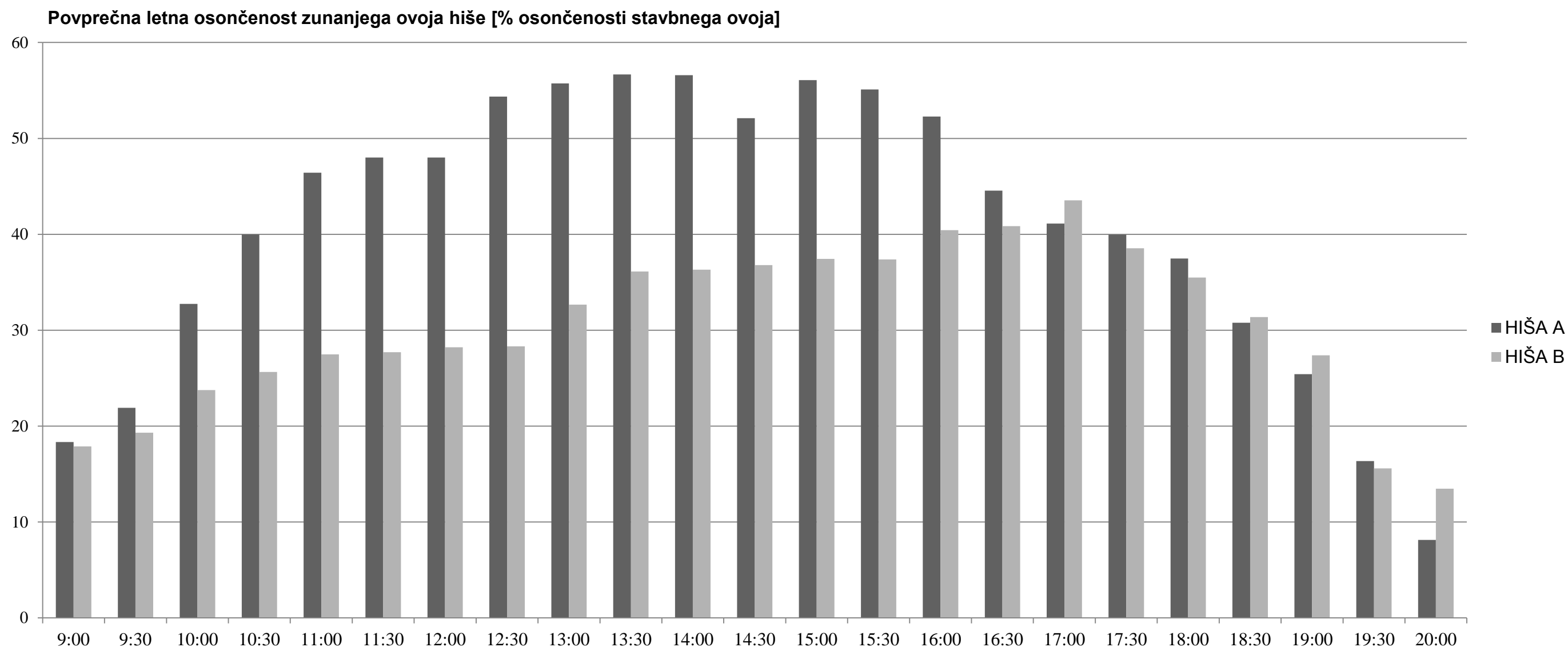


Diagram 7 : Povprečna letna osončenost zunanjega stavbnega ovoja hiš

Sončnemu sevanju izpostavljena površina zunanjega ovoja stavbe (zbiralna površina), ki opravlja toplotno energijsko funkcijo (zunanje stene in streha), mora biti osončena od povprečne višine 1m nad terenom in navzgor

Z analizo osončenosti zunanjih sten stavbnega ovoja smo ugotovili, da je Hiša A od 9:00 do 16:30 bolj osončena kot Hiša B. V opoldanskih urah se delež osončenosti razlikuje tudi do 40%. V večernih urah je z minimalno prednostjo bolje osončena Hiša B. Razlog za razlike leži v orientaciji hiš, ki se razlikuje na enem in drugem delu naselja. Prednost večje osončenosti stavbe leži v toplotnih dobitkih, ki jih stavba prejema zaradi gretja zunanjih stavbnih površin, kot tudi zaradi gretja notranjih površin skozi zastekljene dele zunanjega ovoja stavbe. Razlike, ki nastanejo v potrebi po ogrevanju stavbe, so vidne v izračunih s programom PHPP<sup>8</sup>. Obe hiši izpolnjujeta zahteve pravilnika o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Glej tabelo17 : Prikaz energijskih tokov



#### 4.4.4 Osvetljenost notranjih prostorov

V poglavju 4.4.3 smo ugotovili, kakšen je vpliv različnih orientacij na osvetljenost prostorov. Za podrobnejši pregled nad spremembami med obstoječim in prenovljenim stanjem bomo osvetljenost notranjih prostorov analizirali bolj temeljito. Zaradi prednastavljenih lokacijskih podatkov programa Velux daylight visualizer smo pri analizi omejeni z izborom lokacije. Uporabili smo informacije o lokaciji, ki ustrezajo za mesto Ljubljana.

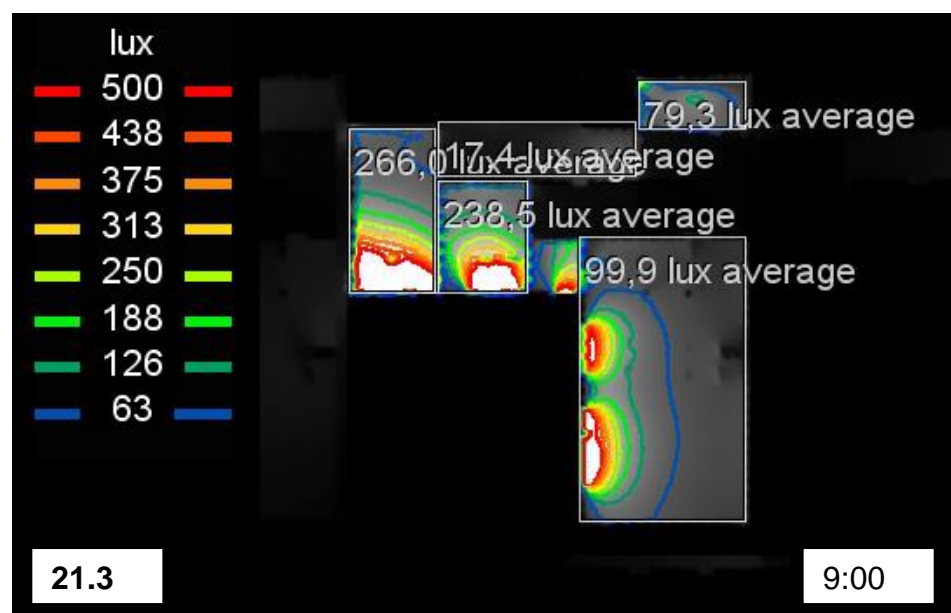
Analiza osončenosti notranjih prostorov je izvedena za hišo A<sup>10</sup>. Pri analizi smo uporabili naslednje lastnosti stavbe in okolice:

Lokacija: Ljubljana, SI

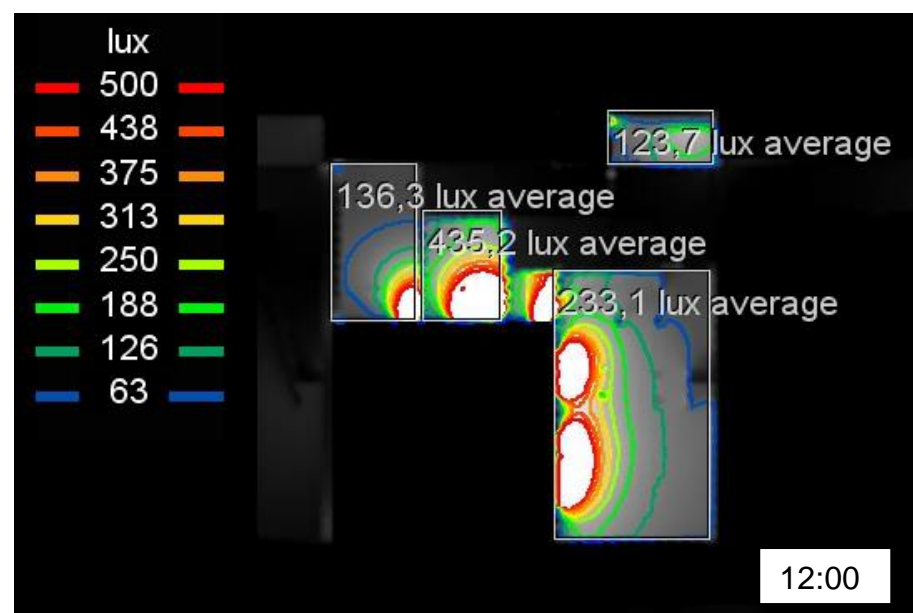
Orientacija: 14,0°

Podnebne razmere: zmerno oblačno

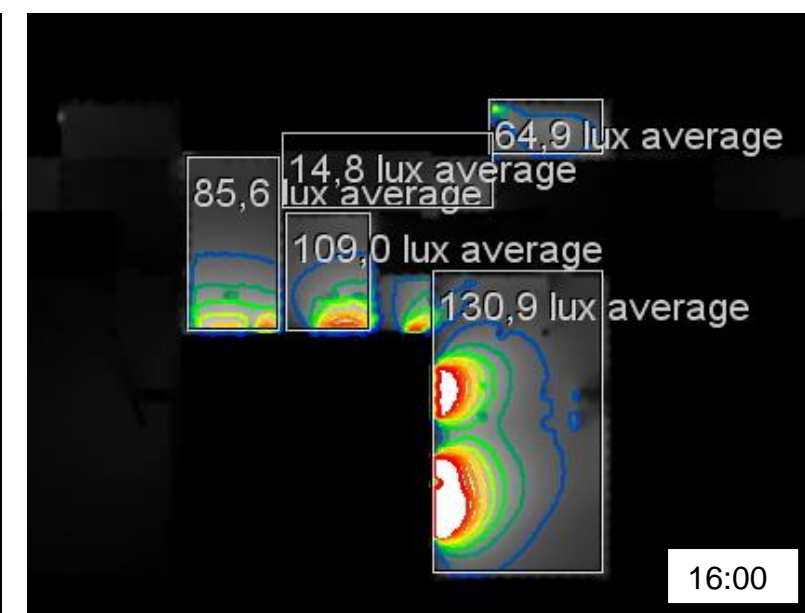
Materiali: zunanje površine: trava (0,10 svetlobne odsevnosti), notranje površine (0,71 svetlobne odsevnosti), okna (78% svetlobne prepustnosti)



Slika 4.26 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3 ob 9:00



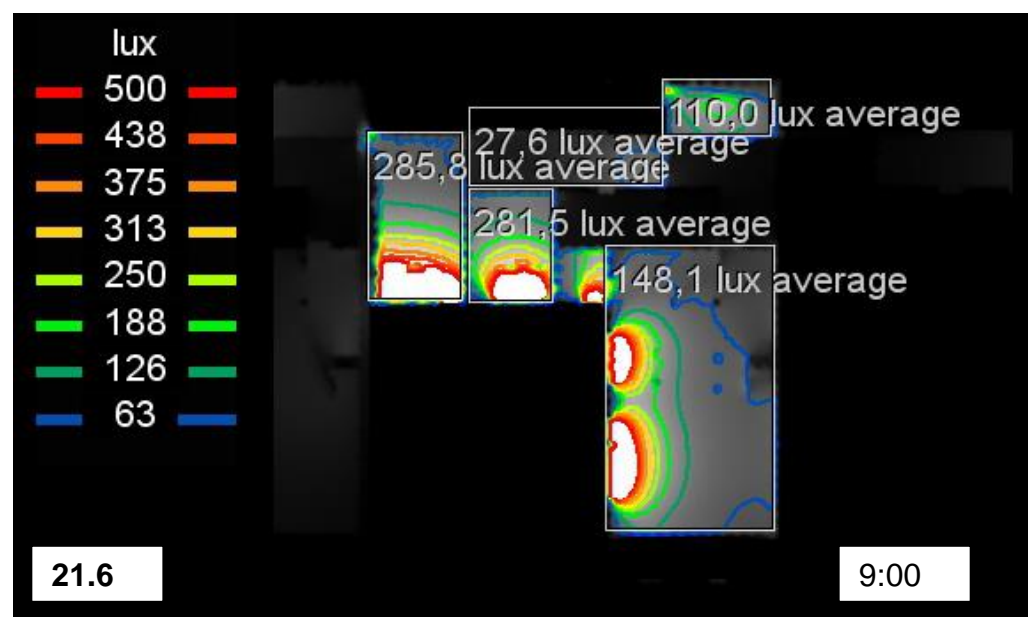
Slika 4.27 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3 ob 12:00



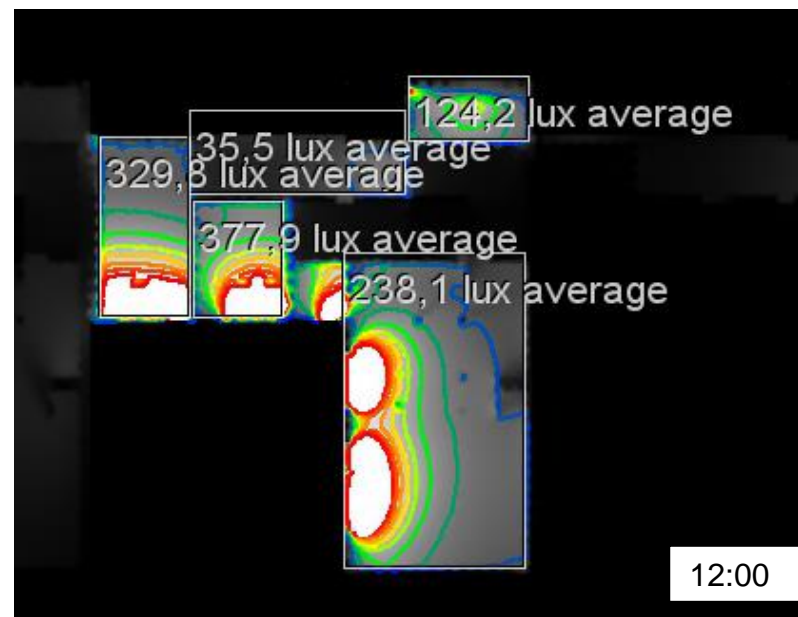
Slika 4.28 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3 ob 16:00

<sup>9</sup> Glej Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov – stran 48

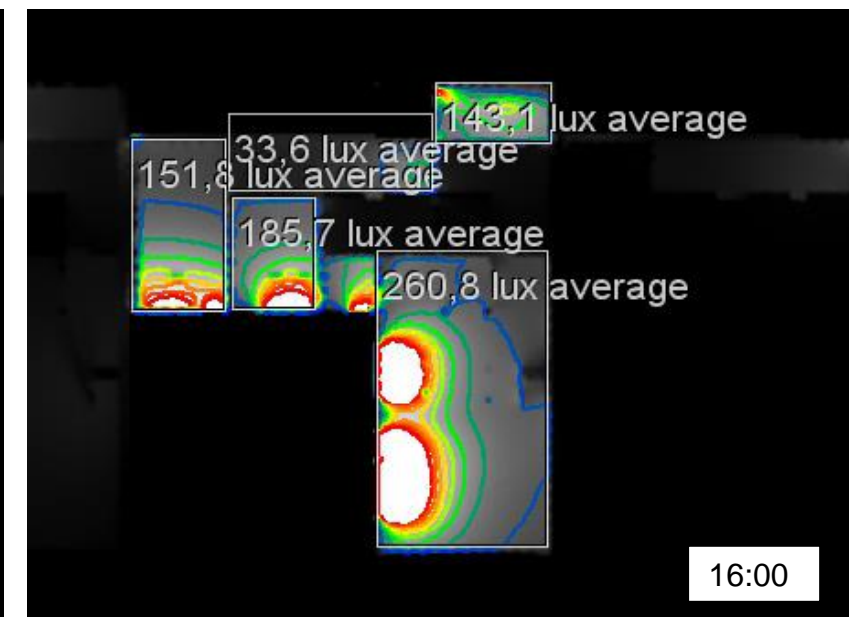
<sup>10</sup> Glej sliko 5.7 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju



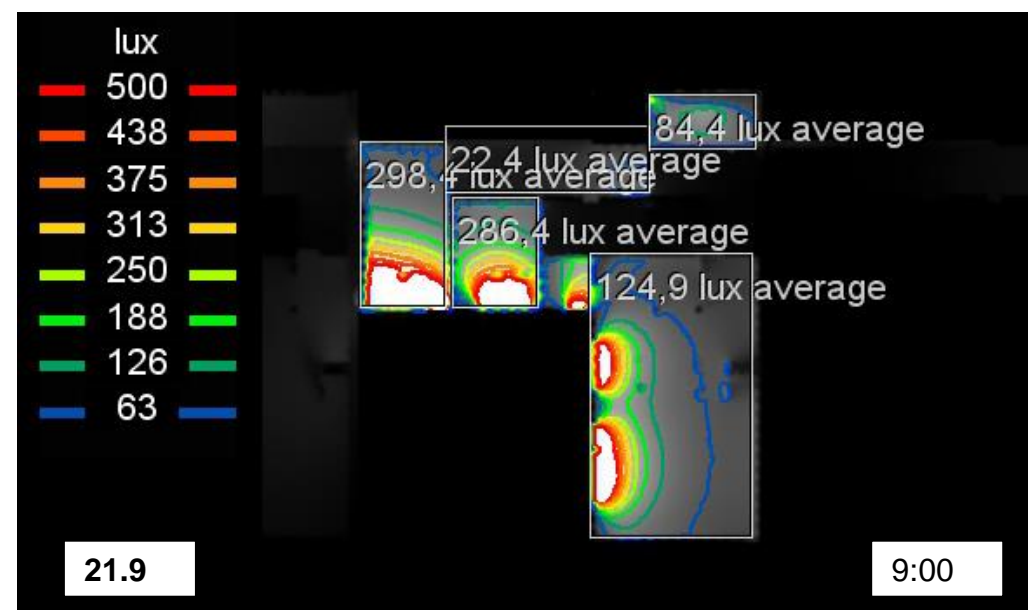
Slika 4.29 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 9:00



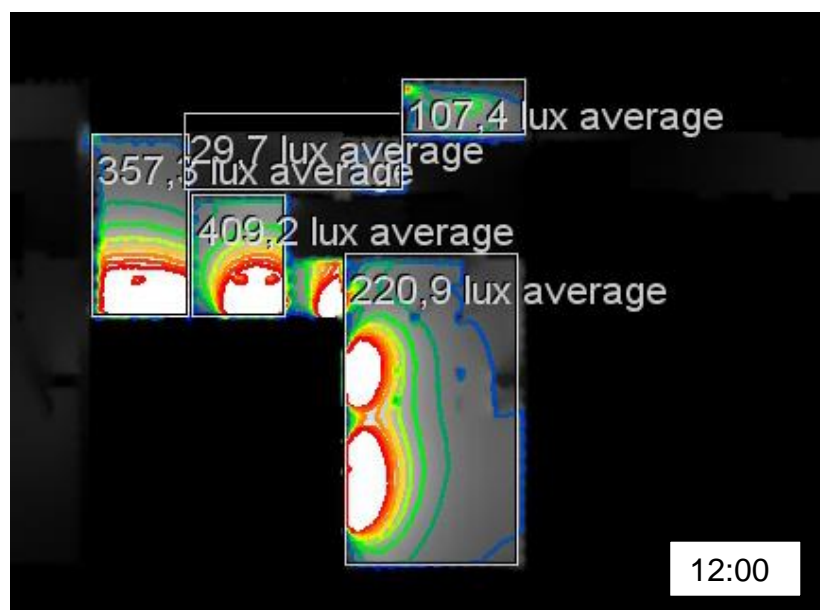
Slika 4.30 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 12:00



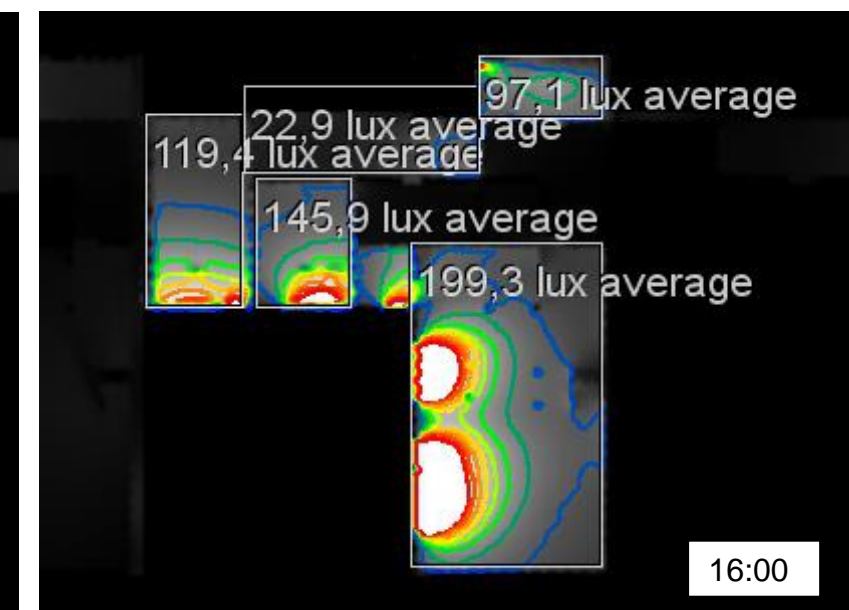
Slika 4.31 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 16:00



Slika 4.32 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 9:00

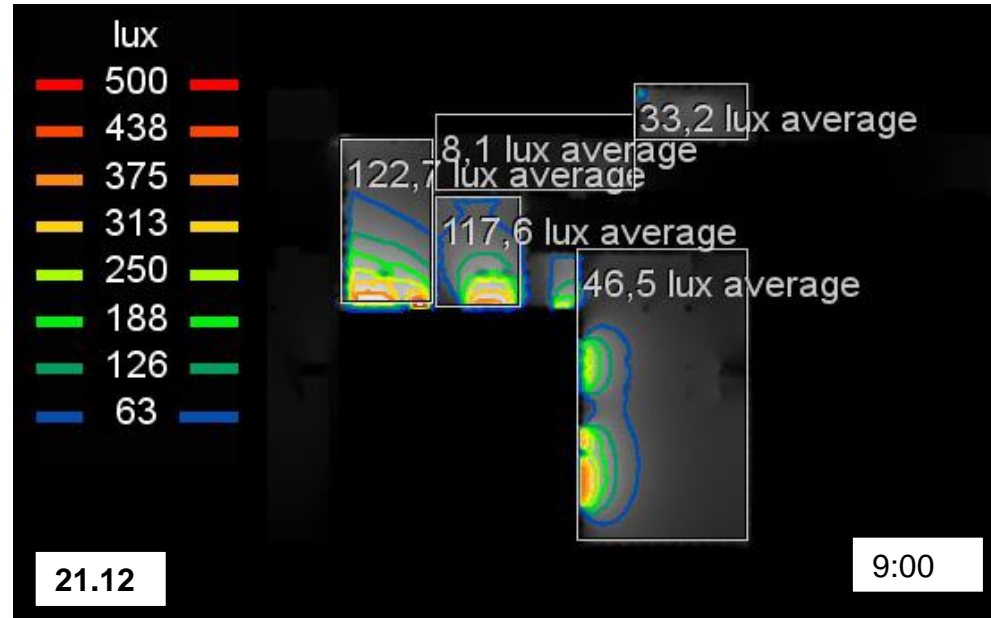


Slika 4.33 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 12:00

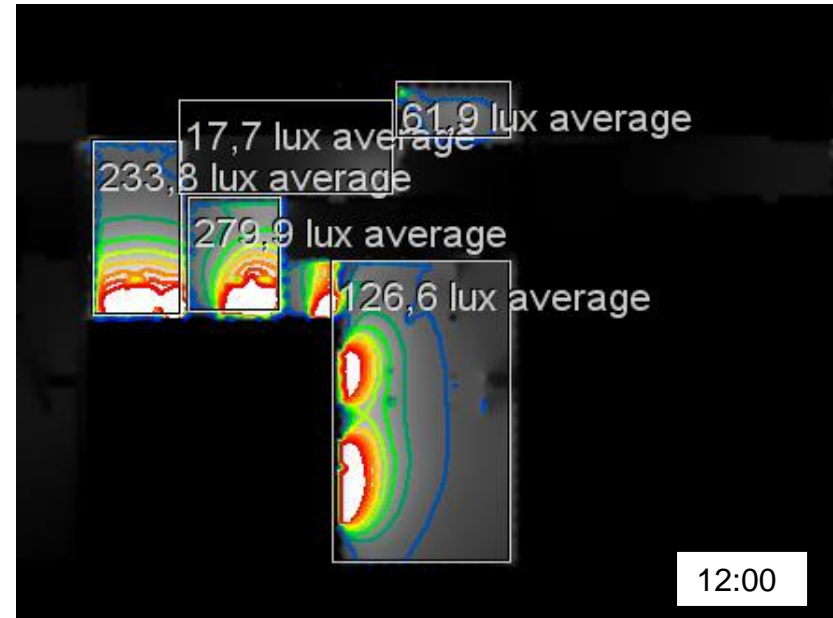


Slika 4.34 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 16:00

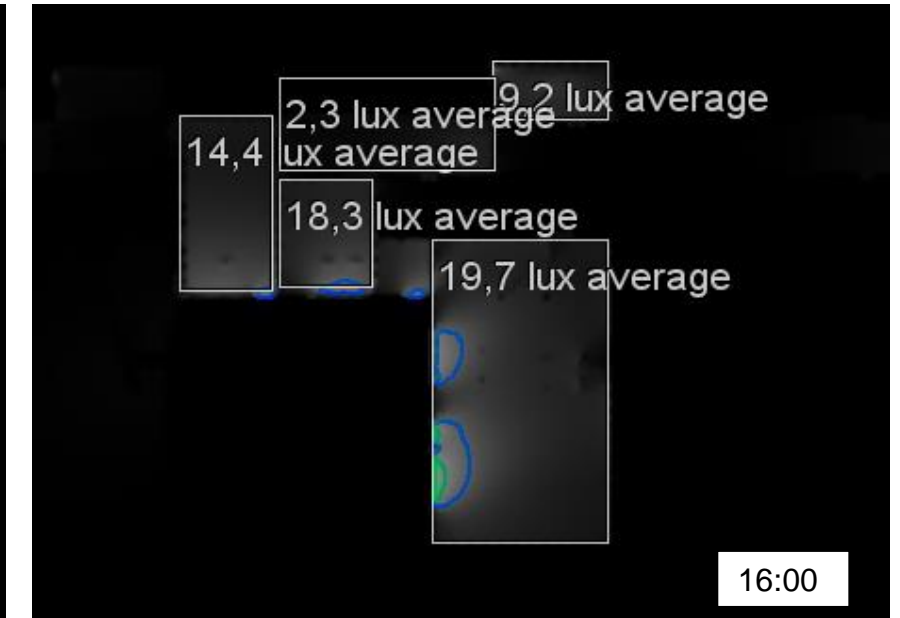




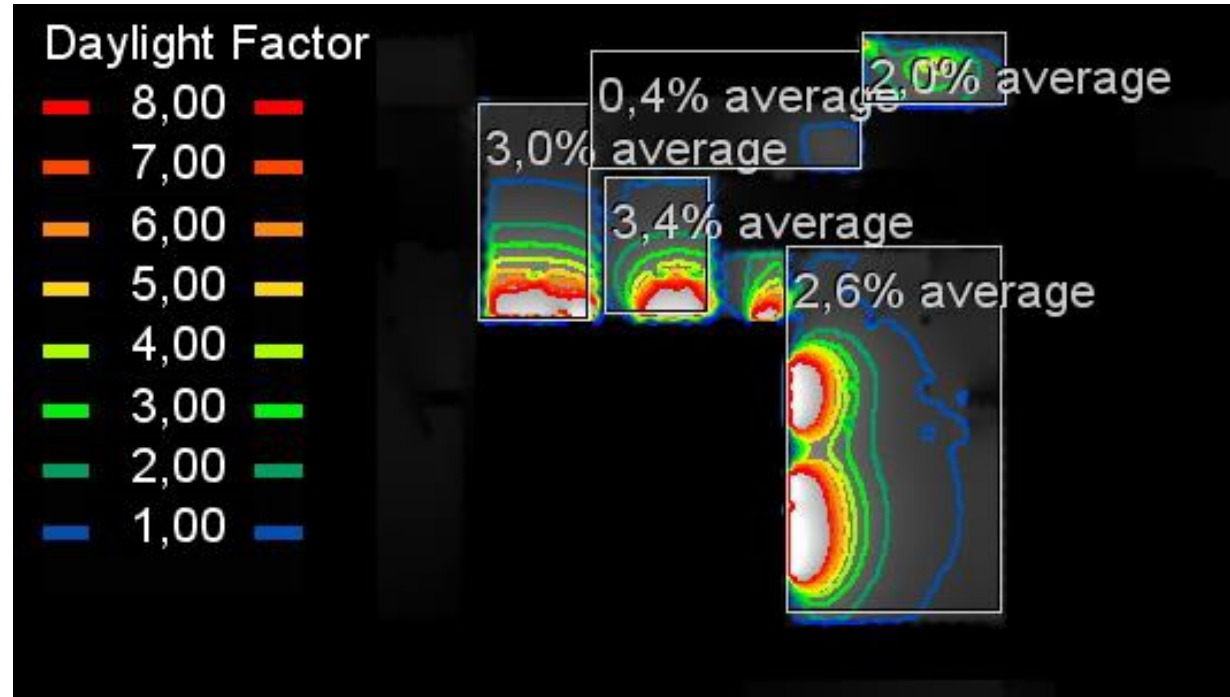
Slika 4.35 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 9:00



Slika 4.36 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 12:00



Slika 4.37 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 16:00



Slika 4.38 : Količnik dnevne svetlobe za obstoječe stanje

## Ugotovitve:

Z analizo osvetlitve notranjih prostorov ugotovimo, da je problem zastekljenih površin ta, da v dnevnem prostoru (kuhinja, dnevna soba, jedilnica) svetloba ne seže globoko v prostor. Posledica je nekoliko temnejši del teh prostorov na vzhodni strani. Značilnost obravnavanega tipa atrijskih vrstnih hiš je, da so zaradi sosednjih objektov in atrijskih prostorov omejene s steklenimi površinami, saj ne želimo posegati v privatnost stanovalcev. Tako so običajno vse steklene površine strnjene proti atriju. Pogled je proti atriju, svetloba, ki doseže prostore v različnih delih dneva in možnosti za pozicioniranje oken, pa nekoliko bolj omejena. Prostorska analiza svetlobe pokaže, da sta spalnica s sosednjo sobo dobro osvetljeni. Shramba se lahko naravno prezračuje.

#### 4.5 Anketa

V sklopu raziskovalnega dela naloge, ki služi kot izhodišče za nadaljnje delo, se je pri stanovalcih naselja izvedla anketa. Obravnavano naselje zajema 32 hiš. Vsaka hiša je prejela po eno anketo. Pri anketi je sodelovalo 21 anketirancev. Vprašanja ankete v prvem sklopu obravnavajo statistiko stanovalcev, njihovo vrednotenje hiše, kot tudi njihove bivalne navade. Naslednji sklopi vprašanj obravnavajo arhitekturo, bivalno udobje, konstrukcijo in energetiko hiše. Nekaj vprašanj je posvečenih urbanizmu in programu v naselju.

##### 4.5.1 Rezultati ankete

###### 1. Katerega leta ste se v hišo vselili?

Večina anketirancev se je v hiše vselila v letih 1981 - 1983. Trije anketiranci se so v hiše vselili leta 1997, 2008 in 2013.

###### 2. Koliko ljudi živi v hiši? Prosim, da navedete tudi njihovo starost.

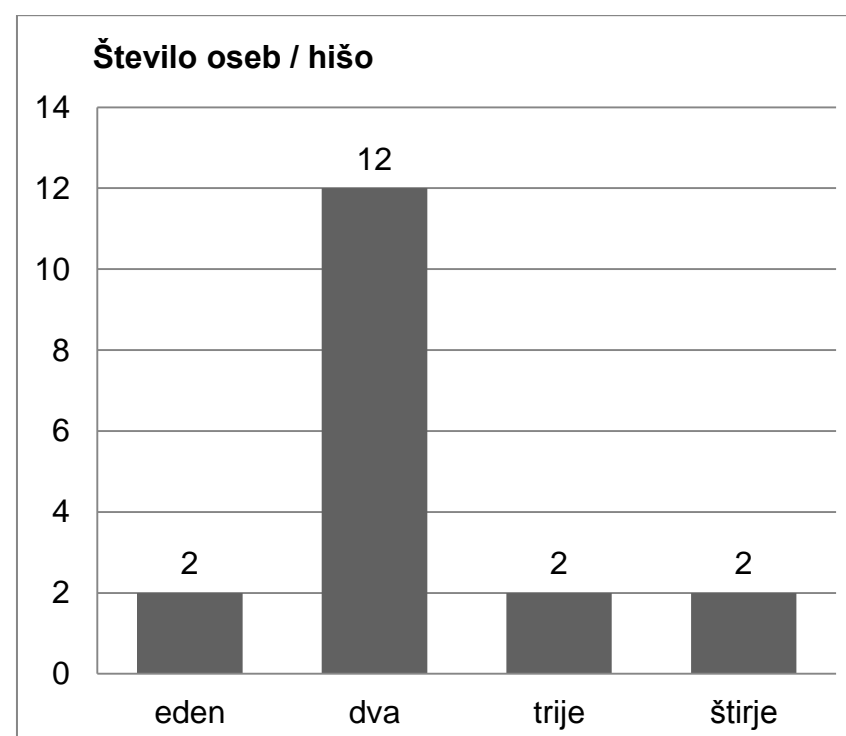


Diagram 8 : Število oseb / hišo

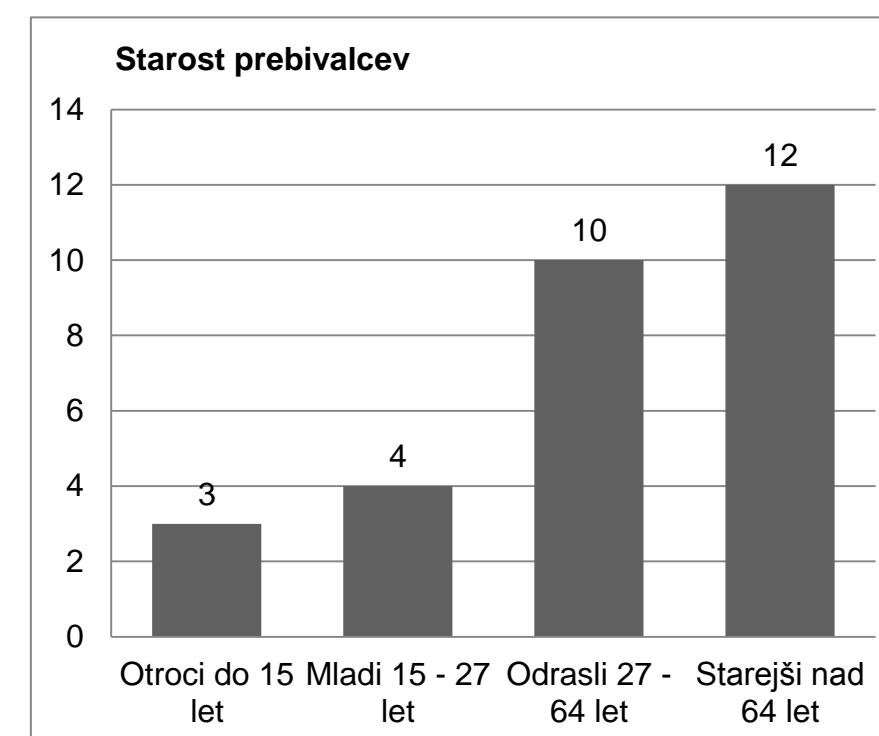


Diagram 9 : Starost prebivalcev

V večini hiš stanujeta le dve osebi. V celotnem naselju sta dve hiši s štirimi stanovalci. Od tega v prvi bivajo tri generacije, kar pomeni, da je trenutno stanje po vseh verjetnosti začasno. V drugem primeru gre za odrasel par z dvema otrokoma. Starost populacije je visoka. V hišah večinoma bivajo prvi lastniki, ki so se vselili v začetku osemdesetih let. Število otrok v naselju je zelo nizko.

### 3. Koliko generacij živi v hiši, kako bo v prihodnje?

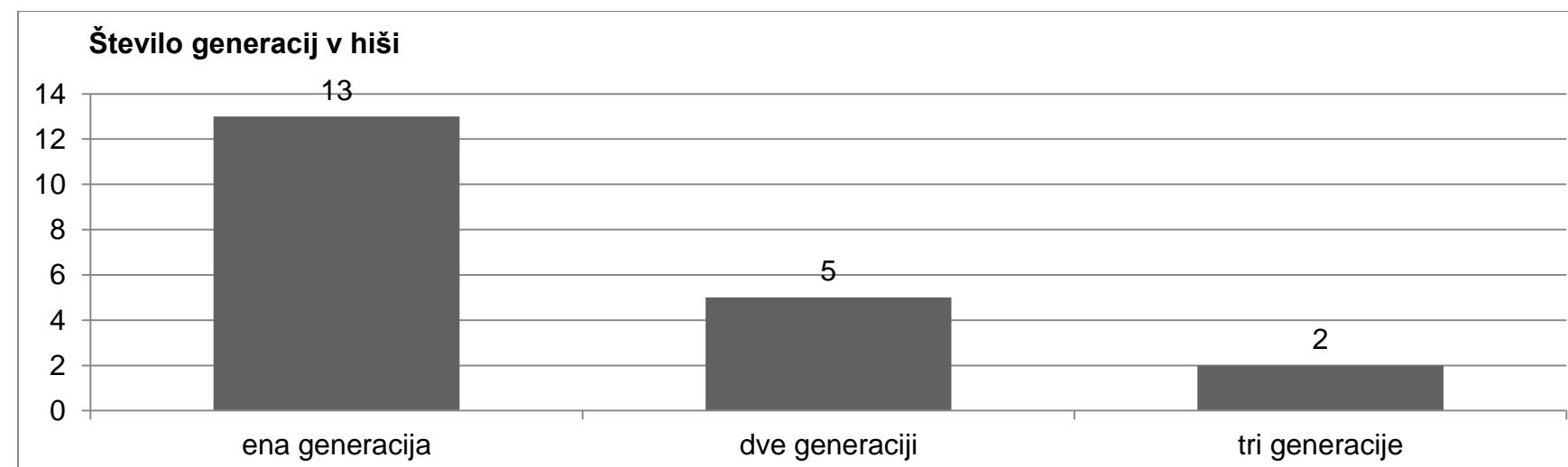


Diagram 10 : Število generacij v hiši

V hišah biva večinoma le ena generacija, torej par, kar potrjujejo tudi rezultati 2. vprašanja.

### 4. Kakšna je časovna uporaba hiše (čas v tednu, ko hišo uporablja vsaj en družinski član)?

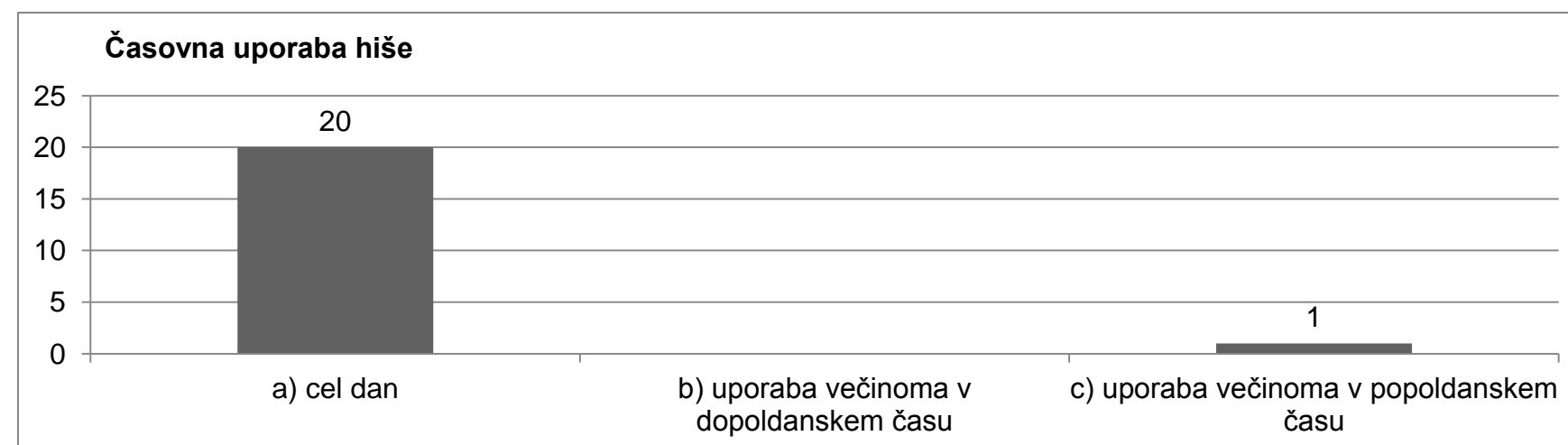


Diagram 11 : Časovna uporaba hiše

Časovna uporaba hiše je v 95% anketiranih primerov celodnevna. Posledično je tudi potreba po dobri osvetljenosti prostorov skozi cel dan večja. Potrebno je vzdrževati primerno temperaturo v hiši cel dan, v toplih in hladnih mesecih. Poveča se poraba električne energije, vode.

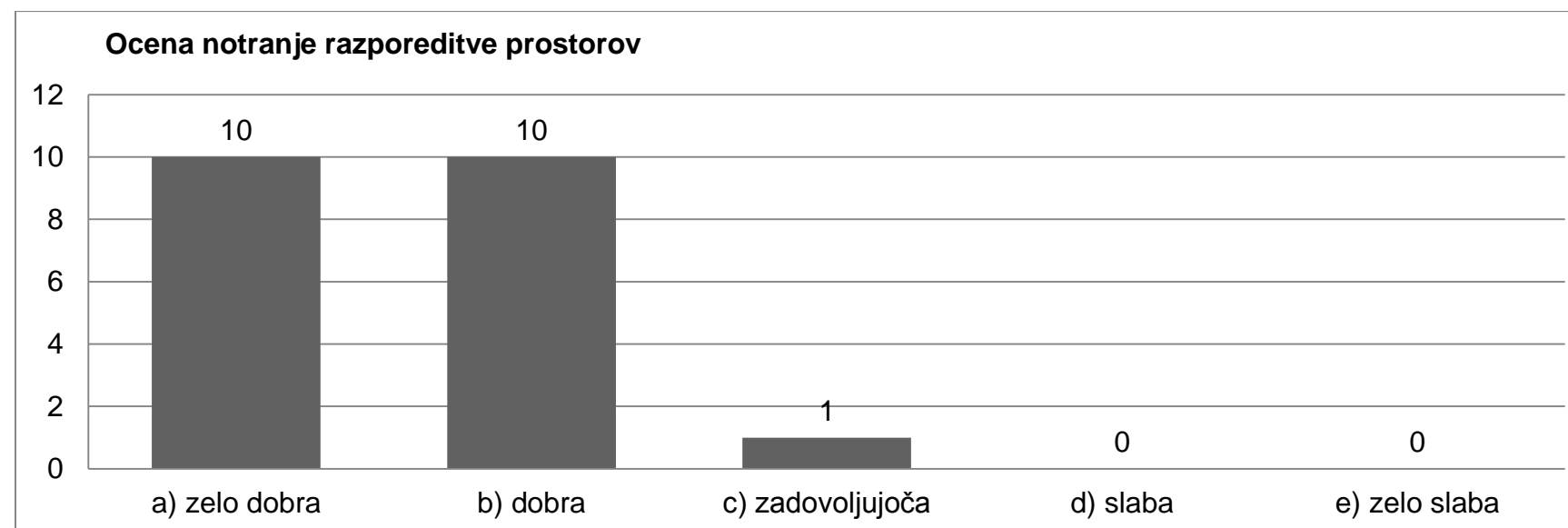
**5. Kakšna je notranja razporeditev prostorov?**

Diagram 12 : Ocena notranje razporeditve prostorov

**6. Kako bi ocenili fleksibilnost oziroma možnost večnamenskosti prostorov (možnost prilagajanja prostorov in uporaba v različne namene) ?**

Diagram 13 : Ocena fleksibilnosti oz. večnamenskost notranjih prostorov

Uporabniki hiš so z notranjimi prostori in njihovo funkcionalnostjo zadovoljni.



**7. Kaj menite o ustreznosti zunanjih površin, ki spadajo k vaši hiši? Prosim, kratko opišite.**

Po mnenju stanovalcev so zunanje površine, pri čemer mislijo predvsem na atrijski del, primerno velike. V enem od primerov anketiranec pogaša več površine za zelenjavni vrt. Bivalni prostor se lahko v toplejših mesecih razširi na zunanji prostor. Največkrat je bil atrij opisan kot: zelo dober.

**8. Kako bi ocenili vašo zasebnost glede na sosede?**

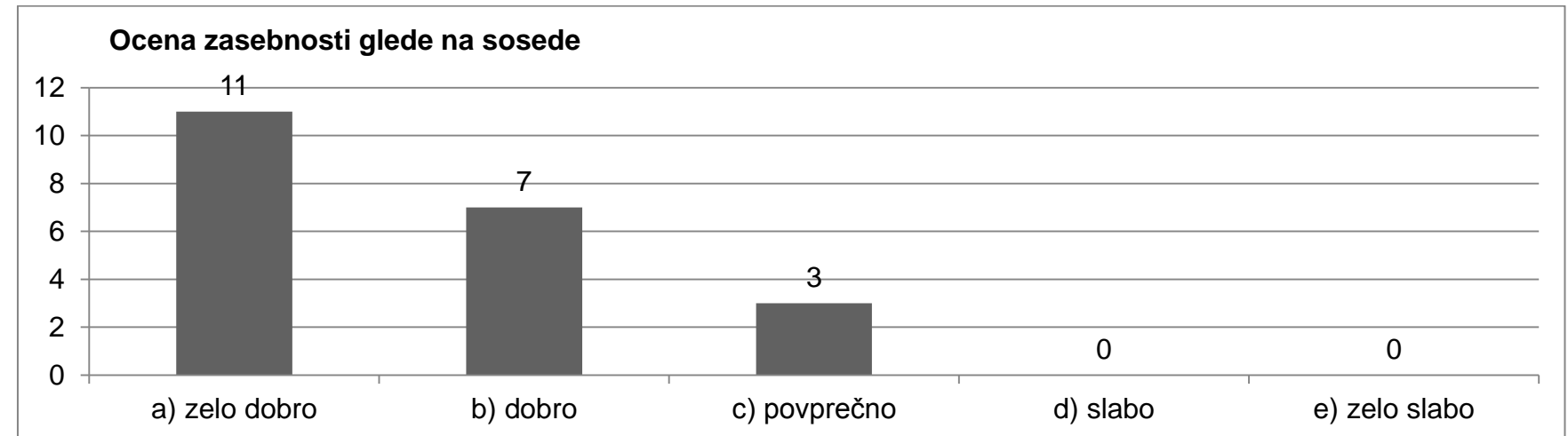


Diagram 14 : Ocena zasebnosti glede na sosede

Parcelno mejo ob atriju je mogoče zasaditi z živo mejo ali pa pogled ločiti z višjo ograjo. Tako je pogled na atrij in hišo za mimoidočega omejen. Stanovalci so kljub temu da živijo v naselju z zgoščeno pozidavo, zadovoljni z nivojem intimnosti.

### 9. Kako bi ocenili bivalno ugodje v hiši?

Tabela 12 : Ocena bivalnega udobja v hiši

Ustreznost temperatur v notranjosti hiše	Število glasov		Odstotek glasov	
	poleti	poletni	poletni	poletni
a) zelo dobro	11	52%	10	50%
b) povprečno	10	48%	9	45%
c) slabše	0	0%	1	5%
<b>Osvetljenost prostorov</b>	<b>poletni</b>		<b>poletni</b>	
a) zelo dobro	12	57%	11	52%
b) povprečno	9	43%	9	43%
c) slabše	0	0%	1	5%
<b>Kakovost zraka</b>	<b>poletni</b>		<b>poletni</b>	
a) zelo dobro	13	62%	11	52%
b) povprečno	8	38%	10	48%
c) slabše	0	0%	0	0%

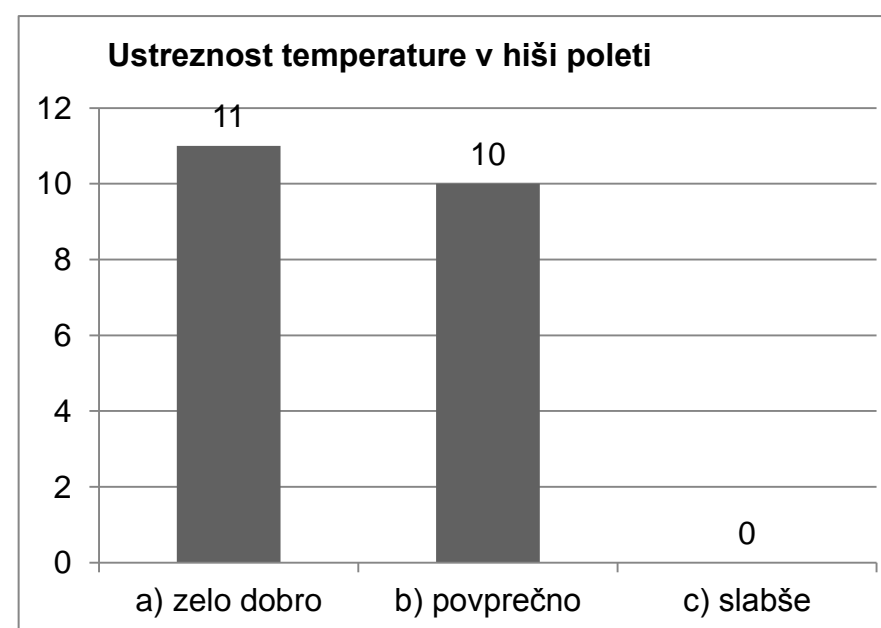


Diagram 16 : Ustreznost temperature v hiši poleti Diagram

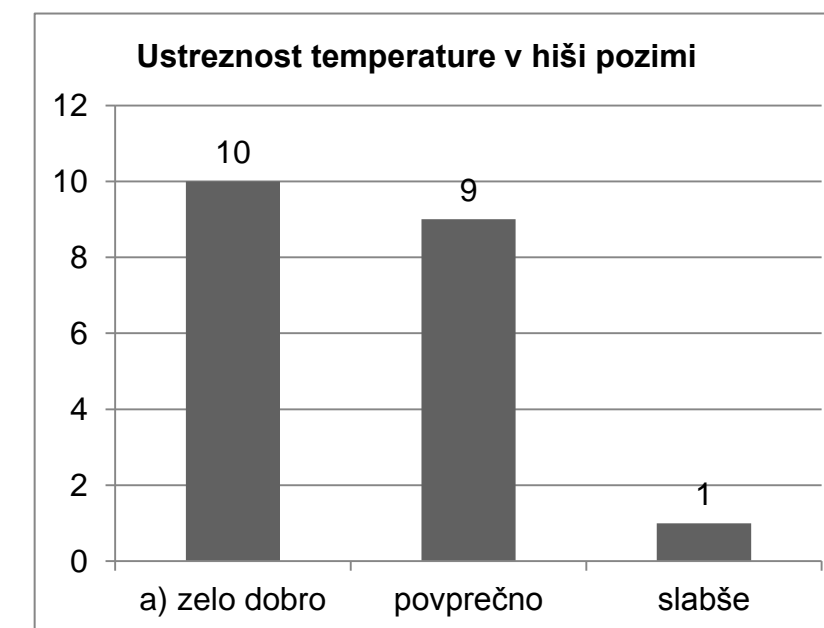


Diagram 15: Ustreznost temperature v hiši pozimi

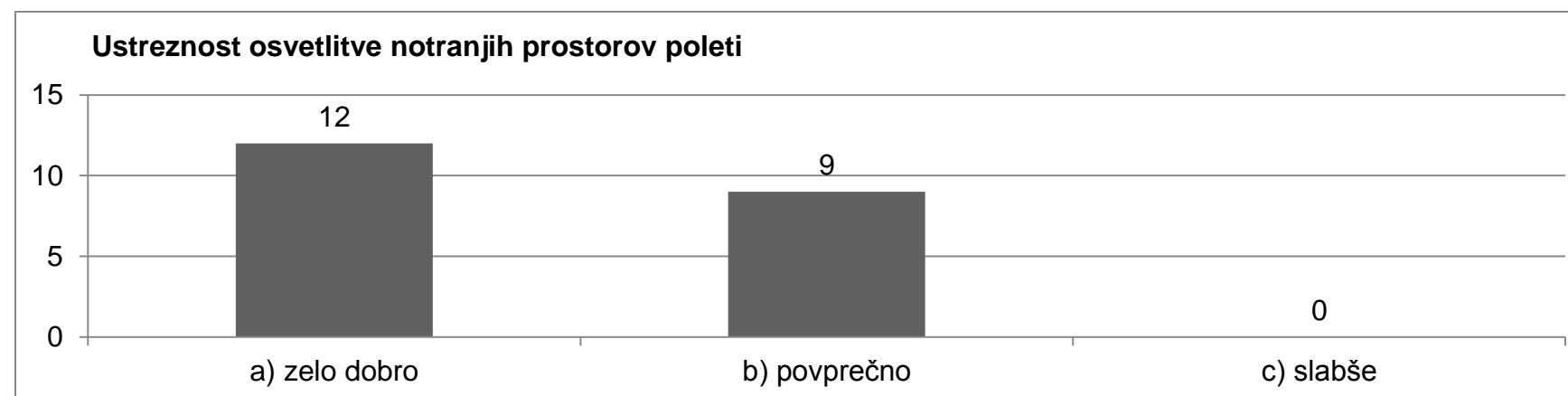


Diagram 17 : Ustreznost osvetlitve notranjih prostorov poleti

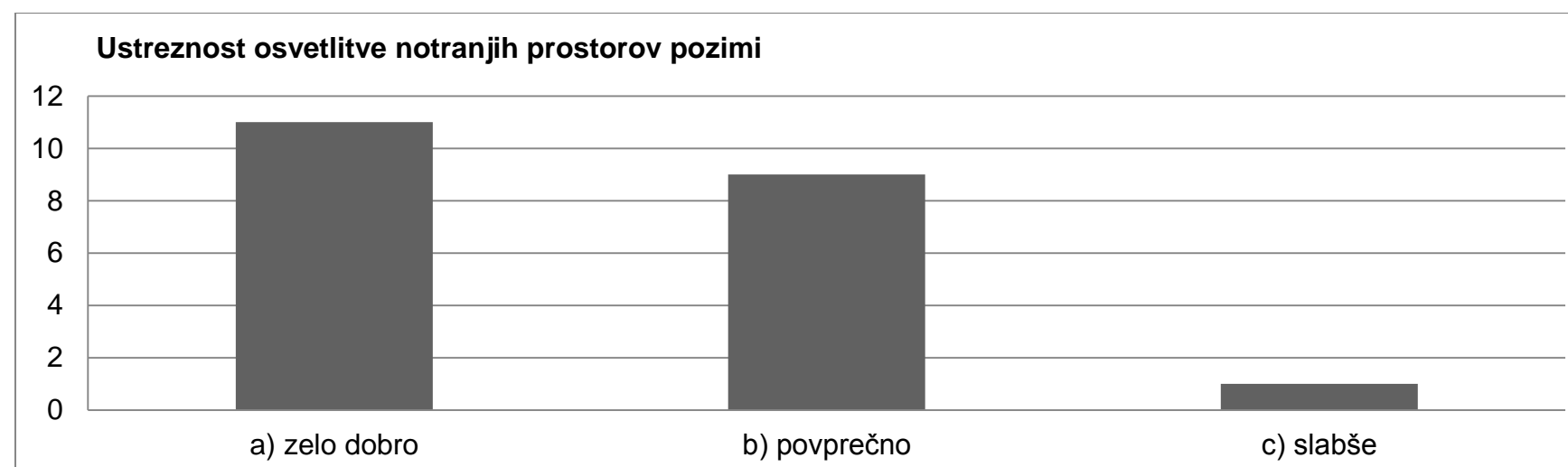


Diagram 18 : Ustreznost osvetlitve notranjih prostorov pozimi

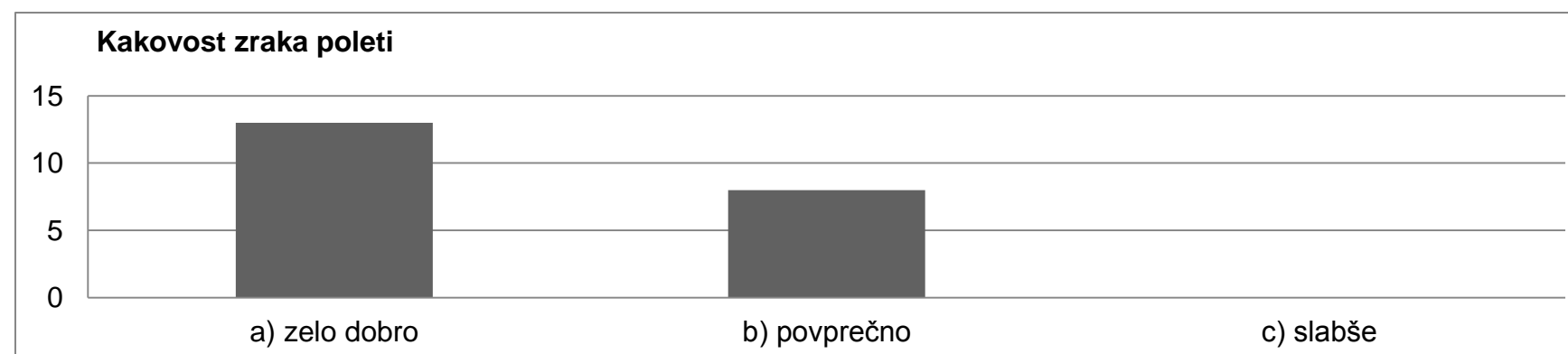


Diagram 19 : Kakovost zraka poleti

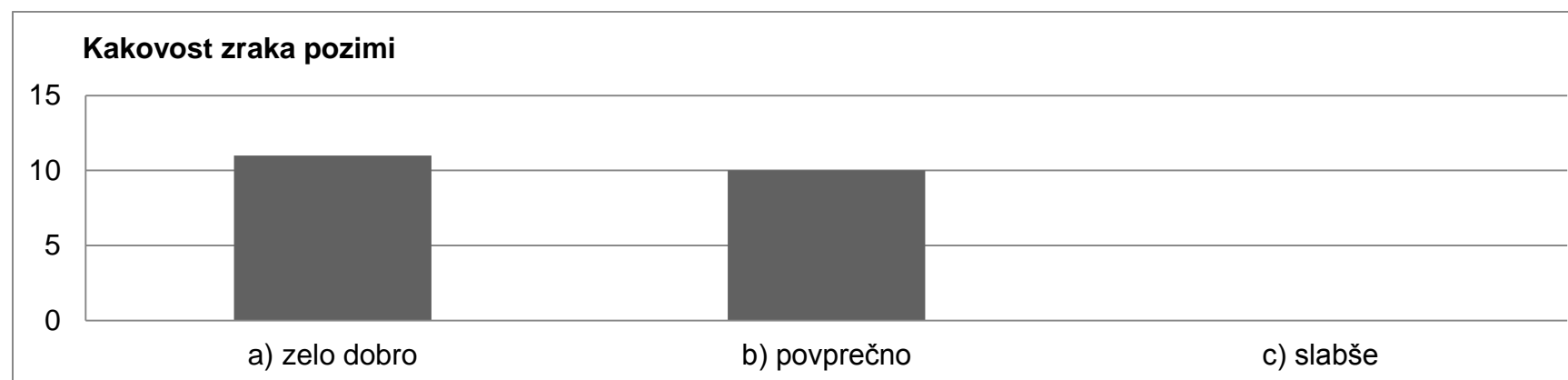


Diagram 20 : Kakovost zraka pozimi

Kolikšna je po vaši oceni temperatura v notranjih prostorih podnevi?

Poleti: povp. 24,3°C

Pozimi: povp. 21,5°C

#### 10. Kako regulirate temperaturo v hiši?

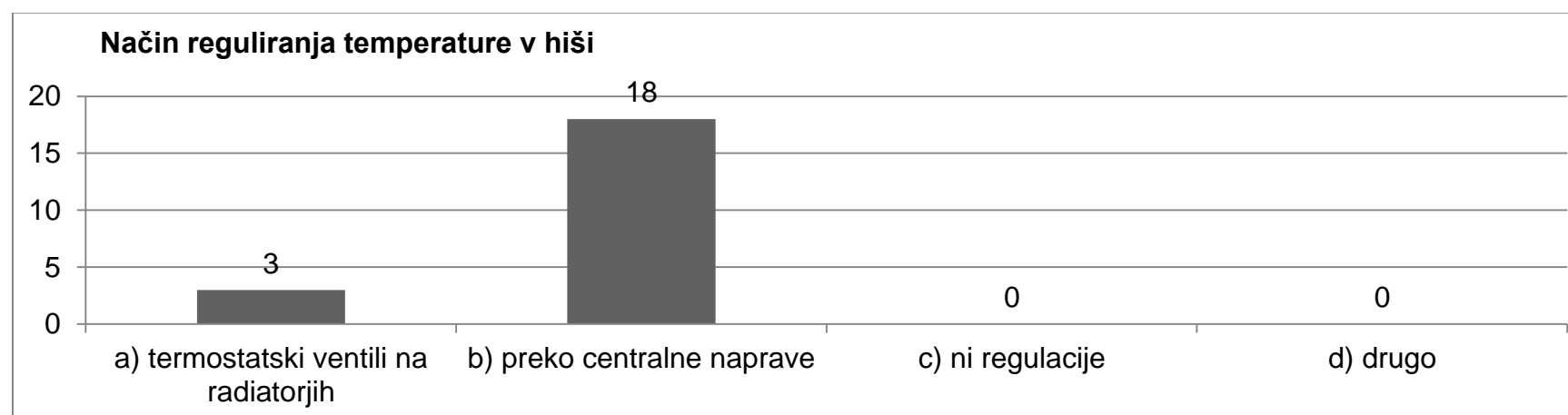


Diagram 21 : Način reguliranja temperature v hiši

### 11. Kakšen je vaš vir ogrevanja?

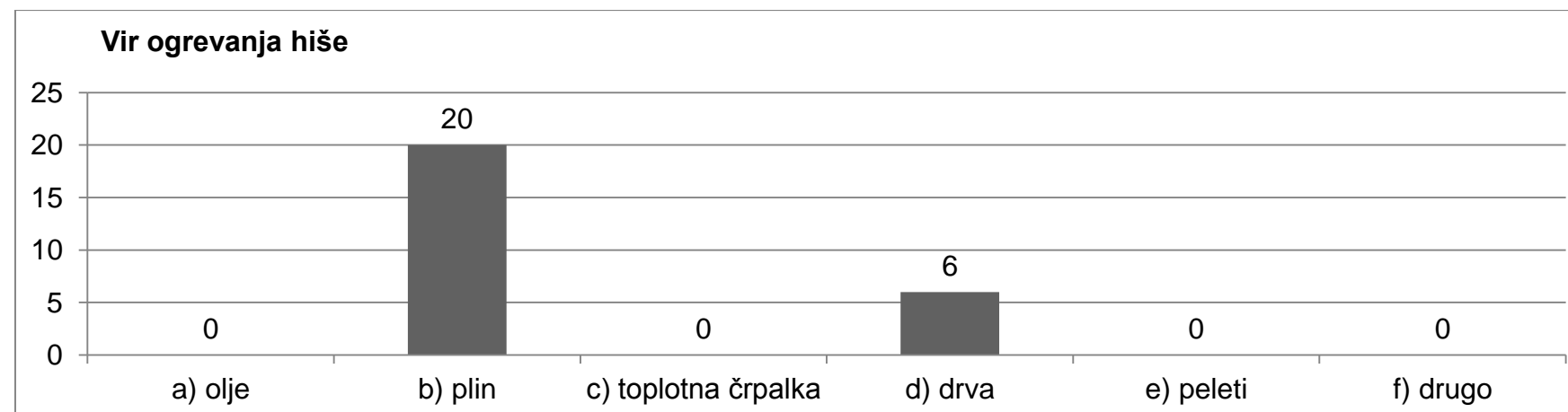


Diagram 22 : Vir ogrevanja hiše

### Kakšen je vaš letni strošek za ogrevanje notranjih prostorov (izločite stroške za ogrevanje sanitarne vode)?

Letni strošek za ogrevanje znaša po navedbah anketirancev od 700€ do 2100€. Povprečje, v katerem se nahaja največ hiš, leži okrog 1000 – 1300 €/ letno. Pri tem nekateri anketiranci niso zmožni ločiti stroškov za ogrevanje notranjih prostorov od stroškov za segrevanje sanitarne vode.

### 12. Način prezračevanja hiše

Tabela 13 : Način prezračevanja hiše

	Kakšen način prezračevanja imate v hiši?		Kakšen način prezračevanja bi vam najbolj ustrezal?	
	Število	Procent	Število	Procent
a) naravno	21	100%	17	89%
b) mehansko (prezračevalni sistem)	0	0%	0	0%
c) mehansko z rekuperacijo	0	0%	2	11%



**13. Uporabljate električno energijo razen za osvetljavo in napajanje gospodinjskih aparatov še za kakšne druge namene?**

a) NE	18	82%
b) podpora drugim tehničnim sistemom	4	18%

Pod druge tehnične sisteme so trije anketiranci navedli računalniško, multimedijško opremo. Eden od anketirancev uporablja električno energijo za segrevanje kopalniških tal.

**14. Kolikšni so vaši stroški letne porabe električne energije?**

Stroški letne porabe električne energije so od 360 €/letno do 900 €/letno. Povprečni stroški letne porabe el. energije ležijo okrog 600 - 650 €.

**15. Ocenjete, da bilo naselje po toliko letih od izgradnje potrebno prenove?**

a) DA	15	71%
b) NE	6	29%

**16. Bi se raje vključili v projekt celostne prenove naselja ali bi morebitno prenovo raje izvajali individualno sami?**

a) prenova celotnega naselja	6	29%
b) individualna prenova	15	71%

**17. Bi hišo razširili, če bi obstajala možnost?**

a) DA	4	20%
b) NE	16	80%

**18. Če DA, čemu bi namenili razširitev?**

Anketiranci, ki so na vprašanje 20 odgovorili pritrdilno, so pod razloge za razširitev navedli:

- za gradnjo nadstreškov
- razširitev za bivanje dveh družin
- ureditev stanovanja v zgornjem nadstropju
- potreba po dodatnih prostorih v zgornjem nadstropju (par z dvema otrokoma)

**19. Ste hišo prenavljali (okna, streha, fasada...)?**

a) DA	21	100%
b) NE	0	0%

**20. Če DA, kdaj in kaj ste prenovili?**

Tabela 14 : Število prenovljenih arhitekturnih elementov glede na tip

Arh. element	Streha	Okna	Fasada
Število prenov	20	14	13
Št. vseh glasov	21		

Prve zamenjave oken so se začele leta 1997 na treh hišah. V obdobju med leti 2000 - 2010 so se energijsko prenavljale vse anketirane hiše v naselju. V pogovoru s stanovalci je bila večkrat izpostavljena problematika prvotne strešne izolacije. Neizolirana streha v prvotnem stanju je povzročala pregrevanje notranjih prostorov poleti in izgubo toplote pozimi. Rezultati kažejo, da je bila prav prenova strehe prioriteta prenavljanja. Ob tej priložnosti so stanovalci za dodatno svetlobo v galerijskem delu hiše vgrajevali strešna okna. Tal stanovalci niso prenavljali, okna so bila zamenjana na 66% hiš, fasada na 62% hiš, kar nakazuje na potrebo po celostni prenovi.

**21. Je bil kadarkoli narejen energetski pregled stavbe?**

a) DA	1	5%
b) NE	20	95%

**22. Ali se vam zdi smiselno hišo energijsko prenoviti (dodatna toplotna izolacija fasade, strehe, zamenjava oken...)?**

a) DA	16	76%
b) NE	5	24%

Na podlagi odgovorov 23. vprašanja ugotovimo, da se stanovalcem zdi energijska prenova hiš smiselna in potrebna. Razlika v odgovorih je lahko nekoliko drugačna, saj anketiranci niso vedeli, če jih sprašujemo po dodatni energijski prenovi ali energijski prenovi prvotnega stanja hiše.

**23. Kako dolga vračilna doba investicije v hišo je za vas še sprejemljiva?**

Tabela 15 : Sprejemljivost vračilne dobe

Vračilna doba investicije	5 let	7 let	10 let	15 let	20 let
Število glasov	1	2	3	1	3
Skupno glasov:	10 glasov				

**24. Ali ste pripravljeni za gradbene materiale in opremo, ki so manj škodljivi za ljudi in njihovo zdravje, plačati več in če DA, koliko več?**

a) nisem pripravljen plačati več	5	26%
b) 5 - 10% več	12	63%
c) do 25% več	2	11%

**25. Ste pripravljeni plačati več za nakup energijsko varčnih naprav (bela tehnika, žarnice) ?**

a) DA	18	90%
b) NE	2	10%

**26. Se vam zdi smiselno zbiranje deževnice za zalivanje vrta in pranje avtomobilov?**

a) DA	15	71%
b) NE	6	29%

**27. Število vaših parkirnih mest je:**

a) dovolj veliko	18	86%
b) premajhno	3	14%

**28. Kje se nahajajo vaša parkirna mesta?**

a) na parkirišču ob hiši	12	40%
b) v ločenih garažah	18	60%
c) drugo:	0	0%

Parkirišča ob hiši prvotno niso bila načrtovana, vendar so si jih stanovalci sami uredili. V ta namen so izkoristili prostor na lastni parceli pred hišo ali pa si dodatno parkirno mesto zagotovili na drugih bližnjih površinah.

**29. Vam lokacija parkirnih mest ustreza?**

a) DA	18	86%
b) NE	3	14%

Na vprašanje so negativno odgovorili trije stanovalci, ki imajo parkirno mesto samo v ločenih garažah. Ta se nahajajo nekoliko vstran od hiše. Primerov, ki imajo možnost parkiranja samo v ločenih garažah, je od anketiranih 9.



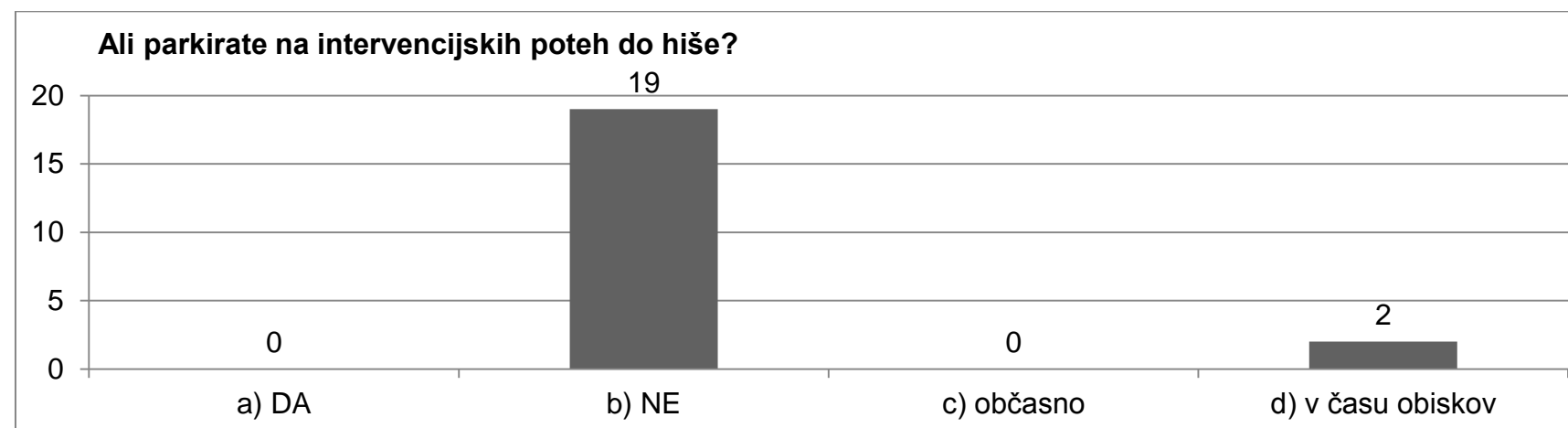
**30. Ali parkirate na intervencijskih poteh do hiše?**

Diagram 23 : parkiranje na intervencijskih poteh naselja

**31. Ali bi izpostavili kakšno pomanjkljivost v zvezi z intervencijskimi potmi (npr. čiščenje snega v zimskem času)?**

Vseh 21 anketirancev je izpostavilo problem snega na intervencijskih poteh in pred garažami v zimskem času. Poti si stanovalci namreč čistijo sami, kar je problematično zaradi visoke starosti mnogih stanovalcev (ugotovljeno iz rezultatov 2. vprašanja). Pri odstranjevanju snega se zanašajo na sosede ali prostovoljce študente. Problem je, da so intervencijske poti po mnenju stanovalcev ozke in je na voljo premalo prostora za odmetavanje snega iz cest.

Dva anketiranca sta izpostavila problem občasnega parkiranja na intervencijskih poteh.

**32. Pogrešate v bližini naselja igrišča za otroke?**

a) DA	6	29%
b) NE	15	71%

Število otrok v naselju je nizko (ugotovljeno iz analize odgovorov na 2. vprašanje), zaradi česar večina anketirancev ne čuti potrebe po bližini igrišč. Kljub temu je očitno, da družine z otroki pogrešajo igralne površine v sklopu naselja ali v njegovi bližini. Predvidevati je potrebno tudi bodoči porast v številu otrok, saj je trenutna starost stanovalcev relativno visoka.

**33. Pogrešate v bližini naselja skupne površine za srečevanja in prireditve?**

a) DA	3	15%
b) NE	17	85%

V sklopu naselja so bile zasnovane skupne površine, ki so danes zapuščene in se ne uporabljajo več.

**34. Ste z vašim bivališčem v splošnem:**

a) zadovoljni	20	95%
b) bi se preselili, če bi se ponudila možnost	1	5%

Nezadovoljstvo je izrazil par z dvema otrokoma zaradi pomanjkanja prostora v hiši.

**35. Katere spremembe bi lahko prispevale k višji kakovosti bivanja v vaši hiši in naselju v celoti? Prosim, predlagajte.****Predlog (število enakih predlogov):**

- poenotenje novih fasad (3)
- ureditev obstoječega prostora za skupinsko druženje in srečevanja v naselju (5)
- ureditev prostora za kesone, odpadne materiale (4)
- poenotenje ograj ob atrijih v naselju (1)
- boljše vzdrževanje intervencijskih poti (1)
- večja skrb in urejanje bližnjega gozda (3)
- rešitev nevarnosti plinskih eksplozij. Vse hiše se ogrevajo na plin, zaradi česar je možnost eksplozije večja. (1)
- predlaga se sistem skupnega daljinskega ogrevanja hiš (1)
- možnost rabe dveh energentov za ogrevanje hiš, s čimer se doseže večja neodvisnost, v kolikor bi prišlo do pomanjkanja ene vrste energenta. (1)
- zapornice pri vhodu v naselje (1)

### Ugotovitve

Naselje je bilo zgrajeno v začetku osemdesetih let in v njem večinoma stanujejo prvi lastniki hiš. Gre za generacijo, ki je sedaj dosegla pozna leta. Zanimivo je, da v več kot polovici hiš biva le starejši par. S kompozicijo hiš v naselju in njihovo tlorisno zasnovo so vsi uporabniki zadovoljni. Pri analizi rezultatov na vprašanja povezana s prostorsko zasnovo hiš je potrebno upoštevati, da ta ustreza sedanjih stanovalcem. Stanovanja pa niso ustrezna ob potencialnih spremembah bodočih starostnih in socialnih struktur. Iz vprašanj o bivalnem udobju lahko razberemo, da je 54% anketirancev zelo zadovoljnih s svetlobo, kakovostjo zraka in temperaturo v hiši. 46% anketirancev je z bivalnim udobjem povprečno zadovoljnih. Glede na slednje in na to, da uporabniki hiš za ogrevanje kljub izvedenim delnim prenovam hiš še zmeraj plačujejo razmeroma velike stroške, se zdi energetska prenova smiselna, vzporedno pa se lahko optimizira postavitve stavbnih elementov tako, da bi dosegli višje bivalno udobje. Rezultati vprašanj o prenovi kažejo, da tri četrtine vprašanih želi energetske in vizualne prenovi naselja, izvajali pa bi jo individualno. 71% anketirancev si pri tem želi uporabo trajnostnih materialov ter so zanje pripravljeni plačati več. Ugotovili smo, da je naselje zaradi pomanjkanja površin namenjenih za igro in druženje manj primerno za otroke. Smiselno bi bilo v sklopu naselja ali v njegovi neposredni bližini urediti igrišče, priložnost pa se lahko izkoristi tudi za revitalizacijo skupnega zunanega prostora, kot je predlagalo nekaj anketirancev.

#### 4.5.2 Analiza energetskega stanja hiš

Izračun potrebne energije za ogrevanje stavb v naselju s pomočjo pridobljenih podatkov iz ankete

Iz pridobljenih podatkov ankete lahko izračunamo predvideno energijo, ki jo potrebujemo za ogrevanje hiš v naselju. Pri analizi rezultatov je potrebno upoštevati stopnjo prenove stavbe, ki je bila izvedena v preteklosti. Tabela 16 prikazuje razmerje med letom prenove posameznih arhitekturnih elementov, stroškom ogrevanja in notranjo temperaturo hiš v zimskem času.

Tabela 16: Prikaz stroškov za ogrevanje stavb v naselju glede na njihovo energetsko stanje

Prenovljeni element	Streha	Okna	Fasada	Strošek [€]	Leto prenove elementa			T pozimi [°C]
					Streha	Okna	Fasada	
	x	x	x	1100	2001	2009		23
	x			1100				
	x	x	x	750				21
	x			1200				21
	x	x	x	1100	2001	2005	2008	23
	x			1500	2010			21
	x			900	2010			
	x	x	x	1500	2008			21
	x	x	x	1300				21
	x			1500	2005			21
	x	x	x	1000	2006	2008	2008	23
	x	x		1000	2006	2011		29
	x	x	x	800	1997	2007	2010	21
	x		x	1200	od 2000	do	2013	21

Tabela 17 : Izračun energije za ogrevanje stavb naselju za obdobje enega leta

Enota	Št. Primerov iz naselja	Letni strošek za ogrevanje	Cena energenta z DDV	Količina porabljenega energenta	Kurilnost	Dovedena energija	Faktor pretvorbe	Primarna energija	Specifična emisija energenta	
									CO <sub>2</sub> emisije	
Količina	Št. primerov: 13	(€)	(€/Sm <sup>3</sup> )	letno (Sm <sup>3</sup> )	(kWh/Sm <sup>3</sup> )	(kWh/a)	-	(kWh/a)	(kg/kWh)	(kg)
	1	750	0,4925	1522,84	9,47	<b>14421,32</b>	1,1	<b>15863,45</b>	0,19	<b>3014,06</b>
	1	800	0,4925	1624,36	9,47	<b>15382,74</b>	1,1	<b>16921,01</b>	0,19	<b>3214,99</b>
	1	900	0,4925	1827,41	9,47	<b>17305,58</b>	1,1	<b>19036,14</b>	0,19	<b>3616,87</b>
	2	1000	0,4925	2030,46	9,47	<b>19228,43</b>	1,1	<b>21151,27</b>	0,19	<b>4018,74</b>
	3	1100	0,4925	2233,50	9,47	<b>21151,27</b>	1,1	<b>23266,40</b>	0,19	<b>4420,61</b>
	2	1200	0,4925	2436,55	9,47	<b>23074,11</b>	1,1	<b>25381,52</b>	0,19	<b>4822,49</b>
	1	1300	0,4925	2639,59	9,47	<b>24996,95</b>	1,1	<b>27496,65</b>	0,19	<b>5224,36</b>
	2	1500	0,4925	3045,69	9,47	<b>28842,64</b>	1,1	<b>31726,90</b>	0,19	<b>6028,11</b>
	<b>Povprečna vrednost:</b>	<b>1111,54</b>	<b>0,4925</b>	<b>2256,93</b>	<b>9,47</b>	<b>21373,14</b>	<b>1,1</b>	<b>23510,45</b>	<b>0,19</b>	<b>4466,99</b>



Tabela 17 prikazuje vrednosti dovedene energije ter CO<sub>2</sub> emisije izračunane na podlagi rezultatov stroškov za ogrevanje. Za lažjo primerjavo s tabelo 18 lahko navedemo, da povprečna dovedena energija 21373,14kWh/a ustreza 149,67kWh/(m<sup>2</sup>a), pri tlorisni površini velikega tipa hiše A (142,8m<sup>2</sup>).

S programom PHPP (Passive House Planning Package) smo izračunali in prikazali energijske tokove za obstoječe stanje hiš glede na njihovo orientacijo.

Tabela 18: Prikaz energijskih tokov glede na orientacijo hiše

	Q <sub>h</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>v</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>s</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>c</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
Orientacija 1	144,0	150,1	35,1	33,1	18,4	1,6
Orientacija 2	157,5	163,5	37,9	34,8	18,4	2,2
Orientacija 3	146,2	150,0	35,1	33,7	18,4	1,6
Orientacija 4	159,0	163,5	37,9	31,3	18,4	1,9



Slika 4.38 : Prikaz različnih orientacij hiš v naselju

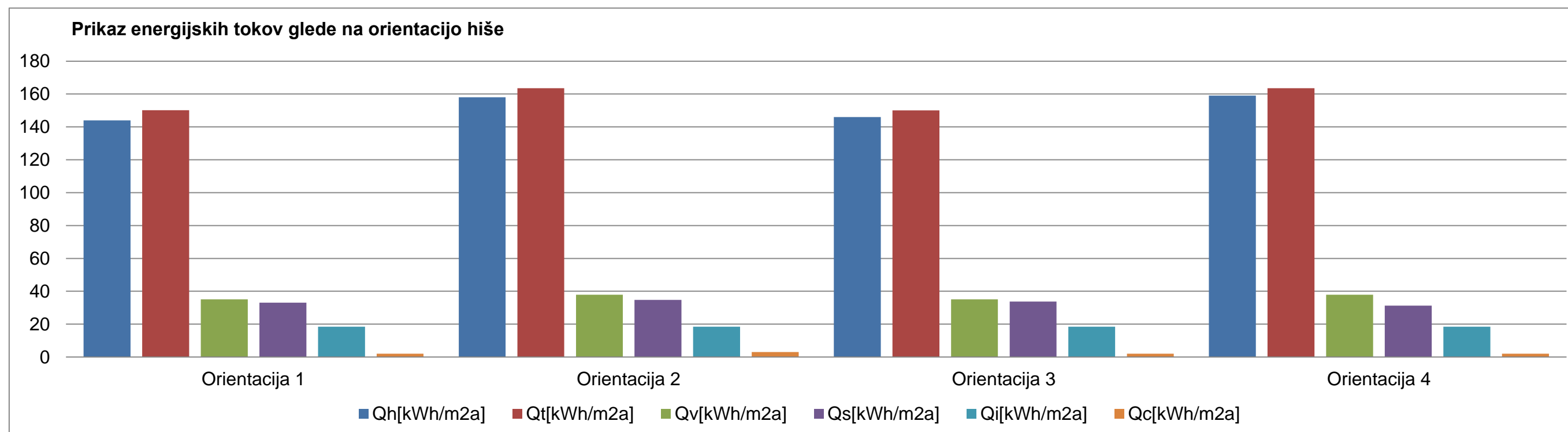


Diagram 24: Prikaz energijskih tokov glede na orientacijo hiše

Hiše, ki so postavljene v roientaciji 2,4, potrebujejo več energije za ogrevanje. Največje razlike energijskih tokov glede na orientacije hiš opazimo pri podatkih za transmisijke izgube ( $Q_t$ ).

## 5 PRENOVA

Preko analize rezultatov ankete lahko izpostavimo ključne točke prenove naselja.

1. Revitalizacija podobe naselja
  - Zasnova novega videza hiš, usklajevanje zunanjih elementov
  - Ureditev otokov za smeti
  - Ureditev kolesarnic
  - Ureditev problema divjih parkirišč
2. Enoten videz naselja
3. Zasnova skupnih površin za srečevanje in igro
  - Uredi se prostor za igro najmanjših otrok z nadzorom staršev
4. Enoten videz prenovljenih hiš
5. Prilagoditev stanovanjskih enot glede na število in stanje stanujočih
  - Predlog prilagoditve tlorisov za potencialne spremembe v socialnih strukturah
6. Ohranjanje individualizma ob sočasnih ukrepih proti neskladnim adaptacijam hiš
7. Energijska sanacija hiš
  - Dodatna toplotna izolacija
  - Menjava stavbnega pohištva
  - Prezračevanje
  - Senčenje
8. Izboljšanje bioklimatskih dejavnikov
  - Prezračevanje
  - Izboljšanje osvetljenosti notranjih prostorov
  - Senčenje
  - Povečanje steklenih površin

Pri prenovi je potrebno upoštevati *Merila in pogoje za urbanistično in arhitektonsko oblikovanje objektov in drugih ureditev*. (Medobčinski uradni vestnik ŠT. 1. – 20.1.2014)

14. člen (morfološke enote – ME), ki obravnava strnjeno in karejsko gradnjo pravi:

*»V ME se stavbe stikajo in tvorijo gradbeno linijo. Maksimalna višina načrtovane stavbe ne sme biti višja, kot je najvišja točka slemena obstoječe stavbe v kareju ali uličnem nizu (tj. v območju najbližjih križišč). V takem primeru je izjemoma dopustna prekoračitev FIZ iz tabele 17. člena. Zadnja etaža nad kapjo na ulični strani stavbe ne sme segati izven linije navidezne strešine pod kotom 45°. V notranjosti karejev so dopustne le novogradnje podzemnih garaž ter nezahtevnih in enostavnih objektov za lastne potrebe, za druge novogradnje pa je potrebno izdelati občinski podrobni prostorski načrt.«*

V 17. členu najdemo tabelo za nominirane vrednosti regulacijskih elementov za oblikovanje stavb na posamezni gradbeni parceli namenske rabe:

Tabela 19: Oblikovanje stavb glede na namensko rabo po 17. členu Medobčinskega vestnika

Stavbe na posameznih površinah namenske rabe	E (max.) nad nivojem terena	FZ (max.)	FIZ (max.)	ZP (%)
Eno- in dvostanovanjske stavbe (vrstne stavbe in dvojčki)	P + 1 + M	Ni podatka	0,70	Ni podatka

E: etažnost objekta je število etaž nad in pod nivojem terena, pri čemer se upošteva standardna višina etaže max. 3,5 m.

FZ: faktor zazidanosti parcele je razmerje med tlorisno površino pritličja in površino gradbene parcele.

FIZ: faktor izrabe zemljišč je razmerje med bruto etažnimi površinami objektov nad nivojem terena in površino zemljišča gradbene parcele.

Faktor izrabe zemljišča v obravnavanem naselju znaša pribl. do 0,61.

ZP %: Minimalni delež zelenih površin (brez parkirnih površin, poti, tlakovanih dvorišč in asfaltiranih površin).

20. člen (podrobnejša merila in pogoji za oblikovanje rekonstrukcij, dozidav, nadzidav).

*»Za rekonstrukcije, dozidave in nadzidave veljajo enaki pogoji za oblikovanje kot za novogradnje. Dozidave in nadzidave je možno graditi v okviru predpisanega FIZ iz 17. člena tega odloka.«*

23. člen obravnava ureditev odprtih površin:

*»Parkirišča je treba zasaditi, število dreves se določi glede na število parkirnih mest, in sicer 1 drevo/4 parkirna mesta. Kadar so parkirna mesta del javne ceste, je treba med ali ob parkirnih mestih zasaditi drevesa, razen kadar je drevored že del javne ceste ali kadar so drevesa že zasajena ob robu javne ceste. Odmik od fasade objekta mora biti pri velikih drevesih 6 m in 3 m pri manjših drevesih. Zagotoviti je treba zasaditev iste rastlinske vrste vzdolž ulice ali ceste. Menjava drevesne vrste je možna v prehodu v drugo ulico oziroma od križišča dalje. Ureditve vodotokov in hudournikov se izvajajo kot sanacija erodiranih brežin predvsem z uporabo naravnih materialov, tako da je čim manj vidnega betona. Z urejanjem kmetijskih zemljišč se ne sme sprožiti erozijskih procesov, porušiti ravnotežja na labilnih tleh ali preprečiti odtoka visokih voda. Potrebno je ohranjati pasove vegetacije in posamezna drevesa in gozdni rob. Zasaditev zelenja (žive meje) neposredno ob medsoseški ali ulični meji ne sme presegati višine 2,2 m.«*

27. člen (mirujoči promet)

*»V primeru novogradenj, dozidav, nadzidav ali sprememb namembnosti obstoječih stavb je treba dodatna parkirna mesta urediti na lastnem zemljišču na odprtih parkirnih površinah ali v garažah. Pri urejanju parkirnih mest mora biti 5% parkirnih mest, vendar najmanj eno parkirno mesto, namenjeno vozilom oseb z invalidskimi vozički, ki naj bodo locirana čim bližje objektu, ki mu pripadajo.«*

Za eno in dvostanovanjske stavbe moramo zagotoviti 2 parkirni mesti na stanovanjsko enoto +10% za obiskovalce.



Koncept prenove:

### 5.1 Prenova na ravni urejanja skupnih površin

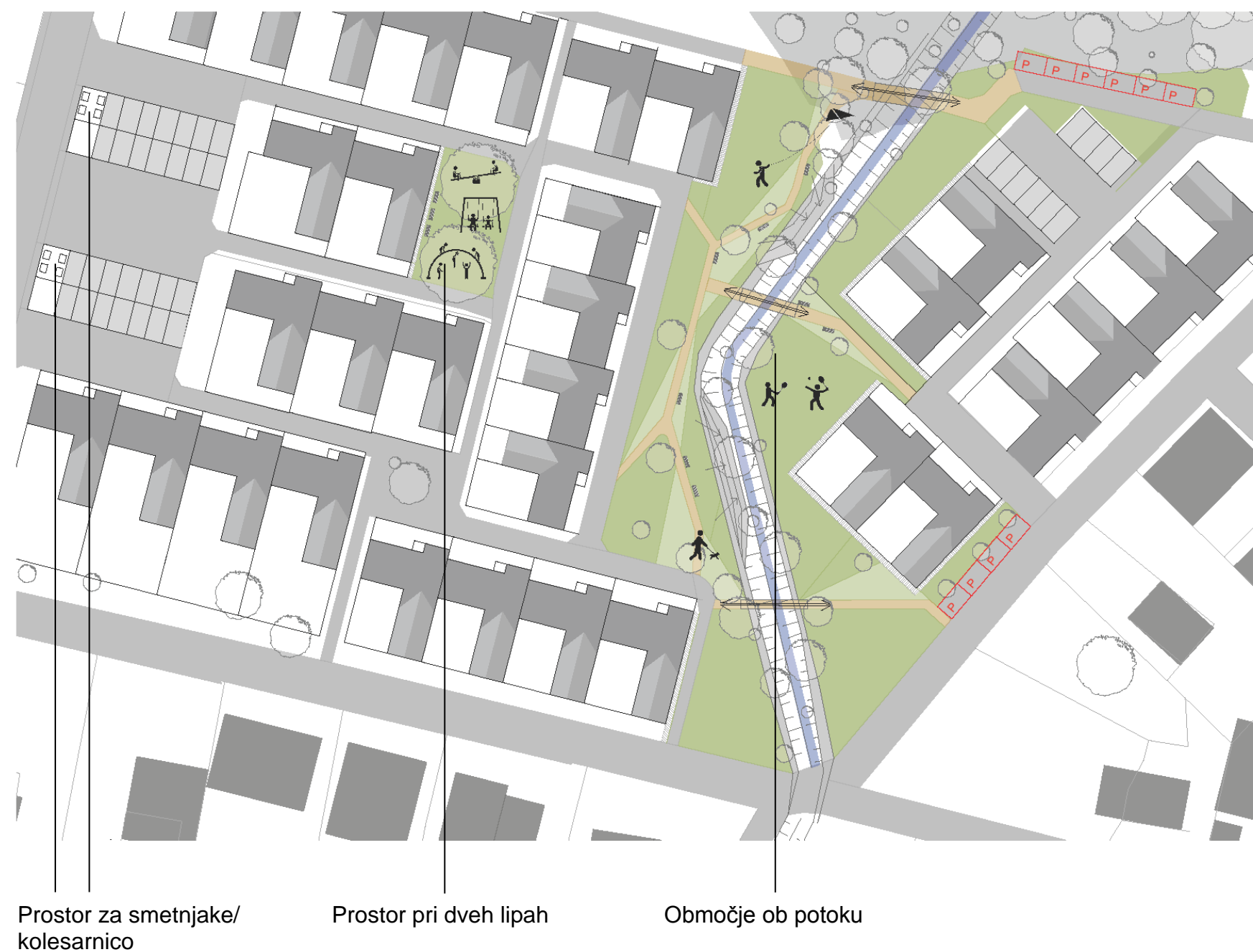
Anketiranci so izpostavili problem skupnih površin. Če upoštevamo, da v 21 anketiranih hišah živijo le trije otroci do 15 let, hkrati pa so trije anketiranci izrazili željo po površinah z otroškimi igrali ali igrišči, je za družine z otroki potrebno predvideti nove površine v neposredni ali bližji okolici. Za te namene se uredi prostor znotraj naselja, kjer rasteta dve veliki lipi.



Slika 5.1: Prostor pri dveh lipah



Prostor je senčen, teren je raven, zaradi česar je primeren za igro manjših otrok. Na tem območju se uredijo igrala za majhne otroke ter klopi za posedanje, druženje in nadzor nad otroki. Med potokom in cesto na vzhodni strani naselja se območje parkovno uredi. Zelene površine se lahko med drugim izkoristijo za igro mladih, sprehajanje starejših ali zgolj kot uživanje v parku. Dela naselja se povežeta preko mostov, na dveh delih pa uredimo dostop do potoka. Ob vzhodnem robu naselja zagotovimo dodatnih deset parkirnih mest na prostem. Ob garažah zahodnega dela naselja uredimo prostor za smetnjake in kolesarnico.



Slika 5.2: Ureditev odprtih prostorov naselja

## 5.2 Prenova na ravni oblikovanja stavb

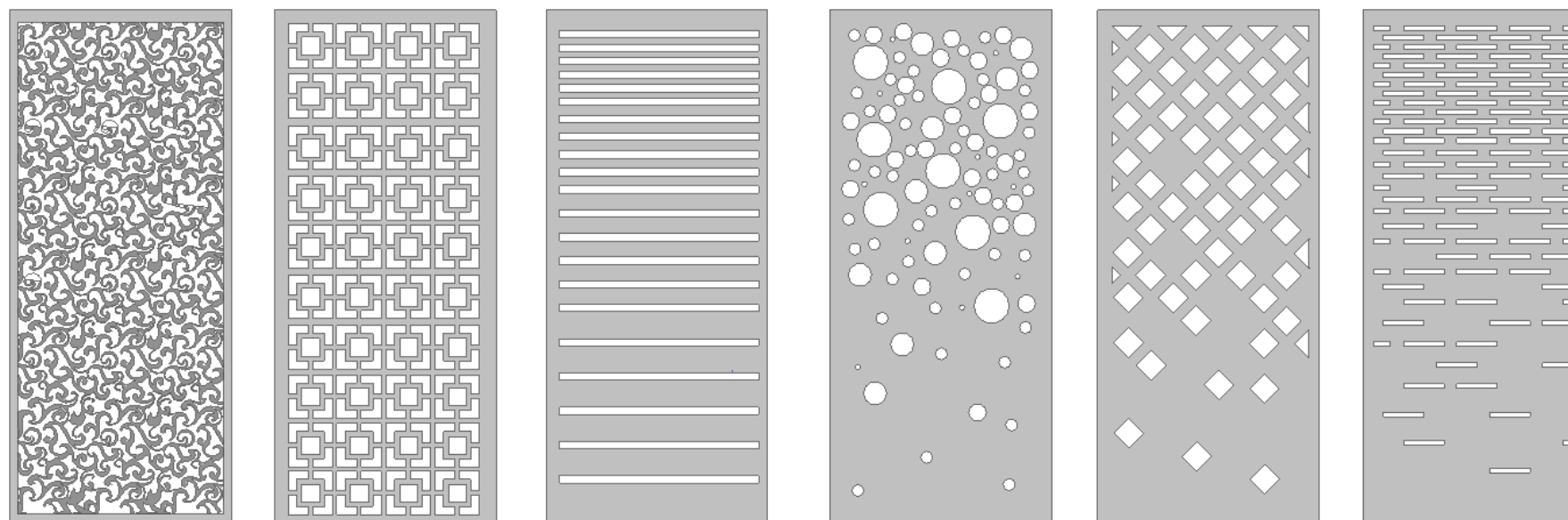
Naselje je prvotno povezoval enoten videz hiš, ki je s časom nekoliko zastarel. Anketiranci so izrazili željo po vizualni prenovi naselja. Izpostavili so, da bi naselje morale sestavljati hiše enakega ali čim bolj podobnega videza. Dogaja se namreč, da si lastniki hiše poljubno, individualno prenovijo: dozidajo, spreminjajo stenske obloge itd., zaradi česar prihaja do vedno večje raznolikosti med hišami.



Slika 5.3: Obstoječa podoba hiš v naselju

Problem bomo rešili z novim videzom hiš, pri čemer bomo uporabniku omogočili individualizem pri urejanju zunanje podobe hiše. To bomo dosegli preko nabora stilno enakih zunanjih elementov in barv, ki jih lahko lastniki izberejo za opremo hiše in pripadajoče parcele. Za primer lahko vzamemo pomična senčila za okna, ki so orientirana proti atriju. Ta so

aluminijasta in prepuščajo svetlobo preko rež v senčilih, teh je z vrha več, da je prepustnost večja, proti tlom pa manj. Reže na senčilih se lahko pojavljajo v mnogih vzorcih (krogih, pravokotnikih, karo ipd.), s čimer omogočimo več svobode lastniku, saj so nekemu lahko všeč mehke, drugemu odsekane forme.



Slika 5.4 : Ponudba palete senčil





Slika 5.5 : Senčila različnih vzorcev



Enak princip uporabimo na vhodnem delu hiše. Element vhoda se barvno poudari, s čimer lažje razlikujemo enote med seboj.

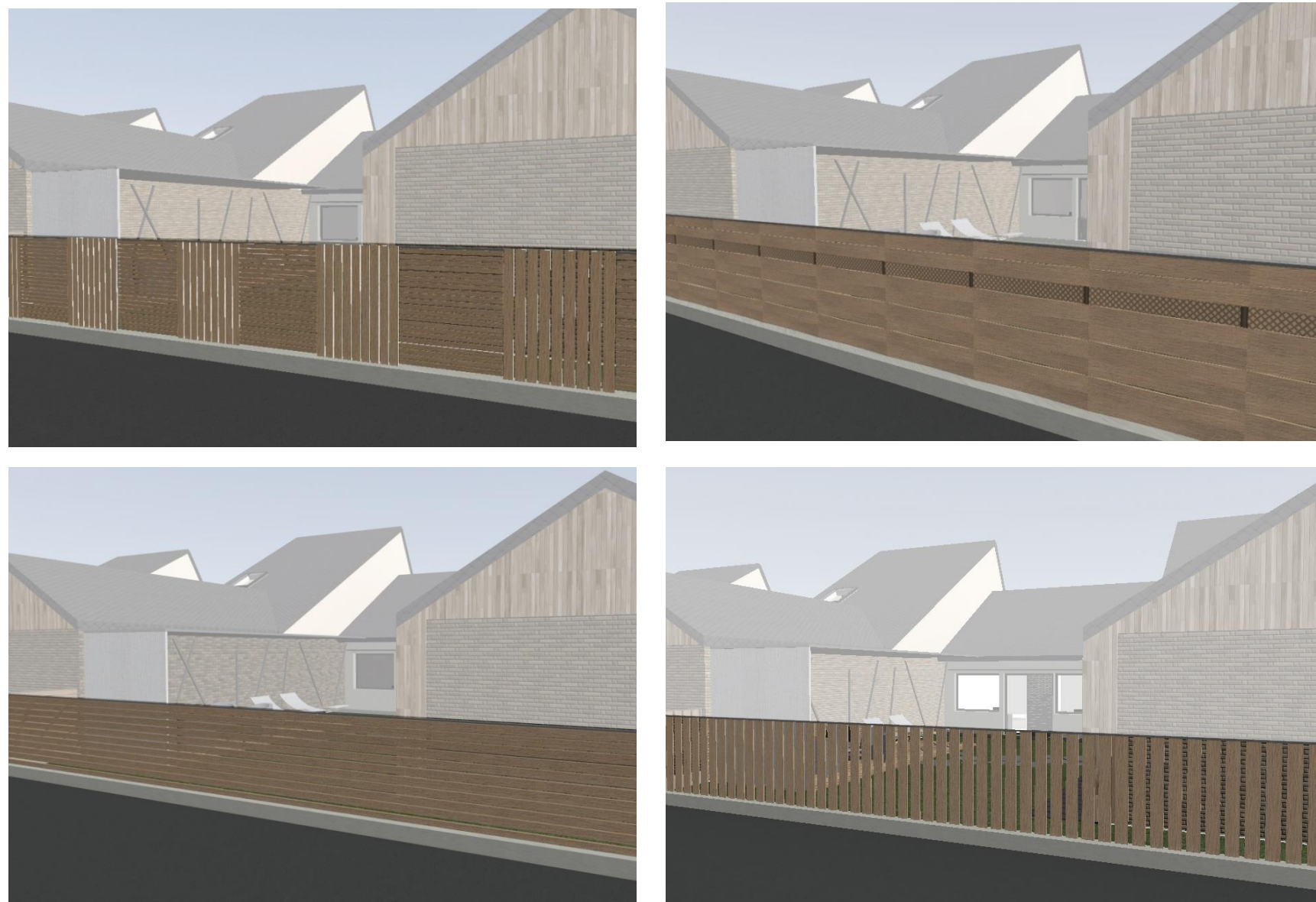


Slika 5.6 : Elementi na severni fasadi

Ob intervencijskih poteh se na eni strani nanizajo vhodi v hiše, ob drugi strani pa vzdolž ceste potekajo visoke ograje. Te so od hiše do hiše zelo raznolikega videza. Enako kot s paletami senčil bi pri ograjah uporabil enak princip. Stanovalcem bi se predstavila paleta ograj, ki so si po materialu in obliki podobne, hkrati pa nudijo raznolikost. S tem bi podoba ozkih ulic dobila nov, poenoten, dinamičen videz.



Slika 5.7 : Raznolikost ograj v obstoječem stanju



Slika 5.8 : Paleta različnih ograj

Po mnenju anketirancev so hiše prostorsko dobro zasnovane, atrij je ustrezne velikosti. Z analizo energetskega stanja hiš smo ugotovili, da so lastniki hiše v lastni režiji že delno prenavljali. Kot rečeno, se pri individualnih prenovah videz hiš nekoliko spreminja, zaradi česar se ruši celostna podoba naselja in njegova enotnost. Predlagan je vzorčni primer prenove, ki hišo vizualno modernizira, ponudi se več možnosti za osebni pečat stanovalcev, hkrati pa ohranja vizualno enakost hiš. Projekt prenove je izveden za hišo večjega tipa A2. Zaradi podobnosti arhitekture tipov se hiše manjšega tipa A1 prenovijo po enakem vzorcu.

Barve hiš se lahko razlikujejo po odtenkih barve severne fasade, med seboj pa morajo biti skladne. Na vhodni fasadi ponovno namestimo lesene zunanje obloge. Vhod je nekoliko izbočen, vizualno poudarjen s poljubnimi barvnimi vzorci,



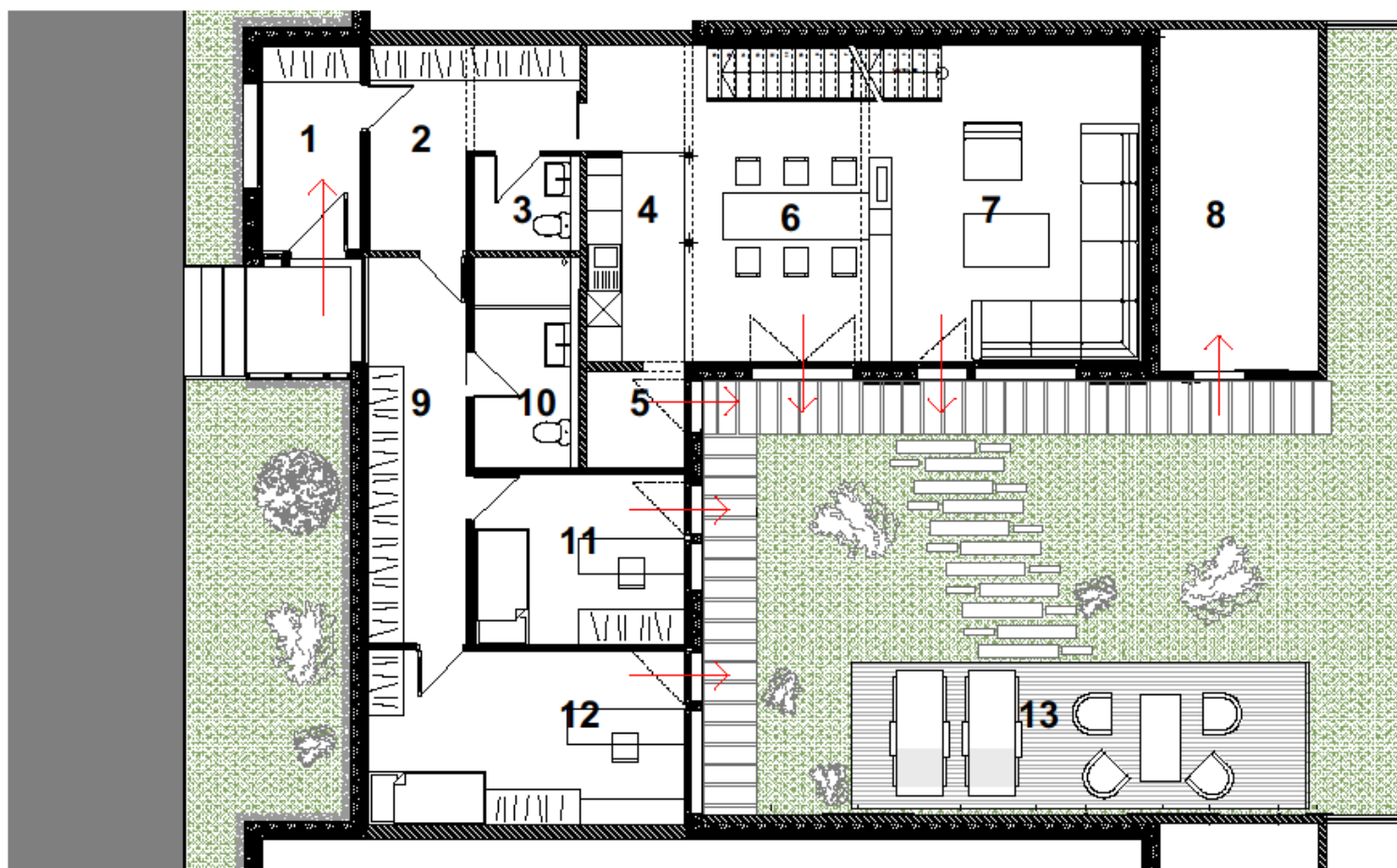
odtenki. Na slepi atrijski fasadi za zunanjo oblogo ponovno uporabimo opeko. Preostanek sten je ometan. V atriju smo predvideli manjšo, delno senčeno teraso s sedežno opremo. Ograje ob atrijih se v naselju uskladijo, s čimer preprečimo nejasno višinsko in stilno členjeno podobo ob intervencijski poti v naselju.

V hiši povprečno prebivata dva stanovalca. 80% anketirancev hiše ne bi širilo, ostalih 20% pa predstavljajo večje družine, ki jim prostora primanjkuje. Kot rešitev predlagamo novo členitev stanovanjskih enot, s katerih bi lahko pri enaki zunanji podobi, brez dozidav ali širjenja hiš stanovanja zadostili površinskim potrebam vseh stanujočih.

Hiše bomo členili na stanovanja:

Tabela 20: Karakteristika tipa stanovanj

TIP STANOVANJA		Št. spalnic	Št. kopalnic	Za število oseb	Bruto površina stanovanja (P+M) [m <sup>2</sup> ]	Min. površina vrta [m <sup>2</sup> ]
Par + 1 oseba v 1. nadstropju		2	1	3	93,30 + 40	61
Velika družina		4 - 5	3	6 - 7	174 + 40	130
Par (z otrokom) + domača pisarna		1 - 2	1	2	131 + 40	97
Druženje dveh generacij	Generacija 1	garsonjera	1	2	49 + 0	97
	Generacija 2	1	1	2	182 + 40	97
Prenovljena osnovna enota: hiša tip A2 –Par z dvema otrokoma		2	2	4	131 + 40	97



Slika 5.9 : Način ureditve stanovanja za par z dvema otrokoma

**Stanovanje: Par z dvema otrokoma**

1	vetrolov	5,9 m <sup>2</sup>	9	garderobni hodnik	10,9 m <sup>2</sup>
2	hodnik	9,3 m <sup>2</sup>	10	kopalnica	6,4 m <sup>2</sup>
3	wc	2,9 m <sup>2</sup>	11	soba 1	10,4 m <sup>2</sup>
4	kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>	12	soba 2	16,0 m <sup>2</sup>
5	shramba	2,7 m <sup>2</sup>	13	vrt	
6	jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>			
7	dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>			
8	orodjarna	15,7 m <sup>2</sup>			

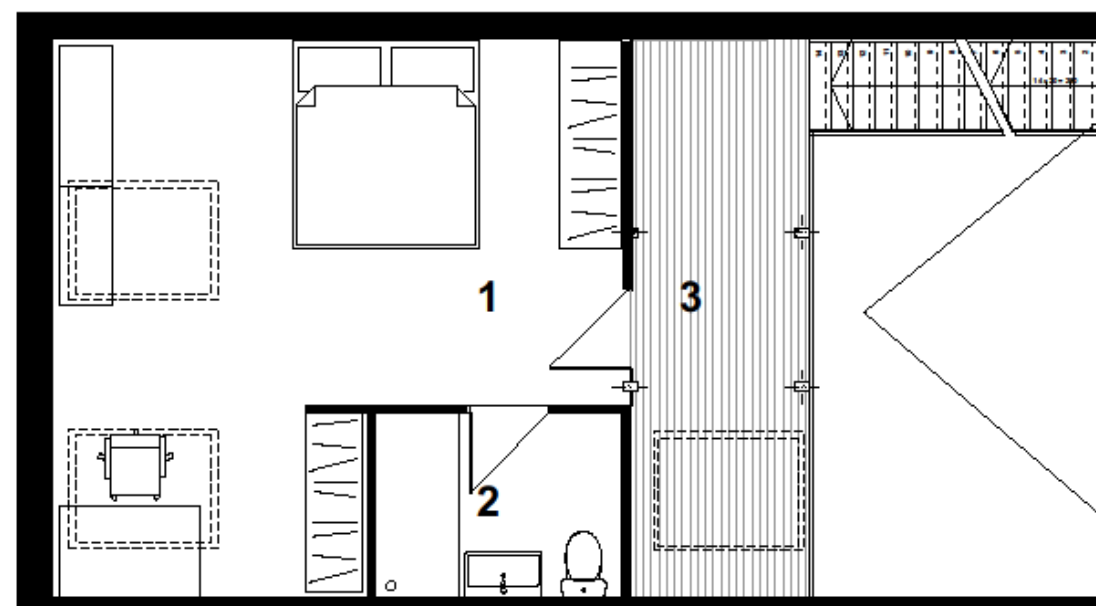
Stanovanje je primerno za par z dvema otrokoma. Spalnica staršev se nahaja v zgornjem nadstropju z ločeno kopalnico. Po potrebi se lahko soba 2 in spalnica zamenjata.

→ Komunikacija z zunanjim prostorom



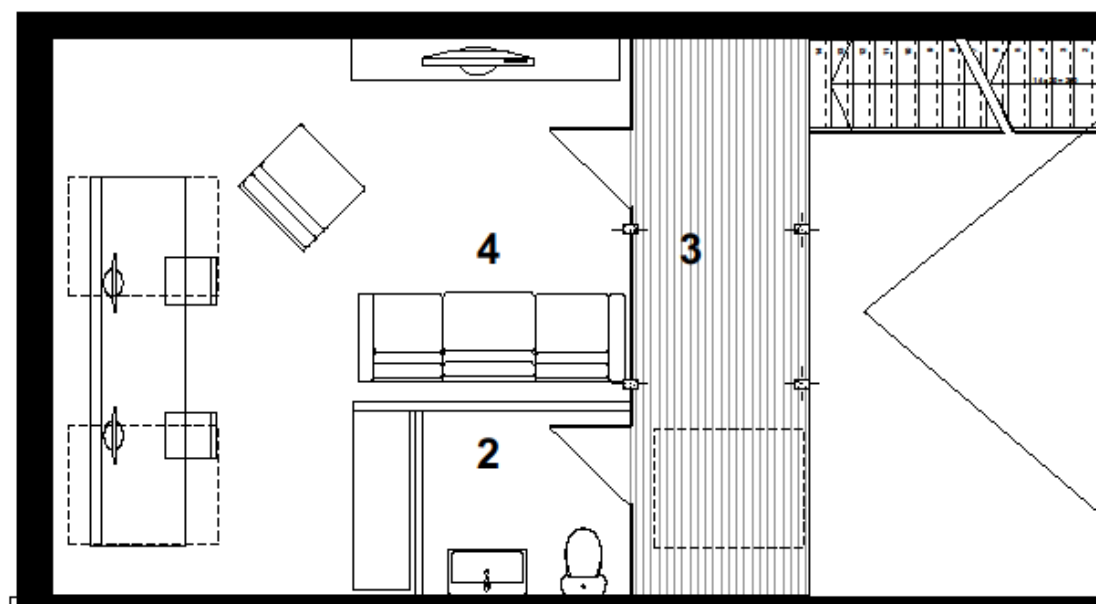


Mansardni prostor je bil prvotno neizkoriščen. Stanovalci so imeli možnost, da si prostore v zgornjem prostoru sami uredijo. V sklopu prenove je pri večini stanovanjskih tipov v zgornjem nadstropju v predvidena spalnica. Če potrebe po tej ni, lahko prostor izkoristimo večnamensko (primer: multimedijaska soba).



#### Primeri ureditve nadstropja

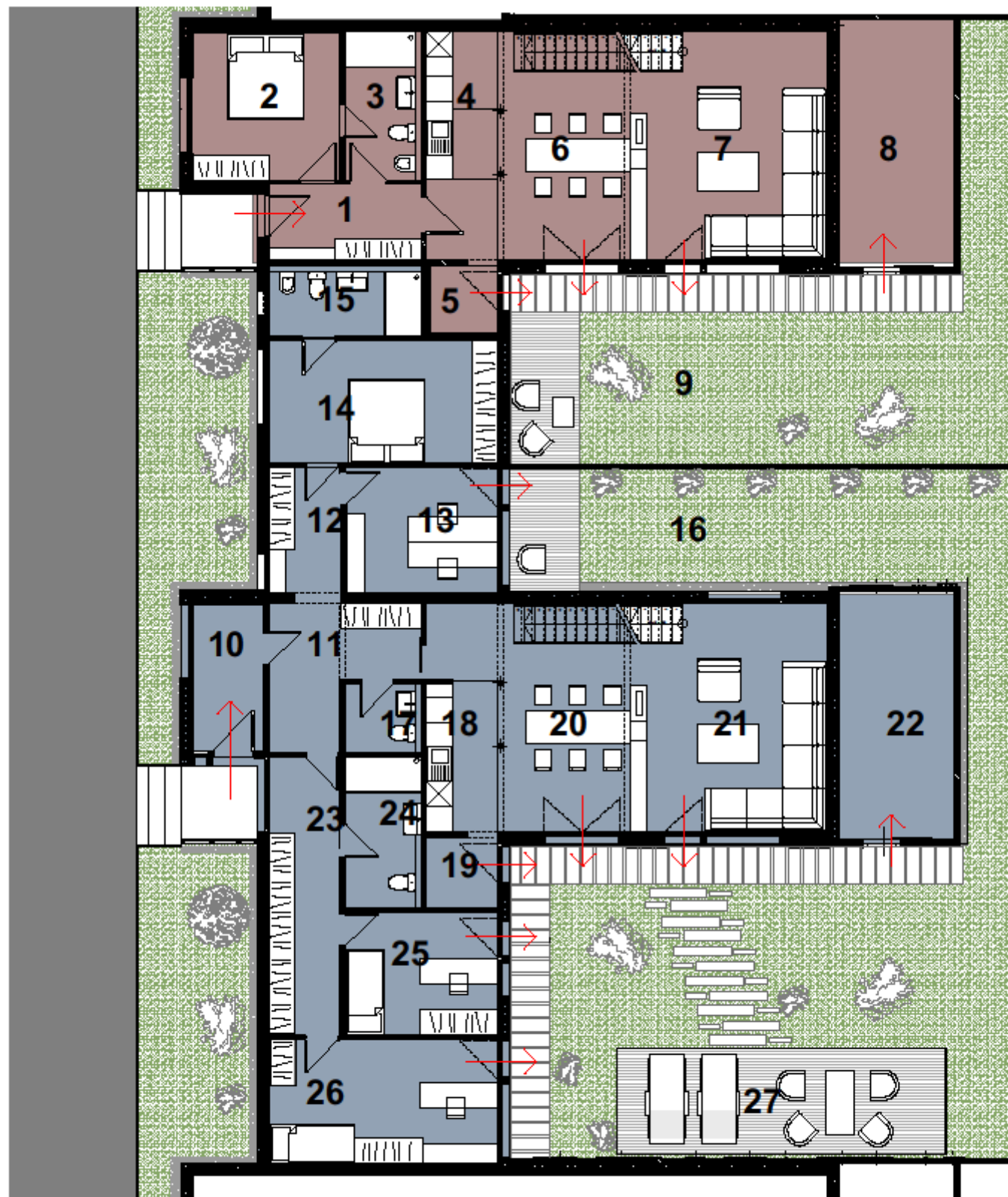
1	spalnica	25,14 m <sup>2</sup>
2	kopalnica	4,23 m <sup>2</sup>
3	galerija	9,30 m <sup>2</sup>
4	multimedijski/ večnamenski prostor	25,14 m <sup>2</sup>



Slika 5.10 : Primeri ureditve mansardnega prostora

Z zasnovo spalnice v zgornjem nadstropju lahko ločimo spalne prostore staršev in otrok, pri čemer imajo starši ločeno kopalnico, ta leži nad kopalnico v pritlični etaži. Pri takšni postavitvi vidimo, da hiša je primerna tudi za družino, ki šteje štiri člane (v anketnem vprašalniku je ena od družin z dvema otrokoma navedla problematiko pomanjkanja prostora).




**Stanovanje: Par + 1 oseba v 1. nadstropju**

1	vetrolov	6,4 m <sup>2</sup>	6	jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>
2	spalnica	12,1 m <sup>2</sup>	7	dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>
3	kopalnica	5,8 m <sup>2</sup>	8	orodjarna	15,8 m <sup>2</sup>
4	kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>	9	vrt	
5	shramba	2,7 m <sup>2</sup>			

Stanovanje je primerno za par z otrokom ali za par s starostnikom. Ena od spalnic se nahaja v pritličju in je primernejša za starejše osebe, druga je v zgornjem nadstropju. Kopalnici sta ločeni.

**Stanovanje: Velika družina**

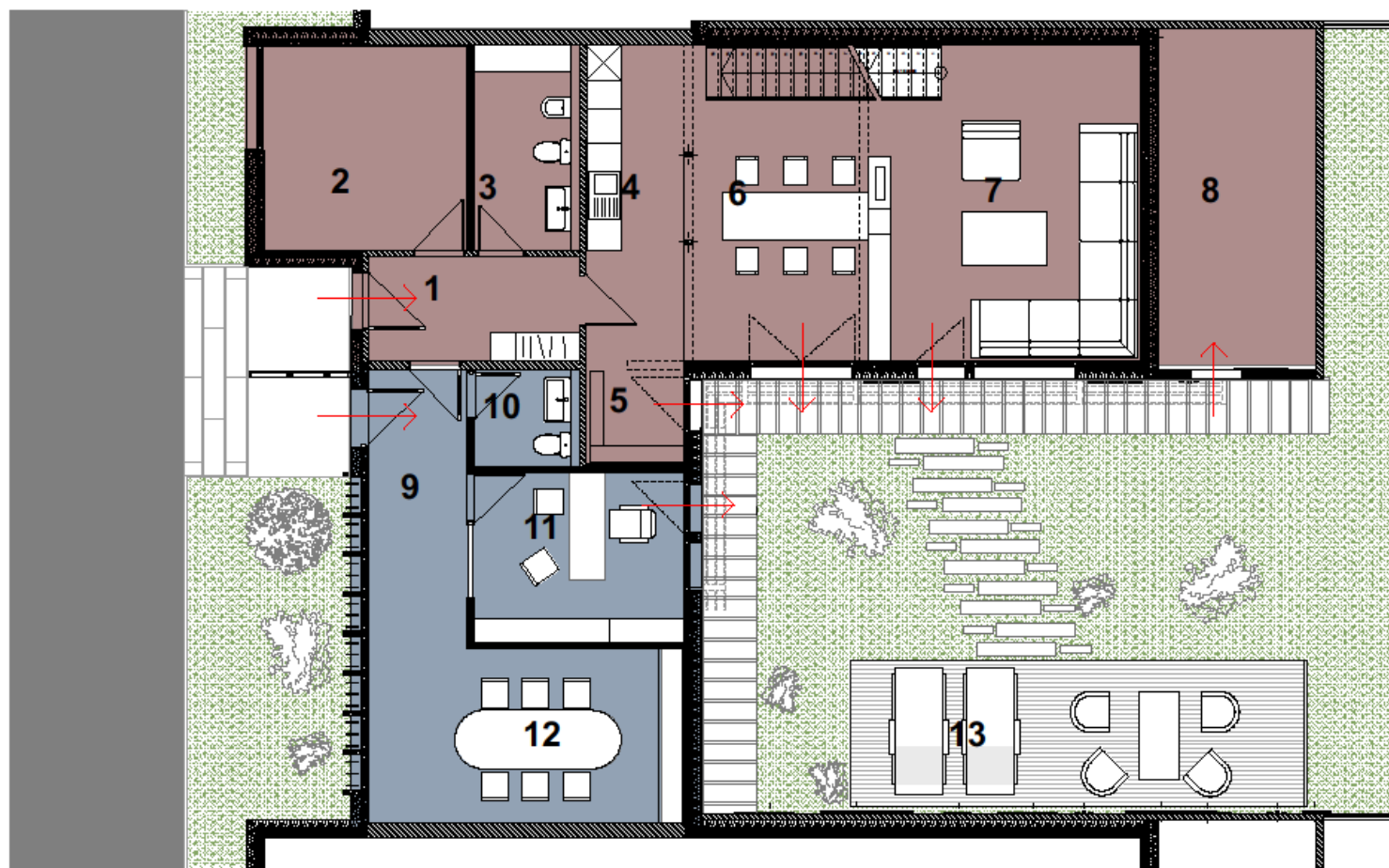
19	vetrolov	5,9 m <sup>2</sup>	10	shramba	2,7 m <sup>2</sup>
20	hodnik	14,8 m <sup>2</sup>	11	jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>
21	garderobni hodnik	10,9 m <sup>2</sup>	12	dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>
22	pisarna	10,6 m <sup>2</sup>	13	orodjarna	15,8 m <sup>2</sup>
23	spalnica	15,6 m <sup>2</sup>	14	garderobni hodnik	10,9 m <sup>2</sup>
24	kopalnica	6,4 m <sup>2</sup>	15	kopalnica	6,4 m <sup>2</sup>
25	vrt		16	soba 1	10,4 m <sup>2</sup>
26	wc	2,9 m <sup>2</sup>	17	soba 2	16,0 m <sup>2</sup>
27	kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>	18	vrt	

Slika 5.11 : Način ureditve stanovanja za veliko družino / par +1 oseba

Stanovanje je primerno veliko družino (do 7 članov).

→ Komunikacija z zunanjim prostorom





Slika 5.12 : Način ureditve stanovanja z domačo pisarno

## Stanovanje: Par (z otrokom) + domača pisarna

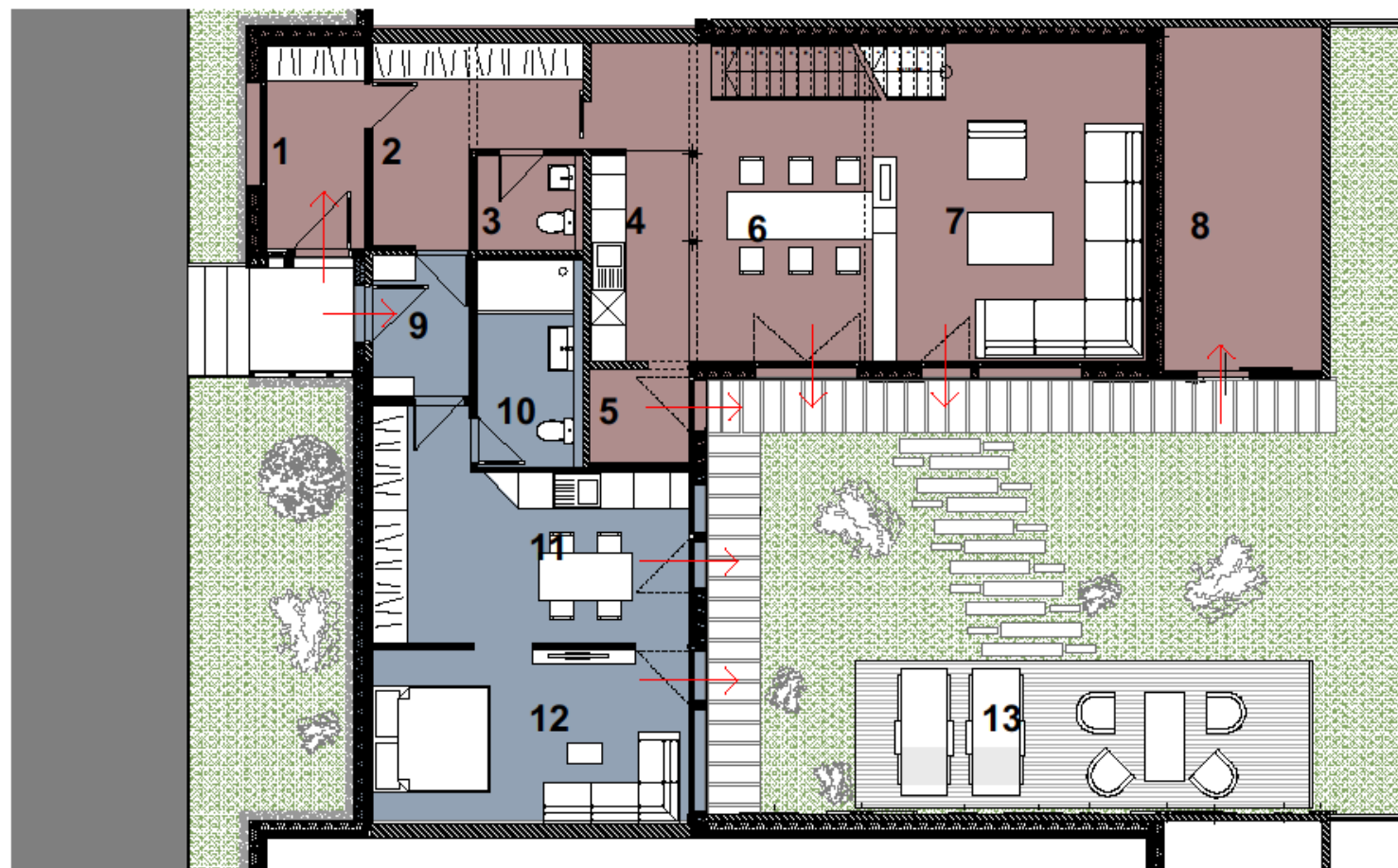
1	vetrolov	6,5 m <sup>2</sup>	9	hodnik	7,9 m <sup>2</sup>
2	večnamenski prostor	12,1 m <sup>2</sup>	10	wc	3,0 m <sup>2</sup>
3	kopalnica	6,3 m <sup>2</sup>	11	pisarna	10,4 m <sup>2</sup>
4	kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>	12	konferenčna soba	16,0 m <sup>2</sup>
5	shramba	2,7 m <sup>2</sup>	13	vrt	
6	jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>			
7	dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>			
8	orodjarna	18,3 m <sup>2</sup>			

Stanovanje je primerno za par (z otrokom), ki potrebuje poleg stanovanja pisarniške prostore. Ti so preko hodnika ločeni od stanovanjskega dela. Okna v konferenčni sobi so orientirana proti severu, vstran od atrijskega vrta, tako da ne posegamo v zasebnost družine.

→ Komunikacija z zunanjim prostorom







Slika 5.13 : Način ureditve stanovanj za dve generaciji

**Stanovanje: Druženje dveh generacij – stanovanje 1**

1	vetrolov	4,0 m <sup>2</sup>	6	jedilnica	14,0 m <sup>2</sup>
2	hodnik	9,3 m <sup>2</sup>	7	dnevna soba	25,1 m <sup>2</sup>
3	wc	2,9 m <sup>2</sup>	8	orodjarna	18,3 m <sup>2</sup>
4	kuhinja	11,9 m <sup>2</sup>			
5	shramba	2,7 m <sup>2</sup>			

Stanovanje je primerno za par.

**Stanovanje: Druženje dveh generacij – stanovanje 2**

9	vetrolov	7,9 m <sup>2</sup>	12	dnevni + spalni prostor	16,0 m <sup>2</sup>
10	kopalnica	3,0 m <sup>2</sup>			
11	kuhinja + jedilnica	10,6 m <sup>2</sup>	13	vrt	

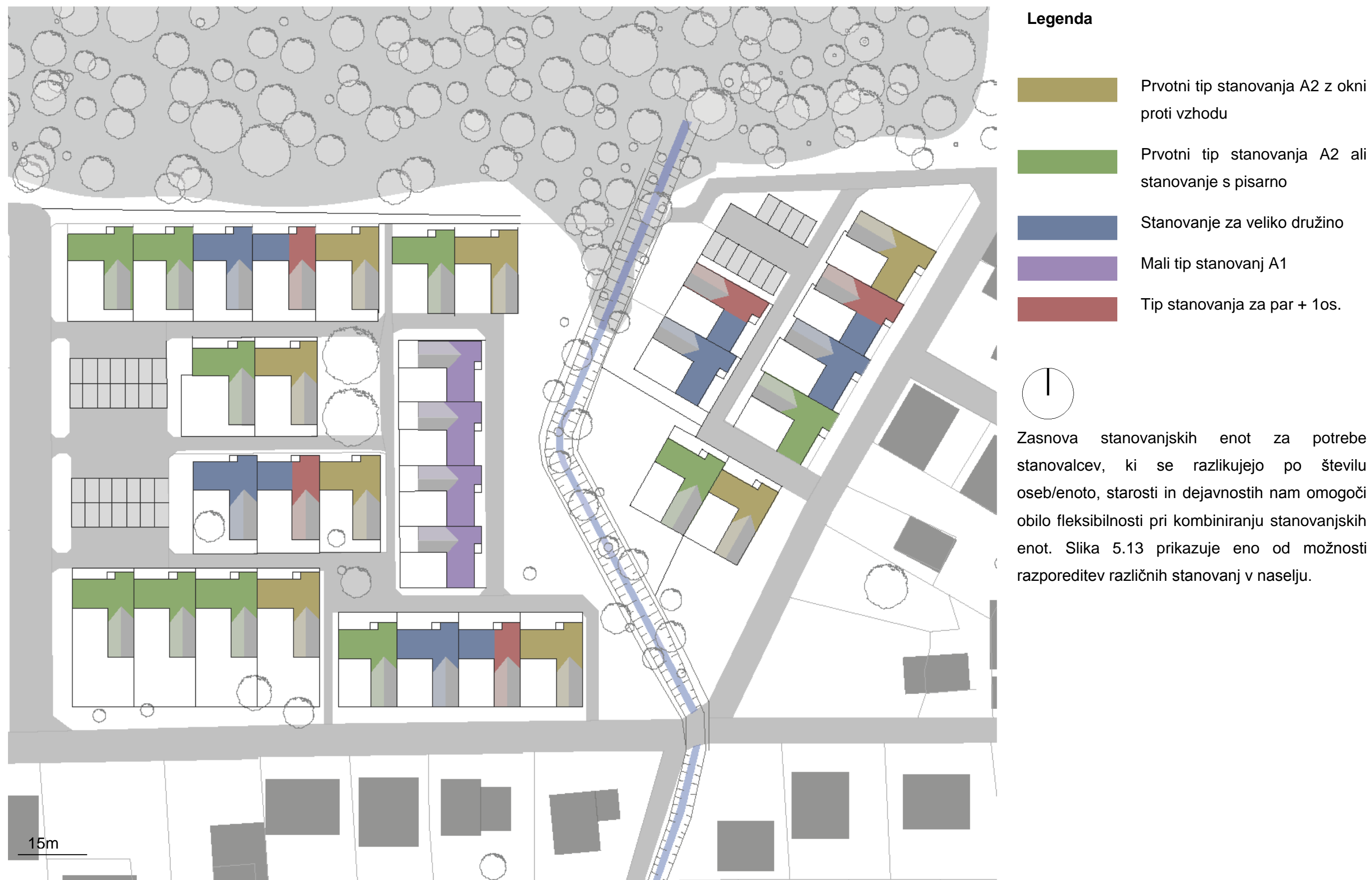
Stanovanje je majhno, primerno za par, ki ne potrebuje veliko prostora. Lahko je tudi začasna rešitev prehodnega obdobja, v kolikor pride do situacije, ko sobivata para dveh generacij. Vrt je skupen.

→ Komunikacija z zunanjim prostorom



Pri spremembah prostorske zasnove hiš smo zaradi namena doseganja različnih tipov stanovanj ponekod posegali v gabarit osnovne enote hiše. Ob takšnih posegih se morajo zagotoviti vse tehnične zahteve, ki veljajo za konstrukcije med posameznimi stanovanji (zvočna izolativnost, odpornost proti požaru, prenova instalacij po novo tvorjenih konstrukcijah ipd.). V magistrskem delu smo želeli predstaviti možnosti ureditve stanovanj znotraj obstoječih stavbnih struktur zaradi verjetnosti sprememb v socialnih strukturah, pri čemer se bodo spremenile tudi bivanjske potrebe.





Slika 5.14 : Primer kombiniranja tipov stanovanj v hišah

### 5.3 Energijska prenova

Največ možnosti za izboljšavo bivalnega udobja leži v izboljšanju bioklimatskih dejavnikov v hiši. Hiša se energetske sanira. Prenovljena je po štirih korakih:

#### 1. Dodatna toplotna izolacija<sup>11</sup>

Hiša se dodatno toplotno izolira. V obstoječo konstrukcijo zunanjih sten dodamo 2 cm toplotne izolacije, pri čemer je skupno polnilo med lesenim panelnim sistemom debeline 10 cm, na to pa dodamo še dodaten sloj toplotne izolacije debeline 12 cm. Izolirajo se tudi streha in tla, pri čemer moramo zaradi izvedbe odstraniti oz. zamenjati nekatere obstoječe konstrukcijske sloje. Pozorni moramo biti, da preprečimo toplotne izgube preko toplotnih mostov.

#### 2. Menjava stavbnega pohištva

Po pogovoru z nekaterimi od stanovalcev je nekoliko problematična svetloba v hiši, saj te v dnevnih prostorih primanjkuje. Okna zamenjamo s troslojnimi, zaradi česar je prepustnost svetlobe skozi stekla manjša (za pribl. 14%). Ker želimo v prostorih svetlobe več in ne manj, povečamo steklene površine na strehi hiše. Ostala okna se povečajo odvisno od tipa stanovanja. Zaradi omejenosti povečanja steklenih površin proti atriju želimo dodatno svetlobo nadoknaditi z namestitvijo steklenih površin na strehi ali na vzhodni fasadi. V zgornjem nadstropju lahko to dosežemo z novimi strešnimi okni. V spodnji etaži, kjer strešnih oken ne moremo vgraditi zaradi strešne konstrukcije, dobimo dodatno svetlobo v bivalne prostore pritličja z vgradnjo svetlobnikov. Pri hišah, ki se nahajajo na koncu niza vrstnih hiš, imamo več fleksibilnosti pri zasnovi novih steklenih površin, saj lahko v ta namen izkoristimo tudi vzhodno fasado, ki tako ni skupna s sosednjo enoto vrstnih hiš.

#### 3. Prezračevanje

Kakovost zraka v prostorih lahko izboljšamo, vzporedno pa omilimo nihanje temperatur v hladnih mesecih z vgradnjo prezračevalnega sistema. Gre za prezračevalni sistem, ki je optimalen za vgrajevanje pri prenovi starejših hiš, saj je enostaven za vgradnjo, hkrati pa ne potrebuje prostora za postavitve in razvod cevi. Prezračevalne enote delujejo v parih in izmenjaje dovajajo/odvajajo zrak. Vgrajena rekuperacija<sup>12</sup> pri tem viša energijsko učinkovitost sistema. Kljub temu da večina anketirancev preferira naravno prezračevanje, je potrebno upoštevati dejstvo, da približno tretjino toplotnih izgub predstavlja naravno zračenje. Ker želimo izvesti celostno trajnostno prenovu, je prezračevanje z rekuperacijo v hladnih mesecih potrebno, saj želimo zmanjšati energijo potrebno za ogrevanje hiš.

#### 4. Senčenje

Pred morebitnim pregrevanjem notranjih prostorov v pritlični etaži se zavarujemo s sistemom senčilnih aluminijastih plošč, ki jih je možno vleči vzdolž fasade ob oknih bivalnih prostorov v pritličju. Dodatno namestimo senčilne lamele nad okni.

---

<sup>10</sup> Glej poglavje 5.3.2: Analiza energetskega stanja prenovljenih hiš

<sup>11</sup> Rekuperacija pomeni vračanje toplote. Pri prezračevanju z rekuperatorjem vračamo toploto odvajanega zraka, zraku, ki ga dovajamo v stavbo. Pozimi ohranjamo v stavbi toploto, poleti pa hlad.

### 5.3.1 Menjava stavbnega pohištva - Analiza osvetljenosti notranjih prostorov glede na tip stanovanja<sup>13</sup>

Analiza osončenosti notranjih prostorov je izvedena za hišo tipa A2<sup>14</sup>. Pri analizi smo uporabili naslednje lastnosti stavbe in okolice:

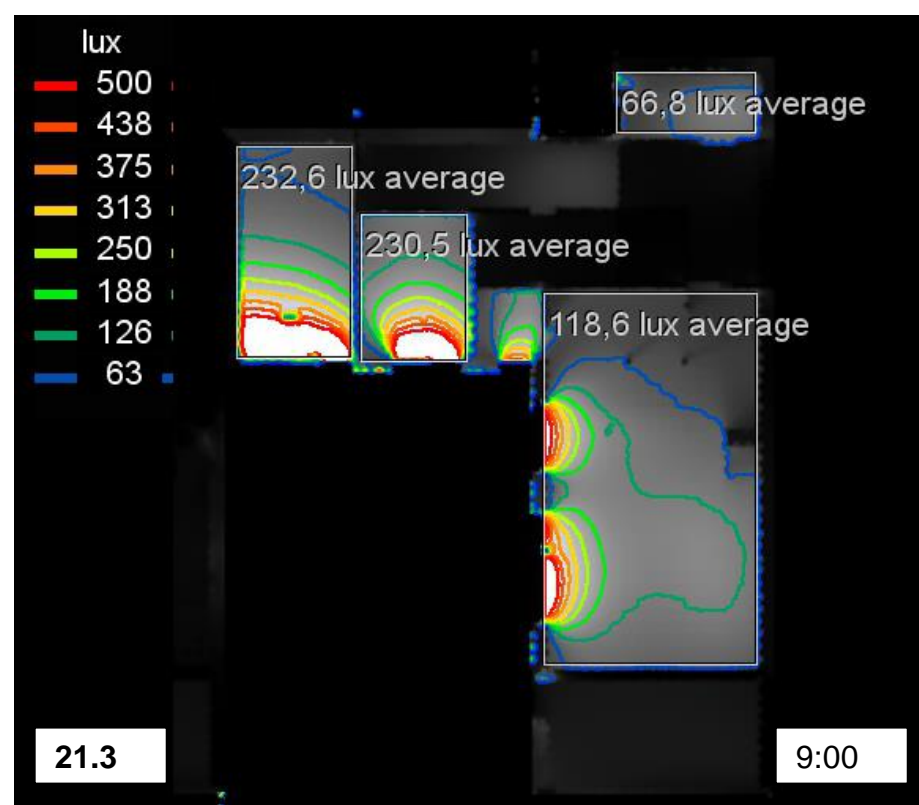
Lokacija: Ljubljana, SI

Orientacija: 14,0°

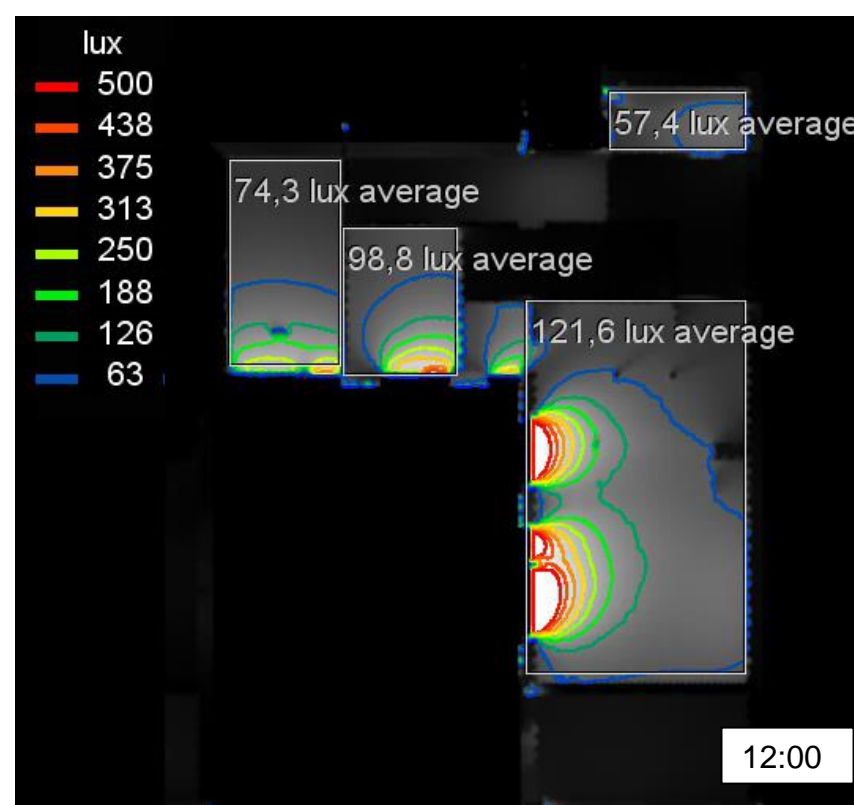
Podnebne razmere: zmerno oblačno

Materiali: zunanje površine: trava (0,10 svetlobne odsevnosti), notranje površine (0,71 svetlobne odsevnosti), okna (64% svetlobne prepustnosti)

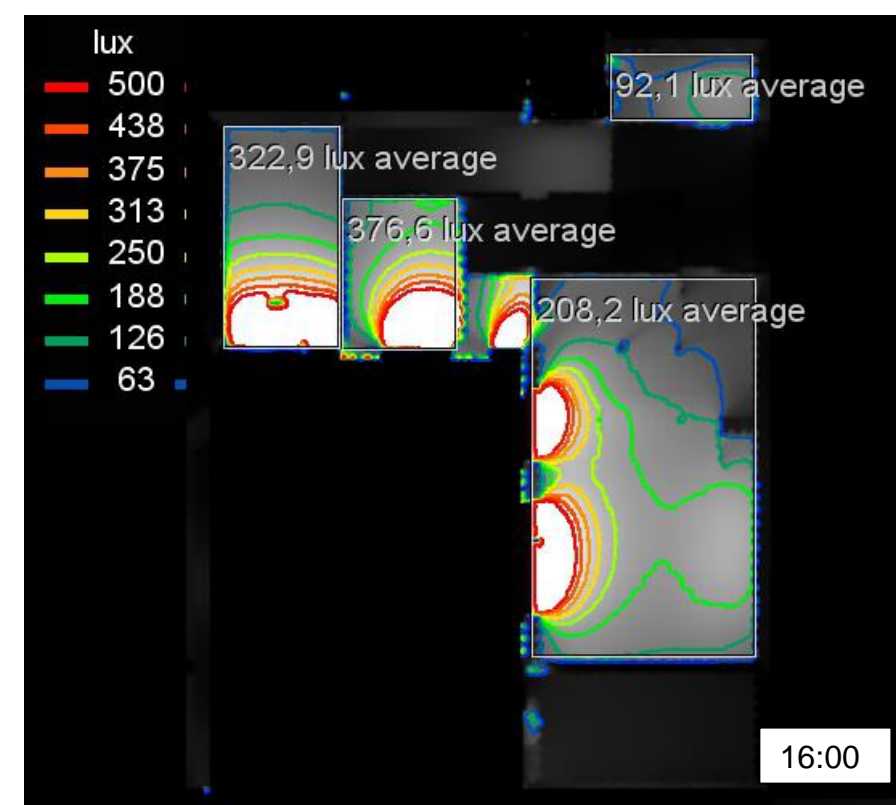
Tip stanovanja: Prenovljena osnovna enota hiše tipa A2 (za stanovanja dveh generacij, Par + 2 otroka)



Slika 5.15 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3 ob 9:00



Slika 5.16 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 12:00

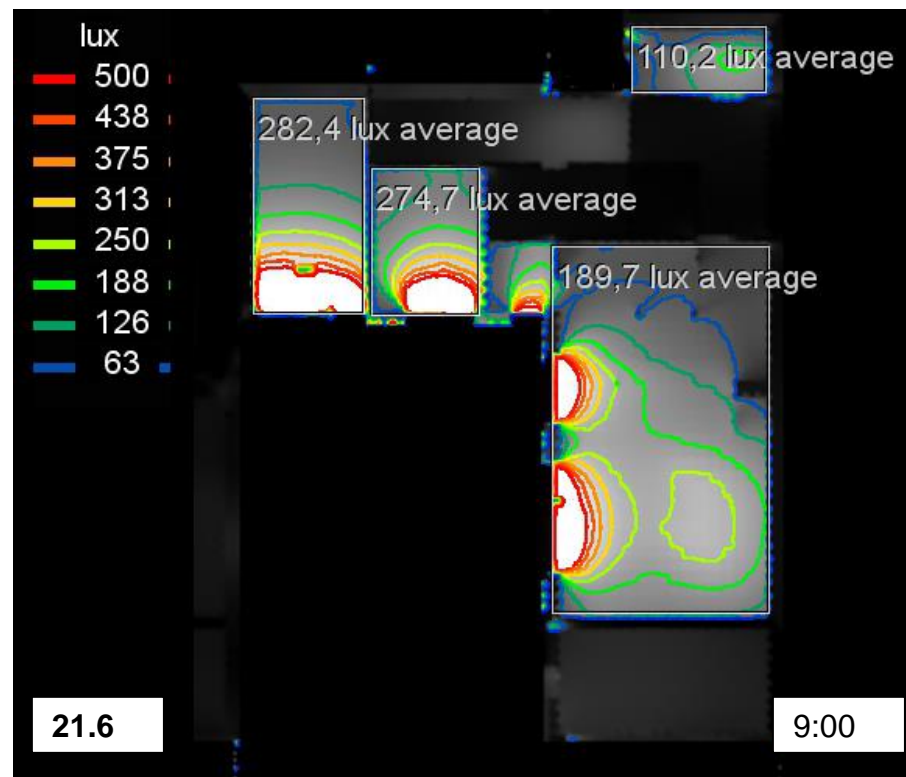


Slika 5.17 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 16:00

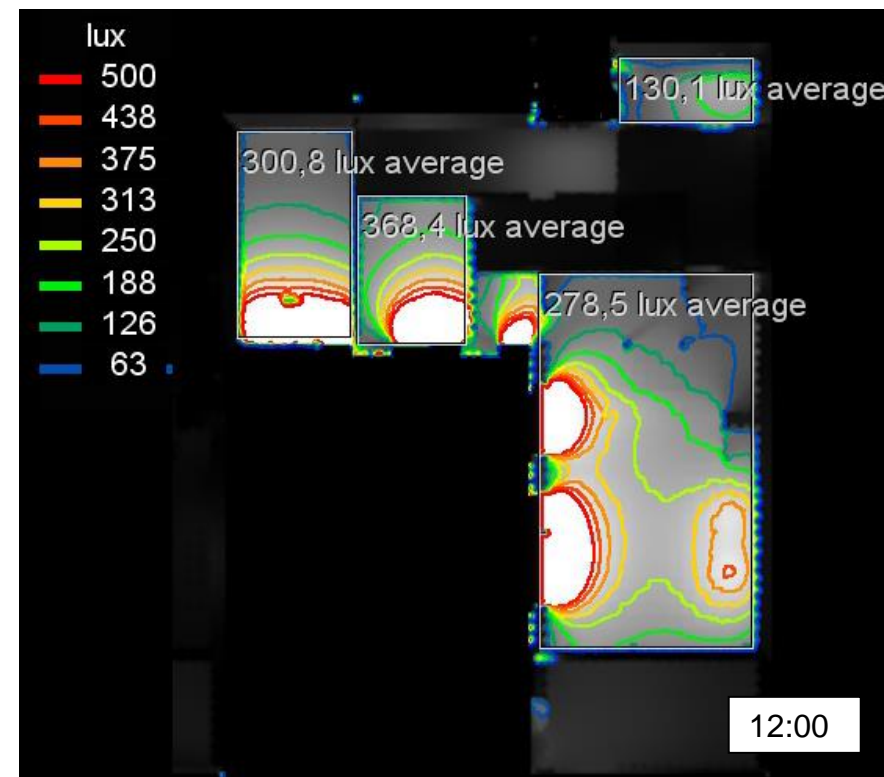
<sup>13</sup> Glej stran 81 – 86: Prikaz različnih tipov stanovanj (Tloris priloga xxxx)

<sup>14</sup> Glej sliko 5.7 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju

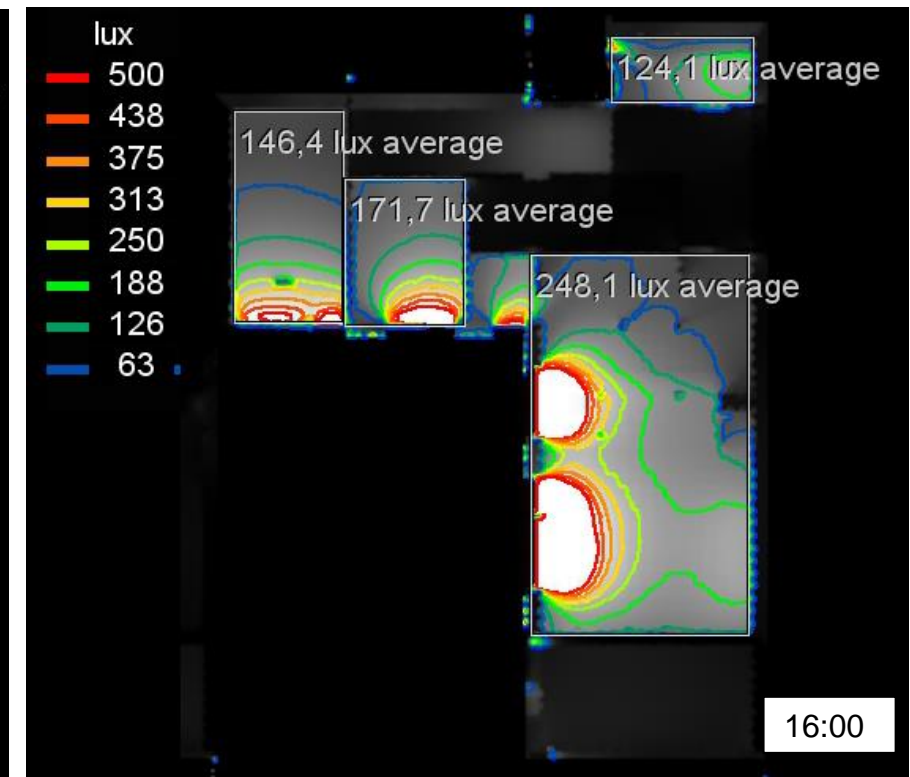




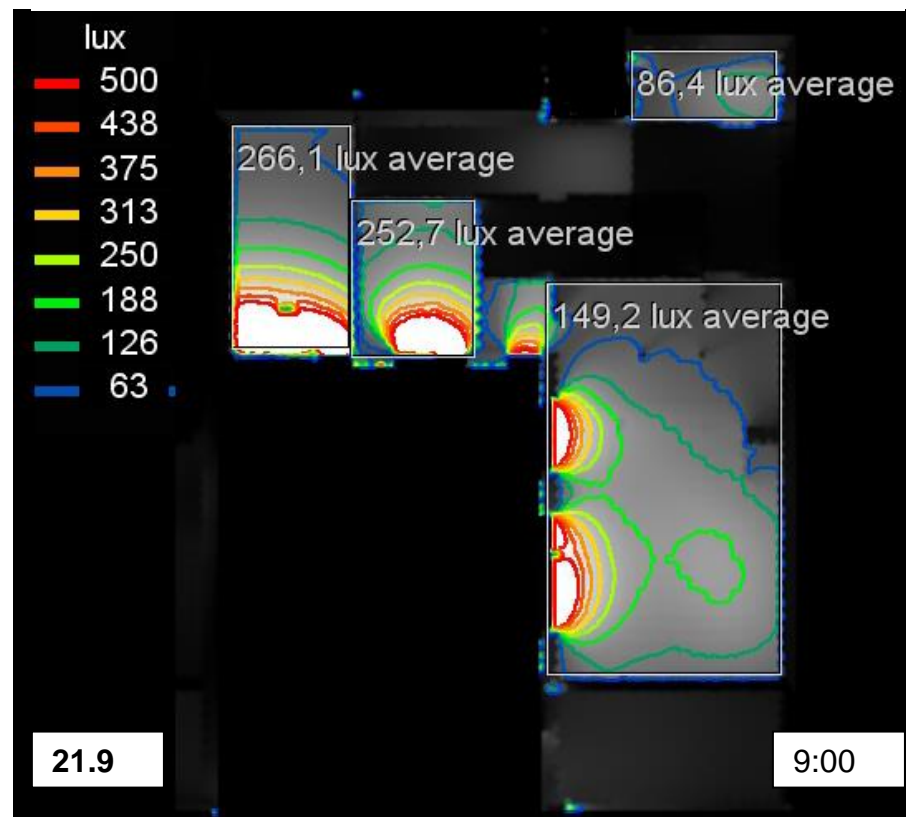
Slika 5.18 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6 ob 9:00



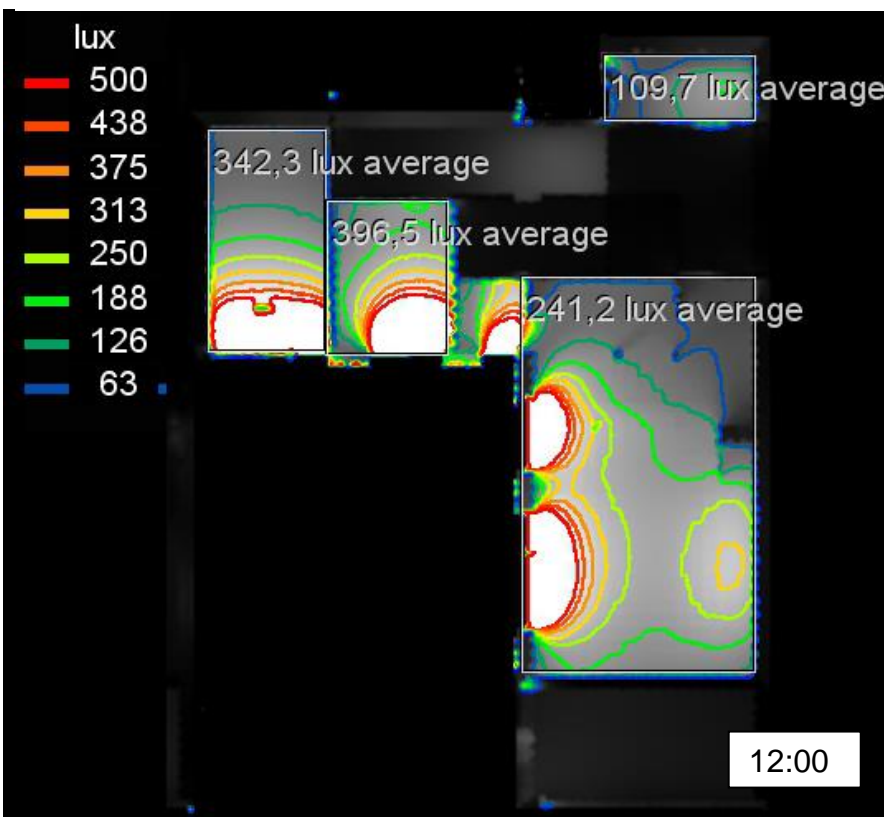
Slika 5.19 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6 ob 12:00



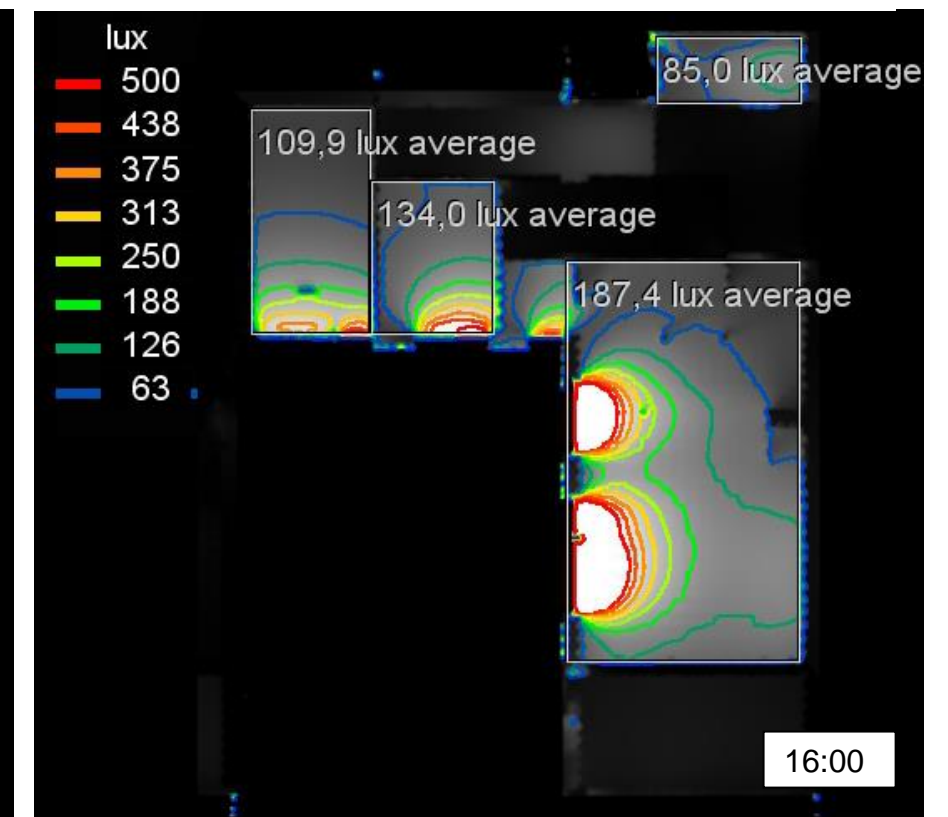
Slika 5.20 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6 ob 16:00



Slika 5.21 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 9:00

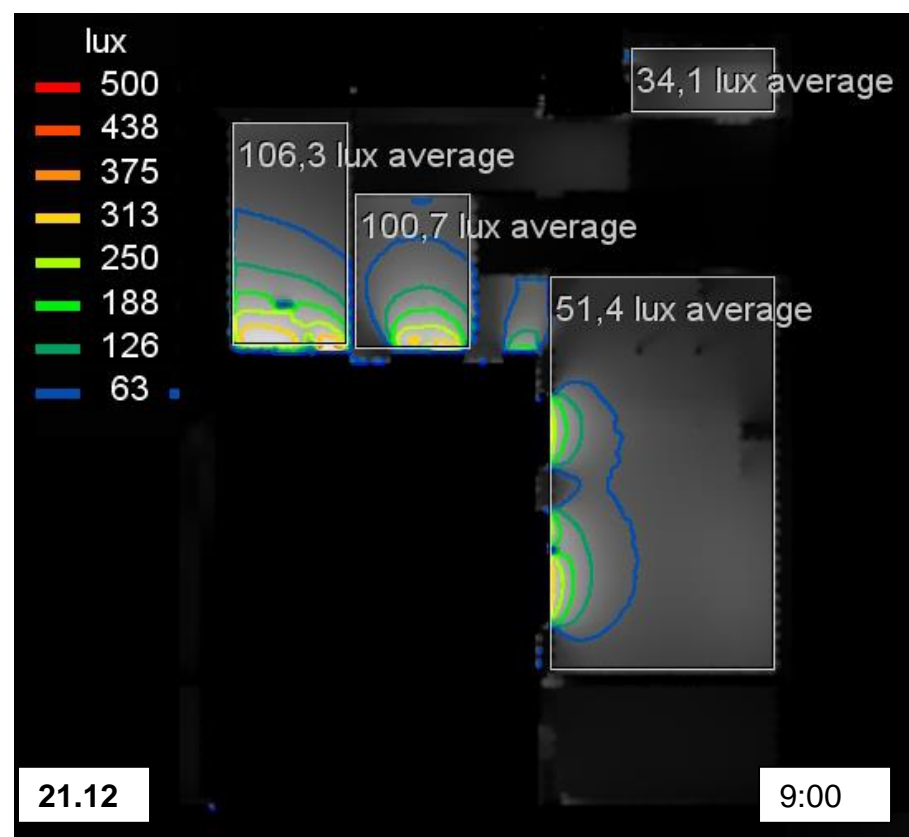


Slika 5.22 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 12:00

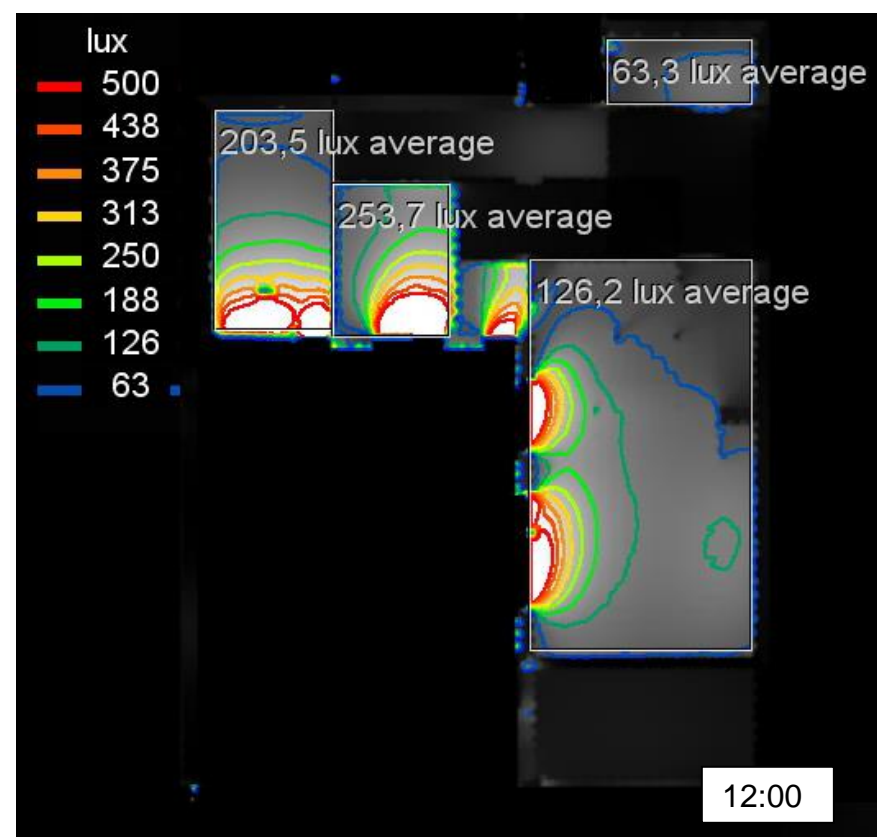


Slika 5.23 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 16:00

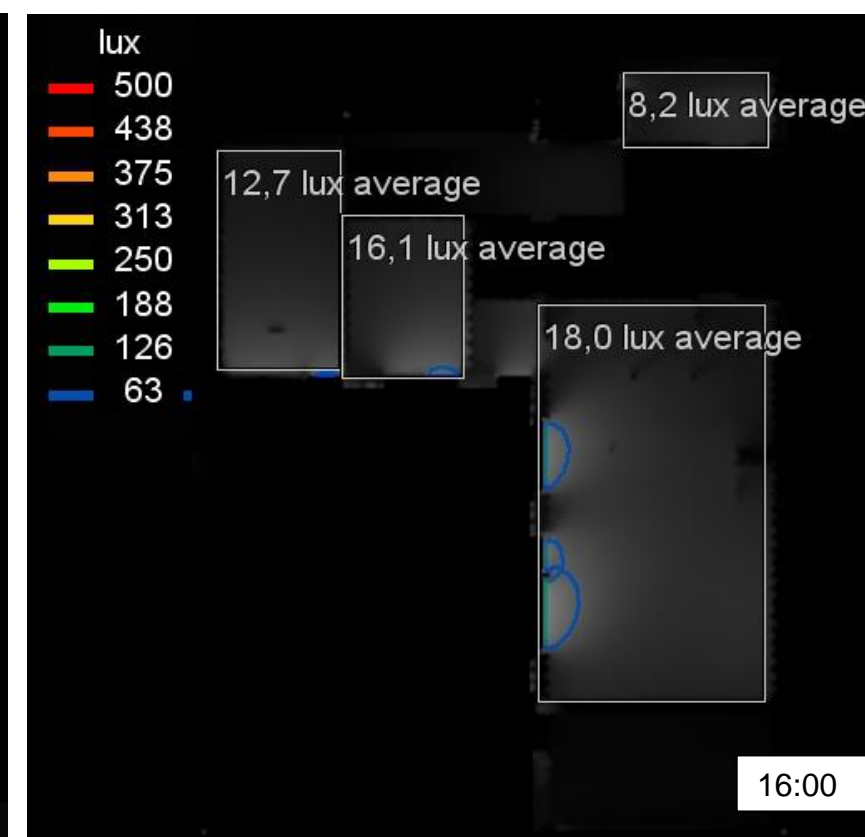




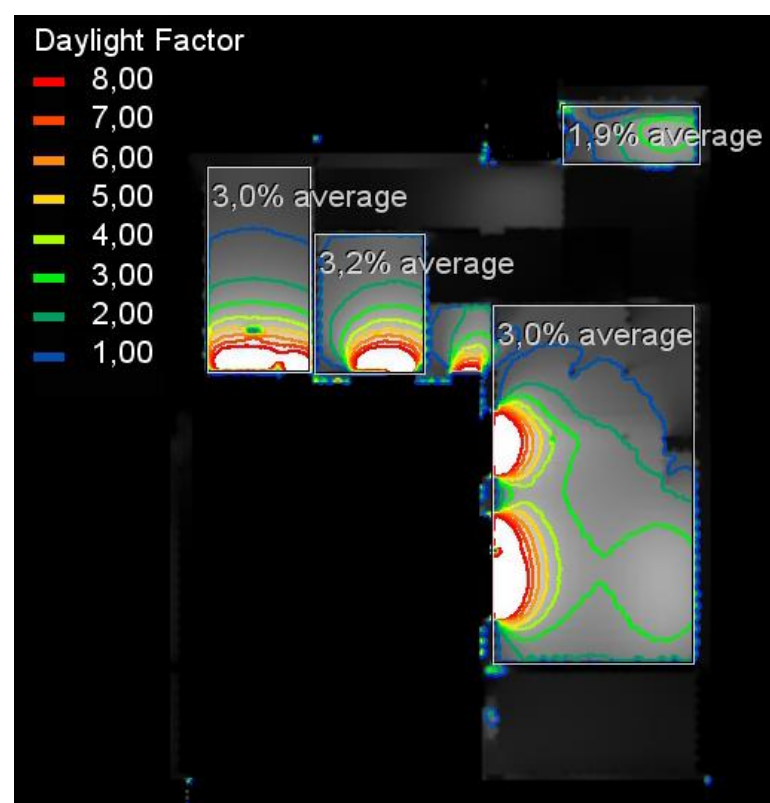
Slika 5.24 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12 ob 9:00



Slika 5.25 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12 ob 12:00



Slika 5.26 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 16:00



Slika 5.27 : Količnik dnevne svetlobe za prenovljeno stanje

**Ugotovitve:**

S primerjavo rezultatov osvetljenosti notranjih prostorov obstoječega in prenovljenega stanja je potrebno upoštevati večjo globino parapetov oken pri prenovljenem stanju, zaradi česar je svetlobe, ki doseže notranje prostore, manj. Faktor svetlobne prepustnosti stekel se je iz 78% znižal na 64%. Pri osvetlitvi se v glavnem opazita dve spremembi. V dnevnem prostoru je svetloba v prostoru bolj enakomerno razporejena zaradi vgradnje dveh svetlobnikov na vzhodni nizki strehi hiše. Senčila nad okni, ki so orientirana proti atriju, senčijo v poletnih mesecih. Za dodatno senčenje so na atrijski strani na voljo pomična senčila ob oknih, ki pa niso vključena v analizo osvetlitve zaradi lažje primerjave podatkov. Svetloba v dnevnem prostoru je bolje razporejena. V dopoldanskih urah in do večera se je osvetljenost notranjih površin v primerjavi z obstoječim stanjem izboljšala. Povprečna vrednost osvetljenosti notranjih prostorov se je pri tem dvignila za približno 30 lux. V večernih urah, ko zahodna svetloba svetlobnikov na vzhodni strani več ne doseže, se povprečna vrednost osvetljenosti notranjih prostorov v prostoru zniža za nekje 10 lux (nižja vrednost je posledica večje globine okenskih parapetov).

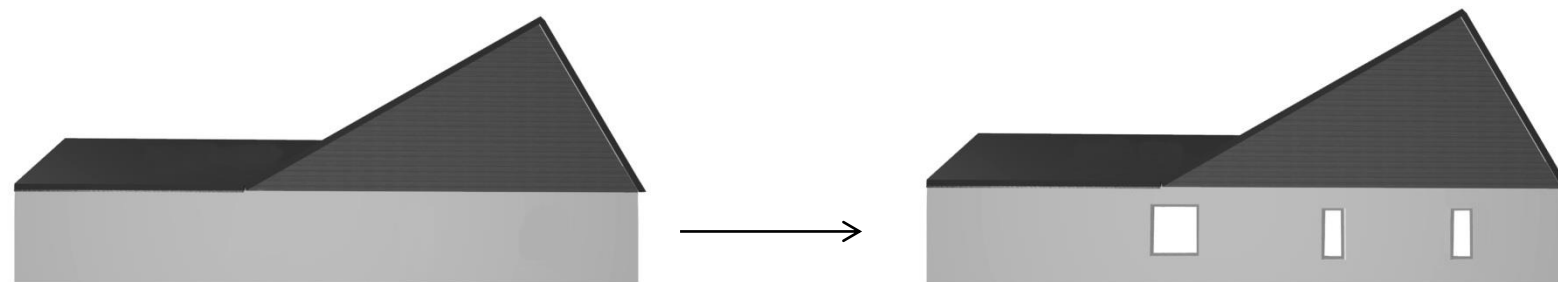
Pri hišah, ki se nahajajo na koncu niza vrstnih hiš, imamo več svobode in boljše možnosti za vgradnjo dodatnih steklenih površin. Zaradi tega, ker imajo te hiše skupno steno z drugo enoto le na eni strani hiše, z dodajanjem oken ne posegamo v zasebnost sosedu.



Slika 5.28 : Hiše z možnostjo dodatnih oken na vzhodni fasadi

**Tip stanovanja: Prenovljena osnovna enota hiše tipa A2 na koncu niza hiš**

Analiza osvetljenosti notranjih prostorov je izvedena brez vgradnje svetlobnikov nad dnevnimi prostori v pritlični etaži. Na vzhodni fasadi smo v dnevnem prostoru vgradili okna dimenzij 1,50 x 1,40m ter 0,70 x 1,40m. Na hodniku ob vzhodni fasadi smo vgradili okno dimenzije 0,70 x 1,40m.

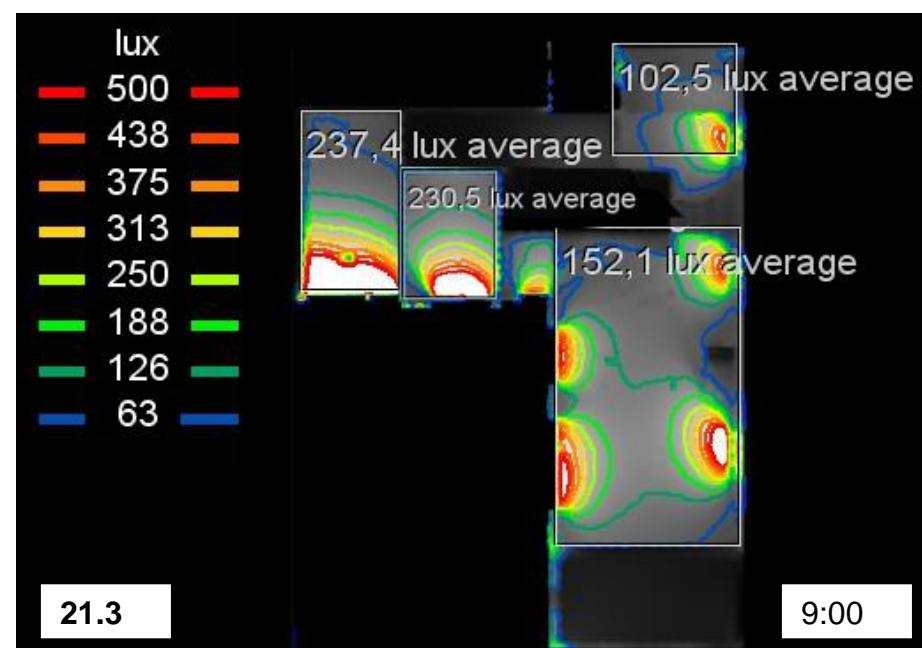


Slika 5.29 : Prikaz dodanih oken na vzhodni fasadi pri hišah na koncu niza hiš

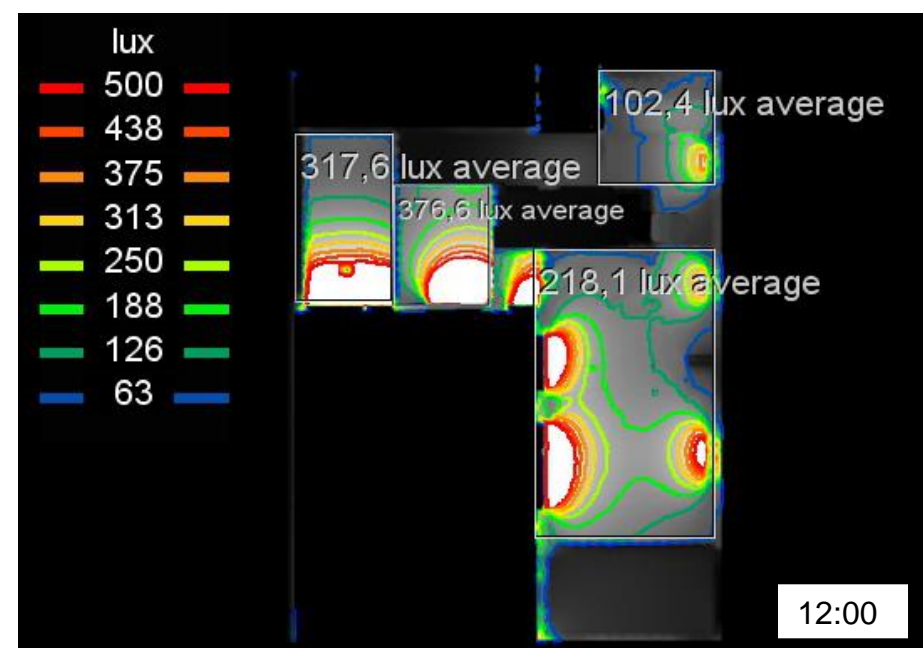
Analiza osončenosti notranjih prostorov je izvedena za hišo A<sup>15</sup>. Pri analizi smo uporabili naslednje lastnosti stavbe in okolice:

Lokacija: Ljubljana, SI    Orientacija: 14,0°    Podnebne razmere: zmerno oblačno

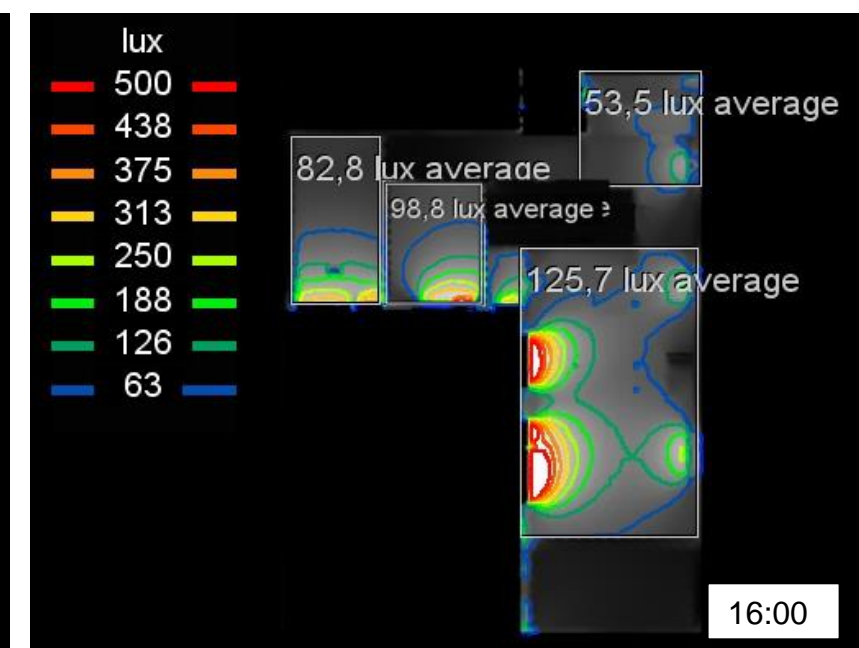
Materiali: zunanje površine: trava (0,10 svetlobne odsevnosti), notranje površine (0,71 svetlobne odsevnosti), okna (78% svetlobne prepustnosti)



Slika 5.30 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 9:00



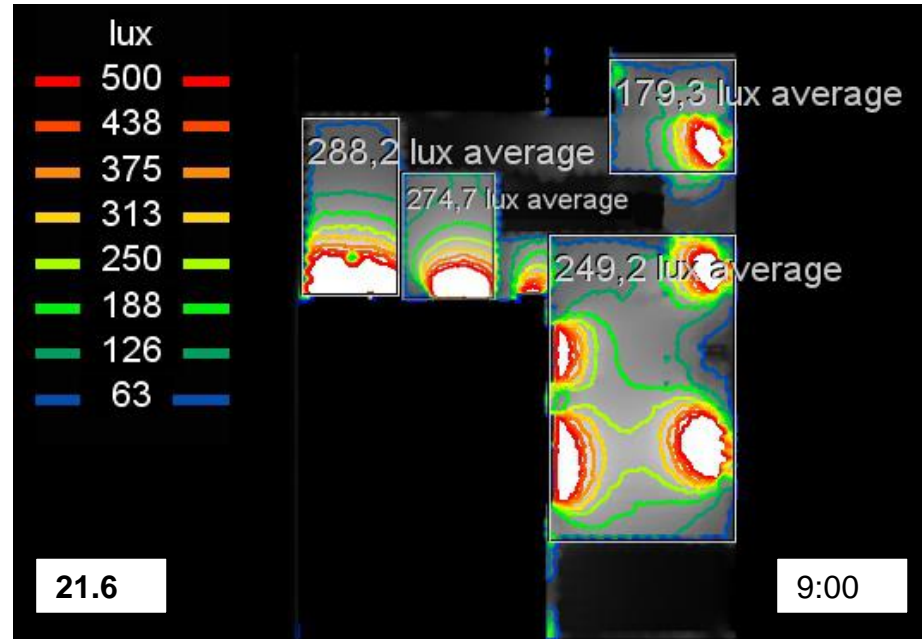
Slika 5.31 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 12:00



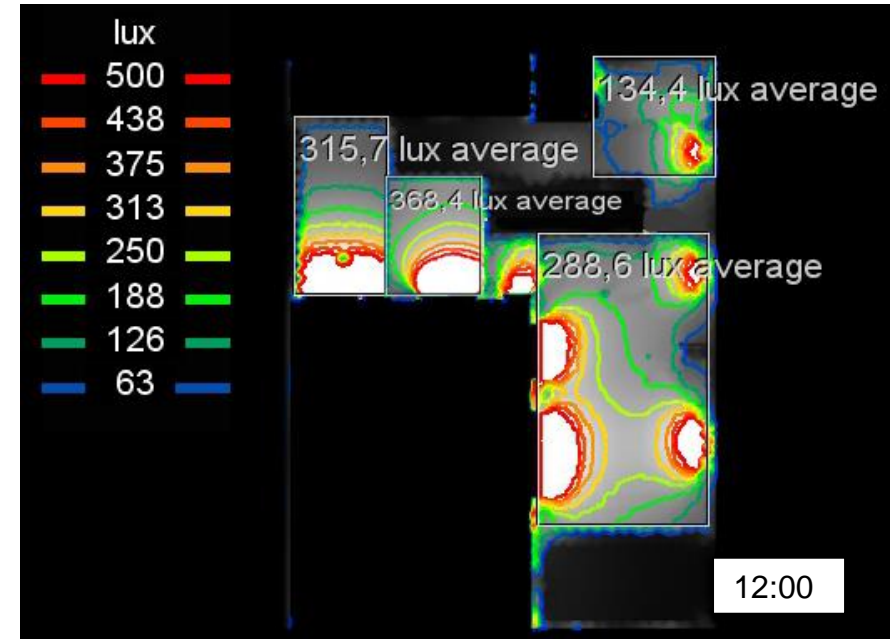
Slika 5.32 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 16:00

<sup>15</sup> Glej sliko 5.7 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju

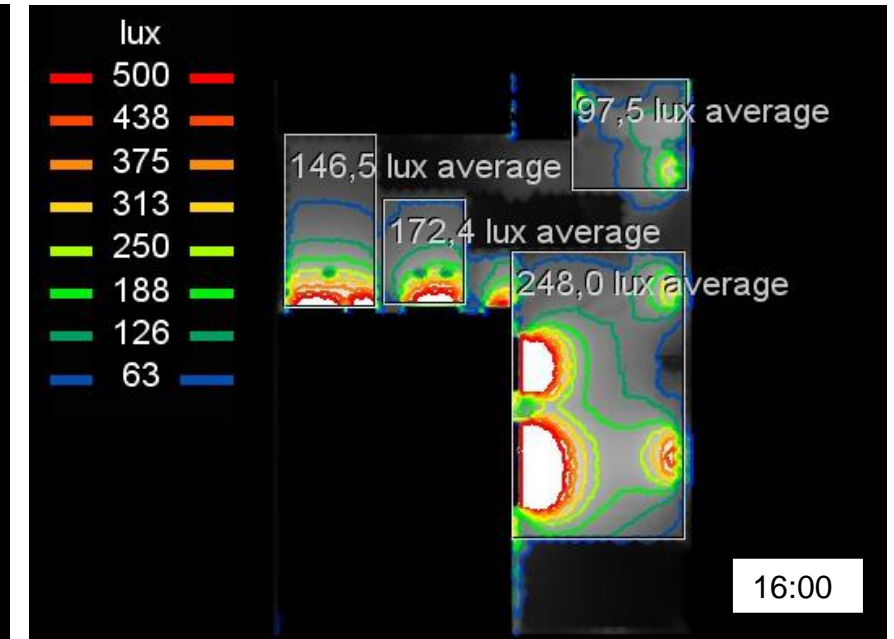




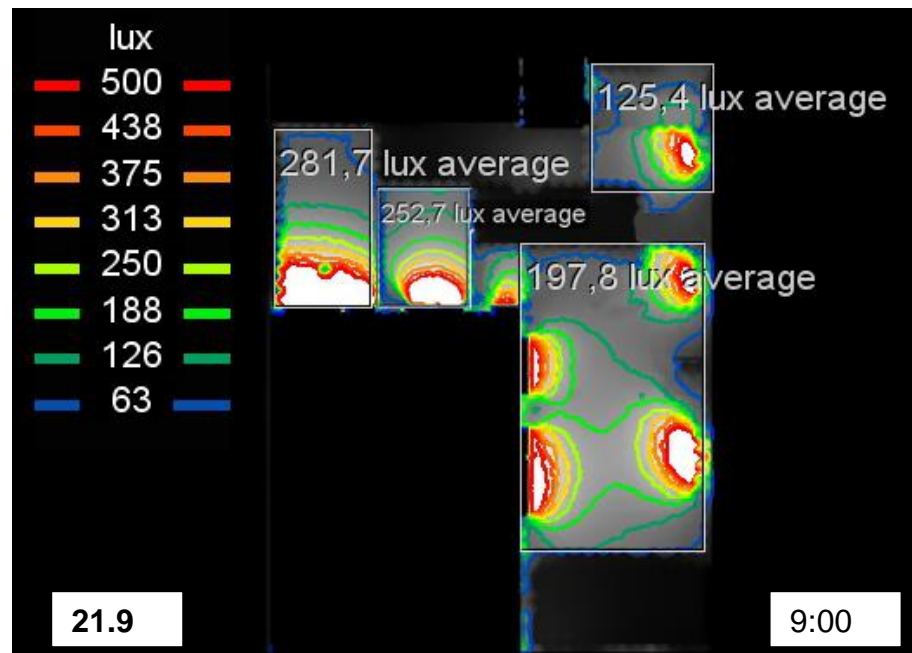
Slika 5.33 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 9:00



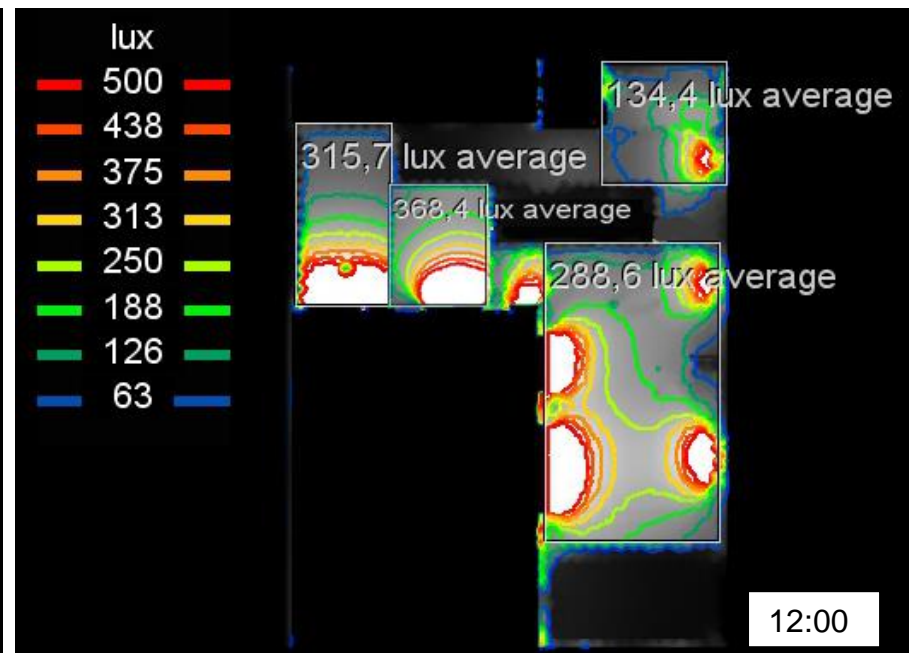
Slika 5.34 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 12:00



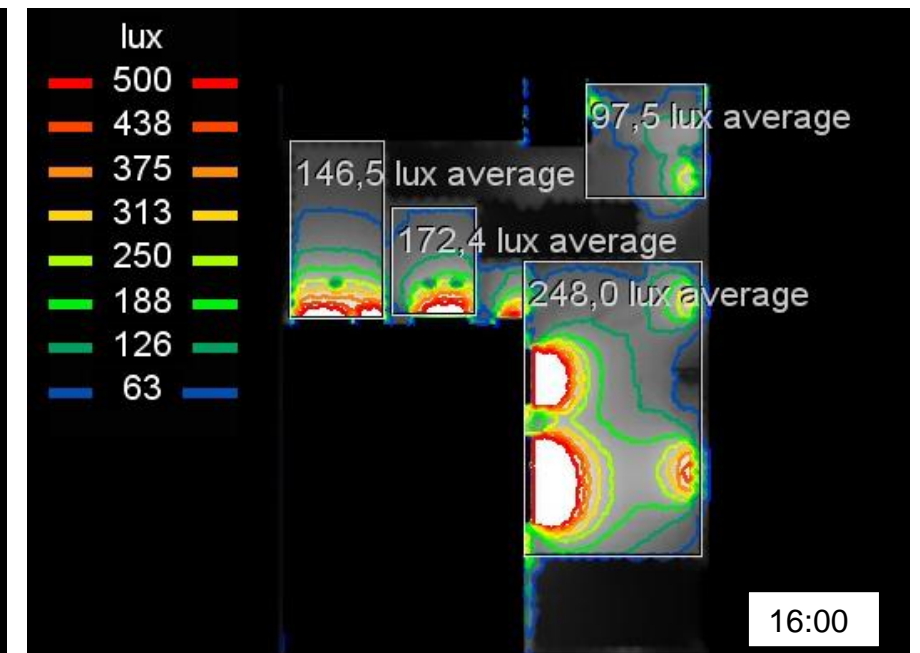
Slika 5.35 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 16:00



Slika 5.36 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 9:00

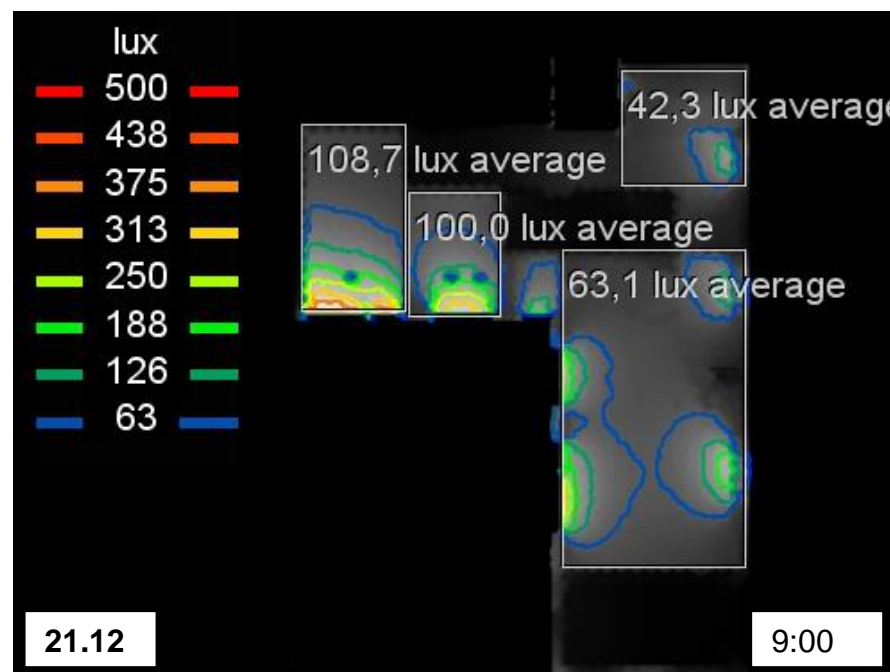


Slika 5.37 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 12:00

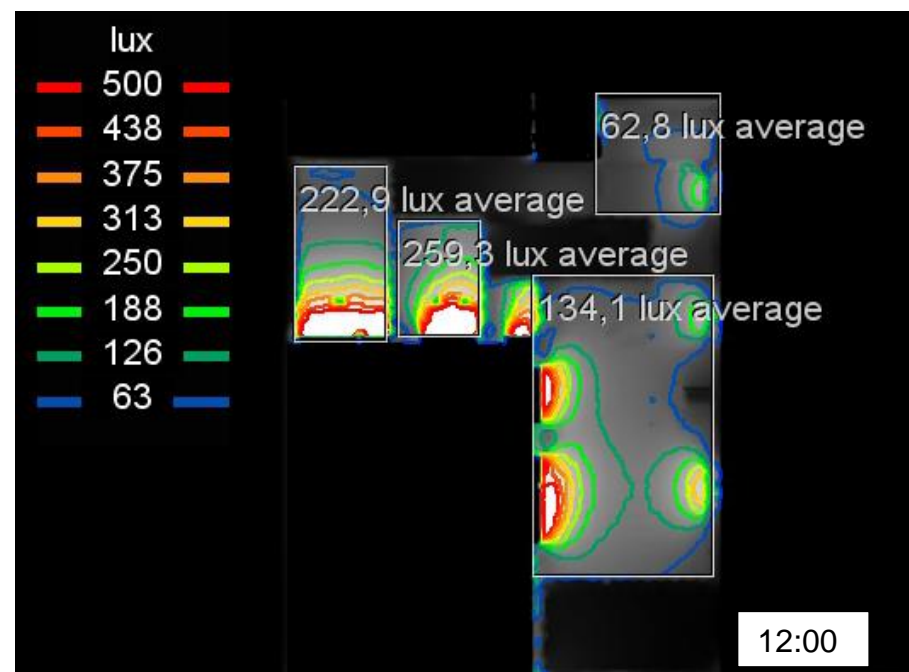


Slika 5.38 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 16:00

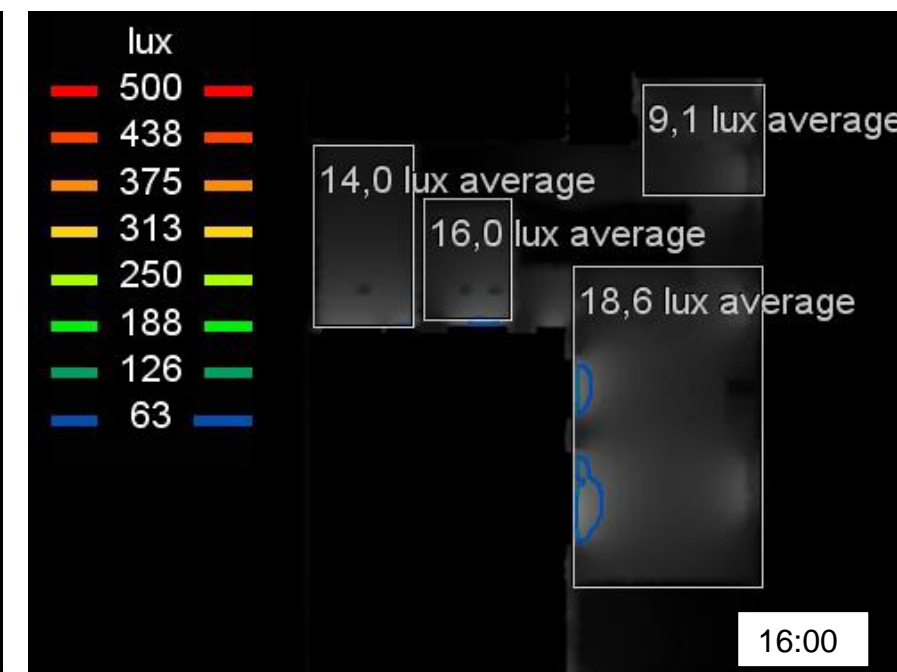




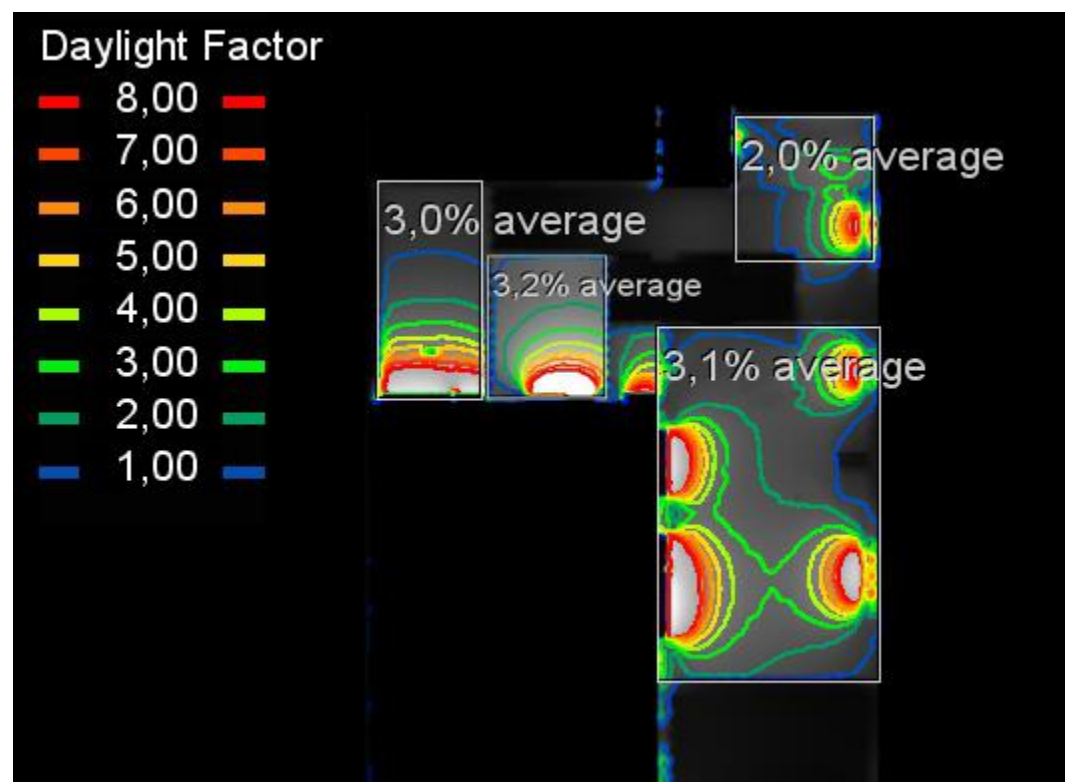
Slika 5.39 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 9:00



Slika 5.40 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12 ob 12:00



Slika 5.41 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12 ob 16:00



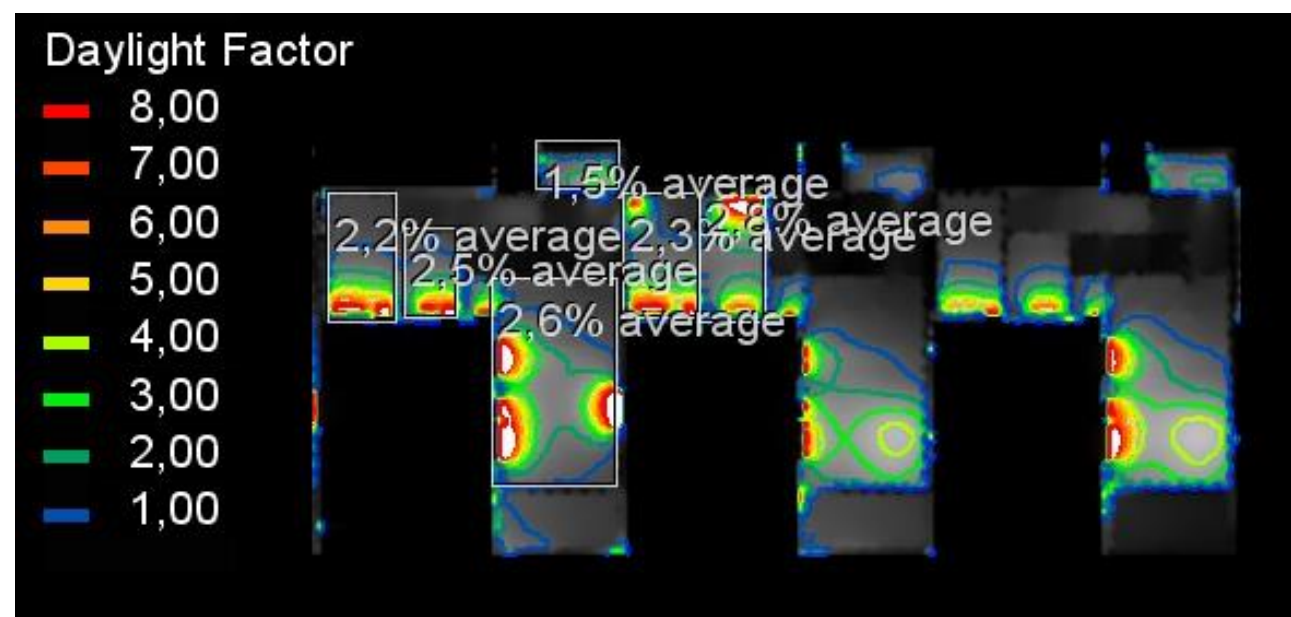
Slika 5.42 : Količnik dnevne svetlobe za hiše na koncu niza

**Ugotovitve<sup>16</sup>:**

Zaradi dodatnih steklenih površin na vzhodni strani imamo več transmissijskih izgub ( $Q_t=59,831\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ), prav tako pa tudi več toplotnih dobitkov zaradi povečanih solarnih dobitkov skozi zasteklitve ( $Q_s=27,731\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ). Rezultati kažejo, da je osvetlitev v prostoru nekoliko boljša kot pri hišah brez steklenih površin na vzhodni fasadi. Možnost naravne svetlobe imamo tudi na hodniku.

<sup>16</sup> Za primerjavo glej: tabela 20: Prikaz energijskih tokov

Količnik dnevne svetlobe:

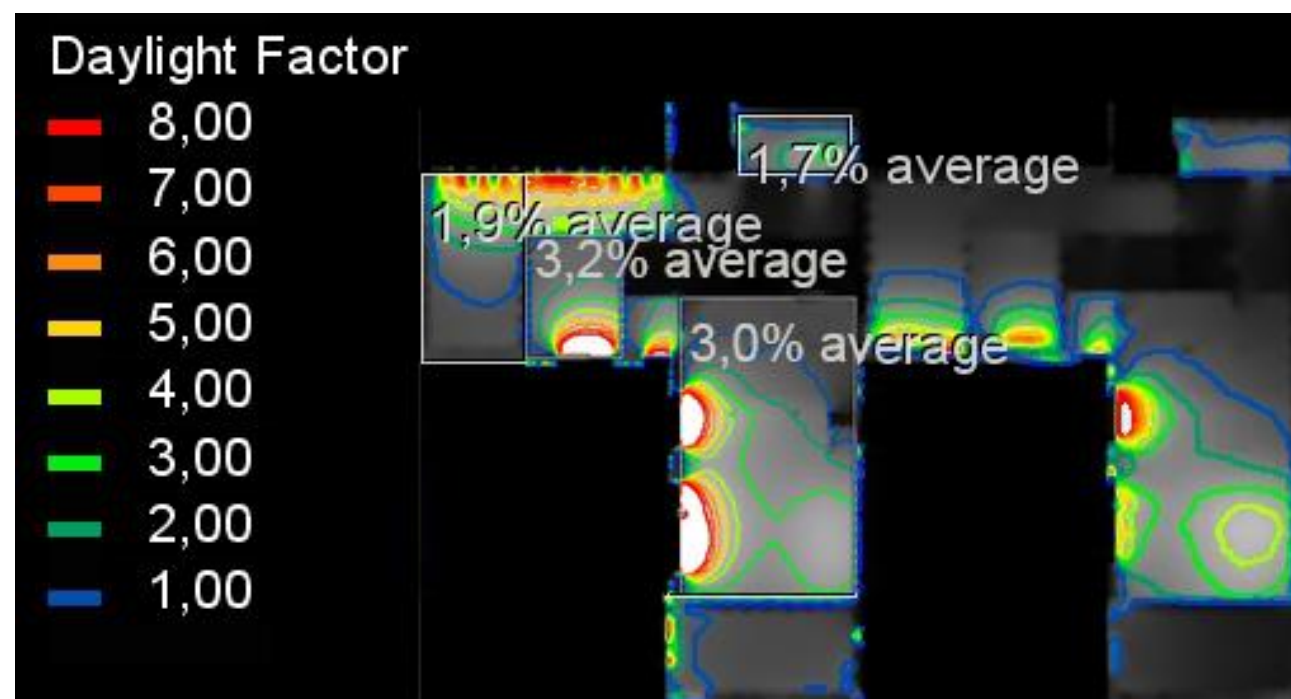


Slika 5.43 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: stanovanje za veliko družino

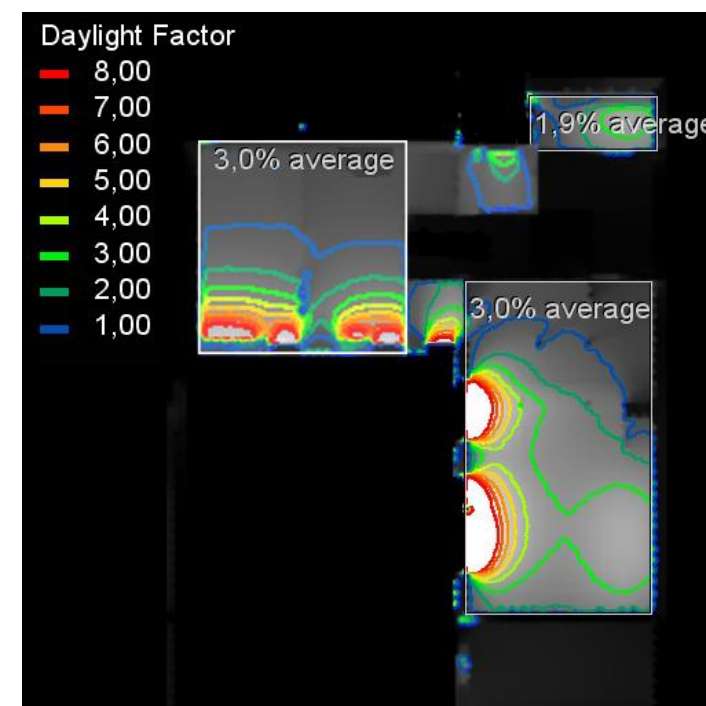
#### Ugotovitve:

Analiza je izvedena brez vgradnje svetlobnikov nad dnevnimi prostori v pritlični etaži. Vidino lahko, da vgranja novih oken ali svetlobnikov proti južni strani dobro vpliva na razporeditev svetlobe v stanovanju. Rezultati so med seboj primerljivi, vendar je prednost oken pred svetlobniki vizualni stik uporabnika z okolico.

Pisarniški del stanovanja ima večje steklene površine orientirane proti severu, zaradi česar je hiša nekoliko bolj potratna ( $Q_h$  od stanovanja brez pisarne višji za  $5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ).



Slika 5.44 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: Par + domača pisarna



Slika 5.45 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: Dvostanovanjska hiša

Tabela 21: Primerjalna tabela osvetljenosti dnevnega prostora

OBSTOJEČE STANJE			
Datum	9:00	12:00	16:00
21.3. obstoječe	99,9	233,1	130,9
21.6. obstoječe	148,1	238,1	260,8
21.9. obstoječe	124,9	220,9	199,3
21.12. obstoječe	46,5	126,6	19,7
PRENOVLJENO STANJE			
Datum	9:00	12:00	16:00
21.3. prenovljeno	118,6	208,2	121,6
21.6. prenovljeno	189,7	278,5	248,1
21.9. prenovljeno	149,2	241,2	187,4
21.12. prenovljeno	51,4	126,2	18
PRENOVLJENO STANJE - zadnja hiša v nizu			
Datum	9:00	12:00	16:00
21.3. konec niza	152,1	218,1	125,7
21.6. konec niza	249,2	288,6	248
21.9. konec niza	197,8	248,5	188,7
21.12. konec niza	63,1	134,1	18,6

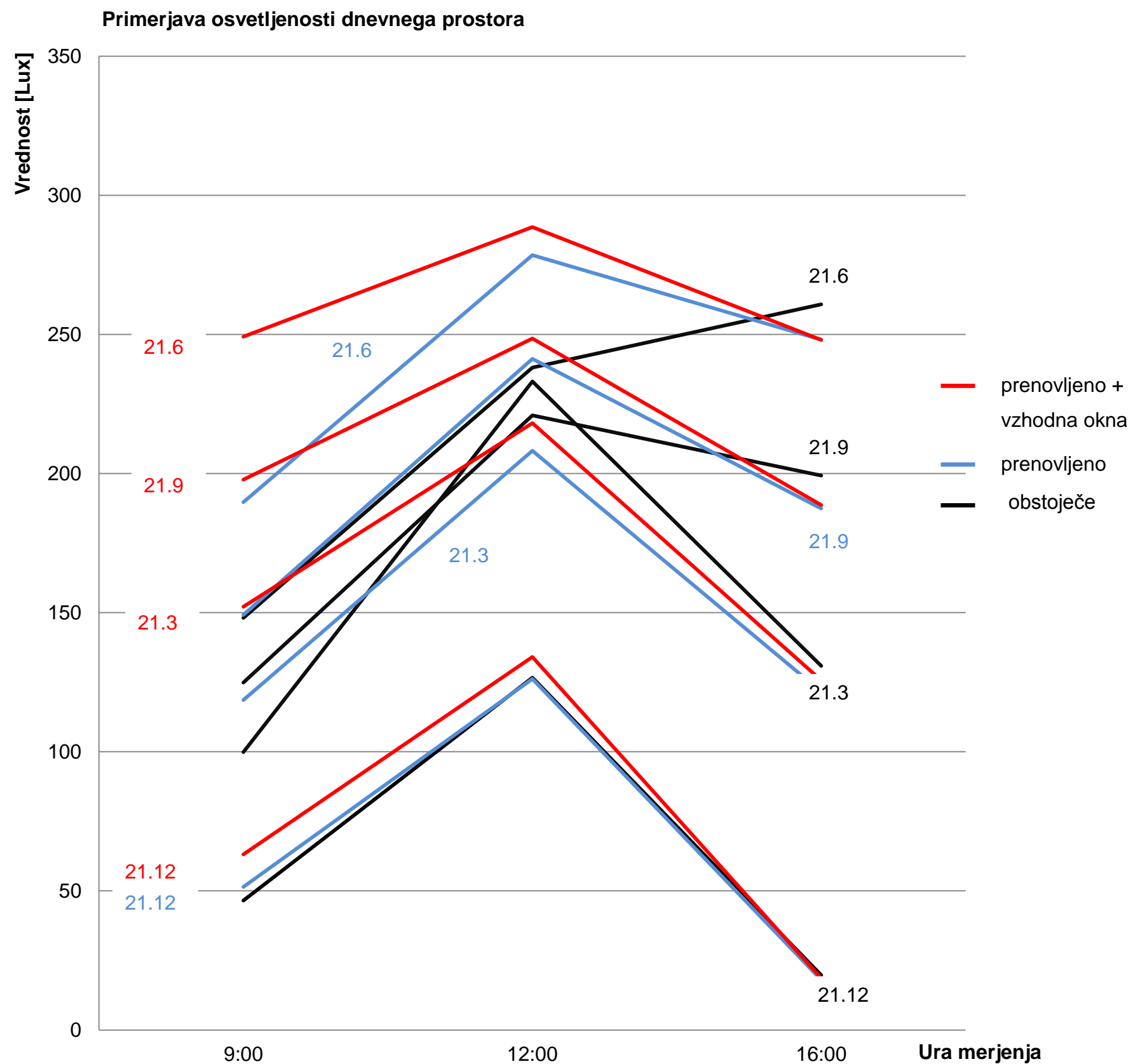


Diagram 25: Primerjava osvetljenosti dnevnega prostora

Rezultate analize dnevne svetlobe v hišah smo prikazali vzporedno, pri čemer lahko bolj pregledno opazimo razlike.

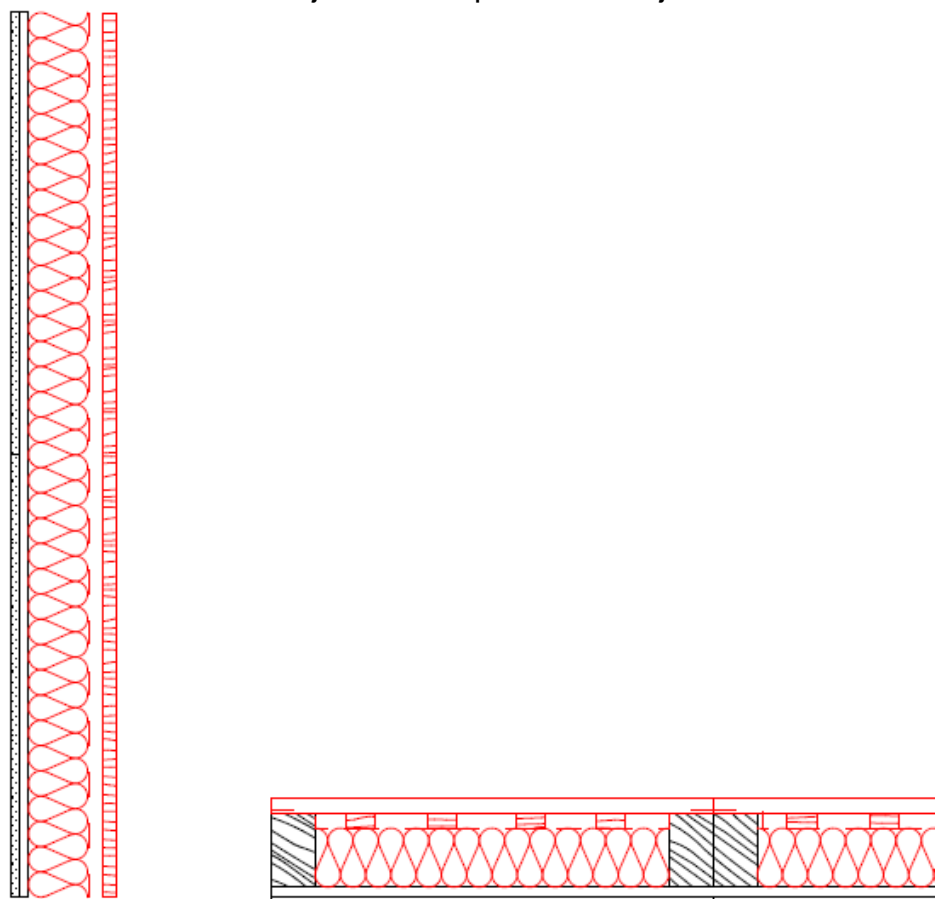


### 5.3.2 Analiza energetskega stanja prenovljenih hiš

S pomočjo programa PHPP smo izdelali model, ki služi za preverjanje energetskega stanja hiše. Energijsko prenovo smo razdelili na segmente, tako da lahko odčitamo vpliv sanacije posameznega elementa na spremembo energetske bilance. Pri izračunih smo upoštevali povprečno notranjo temperaturo v hišah, ki smo jo izračunali s pomočjo rezultatov na vprašanja o temperaturi iz ankete (21,5°C).

#### - Sanacija sten

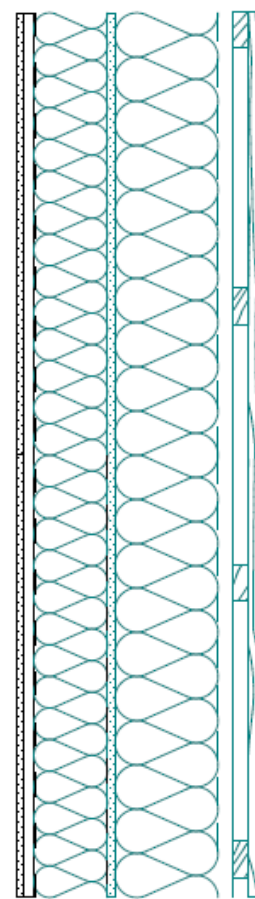
Prvi korak energetske preнове je sanacija sten. Te smo slekli do konstrukcijskih elementov in vmesne prostore zapolnili z novo toplotno izolacijo do debeline 10 cm. Nato smo dodatno toplotno izolirali steno na zunanji strani s toplotno izolacijo debeline 12 cm.



#### Obstoječe stanje

S8<sub>A2</sub> U = 0,493 W/(m<sup>2</sup>K)

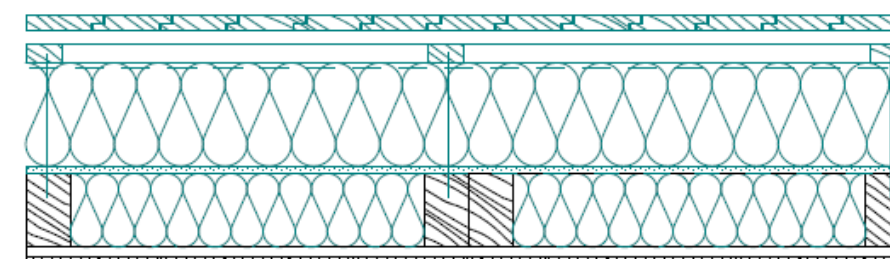
	[cm]	λ [W/(mK)]
leseni opaž	2,0	0,130
zračna plast + letve vert.	2,0	0,11
pergamint lepenka		
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0	0,040 + 0,130
alu folija		
iverna plošča	1,3	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



#### Prenovljeno stanje

S8<sub>A2</sub> U = 0,172 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
leseni opaž	2,0	0,130
zračna plast + horizontalne letve	2,0	0,11 + 0,130
zračna plast + verikalni leseni okvirni nosilci	2,0	0,11 + 0,130
vetrna ovira		
mineralna volna	12,0	0,036
mavčno vlaknena plošča	1,5	0,350
lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	10,0	0,130 + 0,036
parna zapora		
iverna plošča	1,3	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



Slika 5.46 : Detajl sanacije sten



**- Menjava stavbnega pohištva**

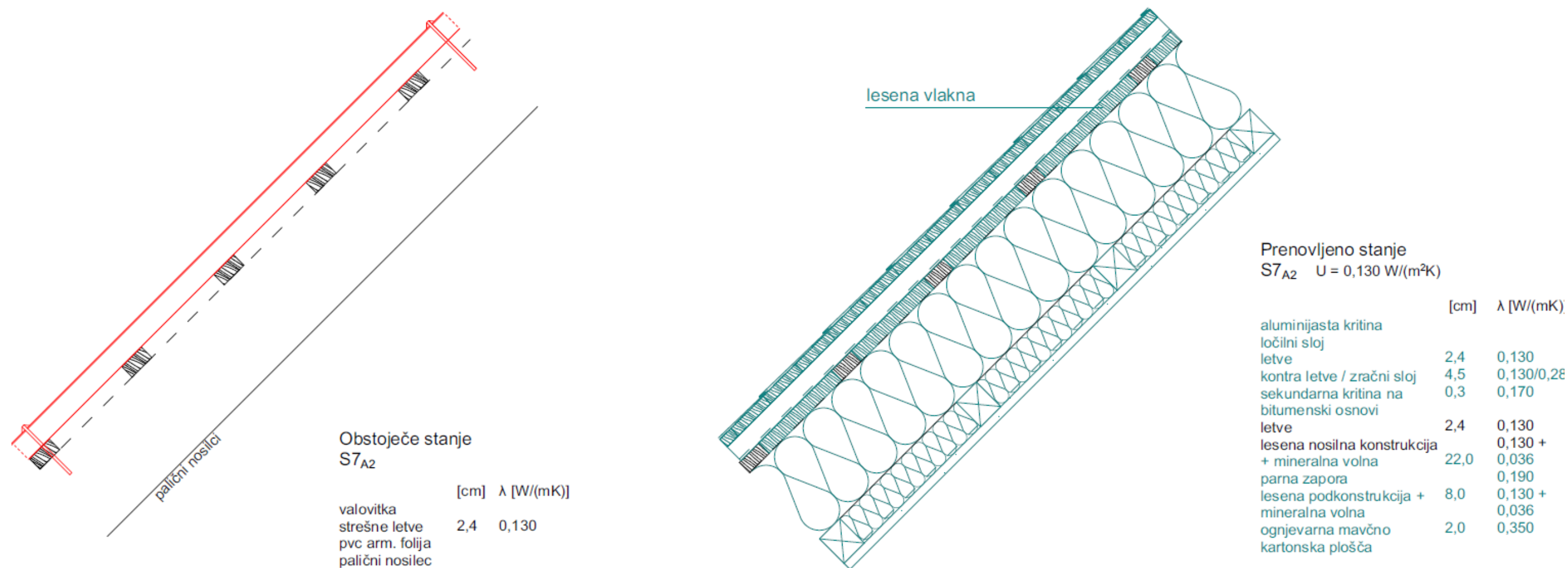
Zamenjali smo vsa okna in vrata. Nova okna so troslojna in imajo nižji faktor g (koeficient prepustnosti sončnega sevanja stekla), zaradi česar so solarni dobitki v razmerju s površinami zasteklitev skozi okna nekoliko nižji ( $Q_s$ ). (Reflex.si)

Tabela 22: Primerjava lastnosti oken v obstoječem in prenovljenem stanju

	U okenskega stekla [W/(m <sup>2</sup> K)]	U okenskega okvirja [W/(m <sup>2</sup> K)]	g [/]
Okno v obstoječem stanju	2,80	1,60	0,78
Okno v prenovljenem stanju	0,50	0,70	0,49

**- Sanacija strehe**

Streha je bila v obstoječem stanju projektirana neizolirana. V okviru prenove se streha ustrezno izolira, s čimer preprečimo pregrevanje zgornjega nadstropja v poletnih mesecih oz. pretirano hlajenje pozimi.



Slika 5.47 : Detajl sanacije strehe

### - Sanacija tal

Najbolj problematična za sanacijo so tla hiše. Ta so pomanjkljivo izolirana (3 cm ekspandiranega polistirena), zaradi česar je toplotna prehodnost razmeroma velika ( $0,721\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ). 12. člen Pravilnika o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, ki obravnava višino prostorov pravi:

*»(2) Pri rekonstrukcijah stanovanjskih stavb se svetla višina prostorov namenjenih bivanju, spanju ter pripravljanju in uživanju hrane, če je manjša od 2,50 metra, ne sme dodatno zmanjšati.«*

Zakon o učinkoviti rabi energije PURES 2010 pravi, da toplotna prehodnost tal proti neogrevanemu prostoru ne sme biti večja od  $0,35\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Da bi dosegli toplotno izolativnost tal  $0,35\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , bi morali obstoječi sestavi tal dodati 2 cm ekspandiranega polistirena, kar pa bi bilo v nasprotju s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, ki v 12. členu pravi:

*» (1) Svetla višina stanovanjskih prostorov je najmanj 2,50 metra, razen predprostora in prostorov iz drugega in tretjega odstavka 10. člena tega pravilnika, kjer svetla višina ne sme biti nižja od 2,20 metra.*

*(2) Pri rekonstrukcijah stanovanjskih stavb se svetla višina prostorov namenjenih bivanju, spanju ter pripravljanju in uživanju hrane, če je manjša od 2,50 metra, ne sme dodatno zmanjšati.*

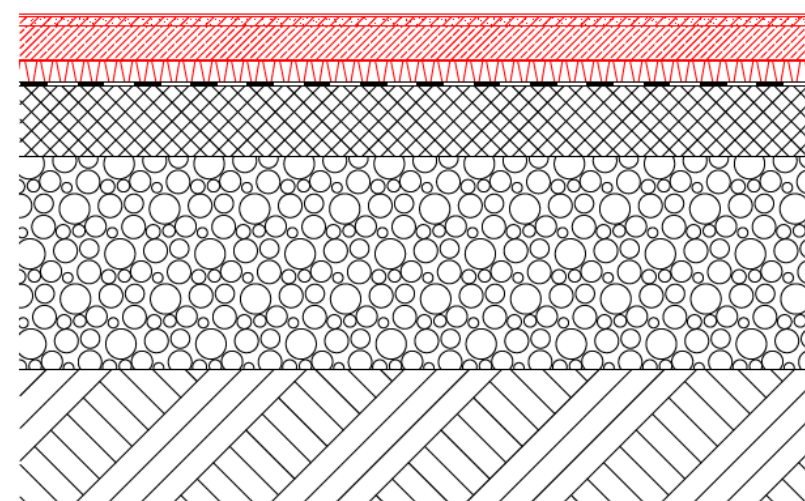
*(3) Določba o najmanjši svetli višini stanovanjskih prostorov mora biti izpolnjena najmanj na dveh tretjinah tlorisne površine vsakega prostora v stanovanju, v stanovanjskih prostorih s poševnimi stropi pa na dveh tretjinah tiste tlorisne površine, kjer je svetla višina prostora večja od 1,80 metra.«*

Druga možnost za zmanjšanje toplotne prehodnosti tal je v zamenjavi obstoječih izolacijskih materialov s takšnimi, ki imajo boljše izolativne sposobnosti. Med njimi je izolacijski material z nanoporozno strukturo pod Tržnim imenom Aerogel, s toplotno prevodnostjo materiala, ki znaša približno  $0,013 - 0,017 \text{ W/mK}$  ter vakumsko izolacijski paneli (VIP) s toplotno prevodnostjo okrog  $0,007 \text{ W/mK}$ . Zaradi nižje toplotne prevodnosti materialov, lahko pri enaki debelini izolacijskih materialov v talni konstrukciji dosegamo ustrezno toplotno izolativnost tal ter tako zadostimo predpisanim vrednostim glede svetle višine prostora. Odločimo se za sanacijo tal z Aerogelom zaradi nekaterih prednosti v primerjavi z vakumsko izolacijskimi paneli. Aerogel je odpornejši na poškodbe, pri teh pa ne izgubi svojih izolacijskih lastnosti tako kot VIP paneli. Prav tako je delo z njim fleksibilnejše, saj ga lahko uporabljamo v poljubnih dimenzijah, medtem ko se VIP panele zлага samo modularno – dimenzije osnovne enote se ne morejo spreminjati.

Aerogel ima, kadar je v načrtovan do maksimalne gostote materiala, tlačno trdnost 200 kPa. V našem primeru bi verjetno zadostoval material s tlačno trdnostjo 100 kPa, kar pa je potrebno statično dokazati. Pomanjkljivost teh materialov je njihova tržna vrednost, ki je za marsikoga nedosegljiva.

Večanje debeline talne konstrukcije ni mogoče, zaradi česar moramo toplotno prehodnost tal kar se da znižati v obsegu debeline obstoječega stanja.

Stropni elementi, ki mejijo na zunanji, neogrevan prostor, se dodatno izolirajo.

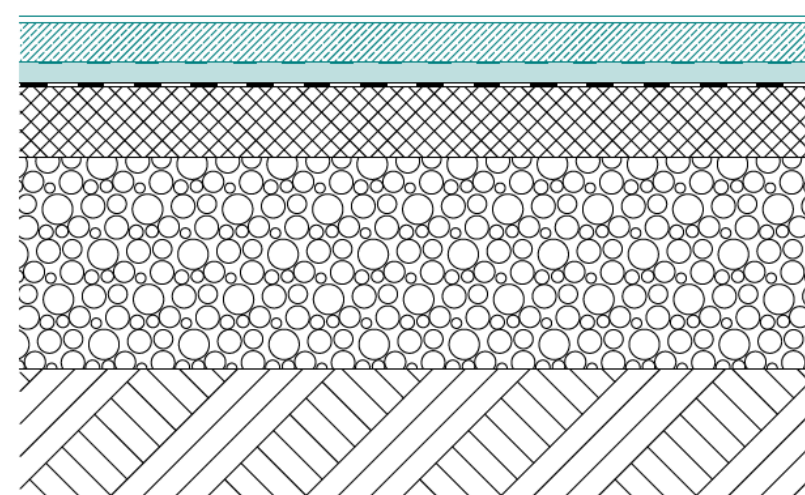
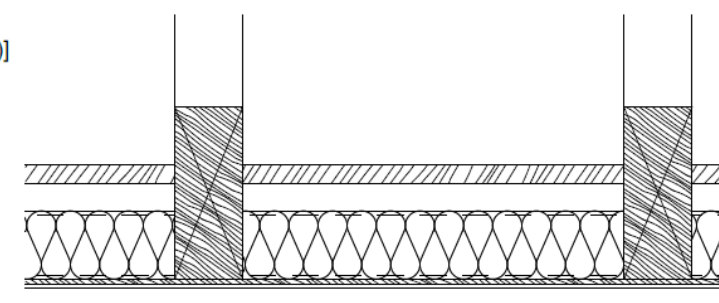


Obstoječe stanje  
S2<sub>A2</sub> U = 0,721 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
finalni tlak	0,5	0,090
izravnalna masa	1,0	0,810
plavajoči estrih	5,0	1,400
pvc folija		0,190
ekspandirani polistiren	3,0	0,039
hidroizolacija	0,5	0,170
betonska plošča	10,0	1,160
tampon	30,0	1,500

Obstoječe stanje  
S6<sub>A2</sub> U = 0,426 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
deske	2,4	0,130
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	0,240 + 0,130
pergamin lepenka		0,190
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,040 + 0,130
alu folija		
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350

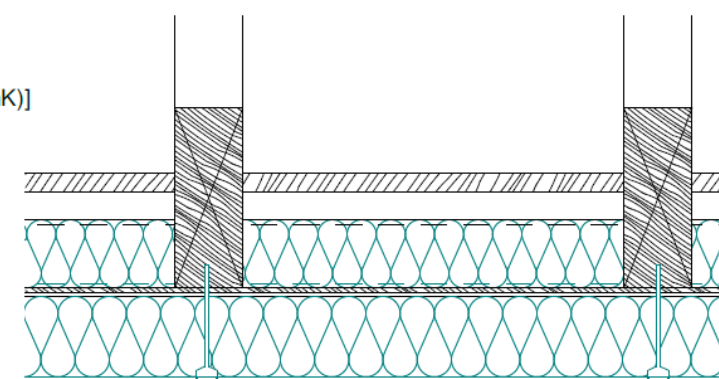


Prenovljeno stanje  
S2<sub>A2</sub> U = 0,300 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
finalni tlak	1,0	0,210
samoizravnalni estrih	5,5	1,400
pvc folija		0,190
aerogel	3,6	0,0135
hidroizolacija	0,5	0,170
betonska plošča	10,0	1,160
tampon	30,0	1,500

Prenovljeno stanje  
S6<sub>A2</sub> U = 0,161 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
deske	2,4	0,130
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	0,240 + 0,130
paroprepustna folija		
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,040 + 0,130
alu folija		
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350
mineralna volna	12,0	0,036
mavčna plošča	1,5	0,350



Slika 5.48 : Detajl sanacije tal

Slika 5.49 : Detajl sanacije stropnih elementov

- Vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo

Vgradimo dva para enot točkovnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo. Vgradnja takšnega sistema ne rahteva razvoda prezračevalnih cevi, zaradi česar je nekoliko primernejša za obnove stavb. Toplotni izkoristek sistema znaša 90,6%.

Poraba električne energije po vsaki napravi znaša:

1,4 W pri zahtevani izmenjavi 17 m<sup>3</sup>/h

2,8 W pri zahtevani izmenjavi 32 m<sup>3</sup>/h

3,3 W pri zahtevani izmenjavi 38 m<sup>3</sup>/h

Tabela 23 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo A<sup>17</sup>

	$Q_h$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	$Q_t$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_v$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_s$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_i$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_c$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Obstoječe stanje HIŠA A	144,0	150,1	35,1	33,1	18,4	1,6
Sanacija sten	121,4	125,2	33,8	28,8	18,4	1,4
Zamenjava stavbnega pohištva	101,0	103,7	33,7	26,8	18,4	1,4
Povečanje steklenih površin	99,1	105,0	33,7	31,9	18,4	2,6
Sanacija strehe	69,1	73,6	33,7	31,9	18,4	2,9
Sanacija tal	53,5	67,1	33,2	25,0	15,3	3,8
Vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31,4	58,5	5,9	25,2	15,3	1,7

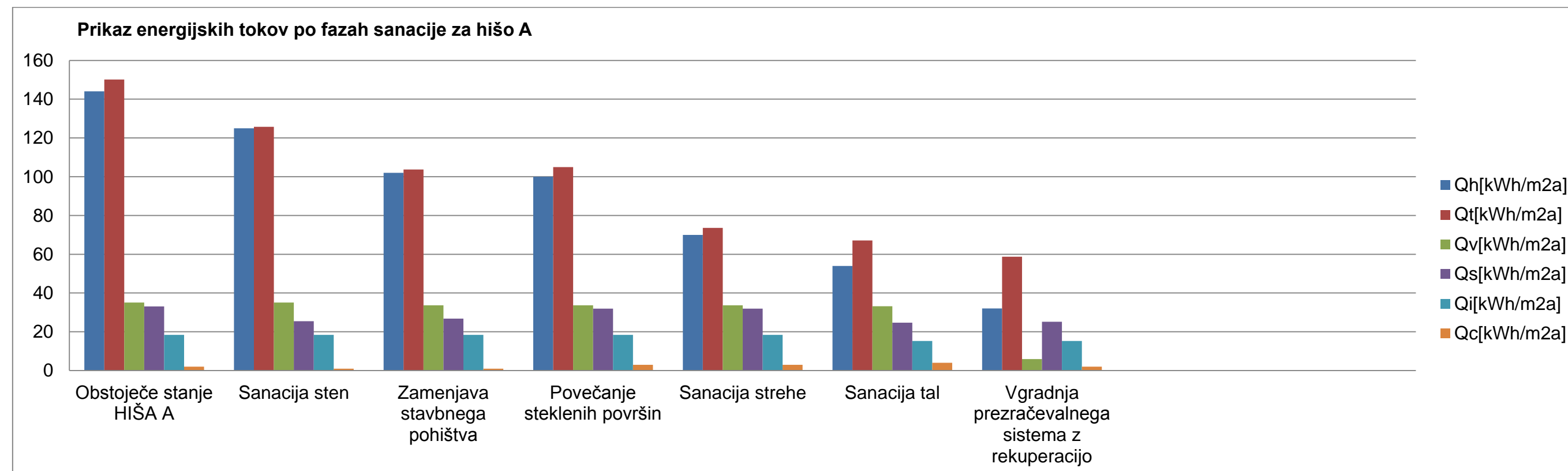


Diagram 26 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo A

Z analizo energijskih tokov po fazah sanacije smo prikazali vpliv, ki ga ima določen sklop arhitekturnih elementov na posamezen energijski tok in posledično na skupno porabo energije potrebne za ogrevanje stavbe. Menjava ogrevalnega sistema se ne bo izvedla, saj ima naselje v večini izvedene priključke za zemeljski plin.

<sup>17</sup> Glej stran 87: Energijska prenova



Tabela 24 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo B<sup>18</sup>

	$Q_h$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	$Q_t$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_v$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_s$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_i$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_c$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Obstoječe stanje HIŠA B	159,0	163,5	37,9	31,3	18,4	1,9
Sanacija sten	120,5	125,2	33,8	30,6	18,4	2,3
Zamenjava stavbnega pohištva	100,6	104,1	33,7	31,9	18,4	2,4
Povečanje steklenih površin	99,5	105,0	33,7	31,9	18,4	3,6
Sanacija strehe	69,4	72,6	33,7	32,1	18,4	4,2
Sanacija tal	53,9	54,1	33,2	24,6	15,3	5,4
Vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31,9	58,5	5,9	24,7	15,3	2,2

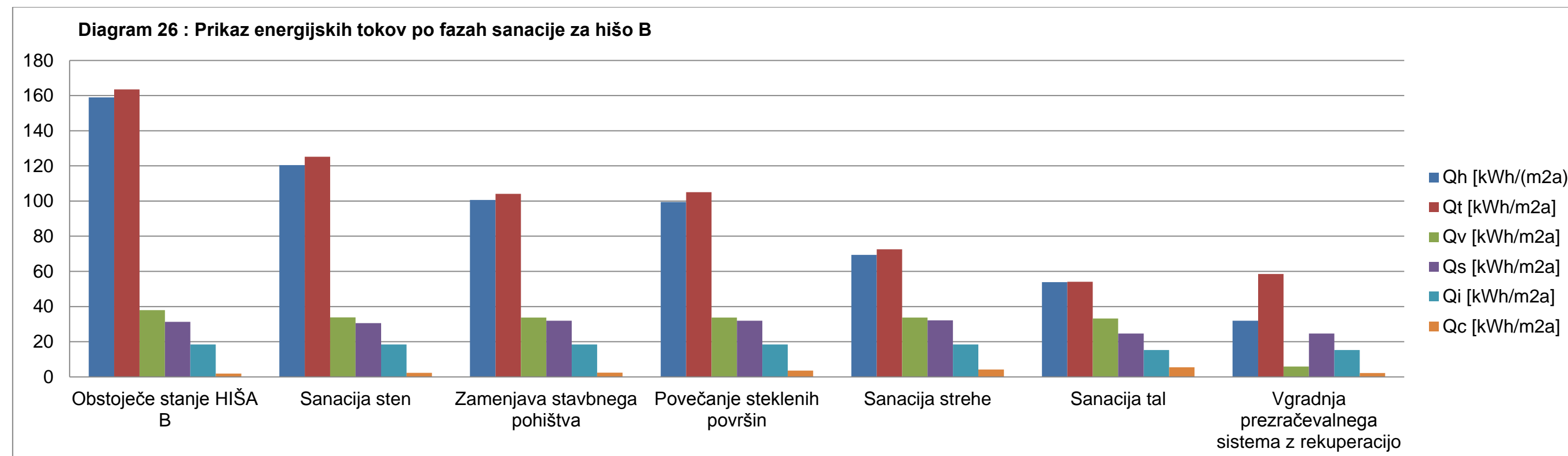


Diagram 27 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo B

Za primerjavo smo prikazali energijski tok po fazah sanacije tudi za hišo B. Opazimo lahko, da je energija potrebna za ogrevanje hiše B od energije potrebne za ogrevanje hiše A višja le za 0,5 kWh/(m<sup>2</sup>a).

<sup>18</sup> Glej stran 87: Energijska prenova

Tabela 25: Prikaz energijskih tokov glede na tip enote/stanovanja<sup>19</sup>

VARIACIJE PRENOVLJENEGA STANJA						
	$Q_h$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_t$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_v$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_s$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_i$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_c$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Hiša na koncu niza	31,6	60,6	5,9	28,0	15,3	3,3
Enota z domačo pisarno	36,8	61,8	5,9	21,4	15,3	2,6
Dvogeneracijska hiša z ločenimi stanovanji	31,5	58,7	5,9	24,7	15,3	2,0
Kombinacija dveh hiš: velika družina in par	33,0	59,7	5,9	26	15,3	2,0

V tabeli 24 smo analizirali energijo potrebno za ogrevanje različnih tipov stanovanj. Ugotovili smo, da je potreba po ogrevanju nekoliko večja pri stanovanju z domačo pisarno. Razlog leži v namestitvi večjih steklenih površin v prostoru sejne sobe proti severni strani.

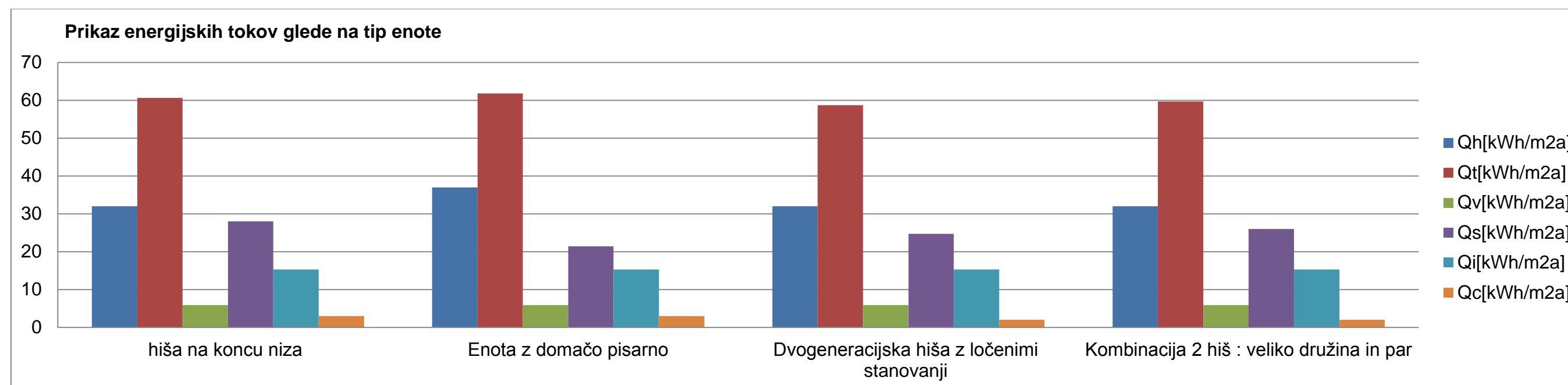


Diagram 28: Prikaz energijskih tokov glede na tip enote

Pri izračunih  $Q_h$  potrebne za ogrevanje je potrebno upoštevati, da lahko v realnosti vrednosti nekoliko nihajo. Razlog je v tem, da pri izračunih predpostavljamo enako temperaturo sosednje hiše, s katero ima obravnavana hiša skupno steno. V tem primeru do izgub preko skupne stene ne prihaja. V primeru, kadar je sosednja enota neogrevana, ima slabše izolacijske lastnosti oz. nižjo notranjo temperaturo, bomo beležili dodatne toplotne izgube.

<sup>19</sup> Glej stran 81 – 86: Prikaz različnih tipov stanovanj

## Poraba električne energije

Obstoječe stanje:

Povprečni strošek porabe električne energije za hišo v naselju<sup>20</sup> znaša 600-650 €/letno. Če upoštevamo ceno za električno energijo gospodinjstva<sup>21</sup>, ki okvirno znaša 0,1400 €/kWh, ugotovimo, da je povprečna poraba električne energije za gospodinjstvo nekje 4464 kWh oziroma 31,281 kWh/(m<sup>2</sup>a). Če k temu dodamo električno energijo, ki jo potrebujemo za obratovanje prezračevalnega sistema (175 kWh), znaša letna poraba električne energije na hišo s prezračevalnim rekuperacijskim sistemom nekje 4639 kWh oziroma 32,507 kWh/(m<sup>2</sup>a). Vrednost električne energije uporabljene v izračunu se nanaša na obdobje preteklih nekaj let in vključuje poleg osnovnega stroška energije vse davke in prispevke, ki so s tem povezani.

Tabela 26 : Poraba električne energije

	Poraba električne energije za gospodinjstvo kWh	Poraba električne energije za obratovanje prezračevalnega sistema (kWh)	Skupna poraba električne energije letno kWh	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Obstoječe stanje	4464	/	<b>4464</b>	<b>31,28</b>
Prenovljeno stanje	4464	175 (1,2263kWh/m <sup>2</sup> a)	<b>4639</b>	<b>32,51</b>

Poraba električne energije po prenovljenem stanju je višja za energijo, ki jo porabimo za obratovanje prezračevalnega sistema.

## Emisije CO<sub>2</sub>

Tabela 27 : Emisije CO<sub>2</sub>

	Dovedena energija (kWh/a)		Faktor pretvorbe	Primarna energija (kWh/a)		Specifična emisija energenta (kg/kWh)	CO <sub>2</sub> emisije (kg)	
	Obstoječe stanje	Prenovljeno stanje		Obstoječe stanje	Prenovljeno stanje		Obstoječe stanje	Prenovljeno stanje
Zemeljski plin	19876	4489	1,1	21863,60	4937,90	0,19	<b>4288,10</b>	<b>938,20</b>
Električna energija	4464	4639	2,5	11160,0	11598,0	0,53	<b>5914,80</b>	<b>6146,68</b>
Ekološki tok	/	4639	2,5	/	11597,50	0,01	/	<b>115,97</b>

Zmanjšanje tekočih stroškov porabe električne energije lahko doseženo z uporabo energijsko varčnih naprav, svetil ter z namestitvijo solarnih panelov na strehi. Investicija v solarne panele je smiselna, v kolikor se lastnik strinja z dolgo vračilno dobo takšne investicije. Če bi se električna energija, ki bi jo s tem pridobili, porabila v zaključenem krogu hiše, bi zagotovili porabo čistejšje električne energije, hkrati pa bi občutno zmanjšali emisije CO<sub>2</sub>, ki nastanejo zaradi porabe električne energije. Za primerjavo so v tabeli 26 prikazane emisije CO<sub>2</sub> v primeru, če bi energijo za potrebe hiše proizvajali v zaprtem krogu. Hkrati smo CO<sub>2</sub> emisije zmanjšali zaradi manjše potrebe po porabi primarnega energenta za ogrevanje stavbe. Za analizo CO<sub>2</sub> ocenjujemo vrednosti v fazi obratovanja stavbe. Za nadaljnje delo, ki presega obseg te magistrske naloge, bi bilo smiselno izračunati še emisije CO<sub>2</sub>, ki nastanejo za produkcijo novih vgrajenih materialov.

<sup>20</sup> Podatki so pridobljeni iz ankete

<sup>21</sup> Podatki pridobljeni s strani <http://www.geosonda.com/>

**Poraba primarne energije**

Tabela 28 : Poraba primarne energije

	Primarna električna energija hiš [kWh/a]	Električna energija za prezračevalne naprave [kWh]	Primarna energija za ogrevanje stavbe [kWh/a]	Skupna poraba primarne energije [kWh/a]
Obstoječe stanje	11160	0	21863,6	<b>33023,6</b>
Prenovljeno stanje	11597,5	175	4937,9	<b>16715,9</b>

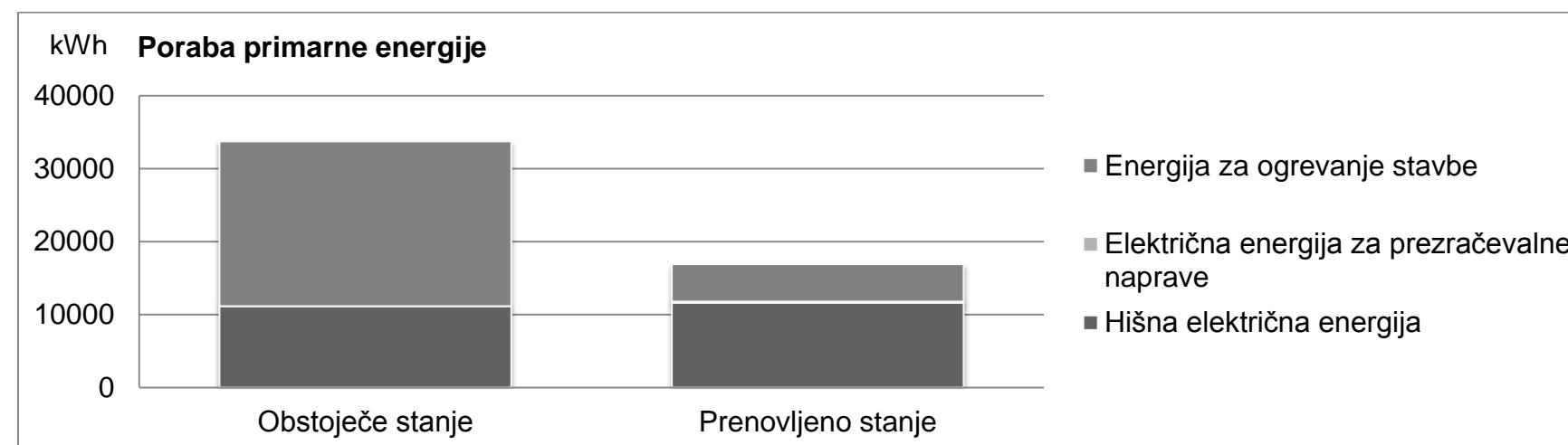


Diagram 29 : Poraba primarne energije

Z energijsko sanacijo hiš smo porabo energije potrebne za ogrevanje hiše zmanjšali za 77,4%.



## 6 SKLEP

Kot izhodišče za prenovu naselja služi anketni vprašalnik. Pridobili smo podatke o percepciji prebivalcev naselja kot celote, posameznih hiš ter počutja lastnikov. Na podlagi tega smo se problemov na naselju lotili analitično. Ugotovili smo, da so stanovalci čedalje bolj nezadovoljni zaradi individualnih adaptacij na nekaterih hišah, ki se ne skladajo s podobo naselja. Veliko zanimanje se poraja za usklajevanje podobe hiš ter njihove okolice tako, da bo naselje s prenovo spet dobilo enoten videz. Kot ukrep, da do tega neželenega pojava ne bi prišlo ponovno, smo predlagali, da se lastnikom ob prenovi ponudijo različne palete, po katerih bi si lahko iz nabora usklajenih arhitekturnih elementov izbrali takšnega, ki jim najbolj ustreza. S tem bi zagotovili fleksibilnost pri izbiri raznih elementov v kontroliranem oblikovnem razponu. V naselju se uredi večja površina za srečevanja in igro, saj je zelo velik delež lastnikov z otroki izrazil željo po površinah za otroke v sklopu naselja. Nove površine bi lahko pritegnile nove insteresente za bivanje v naselju, saj bo okolje prijaznejše mladim družinam.

Čeprav je bila ocena stanovalcev glede primernosti razporeditve in večnamenskosti prostorov hiš dobra, moramo upoštevati, da gre tukaj za mnenja stanovalcev, ki so si po starosti, številu stanovalcev in dejavnostih podobni in imajo v večini zelo podobne stanovanjske interese/potrebe. Ob predpostavki, da je glede na starost stanovalcev velika možnost za nove lastnike stavb v prihodnosti, smo se odločili bivalne enote prenoviti tako, da razvijemo različne tipe stanovanj, ki bodo optimalno zadostovali stanovanjskim potrebam dveh stanovalcev, velikim družinam in drugim, ki imajo drugačne bivalne potrebe. Zunanji videz hiš se modernizira. Na prenovljeni vhodni fasadi ponovno uporabimo lesene fasadne obloge ter opeko na steni ob atriju. Fasade na vhodni strani hiše se lahko med seboj razlikujejo za nekaj odtenkov. Vhodi se poljubno različno barvno poudarijo. Opremili smo mansardni prostor.

Potencial za izboljšanje kvalitete bivanja predstavlja tudi optimizacija bioklimatskih dejavnikov v hiši. Z ustreznimi orodji smo analizirali svetlobo v notranjih prostorih hiše, po ugotovitvah dodali nove steklene površine in obstoječe nekoliko povečali. Rezultat je viden v boljši razporeditvi svetlobe v dnevnem delu, ki sega globlje v prostor. Da ne bi prihajalo do poletnega pregrevanja notranjih prostorov smo na atrijski fasadi nad okni namestili pritrjena senčila, pomična pa se nahajajo ob oknih. Z vgraditvijo prezračevalnega sistema z rekuperacijo smo rešili problematiko energijsko potratnega prezračevanja v hladnih mesecih in stalen dovod svežega zraka.

Na ravni funkcionalnosti, estetike, ugodja bivanja in na energetske ravni je bila za magistrsko nalogo ključna kompleksnost analize obstoječega stanja hiš in raziskovalnega dela. S kompleksno analizo smo z izpostavljanjem problematičnih faktorjev v naselju dosegli večjo učinkovitost prenove.

V okviru magistrskega dela smo dosegli naslednje cilje:

- Naselje dobi prostor za druženje in igro v neposredni bližini.
- Ureditev zelenega dela ob potoku, ki ločuje naselje na dva dela.

- Ureditev otokov za smeti in kolesa.
- Ureditev problema divjih parkirišč.
- Usklajenost zunanjih arhitekturnih elementov v naselju.
- Preureditev stanovanj za potencialne spremembe v socialnih strukturah.
- Vizualna prenova hiš.
- Poenotenje videza hiš.
- Večja možnost osebne intervencije lastnikov pri prenovi z izbiro elementov po želji.
- Energijska prenova hiš.
- Izboljšanje bioklimatskih pogojev v hišah.

## 7 VIRI:

### Tiskani viri:

Buchanan,P., 2003, Invitation to the Dance, Harvard Design Magazine, št. 17, str. 23-29

Gauzin - Müller, D., *Wood Houses - Spaces for Contemporary Living and Working*, Birkhäuser - Publisher for Architecture, Basel, Switzerland

Ivanšek, F., 1988: *Enodružinska hiša – od prosto stoječe hiše k nizi zgoščeni zazidavi*. Ambient, Ljubljana

Ivanšek, F., 1960: *Vrstne hiše v Sloveniji : poskus anilize nekaterih tlorisnih vprašanj*. Urbanistični inštitut slovenije, Ljubljana

Kitek – Kuzman, M., 2008, *Gradnja z lesom - izziv in priložnost za Slovenijo*, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana

Kitek - Kuzman, M., 2010, *Les v sodobni slovenski arhitekturi = Wood in Contemporary Slovenian Architecture*, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: fakulteta za arhitekturo, Ljubljana

Kitek – Kuzman, M., LES PRI GRADNJI JAVNIH OBJEKTOV - wood in the construction of public buildings. Strokovni posvet GRADNJA LESENIH STAVB 15.5.2012, Cankarjev Dom, Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo

Pirkovič - Kobek, J., 1982, *Izgradnja sodobnega Maribora - Mariborska arhitektura in urbanizem med leti 1918 in 1976*, Partizanska knjiga, Ljubljana, Znanstveni tisk

Pogačnik, A., 1999: *Urbanistično planiranje*. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana

Premrov, Dobrila, 2011, *Lesene konstrukcije*, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor

Premrov, Žegarac. 2013, *Energy efficient timber glass houses*, Springer, cop., London

### Spletni viri:

Arhitekturni vodnik: - *Vrstne hiše v Podgori v Šentvidu*, Ljubljana, Stanovanjska stavba/zazidava, Ilija Arnautović, 1965

Dostopno na: <http://www.arhitekturni-vodnik.org/?object=198&mode=1>

[25.5.2015]

Cene energentov

Dostopno na: [www.geosonda.si](http://www.geosonda.si)

[13.2.2014]

Eurostat Press Office, 2011, *Housing conditions in the EU27 in 2009*, One person in six lives in an overcrowded dwelling

- Dostopno na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_STAT-11-27\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_STAT-11-27_en.htm?locale=en)  
[5.6.2014]
- Frank. S. So, 1962: Row Houses. Dostopno na: <http://www.planning.org/pas/at60/report164.htm>  
[5.6.2014]
- Gibanje cen energentov Dostopno na: <http://www.geosonda.com/financiranje/cene-energentov-0> , <http://www.energijaplus.si/informativni-izracun>  
[5.6.2014]
- Grobovšek B., EKOLOŠKI GRADBENI MATERIALI Dostopno na: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT115.htm>  
[1.6.2015]
- Grobovšek B., KLASIČNA ALI MONTAŽNA GRADNJA Dostopno na: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT69.htm>  
[1.6.2015]
- Izvedba sistema s toplotno izolacijo Aerogel  
[4.1.2015]  
Dostopno na: <http://www.kevothermal.eu/index.php/applications/nanofloor-insulation/> ; [http://www.enviroformsolutions.com/wp/wp-content/uploads/2014/03/ultratherm\\_diag1.jpg](http://www.enviroformsolutions.com/wp/wp-content/uploads/2014/03/ultratherm_diag1.jpg)
- Kitek Kuzman, Potencial lesene gradnje v Sloveniji – Slovensko javno mnenje o leseni gradnji = Potential of Wooden Building in Slovenia  
Dostopno na: [http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Potencil\\_lesene\\_gradnje.pdf](http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Potencil_lesene_gradnje.pdf)  
[25.5.2015]
- Kitek Kuzman, Kušar, Hrovatin, 2007: SMERNICE IN POTENCIAL LESENE GRADNJE V SLOVENIJI – DIRECTIONS AND DEVELOPEMENT OF WOODEN BUILDINGS IN SLOVENIA  
Dostopno na: <http://www.dlib.si/>  
[7.1.2015]
- Količnik dnevne svetlobe Dostopno na: [http://www.pro.velux.si/za\\_stroko/tehnichni\\_info\\_in\\_orodja/daylight\\_visualizer/primer-2.aspx](http://www.pro.velux.si/za_stroko/tehnichni_info_in_orodja/daylight_visualizer/primer-2.aspx)  
[26.5.2015]
- Kurilne vrednosti energentov Dostopno na <http://www.geosonda.com/toplotna-crpalka/kurilne-vrednosti-energentov>  
[5.6.2014]
- Lastnosti materiala Aerogel Dostopno na: <http://www.thermablok.co.uk/wp/wp-content/uploads/2014/11/thermaslimifimsbdatasheet.pdf>  
[4.1.2015]



Metode za oceno racionalnosti rabe energije v stavbah  
[1.6.2015] Dostopno na: <http://www.ee.fs.uni-lj.si/RRV/seminar/3.pdf>

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta – Univerza v Ljubljani: Toplotne lastnosti lesa

Dostopno na: [http://les.bf.uni-lj.si/uploads/media/08\\_Termicne\\_lastnosti\\_lesa\\_02.pdf](http://les.bf.uni-lj.si/uploads/media/08_Termicne_lastnosti_lesa_02.pdf)  
[1.6.2015]

Občina Ruše Dostopno na: [www.ruse.si](http://www.ruse.si)  
[5.6.2014]

PASIVNA HIŠA - RABA ENERGIJE, TOPLOTNE IZGUBE IN OSNOVNE ZNAČILNOSTI ZUNANJIH GRADBENIH KONSTRU

Dostopno na: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT218.htm>  
[5.6.2014]

PHPP Manual, 2007. Dostopno na: <http://www.passivhaus.org.uk/>  
[5.6.2014]

Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov Dostopno na: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=NAVO561>  
[5.6.2014]

Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj

Dostopno na: <http://www.slonep.net/predpisi/zakonodaja/pravilnik-o-minimalnih-tehnicnih-zahtevah-za-graditev-stanovanjskih-stavb-in-stanovanj>  
[31.7.2014]

Poraba primarne energije Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=110730>  
[5.6.2014]

Premrov M., Lukić M., Šmid G., Vpliv deleža odprtih na horizontalno nosilnost in togost montažnih okvirnih stenskih elementov.

Dostopno na: [http://satena.si/documents/Srecanje\\_FERI\\_Maribor/FG-Lumar.pdf](http://satena.si/documents/Srecanje_FERI_Maribor/FG-Lumar.pdf)  
[5.6.2014]

Primer vrstne hiše v zamaknjenem nizu, Zeleni log, Brežice Dostopno na: <http://www.zelenilog.si/index.html>  
[25.5.2015]

PURES 2010 Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=98727>  
[4.1.2015]

SGP Pomgrad d.o.o. , Lumar d.o.o, analiza dobrih praks v Sloveniji za projekt BIOFUTURE.

Dostopno na: [http://www.biofuture.si/shared\\_files/analiza\\_primerov\\_dobtih\\_praks.pdf](http://www.biofuture.si/shared_files/analiza_primerov_dobtih_praks.pdf)

[5.6.2014]

Mihajlovič S., 2010 Moje Finance: Hiša: klasična ali montažna? Dostopno na: <http://www.finance.si/284674/Hi%C5%A1a-klasi%C4%8Dna-ali-monta%C5%BEa>

[1.6.2015]

Svetovna komisija za okolje in razvoj (WCED), 1987, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future

Dostopno na: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

[5.6.2014]

Statistični urad Republike Slovenije

Dostopno na: <http://www.stat.si/>

[5.6.2014]

Tehnični podatki izolacijskega stekla REFLEX Dostopno na: [http://www.reflex.si/si/files/default/knjiga-gradimo-s-steklom/011\\_Tehnicni\\_Podatki\\_SLO\\_web.pdf](http://www.reflex.si/si/files/default/knjiga-gradimo-s-steklom/011_Tehnicni_Podatki_SLO_web.pdf)

[1.6.2015]

Terasne hiše

Dostopno na <http://www.krewo.ch/de/Projekte/Projekt-Schafisheim/Start.php>

[7.1.2015]

Vunik, I., 1928, 'Načrt za prezidavo hiše Soha svetega Boštjana', *Dom in svet*, letnik 41, številka 3

Dostopno na: <http://www.dlib.si/preview/URN:NBN:SI:DOC-YDDQEUET/624e3b5d-53b4-4d36-b8e7-a3b76fd50abe#hit1>

[25.5.2015]

Uradni list RS, št. 54/2003

Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/1/content?id=43660>

[5.6.2014]

Wilson A., 2013, Does Vacuum Insulation Make Sense? – To insulate refrigerators, perhaps – but to insulate buildings, probably not

Dostopno na: <http://www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/energy-solutions/does-vacuum-insulation-make-sense>

[4.1.2015]

Žegarac V., Premrov, M., 2011, VPLIV ZASTEKLITVE NA ENERGETSKO UČINKOVITOST MONTAŽNIH LESENIH STAVB = INFLUENCE OF GLAZING ON THE ENERGY EFFICIENCY OF PREFABRICATED TIMBER BUILDINGS Dostopno na: <http://www.zveza-dgits.si/gradbeni-vestnik-februar-2011>

[5.6.2014]

Ostali viri:

Medobčinski uradni vestnik ŠT. 1 – 20.1.2014

Pridobljeno s strani Mestne občine Maribor

## **8 PRILOGE**

### **Obstoječe stanje**

Priloga 1 : Situacija

Priloga 2 : Tloris pritličja A1

Priloga 3 : Tloris temeljev A2

Priloga 4 : Tloris pritličja A2

Priloga 5 : Tloris ostrešja A2

Priloga 6 : Tloris strehe A2

Priloga 7 : Prerez A - A A2

Priloga 8 : Prerez B - B A2

Priloga 9 : Fasade A2

Priloga 10 : Fasadni pas A2

Priloga 11 : Fasadni pas A2

### **Prenovljeno stanje:**

Priloga 12 : Situacija

Priloga 13 : Ureditev površin v naselju

Priloga 14 : Tloris pritličja A2 – stanovanje za par z otrokoma

Priloga 15 : Tloris pritličja A2 – stanovanje za veliko družino / stanovanje za par + 1 oseba

Priloga 16 : Tloris pritličja A2 – stanovanje z domačo pisarno

Priloga 17 : Tloris pritličja A2 – stanovanje dveh generacij

Priloga 18 : Tloris nadstropja A2

Priloga 19 : Tloris ostrešja A2

Priloga 20 : Tloris strehe A2

Priloga 21 : Prerez A - A A2

Priloga 22 : Prerez B – B A2

Priloga 23 : Fasade A2

Priloga 24 : Fasadni pas A2

Priloga 25 : Fasadni pas A2

Priloga 26 : Detajl konstrukcije S2A2 , S4A2 , S5A2

Priloga 27 : Detajl konstrukcije S6A2

Priloga 28 : Detajl konstrukcije S7A2

Priloga 29 : Detajl konstrukcije S8A2

Priloga 30 : Detajl konstrukcije S10A2 , S11A2

Priloga 31 : Vizualizacija

## 8.1 Seznam slik

Slika 2.1 : Izgled prvih vrstnih hiš (Pirkovič - Kocbek, 1982)

Slika 2.2 : Weissenhof siedlung ([http://www.woch2wei.at/WAGNER\\_WERK/pressebilder/weissenhofsiedlungcorbusier.jpg](http://www.woch2wei.at/WAGNER_WERK/pressebilder/weissenhofsiedlungcorbusier.jpg))

Slika 2.3 : Weissenhof siedlung ([http://www.art-magazin.de/cityguide/stuttgart/37003/weissenhofsiedlung\\_klassiker\\_stuttgart?cp=6](http://www.art-magazin.de/cityguide/stuttgart/37003/weissenhofsiedlung_klassiker_stuttgart?cp=6))

Slika 2.4: Vrstne hiše na Reberškovi ulici (Googlemaps 2014)

Slika 3.1 : Primeri razporeditve dvojčkov (prirejeno po Ivanšek 1988)

Slika 3.2 : Primeri razporeditve verižnih hiš (prirejeno po Ivanšek 1988)

Slika 3.3 : Primer razporeditve vrstnih hiš v ravnem nizu (prirejeno po Ivanšek 1988)

Slika 3.4: Primer razporeditve vrstnih hiš v zamaknjem nizu (prirejeno po Ivanšek 1988)



Slika 3.5 : Primeri razporeditve hiše "na glavnik"(prirejeno po Ivanšek 1988)

Slika 3.6 : Primeri razporeditve atrijskih vrstnih hiš (prirejeno po Ivanšek 1988)

Slika 3.7 : Primer razporeditve terasnih hiš (<http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/07/1311349494-hnilicka-long-section.jpg>)

Slika 3.8 : Primer vrstne hiše z notranjih atrijem (Tadao Ando - Azuma House)

Slika 3.9 : Umestitev različnih tipov hiš na parcelo enake velikosti (Ivanšek 1988)

Slika 3.10 : Umestitev vrstne hiše na parcelo (Fran.S.So, 1962)

Slika 3.11 : Tlorisna zasnova dvojčka (Studio z500 2014)

Slika 3.12 : Zunanji videz primera dvojčka (Studio z500 2014)

Slika 3.13 : Primer verižnih vrstnih hiš (<http://www.mladina.si/53298/socialisticna-stanovanjska-arhitektura/>)

Slika 3.14 : Tlorisna zasnova primera vrstne hiše v ravnem nizu (Studio z500 2014)

Slika 3.15 : Zunanji videz primera vrstnih hiš v ravnem nizu (Studio z500 2014)

Slika 3.16 : Tlorisna zasnova primera vrstnih hiš v zamaknjenem nizu (Zelenilog.si 2015)

Slika 3.17 : Zunanji videz primera vrstnih hiš v zamanjenem nizu (Zelenilog.si 2015)

Slika 3.18 : Zunanji videz primera vrstnih hiš na glavnik (<http://www.dabbolig.dk/>)

Slika 3.19 : Zasnova primera atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)

Slika 3.20 : Zunanji videz primera atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)

Slika 3.21 : Zasnova naselja atrijskih vrstnih hiš (Realarchitektur 2014)

Slika 3.22 : Zunanji videz primera terasnih vrstnih hiš (Krewo 2014)

Slika 4.1 : Širša lokacija

Slika 4.2 : Ožja lokacija

Slika 4.3 : Mikrolokacija – območje naselja

Slika 4.4 : Mikrolokacija – promet

Slika 4.5 : Mikrolokacija – analiza zelenih površin

Slika 4.6 : Mikrolokacija – analiza bivalne enote

Slika 4.7 : Shema prostorov Tip A1

Slika 4.8 : Shema prostorov Tip A2

Slika 4.9 : Mikrolokacija – prikaz lege različnih tipov hiš v naselju

Slika 4.10 : Leseni panelni sistemi (Premrov, 2011)

Slika 4.11 : Sestava lesenega malopanelnega sistema (Premrov, 2011)

Slika 4.12: Prikaz različnih orientacij hiš v naselju

Slika 4.13: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 3

Slika 4.14: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 4

Slika 4.15: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 1

Slika 4.16: Količnik dnevne svetlobe za Orientacija 2

Slika 4.17: Lega hiš za analizo osončenosti zunanjega stavbnega ovoja

Slika 4.18 : osončenost hiše A za 21.3.2014

Slika 4.19 : osončenost hiše A za 21.6.2014

Slika 4.20 : osončenost hiše A za 21.9.2014

Slika 4.21 : osončenost hiše A za 21.12.2014

Slika 4.22 : osončenost hiše B za 21.3.2014

Slika 4.23 : osončenost hiše B za 21.6.2014

Slika 4.24 : osončenost hiše B za 21.12.2014

Slika 4.24 : Količnik dnevne svetlobe

Slika 4.25 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 9:00

Slika 4.26 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 12:00

Slika 4.27 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 16:00

Slika 4.28 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 9:00

Slika 4.39 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 12:00

Slika 4.30 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 16:00

Slika 4.31 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 9:00

Slika 4.32 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 12:00

Slika 4.33 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 16:00

Slika 4.34 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 9:00

Slika 4.35 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 12:00

Slika 4.36 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 16:00

Slika 4.37 : Količnik dnevne svetlobe za obstoječe stanje

Slika 4.38 : Prikaz različnih orientacij hiš v naselju

Slika 5.1: Prostor pri dveh lipah

Slika 5.2 : Ureditev odprtih prostorov naselja

Slika 5.3 : Obstoječa podoba hiš v naselju

Slika 5.4 : Ponudba palete senčil

Slika 5.5 : Senčila različnih vzorcev

Slika 5.6 : Elementi na severni fasadi

Slika 5.7 : Raznolikost ograj v obstoječem stanju

Slika 5.8 : Paleta različnih ograj

Slika 5.9 : Način ureditve stanovanja za par z otrokoma

Slika 5.10 : Primera ureditve mansardnega prostora

Slika 5.11 : Način ureditve stanovanja za Veliko družino / par + 1oseba

Slika 5.12 : Način ureditve stanovanja z domačo pisarno

Slika 5.13 : Način ureditve stanovanj za dve generaciji

Slika 5.14 : Primer kombiniranja tipov stanovanj v hišah

Slika 5.15 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 9:00

Slika 5.16 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 12:00

Slika 5.17 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 16:00

Slika 5.18 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 9:00

Slika 5.19 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6 ob 12:00

Slika 5.20 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 16:00

Slika 5.21 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 9:00

Slika 5.22 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 12:00

Slika 5.23 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 16:00

Slika 5.24 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 9:00

Slika 5.25 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 12:00

Slika 5.26 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 16:00

Slika 5.27 : Količnik dnevne svetlobe za prenovljeno stanje

Slika 5.28 : Hiše z možnostjo dodatnih oken na vzhodni fasadi

Slika 5.29 : Prikaz dodatnih oken na vzhodni fasadi pri hišah na koncu niza hiš

Slika 5.30 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 9:00

Slika 5.31 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 12:00



Slika 5.32 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.3. ob 16:00

Slika 5.33 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 9:00

Slika 5.34 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 12:00

Slika 5.35 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.6. ob 16:00

Slika 5.36 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9 ob 9:00

Slika 5.37 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 12:00

Slika 5.38 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.9. ob 16:00

Slika 5.39 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 9:00

Slika 5.40 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 12:00

Slika 5.41 : Osvetljenost notranjih prostorov za datum 21.12. ob 16:00

Slika 5.42 : Količnik dnevne svetlobe za hiše na koncu niza

Slika 5.43 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: stanovanje za veliko družino

Slika 5.44 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: Par + domača pisarna

Slika 5.45 : Količnik dnevne svetlobe za tip stanovanja: Dvostanovanjska hiša

Slika 5.46 : Detajl sanacije sten

Slika 5.47 : Detajl sanacije strehe

Slika 5.48 : Detajl sanacije tal

Slika 5.49 : Detajl sanacije stopnih elementov

## 8.2 Seznam tabel

Tabela 1 : Prikaz gostote prebivalcev/ha glede na tip bivanja

Tabela 2 : Površina parcele glede na tip hiše (povzeto po Ivanšek 1960)

Tabela 3 : Vrednotenje bivanja v različnih tipih hiš

Tabela 4 : Delež prebivalstva glede na tip bivanja (Eurostat Press Office, 2009)

Tabela 5: Oddaljenost osnovnih funkcij

Tabela 6 : osončenost stavbnega ovoja hiše A [%]

Tabela 7 : osončenost stavbnega ovoja hiše A [%]

Tabela 8 : osončenost stavbnega ovoja hiše B [%]

Tabela 9 : osončenost stavbnega ovoja hiše B [%]

Tabela 10 : Primerjava osončenosti hiše A in hiše B [%]

Tabela 11 : Primerjava osončenosti hiše A in hiše B [%]

Tabela 12 : Ocena bivalnega udobja v hiši

Tabela 13 : Način prezračevanja hiše

Tabela 14 : Število prenovljenih arhitekturnih elementov glede na tip

Tabela 15 : Sprejemljivost vračilne dobe

Tabela 16: Prikaz stroškov za ogrevanje stavb v naselju glede na njihovo energetska stanje

Tabela 17 : Izračun energije za ogrevanje stavb naselju za obdobje enega leta

Tabela 18: Prikaz energijskih tokov glede na orientacijo hiše

Tabela 19: Oblikovanje stavb glede na namensko rabo po 17. členu Medobčinskega vestnika

Tabela 20: Karakteristika tipa stanovanj

Tabela 21: Primerjalna tabela osvetljenosti dnevnega prostora

Tabela 22: Primerjava lastnosti oken v obstoječem in prenovljenem stanju

Tabela 23 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo A

Tabela 24 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo B

Tabela 25: Prikaz energijskih tokov glede na tip enote/stanovanja

Tabela 26 : Poraba električne energije

Tabela 27 : Emisije CO<sub>2</sub>

Tabela 28 : Poraba primarne energije

### 8.3 Seznam diagramov

Diagram 1 : Delež lesene gradnje v novogradnjah (Kuzman, 2010)

Diagram 2 : Poraba sive energije za pripravo materiala v MJ/m<sup>3</sup>

Diagram 3 : Količina med proizvodnjo sproščenega ogljika v kg/m<sup>3</sup>

Diagram 4 : Povprečna toplotna izolativnost gradbenih materialov v W/mK (Grobovšek, Biotehniška fakulteta)

Diagram 5 : Tlačna trdnost lesa glede na smer vlaken v Mpa

Diagram 6 : Natezna trdnost lesa glede na smer vlaken v MPa

Diagram 7 : Povprečna letna osončenost zunanjšega stavbnega ovoja hiš

Diagram 8 : Število oseb / hišo

Diagram 9 : Starost prebivalcev

Diagram 10 : Število generacij v hiši

Diagram 11 : Časovna uporaba hiše

Diagram 12 : Ocena notranje razporeditve prostorov

Diagram 13 : Ocena fleksibilnosti oz. večnamenskost notranjih prostorov

Diagram 14 : Ocena zasebnosti glede na sosede

Diagram 15: Ustreznost temperature v hiši pozimi

Diagram 16 : Ustreznost temperature v hiši poleti

Diagram 17 : Ustreznost osvetlitve notranjih prostorov poleti

Diagram 18 : Ustreznost osvetlitve notranjih prostorov pozimi

Diagram 19 : Kakovost zraka poleti

Diagram 20 : Kakovost zraka pozimi

Diagram 21 : Način reguliranja temperature v hiši

Diagram 22 : Vir ogrevanja hiše

Diagram 23 : parkiranje na intervencijskih poteh naselja

Diagram 24: Prikaz energijskih tokov glede na orientacijo hiše

Diagram 25: Primerjava osvetljenosti dnevnega prostora

Diagram 26 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo A

Diagram 27 : Prikaz energijskih tokov po fazah sanacije za hišo B

Diagram 28: Prikaz energijskih tokov glede na tip enote

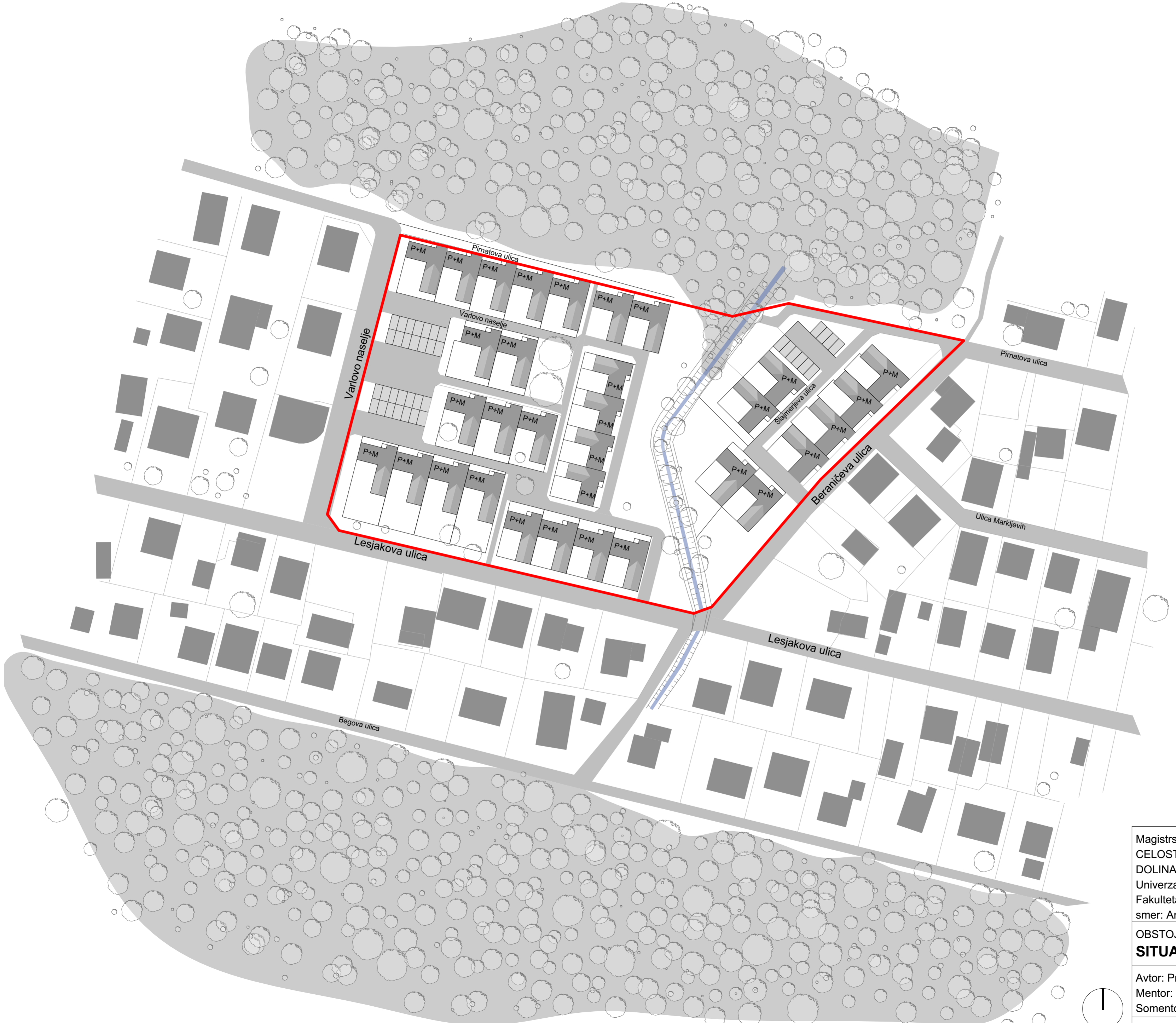
Diagram 29 : Poraba primarne energije



Magistrsko delo :  
CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
Univerza v Mariboru  
Fakulteta za gradbeništvo  
smer: Arhitektura

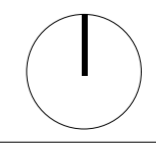
**PROJEKTNI DEL MAGISTRSKEGA DELA**  
OBSTOJEČE STANJE

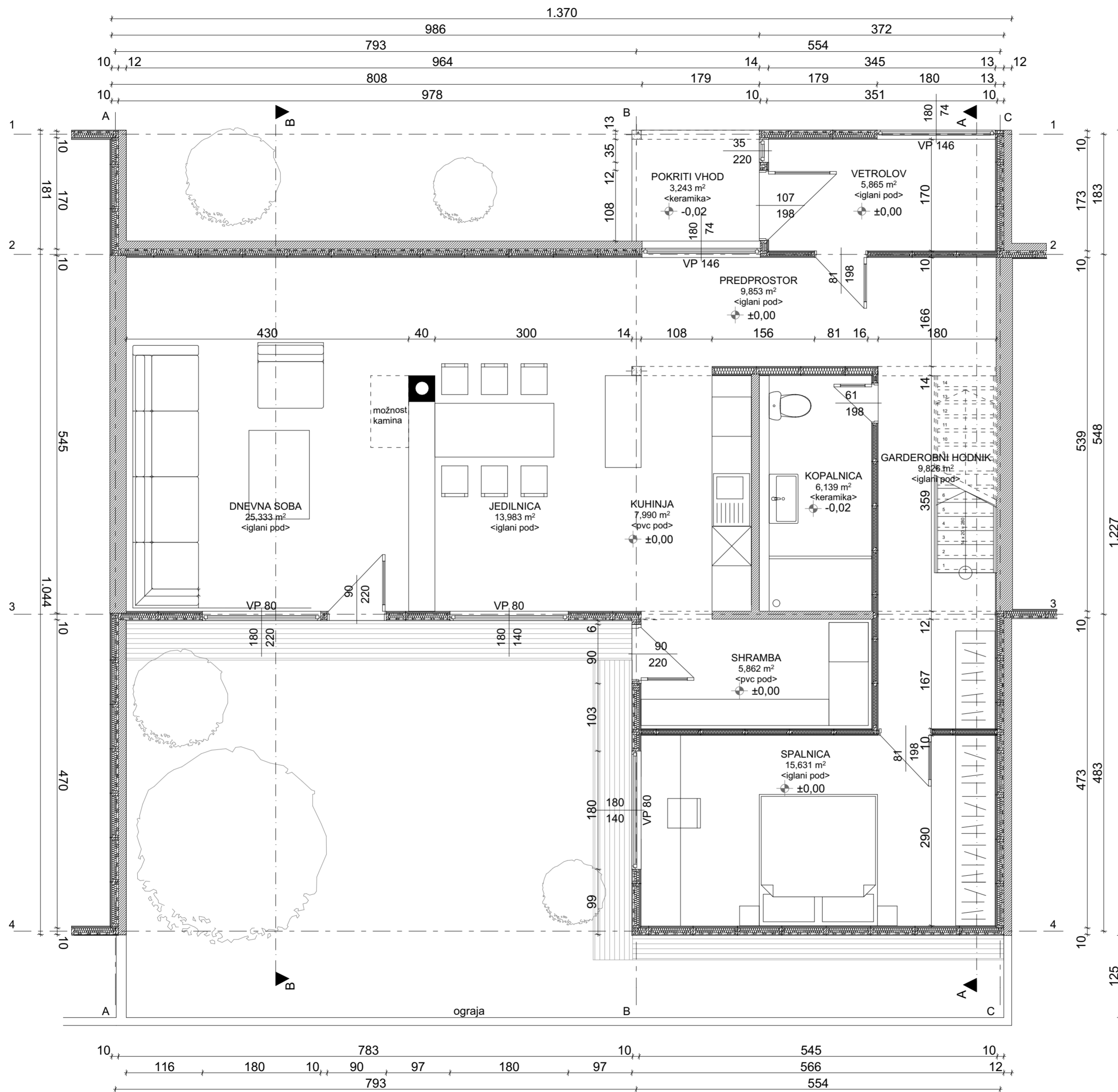
Avtor: Primož Gomboc  
Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.



**LEGENDA**  
 — OBMOČJE NASELJA

Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU Univerza v Mariboru Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura	
<b>OBSTOJEČE STANJE</b> <b>SITUACIJA</b>	<b>M = 1:1000</b>
Avtor: Primož Gomboc Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh. Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.	
št. priloge: 1	


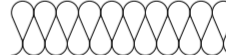





**POVRŠINE PROSTOROV**

	Površina (m <sup>2</sup> )
Vetrolov	5,9
Predprostor	9,9
Gard.hodnik	9,8
Spalnica	15,6
Kopalnica	6,1
Shramba	5,9
Kuhinja	8,0
Jedilnica	14
Dnevna soba	25,3
<b>Skupaj:</b>	<b>100,5</b>

**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

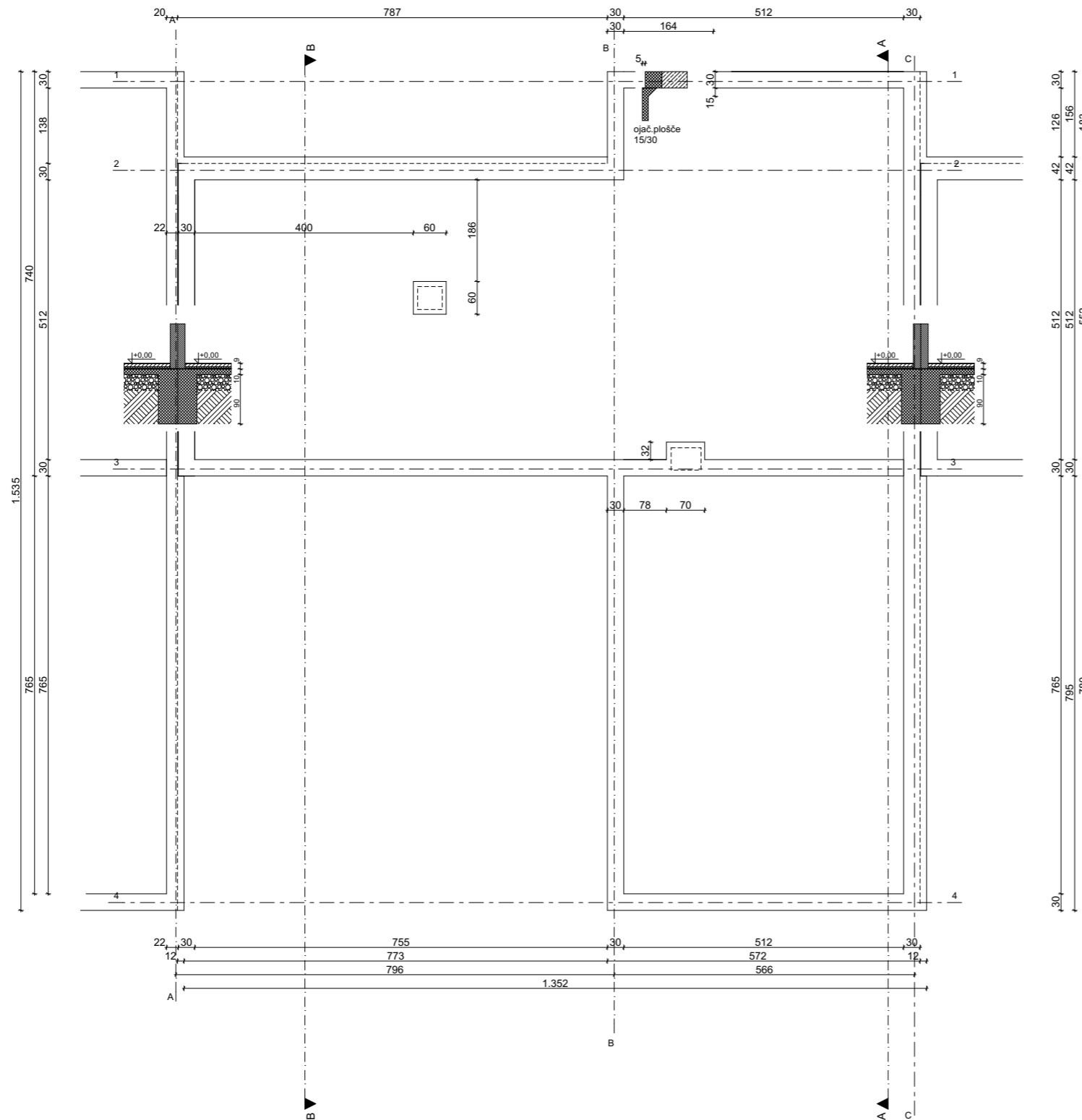
OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A1  
**TLORIS PRITLIČJA**

**M = 1:50**


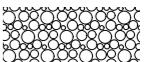



Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 2





**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2

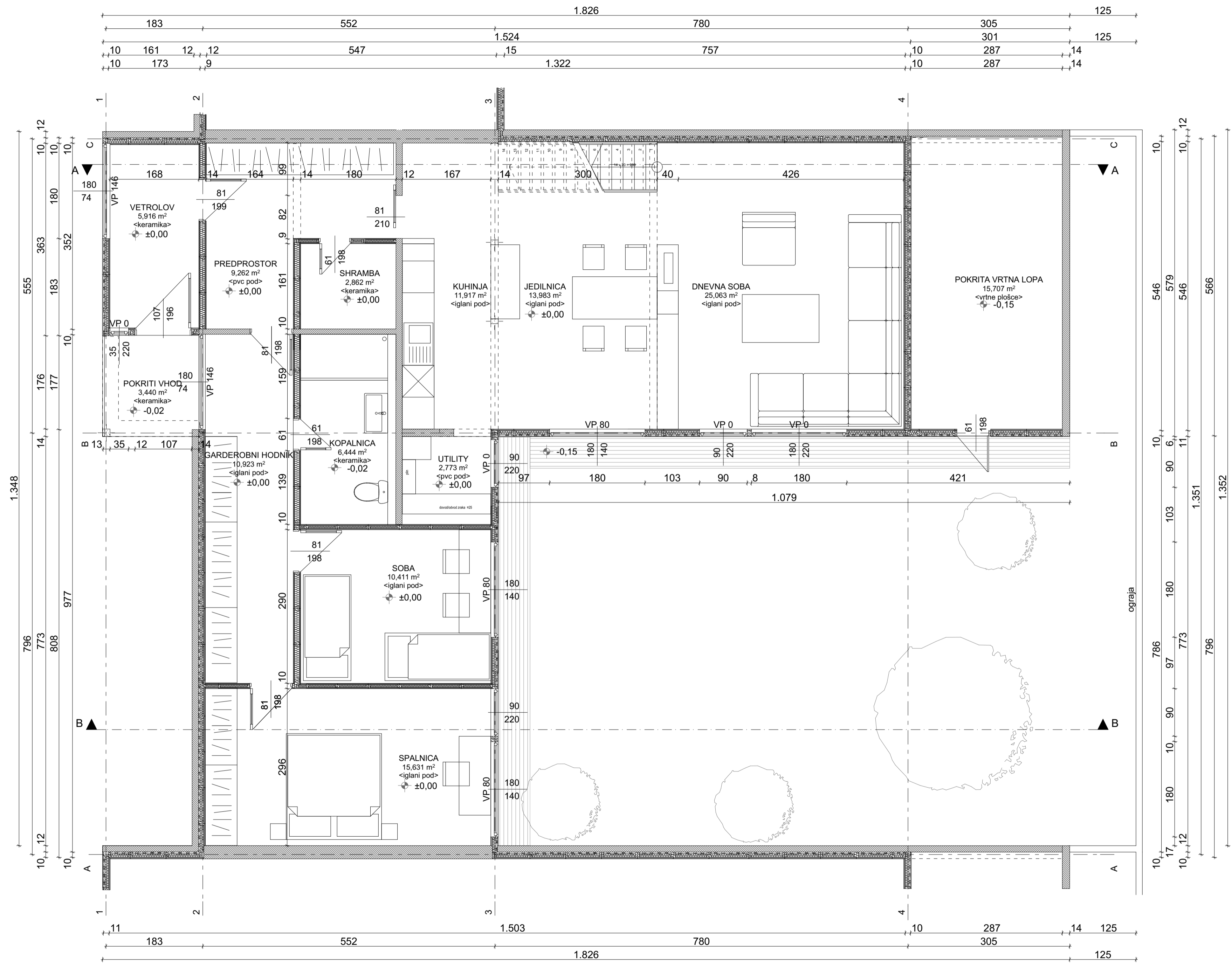
**TLORIS TEMELJEV**

**M = 1:100**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 3





**POVRŠINE PROSTOROV**

	Površina (m²)
Vetrolov	5,9
Predprostor	9,3
Gard.hodnik	10,9
Spalnica	15,6
Kopalnica	6,4
Špajznica	2,9
Kuhinja	11,9
Utility	2,8
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
Soba	10,4
<b>Skupaj:</b>	<b>115,2</b>

**LEGENDA MATERIALOV**

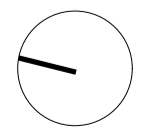
	Opeka
	Toplotna izolacija
	Les

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

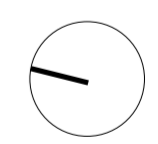
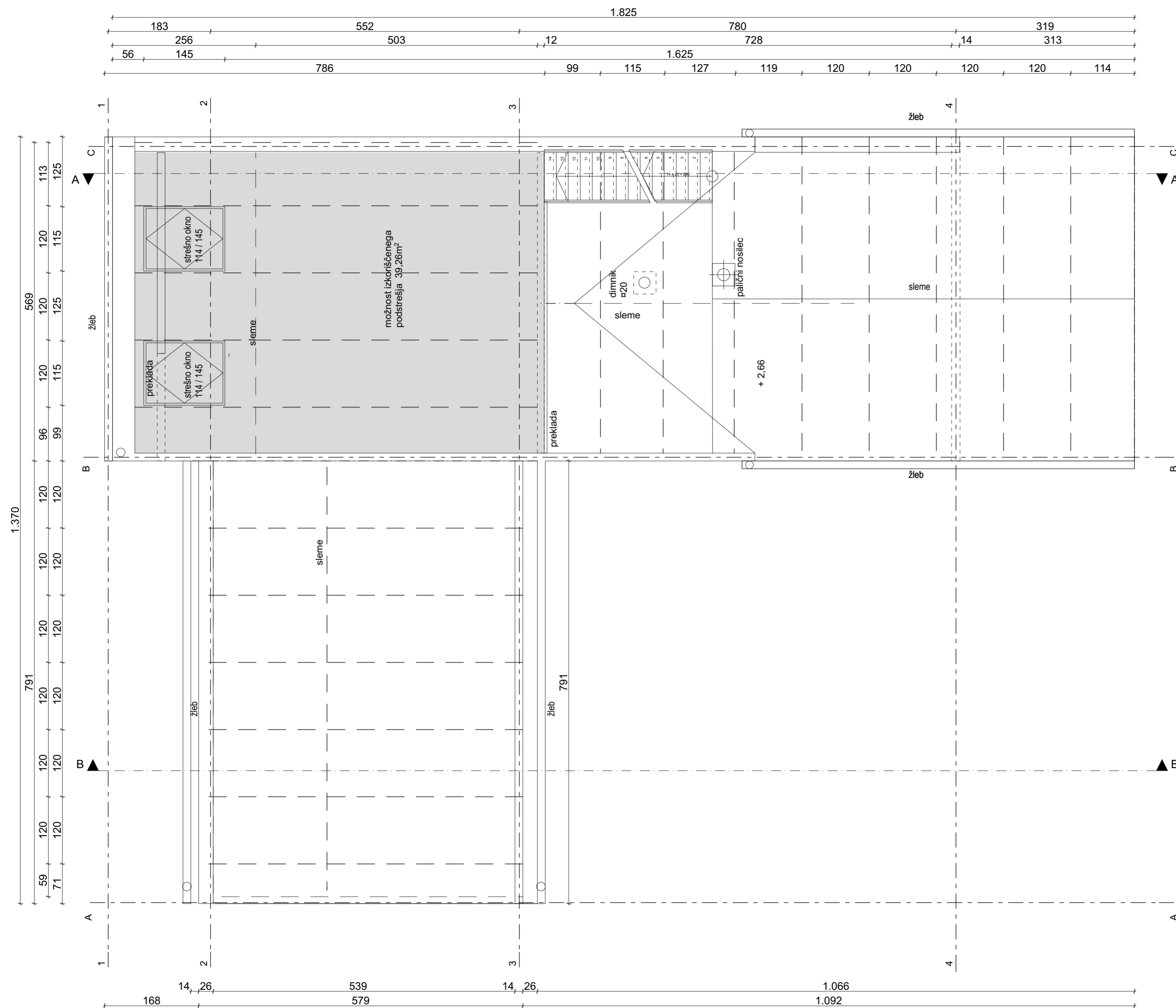
OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2  
**TLORIS PRITLIČJA** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav Premrov, univ.dipl.inž.grad.

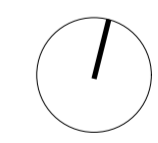
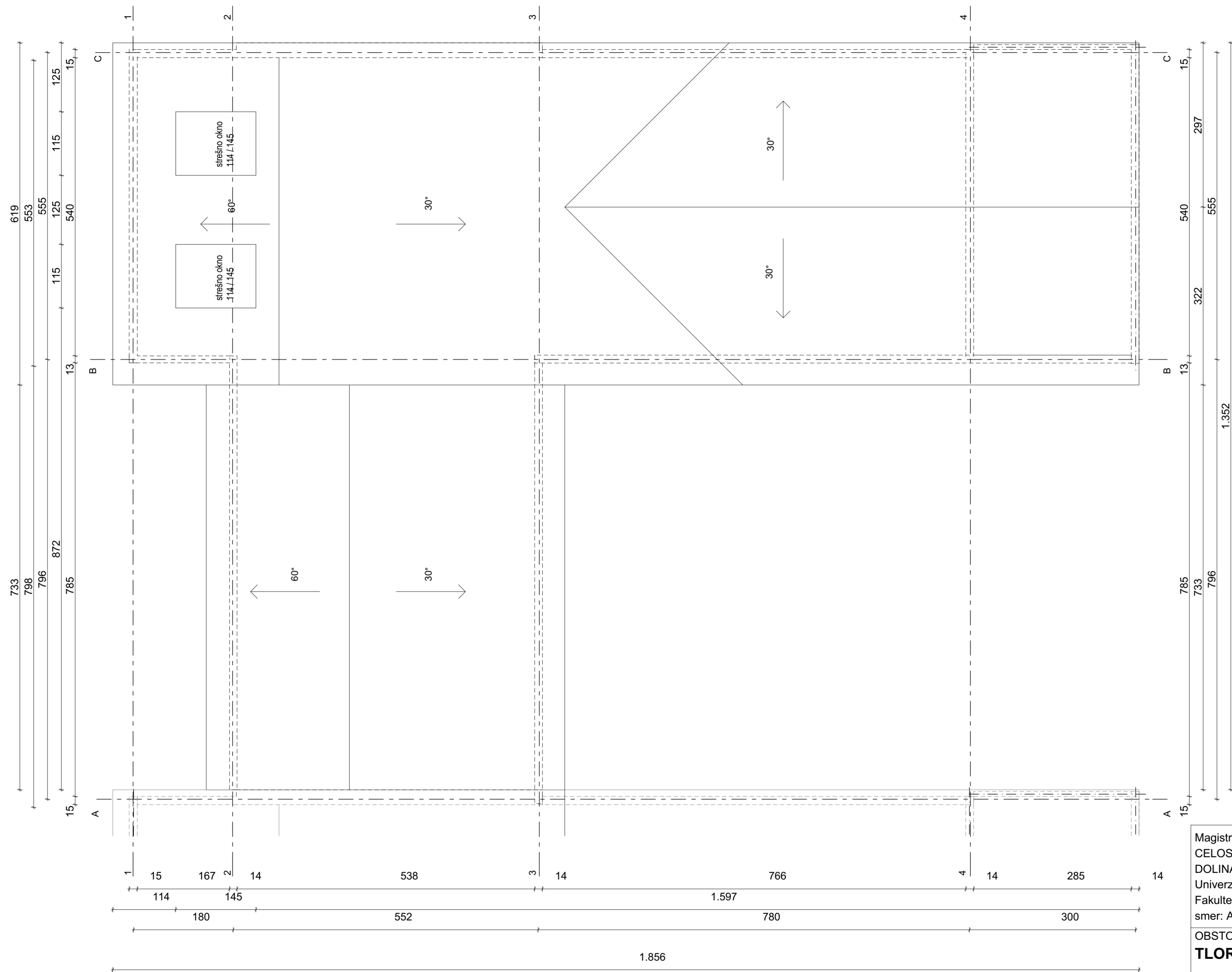
št. priloge: 4



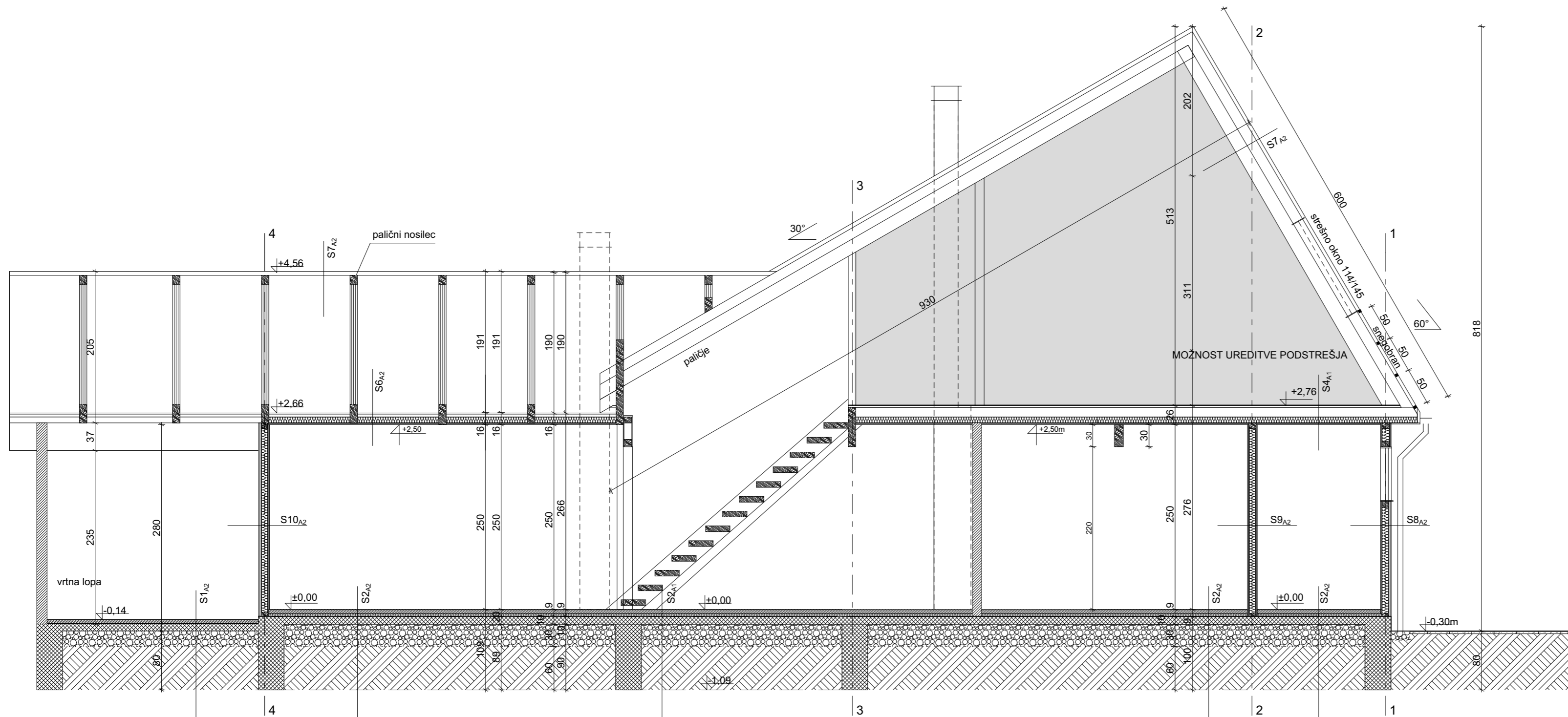











Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU Univerza v Mariboru Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura	
OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2 <b>TLORIS OSTREŠJA</b>	<b>M = 1:50</b>
Avtor: Primož Gomboc Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh. Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.	
št. priloge: 5	



Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU Univerza v Mariboru Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura	
OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2 <b>TLORIS STREHE</b>	<b>M = 1:50</b>
Avtor: Primož Gomboc Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh. Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.	
št. priloge: 6	



**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih

S1 <sub>A2</sub>	[cm]	S2 <sub>A2</sub>	[cm]	S4 <sub>A2</sub>	[cm]	S6 <sub>A2</sub>	[cm]	S7 <sub>A2</sub>	[cm]	S8 <sub>A2</sub>	[cm]	S9 <sub>A2</sub>	[cm]	S10 <sub>A2</sub>	[cm]
izravnalna masa	1,0	finalni tlak	0,5	iverica	1,9	deske	2,4	valovitka		leseni opaž	2,0	mavčna plošča	1,0	zaključni omet	1,0
betonski estrih	5,0	izravnalna masa	1,0	pergamin lepenka		zračna plast + lesena	4,0	strešne letve		zračna plast + lesena	2,0	iverna plošča	1,5	armirana malta + mrežica	
hidroizolacija	0,5	plavajoči estrih	5,0	deske	2,4	nosilna konstrukcija		pvc arm. folija		podkonstrukcija		mineralna volna + lesena okvirna	8,0	zračna plast + lesena	2,0
betonska plošča	10,0	pvc folija		zračna plast + lesena	12,0	pergamin lepenka		palični nosilec		pergamin lepenka		nosilna konstrukcija	8,0	podkonstrukcija	
tampon	30,0	ekspandirani polistiren	3,0	nosilna konstrukcija		mineralna volna + lesena nosilna	10,0			mineralna volna + nosilna konstrukcija	8,0	konstrukcija + mineralna volna	8,0	nosilna konstrukcija + mineralna volna	8,0
		hidroizolacija	0,5	mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0	konstrukcija				aluminijumska folija		iverna plošča	1,5	parna zapora	1,5
		betonska plošča	10,0	konstrukcija		aluminijumska folija				iverna plošča	1,3	mavčna plošča	1,0	iverna plošča	1,5
		tampon	30,0	aluminijumska folija		iverna plošča	1,3			mavčna plošča	1,0			mavčna plošča	1,0
				iverna plošča	1,3	mavčna plošča	1,0								
				mavčna plošča	1,0										

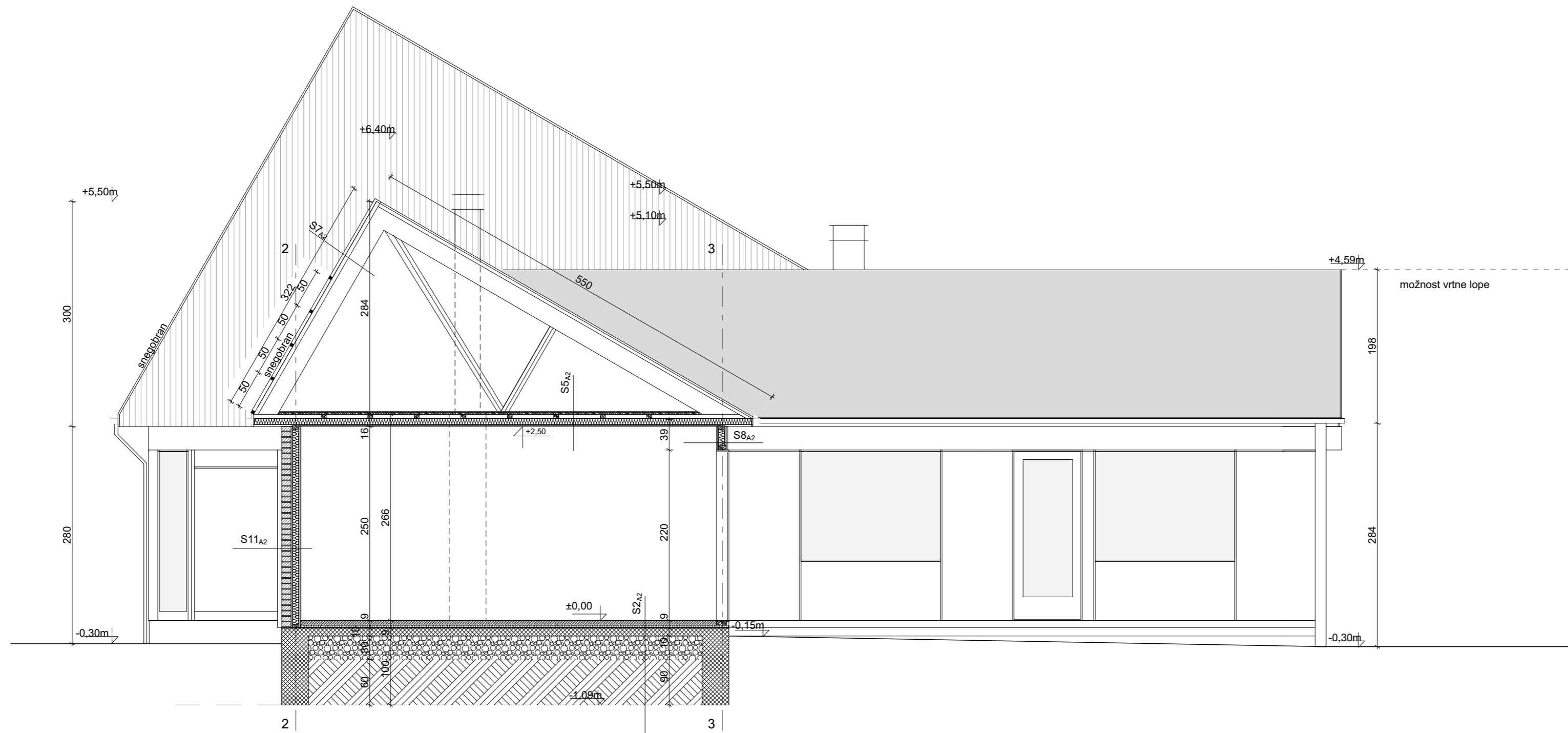
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

**OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2**




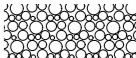



**PREREZ A - A** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav Premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 7



**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih

S2 <sub>A2</sub>	[cm]	S5 <sub>A2</sub>	[cm]	S7 <sub>A2</sub>		S8 <sub>A2</sub>	[cm]	S11 <sub>A2</sub>	[cm]
finalni tlak	0,5	iverica	1,9	valovitka		leseni opaž	2,0	klinker opeka	12,0
izravnalna masa	1,0	pergamin lepenka		strešne letve		zračna plast + lesena	2,0	zračna plast + lesena	
plavajoči estrih	5,0	deske	2,4	pvc arm. folija		podkonstrukcija	2,0	podkonstrukcija	2,0
pvc folija		zračna plast + lesena	4,0	palični nosilec		pergamin lepenka		pergamin lepenka	
ekspandirani polistiren	3,0	nosilna konstrukcija				mineralna volna + lesena	8,0	mineralna volna + lesena	8,0
hidroizolacija	0,5	mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0			aluminijumska folija		nosilna konstrukcija	
betonska plošča	10,0	aluminijumska folija				iverna plošča	1,3	aluminijumska plošča	1,3
tampon	30,0	iverna plošča	1,3			mavčna plošča	1,0	mavčna plošča	1,0
		mavčna plošča	1,0						

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

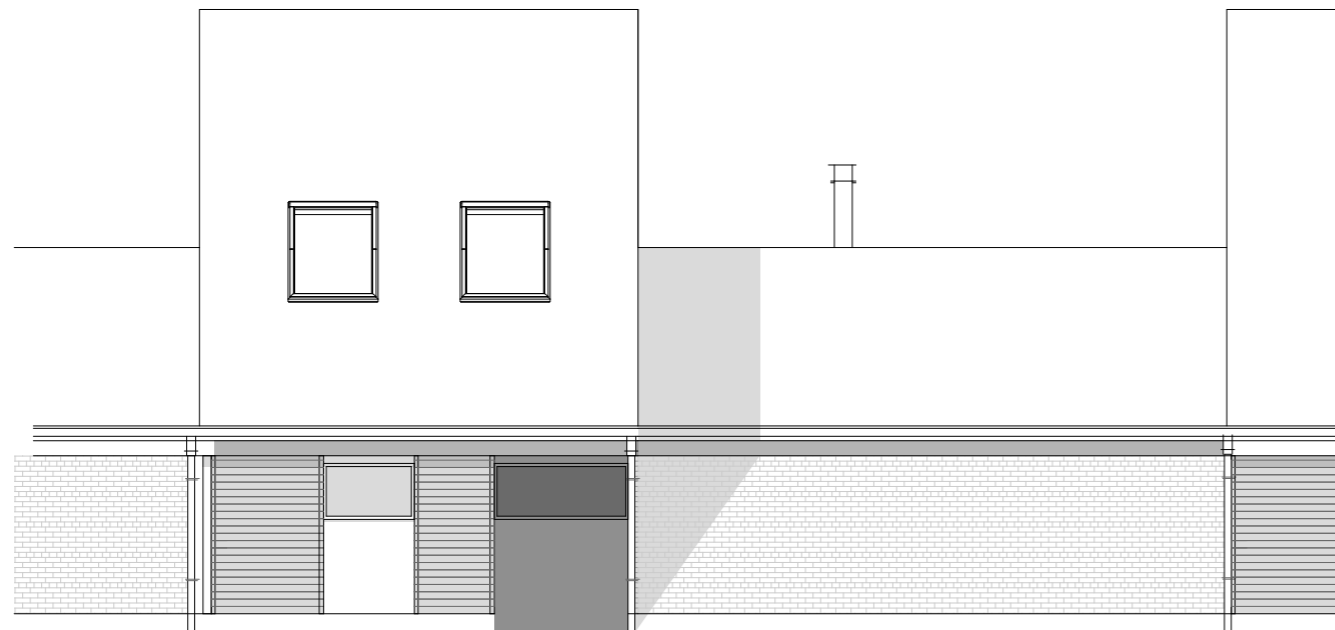
OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2

**PREREZ B - B**

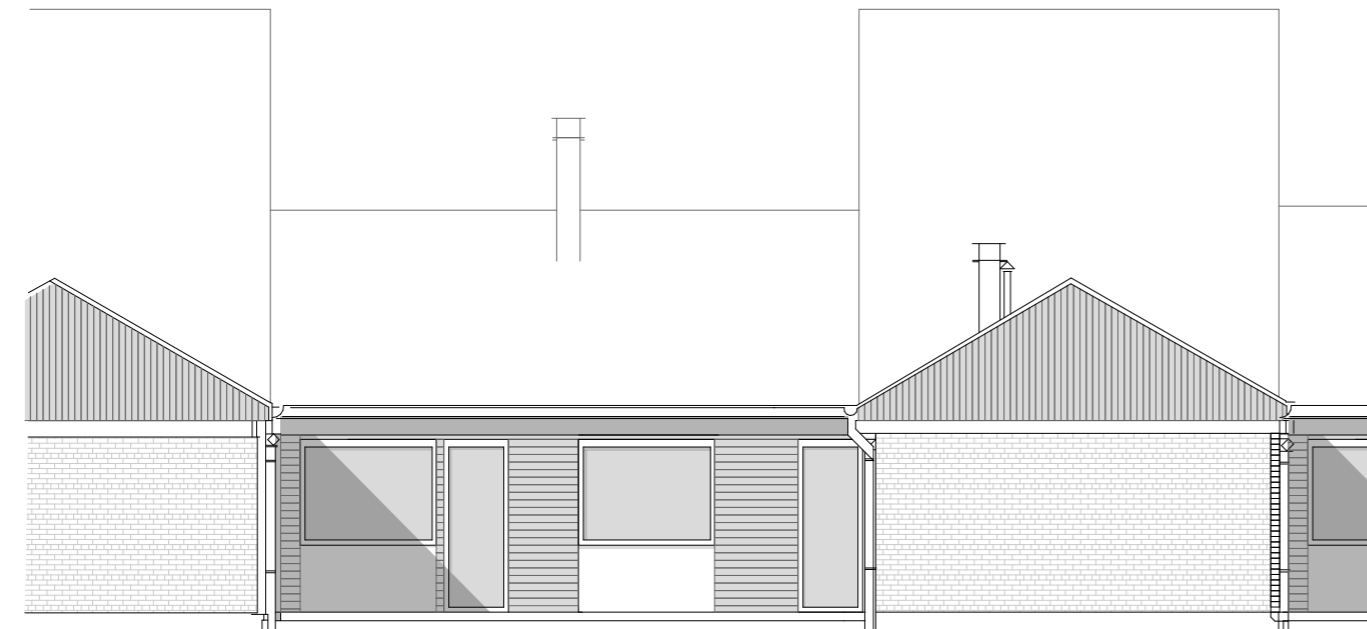
**M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav Premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 8



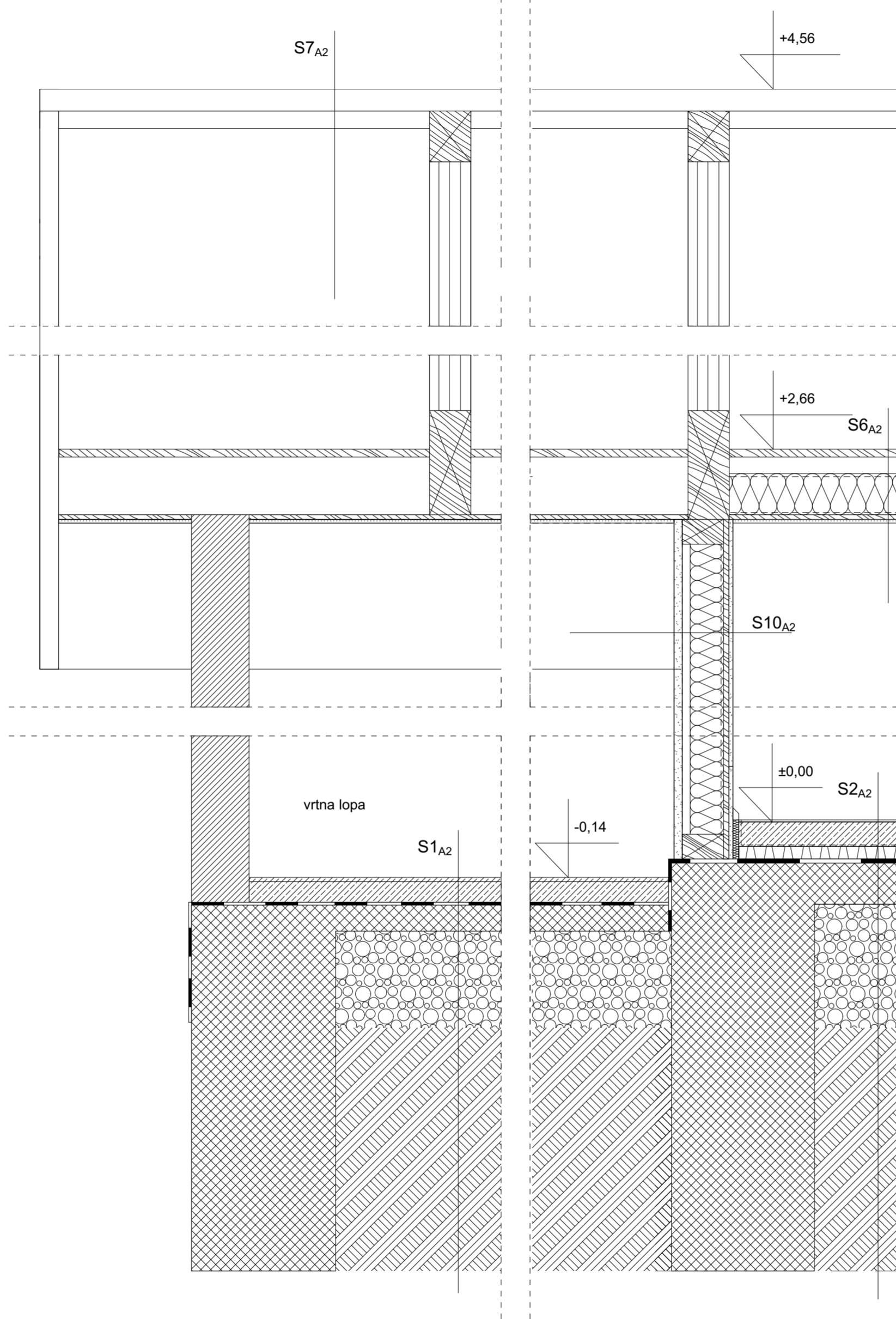
FASADA ULIČNA



FASADA ATRIJ

<p>Magistrsko delo :          CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA          DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU          Univerza v Mariboru          Fakulteta za gradbeništvo          smer: Arhitektura</p>	
<p>OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2  <b>FASADE</b></p>	<p><b>M = 1:100</b></p>
<p>Avtor: Primož Gomboc          Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.          Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.</p>	
<p>št. priloge: 9</p>	





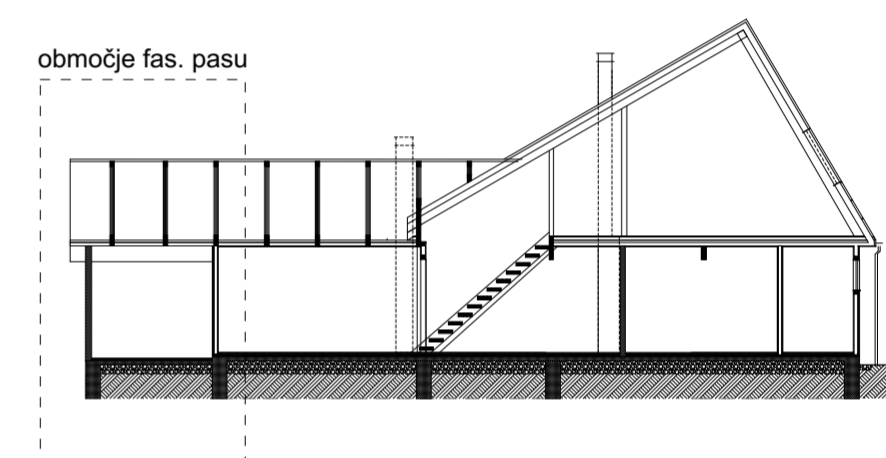
<b>S1<sub>A2</sub></b>	[cm]
izravnalna masa	1,0
betonski estrih	5,0
hidroizolacija	0,5
betonska plošča	10,0
tampon	30,0

<b>S2<sub>A2</sub></b>	[cm]
finalni tlak	0,5
izravnalna masa	1,0
plavajoči estrih	5,0
pvc folija	
ekspandirani polistiren	3,0
hidroizolacija	0,5
betonska plošča	10,0
tampon	30,0








<b>S6<sub>A2</sub></b>	[cm]
deske	2,4
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0
pergamin lepenka	
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
alu folija	
iverna plošča	1,3
mavčna plošča	1,0

<b>S7<sub>A2</sub></b>	
valovitka	
strešne letve	
pvc arm. folija	
palični nosilec	

<b>S10<sub>A2</sub></b>	[cm]
zaključni omet	1,0
armirana malta + mrežica	
zračna plast + lesena podkonstrukcija	2,0
nosilna konstrukcija + mineralna volna	8,0
parna zapora	
iverna plošča	1,5
mavčna plošča	1,0



**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih

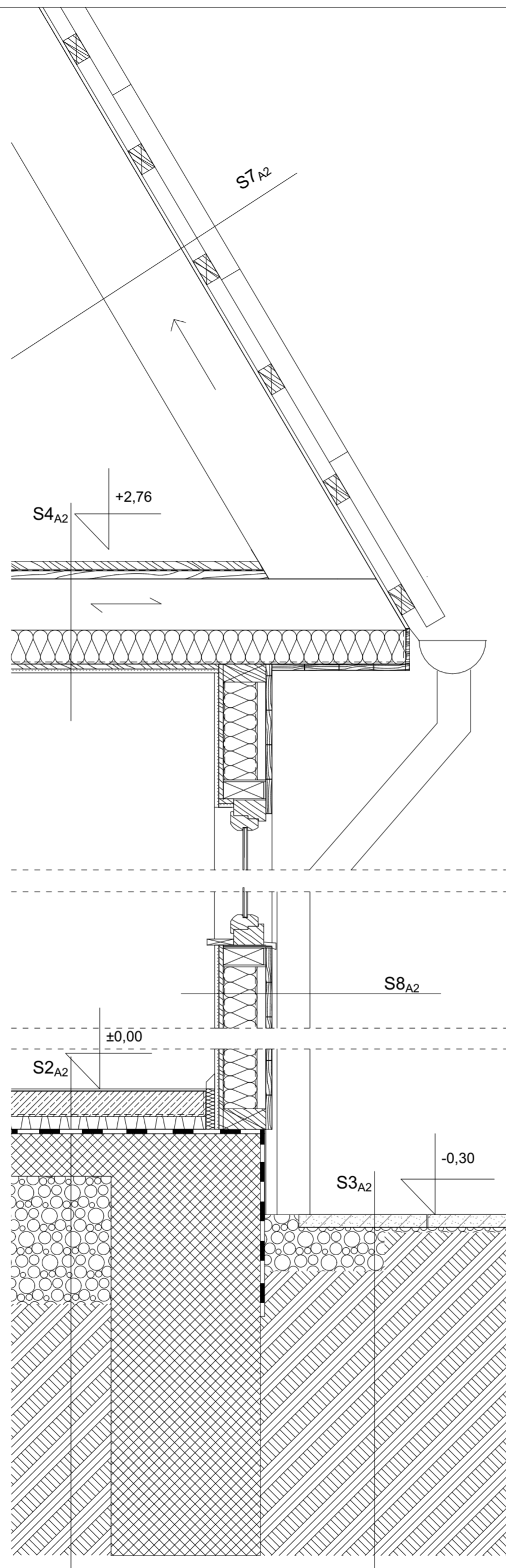
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2  
**FASADNI PAS**

**M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav Premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 10



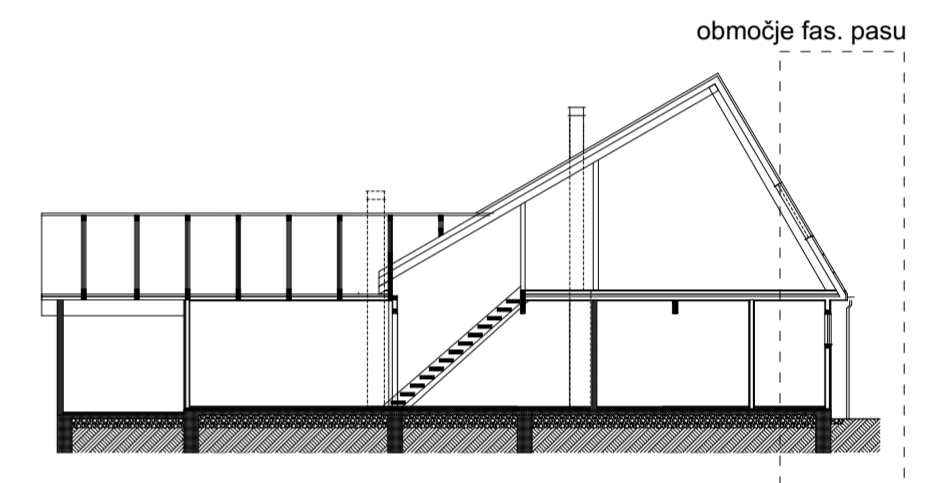
<b>S2<sub>A2</sub></b>	[cm]
finalni tlak	0,5
izravnalna masa	1,0
plavajoči estrih	5,0
pvc folija	
ekspandirani polistiren	3,0
hidroizolacija	0,5
betonska plošča	10,0
tampon	30,0

<b>S3<sub>A2</sub></b>	[cm]
betonske vrtno plošče ali leseni pod pesek	4,0
tampon	20,0

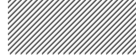






<b>S4<sub>A2</sub></b>	[cm]
iverica	1,9
pergamin lepenka deske	2,4
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	12,0
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0
alu folija	
iverna plošča	1,3
mavčna plošča	1,0

<b>S7<sub>A2</sub></b>	
valovitka	
strešne letve	
pvc arm. folija	
palični nosilec	

<b>S8<sub>A2</sub></b>	[cm]
leseni opaž	2,0
zračna plast + lesena podkonstrukcija	2,0
pergamin lepenka	
mineralna volna + nosilna konstrukcija	8,0
alu folija	
iverna plošča	1,3
mavčna plošča	1,0



**LEGENDA MATERIALOV**

-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

OBSTOJEČE STANJE - ENOTA A2  
**FASADNI PAS**

**M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

Magistrsko delo :  
CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
Univerza v Mariboru  
Fakulteta za gradbeništvo  
smer: Arhitektura

**PROJEKTNI DEL MAGISTRSKEGA DELA**  
PRENOVLJENO STANJE

Avtor: Primož Gomboc  
Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.



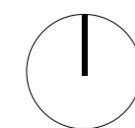
**LEGENDA**

- Parkovna ureditev
- Poti za pešce
- Območje urejanja
- 1 Zbiralnice odpadkov
- 2 Kolesarnica

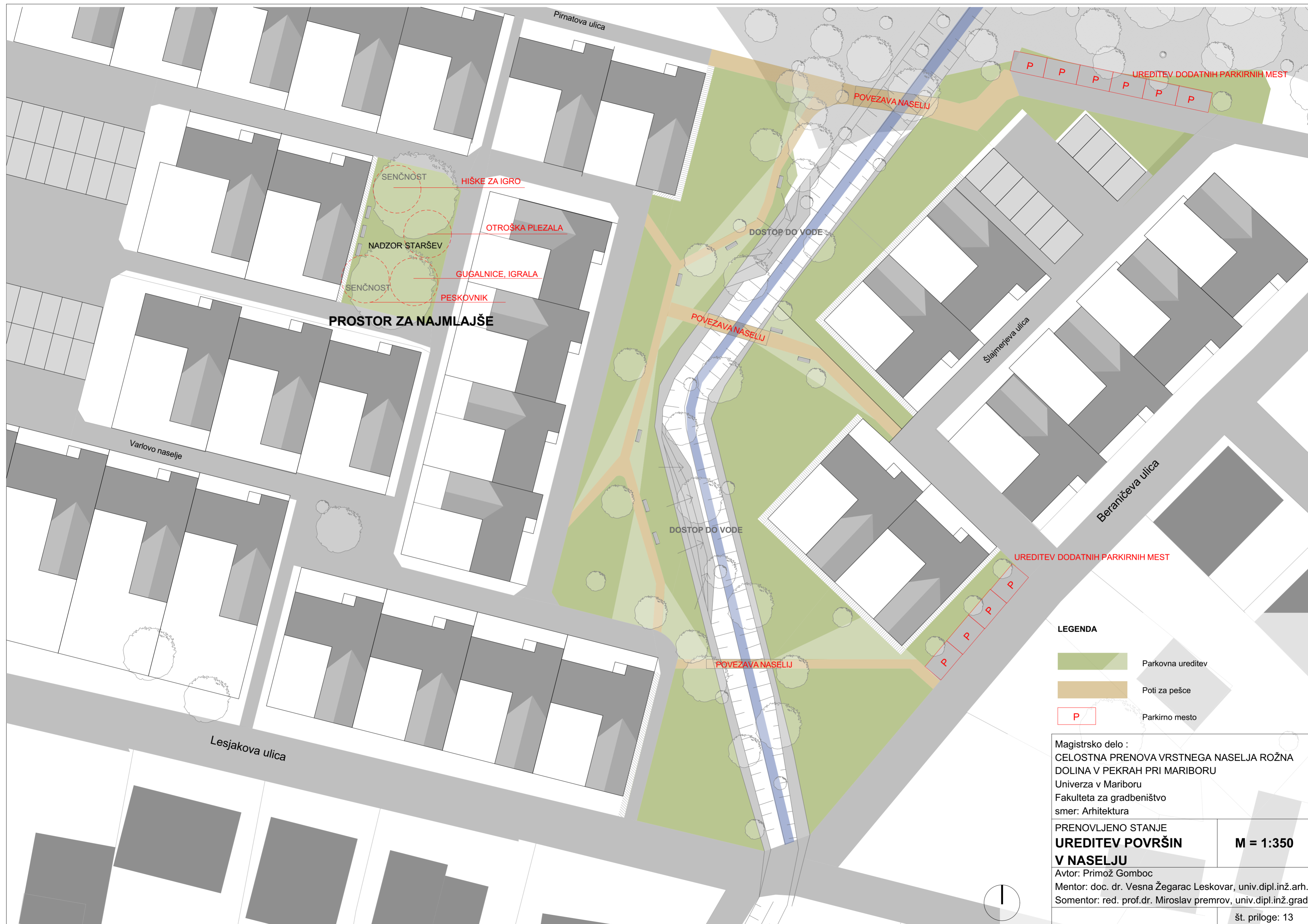
Magistrsko delo :  
 CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

<b>PRENOVLJENO STANJE</b>	<b>M = 1:1000</b>
<b>SITUACIJA</b>	

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.







**LEGENDA**

- Parkovna ureditev
- Poti za pešce
- P Parkirno mesto

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

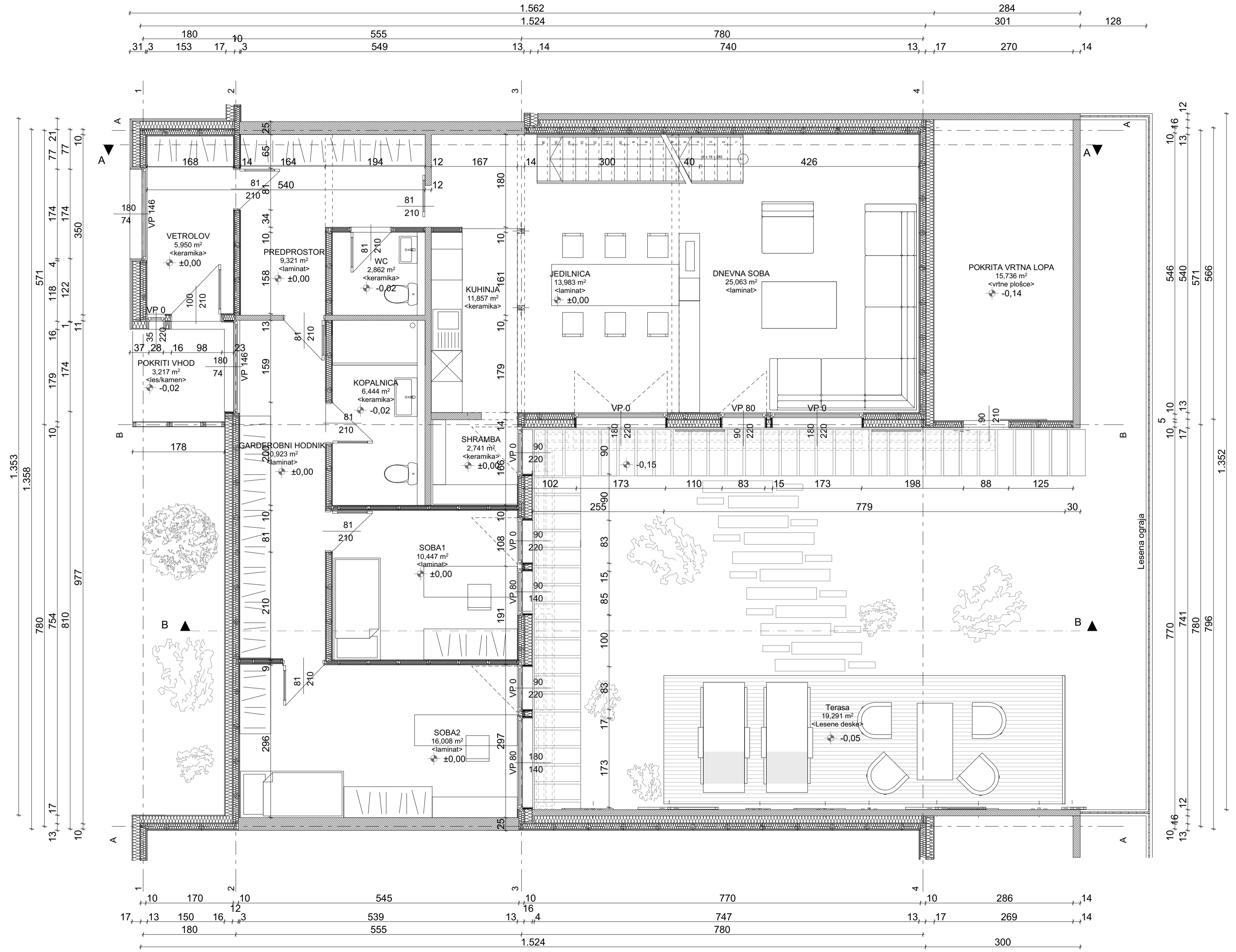
PRENOVLJENO STANJE  
**UREDITEV POVRŠIN  
 V NASELJU**

**M = 1:350**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 13





**POVRŠINE PROSTOROV**

Prostor	Površina (m <sup>2</sup> )
Vetrolov	5,9
Predprostor	9,3
Wc	2,9
Gard.hodnik	10,9
Soba 1	10,4
Soba 2	16,0
Kopalnica	6,4
Shrabma	2,7
Kuhinja	11,9
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
<b>Skupaj:</b>	<b>115,5</b>
Vrtna lopa	15,7

**LEGENDA MATERIALOV**

	Opeka
	Toplotna izolacija
	Les

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS PRITLIČJA** **M = 1:50**  
 Stanovanje za par z dvema otrokoma

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.



**POVRŠINE PROSTOROV**




**Stanovanje za veliko družino:**

Prostor	Površina (m²)
Vetrolov	5,9
Predprostor	14,8
Wc	2,9
Gard.hodnik	10,9
Soba 1	10,4
Soba 2	16,0
Kopalnica	6,4
Shrabma	2,7
Kuhinja	11,9
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
Delovna soba	10,6
Spalnica	15,6
Kopalnica	5,4
<b>Skupaj:</b>	<b>153,6</b>

**Stanovanje za par + 1os.:**

Vetrolov	6,4
Spalnica	12,1
Kopalnica	5,8
Shrabma	2,7
Kuhinja	11,9
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
<b>Skupaj:</b>	<b>78,0</b>

Vrtna lopa 15,7

- LEGENDA MATERIALOV**
-  Opeka
  -  Toplotna izolacija
  -  Les



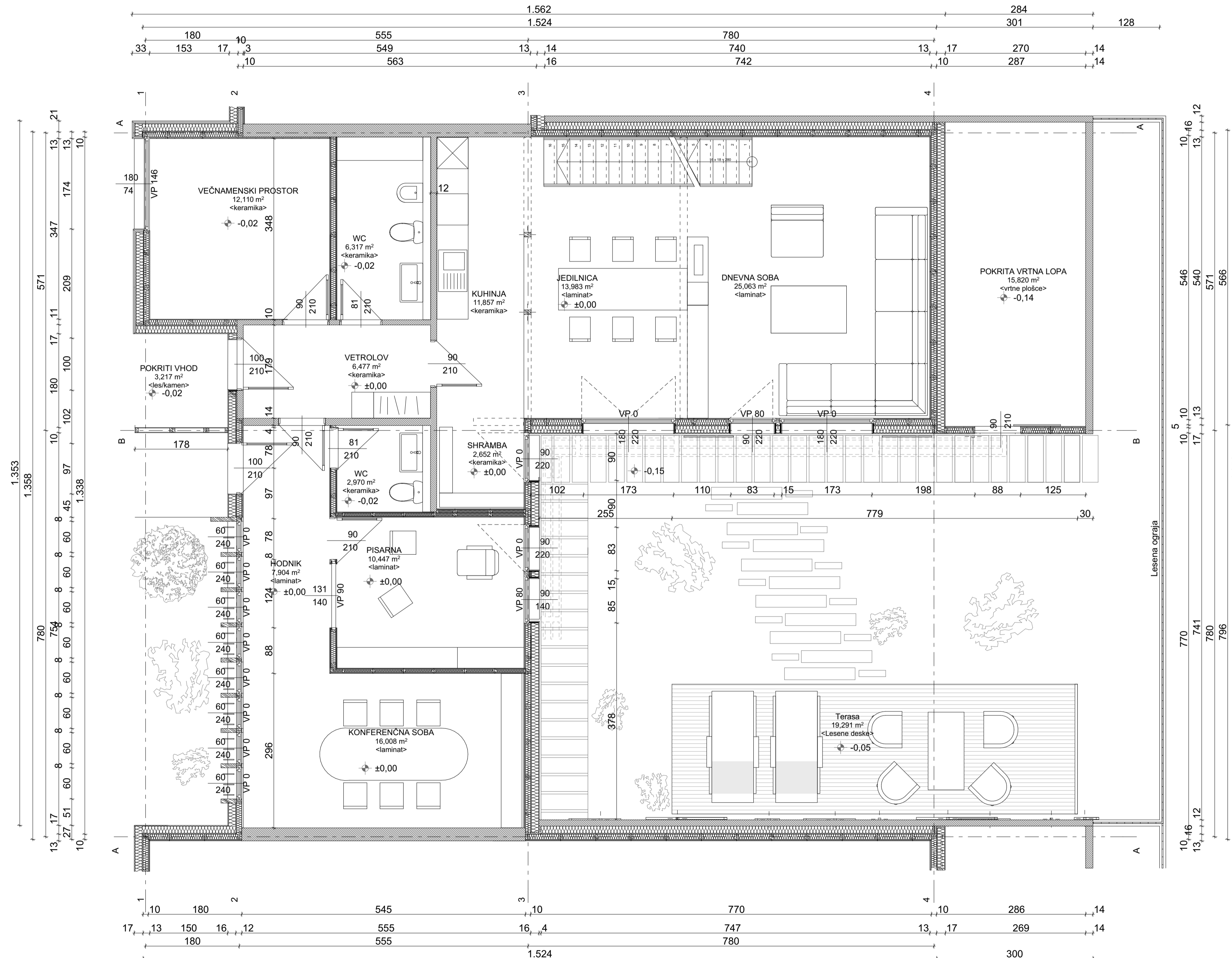
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS PRITLIČJA** **M = 1:75**

Stanovanje za veliko družino / stanovanje za par + 1osebo

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskover, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 15



**POVRŠINE PROSTOROV**

Stanovanje:	Površina (m <sup>2</sup> )
Vetrolov	6,5
Večnamenski prostor	12,1
Kopalnica	6,3
Shramba	2,7
Kuhinja	11,9
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
<b>Skupaj:</b>	<b>78,6</b>

Pisarna:	Površina (m <sup>2</sup> )
Hodnik	7,9
Wc	3,0
Pisarna	10,4
Konferenčna soba	16,0
<b>Skupaj:</b>	<b>37,3</b>

Vrtna lopa	15,7
------------	------

**LEGENDA MATERIALOV**

	Opeka
	Toplotna izolacija
	Les

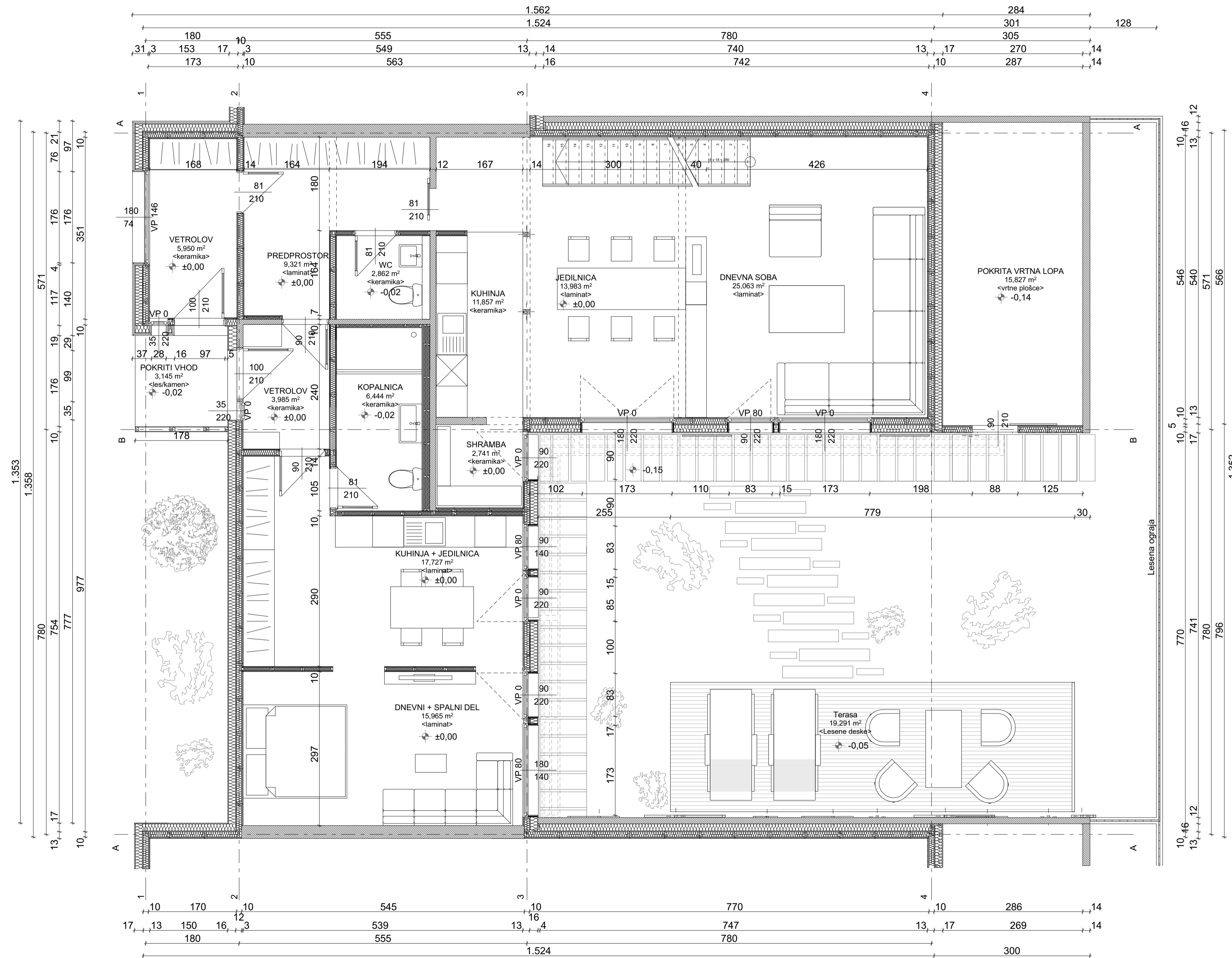
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS PRITLIČJA**  
 Varianta: Stanovanje z domačo pisarno

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

**M = 1:50**

št. priloge: 16



**POVRŠINE PROSTOROV**

Stanovanje večje:	Površina (m <sup>2</sup> )
Vetrolov	4,0
Predprostor	9,3
Wc	2,9
Shramba	2,7
Kuhinja	11,9
Jedilnica	14,0
Dnevna soba	25,1
<b>Skupaj:</b>	<b>69,9</b>

Stanovanje manjše:	Površina (m <sup>2</sup> )
Vetrolov	7,9
Kopalnica	3,0
Kuhinja + jedilnica	10,4
Dnevni + spalni del	16,0
<b>Skupaj:</b>	<b>37,3</b>

Vrtna lopa	15,7
------------	------

**LEGENDA MATERIALOV**

	Opeka
	Toplotna izolacija
	Les

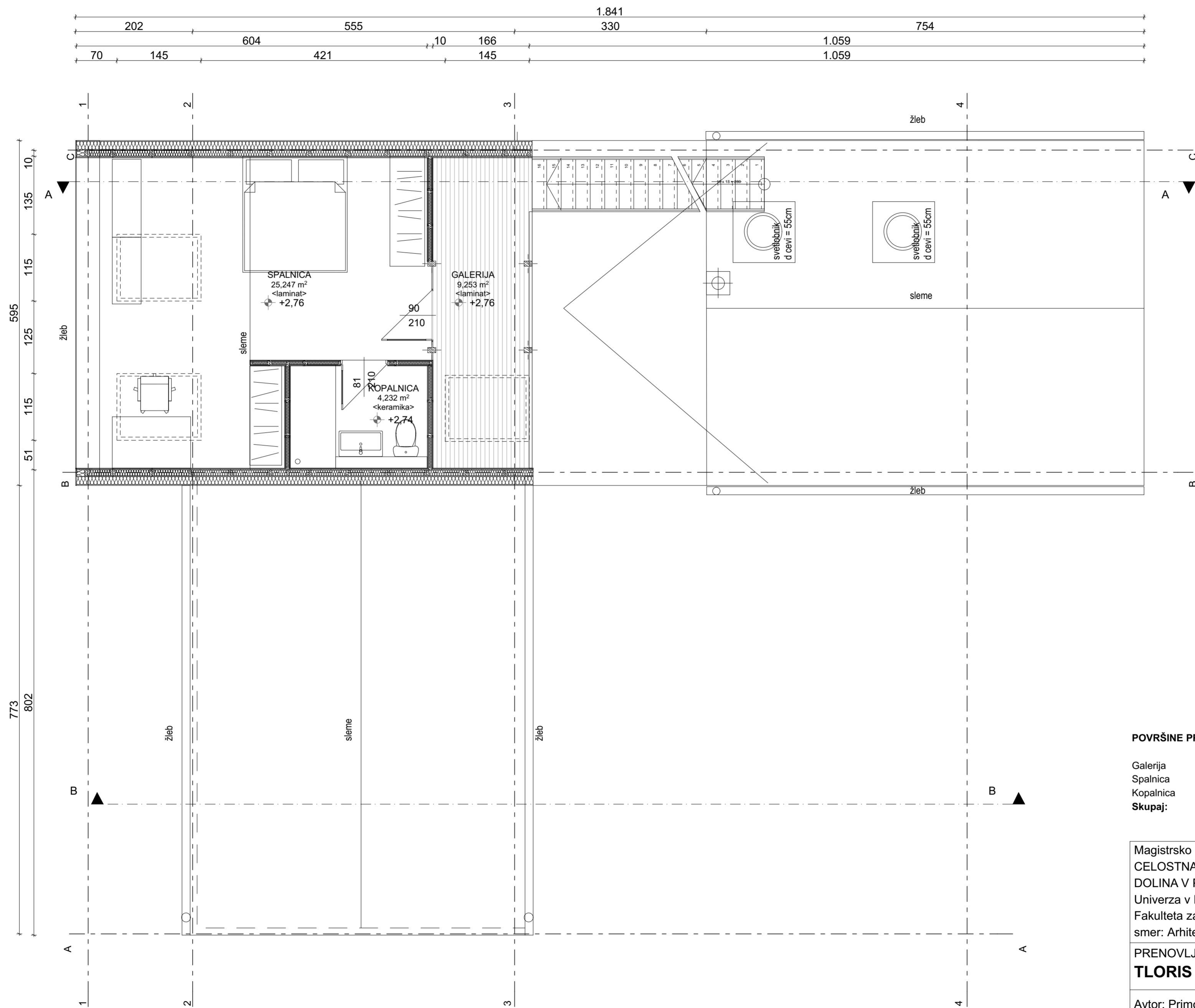
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

**PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2**  
**TLORIS PRITLIČJA**  
 Varianta: Stanovanja dveh generacij

**M = 1:50**

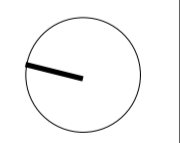
Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 17



**POVRŠINE PROSTOROV**

	Površina (m <sup>2</sup> )
Galerija	9,30
Spalnica	25,14
Kopalnica	4,23
<b>Skupaj:</b>	<b>38,67</b>

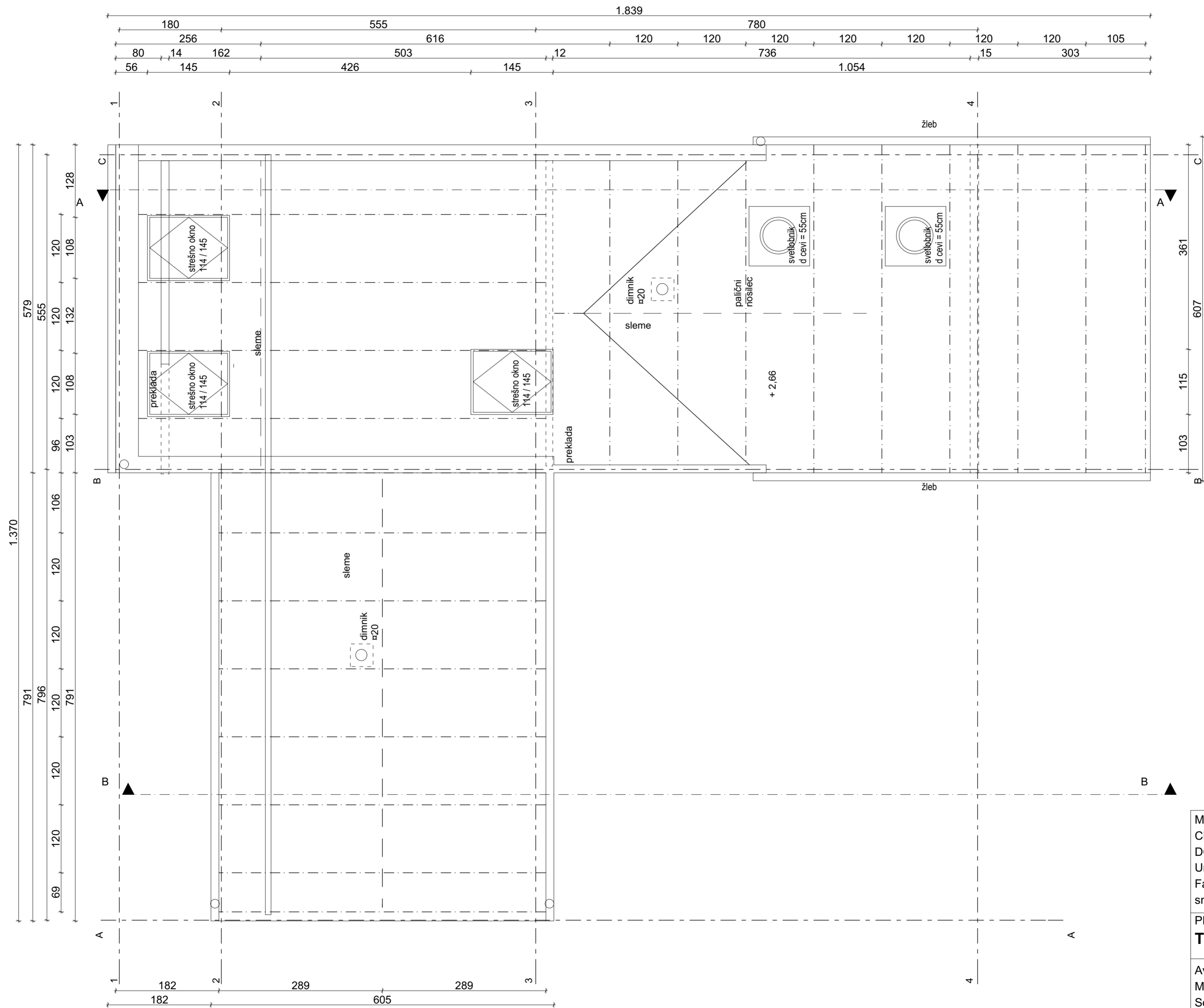


Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS NADSTROPJA** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.



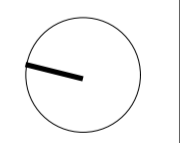


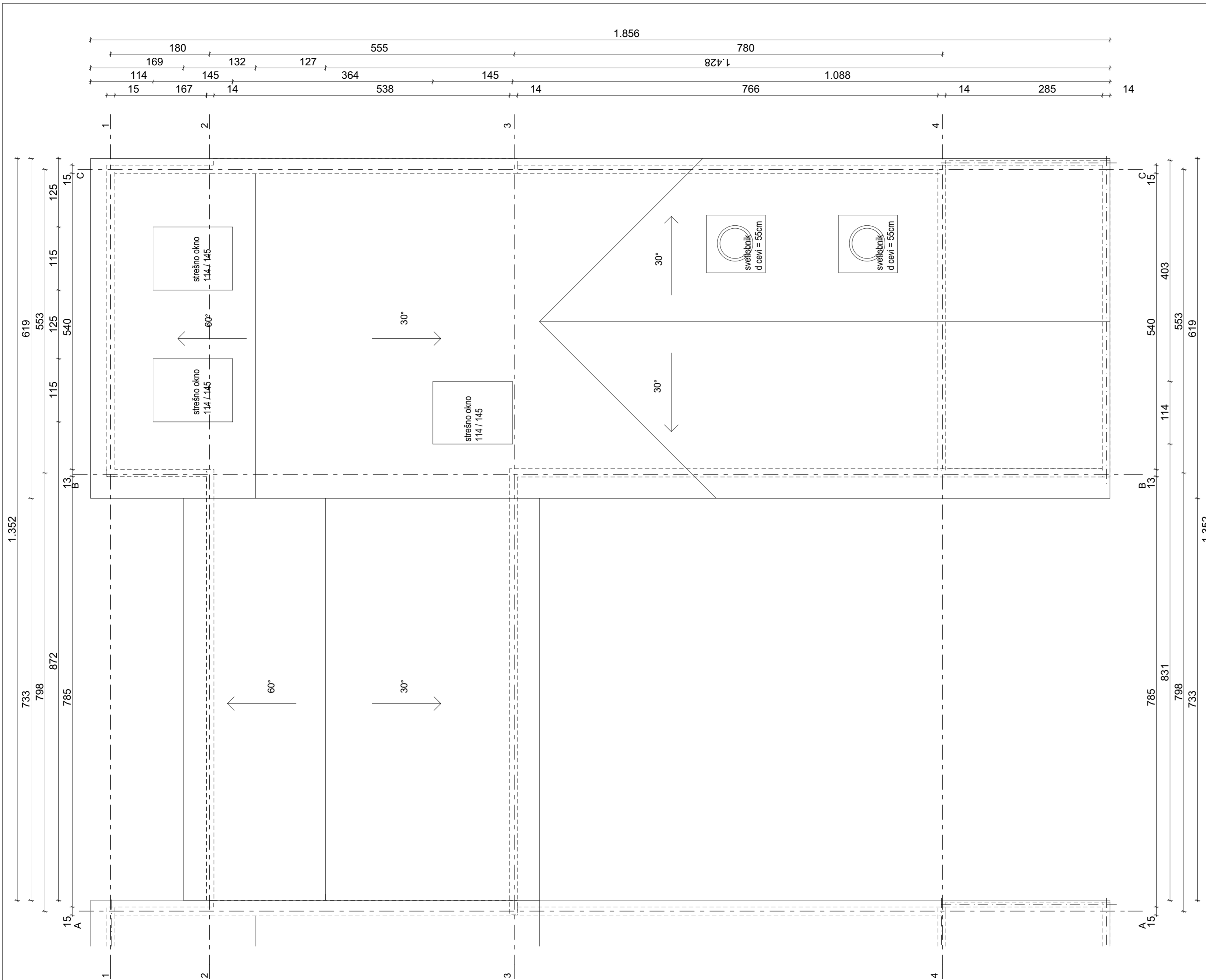
Magistrsko delo :  
 CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS OSTREŠJA** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 19

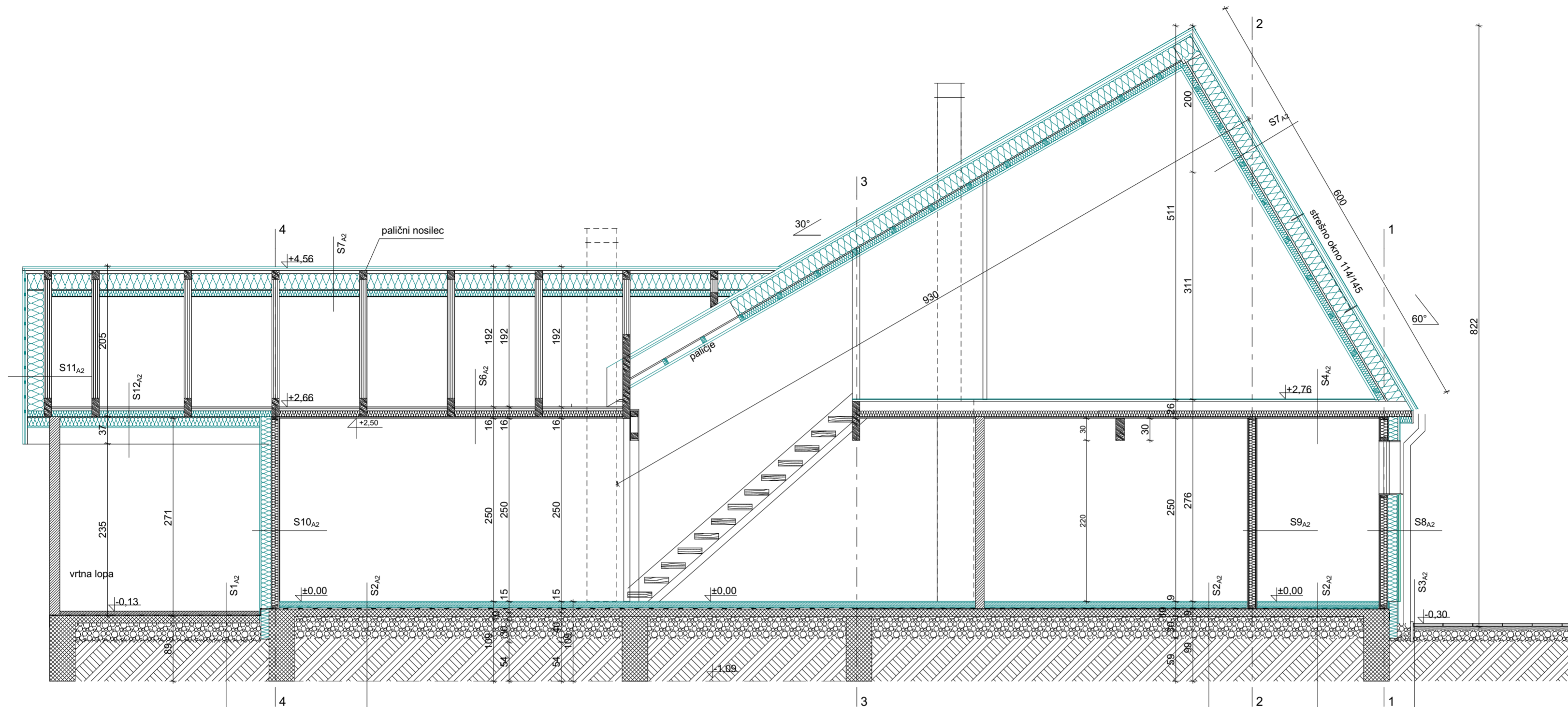




Magistrsko delo :  
 CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2  
**TLORIS STREHE** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.



**LEGENDA MATERIALOV**

- Opeka
- Toplotna izolacija
- Les
- Gramoz
- Zemlja
- Armirani beton
- Cementni estrih
- Dodani sloji - prenovljeno stanje

<p><b>S1<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>izravnalna masa 1,0 betonski estrih 5,0 hidroizolacija 0,5 betonska plošča 10,0 tampon 30,0</p>	<p><b>S2<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>finalni tlak 1,0 samoizravnalni estrih 5,5 pvc folija aerogel 3,6 hidroizolacija 0,5 betonska plošča 10,0 tampon 30,0</p>	<p><b>S3<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>betonske vrtno plošče 4,0 mivka pesek 5,0 tampon 15,0</p>	<p><b>S4<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>laminat 0,8 podloga finalnega tlaka 0,3 deske 2,4 zračna plast + lesena nosilna konstrukcija 12,0 mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija 8,0 pvc folija iverna plošča 1,3 gips plošča 1,0</p>	<p><b>S6<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>deske 2,4 zračna plast + lesena nosilna konstrukcija 4,0 pergamin lepenka mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija 10,0 alu folija iverna plošča 1,3 mavčna plošča 1,0</p>	<p><b>S7<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>aluminijasta kritina ločilni sloj 2,4 letve 2,4 kontra letve / zračni sloj sekundarna kritina na bitumenski osnovi 4,5 letve 0,3 lesena nosilna konstrukcija 22,0 + mineralna volna lesena podkonstrukcija + mineralna volna 8,0 parna zapora ognjevarna mavčno kartonska plošča 2,0</p>	<p><b>S8<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>leseni opaž 2,0 zračna plast + horizontalne letve 2,0 zračna plast + verikalna lesena podkonstrukcija 2,0 vetrna ovira mineralna volna 12,0 mavčno vlaknena plošča 1,5 lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna 10,0 parna zapora iverna plošča 1,3 mavčna plošča 1,0</p>	<p><b>S9<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>mavčna plošča 1,0 iverna plošča 1,5 mineralna volna + lesena okvirna konstrukcija 10,0 iverna plošča 1,5 mavčna plošča 1,0</p>	<p><b>S10<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>zaključni omet 1,0 armirana malta + mrežica mineralna volna 12,0 mavčno vlaknena plošča 1,0 mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija 10,0 parna zapora iverna plošča 1,5 mavčna plošča 1,0</p>	<p><b>S11<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>lesena fasadna obloga 2,0 zračna plast + horizontalne lesene letve 2,0 zračna plast + vertikalne lesene letve 2,0 vetrna zapora mineralna volna 12,0 mavčno vlaknena plošča 1,0 mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija 10,0 parna zapora iverna plošča 1,5 mavčna plošča 1,0</p>	<p><b>S12<sub>A2</sub></b> [cm]</p> <p>deske 2,4 zračna plast + lesena nosilna konstrukcija 4,0 paroprepustna folija mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija 10,0 iverna plošča 1,5 mavčna plošča 1,0 mineralna volna 12,0 pvc folija mavčna plošča 1,5</p>
---	---	---	--	---	--	--	--	--	--	---

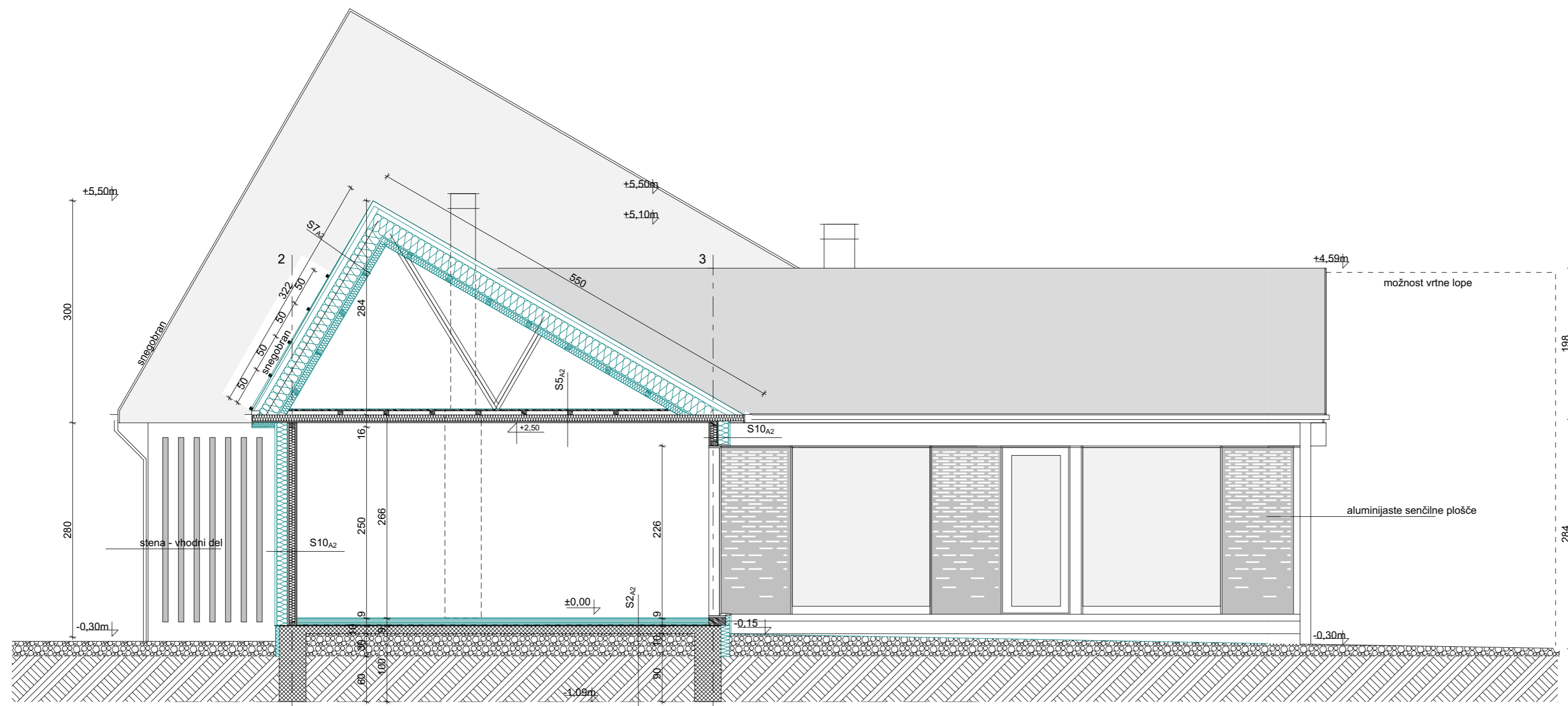
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

**PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2**


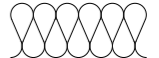

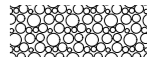


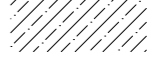

**PREREZ A - A** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 21



**LEGENDA MATERIALOV**

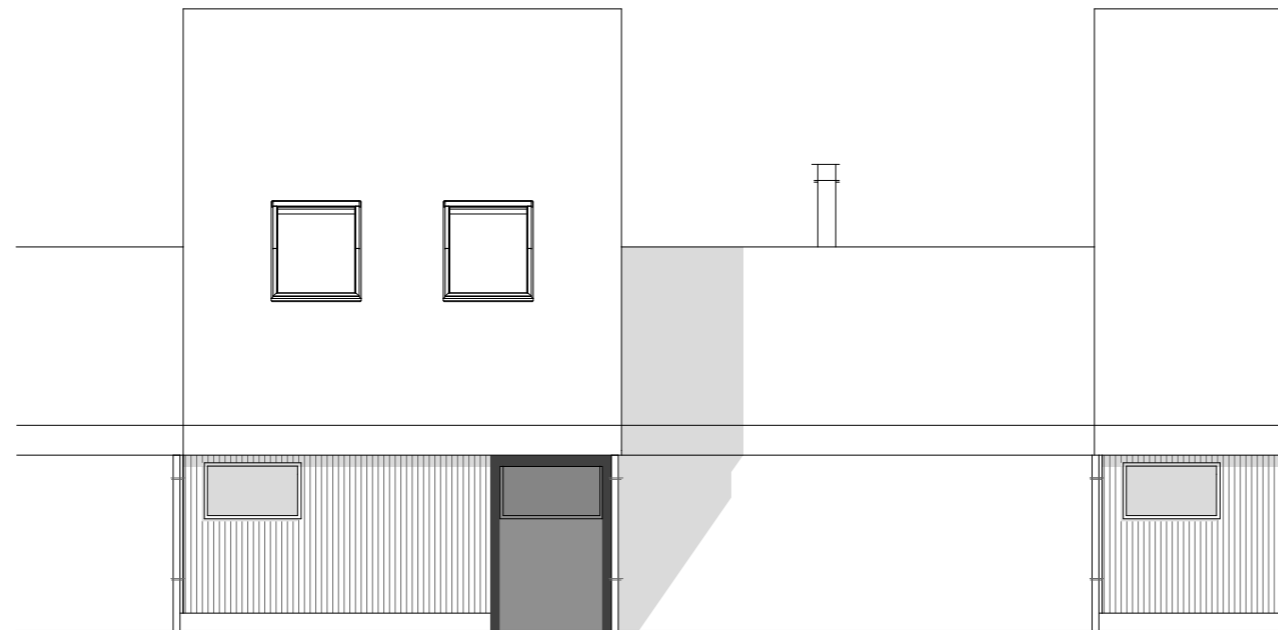
-  Opeka
-  Toplotna izolacija
-  Les
-  Gramoz
-  Zemlja
-  Armirani beton
-  Cementni estrih
-  Dodani sloji - prenovljeno stanje

S2 <sub>A2</sub>	[cm]	S5 <sub>A2</sub>	[cm]	S7 <sub>A2</sub>	[cm]	S10 <sub>A2</sub>	[cm]
finalni tlak	1,0	deske	2,4	aluminijasta kritina		zaključni omet	1,0
samoizravnalni estrih	5,5	zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	ločilni sloj		armirana malta + mrežica	
pvc folija		mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	letve	2,4	mineralna volna + lesena podkonstrukcija	12,0
aerogel	3,6	pvc folija		kontra letve / zračni sloj	4,5	mavčno vlaknena plošča	1,0
hidroizolacija	0,5	iverna plošča	1,3	sekundarna kritina na bitumenski osnovi	0,3	mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
betonska plošča	10,0	mavčna plošča	1,0	letve	3,6	parna zapora	
tampon	30,0			lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	22,0	iverna plošča	1,5
				lesena podkonstrukcija + mineralna volna	8,0	mavčna plošča	1,0
				parna zapora			
				ognjevarna mavčno kartonska plošča	2,0		

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

**PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2**  
**PREREZ B - B** **M = 1:50**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav Premrov, univ.dipl.inž.grad.



FASADA ULIČNA



FASADA ATRIJ

Magistrsko delo :  
 CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2

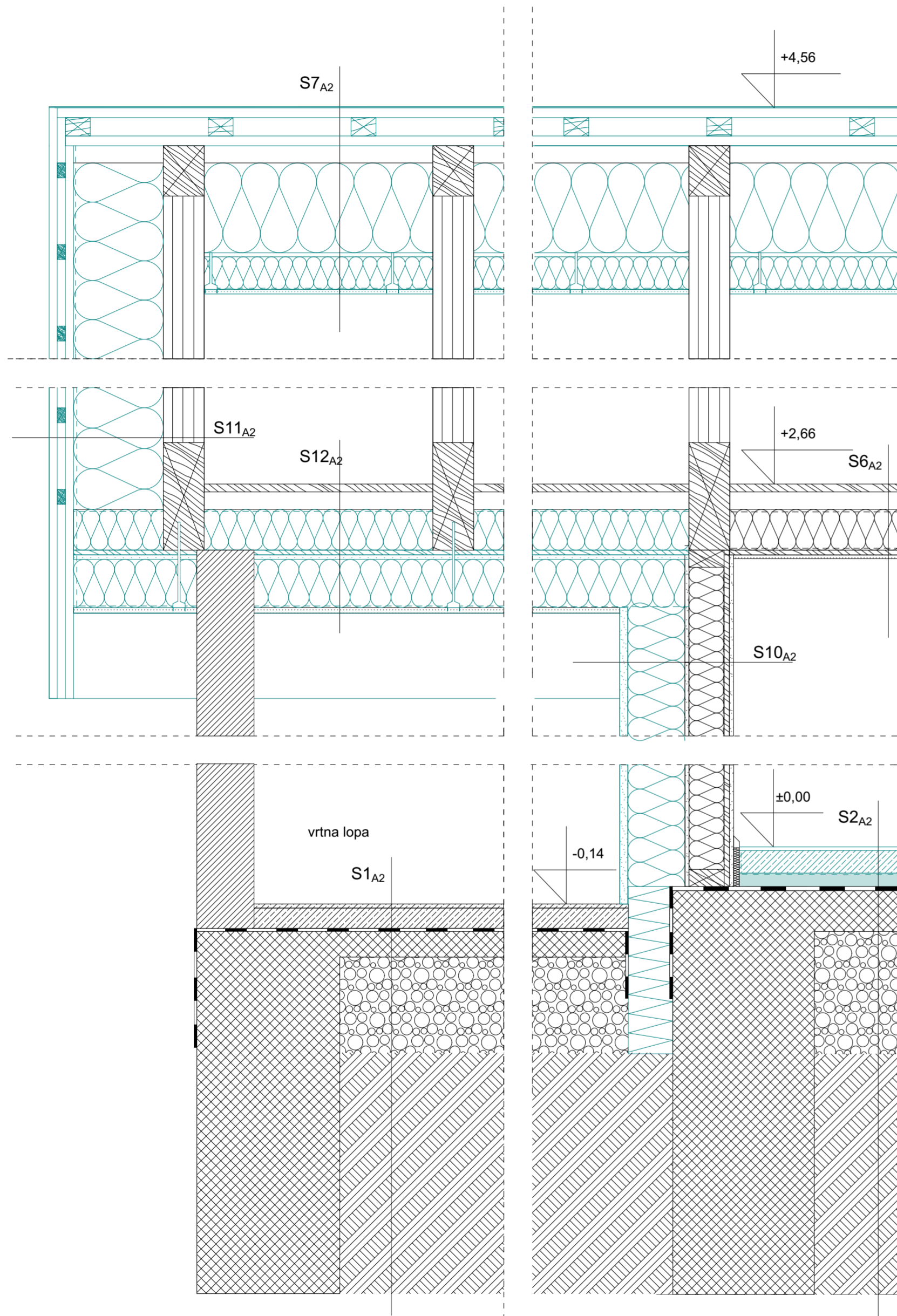
**FASADE**

**M = 1:100**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 23





S1 <sub>A2</sub>	[cm]
izravnalna masa	1,0
betonski estrih	5,0
hidroizolacija	
betonska plošča	10,0
tampon	30,0

S2 <sub>A2</sub>	[cm]
finalni tlak	1,0
samoizravnalni estrih	5,5
pvc folija	
aerogel	3,6
hidroizolacija	0,5
betonska plošča	10,0
tampon	30,0

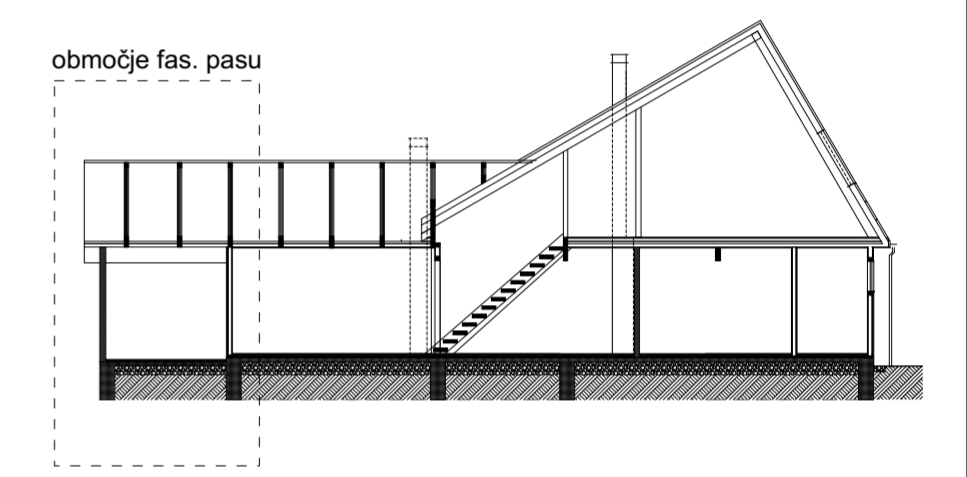
S6 <sub>A2</sub>	[cm]
deske	2,4
zračna plast + lesena	4,0
nosilna konstrukcija	
paroprepustna folija	
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
alu folija	
iverna plošča	1,3
mavčna plošča	1,0

S7 <sub>A2</sub>	[cm]
aluminijasta kritina	
ločilni sloj	
letve	2,4
kontra letve / zračni sloj	4,5
sekundarna kritina na bitumenski osnovi	0,3
letve	3,6
lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	22,0
lesena podkonstrukcija + mineralna volna	8,0
parna zapora	
ognjevarna mavčno kartonska plošča	2,0

S10 <sub>A2</sub>	[cm]
zaključni omet	1,0
armirana malta + mrežica	
mineralna volna	12,0
mavčno vlaknena plošča	1,0
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
parna zapora	
iverna plošča	1,5
gips plošča	1,0

S12 <sub>A2</sub>	[cm]
deske	2,4
zračna plast + lesena	4,0
nosilna konstrukcija	
paroprepustna folija	
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
iverna plošča	1,5
mavčna plošča	1,0
mineralna volna	12,0
pvc folija	
mavčna plošča	1,5

S11 <sub>A2</sub>	[cm]	λ [W/(mK)]
lesena fasadna obloga	2,0	0,130
zračna plast + horizontalne lesene letve	2,0	0,11 + 0,130
zračna plast + vertikalne lesene letve	2,0	0,11 + 0,130
vetrna zapora		
mineralna volna	12,0	0,036
mavčno vlaknena plošča	1,0	0,350
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,0360 + 0,130
parna zapora		
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



**LEGENDA MATERIALOV**

- Opeka
- Toplotna izolacija
- Les
- Gramoz
- Zemlja
- Armirani beton
- Cementni estrih
- Dodani sloji - prenovljeno stanje

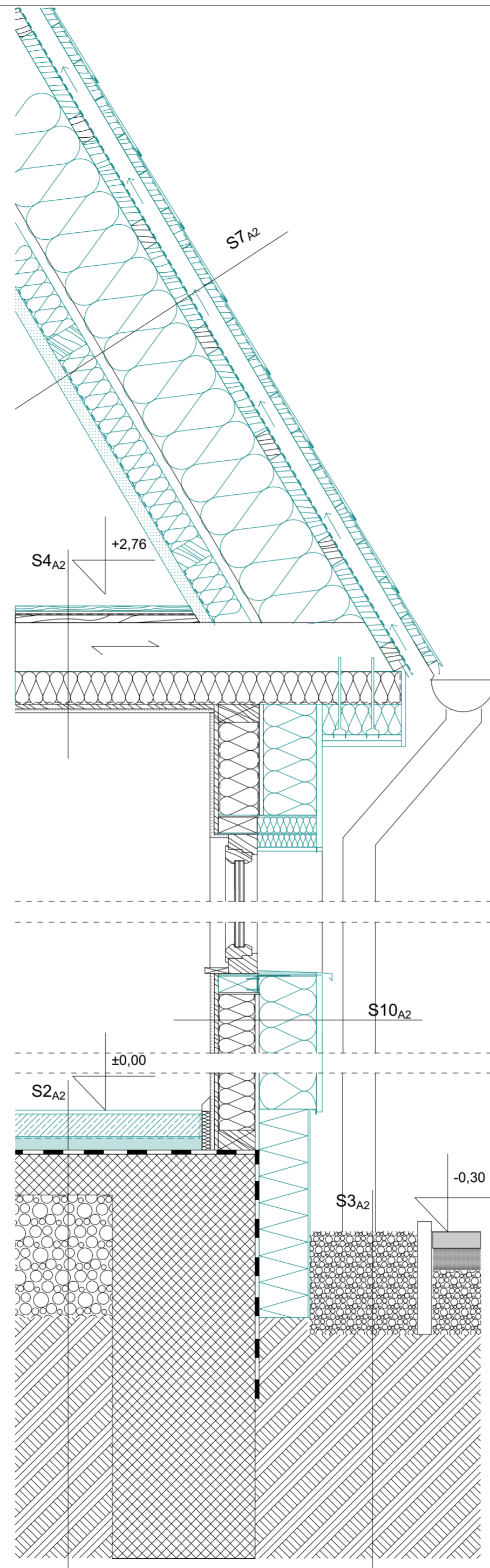
Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2

**FASADNI PAS** **M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 24



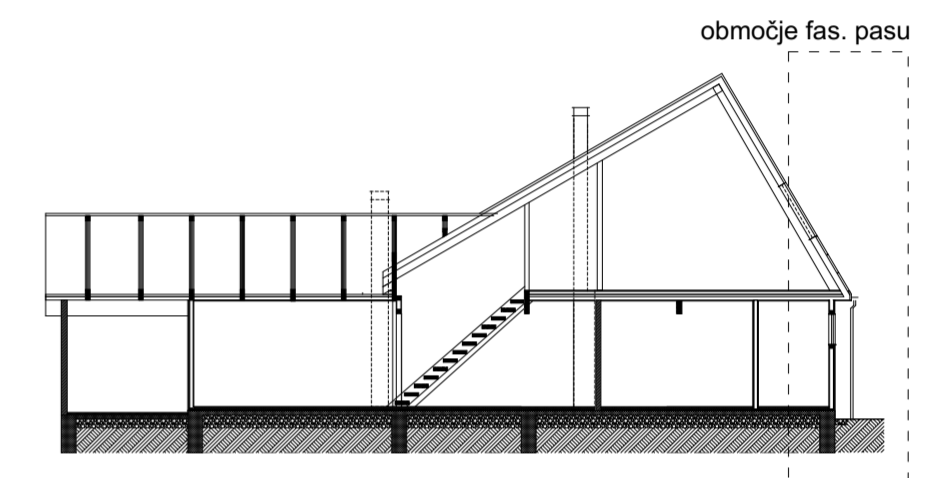
S2 <sub>A2</sub>	[cm]
finalni tlak	1,0
samoizravnalni estrih	5,5
pvc folija	
aerogel	3,6
hidroizolacija	0,5
betonska plošča	10,0
tampon	30,0

S3 <sub>A2</sub>	[cm]
betonske vrtno plošče	4,0
mivka	
pesek	5,0
tampon	15,0

S4 <sub>A2</sub>	[cm]
laminat	0,8
podloga finalnega tlaka deske	0,3
deske	2,4
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	12,0
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0
pvc folija	
iverna plošča	1,3
gips plošča	1,0

S7 <sub>A2</sub>	[cm]
aluminijasta kritina	
ločilni sloj	
letve	2,4
kontra letve / zračni sloj	4,5
sekundarna kritina na bitumenski osnovi	0,3
letve	3,6
lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	22,0
lesena podkonstrukcija + mineralna volna	8,0
parna zapora	
ognjevarna mavčno kartonska plošča	2,0

S10 <sub>A2</sub>	[cm]
zaključni omet	1,0
armirana malta + mrežica	
mineralna volna	12,0
mavčno vlaknena plošča	1,0
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0
parna zapora	
iverna plošča	1,5
gips plošča	1,0



**LEGENDA MATERIALOV**

- Opeka
- Toplotna izolacija
- Les
- Gramoz
- Zemlja
- Armirani beton
- Cementni estrih
- Dodani sloji - prenovljeno stanje

Magistrsko delo :  
**CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU**  
 Univerza v Mariboru  
 Fakulteta za gradbeništvo  
 smer: Arhitektura

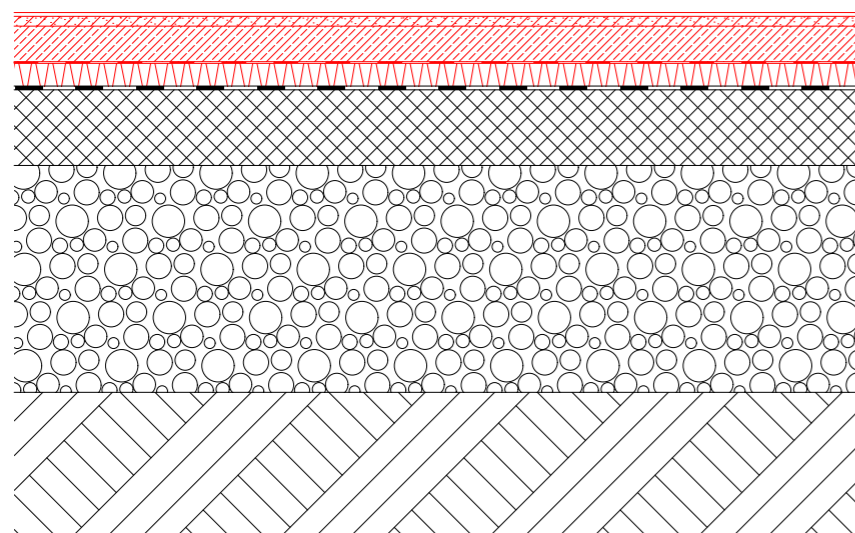
**PRENOVLJENO STANJE-ENOTA A2**

**FASADNI PAS** **M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Sommentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

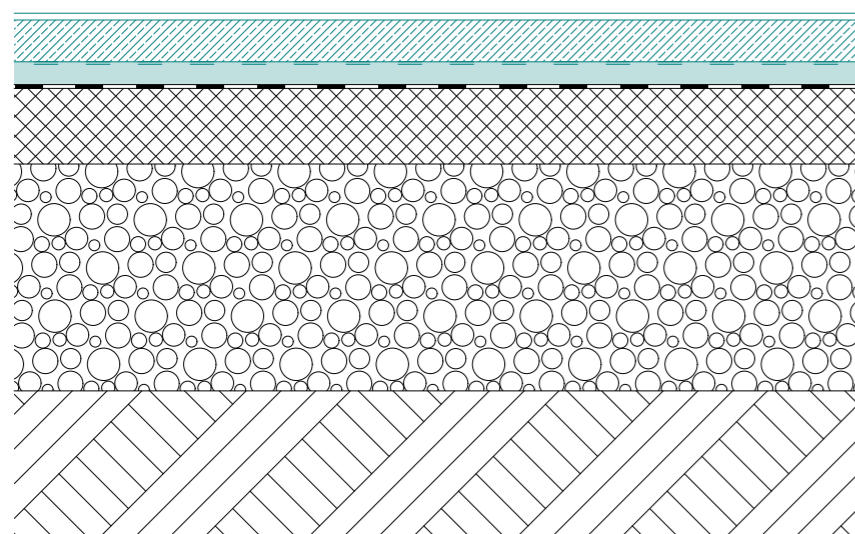
št. priloge: 25





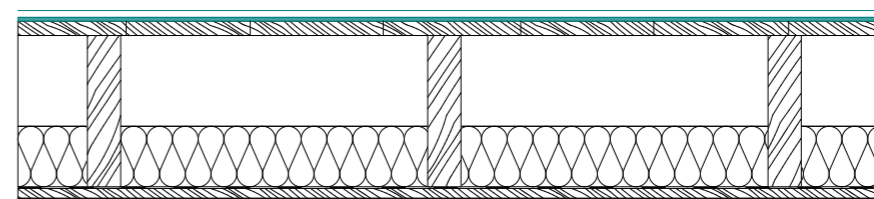
Obstoječe stanje  
S2<sub>A2</sub> U = 0,721 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
finalni tlak	0,5	0,090
izravnalna masa	1,0	0,810
plavajoči estrih	5,0	1,400
pvc folija		0,190
ekspandirani polistiren	3,0	0,039
hidroizolacija	0,5	0,170
betonska plošča	10,0	1,160
tampon	30,0	1,500

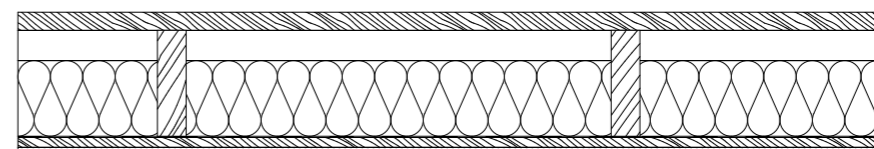


Prenovljeno stanje  
S2<sub>A2</sub> U = 0,300 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
finalni tlak	1,0	0,210
samoizravnalni estrih	5,5	1,400
pvc folija		0,190
aerogel	3,6	0,0135
hidroizolacija	0,5	0,170
betonska plošča	10,0	1,160
tampon	30,0	1,500



	[cm]	λ [W/(mK)]	
S4 <sub>A2</sub>			
laminat	0,8	0,210	U = 0,432 W/(m <sup>2</sup> K) dodano v prenovljenem stanju
podloga finalnega tlaka	0,5	0,040	
deske	2,4	0,130	U = 0,471 W/(m <sup>2</sup> K) obstoječe stanje
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	12,0	0,73 + 0,130	
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0	0,040 + 0,130	
pvc folija			
iverna plošča	1,3	0,130	
mavčna plošča	1,0	0,350	



	[cm]	λ [W/(mK)]
S5 <sub>A2</sub>		
deske	2,4	0,130
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	0,240 + 0,130
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,040 + 0,130
pvc folija		0,190
iverna plošča	1,3	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350

Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura

ENOTA A2  
DETAIL S2<sub>A2</sub> - TLA

M = 1:10

ENOTA A2  
DETAIL S4<sub>A2</sub>, S5<sub>A2</sub> - STROP

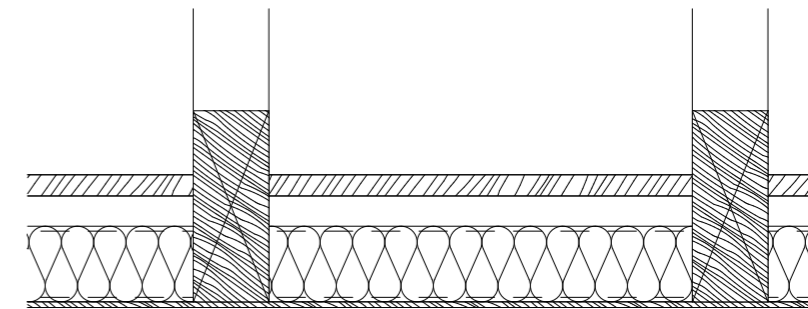
M = 1:10

Avtor: Primož Gomboc  
Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

Obstoječe stanje

S6<sub>A2</sub> U = 0,426 W/(m<sup>2</sup>K)

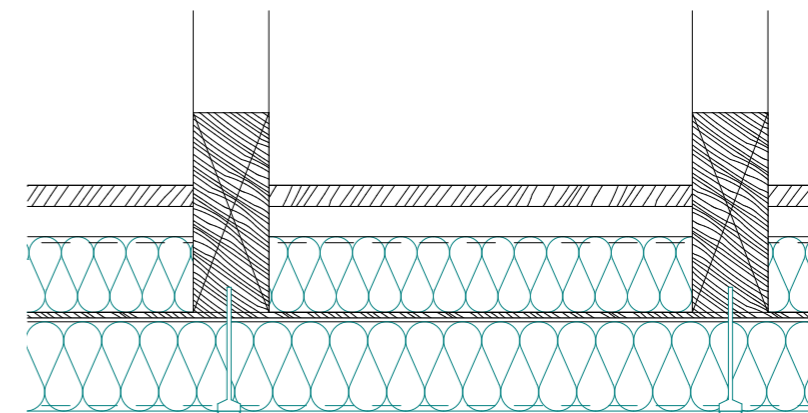
	[cm]	λ [W/(mK)]
deske	2,4	0,130
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	0,240 + 0,130
pergamin lepenka		0,190
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,040 + 0,130
alu folija		
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



Prenovljeno stanje

S12<sub>A2</sub> U = 0,161 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
deske	2,4	0,130
zračna plast + lesena nosilna konstrukcija	4,0	0,240 + 0,130
paroprepustna folija		
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,040 + 0,130
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350
mineralna volna	12,0	0,036
pvc folija		
mavčna plošča	1,5	0,350



Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU

Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura

ENOTA A2

**DETAIL S6<sub>A2</sub>** - STROP

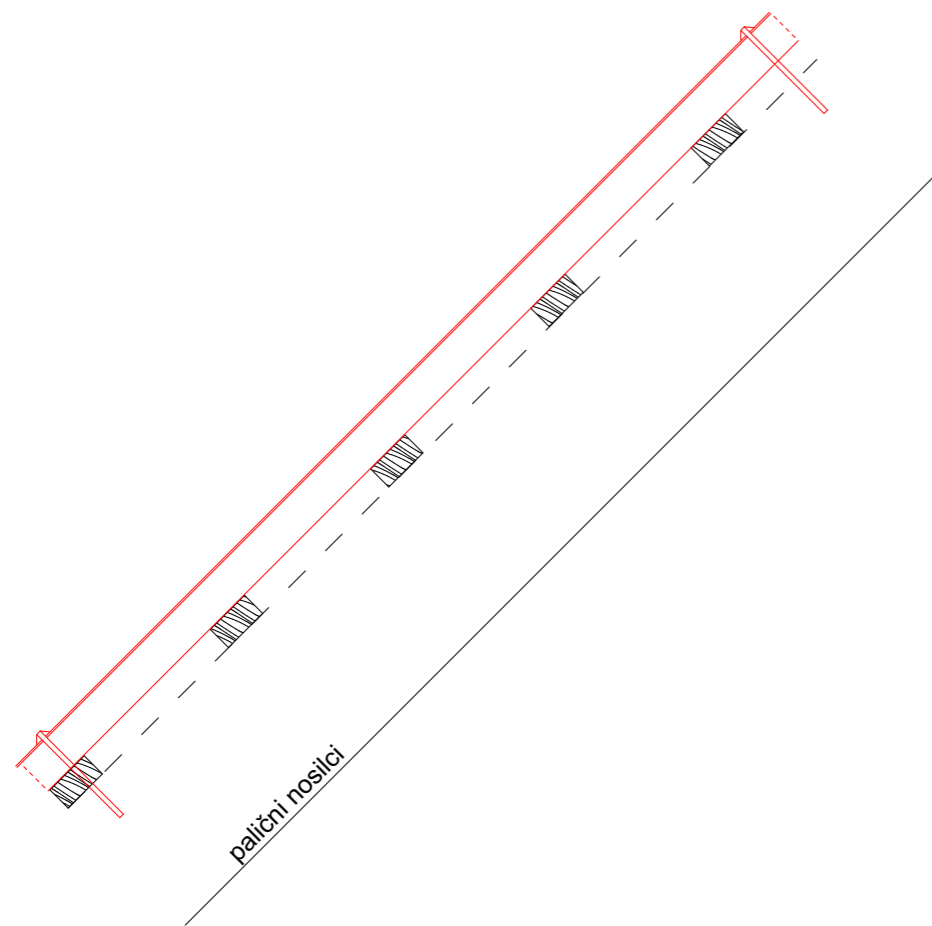
**M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc

Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.

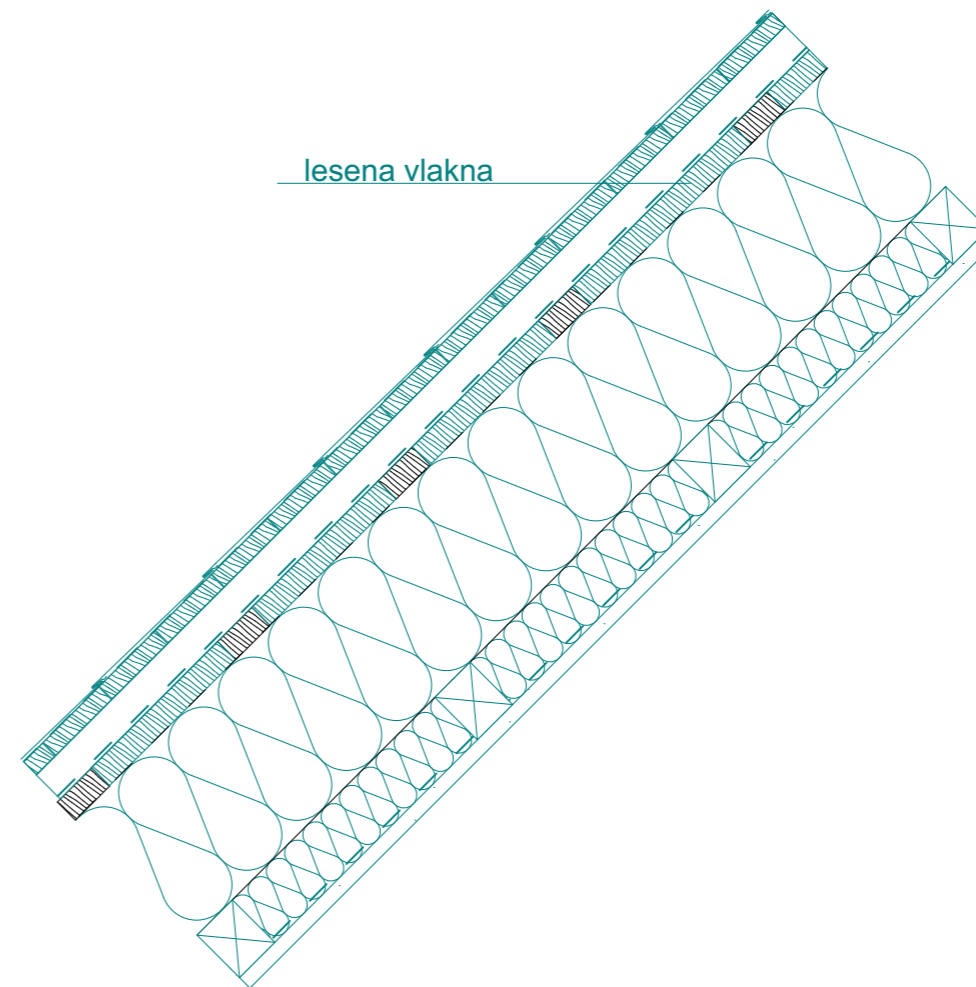
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 27



Obstoječe stanje  
S7<sub>A2</sub>

	[cm]	$\lambda$ [W/(mK)]
valovitka		
strešne letve	3,6	0,130
pvc arm. folija		
palični nosilec		



Prenovljeno stanje  
S7<sub>A2</sub> U = 0,130 W/(m<sup>2</sup>K)

	[cm]	$\lambda$ [W/(mK)]
aluminijasta kritina		
ločilni sloj		
letve	2,4	0,130
kontra letve / zračni sloj	4,5	0,130/0,28
sekundarna kritina na bitumenski osnovi	0,3	0,170
letve	3,6	0,130
lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	22,0	0,130 + 0,036
lesena podkonstrukcija + mineralna volna	8,0	0,130 + 0,036
parna zapora		0,190
ognjevarna mavčno kartonska plošča	2,0	0,350

Magistrsko delo :  
CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
Univerza v Mariboru  
Fakulteta za gradbeništvo  
smer: Arhitektura

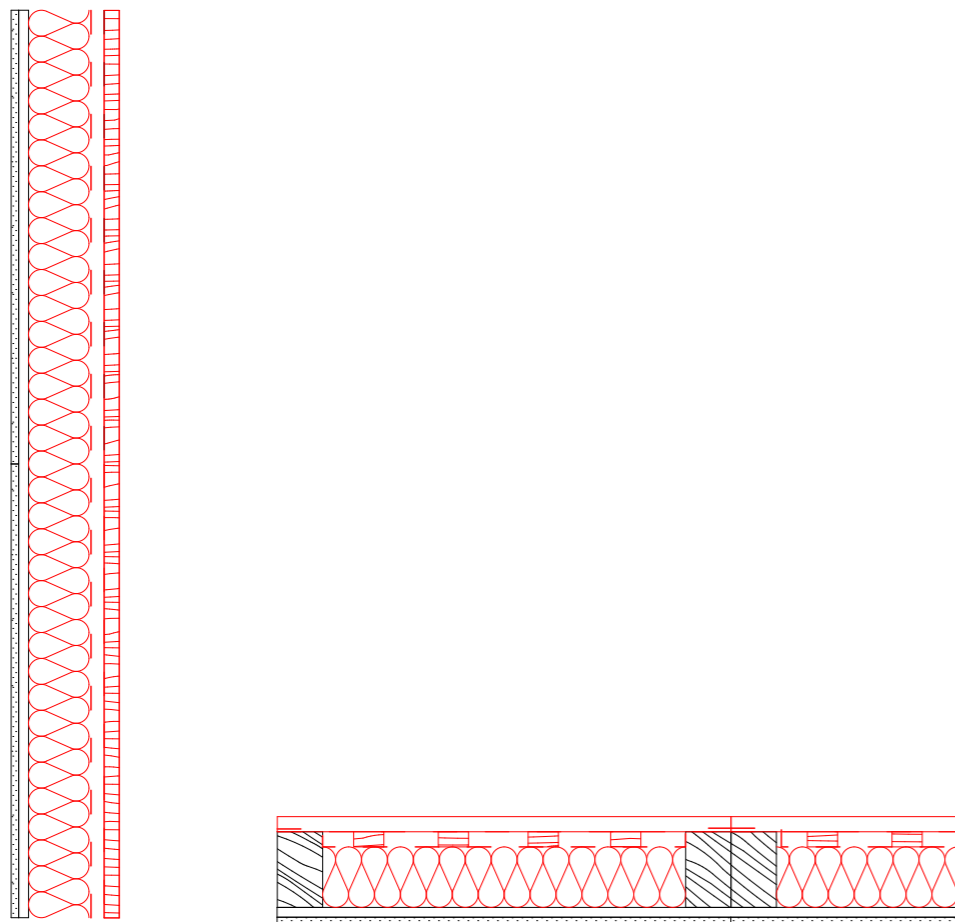
ENOTA A2  
**DETAIL S7<sub>A2</sub> - STREHA**

**M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 28

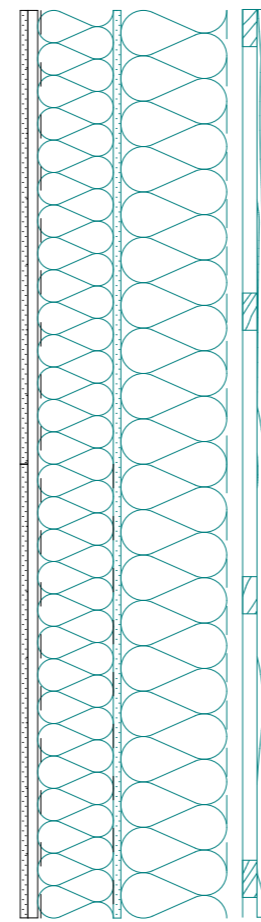




Ostoječe stanje

S8A2 U = 0,493 W/(m²K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
leseni opaž	2,0	0,130
zračna plast + letve vert.	2,0	0,11
pergamint lepenka		
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	8,0	0,040 + 0,130
alu folija		
iverna plošča	1,3	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



Prenovljeno stanje

S8A2 U = 0,172 W/(m²K)

	[cm]	λ [W/(mK)]
leseni opaž	2,0	0,130
zračna plast + horizontalne letve	2,0	0,11 + 0,130
zračna plast + verikalni leseni okvirni nosilci	2,0	0,11 + 0,130
vetrna ovira		
mineralna volna	12,0	0,036
mavčno vlaknena plošča	1,5	0,350
lesena nosilna konstrukcija + mineralna volna	10,0	0,130 + 0,036
parna zapora		
iverna plošča	1,3	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350

Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU

Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura

ENOTA A2

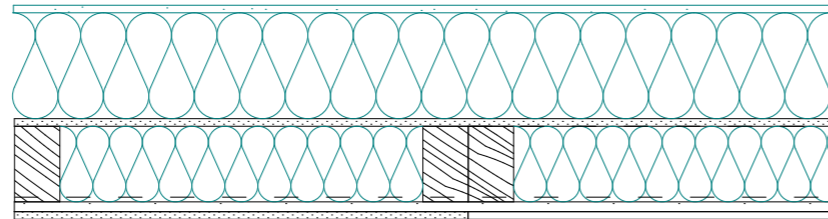
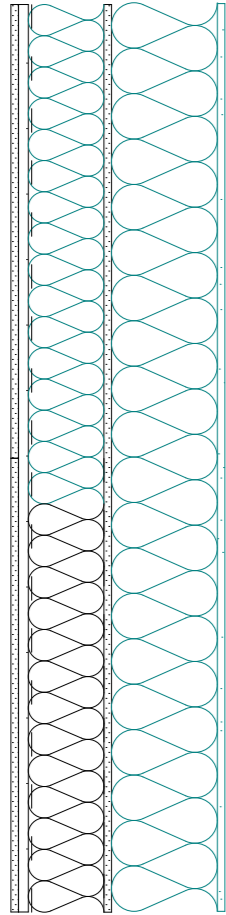
**DETAIL S8A2 - ZUNANJA STENA M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc

Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.

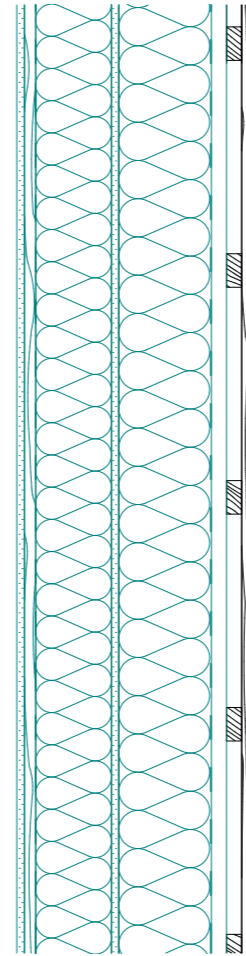
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 29



**S10<sub>A2</sub>**  
 $U = 0,170 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

	[cm]	$\lambda$ [W/(mK)]
zaključni omet	1,0	0,190
armirana malta + mrežica		
mineralna volna	12,0	0,036
mavčno vlaknena plošča	1,0	0,350
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,036
parna zapora		0,130
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350



**S11<sub>A2</sub>**  
 $U = 0,175 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

	[cm]	$\lambda$ [W/(mK)]
lesena fasadna obloga	2,0	0,130
zračna plast + horizontalne lesene letve	2,0	0,11 + 0,130
zračna plast + vertikalne lesene letve	2,0	0,11 + 0,130
vetrna zapora		
mineralna volna	12,0	0,036
mavčno vlaknena plošča	1,0	0,350
mineralna volna + lesena nosilna konstrukcija	10,0	0,0360 + 0,130
parna zapora		
iverna plošča	1,5	0,130
mavčna plošča	1,0	0,350

Magistrsko delo : CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
 DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
 Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo smer: Arhitektura

ENOTA A2  
**DETAIL S10<sub>A2</sub> - ZUNANJA STENA**     **M = 1:10**

ENOTA A2     ZUNANJA POVRŠINA  
**DETAIL S11<sub>A2</sub> -**     POD STREHO     **M = 1:10**

Avtor: Primož Gomboc  
 Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
 Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

Magistrsko delo :  
CELOSTNA PRENOVA VRSTNEGA NASELJA ROŽNA  
DOLINA V PEKRAH PRI MARIBORU  
Univerza v Mariboru  
Fakulteta za gradbeništvo  
smer: Arhitektura

**VIZUALIZACIJA**  
PRIMERJAVA OBSTOJEČEGA IN  
PRENOVLJENEGA STANJA

Avtor: Primož Gomboc  
Mentor: doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar, univ.dipl.inž.arh.  
Somentor: red. prof.dr. Miroslav premrov, univ.dipl.inž.grad.

št. priloge: 31













PRENOVLJENO STANJE - stanovanje + pisarna



PRENOVLJENO STANJE - stanovanje za veliko družino



**PRIMOŽ GOMBOC**

Ob lazniškem potoku 4

2341 Limbuš

[Primoz.gomboc@gmail.com](mailto:Primoz.gomboc@gmail.com)