

UNIVERZA V MARIBORU
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

Daša Funtek

**STANDARD TRAJNOSTNE ARHITEKTURE:
TRAJNOSTNA PRENOVA DOMAČE
DRUŽINSKE HIŠE**

Diplomsko delo

Maribor, september 2011



Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo

Diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa arhitektura 1. St.

**STANDARD TRAJNOSTNE ARHITEKTURE:
TRAJNOSTNA PRENOVA DOMEČE DRUŽINSKE HIŠE**

Študent: Daša FUNTEK
Študijski program: univerzitetni, arhitektura
Mentor: izr. prof. dr. Metka Sitar
Somentor: asist. Nataša Šprah Horvat

Maribor, september 2011



Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo

Številka: G1004339
Maribor, 21.06.2011

Na osnovi 330. člena Statuta Univerze v Mariboru (Ur. l. RS, št. 1/10) izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Daša Funtek, študent(ka) univerzitetnega študijskega programa 1. stopnje ARHITEKTURA, lahko izdela diplomsko delo pri predmetu Arhitekturni elementi II.

MENTOR(ICA): izr. prof. dr. Metka Sitar

SOMENTOR(ICA): Nataša Šprah Horvat, univ.dipl.inž.arh.

Naslov diplomskega dela:

STANDARD TRAJNOSTNE ARHITEKTURE: TRAJNOSTNA PRENOVA DOMAČE DRUŽINSKE HIŠE

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

STANDARD OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE: SUSTAINABLE RENEWAL OF OWN SINGLE FAMILY HOUSE

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z "Navodili za izdelavo diplomskega dela" in ga oddati v treh izvodih ter en izvod elektronske verzije do 21.06.2012 v referatu za študentske zadeve.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na senat članice v roku 3 delovnih dni.



DEKAN

red. prof. dr. Miroslav Premrov

Obvestiti:

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

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici dr. Metki Sitar in somentorici Nataši Šprah Horvat za pomoč in vodenje pri opravljanju diplomskega dela.

Posebna zahvala velja staršem, ki so mi omogočili študij in mi vseskozi stali ob strani ter me podpirali. Hvala tudi Maticu, ki mi je tekom študija dostikrat olajšal pot do znanja in mi bil v veliko pomoč ter Barbari, ki je velikodušno lektorirala mojo diplomsko nalogo.

STANDARD TRAJNOSTNE ARHITEKTURE: TRAJNOSTNA PRENOVA DOMAČE DRUŽINSKE HIŠE

Ključne besede: družinska hiša, trajnostna stanovanjska gradnja, prenova, vidiki trajnostne gradnje

UDK: 502.131.1:728.3(043.2)

Povzetek

Diplomsko delo prikazuje primer trajnostne prenove domače družinske hiše z vidika celostnega izboljšanja zgradbe, tako iz urbanistično-arhitekturno-oblikovalskega kot tudi iz okoljskega, družbenega in ekonomskega vidika. Princip prenove temelji predvsem na vseslovenski stanovanjski problematiki širjenja pozidanih površin, usmerjenega v nevzdržni oz. netrajnostni razvoj. Tako je osrednja pozornost arhitekturnega oblikovanja namenjena boljši izkoriščenosti prostora in preoblikovanju objekta v mejah obstoječih gabaritov iz večje, a slabo izkoriščene enote v dve manjši enoti s skupnim vmesnim delom. Prestrukturiranje samostojne enodružinske hiše v funkcionalni sklop dveh samostojnih bivalnih enot pa ima v slovenski bivalni kulturi tudi svoj razvojni smisel z vidika racionalnejše izrabe površin.

**STANDARD OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE:
SUSTAINABLE RENEWAL OF OWN SINGLE FAMILY HOUSE**

Key words: single-family house, sustainable housing construction, renewal, aspects of sustainable construction

UDK: 502.131.1:728.3(043.2)

Abstract

The following undergraduate dissertation shows an example of a sustainable renovation of a domestic family house in terms of integral improvement of the building both from the urbanistic-architectural-design point of view as well as from the environmental, social and economic one. The principle of the renovation is based mainly on the general Slovenian issue of expanding built-up areas towards unsustainable development. Thus the main focus of the architectural design is directed towards a better utilization of space and a reconstruction of the building within its existing limits from a bigger, but poorly utilized unit into two smaller units with a joint interim part. In contemporary residential culture, the reconstruction of a detached single-family house into functional sub-units also has a developmental significance of its own.

VSEBINA

1	UVOD	1
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA DIPLOMSKEGA DELA	1
1.2	NAMEN IN CILJ DIPLOMSKEGA DELA	1
1.3	METODE RAZISKOVANJA	1
1.4	PROBLEMATIKA STANOVANJSKE GRADNJE NA SLOVENSKEM	2
1.5	STANJE NA PODROČJU POTREB PO PRENOVI	5
2	TRAJNOSTNI VIDIKI PRENOVE	8
2.1	TRAJNOSTNA KULTURA	8
2.2	VIDIKI TRAJNOSTNE PRENOVE STANOVANJSKIH STRUKTUR	8
2.2.1	<i>Urbanistično-arhitekturno-oblikovalski vidik</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Okoljski vidik</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Socialni vidik</i>	<i>11</i>
2.2.4	<i>Ekonomski vidik</i>	<i>11</i>
3	DRUŽINSKA HIŠA – OBSTOJEČE STANJE.....	13
3.1	SPLOŠNO.....	13
3.1.1	<i>Lokacija</i>	<i>13</i>
3.2	OPIS OBJEKTA – OBSTOJEČE STANJE	15
3.2.1	<i>Zasnova.....</i>	<i>15</i>
3.2.2	<i>Konstruktivski elementi</i>	<i>17</i>
3.2.3	<i>Instalacije</i>	<i>18</i>
3.2.4	<i>Zunanja ureditev.....</i>	<i>18</i>
3.2.5	<i>Zazidalni podatki</i>	<i>19</i>
3.3	RISBE (PRILOGA 1)	19
4	DRUŽINSKA HIŠA – PRENOVA.....	20
4.1	ZASNOVA.....	20
4.2	FAZE PRENOVE	22
4.2.1	<i>Opis konstrukcijskih elementov</i>	<i>24</i>
4.3	RISBE (PRILOGA 2)	27

5	SKLEP	28
6	VIRI IN LITERATURA	29
7	PRILOGE	31
7.1	RISBE – OBSTOJEČE STANJE	31
7.2	RISBE - PRENOVA.....	31
7.3	SEZNAM SLIK.....	31
7.4	SEZNAM PREGLEDNIC	31
7.5	SEZNAM RISB	31

1 UVOD

1.1 Opredelitev problema diplomskega dela

S parolo, da je staro preživeto in zato že vnaprej slabo ter, da je novo moderno in zato že vnaprej dobro, smo postopoma oropali naš prostor vseh dokazov o kulturni dediščini in razumnem dialogu med grajenim in naravnim okoljem (Moškon, 1992). Slovenijo je v povojnem času prerasel val primestnih, enodružinskih hiš, ki so korenito in neorganizirano, mnogokrat brez upoštevanja urbanističnih ter oblikovnih načel posegle v našo kulturno krajino. Prostorsko izrabo nekdanj agrarnega in vaškega okolja je izrinila individualna, samostojna hiša, ki je povzročila tipološki razkroj slovenskih naselij in njihovo kulturno neokrnjenost. Omenjeni problem v diplomskem delu rešujemo na primeru domače družinske hiše, ki je značilen primer tipske povojne stanovanjske gradnje, zgrajene sredi sedemdesetih let prejšnjega stoletja, v vasi Klopce blizu Slovenske Bistrice. Rešitve, ki so prikazane v diplomskem delu, temeljijo na predpostavki, da v Sloveniji še nismo izoblikovali celovitega pristopa k trajnostnim prenovam stanovanjskih stavb, ki bi upoštevale tako urbanistično-arhitekturno-oblikovalski kot tudi okoljski, družbeni in ekonomski aspekt prenove.

1.2 Namen in cilj diplomskega dela

Osnovni namen diplomskega dela je opredelitev pristopov, metod in načinov reševanja problemov trajnostne prenove stanovanjske hiše. V nalogi bomo najprej predstavili problematiko poselitve slovenskega prostora, nato opisali trajnostno kulturo in možne vidike trajnostne prenove, ter jih prenesli na konkretni primer prenove družinske hiše.

Cilj naše naloge je tako prikazati primer trajnostne prenove domače družinske hiše. Pri tem bomo bistveno pozornost namenili preurejanju celotne stavbe v smislu izboljšanja arhitekturne in funkcionalne kakovosti zgradbe in upoštevanju vidikov trajnostne prenove.

1.3 Metode raziskovanja

Za pripravo empiričnega dela diplomske naloge bomo uporabili deskriptivno metodo na osnovi obstoječe literature. Pri projektne delu naloge bomo uporabili pristope kot so opazovanje, merjenje, projektiranje, itd.

1.4 Problematika stanovanjske gradnje na Slovenskem

Izvor problematike stanovanjske gradnje, ki je odraz današnjega stanja pozidanosti našega krajinskega prostora¹, sega v povojno obdobje. To je bil čas, ko je začel delež nekmečkega prebivalstva naraščati, povečalo se je število polkmetov, velika kmečka posest se je drobila, pojavila so se majhna gospodarstva z manjšim številom otrok, ki jih lahko enačimo z družinskimi celicami v mestih. Prostorsko izrabo nekdanjega vaškega območja je izrinila individualna, samostojna hiša, kar je prispevalo k izginjanju tipoloških značilnosti naselij in njihove kulturne neokrnjenosti. Podeželje je veljalo za odprt, nezaščiten prostor, kjer je lahko vsak posameznik neovirano počel, kar je hotel, torej tudi na divje zidal (Moškon, 1992). Slovenijo je postopoma prerasel val enostanovanjskih hiš, ki zavzemajo več kot polovico (54%) skupnih površin stanovanjske gradnje, vendar jih od tega 70% zavzema nemestne, ruralne površine (preglednica 1).

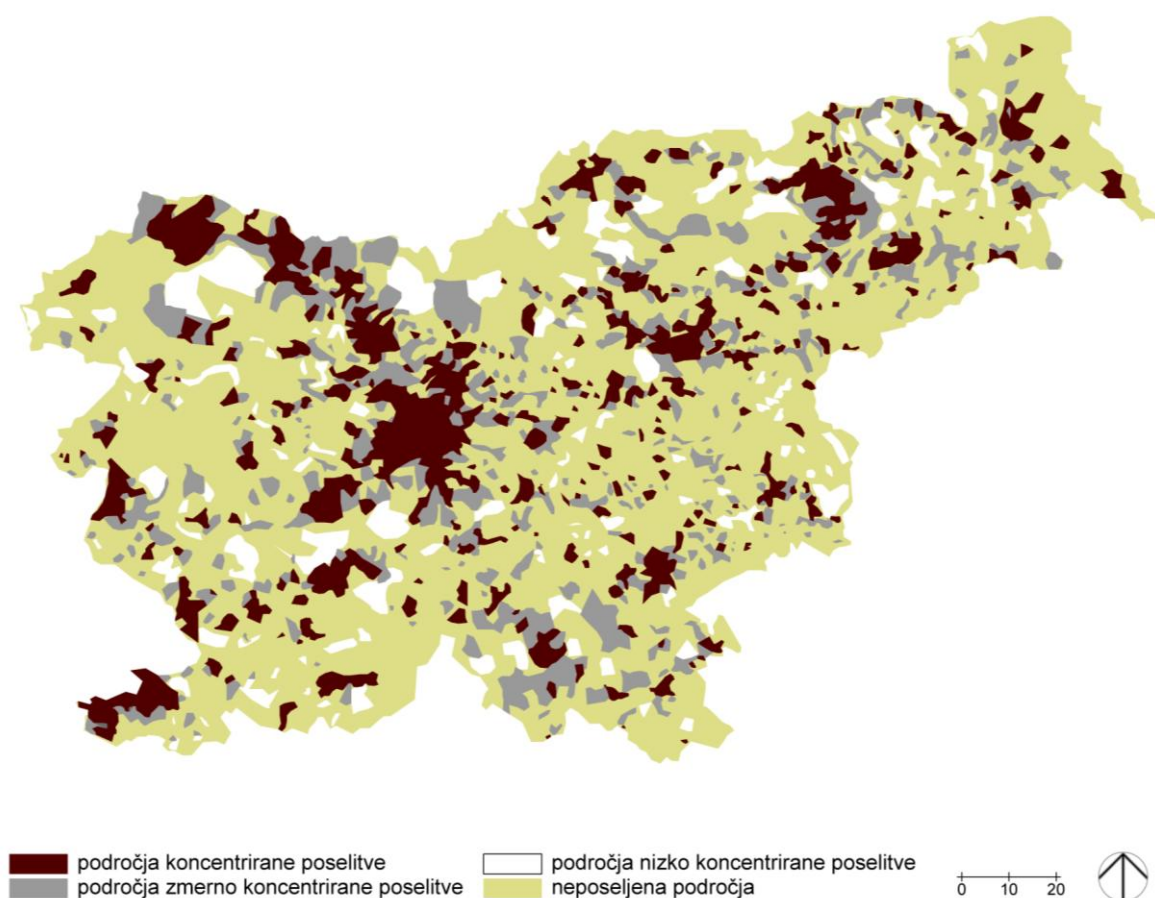
Tip naselja	Vrsta stavbe				Skupaj
	Enostanovanjska hiša	Dvostanovanjska hiša	Tri ali več stanovanjska	Nestanovanjske in druge stavbe	
Skupaj					
Stanovanja	360.661	142.446	265.843	8.822	777.772
Površina	31.567.812	10.829.290	15.086.733	547.352	58.031.187
Mestno					
Stanovanja	93.263	63.986	239.643	4.743	401.635
Površina(m ²)	9.336.749	4.904.649	13.558.182	284.495	2.808.4075
Nemestno					
Stanovanja	267.398	78.460	26.200	4.079	376.137
Površina(m ²)	22.231.063	5.924.641	1.528.551	262.857	29.947.112

Preglednica 1: Število in površina stanovanj po vrsti stavbe in tipu naselja (vir: SURS, 2002)

Raziskave ugotavljajo, da je na Slovenskem prisotna zelo močna suburbana ali celo proti urbana ideologija (Slika 1), saj je za več kot 90% Slovencev življenje v enodružinski hiši na samem oz. v majhnem kraju blizu večjega mesta ideal. Konec 70-ih let je bilo pri nas približno 60% urbanega prebivalstva, v popisu leta 2002 pa le še 54%. Iz Mestne občine Ljubljana se na primer od leta 1971 v povprečju izseli okoli 3000 prebivalcev, povprečno slovensko naselje jih ima 330 (Kos, 2002). V povezavi s suburbanimi poselitvenimi vzorci

¹ Krajinski prostor je s pogledom zajet del prostora, katerega značilnost je prevladujoča prisotnost naravnih sestavin in je rezultat medsebojnega delovanja in vplivanja naravnih in človeških dejavnikov (Acer, 2005).

se tako soočamo s problemom razpršene gradnje – gradnje z nizko gostoto naselitve ter s stihijsko ali parcialno ureditvijo naselij. Spremlja jo neracionalna, draga in pomanjkljiva komunalna opremljenost ter pretirano poseganje v kmetijska zemljišča in s tem povezano zmanjševanje naravnega značaja prostora. Po nekaterih podatkih se kmetijstvu s pozidavo vsako leto odvzame od 400 do 600 ha površine. Z razpršeno poselitvijo se zmanjšuje tudi življenjski prostor živali in rastlin, spreminja se ravnovesje geomehanskih sil, odtok padavinske vode in zbiranje podtalnice (Žagar, 2011).



Slika 1: Urbanizacija v Sloveniji (vir: MOP, 2004)

V minulem obdobju smo v našem prostoru namesto strokovno usmerjene urbanistično-arhitekturne enodružinske gradnje, kot jo poznamo v razvitih državah, ustvarili neorganizirano, z drobnolastniškimi, individualističnimi interesi prežeto gradbeno anarhijo, ob hkratni želji prenesti meščanski način življenja tudi na vas, čeprav ob drugačnih življenjskih razmerah. Za tako stanje je v veliki meri odgovoren tudi monopolni odnos strokovnih organizacij, ki so izdelovale tipske dokumentacije z neustreznimi tipskimi projekti, ki v večini primerov niso ustrezali dejanskim potrebam stanovalcev (Moškon,

1992). Prav tako največkrat tudi niso bile upoštevane značilnosti konkretne lokacije, krajinskega prostora, kamor je bil objekt umeščen, zanikani pravilna lega, orientiranost, dostopi, vplivi sonca in vetra. Nenazadnje so graditelji projekte pogosto še samovoljno preuredili s prizidki, neupoštevanjem izbranih materialov, izbiro barve fasade, itd. S tem se je še dodatno povečal razkorak med projektom za pridobitev gradbenega dovoljenja in dejansko izvedenim projektom.

Pri posameznih uporabnikih bivanjskega okolja opazamo rahljanje enotne volje po oblikovanju prostora, bivališča in njegovih sestavin. Kljub večji komunikativnosti je vse manj posluha za prilagajanje sosedstvu in skupnosti. Nasprotno pa zmerom bolj narašča hlastanje po statusnih simbolih, ki se izražajo kljub nižjemu standardu v večjih hišah, v kričečih in različno uporabljenih materialih, načičkanosti, v zapiranju z ograjami pred sosedi in svetom, v težnji po samozadostnosti (Moškon, 1992). Stavbe so začele izgubljati svojo vlogo, ljudje smo postali nekritični in najraje sprejemamo iz tujih okolji ponujeno modo, hkrati pa izgublamo svoje korenine. S tem, ko ne znamo več razpoznavati v stoletjih ustvarjenih meril za domače bivalno okolje, nismo več del le-tega in postaja nam tuje. Ob vsem tem pa izgublamo tudi našo domovino in domovino svojih prednikov in nas samih (Moškon, 1992).

Ljudsko stavbarstvo je še do nedavnega zapolnjevalo večino našega krajinskega prostora, kar je dalo trden okvir zgodovinskemu razvoju. Kulturna krajina je bila nezamenljiva značilnost slovenskega prostora od Gorenjske, Koroške, Dolenjske in Bele krajine do Goriškega in Prekmurja prek Štajerske do Krasa in vse do Goriških Brd (Moškon, 1992).



Slika 2: Ljudsko stavbarstvo slovenskega prostora (vir: Tradicionalne hiše na Slovenskem, 2011)

Danes pa smo s tipsko pozidavo novih hiš in neupoštevanjem krajevnega razpoznavnega razmerja med naravnim in pozidanim privedli do razkroja slovenskega krajinskega

prostora. Kraj je postal kraju enak, poleg tega so novo zazidane površine »modernih« tipskih ali prirejenih nizov družinskih hiš postavljene brez prostorskega in tipološko-oblikovnega reda ob popolnem neupoštevanju že obstoječih naselbinskih vezi. Našega krajinskega prostora ne uničujemo zgolj z neprimerno gradnjo, ampak mu premnogokrat odvzamemo tudi kvalitetno obdelovalno zemljo.



Slika 3: Razkroj slovenskega krajinskega prostora (vir: Lasten)

Povojni preskok iz nerazvitosti v (industrijsko) razvitost ni bil postopen, temveč sunkovit. Za seboj je porušil mostove preteklosti, s čimer se je izgubila kontinuiteta ali nepretrgana povezava s preteklostjo in z njo razpoznavnost okolja. Industrijsko-tehnološka revolucija je sicer privedla do hipnega gospodarskega in družbenega napredka, ki pa si je neobzirno podrejal naravo in jo razvrednotil, obenem pa je razvrednotil tudi humanejše bivalno okolje. Porušile so se stare vrednote, novih pa ljudje še niso bili zmožni ustvariti (Moškon, 1992).

1.5 Stanje na področju potreb po prenovi

Zaradi mnogih novosti v vsakdanjem življenju in tudi v tehniki gradnje ima velika večina današnjih graditeljev občutek, da je boljše, udobnejše in lepše predvsem tisto, kar je za vsako ceno novo. S parolo, da je staro preživeto in zato že vnaprej slabo ter da je novo moderno in zato že vnaprej dobro, smo postopoma oropali naš prostor vseh dokazov o

kulturni dediščini in razumnem dialogu med grajenim in naravnim okoljem (Moškon, 1992).

Kadar govorimo o prenovi družinskih hiš, imamo v mislih zlasti problematiko enostanovanjskih hiš, zgrajenih v povojnem času v 50-ih, 60-ih in 70-ih letih prejšnjega stoletja, ki po svojih bivalnih standardih v funkcionalnem, urbanističnem in gradbeno-tehničnem smislu ne ustrezajo več potrebam današnjih stanovalcev. Okvirno realno sliko o stanju, potrebah in preurejanju stavb lahko dobimo na osnovi statističnih podatkov o številu stanovanj, njihovi strukturi, lastništvu, velikosti, vrsti, namenu, starosti, materialih. Informacije o področju gradbenih aktivnosti nam lahko služijo kot izhodišče za pridobitev orientacijskih podatkov o potrebah in možnostih v obstoječem stanovanjskem fondu (Sitar, Korošak, Krajnc, 2005). Podatki o starosti stanovanj povedo, da jih je bilo več kot dve tretjini ali 69% zgrajenih pred letom 1981 in so starejša več kot 30 let, kar velja kot mejna starost za prenavo (Preglednica 2).

Leto zgraditve	Skupaj	do 1918	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010
SLOVENIJA	844.349	119.765	61.246	87.812	132.329	185.335	127.490	54.932	75.440

Preglednica 2: Število stanovanj po letu zgraditve v Sloveniji (Vir: SURS, 2010)

Čeprav gradnja objektov predstavlja več kot polovico deleža gradbene dejavnosti v Sloveniji (52,5%), so tri četrtine aktivnosti namenjene izgradnji novih objektov, in le manjši delež prenovi (Preglednica 3), (Sitar, Korošak, Krajnc, 2005).

Obdobje	2001	2001	2003	2004	2005
Stavbe	55,2%	51%	47,6%	51,7%	52,5%
Gradnja novih objektov	40,2	36,5	34,1	38,5	41,5
Rekonstrukcija objektov	7,4	7,9	7,6	7,3	7
Investicijska vzdrževalna dela	4,8	3,9	4,1	4,5	3,1
Redna vzdrževalna dela	2,8	2,6	1,7	1,3	0,9

Preglednica 3: Delež opravljenih del v gradbeništvu, namenjenih stavbam (vir: Sitar, Korošak, Krajnc, 2005)

Problematiko trajnostne prenove in celostnega preurejanja celotnih stanovanjskih območij dodatno otežuje dejstvo, da je večina stanovanj (92,4%,) v zasebni lasti fizičnih oseb (Preglednica 4), kar pomeni, da je kljub sprejetim parcialnim dokumentom reševanje problematike sistemsko težko opredeljivo.

Tip naselja	Lastništvo stanovanja			Skupaj
	Zasebna last fizičnih oseb	Last javnega sektorja	Drugo	
SKUPAJ				
Stanovanja	718.964	48.516	10.292	777.772
Površina	54.923.270	2.517.242	590.675	58.031.187
Mestna naselja				
Stanovanja	355.175	39.287	7.173	401.635
Površina (m ²)	25.687.359	2.012.777	383.939	2.808.4075
Nemestna naselja				
Stanovanja	363.789	9.229	3.119	376.137
Površina	29.235.911	504.465	206.736	29.947.112

Preglednica 4: Število in površina stanovanj po lastništvu in tipu naselja (vir: SURS, 2002)

2 TRAJNOSTNI VIDIKI PRENOVE

2.1 Trajnostna kultura

Trajnostna gradnja in urejanje prostora je Sloveniji kot tudi v mnogih drugih državah Evrope in sveta vedno aktualnejša tema. V osnovi trajnostni razvoj opredeljuje razvoj, ki ustreza potrebam današnje generacije, ne da bi ogrožal možnosti prihodnje generacije, in zadovoljevanje njihovih lastnih potreb (Neufert, 2008). Trajnostni, uravnoteženi, zmerni ali vzdržni razvoj tako postaja poglavitna usmeritev svetovne, evropske in nacionalne politike na mnogih področjih družbenega delovanja. Trajnostna arhitektura je najodločilnejša komponenta te politike, saj je trajnostno zasnovana stavba njen sistemski člen in gradnik (Koželj, 2009). Načela prenove, rekonstrukcije, prestrukturiranja in preurejanja grajenih struktur so zapisana tudi v številnih mednarodnih dokumentih, katerih podpisnica je tudi Slovenija (Sitar, Korošak, Krajnc, 2005).

V arhitekturi, gradbeništvu, urbanizmu in prostorskem planiranju trajnostna kultura dviguje merila kakovosti načrtovanja in gradnje (John, 2005), zato tudi ne preseneča dejstvo, da predstavlja trajnostna prenova pomembno področje raziskovalnega dela, zlasti iz vidika tehnološkega razvoja. Obnova posameznih predelov mesta postavlja temelje za reaktiviranje degradiranih območij in nudi mnogo možnosti za udejanjanje teoretičnih rezultatov v praksi. Projekti trajnostne prenove pogosto delujejo kot pomembni urbanistični in arhitekturni impulzi, drugod spet kot eksperimentalna polja projektnih inovacij. Različni javno in privatno podprti programi vzpodbujajo zlasti tiste projekte preurejanja za dvig splošne bivalne kakovosti, ki predstavljajo primere dobrih praks v trajnostnem gospodarjenju s prostorom (Sitar, Korošak, Krajnc, 2005).

2.2 Vidiki trajnostne prenove stanovanjskih struktur

V Evropi je bilo v povojnem obdobju od leta 1950 zgrajenih 80.000 stanovanjskih območij in 56.000.000 stanovanj, v njih pa trenutno živi več kot 170 milijonov ljudi (SUREURO, 2011). Tako se s problematiko celostne trajnostne prenove stanovanjskih zgradb že vrsto let intenzivno ukvarjajo predvsem v nekaterih državah srednje Evrope (med drugim v Avstriji, Švici, Nemčiji, Nizozemski itd.), skandinavske države pa so razvile strategije celostnega preurejanja (Danska, Švedska). Stanovanjska gradnja zavzema tako osrednje

mesto v prizadevanjih za integrirano prenovu in revitalizacijo širših območij zlasti v obsežnejših sklopih stanovanjskih sosesk (vir: Sitar, Korošak, Krajnc, 2005).

Glede na to, da je koncept trajnosti v arhitekturi mnogoznačen (Balantič, 2008), obstaja veliko najrazličnejših elementov celostne prenove stanovanjskih struktur, ki s ciljem doseganja trajnostnega razvoja upoštevajo urbanistično-arhitekturno-oblikovalsko, ekološko, socialno in ekonomsko dimenzijo. V tej vlogi je trajnostna prenova oz. arhitektura lahko zgolj celostna in nikakor ne samo tehnološka vrednost, ki jo je mogoče dodati zasnovi poljubne stavbe ali naselja. Izhaja namreč iz vrednostnih izhodišč, ki usmerjajo celoten proces projektiranja, povezujejo vse sestavne dele stavbe, način gradnje, uporabe in razgradnje (Koželj, 2009).

2.2.1 Urbanistično-arhitekturno-oblikovalski vidik

Trajnostna arhitektura ni niti graditeljski slog niti ena izmed smeri v sodobni arhitekturi, ampak postaja strateška predpostavka vsakršne gradnje in splošno veljavno vrednostno izhodišče sodobnega projektiranja (Koželj, 2009). Trajnostna prenova se torej ne sme opirati zgolj na nadzorsko opredelitev projektantov, ampak mora vsebovati splošen strokovni imperativ, ki temelji na okoljski etiki. Tako iz urbanistično-arhitekturno-oblikovalskega pogleda združuje cel spekter elementov, ki v regionalnem kontekstu opredeljujejo kvalitetno, funkcionalno, času primerno bivalno okolje in gospodarno ravnanje s površinami. Hkrati pa tudi omogočajo enostavne možnosti prilagajanja spremenjenim potrebam stanovalcev.

Povzemamo najpomembnejše urbanistično-arhitekturno-oblikovalske vidike (Koželj, 2009; Sitar, Korošak, Krajnc, 2003):

- kvalitetna arhitektura, oblikovanje in funkcionalnost
- premišljena, izkoriščena, prilagojena, orientirana lega
- enostavna, razvidna, pregledna, celovita, prožna zasnova
- smotrna, gospodarna, praktična, enostavna, nevtralna struktura
- skladna, urejena, prepoznavna oblika
- okolju prijazno načrtovanje, gradnja in uporaba (varčevanje z resursi)
- ustreznost uporabljenih materialov in njihova odpornost proti staranju
- gospodarno, varčno ravnanje s površinami in stroški

- skrbno obdelane projektne rešitve
- širok spekter ponudbe stanovanj (izbor stanovanj različnih velikosti)
- fleksibilnost stanovanj, možnost prilagajanja spremenjenim potrebam
- nevtralnost in konstrukcijska odprtost za variabilne ureditve tlorisnih rešitev
- multifunkcionalnost prostorov (počitek, hobiji, otroci, priprava hrane itd.)
- oblikovanje zunanjih površin (po meri stanovalcev)
- času primerna in izvirna pojavnost.

2.2.2 Okoljski vidik

Trajnostna prenova gradi v skladnosti z naravo na način, ki ustvarja ravnovesje naravnih krogotokov. Takšna arhitektura prepoznava svoje okolje, se z njim povezuje in ga v najmanjši možni meri spreminja (Koželj, 2009). Okoljski vidik med drugim zajema področja ravnanja z naravnimi viri, ki so energija, voda in surovine. Trajnostno arhitekturo največkrat povezujemo s podnebnimi spremembami, spremembami ozračja in klimatskih pogojev, z zavedanjem o omejenosti zalog fosilnih goriv in problemom onesnaževanja okolja, zato se med okoljskimi vidiki najpogosteje izpostavlja prav energijski vidik in z njim povezan energijski trikotnik, ki podaja logičen koncept in sosledje zmanjševanja vpliva rabe energije na okolje (zmanjšanje potreb po energiji, raba obnovljivih virov energije in učinkovita raba fosilnih goriv) (Knez, Jordan, 2010).

Okoljski vidik torej temelji na naslednjih najpomembnejših ukrepih (Knez, Jordan, 2010; Neufert, 2002):

- povečanje uporabe okolju prijaznih in razgradljivih materialov, možnost reciklaže
- zmanjšanje potreb po energiji, raba obnovljivih virov energije, učinkovita raba fosilnih goriv
- zmanjšanje emisij v obliki nezaželenih izpustov trdnih, tekočih ali plinastih snovi, ki škodujejo biosferi in okolju
- odpadki, sproščanje škodljivih snovi in izraba kakovostnih virov, ki se jih uporabi iz naravnega ciklusa
- obremenjevanje zemljišča
- poraba, razsipanje in mešanje mineralnih in energetske surovin
- hrup, prah in tresenje.

2.2.3 Socialni vidik

Družbeni aspekt trajnostne prenove stanovanjskih struktur se opira predvsem na dejstvo, da je arhitektura v prvi vrsti namenjena ljudem oz. stanovalcem. Usmerjena je k doseganju kvalitetnega bivalnega okolja, ki je spodbujevalno za doseganje socialne kohezije in participacije stanovalcev ob hkratnem zavedanju o prisotnosti različnih družbenih skupin in generacij (Svet o arhitekturi, 2008).

Socialni vidiki prenove izpostavljajo naslednje najpomembnejše poglede (Svet o arhitekturi, 2008; Sitar, Korošak, Krajnc, 2003):

- integralne projektne rešitve, vzpodbujevalne za oblikovanje sosedsstva in skupnosti (komuniciranje, samopomoč itd.)
- možnosti za neposredno udeležbo pri upravljanju (lastniki, najemniki itd.)
- zagotavljanje ustreznih stanovanj v skladu s potrebami glede na starost in velikost gospodinjstva
- zagotavljanje primerne stanovanjskega okolja
- zagotavljanje cenovno ugodnih stanovanj, povečanje kvote lastnih stanovanj
- povezovanje aktivnosti, bivanja in prostega časa v strukturi naselja
- »zdravo bivanje« znotraj in zunaj stanovanja.

2.2.4 Ekonomski vidik

Ekonomski vidik se navezuje na vprašanje, koliko so investitorji pripravljeni in koliko zmožni investirati v prenovo ter v kolikšni meri se jim investicija skozi življenjski cikel zgradbe in z njim povezanimi stroški obratovanja objekta izplača. V Evropi, kjer so protagonisti trajnostne arhitekture zelo visoko tehnologizirane arhitekturne šole, je gradnja tovrstnih objektov izredno draga, saj postavitve energetsko učinkovitih stavb terja uporabo kar najbolj kakovostnih materialov in kar najpreciznejšo gradnjo. Vendar trajnostna arhitektura ni nujno povezana z izrednimi finančnimi naložbami, srečamo se tudi z drugačno, socialno trajnostno arhitekturo, pri kateri stroški gradnje ne znašajo več kot okoli 100 ameriških dolarjev oz. 60 evrov na kvadratni meter. To je trajnostna arhitektura nekega drugega sveta – sveta manj razvitih držav in okolij, ki ni omejena zgolj na evropsko definicijo. Predstavlja nam spodbudo za razmislek, kaj pojem trajnosti v arhitekturi sploh pomeni, saj pomeni v Afriki nekaj popolnoma drugega kot v Evropi (Balantič, 2008).

Iz ekonomskega vidika povzemamo naslednje najpomembnejše aspekte (Neufert, 2002):

- stroški življenjskega ciklusa zgradbe
- zmanjšanje porabe energije in s tem povezanih stroškov obratovanja zgradbe
- ekonomsko ugodni in inovativni ukrepi načrtovanja, gradnje in uporabe
- vlaganja v adaptacije in vzdrževanja v primerjavi s stroški gradnje.

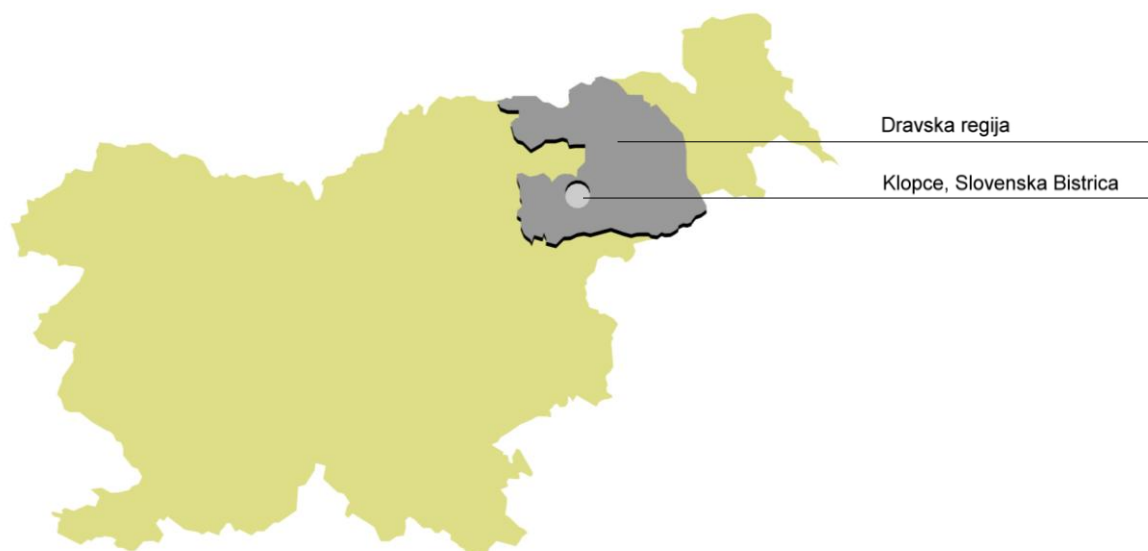
3 DRUŽINSKA HIŠA – OBSOJEČE STANJE

3.1 Splošno

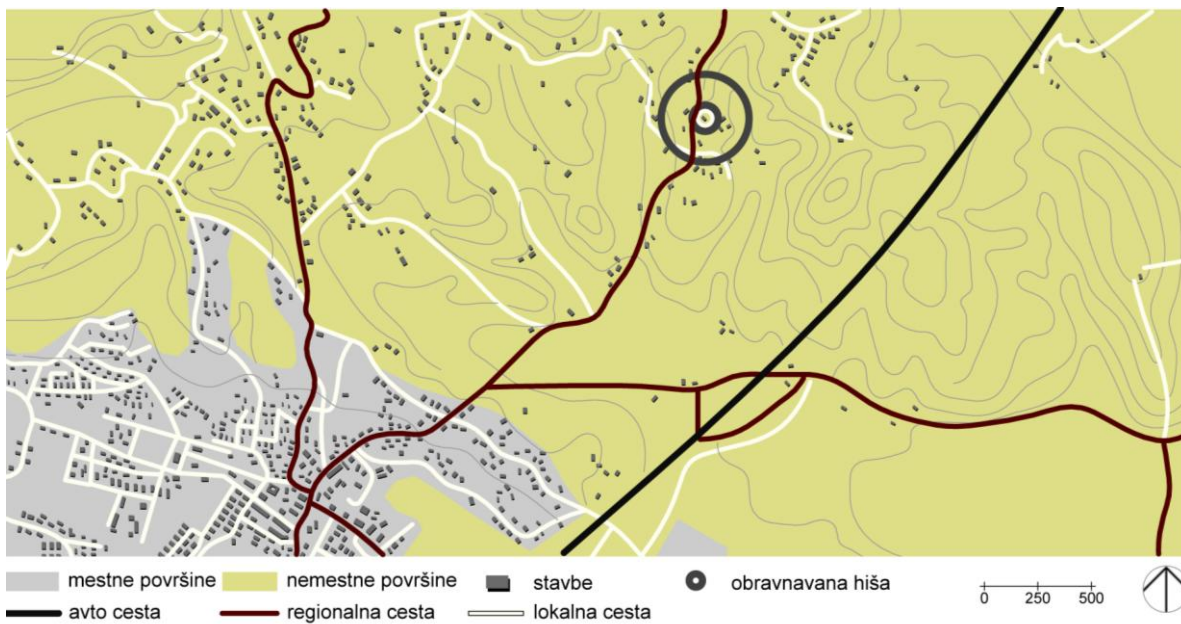
Enodružinska hiša, ki je bila zgrajena sredi sedemdesetih let prejšnjega stoletja, predstavlja primer značilne povojne tipske gradnje, ki tako iz funkcionalnega kot tudi iz arhitekturnega, urbanističnega in gradbenotehničnega vidika ne ustreza več današnjim potrebam stanovalcev. Atrijska, medetažna, pritlična hiša s kletjo in hladnim podstrešjem je bila zgrajena po prirejenem načrtu oz. različici tipskega projekta. Stavba zanika krajinski prostor, katerega del je, prav tako slabo upošteva teren in le delno upošteva orientiranost ter postavitev na zemljišču. Tlorisna zasnova obstoječega objekta je kompleksna, toga in neizkoriščena. Zaradi širitve potreb stanovalcev in s posledičnim samograditeljstvom ter nepremišljenim načrtovanjem je danes na stavbi mogoče zaznati volumsko nesorazmerje posameznih sklopov stavbe.

3.1.1 Lokacija

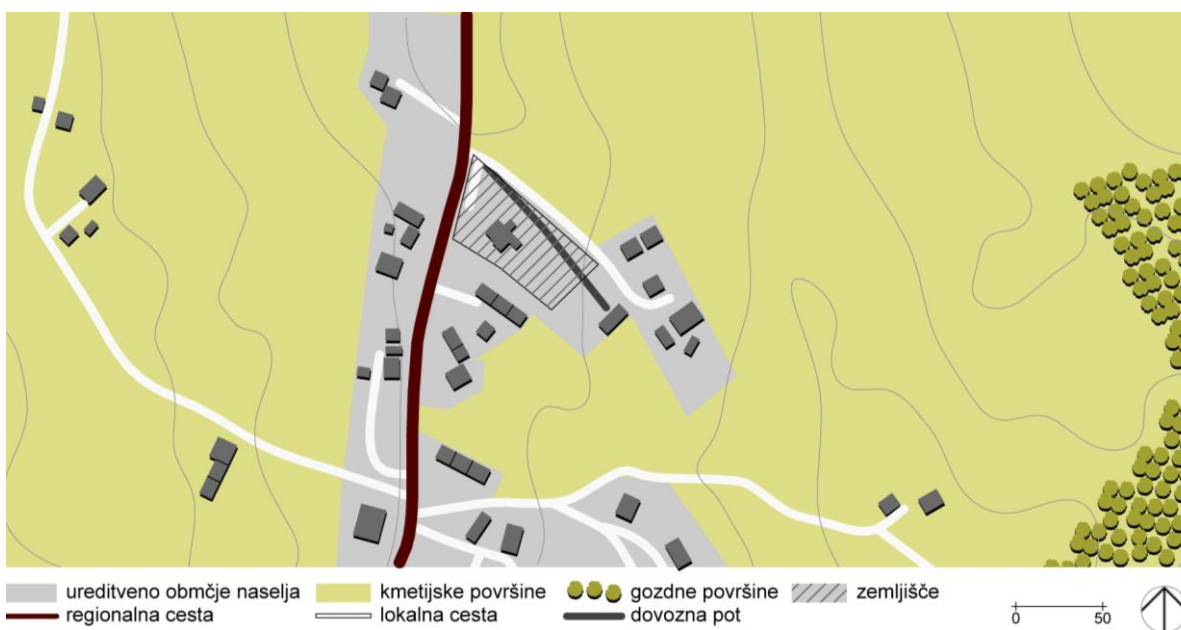
Obravnavana hiša stoji v severovzhodni Slovenji, v manjši obcestni vasi Klopce, približno 3 km stran izven Slovenske Bistrice, ki jo uvrščamo v Dravsko arhitekturno regijo (Risba 1). Območje predstavlja raznoliko pokrajino, ki jo sestavlja jugovzhodni del Pohorja, Podpohorsko gričevje, severni del osrednjih Dravinjskih goric in jugozahodni del ravninskega Dravskega polja (Risbi 2,3), (Hlupič, 2009).



Risba 1: Prikaz Dravske arhitekturne regije (vir: MOP, 1994)



Risba 2: Makro lokacija objekta (vir: PISO, 2011)



Risba 3: Mikrolokacija objekta (vir: PISO, 2011)

3.2 Opis objekta – obstoječe stanje

3.2.1 Zasnova

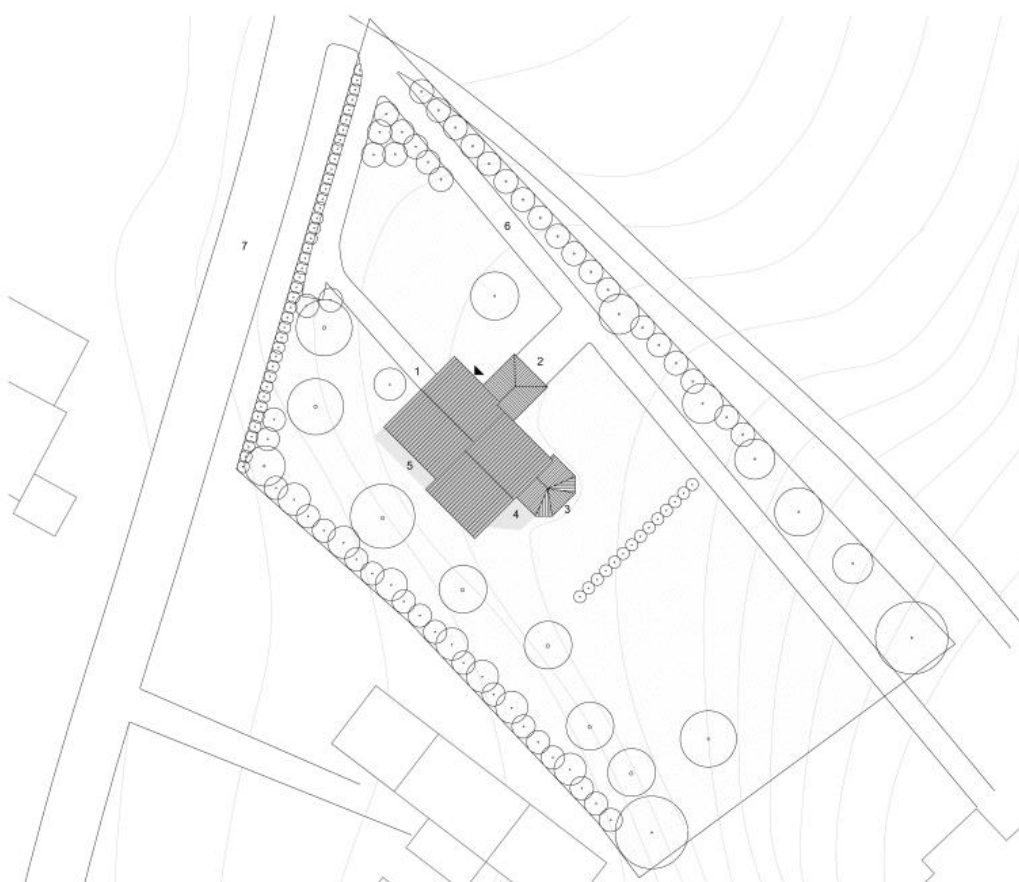
Prostorska postavitve objekta na zemljišču (Priloga 1)

Zemljišče zajema neraven, hribovit teren parcel št. 505/1, 505/2 in 556 k.o. 746-Šentovec. Objekt je lociran na parceli 505/2 k.o. 746-Šentovec, kar umešča stavbo na zahodni del zemljišča.

Dostopi

Zemljišče oz. objekt je dostopen iz severne strani preko obstoječe dostopne asfaltirane ceste, ki je direktna povezava na regionalno prometno povezavo Maribor – Celje. Iz dostopne ceste vodi v neposredno bližino obravnavanega objekta neasfaltirana makadamska pot. Čez zemljišče vodi makadamska pot tudi do sosednje obstoječe stavbe.

Vstopi v sam objekt so možni iz vseh strani hiše – iz severozahodne, severovzhodne, jugovzhodne in jugozahodne strani, čeprav kot glavni vhod obravnavamo dostop na severovzhodu preko obstoječih enoramnih stopnic.



Risba 4: Situacija obstoječega stanja

Funkcionalna zasnova objekta

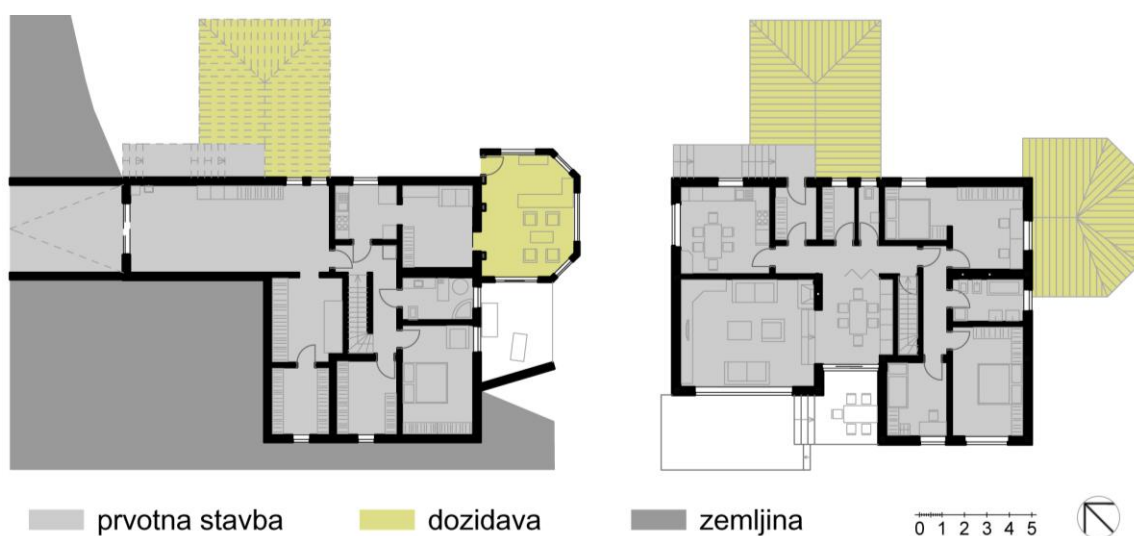
Etažnost obstoječega objekta je K + P. Kletna etaža je delno vkopana v teren različnih nivojev, gabariti terena so razvidni iz priloženih načrtov.

Vhodov v objekt je več – trije na nivoju kleti in dva na nivoju pritličja. Kot glavni vhod obravnavamo vhod v pritlični del stavbe iz severovzhodne strani hiše, do katerega vodijo zunanje enoramne stopnice.

Osnovni tloris atrijske medetažne stanovanjske hiše je pravokoten v izmerah 16,03 m x 11,83 m. Jugovzhodna stran hiše je široka 11,83 m, severozahodna pa 9,63 m. Razlika med krajšima in daljšima stranicama hiše tvori teraso (atrij) pred dnevno sobo na jugozahodni strani objekta. Zaradi širitve potreb stanovalcev je bil stavbi v kletnem nivoju prizidan tako imenovani zimski vrt in nadstrešnica za 2 avtomobila. Kletna etaža tako obsega nepodkleteni prostor pod dnevno sobo, garažo s pralnico, kuhinjo, dnevno sobo, zimski vrt, kopalnico s kurilnico, spalnico, shrambo in stopnišče s hodnikom.

Pritličje je funkcionalno razdeljeno na dnevni in nočni del. Dnevni del obsega kuhinjo, vhod, garderobo, sanitarije, hodnik s stopniščem, dnevno sobo z ločenim, dvignjenim prostorom ter teraso. V nočnem delu so razmeščeni spalnica, dve otroški sobi in kopalnica ter hodnik.

Podstrešna etaža predstavlja hladno podstrešje.



Risba 5 : Obstoječ tloris kleti (levo) in pritličja (desno)

3.2.2 Konstrukcijski elementi

Temelji

Temeljenje objekta je izvedeno s pasovnimi betonskimi temelji. Dimenzije kot tudi globina vkopa v temeljno zemljino so povzeti iz obstoječih načrtov.

Stropovi

Stropna konstrukcija nad kletjo in pritličjem je izdelana iz prefabriciranih montažnih plošč, sestavljenih iz 16 cm visokih opečnih vložkov in 4 cm debele tlačne plošče. Strop nad pritličjem ni obdelan.

Zidovi

Obodni zidovi kletne etaže, ki je delno vkopana v zemljino, so v betonski izvedbi debeline 29 cm, ter do nivoja terena zaščiteni s hidroizolacijskim vertikalnim bitumenskim slojem. Debelina kletnih sten je 29 in 19 cm. Obodni zidovi pritličja so zidani z modularnimi opečnimi zidaki debeline 29 cm. Predelne stene so prav tako opečne, debeline 19 in 9 cm (modularna opeka).

Streha

Obstoječa strešna konstrukcija osnovnega tlorisa je lesena, izvedena kot dvokapnica z dvema po višini različnima slemenoma. Sleme, ki leži nad dnevno sobo je nižje za približno 50 cm. V tem primeru gre za strešno konstrukcijo z asimetričnim konstrukcijskim rastrom, medtem ko je strešna konstrukcija drugega dela stavbe izvedena v pravilnem konstrukcijskem rastru. Sestavljena je iz špirovcev dimenzij 12/15 cm v osnem razmaku 92 cm, ki ležijo na kapni legi 16/16 cm in vmesni legi 14/18. Naklon strešin je 38%, kar je ekvivalentno kotu 20,8°. Kritina je pločevinasta s posipom.

Stavbno pohištvo

Zunanje stavbno pohištvo – okna in vrata – je po večini leseno in ne dosega več današnjih standardov o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah. Okna osnovne stavbe so standardnih dimenzij; lesena z dvojno zasteklitvijo in zunanjimi senčili. V prizidek kletnega nivoja (zimski vrt) so vgrajena PVC okna brez senčil. Vrata glavnega vhoda so aluminijaste izvedbe, vrata interierja pa so lesena in večinoma enokrilna.

3.2.3 Instalacije

Vodovod

Objekt je priključen na obstoječe vodovodno omrežje, ležeče na jugozahodni strani obravnavane stavbe.

Ogrevanje

Hiša je ogrevana s centralno kurjavo na olje. Podzemni rezervoar je lociran na severni strani objekta. Sanitarna voda in voda v ogrevalnem sistemu je ogrevana s solarnimi kolektorji, ki so umeščeni na jugozahodni strani strehe. Izvedeno je radiatorsko ogrevanje.

Prezračevanje

Kopalnica, sanitarije in kuhinjska napa se prezračujejo z vzgonskim prezračevanjem.

Elektro instalacije

Objekt je priključen na nizkonapetostno omrežje.

Kanalizacija

Vse odplake so priključene na javno kanalizacijsko omrežje, ki poteka ob bližnji cesti.

3.2.4 Zunanja ureditev

Zunanja ureditev zemljišča je zasnovana tako, da je z zasaditvijo različnih vrst grmovnic v liniji ob neposrednih robovih zemljišča vzpostavljena naravna mejna ograja s sosednjimi parcelami. Zeleni pas grmovnic je še posebno zgoščen na severozahodnem delu zemljišča, proti glavni prometnici, kjer deluje kot zeleni tampon, ki duši hrup in zmanjšuje širjenje onesnaženega zraka iz ceste na zemljišče.

Zemljišče v pretežni meri prerašča travnata površina, ki je potrebna rednega vzdrževanja - košnje. Tik ob hiši so zasnovani otoki različnih cvetnic in grmovnic, ki so še posebno negovani ob terasah na jugozahodni in jugovzhodni strani objekta. Ob višinskih skokih terena so zasajeni zeleni platoji, ki delno zakrivajo armiranobetonske linijske oporne zidove, debeline 20 cm. Na jugovzhodnem delu zemljišča se nahajata sadovnjak in zelenjavni vrt. Prav tako so na zemljišču prosto zasajena večja senčna drevesa, med katerimi velja izpostaviti razraslo platano ob jugozahodni terasi.

Obhod stavbe omogoča ožja pot, ki vodi okrog hiše, tlakovana z betonskimi ploščami dimenzij 20 cm x 20 cm. Vzpostavljena je tudi zunanja razsvetljava v smislu štirih prostostojećih luči na vsaki strani objekta.



Slika4: Pogledi (vir: Lasten)

3.2.5 Zazidalni podatki

Etažnost objekta	K + P + HP
Tlorisni gabariti osnovne stavbe	16,03 m x 11,83 m
Kota kleti	$\pm 0,0 = 313,6$ nmv
Kota pritličja	$+ 2,95 = 316,55$ nmv
Kota hladnega podstrešja	$+ 5,90 = 319,50$ nmv

3.3 Risbe (Priloga 1)

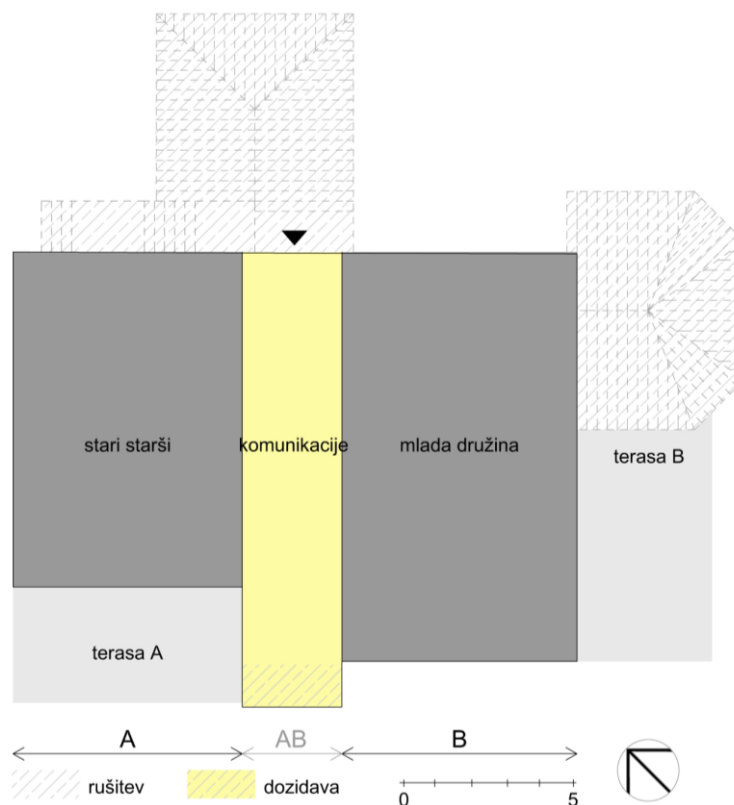
Risba 3.1:	Situacija	M 1: 500
Risba 3.2:	Tloris kleti	M 1: 100
Risba 3.3:	Tloris pritličja	M 1: 100
Risba 3.4:	Tloris ostrešja	M 1: 100
Risba 3.5:	Prereza A-A, B-B	M 1: 100
Risba 3.6:	Prerez C-C	M 1: 100
Risba 3.7:	Fasadi severovzhod in jugozahod	M 1: 100
Risba 3.8:	Fasadi severozahod in jugovzhod	M 1: 100

4 DRUŽINSKA HIŠA – PRENOVA

4.1 Zasnova

Projektni pristop prenove družinske hiše temelji na upoštevanju izbranih vidikov trajnostne prenove. Pri tem je osrednja pozornost namenjena uveljavljanju arhitekturne in funkcionalne kakovosti stavbe iz vidika izboljšanja zasnove celotne zgradbe. Oblikovanje zamisli o preoblikovanju stavbe izpostavlja dejstvo, da je družina kot živ organizem, ki se razrašča, cepi in znova združuje. Omenjene pojavnosti se premalokrat zavedamo in jo le redko upoštevamo pri zasnovi in prenovi hiš. Prav tako največkrat pozabljamo tudi na možnosti prilagoditve različnim ureditvam in rabam skozi čas, kar je eno izmed temeljnih načel trajnostnega razvoja.

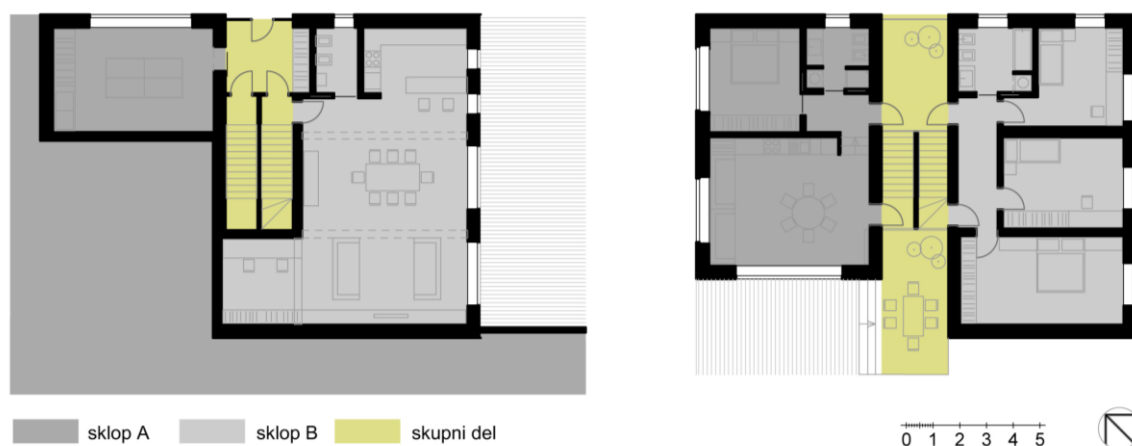
Problematika bivanja družine in starejše osebe v veliki hiši s togo, neizkoriščeno in nefunkcionalno tlorisno zasnovo ob slabih osvetlitvenih pogojih predvsem v kletni etaži je rešena na način, ki predimenzionirano enoto vertikalno razpolovi v dve manjši samostojni enoti z vmesnim skupnim delom (Risba 6).



Risba 6: Koncept prenove

Prizidki hiše se zaradi arhitekturne neenovitosti porušijo, medtem ko ostali obstoječi gabariti hiše ostanejo večinoma nespremenjeni. Sklopa sta ločena z vmesnim steklenjakom, ki predstavlja skupno komunikacijsko vez. Vanj je na severovzhodnem delu iz nivoja terena pozicioniran skupni vhod ter ločeno stopnišče. Jugozahodni del steklenjaka v pritličnem nivoju predstavlja pol odprto teraso.

Hiša tako zajema dve samostojni enoti, a še vedno povezani enoti, ki stanovalcem omogočata individualno bivanje in upravljanje s stavbo, hkrati pa ustvarjata okolje, ki je spodbujevalno za doseganje sosodstva in skupnosti. Pregledna in fleksibilna zasnova pa omogoča enostavno prilagajanje različnim rabam in spremenjenim potrebam skozi čas.



Risba 7: Prenovljen tloris kleti (levo) in pritličja (desno)

4.2 Faze prenove

Prenova se izvede postopno, v petih fazah, ki si sledijo od začetnih rušitvenih del vse do končne finalizacije objekta in planiranja terena. Nameravani posegi v obstoječo stavbno strukturo, katerih zasnova temelji na upoštevanju Pravilnika o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (Ur. l. RS št. 1/2011) so prikazani (Risba 8) in fazno opisani v časovnem zaporedju.

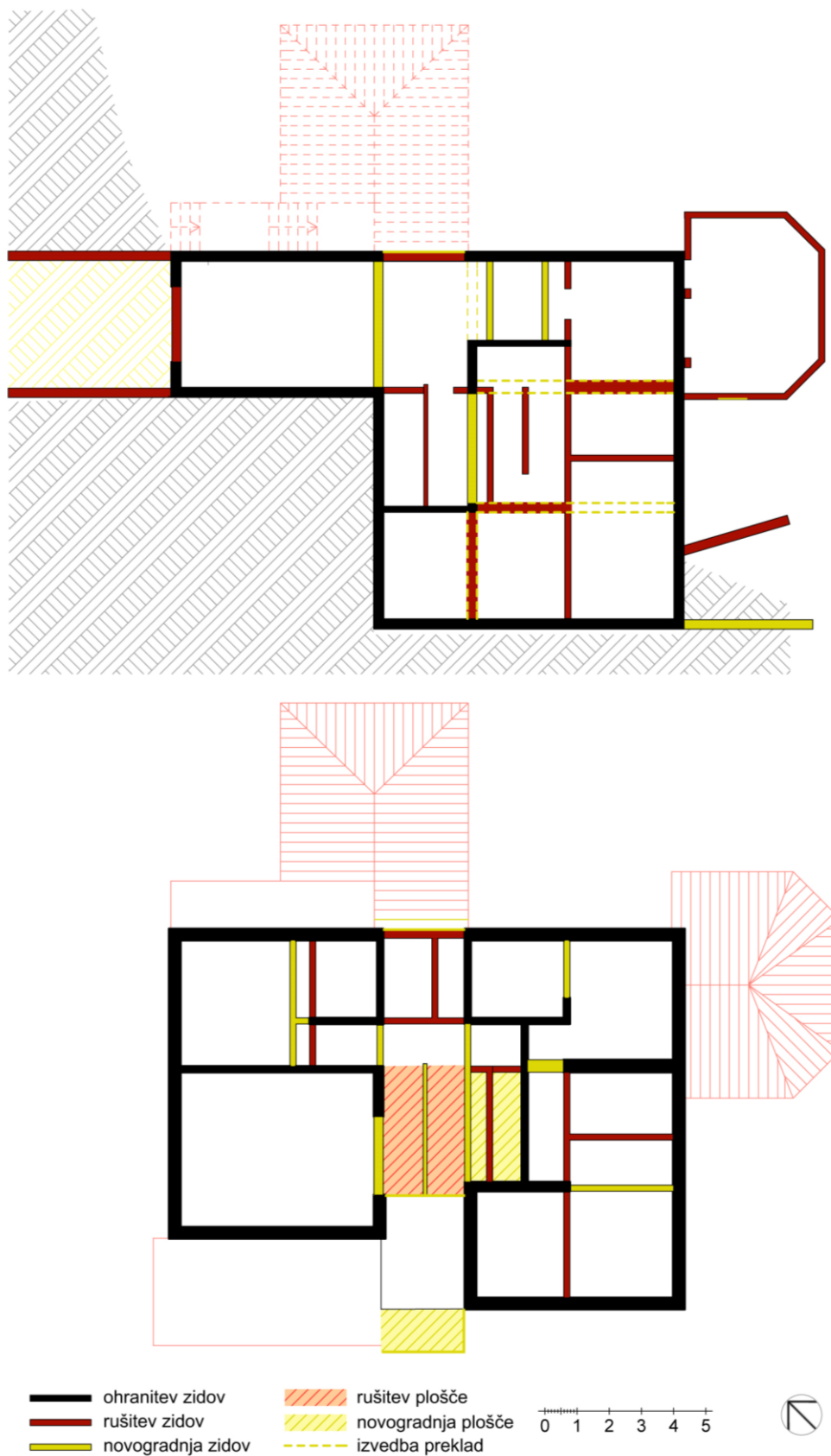
I. faza

Prva faza zajema rušitvena dela, čistilna in vzdrževalna dela ter odkop dostopnih zidov pod nivojem terena v kletni etaži.

Predvidena je rušitev prizidka, kamor je umeščen zimski vrt, ter odstranitev nadstrešnice za avtomobile. V hiši so predvidene rušitve zidanih predelnih sten in treh nosilnih zidov v kletni etaži objekta. Porušene nosilne stene se začasno podprejo do nadomestitve s prekladami in stebri. Poruši se tudi ena izmed plošč nad pritličjem ter izdelava nova odprtina za vgradnjo stopnic. Prav tako se demontira vso stavbno pohištvo in do nosilnega zidu odstrani lesena in druga fasadna obloga. V vseh prostorih se odstrani talna obloga, v kletni etaži in hladnem podstrešju tudi estrihi. Estrihi se očistijo lepila, prebrusijo in izravnajo ter sanirajo ob morebitnih poškodbah. Prav tako se očistijo vse stene in se pripravijo na ometavanje in oplesk.

II. faza

Naslednja faza zajema izvedbo predelnih sten, preklad, plošč in stebrov ter izvedbo strehe. Pozicije potrebnih predelnih sten, stebrov in preklad, ki nadomestijo porušene zidove v kletni in pritlični etaži so razvidne iz priloženih načrtov. Strešna konstrukcija zahodnega dela stavbe, ki je v asimetričnem konstrukcijskem rastru se popravi v konstrukcijo s pravilnim, simetričnim rastrom. Ta del strehe se razkrije, špivci se demontirajo in shranijo za ponovno vgraditev. Slemenska lega se premakne na sredo objekta ter se dozida zid za naleganje kapne lege. Nato se shranjeno ostrešje ponovno vgradi, celoten objekt pa se prekrije z novo strešno kritino.



Risba 8: Tlorisi posegov v stavbno strukturo

III. faza

V tretji fazi se hiša ustrezno izolira, izvedejo se notranji ometi in fasada ter grobe napeljave inštalacij, izdelajo se potrebni estrihi in vgradijo se stopnice ter stavbno pohištvo – okna, zunanja vrata in steklenjak med obema sklopoma hiše.

IV. faza

Četrta faza predstavlja izvedbo zaključnih obrtniških del; v smislu zaključitve instalacij, finomontaže, izvedbe stenskih in talnih oblog ter slikopleskarskih del.

V. faza

Zadnja, finalna faza zajema vgraditev notranje opreme in planiranje ter ureditev zunanje okolice hiše.

4.2.1 Opis konstrukcijskih elementov

Temelji

Obstoječi temelji objekta se ohranijo, izvedejo pa se tudi novi betonski pasovni temelji podaljška steklenjaka, ki segajo do cone zmrzovanja tal.

Talna konstrukcija

Tla v kletni etaži so izvedena na armirano betonski plošči na komprimiranem gramoznem nasutju. Ob prenovi se obstoječi dotrajani estrih odstrani ter zgladi osnovni podložni beton. Tla se dodatno hitro in toplotno izolirajo.

T 01 Tla proti terenu

1	finalni tlak	2,0 cm
2	cementni estrih	7,0 cm
3	PE folija	0,3 cm
4	toplotna izolacija	15,0 cm
5	hidroizolacija	0,3 cm
6	AB plošča	10,0 cm
7	komprimirano nasutje	40,0 cm
Σ		74,4 cm
U		0,212 W/m ² K

Stropovi

Obstoječa stropna konstrukcija nad kletjo in pritličjem je izdelana iz prefabriciranih montažnih plošč, sestavljenih iz 16 cm visokih opečnih vložkov in 4 cm debele tlačne plošče. Strop nad pritličjem ni obdelan. Ob prenovi se sekundarni sloji do stropne konstrukcije odstranijo in nadomestijo z materiali, ki ustrezajo današnjim standardom. Strop nad pritličjem, ki predstavlja strop proti hladnemu podstrešju se dodatno toplotno izolira.

S 01 Strop nad kletjo

1	finalni tlak	2,0 cm
2	cementni estrih	5,0 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	toplotna izolacija	5,0 cm
6	Monta strop	20,0 cm
7	omet	1,5
Σ		33,52 cm
U		0,543 W/m ² K

S 02 Strop nad pritličjem

1	deske	2,5 cm
2	toplotna izolacija	20,0 cm
3	PE folija	0,02 cm
5	Monta strop	20,0 cm
6	omet	1,5 cm
Σ		44,4 cm
U		0,185 W/m ² K

Zidovi

Obodni zidovi kletne etaže, ki je delno vkopana v zemljino v različnih nivojih so zidani iz betonskih zidakov, debeline 29 cm. Ob prenovi se predvideva izkop do temeljnih tal, obodni kletni zidovi se očistijo, zapolnijo in zaščitijo se fuge z ustreznimi materiali ter hidro in toplotno izolirajo. Izvede se odvodna drenaža, izkop se zasuje z gramozom do višine terena.

Z 01 Zid v terenu

1	nasutje	20,0 cm
2	poliestrski filc	0,3 cm
3	toplotna izolacija	15,0 cm
4	hidroizolacija	0,5 cm
5	cementna glazura	0,3 cm
6	betonski zidaki	29,0
7	notranji omet	1,5 cm
Σ		62,5 cm
U		0,212

Z 01 Kletni zunanji zid

1	alu fasadni paneli	0,3 cm
2	podkonstrukcija,	5,0 cm
3	paroprepustna folija	0,4 cm
4	toplotna izolacija	15,0 cm
5	betonski zidaki	29,0 cm
6	notranji omet	1,5 cm
Σ		52,9 cm
U		0,212 W/m ² K

Obodni zidovi pritličja so zidani z modularnimi opečnimi zidaki, debeline 29 cm. Ob prenovi je predvidena odstranitev obstoječih ometov, izpiranje in čiščenje zidov ter nanašanje novega ometa po osušitvi. Fasadsna stran se ustrezno toplotno izolira.

Z 02 Pritlični zunanji zid

1	alu fasadni paneli	0,3 cm
2	podkonstrukcija,	5,0 cm
3	paroprepustna folija	0,4 cm
4	toplotna izolacija	15,0 cm
5	opečni zidaki	29,0 cm
6	notranji omet	1,5 cm
Σ		23,5 cm
U		0,202 W/m ² K

Streha

Obstoječa strešna konstrukcija se ohrani, zamenja se le strešna kritina. Konstrukcija z asimetričnim konstrukcijskim rastrom zahodnega dela hiše se preoblikuje v simetrično streho.

S03 Streha

1	pločevinasta kritina	0,3 cm
2	letve 5x3	3,0 cm
3	zračni most	5,0 cm
4	paroprepustna folija	0,3 cm
5	deske 10x2,5	2,5 cm
6	špirovci	14,0 cm
Σ		26,8 cm
U		3,583 W/m ² K

Stavbno pohištvo

Ob prenovi se stavbno pohištvo zaradi nedoseganja današnjih standardov o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah v celoti zamenja z novim, aluminijastim.

4.3 Risbe (Priloga 2)

Risba 4.1:	Situacija	M 1: 500
Risba 4.2:	Tloris kleti	M 1: 100
Risba 4.3:	Tloris pritličja	M 1: 100
Risba 4.4:	Tloris ostrešja	M 1: 100
Risba 4.5:	Prereza A-A, B-B	M 1: 100
Risba 4.6:	Prerez C-C	M 1: 100
Risba 4.7:	Fasadi severovzhod in jugozahod	M 1: 100
Risba 4.8:	Fasadi severozahod in jugovzhod	M 1: 100
Risba 4.9:	Fasadni rez	M 1: 20

5 SKLEP

V diplomskem delu smo prikazali primer reševanja aktualne slovenske stanovanjske problematike na konkretnem primeru trajnostne prenove samostojne enodružinske hiše.

Predimenzionirano hišo s togo tlorisno zasnovo smo preoblikovali v funkcionalni sklop dveh enot in pri tem združili bivanje različnih generacij – družine z dvema otrokoma in starejšega para.

Pri preoblikovanju hiše smo upoštevali tako urbanistično-arhitekturo-oblikovalske, okoljske, socialne, kot tudi ekonomske vidike trajnostne prenove. Da bi poudarili arhitekturo, smo hiši odstranili prizidke in racionalizirali nepotrebne dostopne poti, s tem smo tudi zmanjšali obremenjenost zemljišča. Uporabili smo materiale (steklo, les, kovina), ki so odporni proti staranju in jih je mogoče ob demontaži predelati ali ponovno uporabiti. Da bi zmanjšali energijske izgube, smo hišo dodatno toplotno izolirali prav tako pa smo vanjo namestili naprave za alternativne vire ogrevanja.

Oprli smo se na dejstvo, da je družina kot živ organizem, ki se razrašča, cepi in znova združuje, zato smo oblikovali dve samostojni, a še vedno povezani enoti z pregledno in fleksibilno zasnovo, ki omogoča enostavno prilagajanje različnim rabam skozi čas. Rešitev je usmerjena k doseganju kvalitetnega zunanjega in notranjega bivalnega okolja, ki stanovalcem omogoča individualno bivanje in upravljanje s stavbo, hkrati pa je spodbujevalna za doseganje sosedstva in skupnosti.

S predstavljenimi rešitvijo smo želeli pokazati, da se sodobnost in domačnost v stanovanjski gradnji ne izključujeta in da ni vedno boljše tisto, kar je za vsako ceno novo.

6 VIRI IN LITERATURA

Tiskani viri:

Moškon, D., Kako graditi lepšo hišo na Slovenskem, Maribor: Obzorja, 1992

Neufert, E., Projektiranje v stavbarstvu, Ljubljana, 2002

Kos, D., Praktična sociologija za načrtovalce in urejevalce prostora, Ljubljana: FDV, 2002

Spletni viri:

Acer, Smernice za celostno ohranjanje dediščinske kulturne krajine (spremembe zakonodaje, povezovanje z kmetijstvom). Dostopno na:

http://www.mk.gov.si/fileadmin/mk.gov.si/pageuploads/Ministrstvo/raziskave-analize/dediscina/Smernice_DKK_tekst_ODDANO2-skupaj.pdf (28.8.2011)

Balantič, P., Včasih me je sram, kako drago gradimo v Evropi, intervju z arhitektko Jano Revedin, 2008. Dostopno na:

<http://www.rtv slo.si/kultura/drugo/vcasih-me-je-sram-kako-drago-gradimo-v-evropi/154370> (4.9.2011)

Hlupič, A., Strokovne podlage za zazidavo s poslovno-stanovanjskimi objekti v k.o. Slovenska Bistrica, Urbis, Maribor, 2009. Dostopno na:

<http://www.slovenska-bistrica.si/dokument.aspx?id=1925> (29.8.2011)

John, G., Clements-Croome, D., Jeronimidis, G.: Sustainable building solutions: a review of lessons from the natural world. Building and Environment, 2005. Dostopno na:

<http://www.mendeley.com/research/sustainable-building-solutions-review-lessons-natural-world/> (26.8.2011)

Knez, F., Jordan, S., Celovita presoja stavbe s stališča trajnostnega gradbeništva, 2010.

Dostopno na: [http://www.lesena-](http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Celovita_presoja_stavbe_s_stali__a_trajnostnega_gradbeni_tva.pdf)

[gradnja.si/html/img/pool/Celovita_presoja_stavbe_s_stali__a_trajnostnega_gradbeni_tva.pdf](http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Celovita_presoja_stavbe_s_stali__a_trajnostnega_gradbeni_tva.pdf) SEZNAMI (4.9.2011)

Koželj, J., Trajnostna arhitektura iz lesa ima veliko prihodnost, 2009. Dostopno na:

http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Trajnostna_arhitektura.pdf (28.8.2011)

MOP, Ministrstvo za okolje in prostor. Dostopno na:

<http://www.mop.gov.si/> (28.8.2011)

PISO – Prostorski informacijski sistem občin. Dostopno na:

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx?>

Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 52/2010

Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, Uradni list RS, 2011, št. 1

Sendi, R., Stanovanja, kvaliteta bivanja in razvoj poselitve, Urbanistični inštitut Republike Slovenije, Ljubljana 2000. Dostopno na:

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/prostor/pdf/prostor_sl_o2020/2_4_povzetek.pdf (4.9.2011)

Sitar, M., Trajnostni vidik načrtovanja stanovanjskih struktur, Večer (Maribor), Vol. 58, 27.2.2003

Sklepi sveta o arhitekturi: prispevek kulture k trajnostnemu razvoju, Uradni list EU, 2008.

Dostopno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:319:0013:0014:SL:PDF> (4.9.2011)

SUREURO – Sustainable Refurbishment Europe. Dostopno na:

<http://www.sureuro.com> (29.8.2011)

Tradicionalne hiše na Slovenskem. Dostopno na:

http://www2.arnes.si/~jjakon/HGH/houses/Houses%20in%20Slovenia_2.pdf (24.9.2011)

Urbanizacija v Sloveniji, Ministrstvo za okolje in prostor, 2011. Dostopno na:

http://www.ppz.mop.gov.si/doc/aplikacije_prost_podatki/2-6-17.htm (24.9.2011)

Žagar, K., Razpršena gradnja, 2011. Dostopno na:

<http://logatec.si/vsebina/razprena-gradnja.html> (15.9.2011)

7 PRILOGE

7.1 Risbe – obstoječe stanje

7.2 Risbe - prenova

7.3 Seznam slik

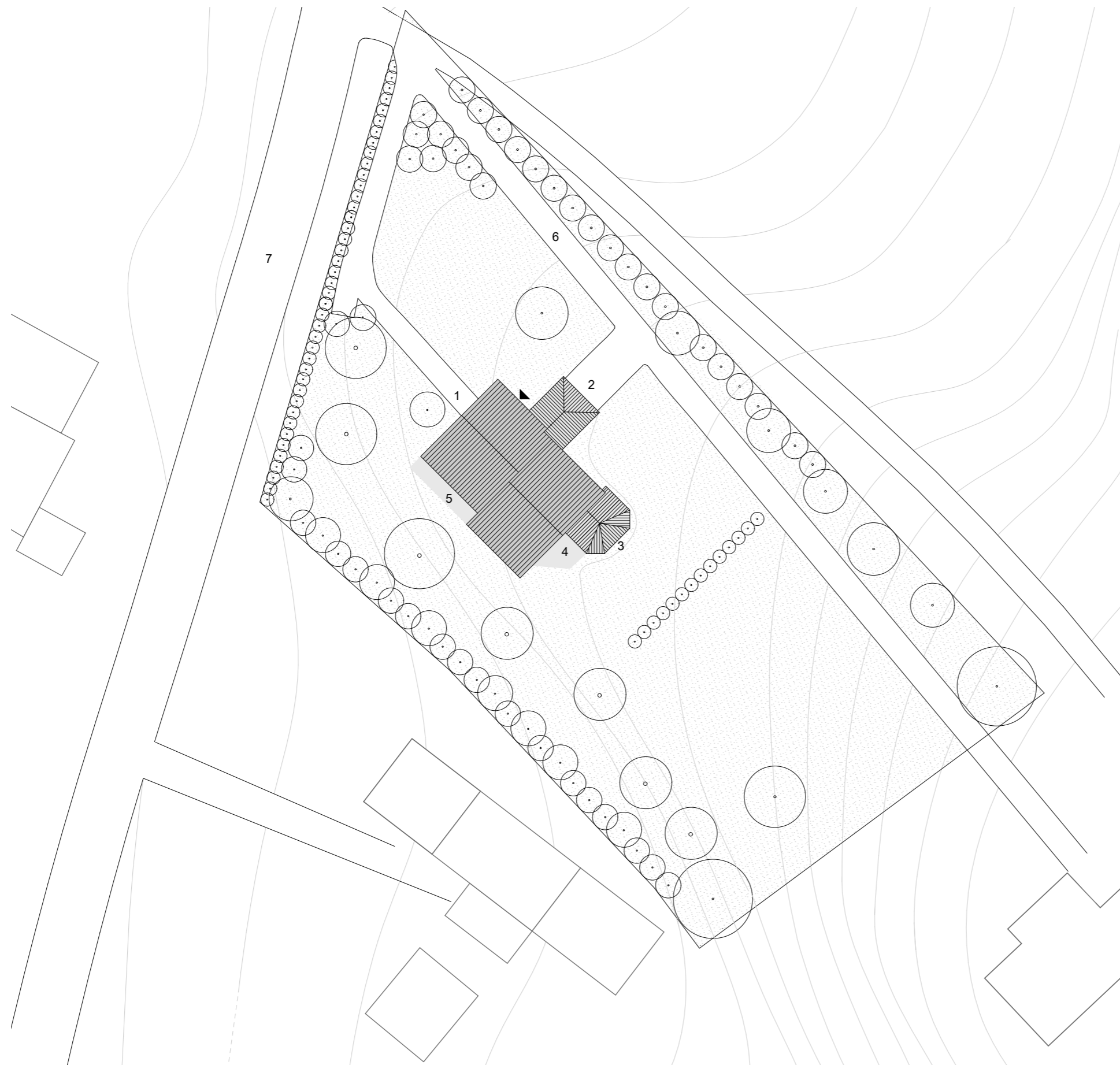
Slika 1	Urbanizacija v Sloveniji
Slika 2	Ljudsko stavbarstvo slovenskega prostora
Slika 3	Razkroj slovenskega krajinskega prostora
Slika 4	Pogledi

7.4 Seznam preglednic

Preglednica 1	Število in površina stanovanj po vrsti stavbe in tipu
Preglednica 2	Število stanovanj po letu zgraditve v Sloveniji
Preglednica 3	Delež opravljenih del v gradbeništvu, namenjenih stavbam
Preglednica 4	Število in površina stanovanj po lastništvu in tipu naselja

7.5 Seznam risb

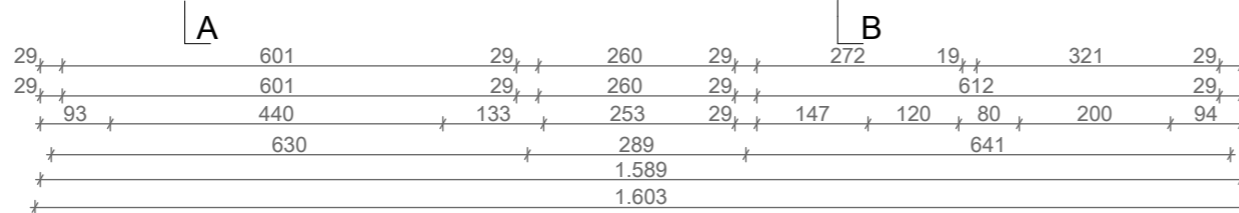
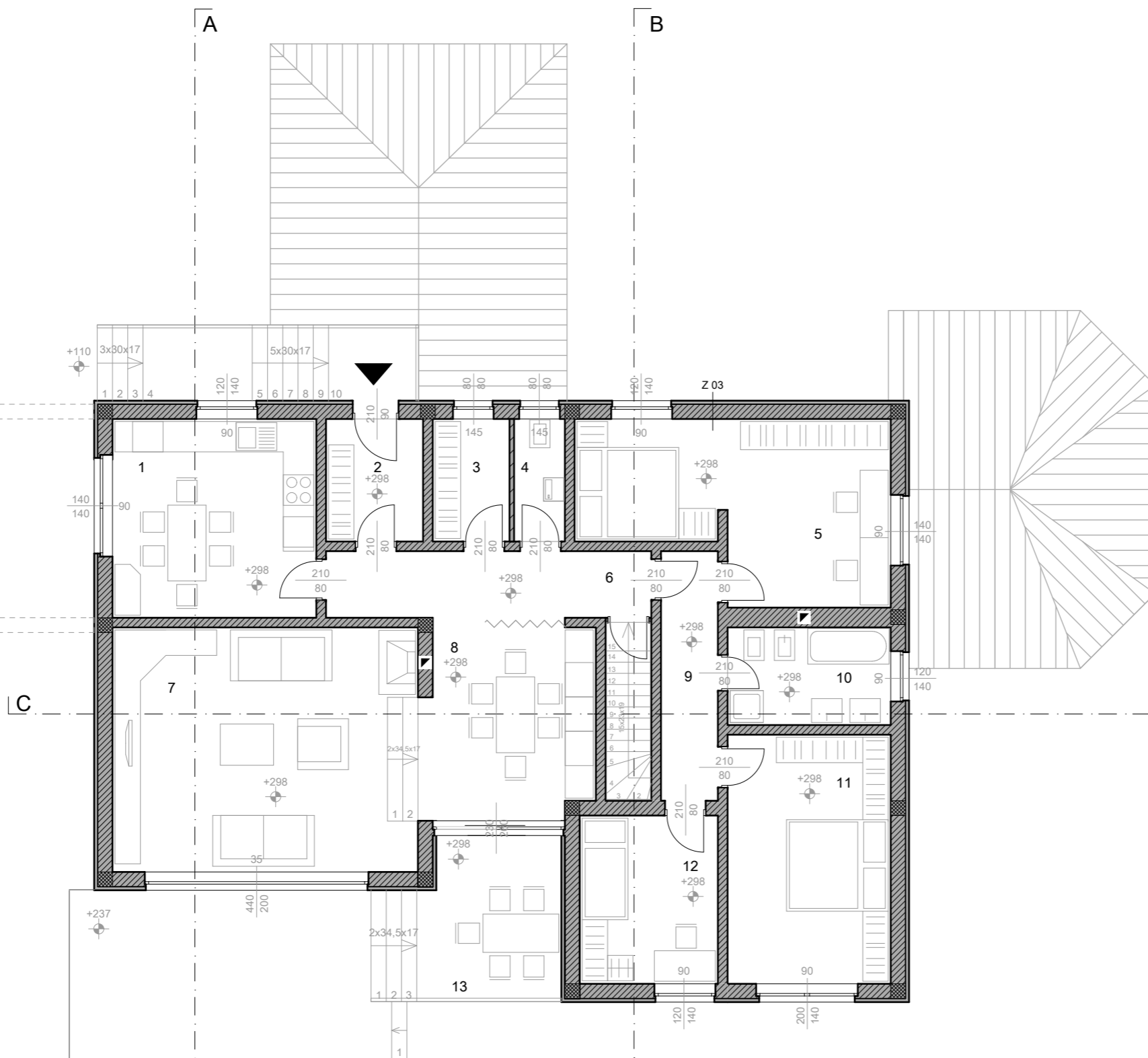
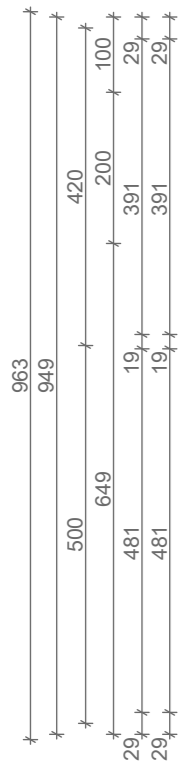
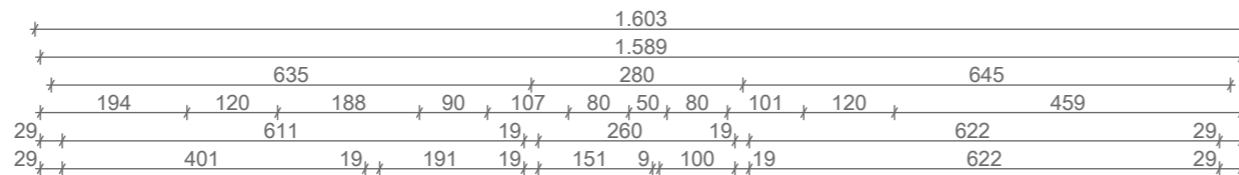
Risba 1	Prikaz Dravske arhitekturne regije
Risba 2	Makro lokacija objekta
Risba 3	Mikrolokacija objekta
Risba 4	Situacija obstoječega stanja
Risba 5	Obstoječ tloris kleti (levo) in pritličja (desno)
Risba 6	Koncept prenove
Risba 7	Prenovljen tloris kleti (levo) in pritličja (desno)
Risba 8	Tlorisi posegov v stavbno strukturo



- LEGENDA
- 1 RAMPA V GARAŽO
 - 2 NADSTREŠNICA
 - 3 ZIMSKI VRT
 - 4 SPODNJA TERASA
 - 5 ZGORNJA TERASA
 - 6 DOVOZNA POT
 - 7 GLAVNA CESTA



OBSTOJEČE STANJE
SITUACIJA
M 1:500
Risba 3.1



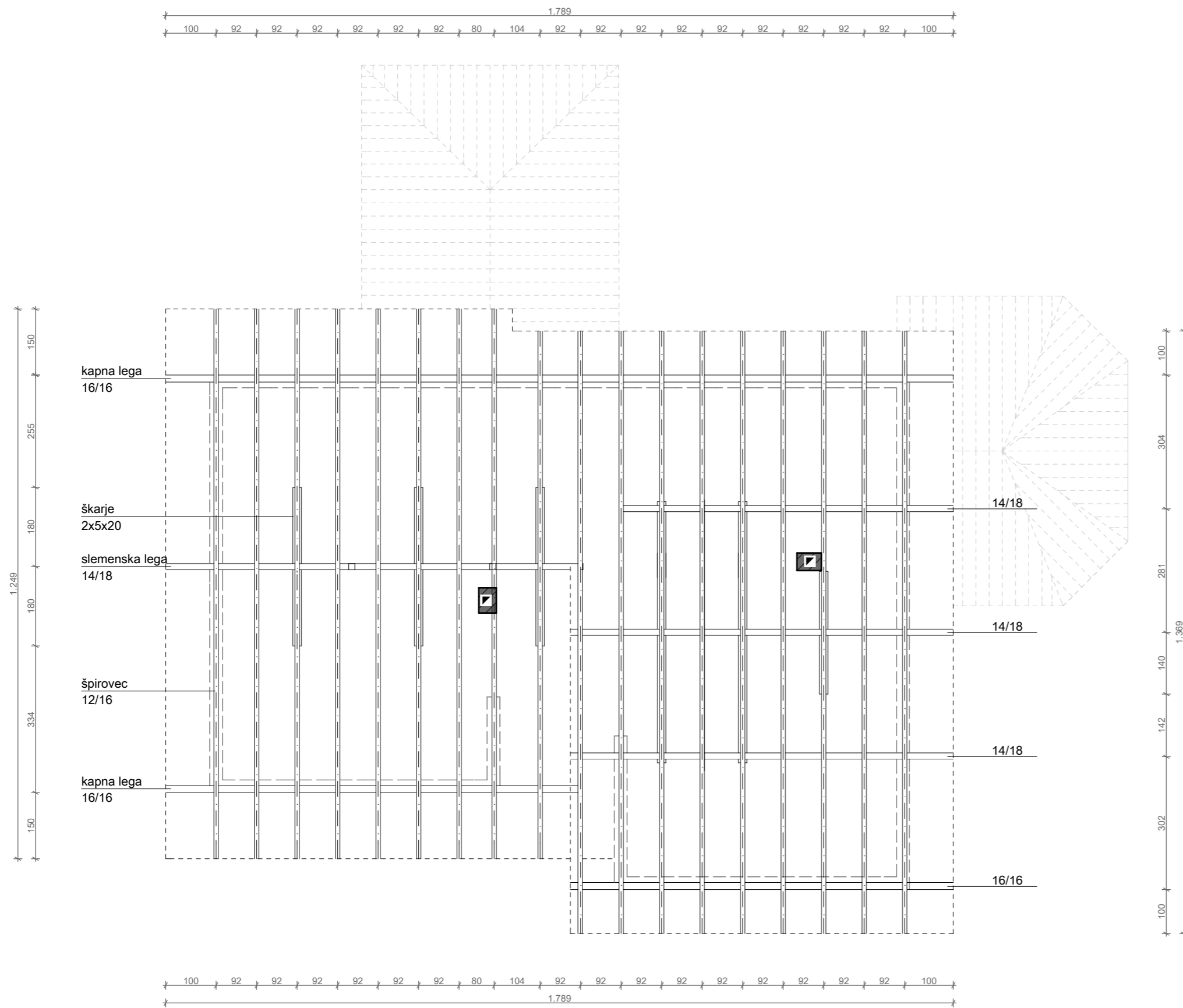
LEGENDA

- 1 KUHINJA
parket 15,7 m²
- 2 VETROLOV
keramične ploščice 4,4 m²
- 3 GARDEROBA
keramične ploščice 4,1 m²
- 4 SANITARIJE
keramične ploščice 2,4 m²
- 5 MLADINSKA SOBA
parket 19,0 m²
- 6 HODNIK
keramične ploščice 8,4 m²
- 7 DNEVNA SOBA
parket 28,9 m²
- 8 SOBA
keramične ploščice 13,0 m²
- 9 HODNIK
parket 5,5 m²
- 10 KOPALNICA
keramične ploščice 6,2 m²
- 11 SPALNICA
parket 15,7 m²
- 12 SOBA ZA GOSTE
parket 9,00 m²
- 13 ZGORNJA TERASA
keramične ploščice 31,5 m²

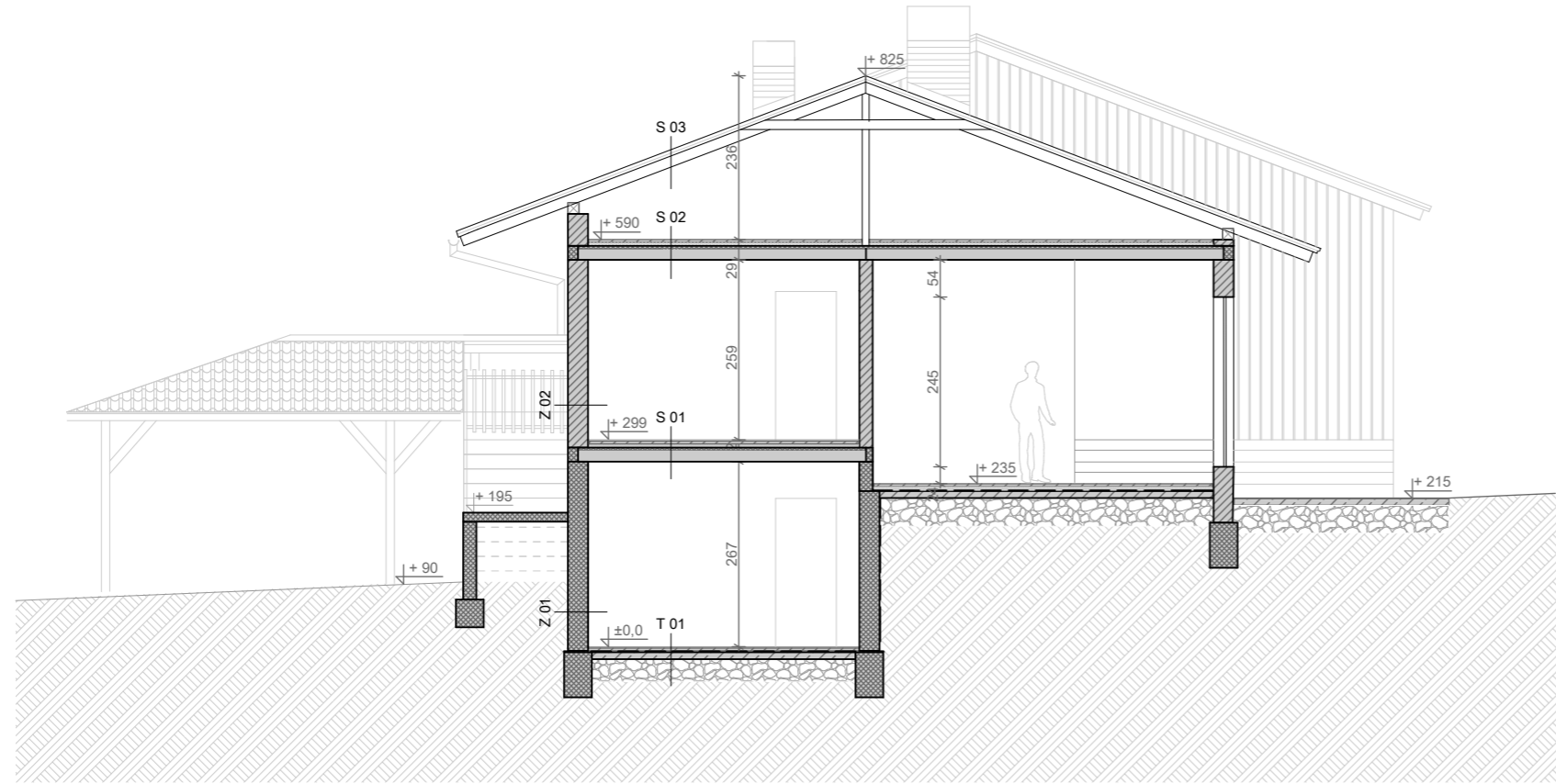
opečni zidaki
5 cm toplotne izolacije



OBSTOJEČE STANJE
TLORIS PRITLIČJA
M 1:100
Risba 3.3



OBSTOJEČE STANJE
 TLORIS OSTREŠJA
 M 1:100
 Risba 3.4

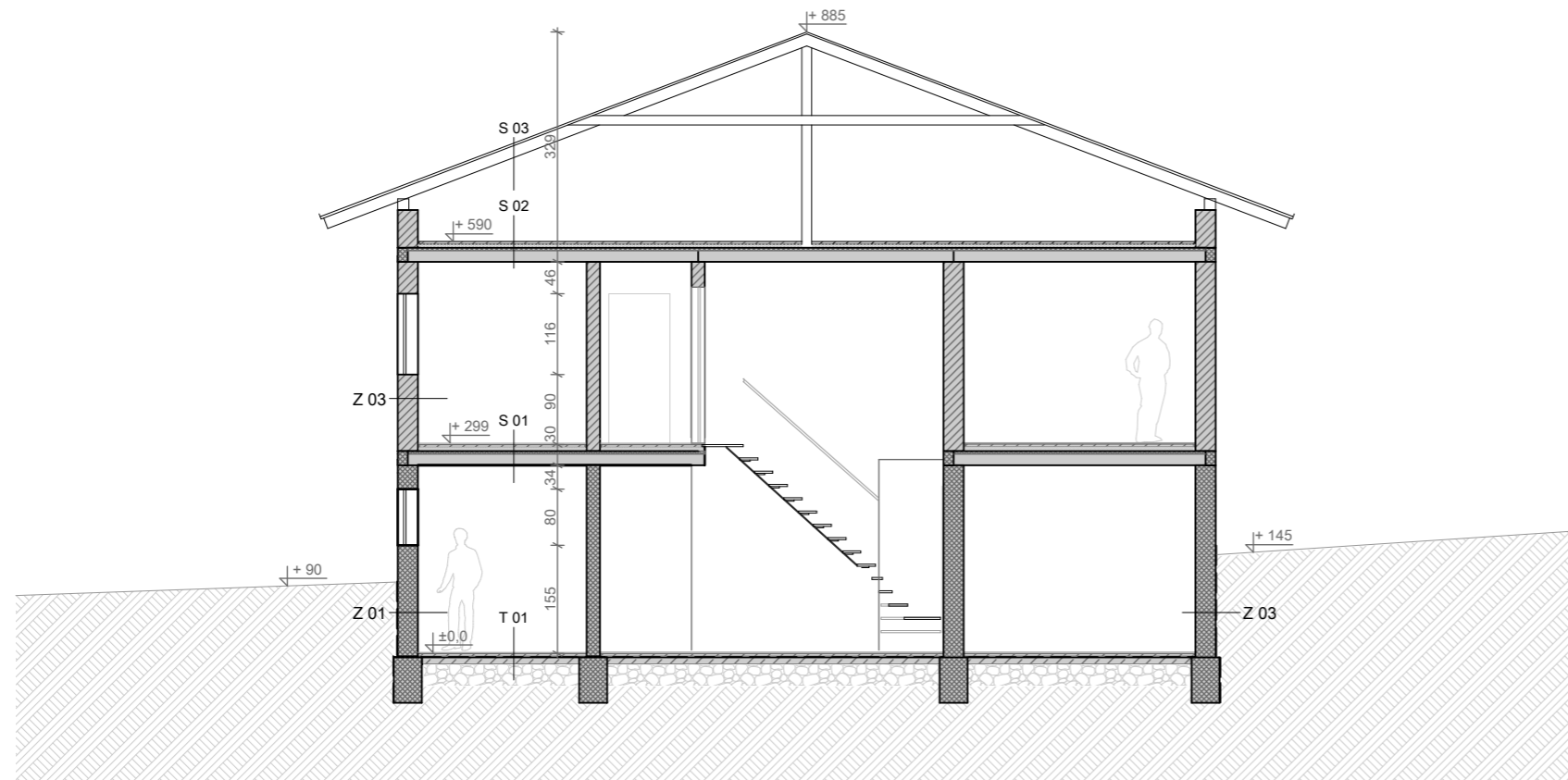


Z 01 Zid v terenu		T 01 Tla proti terenu	cm
nasutje	20,0 cm	finalni tlak	1,0 cm
hidroizolacija	0,3 cm	cementni estrih	5,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	PE folija	0,02 cm
notranji omet	1,0 cm	hidroizolacija	0,5 cm
SKUPAJ	50,3 cm	AB plošča	10,0 cm
U = 1,323 W/m²K		komprimirano nasutje	40,0 cm
		SKUPAJ	56,5 cm
		U = 2,280 W/m²K	

Z 02 Kletni zunanji zid		S 01 Strop nad kletjo	
zaključni sloj	0,5 cm	finalni tlak	2,0 cm
zunanji omet	2,5 cm	cementni estrih	5,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	PE folija	0,02 cm
notranji omet	1,5 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
SKUPAJ	33,5 cm	Monta strop	20,0 cm
U = 1,323 W/m²K		omet	1,5 cm
		SKUPAJ	33,52 cm
		U = 0,543 W/m²K	

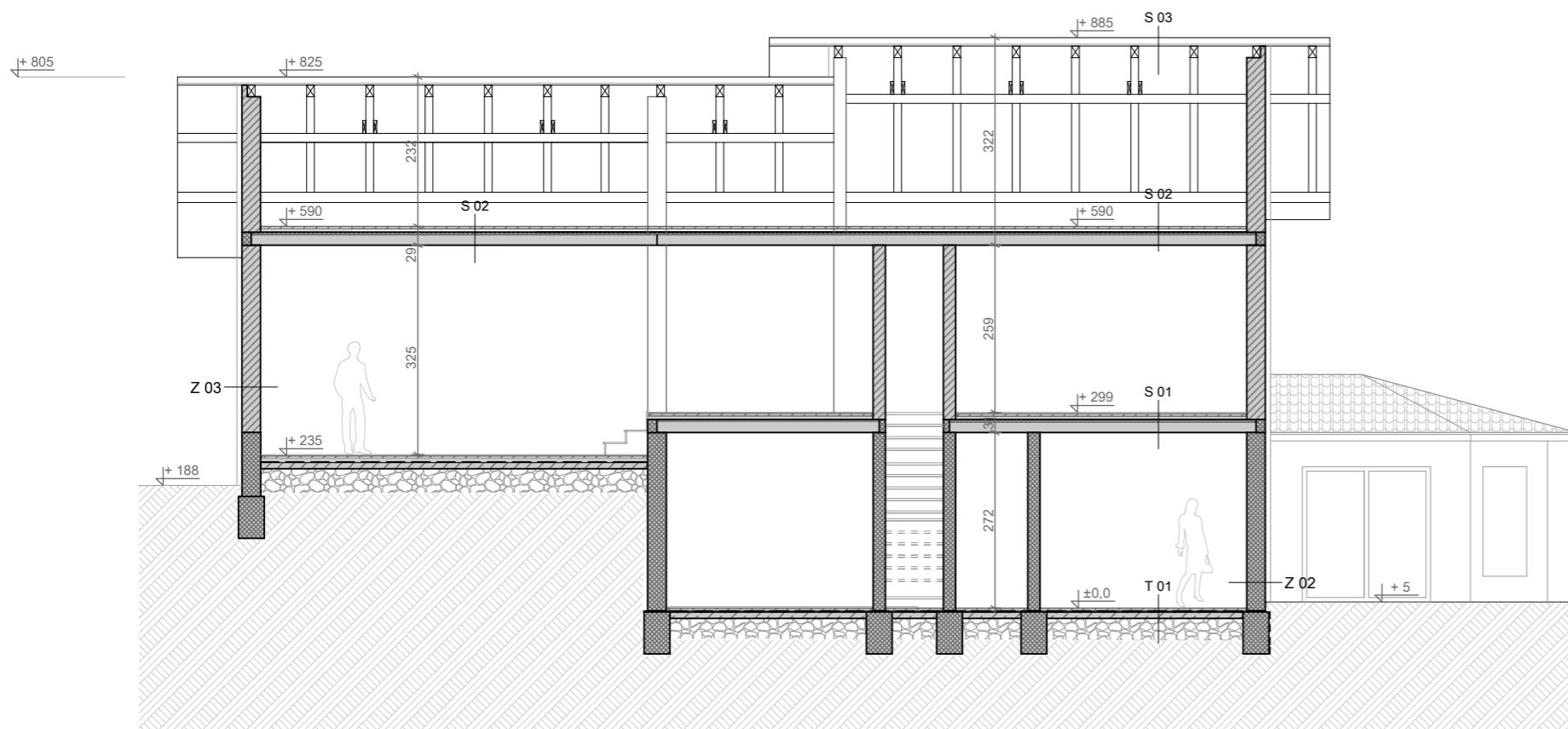
Z 03 Pritlični zunanji zid		S 02 Strop nad pritličjem	
zaključni sloj	2,5 cm	cementni estrih	5,0 cm
salonitna plošča	0,5 cm	PE folija	0,02 cm
toplotna izolacija	5,0 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
opečni zidaki	29,0 cm	Monta strop	20,0 cm
notranji omet	1,5 cm	omet	1,5 cm
SKUPAJ	38,5 cm	SKUPAJ	31,5 cm
U = 0,517 W/m²K		U = 0,553 W/m²K	

S 03 Streha	
pločevinasta kritina	0,2 cm
prečne letve 3x5	3,0 cm
zračni most	5,0 cm
paroprepustna folija	0,04 cm
lesn opaž 10x2,5	2,5 cm
špirovci	14,0 cm
SKUPAJ	24,7 cm
U = 3,583 W/m²K	



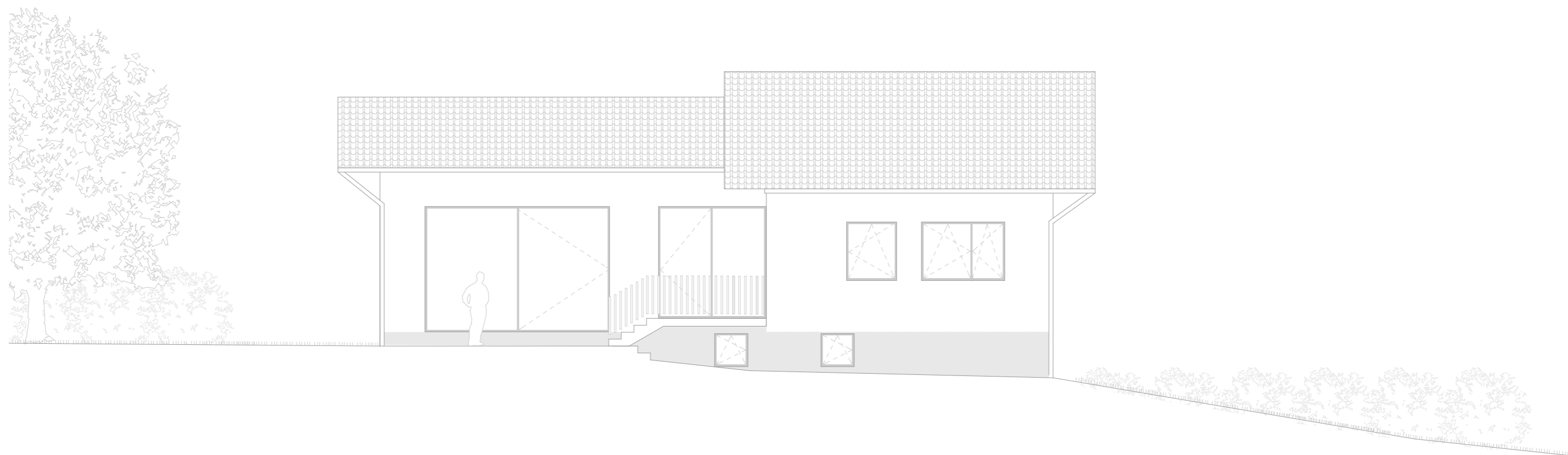
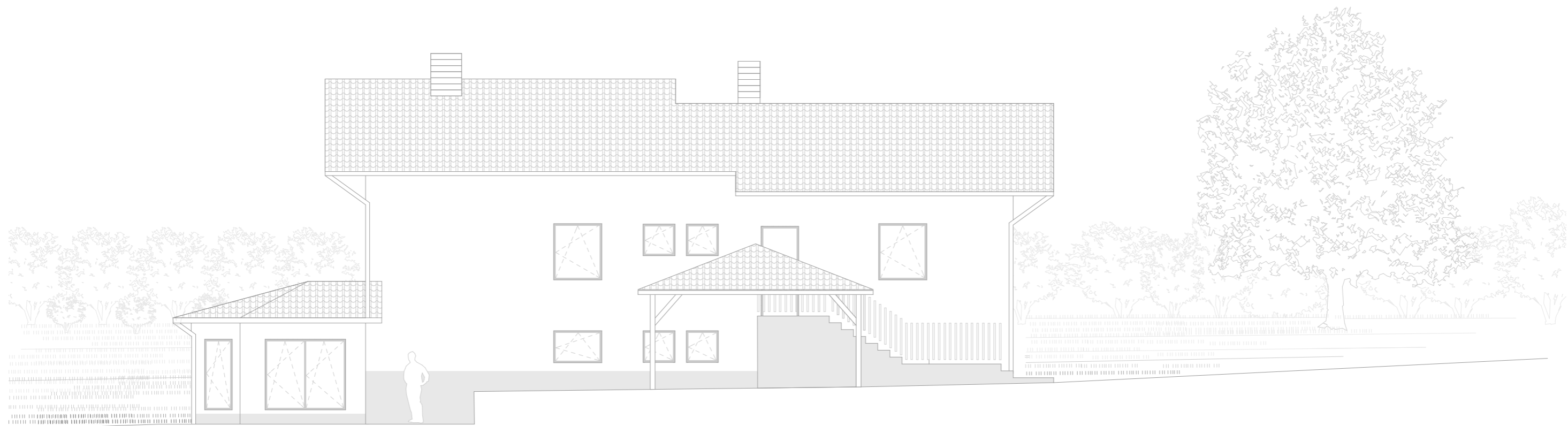
OBSTOJEČE STANJE
PREREZ A-A IN B-B
M 1:100

Risba 3.5

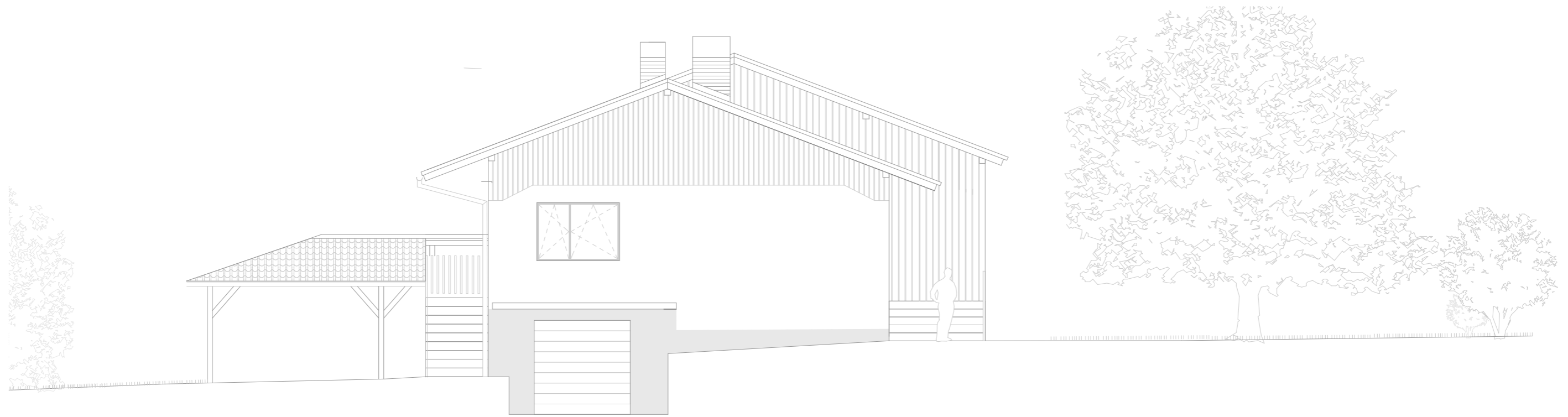


Z 01 Zid v terenu		T 01 Tla proti terenu	cm
nasutje	20,0 cm	finalni tlak	1,0 cm
hidroizolacija	0,3 cm	cementni estrih	5,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	PE folija	0,02 cm
notranji omet	1,0 cm	hidroizolacija	0,5 cm
SKUPAJ	50,3 cm	AB plošča	10,0 cm
U = 1,323 W/m ² K		komprimirano nasutje	40,0 cm
		SKUPAJ	56,5 cm
		U = 2,280 W/m ² K	
Z 02 Kletni zunanji zid		S 01 Strop nad kletjo	
zaključni sloj	0,5 cm	finalni tlak	2,0 cm
zunani omet	2,5 cm	cementni estrih	5,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	PE folija	0,02 cm
notranji omet	1,5 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
SKUPAJ	33,5 cm	Monta strop	20,0 cm
U = 1,323 W/m ² K		omet	1,5 cm
		SKUPAJ	33,52 cm
		U = 0,543 W/m ² K	
Z 03 Pritlični zunanji zid		S 02 Strop nad pritličjem	
zaključni sloj	2,5 cm	cementni estrih	5,0 cm
salonitna plošča	0,5 cm	PE folija	0,02 cm
toplotna izolacija	5,0 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
opečni zidaki	29,0 cm	Monta strop	20,0 cm
notranji omet	1,5 cm	omet	1,5 cm
SKUPAJ	38,5 cm	SKUPAJ	31,5 cm
U = 0,517 W/m ² K		U = 0,553 W/m ² K	
		S 03 Streha	
		pločevinasta kritina	0,2 cm
		prečne letve 3x5	3,0 cm
		zračni most	5,0 cm
		paroprepustna folija	0,04 cm
		lesn opaž 10x2,5	2,5 cm
		špirovci	14,0 cm
		SKUPAJ	24,7 cm
		U = 3,583 W/m ² K	

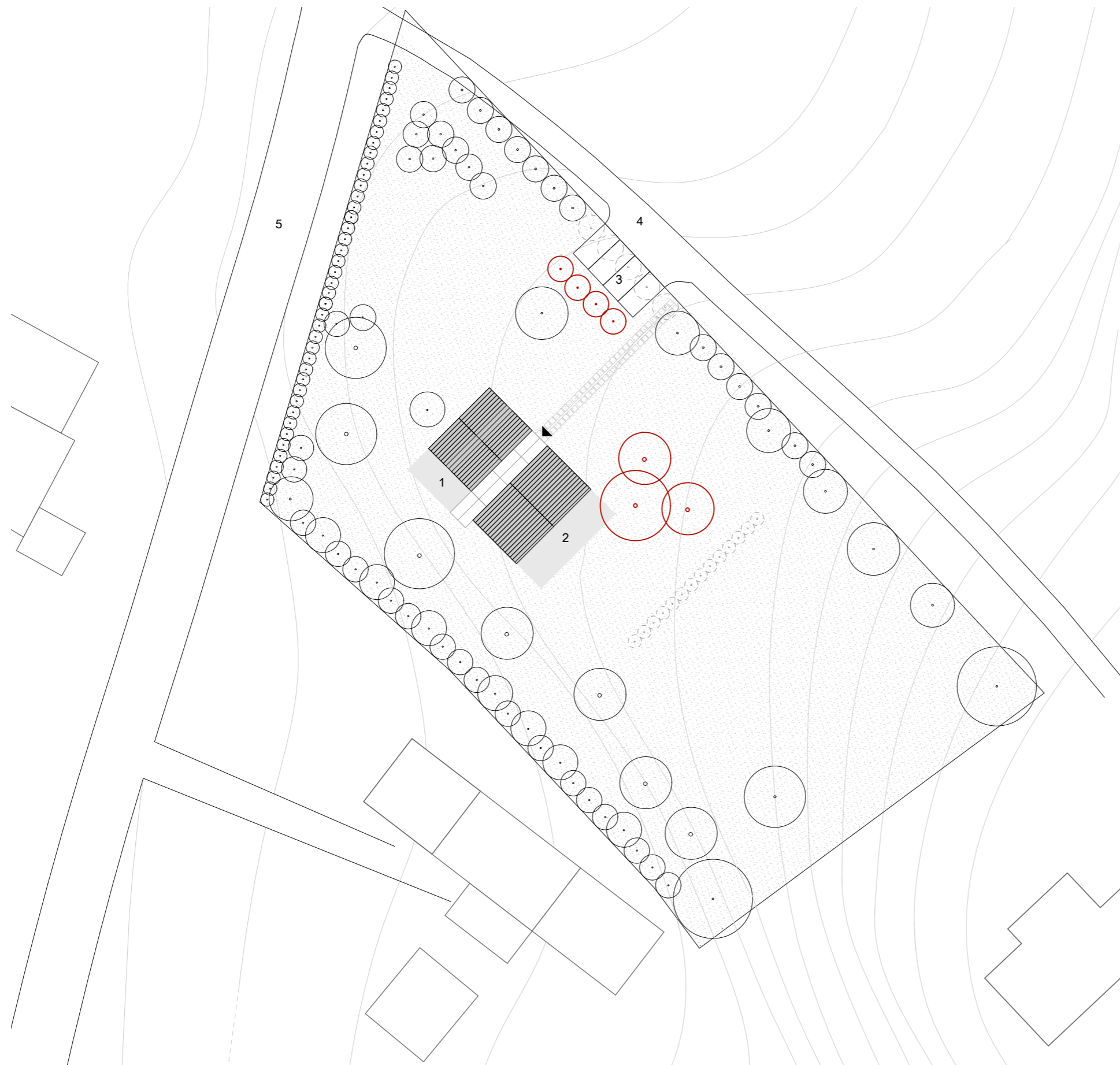
OBSTOJEČE STANJE
PREREZ C-C
M 1:100
Risba 3.6





PRENOVA
FASADI SEVEROVZHOD IN JUGOZHOD
M 1:100
Risba 3.7



PRENOVA
FASADI SEVEROZHOD IN JUGOVZHOD
M 1:100
Risba 3.8

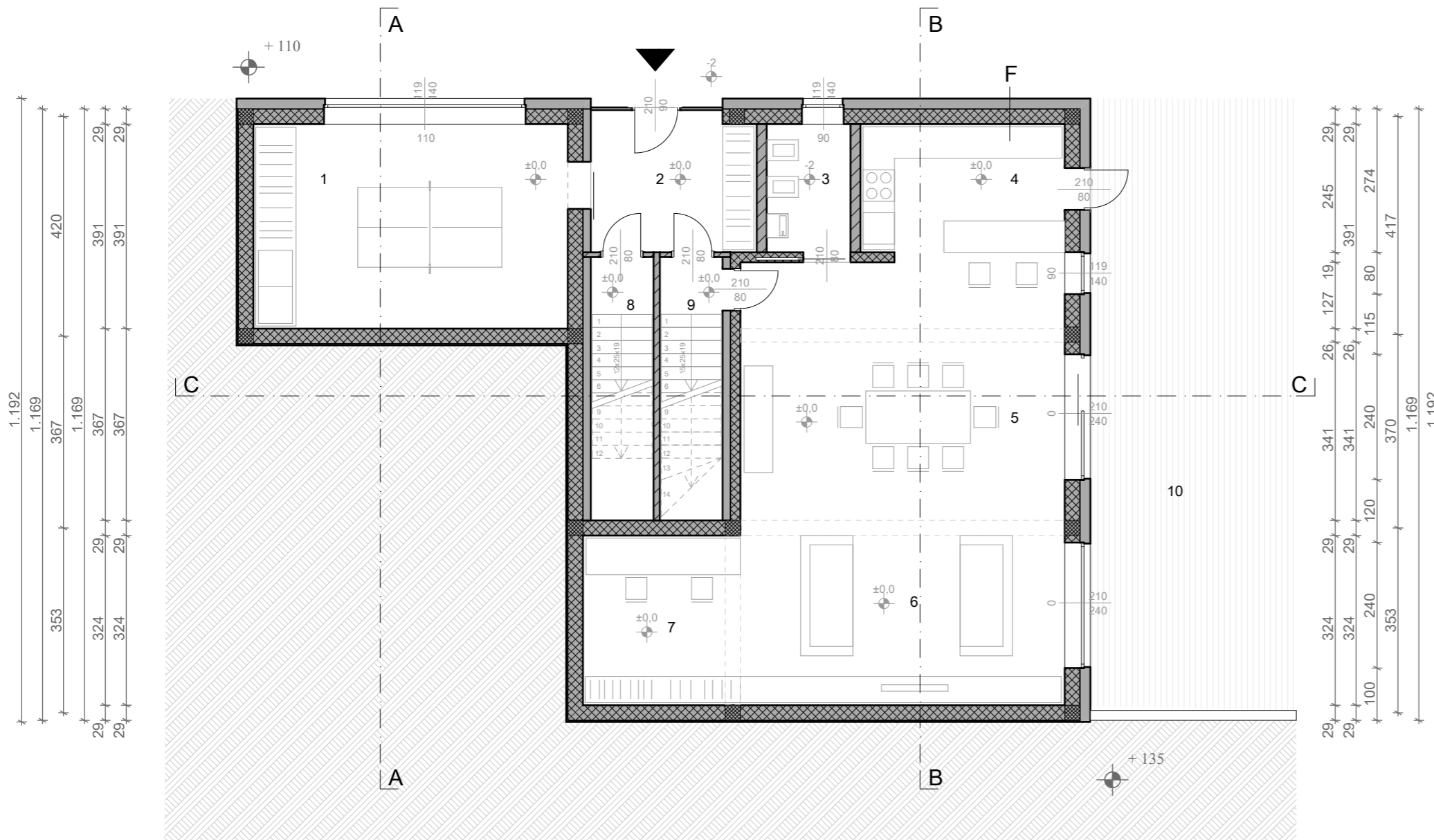
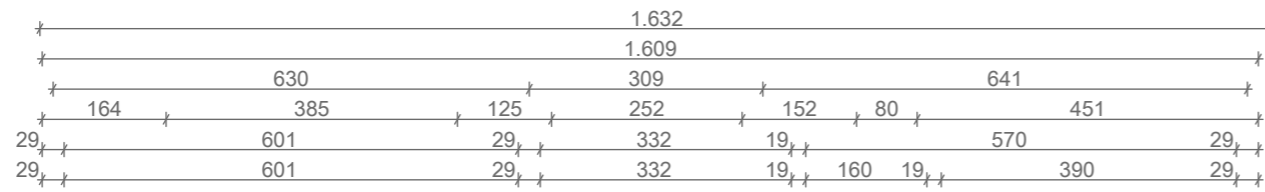


- LEGENDA
- 1 SKLOP A
 - 2 SKLOP B
 - 3 PARKIRIŠČA
 - 4 DOVOZNA POT
 - 5 GLAVNA CESTA

-  odstranitev
-  dosaditev

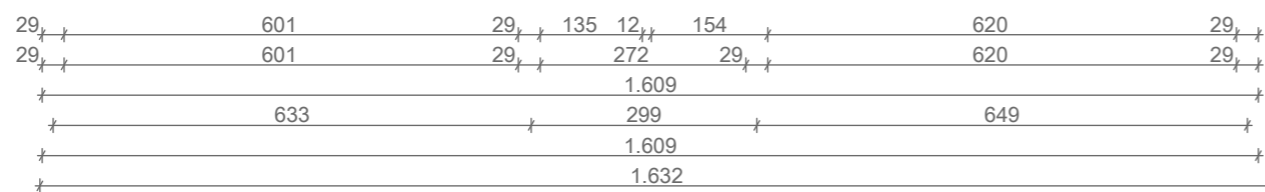


PRENOVA
SITUACIJA
M 1:500
Risba 4.1

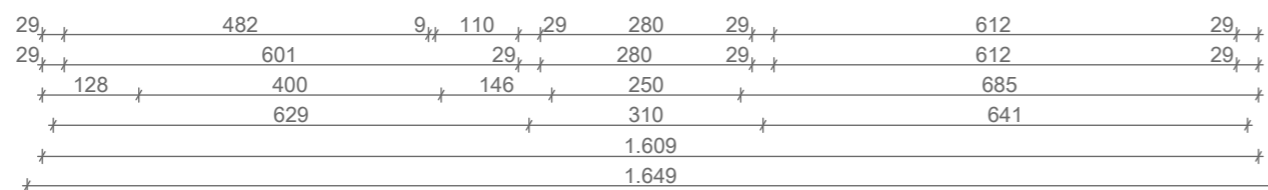
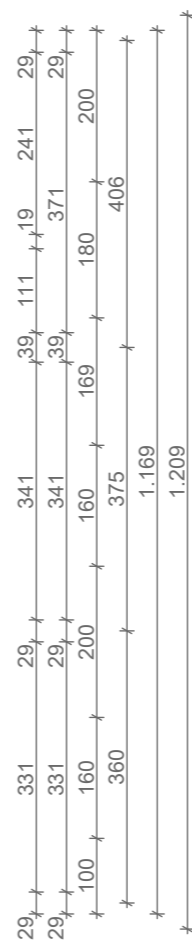
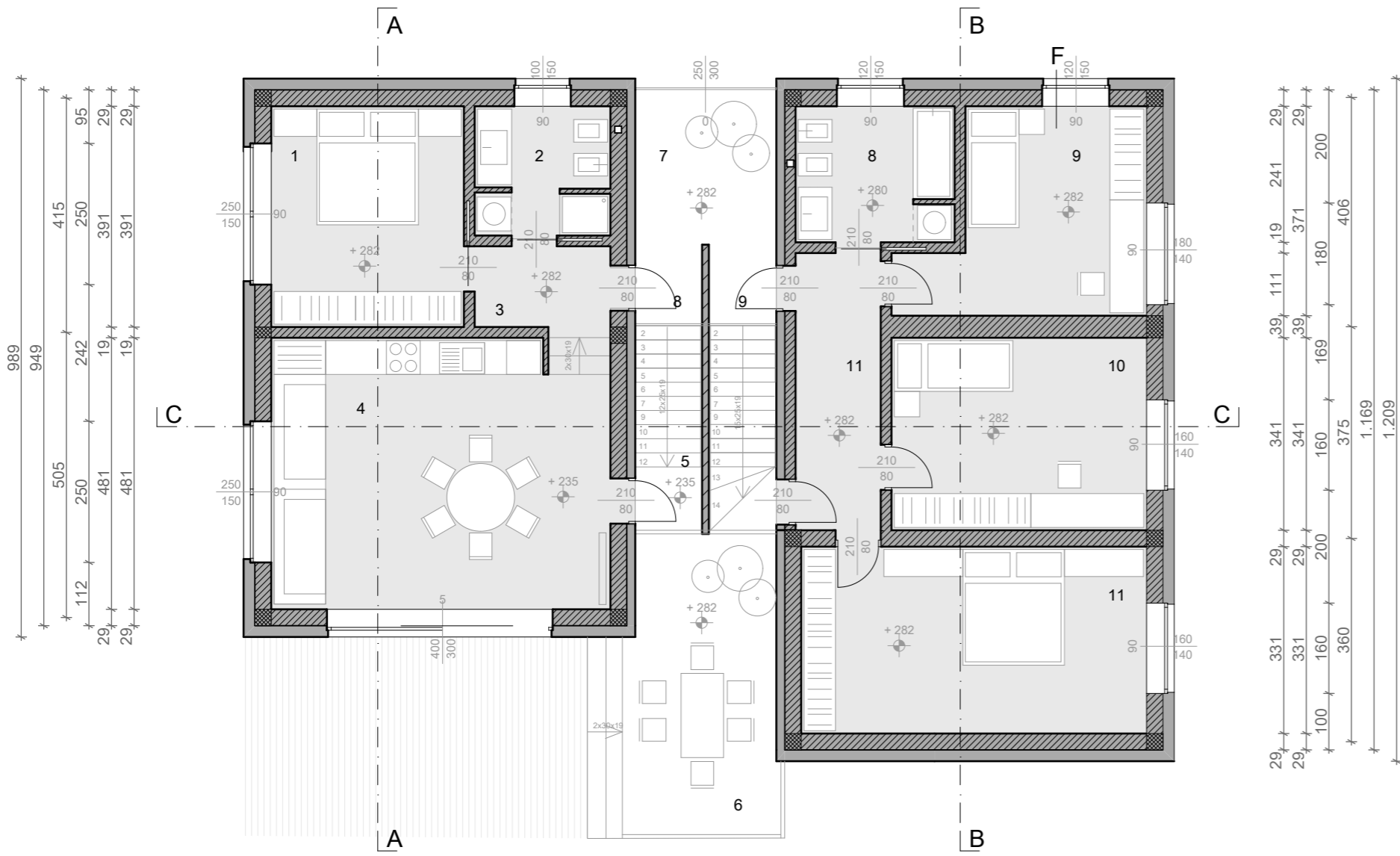
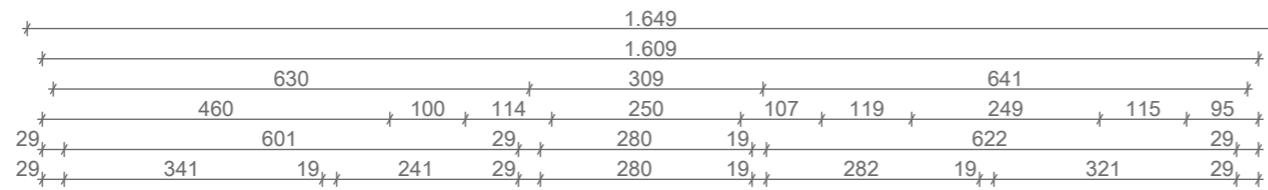


LEGENDA

- 1 KLUBSKA SOBA
EPOKSI PREMAT 34,9 m²
- 2 VETROLOV
les 6,9 m²
- 3 SANITARIJE
parket 11,9 m²
- 4 KUHINJA
parket 21,2 m²
- 5 JEDILNICA
parket 11,6 m²
- 6 DNEVNA SOBA
parket 6,1 m²
- 7 RAČUNALNIŠKI KOTIČEK
parket 10,5 m²
- 8 STOPNIŠČE
les 15,7 m²
- 9 STOPNIŠČE
les 9,1 m²
- 10 TERASA
les 7,6 m²



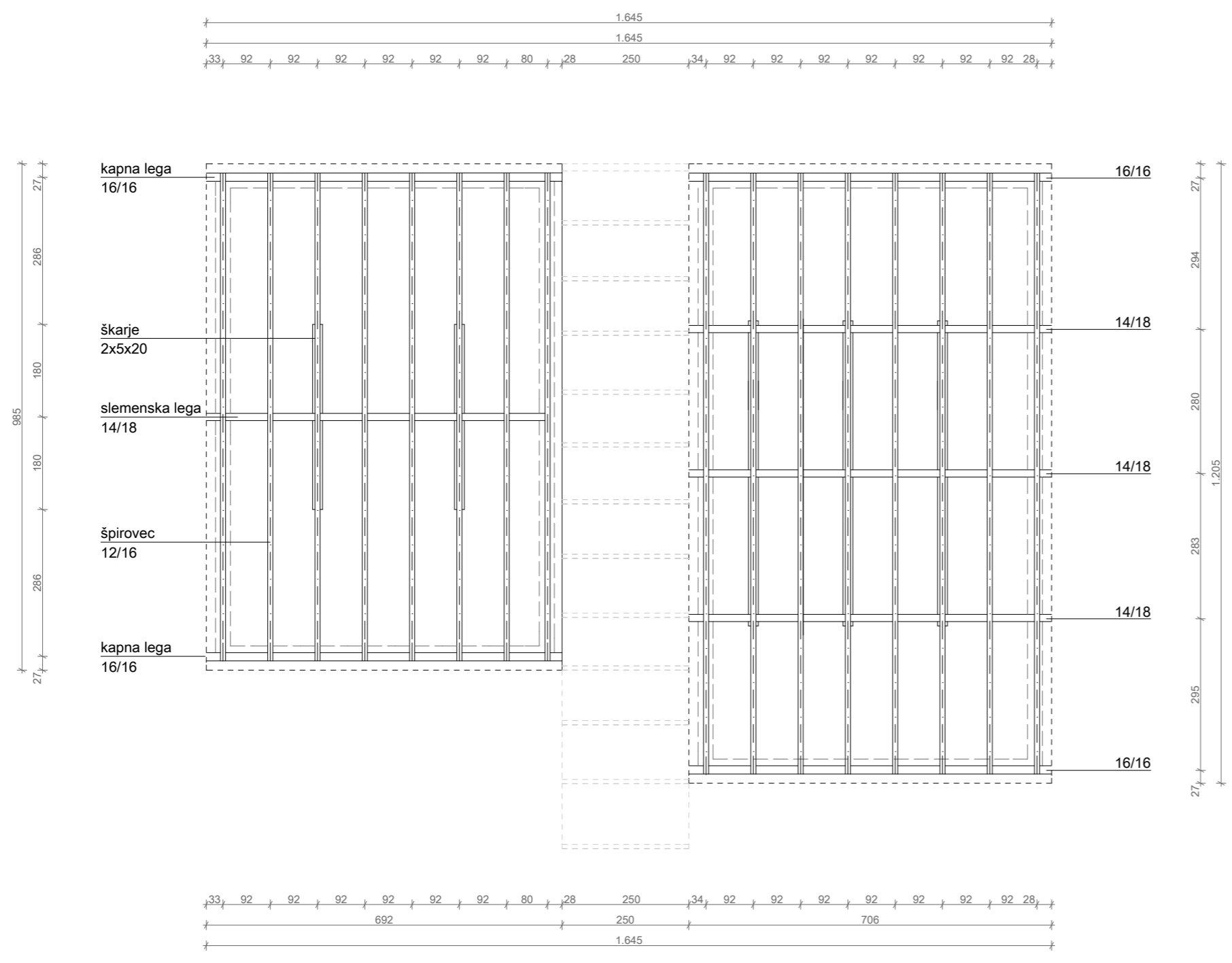
PRENOVA
TLORIS KLETI
M 1:100
Risba 4.2



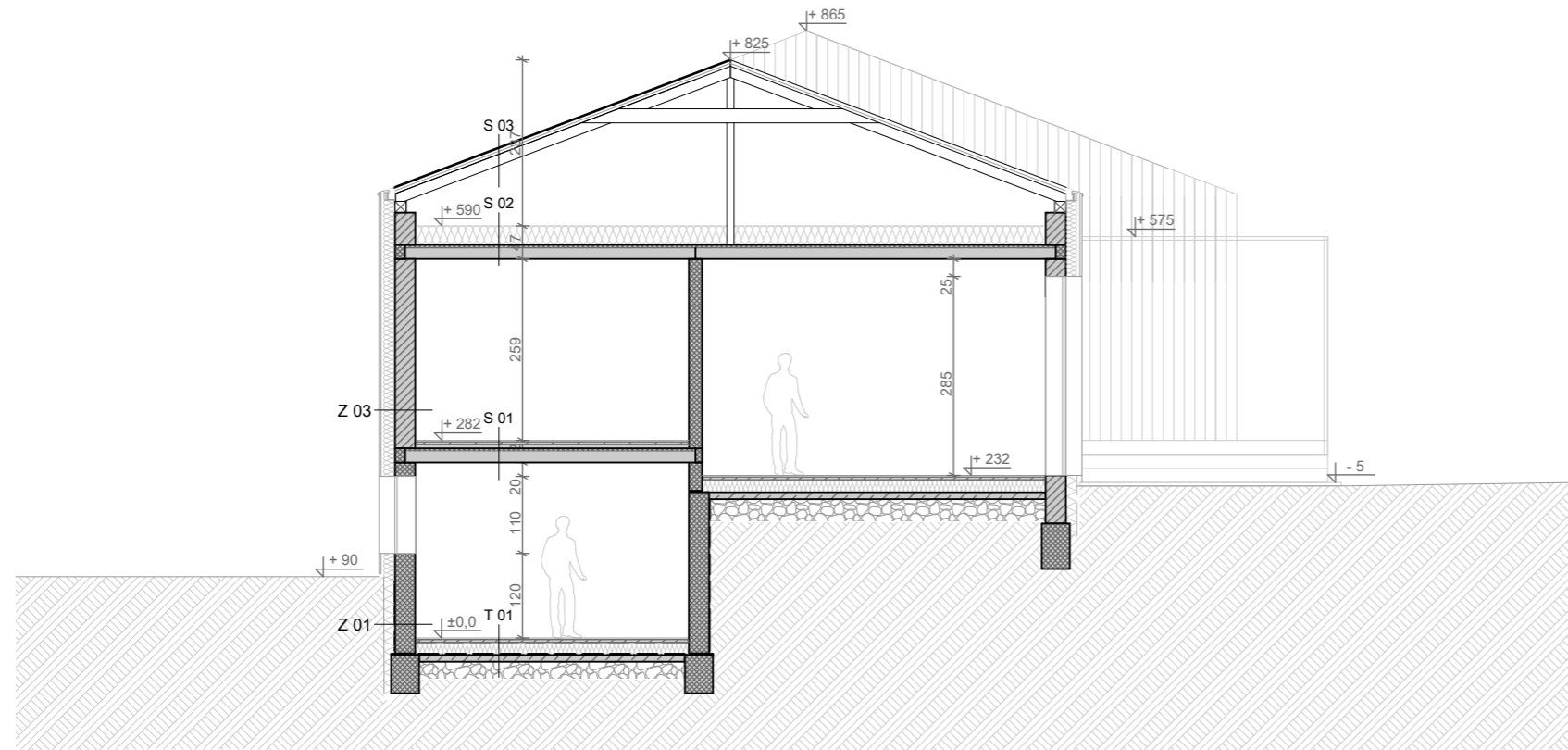
- LEGENDA**
- 1 SPALNICA
parket 34,9 m²
 - 2 KOPALNICA
keramične ploščice 6,9 m²
 - 3 HODNIK
parket 11,9 m²
 - 4 KUHINJA Z JEDILNICO
parket 21,2 m²
 - 5 STOPNIŠČE
les 11,6 m²
 - 6 TERASA
les 6,1 m²
 - 7 PROSTOR
parket 10,5 m²
 - 8 KOPALNICA
keramične ploščice 15,7 m²
 - 9 OTROŠKA SOBA
parket 9,1 m²
 - 10 OTROŠKA SOBA
parket 7,6 m²
 - 11 HODNIK
estrih 12,0 m²
 - 12 SPALNICA
parket 25,0 m²



PRENOVA
TLORIS PRITLIČJA
M 1:100
Risba 4.3



PRENOVA
 TLORIS OSTREŠJA
 M 1:100
 Risba 4.4

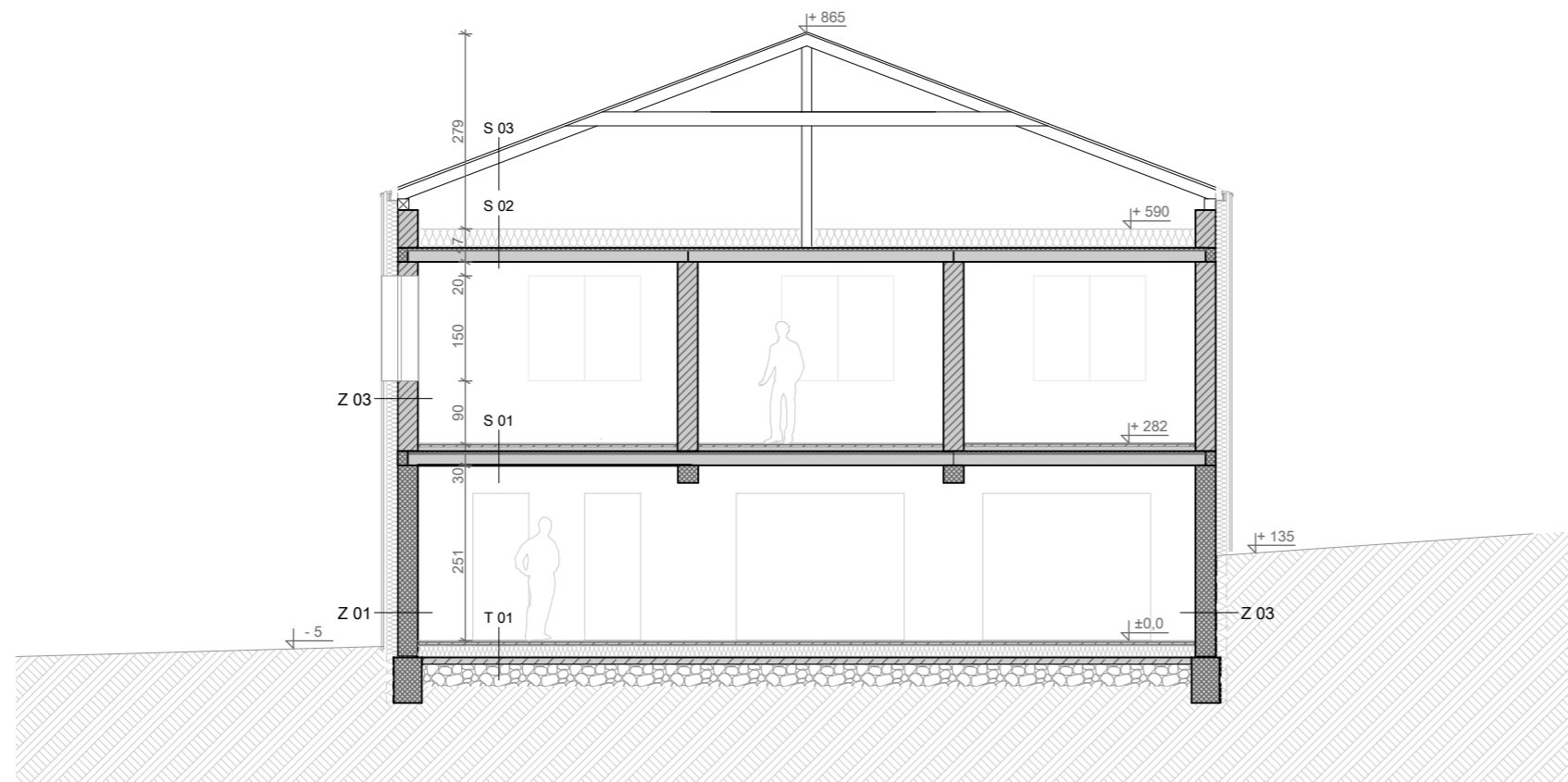


Z 01 Zid v terenu		T 01 Tla proti terenu	
nasutje	15,0 cm	finalni tlak	2,0 cm
poliestrski filc	0,5 cm	cementni estrih	7,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	PE folija	0,04 cm
hidroizolacija	0,5 cm	toplotna izolacija	15,0 cm
cementna glazura	1,0 cm	hidroizolacija	0,4 cm
betonski zidaki	29,0 cm	AB plošča	10,0 cm
notranji omet	1,5 cm	komprimirano nasutje	40,0 cm
SKUPAJ	62,5 cm	SKUPAJ	74,4 cm
U = 0,212 W/m²K		U = 0,212 W/m²K	

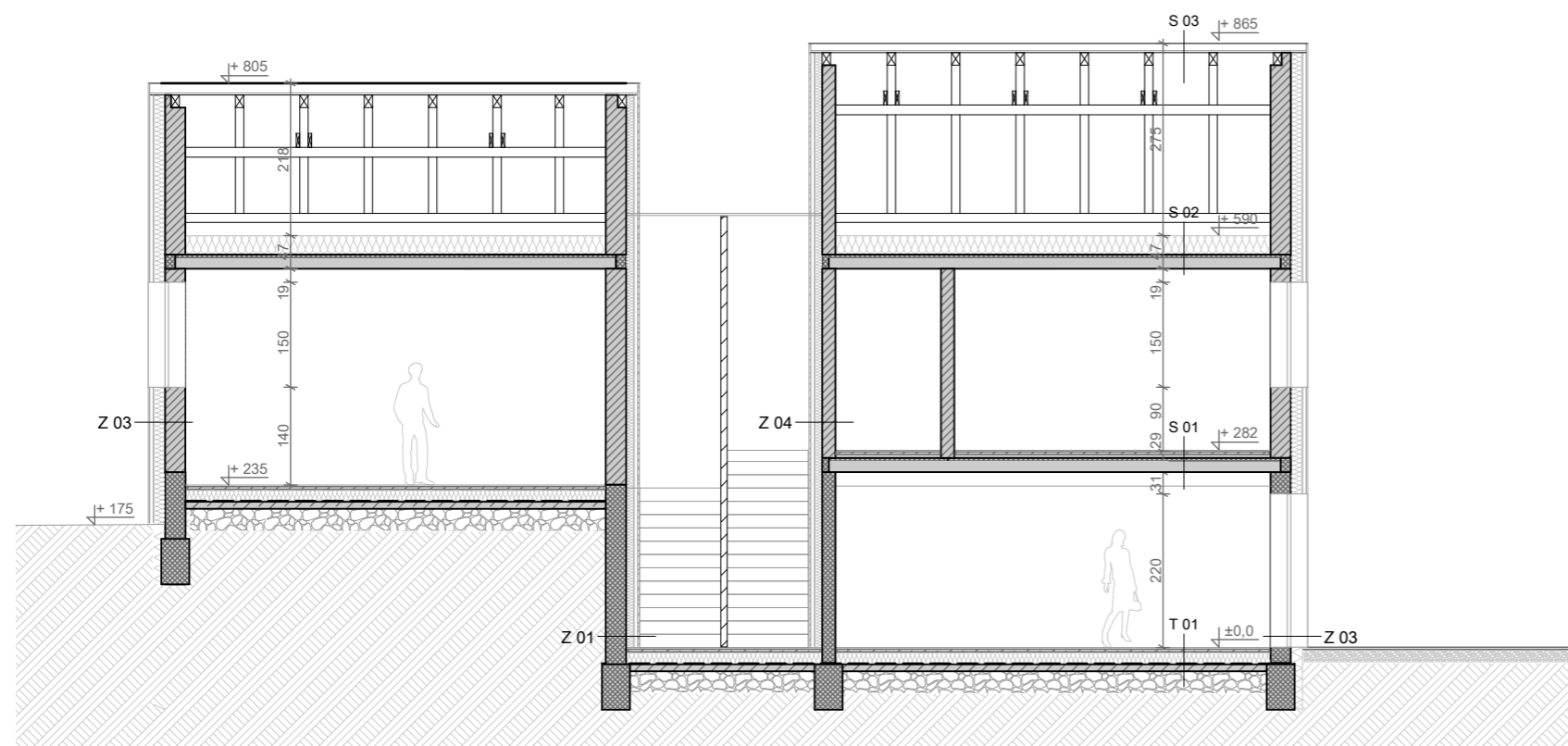
Z 02 Kletni zunanji zid		S 01 Strop nad kletjo	
kovinske fasadne plošče	0,5 cm	finalni tlak	2,0 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm	cementni estrih	5,0 cm
prezračevani prostor		PE folija	0,02 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	Monta strop	20,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	omet	1,5 cm
notranji omet	1,5 cm	SKUPAJ	33,5 cm
SKUPAJ	52,9 cm	U = 0,543 W/m²K	
U = 0,212 W/m²K			

Z 03 Pritlični zunanji zid		S 02 Strop nad pritličjem	
alu fasadni paneli	2,0 cm	deske	2,5 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm	toplotna izolacija	20,0 cm
prezračevani prostor		PE folija	0,4 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	Monta strop	20,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	omet	1,5 cm
opečni zidaki	29,0 cm	SKUPAJ	44,4 cm
notranji omet	1,5 cm	U = 0,185 W/m²K	
SKUPAJ	48,9 cm		
U = 0,202 W/m²K			

Z 04 Zid proti steklenjaku		S 03 Streha	
lesena obloga, macesen	2,5 cm	pločevinasta kritina	2,0 cm
lesena podkonstrukcija,	5,0 cm	prečne letve 3x5	3,0 cm
prezračevani prostor		zračni most	5,0 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	paroprepustna folija	0,3 cm
toplotna izolacija	10,0 cm	lesn opaž 10x2,5	2,5 cm
opečni zidaki	29,0 cm	špirovci	14 cm
notranji omet	1,5 cm	SKUPAJ	26,8 cm
SKUPAJ	48,4 cm	U = 3,583 W/m²K	
U = 0,283			



PRENOVA
PREREZ A-A IN B-B
M 1:100
Risba 4.5



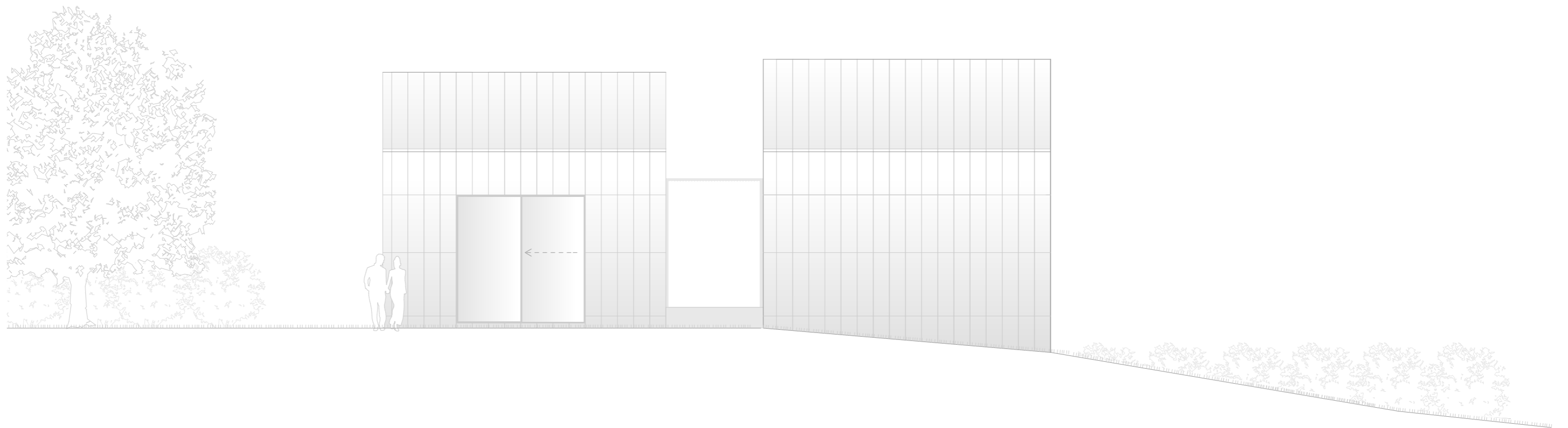
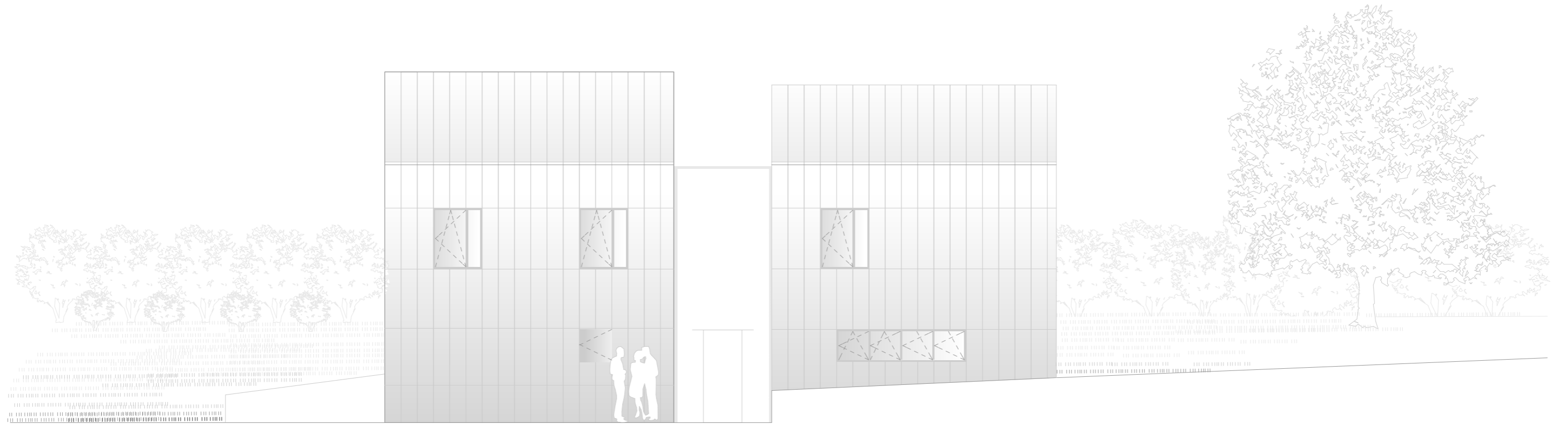
Z 01 Zid v terenu		T 01 Tla proti terenu	
nasutje	15,0 cm	finalni tlak	2,0 cm
poliestrski filc	0,5 cm	cementni estrih	7,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	PE folija	0,04 cm
hidroizolacija	0,5 cm	toplotna izolacija	15,0 cm
cementna glazura	1,0 cm	hidroizolacija	0,4 cm
betonski zidaki	29,0 cm	AB plošča	10,0 cm
notranji omet	1,5 cm	komprimirano nasutje	40,0 cm
SKUPAJ	62,5 cm	SKUPAJ	74,4 cm
U = 0,212 W/m ² K		U = 0,212 W/m ² K	

Z 02 Kletni zunanji zid		S 01 Strop nad kletjo	
kovinske fasadne plošče	0,5 cm	finalni tlak	2,0 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm	cementni estrih	5,0 cm
prezračevani prostor		PE folija	0,02 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	toplotna izolacija	5,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	Monta strop	20,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm	omet	1,5 cm
notranji omet	1,5 cm	SKUPAJ	33,5 cm
SKUPAJ	52,9 cm	U = 0,543 W/m ² K	
U = 0,212 W/m ² K			

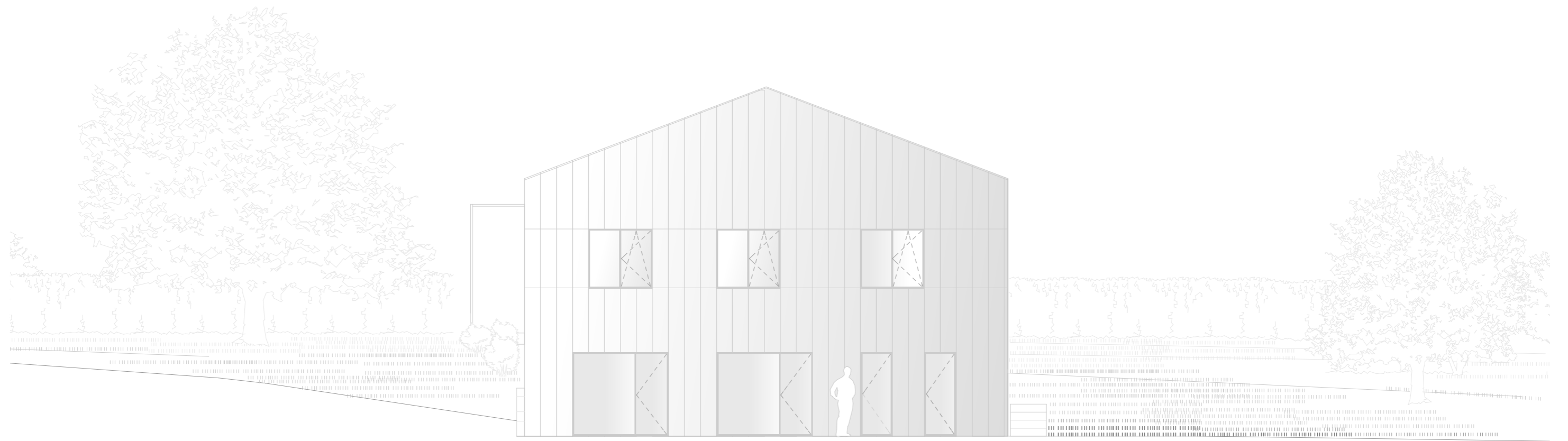
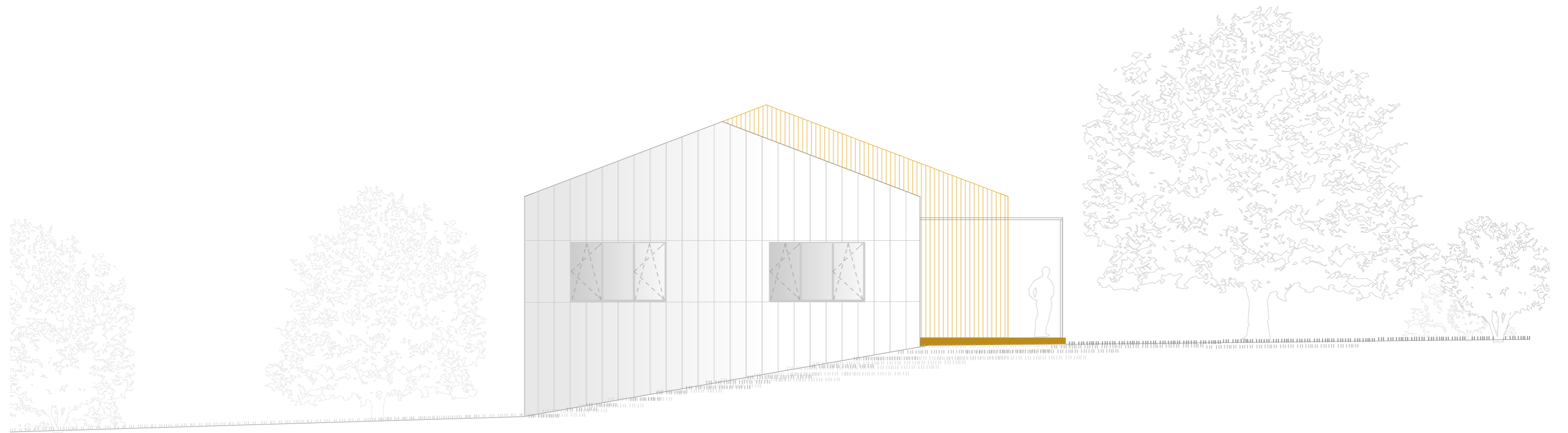
Z 03 Pritlični zunanji zid		S 02 Strop nad pritličjem	
alu fasadni paneli	2,0 cm	deske	2,5 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm	toplotna izolacija	20,0 cm
prezračevani prostor		PE folija	0,4 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	Monta strop	20,0 cm
toplotna izolacija	15,0 cm	omet	1,5 cm
opečni zidaki	29,0 cm	SKUPAJ	44,4 cm
notranji omet	1,5 cm	U = 0,185 W/m ² K	
SKUPAJ	48,9 cm		
U = 0,202 W/m ² K			

Z 04 Zid proti steklenjaku		S 03 Streha	
lesena obloga, macesen	2,5 cm	pločevinasta kritina	2,0 cm
lesena podkonstrukcija,	5,0 cm	prečne letve 3x5	3,0 cm
prezračevani prostor		zračni most	5,0 cm
paroprepustna folija	0,4 cm	paroprepustna folija	0,3 cm
toplotna izolacija	10,0 cm	lesn opaž 10x2,5	2,5 cm
opečni zidaki	29,0 cm	špirovci	14 cm
notranji omet	1,5 cm	SKUPAJ	26,8 cm
SKUPAJ	48,4 cm	U = 3,583 W/m ² K	
U = 0,283			

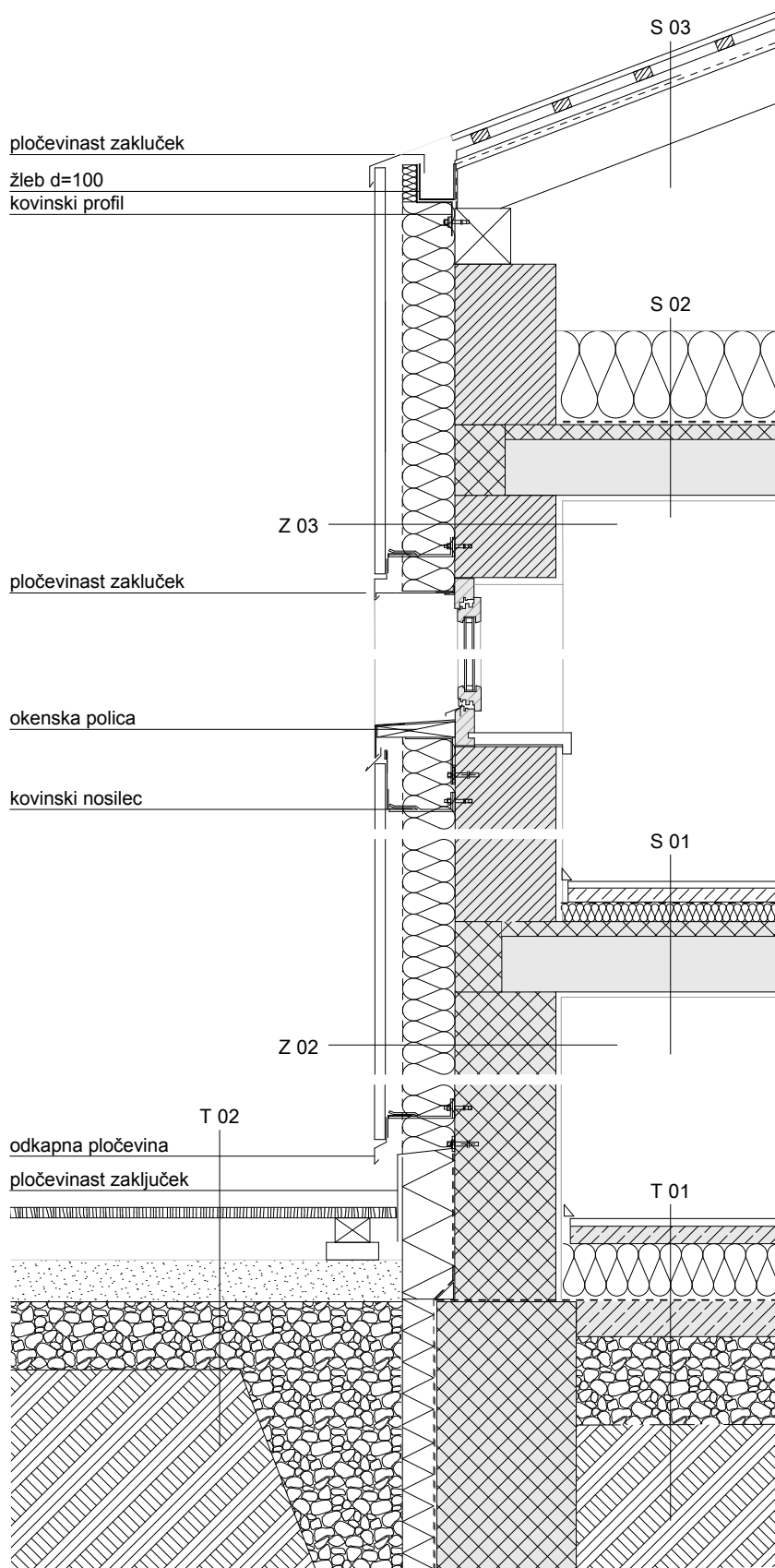
PRENOVA
PREREZ C-C
M 1:100
Risba 4.6



PRENOVA
FASADA SEVEROVZHOD IN JUGOZHOD
M 1:100
Risba 4.7



PRENOVA
FASADI SEVEROZHOD IN JUGOVZHOD
M 1:100
Risba 4.8



T 01 Tla proti terenu	
finalni tlak	2,0 cm
cementni estrih	7,0 cm
PE folija	0,04 cm
toplotna izolacija	15,0 cm
hidroizolacija	0,4 cm
AB plošča	10,0 cm
komprimirano nasutje	25,0 cm
SKUPAJ	59,4 cm
U = 0,212 W/m ² K	

T 02 Tla proti terenu	
lesene deske	2,5 cm
leseni podložki	12,0 cm
peščeno nasutje	12,0 cm
komprimiran nasutje	20,0 cm
SKUPAJ	46,5 cm

Z 02 Kletni zunanji zid	
kovinske fasadne plošče	0,5 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm
prezračevani prostor	
paroprepustna folija	0,4 cm
topoltna izolacija	15,0 cm
betonski zidaki	29,0 cm
notranji omet	1,5 cm
SKUPAJ	52,9 cm
U = 0,212 W/m ² K	

Z 03 Pritlični zunanji zid	
alu fasadni paneli	2,0 cm
podkonstrukcija,	5,0 cm
prezračevani prostor	
paroprepustna folija	0,4 cm
topoltna izolacija	15,0 cm
opečni zidaki	29,0 cm
notranji omet	1,5 cm
SKUPAJ	48,9 cm
U = 0,202 W/m ² K	

S 01 Strop nad kletjo	
finalni tlak	2,0 cm
cementni estrih	5,0 cm
PE folija	0,02 cm
toplotna izolacija	5,0 cm
Monta strop	20,0 cm
omet	1,5 cm
SKUPAJ	33,5 cm
U = 0,543 W/m ² K	

S 02 Strop nad pritličjem	
deske	2,5 cm
topoltna izolacija	20,0 cm
PE folija	0,4 cm
Monta strop	20,0 cm
omet	1,5 cm
SKUPAJ	44,4 cm
U = 0,185 W/m ² K	

S 03 Streha	
pločevinasta kritina	2,0 cm
prečne letve 3x5	3,0 cm
zračni most	5,0 cm
paroprepustna folija	0,3 cm
lesn opaž 10x2,5	2,5 cm
špirovci	14 cm
SKUPAJ	26,8 cm
U = 3,583 W/m ² K	