

**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA
MARIBOR**

**VPLIV STAVBNEGA POHIŠTVA NA
KVALITETO BIVANJA V PRIMERU
ENODRUŽINSKE HIŠE**

Kandidat: Leon Furek

Vrsta študija: Študent izrednega študija

Študijski program: Gradbeništvo

Mentor predavatelj: dr. Ksenija Golob

Mentor v podjetju: Robert Ferlinc, univ. dipl. inž. les.

Lektor: mag. Nataša Koražija, prof. slov.

Maribor, 2018

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Leon Furek, sem avtor diplomskega dela z naslovom Vpliv stavbnega pohištva na kvaliteto bivanja v primeru enodružinske hiše, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Ksenije Golob.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Okoslavci, marec 2018

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici dr. Kseniji Golob, univ. dipl. gosp. inž. gr., za vodenje in strokovno pomoč pri izdelavi diplomskega dela, kakor tudi Patriciji Sakelšek, dipl. inž. gr., mentorju v podjetju Robertu Ferlincu, univ. dipl. inž. les., za strokovno pomoč in podatke.

Posebej se zahvaljujem soprogi za spodbujanje, moralno podporo in potrpežljivost pri pisanju diplomskega dela.

POVZETEK

V prvem delu diplomskega dela sem s pomočjo strokovne literature in zakonodaje preučil postopek gradnje stanovanjske hiše od vloge za izdajo lokacijske informacije do oddaje vloge za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Diplomsko delo sem zasnoval na zrakotesnosti ovoja zgradbe s poudarkom na vgradnjo stavbnega pohišta in na stroškovni upravičenosti različnih sistemov vgradnje. Za potrebe diplomskega dela sem na začetku pripravil projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Ker je za uspešno izvajanje gradbenega projekta, potrebno zasledovati osnovne cilje, sem izdelal terminski plan za izdelavo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja. V uvodnem delu diplomskega dela sem se osredotočil na smernice in direktive (PURES), ki jih dirigira evropska skupnost za čim večjo energetske varčno učinkovitost objektov.

V diplomskem delu sem se osredotočil na vgradnjo stavbnega pohišta. Za osnovno sem izbral klasično vgradnjo stavbnega pohišta s poliuretansko peno, ki sem jo primerjal s tremi vrstami vgradnje po RAL-smernicah. Pri vgradnji stavbnega pohišta se vedno bolj uveljavlja vgradnja po standardu RAL, ki omogoča skoraj 100 % zatesnjen stik med zidom in oknom.

Za prvi primer vgradnje stavbnega pohišta po RAL-smernicah sem izbral sistem vgradnje z mehkoceličo poliuretansko peno in lepilno tesnilno maso, ki je najbolj primeren pri zamenjavi. Je sistem, ki se najbolje prilagaja neenakomerni odprtini po odstranitvi starega stavbnega pohišta. Pri drugem primeru vgradnje po RAL-smernicah sem izbral trajno elastičen ekspanzijski trak, ki ga uporabimo pri vgradnji stavbnega pohišta v novogradnje predvsem pa v nizkoenergetske objekte $< 0,6 \text{ h}^{-1}$ (0,6 ali do 1,5 kratne izmenjave zraka v 1 uri v prostoru). V tretjem primeru sem obravnaval trinivojsko montažo stavbnega pohišta, ki zadostuje sistemu pasivne gradnje $> 0,6 \text{ h}^{-1}$ (0,6 ali manjkratna izmenjava zraka v 1 uri v prostoru).

V diplomskem delu sem obrazložil vprašanje, zakaj je bolje investirati v sisteme nizkoenergetske oziroma pasivne vgradnje stavbnega pohišta in hkrati utemeljil ekonomsko upravičenost. Na osnovi pridobljenih ugotovitev želim bodočim investitorjem prikazati dejstva za lažjo odločitev pri izbiri vgradnje stavbnega pohišta.

Ključne besede: zrakotesnost objekta, energetske varčen objekt, stavbno pohištvo, vgradnja stavbnega pohišta po RAL-smernicah, informacijska lokacija, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo, gradbeno dovoljenje, gradbena pogodba.

ABSTRACT

THE IMPACT OF BUILDING FURNITURE ON THE QUALITY OF LIVING IN THE CASE OF A ONE-DWELLING HOUSE

In the first part of the graduation thesis, I used professional literature and legislation to examine the process of constructing a dwelling house, from the application for location information to the submission of the application for a building permit.

I based the graduation thesis on the airtightness of the envelope of the building with an emphasis on the installation of building furniture and the cost-effectiveness of various installation systems. For the needs of the graduation thesis, I initially prepared a construction project. Since successful completion of the construction project requires compliance with basic goals, I have prepared a schedule for the preparation of the construction project. In the introductory part of the graduation thesis, I focused on the guidelines and directives (PURES), issued by the European Community in order to maximize energy efficiency of buildings.

In the graduation thesis I focused on the installation of building furniture. For the basis, I chose the classic installation of building furniture with polyurethane foam, which I compared with three types of installation according to RAL guidelines. When installing building furniture, RAL standard installation is becoming more and more important, allowing almost 100% sealed contact between the wall and the window.

For the first example of building furniture installation according to the RAL guidelines, I have chosen the installation system with soft-cellular polyurethane foam and adhesive sealant, which is most suitable in case of replacing old furniture. It is a system that best adapts to the uneven opening after the removal of old building furniture. For the second example of installation according to RAL guidelines, I selected a permanent elastic expansion tape used in the installation of building furniture in new buildings, especially in low-energy buildings $<0.6 \text{ h}^{-1}$ (0.6 or 1.5 times the air exchange per 1 hour in space). For the third example, I dealt with a three-level installation of building furniture, which meets the requirements of a passive construction system $> 0.6 \text{ h}^{-1}$ (0.6 or less air exchange in 1 hour in space).

In the graduation thesis, I explained why it is better to invest into low-energy systems or systems of passive installation of building furniture, and at the same time explained the economic justification. Based on the findings, I would like to present future investors with facts for easier decision-making regarding the type of building furniture installation.

Key words: airtightness of the building, energy saving object, building furniture, installation of building furniture according to RAL guidelines, location information, construction project, executional project, building permit, construction contract.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	11
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	11
1.2	NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE DIPLOMSKEGA DELA.....	11
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE.....	12
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	12
2	PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA.....	13
2.1	LOKACIJSKA INFORMACIJA	13
2.2	PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA.....	13
2.3	PROJEKT ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA	15
2.4	PROJEKT ZA IZVEDBO	16
2.4.1	POVABILO K ODDAJI PONUDBE.....	16
2.5	GRADBENO DOVOLJENJE	17
2.6	GRADBENA POGODBA	17
3	OPTIMALNA ZRAKOTESNOST OBJEKTA S Poudarkom NA VGRADNJO OKEN	19
3.1	ENERGETSKA UČINKOVITOST STAVB	19
3.1.1	NAČRTOVANJE IZBIRE TIPa HIŠE IN PRAVILNE LOKACIJE.....	21
3.1.2	OSNOVNO NAČELO NAČRTOVANJA ENERGETSKO VARČNIH HIŠ.....	21
3.2	ZRAKOTESTNOST OVOJA ZGRADBE	23
3.3	POMEMBNOST PRAVILNO IZBRANEGA IN VGRAJENEGA STAVBNEGA POHIŠTVA.....	27
3.4	ZAMENJAVA STAVBNEGA POHIŠTVA NA OBJEKTIH.....	31
3.5	SISTEMI VGRAJEVANJA STAVBNEGA POHIŠTVA.....	32
3.5.1	KLASIČNA MONTAŽA OKEN IN VRAT	34
3.5.2	MONTAŽA STAVBNEGA POHIŠTVA V TREH RAVNEH	35
4	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA V NIZKOENERGETSKE OBJEKTE..	37
4.1	PRIprAVA ODPRTINE ZA VGRADNJO STAVBNEGA POHIŠTVA	37
4.2	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA	40
4.3	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA IZVEN NOSILNE STENE.....	42
4.4	MEHANSKA PRITRDITEV STAVBNEGA POHIŠTVA.....	43
4.5	TOPLOTNA IZOLACIJA ZA VGRADNJO STAVBNEGA POHIŠTVA.....	44

4.6	TESNENJE STAVBNEGA POHIŠTVA (ZRAKOTESNOST, PAROTESNOST IZ NOTRANJE45 STRANI IN ZAŠČITA PROTI ZUNANJIM VREMENSKIM VPLIVOM)45	45
5	STROŠKOVNA UPRAVIČENOST POSAMEZNEGA SISTEMA VGRADNJE OKEN ZA NIZKOENERGETSKE OBJEKTE50	50
5.1	KLASIČNI NAČIN VGRADNJE STAVBNEGA POHIŠTVA ZA MANJ ZAHTEVNE OBJEKTE ...50	50
5.2	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA S POLIURETANSKO PENO IN TESNILNO LEPILNO ...51 MASO51	51
5.3	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA S EKSPANZIJSKIM TESNILNIM TRAKOM52	52
5.4	VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA V TRINIVOJSKEM SISTEMU53	53
5.5	UPRAVIČENOST VGRADNJE STAVBNEGA POHIŠTVA PO RAL SMERNICAH53	53
6	SKLEP.....54	54
7	VIRI IN LITERATURA57	57
8	PRILOGE59	59

KAZALO TABEL

TABELA 1: PRIMER TOPLOTNE PREHODNOSTI OKEN ZA RAZLIČNE MATERIALE	26
TABELA 2: POTREBEN MATERIAL PO RAL SMERNICI ZA VGRADNJO Z DVOSTRANSKO LEPILNIMI TRAKOVI.....	48
TABELA 3: POTREBEN MATERIAL PO RAL SMERNICI ZA VGRADNJO S TRAJNO ELASTIČNIM TRAKOM	49
TABELA 4: PRIMER CENE MONTAŽE NA KLASIČEN NAČIN	51
TABELA 5: PRIMER CENE MONTAŽE PO RAL SMERNICI Z POLIURETANSKO PENO IN TESNILNO- LEPILNO MASO	52
TABELA 6: PRIMER CENE MONTAŽE PO RAL SMERNICI Z EKSPANZIJSKIM TESNILNIM TRAKOM .	52
TABELA 7: PRIMER CENE MONTAŽE PO RAL SMERNICI V TRINIVOJSKEM SISTEMU	53

KAZALO SLIK

SLIKA 1: NIZKOENERGETSKA HIŠA - PASIVNA HIŠA	20
SLIKA 2: NAJBOLJŠA ORIENTACIJA HIŠE NPR.: PASIVNA GRADNJA	22
SLIKA 3: NPR: ŠEST KOMORNI PROFIL ŠIRINE 88 MM/PVC OKNO	28
SLIKA 4: ALUMINJASTO OKNO Z IZOLACIJO KOT NAPRIMER SCHÜCO AWS 112 IC	29
SLIKA 5: LESENO OKNO Z ALU OBLOGO SUPREME	30
SLIKA 6: ZAMENJAVA STAVBNEGA POHIŠTVA Z NEPRAVILNO RAL MONTAŽO	31
SLIKA 7: PRIMER KLASIČNE MONTAŽE S POLIURETANSKO PENO	34
SLIKA 8: PRIMER MONTAŽE OKNA V TREH RAVNEH PO RAL SMERNICAH;	35
SLIKA 9: PRIMER VGRADNJE ZUNANJE OKENSKE POLICE	36
SLIKA 10: SKICA HORIZONTALNI PREREZ - DETAJL VGRADNJE OKNA.....	38
SLIKA 11: SKICA HORIZONTALNI PREREZ - DETAJL VGRADNJE OKNA.....	39
SLIKA 12: PODLAGANJE OKNA PRI VGRADNJI	40
SLIKA 13: PODLAGANJE OKNA PRI VGRADNJI	41
SLIKA 14: PODLAGANJE DRSENIH VRAT PRI VGRADNJI	41
SLIKA 15: MONTAŽA OKNA ZUNAJ NOSILNEGA ZIDU V PREDEL TOPLOTNE IZOLACIJE.....	42
SLIKA 16: SKICA MEHANSKE PRITRDITVE IZVLEČNO-POTISNIH TERASNIH VRAT.....	43
SLIKA 17: SKICA HORIZONTALNI PREREZ – DETAJL MEHANSKE PRITRDITVE PODBOJA.....	44
SLIKA 18: HORIZONTALNI PREREZ – DETAJL VGRADNJE OKNA PO RAL SMERNICAH.....	46
SLIKA 19: SKICA HORIZONTALNI PREREZ - DETAJL VGRADNJE BALKONSKIH VRAT.....	47
SLIKA 20: SKICA HORIZONTALNI PREREZ - DETAJL VGRADNJE VHODNIH VRAT.....	48
SLIKA 21: SKICA HORIZONTALNI PREREZ - DETAJL VGRADNJE OKNA.....	49

SEZNAM OKRAJŠAV

ZureP-1 - Zakon o urejanju prostora

IDZ - idejna zasnova

IDP - idejni projekt

PGD - projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

PZI - projekt za izvedbo

PID - projekt izvedenih del

ZJN-3 - Zakon o javnem naročanju

ZGO-1 - Zakon o graditvi objektov

DDV - davek na dodano vrednost

PVC - Stavbno pohištvo iz umetne mase

ALU - Stavbno pohištvo iz aluminija

VWS (Wärmedämmverbundsystem) - sestavljen izolacijski sistem

PURES - Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

OZ - Obligacijski zakonik

1 UVOD

Zaradi današnjih potreb po čedalje večji energetske učinkovitosti objektov in direktive Evropske unije (2012/27/EU) za izvajanje ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti v stavbah, ki jih dirigira Evropska unija ter zaradi doseganja manjšega onesnaževanja zraka in zemlje, moramo globalno razmišljati kako bi lahko z vsakim majhnim dejanjem, prispevali k zmanjšanju onesnaževanja narave.

V prvem delu diplomskega dela sem proučil vso dokumentacijo, potrebno za pridobitev gradbenega dovoljenja, kot so lokacijska informacija, projektna dokumentacija, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Na podlagi navedenega sem v svojem diplomskem delu obdelal pomen oz. upravičenost kakovostne izbire in vgradnje stavbnega pohištva.

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V prvem delu diplomskega dela sem proučil vso potrebno dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja. V nadaljevanju diplomskega dela sem obravnaval stavbno pohištvo, ki je kot del objekta zelo pomembno iz vidika kvalitete bivanja in energetske varčnosti objekta.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve diplomskega dela

Namen diplomskega dela je bil prikazati pomembnost stavbnega pohištva glede na izbor in sistem vgradnje, predvsem pa zrakotesnost vgradnje stavbnega pohištva kot pomemben člen ovoja zgradbe za večjo energetske varčnost objekta in tudi pomembnost vpliva senčil na bivanje v objektu. Cilj diplomskega dela je bil, da vzpodbudim investitorje in izvajalce, da je pravilen sodoben način vgradnje stavbnega pohištva edina prava rešitev sodobne gradnje in je tudi ekonomsko upravičena. Vgradnja stavbnega pohištva po RAL-smernicah nam dokazano zagotovi optimalno zrakotesnost in pripomore celotnemu ovojju objekta do maksimalne energetske učinkovitosti. Predpostavil sem, da pravilna izbira kvalitetnega stavbnega pohištva zagotovi boljše bivalne pogoje in pripomore k energetske učinkovitosti zgradbe.

V raziskavi sem poskusil ugotoviti razliko med različnimi sistemi vgradnje stavbnega pohištva, torej klasična vgradnja ali vgradnja po RAL-smernicah. Predpostavil sem, da obstajajo večje razlike med klasično vgradnjo s samo poliuretansko peno in vgradnjo po RAL-smernicah. Za vgradnjo stavbnega pohištva po RAL-smernicah v primerjavi s klasično vgradnjo sem predpostavljal, da zagotavlja večjo zrakotesnost in s tem pripomore k večji energetske varčnosti

zgradbe. Prav tako sem poskusil ugotoviti, da je v končni fazi izgradnje objekta vgradnja stavbnega pohištva gledano na dolgi rok po RAL-smernicah cenovno ugodnejša.

1.3 Predpostavke in omejitve

V današnjem času se pri izboru stavbnega pohištva vedno več investorjev odloča za sodobne materiale, kot je les z ALU-oblogo, PVC, PVC z ALU-oblogo in aluminij. Ti materiali imajo prednost predvsem v zelo majhni potrebi po vzdrževanju, lahko jih oblikujemo, imajo dolgo življenjsko dobo, dajejo objektu moderen in atraktiven videz. Zelo pomembno je, da lahko sodobne materiale recikliramo in ponovno uporabimo.

Pisanje diplomskega dela sem omejil na zrakotesno vgradnjo stavbnega pohištva po RAL-smernicah kot pomemben detajl celotnega ovoja zgradbe. Pri pisanju diplomskega dela sem imel težavo zaradi pomanjkanja strokovne literature.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Diplomsko delo sem pripravil z uporabo komparativne metode. Preučeval sem primerjavo dejstev z namenom odkrivanja razlik tehničnih in mehanskih značilnosti. V primerjavi sem raziskoval načine vgradnje in ekonomsko upravičenost vgradnje stavbnega pohištva od osnovne vgradnje do vgradnje po RAL-smernicah za najzahtevnejše objekte.

2 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA

2.1 Lokacijska informacija

V 80. členu zakona o prostorskem urejanju ZUreP-1 je zapisano, da je lokacijska informacija potrdilo, pridobljeno iz uradne evidence, in ni obvezna. Lokacijsko informacijo se izda v skladu s predpisi o upravnem postopku in proti plačilu takse (Uradni list Republike Slovenije, 2002).

Vlogo za izdajo lokacijske informacije vložimo na občini, v kateri se zemljišče nahaja. Lokacijska informacija je vir informacij za investitorje in lastnike zemljišč predvsem o prostorskih ukrepih, namenski rabi prostora, prostorskih aktih, ter spremembah in dopolnitvah oz. priprave novih prostorskih aktov na območju, kjer se nahaja nepremičnina (Republika Slovenije eUPRAVA, 2017).

Lokacijska informacija se izdaja predvsem v tri namene (SLONEP, 2017):

- za namen prometa z nepremičninami,
- za namen določitve gradbene parcele k obstoječemu objektu,
- za namen gradnje objektov oz. izvajanje del na zemljiščih ali objektih.

Lokacijska informacija je tudi sestavni del projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja.

2.2 Projektna dokumentacija

Projektna dokumentacija se izdelava v skladu z veljavnimi predpisi in v skladu s prostorskim načrtom. Projektno dokumentacijo izdelamo glede na namen (Uradni list Republike Slovenije, 2008):

- za idejno zasnovo (IDZ) ima namen za pridobitev soglasij,
- za idejni projekt (IDP) ima namen optimalnega izbora načina izvedbe,
- za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD),
- za izvedbo (PZI),
- za prikaz izvedenih del (PID),
- za obratovanje in vzdrževanje.

Projektna dokumentacija se opremlja z načrti tehničnih strok, kot so arhitekturni, gradbeni, strojni, elektro. Načrti vsebujejo vse potrebne rešitve za načrtovan objekt (**prav tam**).

Projektno dokumentacijo pripravi odgovorni projektant, ki jo mora pripraviti v skladu na namen, velikost, vrsto in zagotoviti zanesljivost objekta ter zagotoviti vse zahteve, določene z gradbenimi predpisi (**prav tam**).

Bistvene zahteve navaja in opisuje Pravilnik o projektni dokumentaciji v 4. členu. Bistvene zahteve po tem pravilniku so (**prav tam**):

- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »mehanske odpornosti in stabilnosti«,
- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »varnost pred požarom«,
- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »higienska in zdravstvena zaščita in zaščita okolice«,
- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »varnost pri uporabi«,
- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »zaščita pred hrupom«,
- pri zagotavljanju izpolnjevanja bistvene zahteve »varčevanje z energijo in ohranjanje toplote«.

Vsak projekt sestavljajo vodilna mapa, načrti in elaborati, izdelani v slovenskem jeziku in katerih sestavine se vlagajo v mape, v katere je možno vstaviti liste v formatu A4. Če je katera od sestavin projektne dokumentacije navedena na listu večjega formata, se ta zloži na format A4 (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

Risbe, ki je potrebno shraniti v projektno dokumentacijo, je treba zložiti na naslednji način (Neufert & Neufert, 2000):

- polje za pisanje mora biti vedno na vrhu, na pravem mestu in jasno vidno,
- na začetku mora biti ob prvem pregibu širina 210 mm, koristno je uporabiti predlogo 210 x 297 mm,
- sledi drugi pregib, ki je trikotni pregib, prične se nad 297 mm in navzdol, tako da je na popolno zloženi risbi pritrjeno le levo spodnje polje, označeno s križcem,
- risba je nato prepognjena vzporedno s stranico »a« z uporabo predloge 185 x 298 mm, preostalo območje risbe je zloženo v »harmoniko« v velikosti lista, tako da je polje za pisanje vedno na vrhu. Če ni mogoče narediti pregibov v velikosti lista do konca, je potrebno narediti prepolovitev strani, kot je prikazano na sliki 1 A1 fold 5, A0 fold 7. Pri večjih standardnih formatih je lahko prepogibanje na enak način,
- nastali trak je nato treba zložiti s strani »b«, kot prikazuje slika, da se doseže končna velikost 210 x 297 mm.

Vsaka mapa projekta mora na zunanji strani platnic vsebovati najmanj naslednje podatke po 5. členu Pravilnika o projektni dokumentaciji (Uradni list Republike Slovenije, 2008):

- vrsto projekta,
- objekt,
- vsebino mape, z oznakami, določenimi s tem pravilnikom,
- projektanta,
- identifikacijsko označbo projekta,
- datum izdelave projekta.

2.3 Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) sestavljajo vodilna mapa, načrti, elaborati in je namenjen za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Vodilna mapa je mapa, ki vsebuje vse potrebne podatke o projektu, sodelujočih pri gradnji, lokacijske podatke ter drugi dokumenti potrebni za ugotavljanje skladnosti v projektu s prostorskimi akti. Vsebuje podatke za izpolnjevanje zahtev nameravane gradnje in podatke, ki so pomembni za odločanje v upravnem postopku (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

Načrti so grafični prikaz lokacijske, funkcionalne, oblikovne in tehnične značilnosti gradnje s katerimi je mogoče dokazati, da je gradnja skladna s prostorskimi akti (**prav tam**).

Elaborati zajemajo študije, zasnove, strokovne ocene, geodetske načrte, konservatorske načrte ter druge tehnične dokumente v zvezi z gradnjo, kadar so zaradi posebnosti posamezne vrste objekta ali lokacije, na kateri se objekt gradi, potrebni in jih zahtevajo posebni predpisi, s katerimi se dokazuje izpolnjevanje predpisanih zahtev (**prav tam**).

V diplomskem delu sem izdelal projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja z odmiki od sosednjih parcel in rušitev obstoječega studenca (Priloga 2). Pripravil sem tudi terminski plan za izvedbo PGD projektne dokumentacije (Priloga 4). Za pridobitev gradbenega dovoljenja sem moral pridobiti soglasje sosedu saj so odmiki manjši, kot dovoljujejo občinski predpisi (Priloga 3).

2.4 Projekt za izvedbo

Projekt za izvedbo sestavljajo natančno izvedeni načrti z vsemi tehničnimi rešitvami in detajli in nam nadgradi posamezne načrte za pridobitev gradbenega dovoljenja (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

Projekt za izvedbo sestavljajo (**prav tam**):

- vodilna mapa vsebuje naslovno stran s podatki o projektu in udeležencih pri gradnji ter podatke o izdelovalcih projekta (27. člen Pravilnika o projektni dokumentaciji),
- načrti, v katerih lahko projektant uporabi tudi risbe, izračune iz načrtov projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja. Sestavni del načrtov so lahko tudi delavniški ali drugi načrti, če je to potrebno. V tem primeru jih mora žigosati odgovorni projektant posameznega projekta (28. člen Pravilnika o projektni dokumentaciji),
- elaborat kot obvezen del projekta je priložiti vsaj varnostni načrt po predpisih o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu, če gre za gradnjo, za katero je varnostni načrt obvezen (29. člen Pravilnika o projektni dokumentaciji).

2.4.1 Povabilo k oddaji ponudbe

Ko sem kot naročnik-investitor imel zagotovljena sredstva za izgradnjo objekta, sem pristopil k iskanju ponudb tako, da sem potencialne izvajalce povabil k oddaji ponudb. Od izvajalcev sem iskal ponudbe za rušitvena, gradbena in obrtniška dela. Potencialnim izvajalcem sem z dopisom poslal projektno dokumentacijo s projektantskim popisom del in razpisanimi pogoji za gradnjo. V dopisu za povabilo k oddaji ponudbe sem definiral predviden začetek del, način plačila in rok za oddajo ponudbe, ter zahteval dosledno preučitev projektne dokumentacije, ter morebitne pripombe oziroma pomanjkljivosti v njej. Iskanju izvajalcev za stavbno pohištvo sem namenil posebno pozornost. Strmel sem k temu, da je stavbno pohištvo kakovostno, primerna cena, dober izgled in kakovostno vgradnja. Pred vsem pa mora stavbno pohištvo ustrezati zahtevam za nizkoenergetske objekte. Stavbno pohištvo sem izbral na osnovi treh prejetih ponudb. Odločal sem se med stavbnim pohištvom iz umetnih mas, kot sta PVC in ALU, ter lesom. Odločil sem se, da bom vsvoj objekt vgradil stavbno pohištvo iz umetnih mas (PVC) z minimalno 6-komornih profilov in 3-slojnega stekla. Stavbno pohištvo iz umetnih mas me je prepričalo cenovno, ne potrebuje veliko vzdrževanja in pa zadostuje vsem kriterijem za vgradnjo v energetske varčne objekte.

2.5 *Gradbeno dovoljenje*

Gradbeno dovoljenje potrebujemo za gradnjo, rekonstrukcije, nadomestno gradnjo ali odstranitev objekta. Z deli lahko začnemo šele po pridobitvi pravnomočnega gradbenega dovoljenja (SLONEP, 2017). Gradbeno dovoljenje je odločba, s katero pristojni organ po ugotovitvi, da je gradnja v skladu z izvedbenim prostorskim aktom in da bo zgrajeni objekt izpolnjeval zahteve, da z nameravano gradnjo ne bodo kršene pravice tretjih in javna korist. Na osnovi tega dovoli gradnjo in predpiše konkretne pogoje, ki jih je treba pri gradnji upoštevati. Za izdajo gradbenega dovoljenja se vloži zahteva pri pristojni upravni enoti občine, v kateri leži zemljišče (**prav tam**) (Priloga 1).

Vlogi je treba priložiti (**prav tam**):

- dokazilo o lastništvu oziroma pravici graditi,
- ustrezno lokacijsko dokumentacijo,
- projekt gradbene dokumentacije (izdela projektantsko podjetje),
- potrdilo o plačnem delu stroškov za opremljanje stavbnega zemljišča,
- potrdilo o plačani odškodnini za spremembo namembnosti zemljišča,
- potrdilo o nosilnosti tal,
- soglasja, ki se izdajo po predložitvi dokazil o plačanih prispevkih (vodovodno-kanalizacijsko, komunalno in energetska soglasje, soglasje elektropodjetja, soglasje Telekom, soglasje za javno razsvetljavo).

2.6 *Gradbena pogodba*

Gradbena pogodba je zahtevna podjemna pogodba s svojim poglavjem v obligacijskem zakoniku in s katero se izvajalec del zavezuje, da bo dela izvedel v pogodbenem roku, dela izvedel po načrtih za to zgradbo na zato določenem zemljišču. Izvajalec se zavezuje tudi, da bo na tej zgradbi izvedel tudi druga dela-več dela, če se prej ta niso mogla predvideti. Predhodno morata naročnik in izvajalec dodatna dela dogovoriti, oceniti in nato skleniti aneks k osnovni pogodbi (OZ UPB-1) (Uradni list Republike Slovenije, 2007).

V svojem primeru sem sklenil gradbeno pogodbo za izgradnjo novogradnje stanovanjske hiše in rušitev vodnjaka. V gradbeni pogodbi, katere osnovni del je izvajalčeva ponudba mora biti zapisana pogodbeni vrednost del, podroben opis delovnih pogojev, obračun in plačila, terminski plan, pogodbeni kazni, kakovost del, zastopniki pogodbenih strank, jamstva in reševanje sporov (Priloga 5).

Pri podpisu gradbene pogodbe med naročnikom in izvajalcem se podpišeta sklep in pooblastilo o imenovanju odgovornega vodjo del (Priloga 7). Naročnik hkrati določi s sklepom odgovornega nadzornika (Priloga 6).

Naročnik – investitor gradnje mora vsaj 15 dni pred začetkom del vložiti prijavo gradbišča. En izvod prijave je vedno na gradbišču na vidnem mestu. V primeru spremembe podatkov mora naročnik – investitor prijavo gradbišča ažurirati primerno novemu stanju (Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti, Inšpektorat Republike Slovenije za delo, 2017) (Priloga 8).

Ker sem v svojem projektu obravnaval novogradnjo in tudi rušitev, sem moral upoštevati določila, ki opredeljujejo ravnanje z gradbenimi odpadki pri gradbenih delih. V obravnavanem primeru gre za rušitev vodnjaka, zgrajenega iz betona. Odpadni gradbeni material je treba deponirati na za to primernih odlagališčih. Ob vsaki oddaji gradbenih odpadkov moramo s strani prevzemnika dobiti izpolnjen in potrjen evidenčni list (Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih, 2008).

3 OPTIMALNA ZRAKOTESNOST OBJEKTA S POUDARKOM NA VGRADNJO OKEN

3.1 Energetska učinkovitost stavb

Uporaba naftnih energentov nam povzroča vedno več problemov s strani ekologije (fosilna goriva, npr: nafta, zemeljski plin), ter tudi vse višje njihove cene, zato začnemo pospešeno razmišljati o gradnji nizko energetskih objektov. Globalni problem sveta in Evropske unije je s fosilnimi gorivi onesnaženje zraka, zaradi česar prihaja do katastrofalnih podnebnih sprememb. Zato se EU prizadeva za preoblikovanje strategije energijske politike v smeri razvoja in uporabe tehnologij z manjšimi izpusti toplogrednih plinov. Ne glede na globalni dogovor bo EU do leta 2020 zmanjšala emisije vsaj za 20 % glede na emisije leta 1990. Do istega leta bo povečala tudi delež energije iz obnovljivih virov. Poleg drugih ukrepov namerava EU za 20 % zmanjšati tudi porabo energije z izboljšanjem energijske učinkovitosti (Uradni list EU, L153/13, 2010).

S pojmom visoko nizkoenergetske hiše imenujemo objekte, ki nam nudijo visoko kakovost bivanja, obenem pa nam zagotavljajo energetska učinkovitost v smislu porabe energije z minimalnim onesnaženjem ozračja oz. nobenim.

Visoko nizkoenergetske hiše kot npr. pasivna gradnja porabijo tudi do 85 % (<http://www.passive.de>, 2017) manj energije, saj starejše hiše niso grajene po teh standardih. Da dosežemo takšne standarde, moramo uporabiti toplotno izolacijo, ki je primerna glede na tip gradnje (montažna gradnja, klasična gradnja), prav tako pa moramo zagotoviti učinkovito kontrolirano prezračevanje – rekuperacijo toplote. Pomembno toploto – energijo dobimo tudi s prehodom sončnih žarkov skozi steklene površine, človeške toplote in vseh naprav v objektu.

Danes poznamo tudi energijsko neodvisne objekte tako imenovane aktivne, kot je plus energijska hiša, saj svojo odvečno energijo oddaja v omrežje. Da dosežemo takšen efekt gradnje, moramo pri načrtovanju izrabiti vse dane možnosti, ki jih določajo standardi za izgradnjo učinkovitih nizkoenergijskih objektov.

Slika 1 prikazuje primer pasivne hiše s prikazom kompaktne naprave – rekuperatorjem.



Slika 1: Nizkoenergetska hiša - pasivna hiša

Vir: (<http://www.marles.com/sl/pasivna-hisa>, 2014)

Pri načrtovanju visoko nizkoenergetskih hiš ločimo pasivne in aktivne. Pasivni ukrepi so predvsem lega terena, objekta ter arhitektura objekta. Pomembno vlogo k učinkovitosti nizko energetske stavbe – ovoja objekta, daje toplotna izolacija in pa učinkovito nizkoenergetsko stavbno pohištvo. S takšno gradnjo dobimo 3–4-krat manjšo porabo (Zbašnik-Senegačnik, 2004), kot porabi toplotne energije objekt, ki je grajen po standardnih predpisih. Z izgradnjo takšnega objekta kot npr. pasivna gradnja pomeni, da znaša letna raba energije za ogrevanje manj kot 15 kWh/m²a (www.fa.uni-lj.si, 2017). V veliko pomoč, da pokrijemo potrebo po dodatni toploti v objektu, nam doprinese rekuperacijska naprava z energijo izrabljenega toplega zraka v objektu. Pri takšnih objektih je tudi smiselno, da se vgradi objektu primerna sončna elektrarna-fotovoltaika. Tem objektom pravimo, da so samozadostni in neodvisni (aktivni) (<http://ges.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT231.htm>, 2009) (https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/razlogi.pdf, 2013).

Pri načrtovanju nizkoenergetske hiše npr. pasivne hiše je treba upoštevati naslednje kriterije **(prav tam)**:

- letna raba energije za ogrevanje $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$,
- skupna raba primarne energija (topla voda, hišna elek. energija) $\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$,
- toplotne izgube $\leq 10 \text{ W/m}^2$,
- izmerjena izmenjava zraka $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$.

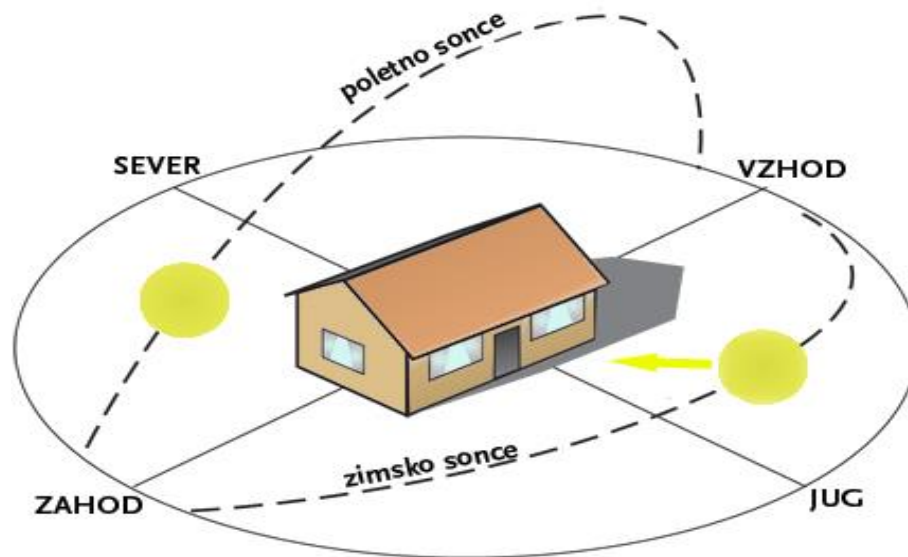
3.1.1 Načrtovanje izbire tipa hiše in pravilne lokacije

Da dosežemo standard energetske varčne hiše, je pomemben ovoj objekta in naprave, ki kompleksno vplivajo na delovanje nizkoenergetskega objekta. Vsi dejavniki v objektu morajo biti pravilno umeščeni in vodeni, ker samo takrat dobimo optimalne rezultate. Zelo je pomemben ovoj objekta, kako je objekt izveden in pa njegova oblikovna sestava. Da dosežemo optimalno porabo energije, je zelo pomembno pravilno zasnovati projekt objekta in njegovo izvedbo. Pomembni so detajli toplotnih mostov, na katere pa moramo biti posebej pozorni med gradnjo. Dokazilo za pridobitev certifikata pooblaščenice institucije se izda samo, če je objekt izveden po smernicah in zahtevah za tovrstne objekte V Sloveniji še ni ustanove, ki bi certificirala npr. pasivne objekte, zato jih certificirajo tuje ustanove (npr. Passivhaus Institut Darmstadt). V nadaljevanju so predstavljena osnovna načela, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju energetske varčne hiše (https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/konzorcij-internet_ph.pdf, 2017).

3.1.2 Osnovno načelo načrtovanja energetske varčnih hiš

Pri energetske varčnih objektih je lega izrednega pomena, saj lahko z le to optimalno izkoriščamo sončno sevanje. Pravilna lega objekta pripomore k maksimalni izrabi sončnega sevanja, količina pa je odvisna od letnega časa. Vzhodna fasada je najintenzivneje obsevana zjutraj, zahodna pa popoldne. Južna fasada je poleti obsijana manj kot vzhodna in zahodna, nasprotno pa je pozimi obsevanje na južni fasadi intenzivnejše kot na vzhodni in zahodni. Lega objekta s temi razmerji sevanja nam dokazuje, da ima objekt z velikimi južno usmerjenimi steklenimi površinami veliko prednost pri izrabi sončne energije. Pri nakupu zemljišča za nizko energetske objekte je zelo pomembno, da upoštevamo južno lego. Južna lega objekta v zimskem času omogoča maksimalno izrabo sončne energije in s tem kar do 40-odstotni prispevek k ogrevanju zgradbe, se pravi da ima izraba sončne energije ugoden vpliv na skupno toplotno bilanco zgradbe.

Za doseganje maksimalnega izkoristka sončne energije je pomembno objekt locirati s čim manjšim odklonom od juga. Južni del fasade moramo izvesti z večjimi steklenimi površinami, saj nam ta ne da samo več svetlobe, ampak tudi toplote. S pravilno izbiro senčil pa lahko toploto in svetlobo uravnavamo skozi vse leto. Velike zasteklitve imajo prednost pri ustvarjanju dodatne toplote, prav tako pa so najšibkejši člen v ovojju nizko energetskega objekta, saj po drugi strani prihaja do toplotnih izgub. Nizko energetska hiša, ki želi maksimalno izkoristiti naravni vir, kot je sonce, ne sme biti umeščena na terenu tako, da jo zakrivajo visoka drevesa ali stavbe. Orientacija zgradbe proti jugu daje konceptu zgradbe precej ugodnosti z velikimi zastekljenimi površinami in vključevanjem sprejemnikov sončne energije (<http://www.biroarhitekti.com/zasnova-pasivne-hise/>, 2017).



Slika 2: Najboljša orientacija hiše npr.: pasivna gradnja

Vir: (<http://www.biroarhitekti.com/zasnova-pasivne-hise/>, 2017)

Velikost zastekljenih površin mora biti južno orientirana, saj imamo tam največji prispevek sončnega sevanja. Zaradi toplotnih izgub skozi steklene površine, pa se priporoča severno stran objekta izvesti z manjšimi steklenimi površinami.

V bližini južne, vzhodne in zahodne fasade so lahko zasajena listopadna drevesa. Poleti so njihovi listi sončna zaščita, pozimi, ko odpadejo, pa sonce lahko sije na zgradbo (https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/konzorcij-internet_ph.pdf, 2017).

3.2 Zrakotesnost ovoja zgradbe

Če želimo zmanjšati toplotne izgube, moramo zelo paziti na izgube, ki se pojavljajo skozi nekontrolirane reže-razpoke oz. slabo zatesnjene odprtine v ovoju zgradbe. Te izgube se večinoma pojavljajo zaradi slabo vgrajenih okenskih elementov v zato pripravljene odprtine (slabo tesnjenje), vetru izpostavljenim objektom, posebj pa moramo biti pazljivi pri montažni gradnji, saj je leta sestavljena iz več elementov, katere moramo optimalno zatesniti.

Izgube zaradi topelega zraka, ki uhaja skozi reže – razpoke ovoja zgradbe, je lahko precej večje, od transmisijskih toplotnih izgub skozi ovoj zgradbe. Obstaja tudi nekontrolirana izmenjava zraka skozi slabo tesnene reže-razpoke na ovoju zgradbe, ki pa ne sme biti večja kot 3-kratna izmenjava pri razliki v tlaku 50 Pa (ZRMK, 2017).

Najbolj občutljiva mesta za prehod nekontroliranega zraka so:

- vsi netesni stiki v ovoju zgradbe,
- vgradnja oken - med podbojem in steno,
- rolo omarice,
- slabo zatesnjeni instalacijski preboji skozi ovoj,
- stiki med masivno in lahko gradnjo.

Pri slabo zatesnjenih elementih prihaja do plesni s tem pa do trajnih poškodb, ki zmanjšujejo življenjsko dobo posameznih vgrajenih elementov. Posebej moramo biti previdni pri zagotavljanju zrakotesnosti tako imenovanih lahkih konstrukcij, kot so npr.: stena – strop na podstrešju – mansardi, narejeni iz lesene konstrukcije. Pri detajlih moramo biti pozorni na debelino toplotne izolacije, pravilno izvedbo prezračevalnih poti ter parno zaporo. Pomembno je, da toplotno izolacijo zaščitimo pred vlago in vdorom hladnega zraka (<http://www.energetskabilanca.si/zrakotesnost>, 2017).

Zahteve za nizkoenergetske objekte (**prav tam**):

- zrakotesnost stavbe ne sme presegati treh izmenjav zraka na uro (3 h^{-1}),
- za stavbo z mehanskim prezračevanjem z več kot 0,7-kratno izmenjavo zraka je zrakotesnost navzgor omejena na 2 h^{-1} ,
- priporočila za nizkoenergijsko gradnjo omenjamo zrakotesnost med 1 in $1,5 \text{ h}^{-1}$,
- za pasivne hiše je vrednost omejena na $0,6 \text{ h}^{-1}$.

Posledice slabe zrakotesnosti:

- toplotne izgube so večje in s tem se povečuje poraba energije,
- segrevanje objekta in velika potreba po ohlajevanju,
- znižujejo se površinske temperature, pride do pojava površinske kondenzacije vodne pare in razvoja plesni,
- vpliv vodne kondenzacije na konstrukcijo, ščasoma so možne poškodbe,
- imamo občutek prepiha, pojavi se več prahu,
- slabša kakovost bivanja.

Zrakotesnost zagotovimo:

- po celotnem obodu strokovno pravilno tesnenje,
- po možnosti čim manj instalacijskih prebojev zrakotesnega ovoja zgradbe,
- strokovno pravilno tesnjenje nujnih prebojev; tu moramo uporabljati namenske materiale,
- paziti moramo, da strokovno zatesnimo vse zračno-parne prehode (npr.: stik strešna konstrukcija s stenami),
- dimnike in zračnike moramo opremiti s protipovratnimi loputami,
- nepravilno tesnjenje lahko ugotovljamo s termografskimi kamerami.

Zrakotesnost preverjamo z Blower door testom, skladno z evropskim standardom DIN EN 13829. Netesna mesta merimo z ročnim anemometrom ali pa uporabimo sledilni plin. Npr.: pri montažnih stavbah moramo zrakotesnost izmeriti že med gradnjo, saj le takrat imamo še možnost kaj popraviti. Zrakotesnost merimo, da bi:

- zagotovili predpisano izvedbo za tovrstne objekte in zahtevami investitorja,
- odkrili pomanjkljivosti in jih sanirali,
- ugotovili dejansko stanje obstoječega objekta v obratovanju.

Zrakotesnost in klima: zaradi dobrega tesnenja ovoja objekta se v njem ne ustvarja slaba mikroklima, ravno nasprotno, saj moramo objekt v vsakem primeru prezračevati. Prednost zrakotesnega objekta je ravno v tem, da se prostori v njem kontrolirano prezračujejo. Prezračevanje objekta pa lahko zagotovimo z naravnim ali mehanskim. Večina objektov se danes še prezračuje na klasičen način, to je z odpiranjem oken. Pri nizkoenergetskih objektih, npr.: pasivni ali celo ničelni pa si pri tem pomagajo z energetsko učinkovito rekuperacijsko napravo (energetskaizkaznica.si/nasveti/zagotavljanje-zrakotesnosti-stavbnega-ovoja/, 2017).

Pomen U-vrednosti: odločilni parameter pri zasnovi objektov mora biti toplotna prehodnost skozi ovoj objekta – U-vrednost (W/m^2K). Ta U-vrednost pove, koliko toplotne energije uhaja skozi gradbeni element velikosti $1 m^2$, če temperaturna razlika znaša 1° . Čim nižja je U-vrednost, tem boljša je toplotna izolacija in posledično tudi večji prihranek energije.

U-vrednost se ne sme zamenjati s koeficientom toplotne prevodnosti: koeficient toplotne prevodnosti je poenostavljeno definiran kot U-vrednost pri debelini stene $1 m$!

U-vrednost okna za določanje U-vrednost celotnega okna U_w (steklo, okvir, komplet okno) razdelimo v tri območja, in sicer v stekleno površino (U_g), področje okvirja (U_f) in prehodnega območja med obema, stekleni rob in rob okvirja ψ (PSI). U_w se meri v skladu s standardom EN 10077-1 po formuli iz teh komponent (<https://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/fenster-u-wert.htm>, 2017):

$$U_w = 1 / \left(\frac{A_w}{U_g} + \frac{A_f}{U_f} + \sum \psi_g \right)$$

enota: W / m^2K

U_w : U-vrednost okna [m^2] (w = Okno)

A_w Površina celotnega okna, vključno z okvirjem.

A_g : vidna površina stekla [m^2] (g = steklo)

U_g : nemoteno stekla [W / m^2K]

A_f : površina okvirja [m^2] (f = okvir)

U_f : U_g okvir [W / m^2K]

ψ_g : oboda stekla (dolžina tesnila steklenega oboda)

ψ_g (izgovarja psi): termičnim koeficientom toplotnega mostu steklenega roba v W / mK

U-vrednost celotnega okna U_w je najpomembnejši kriterij za presojo toplotne izolacije. Na trgu se danes pojavlja velika izbira različnih materialov tako za okvirje oken, stekla in izolacijsko tesnilnih materialov. Nizko U-vrednost lahko – neodvisno od drugih tehničnih kriterijev - pri vseh običajnih materialih (les, les-aluminij, PVC, PVC-aluminij, aluminij) dosežemo, vključno z ostalim dobro izoliranim ovojem zgradbe. Pomembno je, da se zavedamo, da tudi najbolj učinkovita okna imajo še vedno približno 3-krat večjo toplotno izgubo kot dobro izolirana zunanja stena. Za primerjavo je pomembno, da smo seznanjeni, da porabimo z najboljšim oknom, ki je na voljo na trgu (U_w približno 0,65), vsaj trikrat več energije (U 0,2) in v primerjavi s steno pasivne hiše (U 0,1) celo sedemkrat več (<https://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/fenster-u-wert.htm>, 2017).

Tabela 1: Primer toplotne prehodnosti oken za različne materiale

Komponenta	U-vrednost [W / m ² K]	okvirja okna
Standardno okno	1.3	
Okno za nizkoenergijsko hišo	0,9–1,0	
Okno za pasivno hišo	0.8	
Opeka + 20 cm VWS (Wärmedämm-Verbundsystem)	0,17	
Opeka + 30 cm VWS (Wärmedämm-Verbundsystem)	0,11	

Vir: (<https://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/fenster-u-wert.htm>, 2017)

3.3 Pomembnost pravilno izbranega in vgrajenega stavbnega pohišva

Pri gradnji objektov je zaželeno, da je uporaben in vizualno sprejemljiv, vendar pred vsem mora biti tudi energetsko varčen. K naštetemu pripomore kakovostno in zahtevam primerno izbrano stavbno pohišvo. Med zunanje stavbno pohišvo sodijo vhodna vrata, garažna vrata, strešna in vertikalna okna, balkonska vrata, steklene strehe, zimski vrtovi, svetlobne kupole itd. S stavbnim pohišvom predvsem osvetljujemo in prezračujemo prostore. Prav tako mora stavbno pohišvo zagotavljati toplotno zaščito objekta, se pravi v poletnih mesecih manj vdora toplote v objekt, pozimi čim več sonca v bivalnih prostorih in čim manjši prehod toplega zraka iz objekta v okolje. Toplotna zaščita zunanjega stavbnega pohišva je odvisna od lastnosti izdelka, kar se izraža v številu izolacijskih slojev.

Stavbno pohišvo predvidimo takšno, da je toplotna prehodnost čim nižja, in da posledično niso zmanjšane pomembne funkcije ovoja stavbe.

Pri stavbnem pohišvu je pomembno, da predvidimo kakovostno, vgradnja pa mora biti strokovna, da se ne pojavlja kondenzacija oz. plesen. Pri izbiri stavbnega pohišva moramo paziti na stabilnost in kompaktnost okvirja, ustrezna tesnila in okovje ter ustrezno zasteklitev. Zelo važna je tudi izbira profilov s čim več komorami. Medstekelni prostor mora biti polnjen s plinom. Da zagotovimo ugodno klimo v prostoru, prezračujemo vsaj 2–3-krat dnevno po nekaj minut, okna odpremo na steržaj. Stavbno pohišvo je energetsko učinkovito samo, če je vgrajeno v skladu z najstrožjimi kriteriji in standardi.

Okno je pogled v svet in s tem zelo pomemben element našega doma. Pri izbiri novih oken je dobro, da preverimo napram našim zahtevam in zmožnostim, katera okna so za naš objekt ustrezna, vsekakor dobro izolativna in kvalitetne izdelave.

PVC-okna so zelo kakovostna in imajo ob pravilni vgradnji dolgo življenjsko dobo. Takšna okna so namreč odporna na vse vremenske vplive, okenski profili – okvirji kril in podbojev pa morajo biti ojačani s pocinkanimi jeklenimi profili, ker povečajo mehansko moč oken.

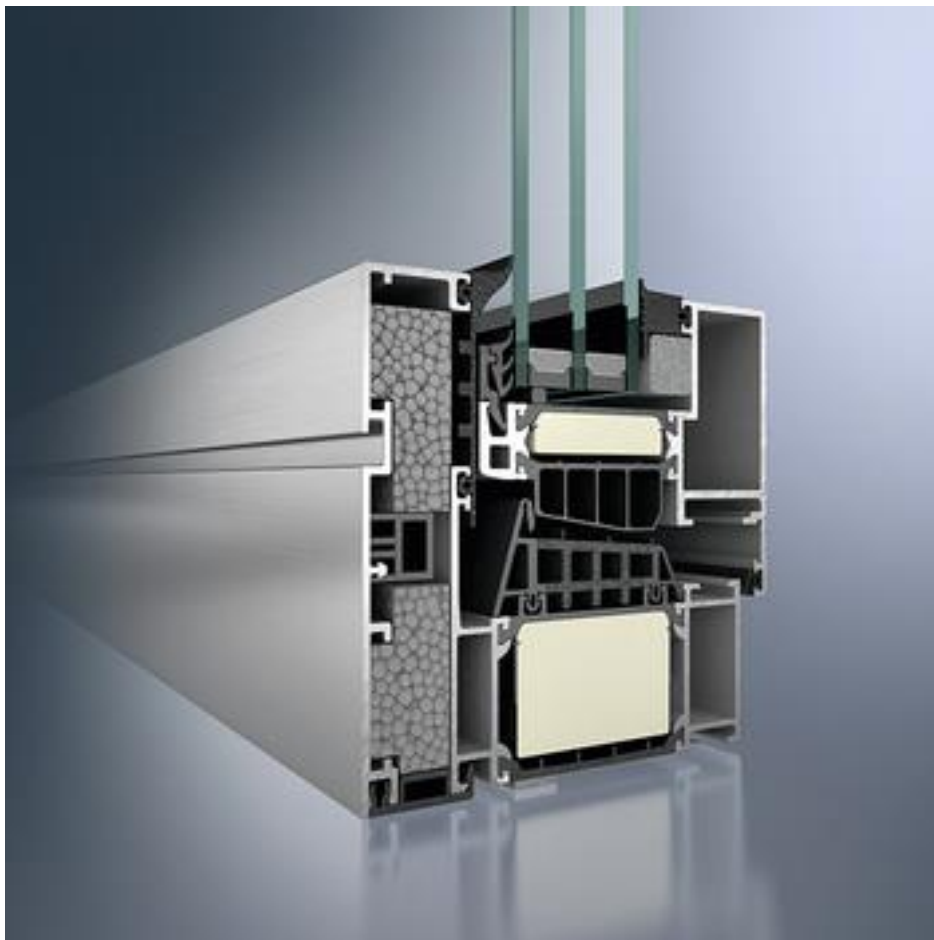


Slika 3: Npr: Šest komorni profil širine 88 mm/PVC okno

Vir: (www.arcont-ip.si/, 2017)

ALU okna so glede kakovosti in konstrukcije glede toplotne prevodnosti med najkakovostnejšimi in imajo različne prednosti. Visoka stabilnost, energetska učinkovitost, ustvarjanje vrednosti, raznolikost površin, ozki viden okvir, so gladka, minimalno vzdrževanje in dolga življenjska doba. Z aluminijastimi okni ustvarimo vrednote, kot so:

- odporna na vse vremenske vplive,
- povečuje vrednost nepremičnine,
- atraktiven videz.



Slika 4: Aluminjasto okno z izolacijo kot naprimer Schüco AWS 112 IC

Vir: (<https://www.schueco.com/web2/de>, 2017)

Lesena sodobna okna nam danes ponujajo prav tako arhitekturno zelo moderne linije, so zelo funkcionalna in prijazna do okolja. Poseben poudarek na izgled današnjih sodobnih zgradb pa dajo lesena okna z aluminjasto oblogo, ki pa ob enem daje tudi zaščito lesa pred zunanjimi vremenskimi vplivi, posebej pa pred UV-žarki. Danes so lesena okna glede tehničnih lastnosti med najbolj primernimi za vgradnjo v nizkoenergetske objekte.

Danes poznamo že tudi lesena okna z izolacijsko sredico, katerega prednost je v nizki toplotni prehodnosti ob enakih tehničnih lastnostih okna.



Slika 5: Leseno okno z ALU oblogo SUPREME

Vir: (<https://www.marles.com/okna/si>, 2017)

Rosenje oken: pojav kondenzacije na steklih ali točka rosišča je poznan tako lastnikom starih oken in tudi tistim, ki imajo okna zadnje generacije. Kondenzacija se pojavlja predvsem v hladnejših dneh, sicer pogosteje pri starejših stavbah. Pri novejših oknih se pa lahko ravno tako pojavlja kondens, vendar v tem primeru gre v glavnem za nezadostno prezračevanje prostorov. Predvsem se to rado pojavlja ob določenih vremenskih pogojih v kopalnicah, kuhinji, pralnicah, kjer se zadržuje veliko ljudi in pa tudi v prostorih z več okrasnega rastlinja. Točka rosišča nastane pri srečanju toplega in vlažnega zraka s hladno površino, na katerem se nato topel zrak ohladi in nastane vlaga – kapljice. Zaradi čim večje energetske varčnosti nova okna težijo k čim večji zatesnitvi, kar nas dejansko primora, da se prostori z vlago pogosteje prezračujejo (www.24ur.org/sodobno-in-energetsko-ucinkovito-zunanje-stavb, 2017).

Sistemi prisilnega prezračevanja: prostore lahko prezračujemo tudi z rekuperatorji, to so naprave, ki prezračujejo zrak v prostoru, pri tem pa vhodni, zunanji zrak, ki je hladnejši, ogrevajo s toploto odpadnega, notranjega zraka, ki ga pošilja izven objekta. Rekuperatorji se pogosto vgradijo v nizkoenergijske in pasivne zgradbe, se pa zanj odločijo tudi lastniki klasično grajenih objektov pri obnovi objektov (**prav tam**).

Stekleni distančniki: pri novejših oknih se medstekelni distančniki vgrajujejo iz manj toplotno prevodnih materialov, saj so ti tudi pripomogli k dodatnemu rosenju stekla. Tako vse bolj zamenjujemo aluminijaste z distančniki iz umetnih mas – izolativne distančnike. Alu distančniki niso najbolj primerni, saj s tem povečujemo toplotni most. Zato imajo sodobnejša okna že vgrajene distančnike iz umetne mase. S tem se rešuje kondenzacija na robovih okna, kar vpliva na izgubo toplote, manjša pa je tudi potreba po zračenju prostorov (**prav tam**).

3.4 Zamenjava stavbnega pohištva na objektih

Ob začetku celovite energijske obnove stavbe najprej zamenjamo elemente, čez katere se nenadzorovano izgubi največ toplote. Okna in vrata so zelo pomemben člen ovoja stavbe, pri katerih prihaja do največjih nenadzorovanih izgub toplote.



Slika 6: Zamenjava stavbnega pohištva z nepravilno RAL-montažo

Vir: (Lasten vir, 2017)

Pri energetske sanaciji objekta se praviloma najprej zamenja okna in vrata, nato izvedemo toplotno izolacijo zunanjih sten – fasade. Ko so ta dela izvedena pristopimo k zamenjavi ali posodobitvi ogrevalnega sistema. Ker je zaradi energetskih izgub toplotna izolacija vedno debelejša, tudi 20 cm ali celo več, moramo paziti, na katero mesto vgradimo okno, da nimamo pri špaleti prevelikih izgub.

Predpisa ali smernice za vgradnjo zunanjega stavbnega pohištva nimamo, so pa nekatere zahteve s tega področja zajete v določilih o zrakotesnosti stavb in toplotnih mostovih, zapisanih v pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES; www.gzs.si) v tehnični smernici Učinkovita raba energije in v zahtevah pravilnika o zaščiti stavb pred vlago. V glavnem se pa opiramo na avstrijski standard ÖNORM B 5320 in RAL nemške tehnične smernice (energetskazkaznica.si/.../vgradnja-novega-stavbnega-pohistva/, 2017).

Opisano načelo je povzeto po smernici nemškega združenja RAL, ki jo uporablja nemško združenje proizvajalcev oken in fasad in ki je bila prenesena v nemški standard DIN 4108 (7) in avstrijski standard ÖNORM B5320.

Velik zalogaj oz. problem nam predstavlja zamenjava oken na starejših objektih, kjer je obvezna RAL-montaža (npr.: Avstrija). Vsak investitor si danes predstavlja zamenjavo v enem dnevu, vendar pri demontaži starih oken in npr. opečne gradnje prihaja do večjih deformacij same odprtine, kar pa zahteva večji gradbeni poseg, da odprtino pripravimo za RAL-montažo. S tem se pojavi problem odprtega (vseljenega) objekta čez noč in pa same cene, ki pa včasih vodi do nekonkurenčnosti. Po videnem se večina zamenjav z RAL-montažo izvaja nepravilno.

3.5 Sistemi vgrajevanja stavbnega pohištva

Danes so že vsa okna z minimalno dvema tesniloma, kar pomeni, da okna zelo dobro tesnijo. Še bolj pomembno je tesnjenje med okenskim podbojem in gradbeno konstrukcijo. Pri vgradnji oken se danes še veliko uporablja klasična vgradnja na poliuretansko peno (pri zamenjavah starih z novimi okni), vendar nam ta ne zagotavlja potrebne zrakotesnosti, saj nam vdira preveč hladne zračne mase. Zato se vse več lastnikov novogradenj odloča za RAL vgradnjo stavbnega pohištva.

Osnovna pravila vgradnje:

- stavbno pohištvo mora biti dobro vgrajeno,
- vgradnja stavbnega pohištva naj bo premišljena, tako glede izbora oken kot načina vgradnje,

- bolj kot je stavba toplotno zaščitena, večji negativni učinek imajo drobne nepravilnosti in slabi detajli pri vgradnji stavbnega pohišva.

Predpisa za način vgradnje nimamo, imamo pa smernice institutov v Evropski uniji. Predvsem iz zahtev glede zrakotesnosti stavb in toplotnih mostov, zapisanih v PURES in tehnični smernici Učinkovita raba energije, ter iz zahtev Pravilnika o zaščiti stavb pred vlago pa lahko hitro ugotovimo, kakšna mora biti dobra vgradnja stavbnega pohišva skladno s sodobnimi načeli stroke.

S pravilno vgradnjo preprečimo sledeče:

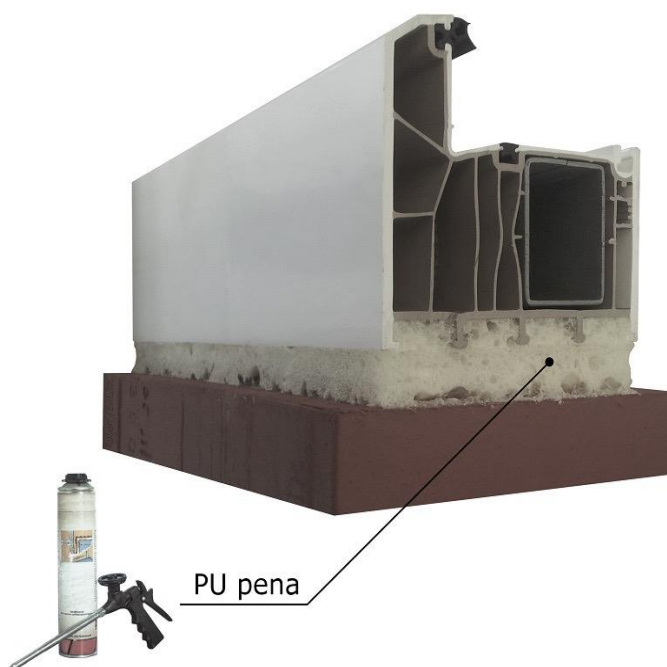
- vdor vode v reži med okenskim profilom in stensko konstrukcijo,
- izgubo toplote skozi režo med okenskim podbojem in stensko konstrukcijo,
- vdiranje notranjega vlažnega zraka med podboj in konstrukcijo,
- vdor zunanjega hrupa v notranjost.

Pri novejših objektih se priporoča vgradnja v treh nivojih (lahko tudi z drugim sistemom, vendar mora zadovoljevati RAL-smernice), saj samo s tako vgradnjo zagotovimo optimalno zrakotesnost.

3.5.1 Klasična montaža oken in vrat

Največkrat uporabljen način vgradnje stavbnega pohištva danes je še vedno montaža samo s poliuretansko peno, ker veliko individualnih investitorjev še vedno kalkulira napačno (cenejša montaža). Se pravi, da z njo zapolnimo prostor med podbojem in konstrukcijo – zidom. Pena zapolni prostor med podbojem okna ali podbojem vrat in steno ter zagotavlja toplotno in zvočno zaščito.

Zidno odprtino pripravimo na način, da bo med podbojem in steno 15 mm prostora za nivelacijo okna in peno. Ko imamo odprtino pripravljeno, s pomočjo vodne tehnice in distančniki-zagozdami okno postavimo v optimalen položaj. Okenski podboj privijamo skozi vnaprej pripravljene montažne odprtine, nato zapenimo odprtino med podbojem in steno. Poliuretanska pena v zelo kratkem času poveča svoj volumen, vendar moramo kljub temu počakati nekaj ur, da dobi končno gostoto (odvisno od temperature znotraj in zunaj, ter relativne vlage). Ko se pena v celoti utrdi, jo obrežemo, odstranimo zagozde – distančnike, prostor med podbojem in steno pa obdelamo s prekrivnimi letvicami. Pri zamenjavi starega z novim stavbnim pohištvom se naročniki večinoma odločajo za klasično vgradnjo.

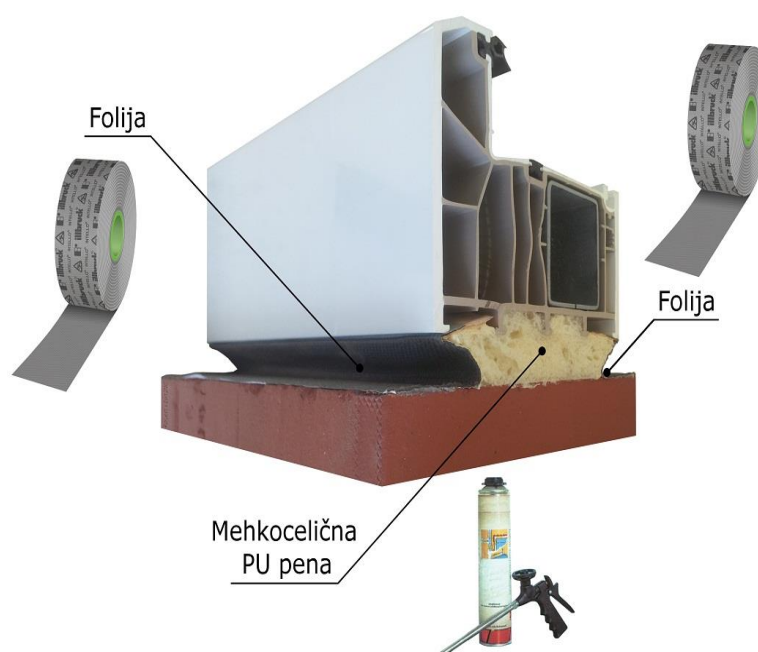


Slika 7: Primer klasične montaže s poliuretansko peno

Vir: (www.arcont-ip.si/, 2017)

3.5.2 Montaža stavbnega pohištva v treh ravneh

Za vgradnjo stavbnega pohištva po RAL-smernicah s tesnjenjem v treh ravneh moramo odprtino in podlago zelo dobro pripraviti. Odprtina mora biti kakovostno narejena, da lahko stavbno pohištvo kvalitetno zmontiramo, prav tako pa mora biti obdelana tako, da lepilni trak-folijo znotraj-zunaj optimalno pritrdimo, se pravi dokaj gladke površine. Debelina fuge med podbojem in steno ne sme biti manjša od 10 mm in ne večja kot 30 mm. Pri manjši fugi od 10 mm ne moremo več zagotavljati kakovostne zapolnitve s tesnilnim materialom, pri fugi debeline nad 30 mm pa pouretanska masa izgubi svojo elastičnost in s tem poveča možnost razpok v fugi.



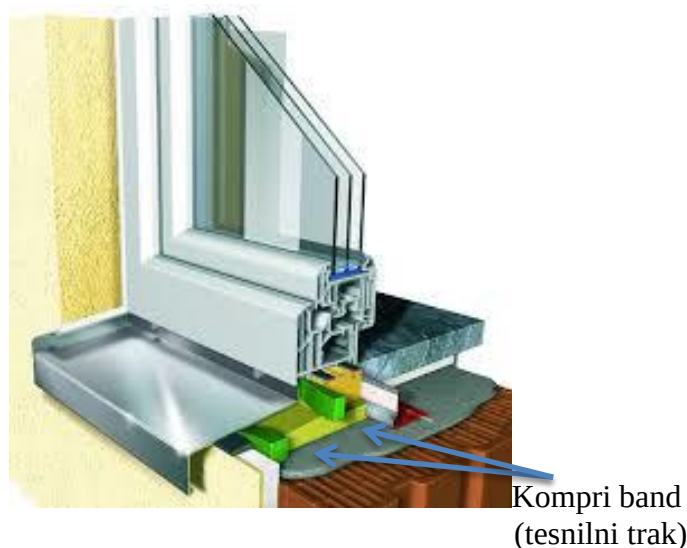
Slika 8: Primer montaže okna v treh ravneh po RAL-smernicah

Vir: (www.arcont-ip.si/, 2017)

Za zatesnitev so na voljo različni tesnilni materiali: impregnirani ekspanzijski tesnilni trakovi, lepilne folije in tesnilne mase. Kateri način uporabiti, je seveda odvisno od priprave gradbene odprtine (zamenjava ali novogradnja). Fuga na notranji strani mora biti na vsak način (v prostorih za bivanje) zatesnjena tako, da preprečuje prehod vodne pare in zraka, se pravi, da mora biti paroneprepustna in zrakotesna. Sredinski toplotni zvočnoizolativni sloj je lahko poliuretanska pena, kamena volna ... Za tesnjenje na zunanji strani je treba uporabiti material, ki hkrati zagotavlja vodotesnost, vetrno zaporo in paroprepustnost; preprečiti mora namreč vdor vode in vetra ter prepuščati vodno paro.

Zunanje police in pravilna vgradnja: zunanje okenske police so pomemben dejavnik pri celoviti zaščiti objekta z vidika vremenskih vplivov, predvsem morajo imeti funkcijo optimalnega odvajanja vode, ki so s podnebnimi spremembami zelo na udaru (močni nalivi z vetrom). Prav tako je veliko pozornost nujno posvetiti odelave špalet. Notranje police je preprosto vgraditi, paziti moramo, da pri tem uporabimo pravilne materiale za vgradnjo in obdelavo, da v času uporabe objekta ne prihaja do razpok.

Veliko pozornost moramo posvetiti vgradnji zunanjih polic, ki so zelo izpostavljene vremenskim vplivom. Seveda je pri novogradnji lažje predvideti in pripraviti podlago, kot pri zamenjavi stavbnega pohištva, saj so v tem primeru potrebni večji gradbeni posegi, ki pa s strani kupca niso najbolj zaželeni, ker povečajo stroške investicije.



Slika 9: Primer vgradnje zunanje okenske police

Vir: (<http://www.inoprem.hr/>, 2017)

Zunanja polica mora biti pravilno zasnovana, se pravi mora biti odporna na vremenske vplive, mora biti pravilno oblikovana, predvsem pa je pomembno, da je vodo nepropustna, kakor tudi tesnenje okoli nje. Naklon zunanje okenske police mora zaradi odvoda odvečne vode, biti vedno od okna v stran, minimalno s 5° naklonom. Zaradi možnih razpok v stiku s fasado, ki se pojavijo zaradi različnega delovanja materialov, mora zunanja okenska polica vedno biti dilatirana z vodonepropustnimi profili oz. tesnili (www.deloindom.si/.../obnavljamo-hiso-najprej-zamenjamo-okna, 2017).

4 VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA V NIZKOENERGETSKE OBJEKTE

4.1 *Priprava odprtine za vgradnjo stavbnega pohišta*

Odprtina v steni mora biti ravna (horizontalno in vertikalno) ter pravokotna. V primeru, da ta pogoj ni izpolnjen, predlagam investitorju, da popravi odprtine, naredi fino izravnavo špalet okenskih in vratnih odprtin s toplotnoizolacijsko malto ali izmerimo in vgradimo manjše stavbno pohišvo, da zagotovimo po obodu okna režo 1 cm.

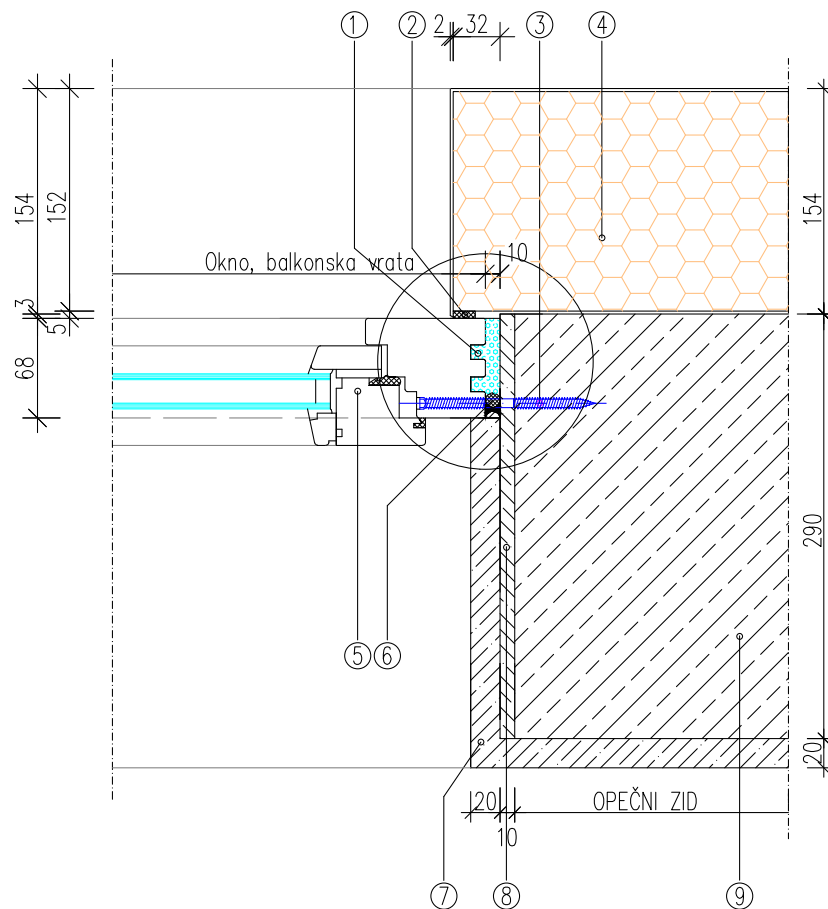
Reža (fuga) med stavbnim pohištvom podboja in steno mora biti min. 10 mm, pri večjih dimenzijah oken pa tudi več, vendar max. 30 mm. Le pod takšnimi pogoji lahko enostavno in pravilno vgradimo stavbno pohišvo.

Pri menjavi obstoječega stavbnega pohišta oziroma adaptacije RAL vgradnje po din EN 18 542 se zaradi nezaščitenosti objekta proti zunanjim vremenskim vplivom in morebitnim problemom odprtega objekta npr. čez noč, po demontaži stavbnega pohišta izredno mudi vgradnja novega stavbnega pohišta – objekt ne sme ostati odprt. Pri zamenjavi stavbnega pohišta nimamo na razpolago veliko časa za pripravo in obdelavo špalet. Tako se pri RAL-montaži pojavijo dodatne težave pri zagotavljanju kontrolirane reže oz. fuge med podbojem okna in odprtino v steni. Priporočena oz. najprimernejša tipa montaže po RAL-smernicah pri menjavi obstoječega stavbnega pohišta oz. adaptacije so kombinacije:

- vgradnja z uporabo mehkocelične pene in tesnilno-lepilne mase,
- vgradnja z uporabo trajnoelastičnih ekspanzijskih tesnilnih trakov.

Če stavbnega pohišta (in integriranih sistemov senčil na okna) ne moremo dovolj dobro oz. pravilno zatesniti, izvedemo pomanjšanje in trodimenzionalno ravnost odprtine – kontrolirano režo med podbojem okna in odprtino v steni (približno 1 cm do 1,5 cm) s prilepitvijo oz. vstavitvijo in zapolnitvijo z ekstrudiranim stirodurom ali penjenim betonom (siporexom).

Vgradnja z uporabo mehkocelične pene in tesnilno-lepilne mase: prikaz vgradnje stavbnega pohištva s poliuterkasko mehkocelično peno in lepilno-tesnilno maso. Ta sistem je najbolj primeren za zamenjavo stavbnega pohištva, saj se pri demontaži starega poškoduje špaleta. S tem sistemom pa optimalno zapolnimo neravnine.



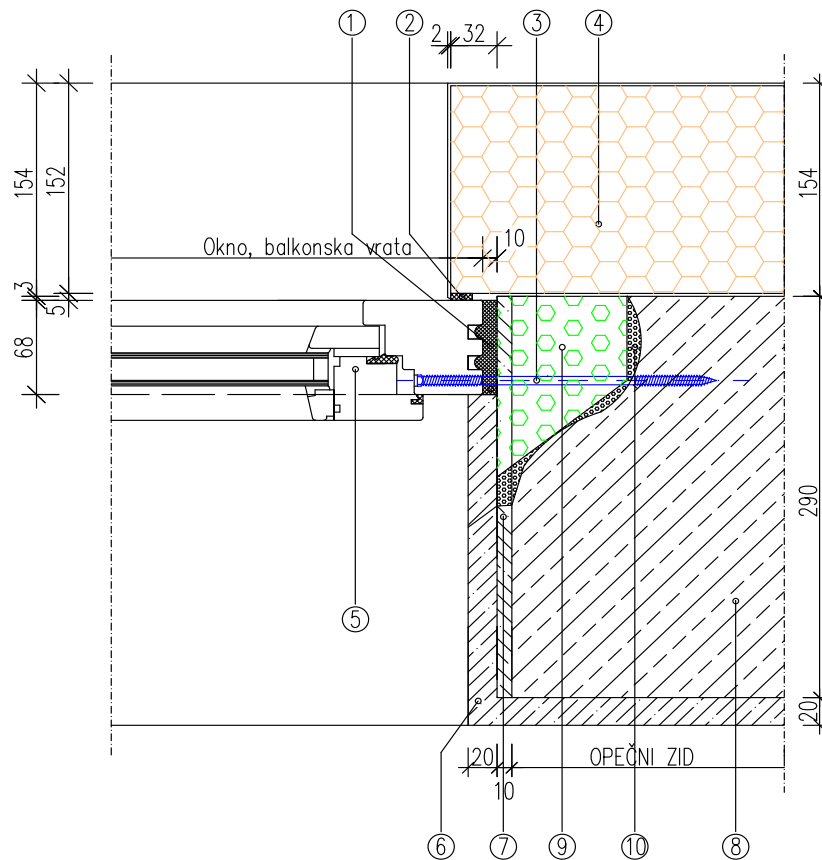
- 1 Poliuretanska pena - mehkocelična
- 2 Tesnilni trak 15/3-6
- 3 Specialni vijak ali okensko sidro
- 4 Fasada - toplotna izolacija 154 mm
- 5 Leseno okno

- 6 Lepilno tesnilna masa
- 7 Notranja špaleta (omet) 20 mm
- 8 Izravnava z malto cca. 10 mm
- 9 Zunanja opečna stena

Slika 10: Skica horizontalni prerez - detajl vgradnje okna

Vir: (Lasten izris, 2017)

Vgradnja z uporabo trajnoelastičnih ekspanzijskih tesnilnih trakov: detajl na sliki 11 nam prikazuje vgradnjo stavbnega pohištva z ekspanzijskim trajnoelastičnim tesnilnim trakom po RAL-smernicah in dodatno zapolnitev luknje z ekstrudiranim stirodurom ali penjenim betonom v poškodovano steno.



- 1 Ekspanzijski - trajnoelastični tesnilni trak
- 2 Tesnilni trak 15 / 3-6
- 3 Specialni vijak ali okensko sidro
- 4 Fasada - toplotna izolacija 154 mm
- 5 Leseno okno

- 6 Notranja špaleta (omet) pribl. 20 mm
- 7 Izravnava z malto pribl. 10 mm
- 8 Zunanja opečna stena
- 9 Ekstrudirani stirodur
- 10 Gradbeno lepilo ali poliuretanska pena

Slika 11: Skica horizontalni prerez - detajl vgradnje okna

Vir: (Lasten izris, 2017)

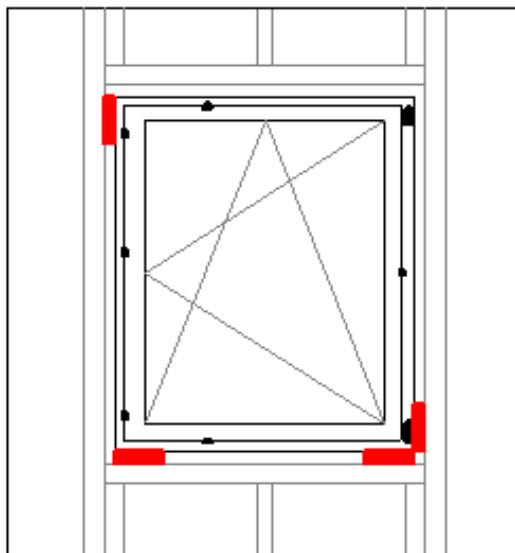
4.2 Vgradnja stavbnega pohištva

Stavbno pohištvo vgradimo v odprtino na podložke. Podložke naj bodo iz trdega lesa oz. plastične. Z nosilnimi in distančnimi podložkami zagozdimo stavbno pohištvo v stensko odprtino, vidno na spodnjih treh skicah.

V primeru večjih elementov, kot so npr. drsna vrata in večja dvokrilna vrata, lahko zaradi lažjega transporta in vstavitve snamemo krila, ki drsijo ali se odpirajo. Vendar pa moramo sneta krila vstaviti nazaj v času fiksiranja stavbnega pohištva, da ne bi naknadno prišlo do nepravilnega delovanja stavbnega pohištva (paziti moramo na diagonale pri vgradnji kakor tudi prilagodljivost krila k podboju in tesnjenja).

Po mehanski pritrditvi stavbnega pohištva je treba podložke (zagozde) odstraniti, vendar le tiste, ki niso nujno potrebne.

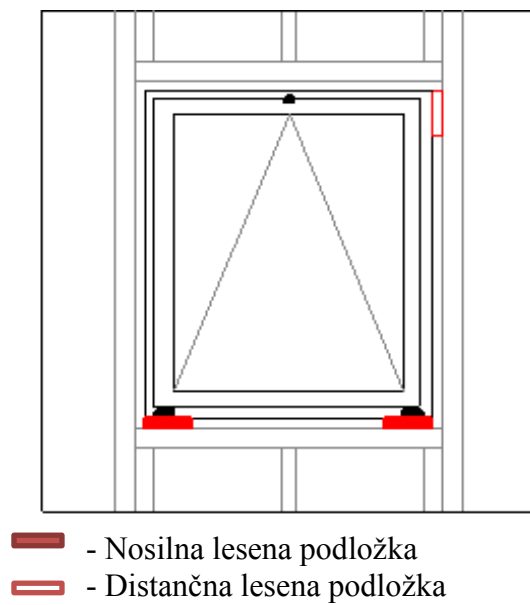
Podlaganje podboja okna z odpiranjem horizontalno in vertikalno je razvidno iz slike 12.



Slika 12: Podlaganje okna pri vgradnji

Vir: (Lasten izris, 2017)

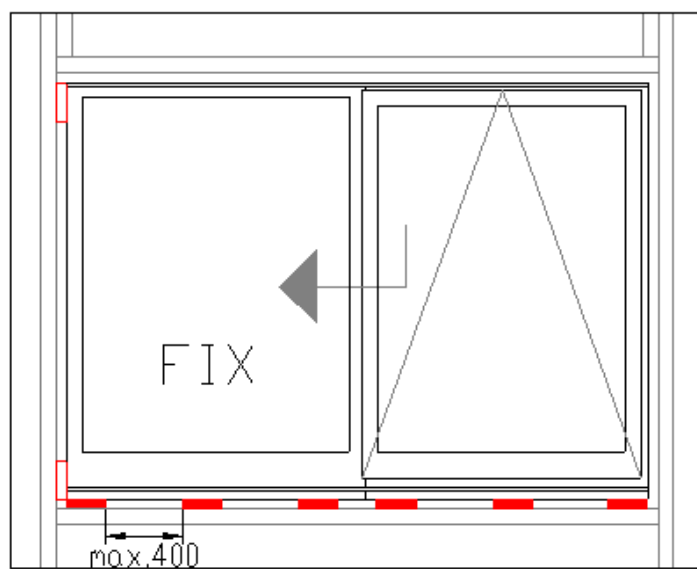
Podlaganje podboja okna z odpiranjem samo horizontalno je prikazano na sliki 13.



Slika 13: Podlaganje okna pri vgradnji

Vir: (Lasten izris, 2017)

Prikaz pravilnega podlaganja drsnih balkonskih vrat je razvidna iz slike 14.



Slika 14: Podlaganje drsnih vrat pri vgradnji

Vir: (Lasten izris, 2017)

4.3 Vgradnja stavbnega pohišstva izven nosilne stene

Z montažo stavbnega pohišstva izven nosilne stene v predel toplotne izolacije se izognemo toplotnemu mostu, ki nastane pri obdelavi zunanje špalete. S tem pa pridobimo tudi več sončne svetlobe v prostor, ki je predvsem v zimskih mesecih pri nizkoenergetskih objektih zelo pomembna. Poleti pa s pravilnim zunanjim senčenjem preprečimo sončnim žarkom vstop v prostor.

Tak način montaže se lahko izvede z jeklenimi nosilci ali s polnimi elementi, kot npr. PURENIT, ki je poliuretanski izdelek brez FCKW in HFCKW (ozonu škodljive snovi prepovedane z letom 2015) na osnovi trde pene z veliko toplotno izolativnostjo. Visokokakovosten in zmogljiv, funkcionalen material je možno obdelovati z vsemi stroji za obdelavo lesa, možno ga je reciklirati.

Material je možno pritrdjevati z vijaki, obstojen je na vlagi, trd, lahek, prijazen do obdelave, obstojen na temperaturne razlike, toplotno izolativen, odporen na kemikalije in ga je možno kaširati in kombinirati z drugimi materiali, predvsem pa ga odlikuje njegova visoka stopnja trdnosti.



Slika 15: Montaža okna zunaj nosilnega zidu v predel toplotne izolacije

Vir: (<https://www.bba-online.de/fachartikel/bauelemente/fenster-als-vorwandmontage-system>, 2017)

4.4 Mehanska pritrditev stavbnega pohištva

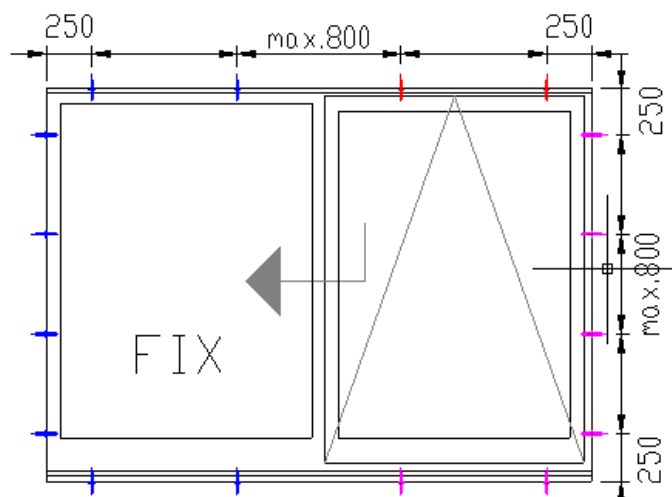
Kadar imamo stavbno pohištvo fiksirano v odprtinah s podloškami, moramo okno mehansko pritrditi z ustreznimi pritrdilnimi sredstvi, ki so:

- ustrezna sidra za fiksiranje stavbnega pohištva,
- spax vijaki fi 6 mm in vložki ustreznih dolžin,
- posebni vijaki za pritrditev stavbnega pohištva (turbo vijaki, hitri vijaki, aso vijaki).

Zelo pomembno je lokacija in število točk pritrditev ter njihova medsebojna razdalja (glej shemo spodaj). Pritrdilni elementi so lahko razmaknjeni max. od notranjega roba podboja v vogalu 150 mm in med seboj po stranici v razdalji max. 800 mm za leseno in aluminijasto stavbno pohištvo in max. 700 mm za plastično stavbno pohištvo. Zelo pomembno je tudi, da so elementi fiksirani tudi spodaj, posebno vhodna vrta, balkonska in drsna vrata v tla.

Mehanska pritrditev mora biti tako močna, da je stavbno pohištvo popolnoma fiksirano, zato ker naslednji postopki niso več namenjeni fiksiranju stavbnega pohištva v stenske odprtine.

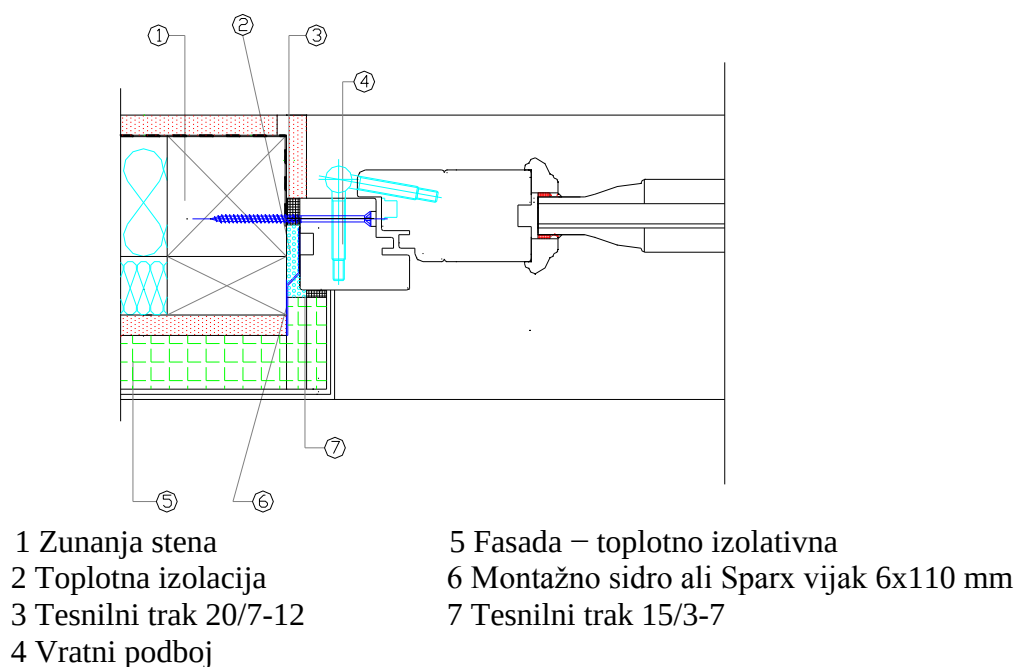
Drsna balkonska vrata vgradimo tako, da v gradbeno odprtino postavimo samo podboj brez krila in stekla v fiksnem delu ter ga fiksiramo s podloškami. Skozi podboj izvrtamo montažne luknje premera 6 mm na predpisanem razmiku. Podboj privijamo s hitrimi (turbo) vijaki 7,5x132 mm ali 6x152 mm. Na vijake vgradimo pokrivne kapice. Lahko pa podboj vgradimo tudi z montažnimi sidri.



Slika 16: Skica mehanske pritrditve izvlečno-potisnih terasnih vrat

Vir: (Lasten izris, 2017)

Prikaz vgradnje vhodnih vrat v montažno steno z vijakom je prikazano na sliki 17.



Slika 17: Skica horizontalni prerez – detajl mehanske pritrditve podboja

Vir: (Lasten izris, 2017)

4.5 Toplotna izolacija za vgradnjo stavbnega pohištva

Režo okoli okenskega podboja zapolnimo v večini primerov z montažno peno. Montažna pena služi izključno le toplotni izolaciji okoli okna, nikakor pa ni namenjena fiksiranju okna v stensko odprtino.

Pri zalitju rež z montažno peno pri stavbnem pohištvu, ki imajo debelejšje podboje, je treba površino reže namočiti z vodo z razpršilko. Le tako se bo montažna pena pravilno razpenila in oprijela, saj s tem odstranimo tudi prašne delce in bo postopek razpenjenja končan (kemijska reakcija zaključena). V primeru, da se v razpenjeni montažni peni postopek razpenjenja ne konča (kemijska reakcija ne zaključi), lahko pride do nadaljevanja penjenja pri že vgrajenem stavbnem pohištvu in s tem stiskanja podboja stavbnega pohištva ter nepravilnega delovanja stavbnega pohištva.

Namesto montažne poliuretanske pene lahko uporabimo za toplotno izolacijo tudi npr. ekspanzijske trajnoelastične trakove, bombažne trakove.

Pri obdelavi zunanjih špalet je priporočilo, da toplotnoizolacijska fasada sega pribl. 3 cm čez podboj okna oz. stavbnega pohištva.

4.6 Tesnjenje stavbnega pohištva (zrakotesnost, parotesnost iz notranje strani in zaščita proti zunanjim vremenskim vplivom)

Z notranje strani objekta moramo vgrajeno stavbno pohištvo zatesniti proti vdoru pare in nadtlaka toplega zraka v gradbeni spoj – steno. Z zunanje strani objekta pa moramo spoj med oknom in steno zatesniti proti vdoru vode in zraka oz. proti zunanjim vremenskim vplivom.

To lahko dosežemo na tri predlagane načine, in sicer z uporabo:

1. ekspanzijskih trajnoelastičnih tesnilnih trakov,
2. notranjih-zunanjih lepilnih trakov (trinivojska) in poliuretansko peno,
3. poliuretanske pene-mehkocelične in lepilno-tesnilne mase.

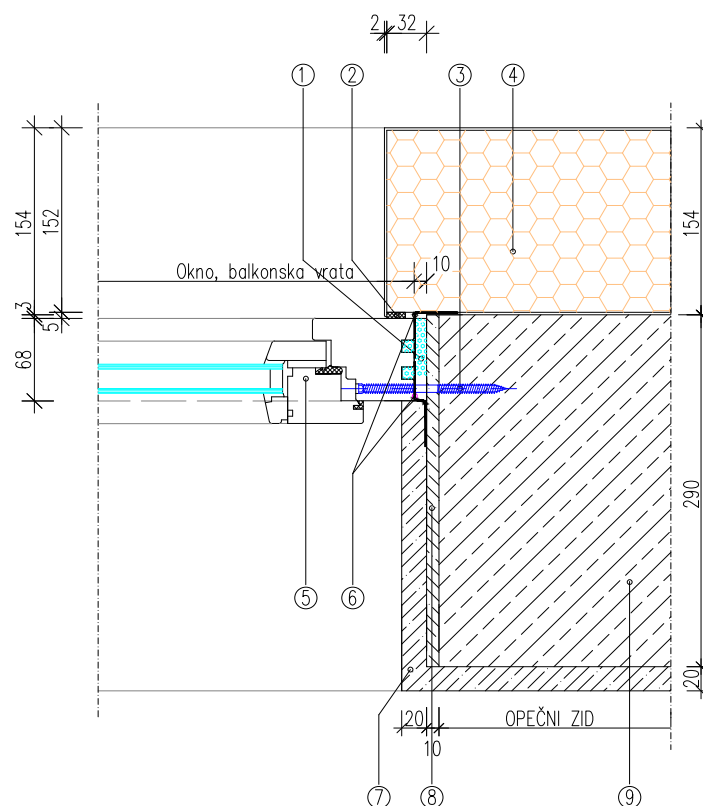
Paziti moramo, da zatesnimo spoj med podbojem stavbnega pohištva in steno, na zunanji in na notranji strani natančno in neprekinjeno sklenjeno po celotnem obodu stavbnega pohištva.

Notranje tesnjenje se izvede v toku montaže stavbnega pohištva, preden se vstavi stavbno pohištvo v odprtino ali pa pred oz. pri izdelavi notranjih špalet. Notranje tesnjenje mora biti (priporočljivo) bolj parozaporno kot zunanje, da se para lahko izsuši navzven.

Zunanje tesnjenje se izvede v večini primerov pri novogradnji tik pred izdelavo fasade oz. pred nalepitvijo toplotno izolacijskega sloja fasade in ga izvedejo slikopleskarji. Posebno pozornost moramo usmeriti na tesnjenje pod zunanjo polico.

Poleg zrakotesnosti reže med podbojem in zidom moramo upoštevati tudi možen vdor vode. Današnje RAL smernice zahtevajo, da morajo tesnilni sistemi na zunanji strani stavbnega pohištva zagotavljati vsaj 600 PA (1 Pascal = 0,01 milibara) vodotesnosti. Vodotesnost je pomembna predvsem pri padavinah z močnim vetrom, saj nam takrat vodo dobesedno nabija v reže okenskega okvirja. Zato obstajajo tesnilni sistemi z različnimi vrednostmi vodotesnosti. Na primer 600 Pa tlačne vodotesnosti je nekako enako vetru z dežjem hitrosti 110 km/h, sistemi te vrednosti se običajno uporabljajo za področja z normalnimi vremenskimi pogoji. Za obalna in gorata področja, kjer veter piha s še večjo hitrostjo, pa so priporočljivi tesnilni sistemi z najmanj 1000 Pa (podatek pridobljen na izobraževanju v podjetju ISO CHEMIE v Nemčiji).

RAL-montaža z uporabo dvostransko lepilnimi trakovi in poliuretansko peno kot toplotni izolator: slika 18 prikazuje vgradnjo stavbnega pohišstva po RAL smernicah z dvostransko lepilnimi trakovi in toplotno izolacijo v steno – trinivojska. Ta sistem je zelo primeren za pasivno gradnjo.

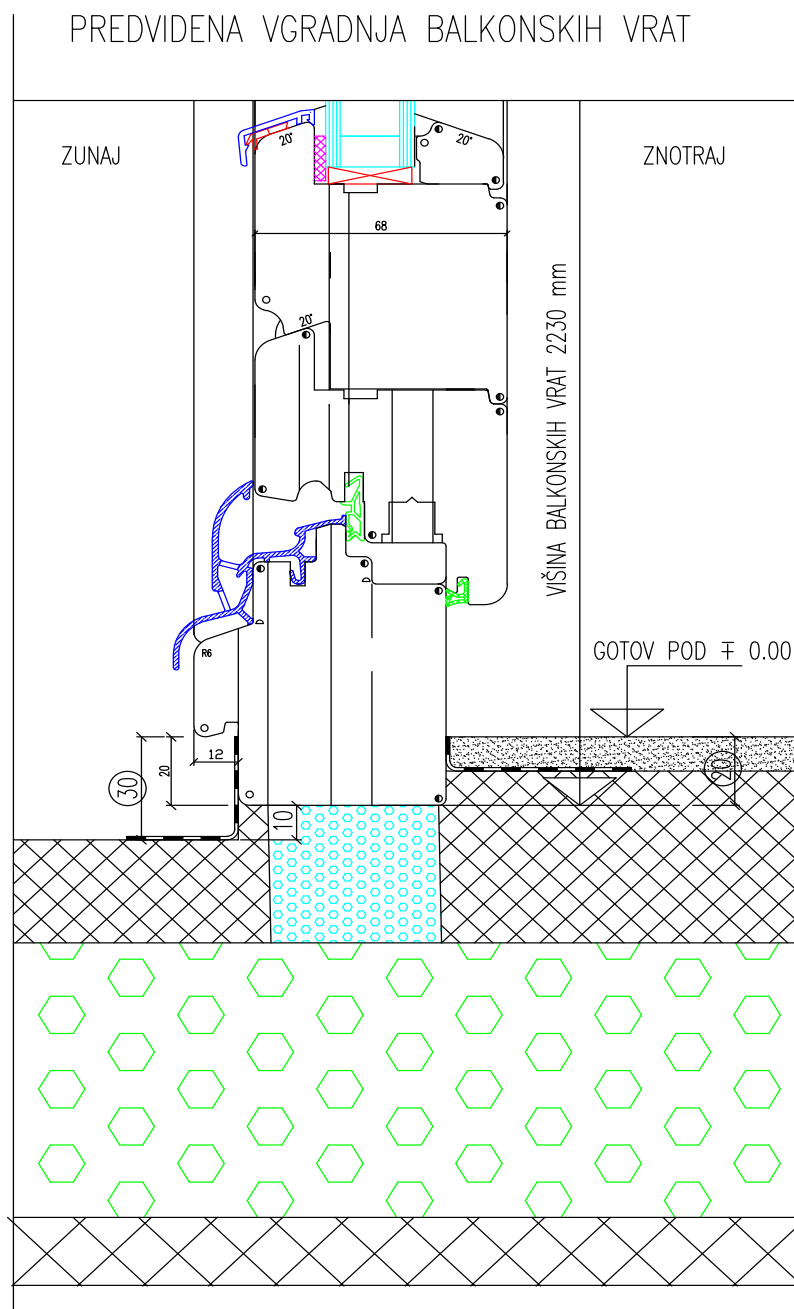


- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Poliuretanska pena | 6 Dvostranski lepilni trak |
| 2 Tesnilni trak 15/3-6 | 7 Notranja spaleta (omet) 20 mm |
| 3 Specialni vijak ali okensko sidro | 8 Izravnavna z malto cca. 10 mm |
| 4 Fasada - toplotna izolacija 154 mm | 9 Zunanja opečna stena |
| 5 Leseno okno | |

Slika 18: Horizontalni prerez – detajl vgradnje okna po RAL-smernicah

Vir: (Lasten izris, 2017)

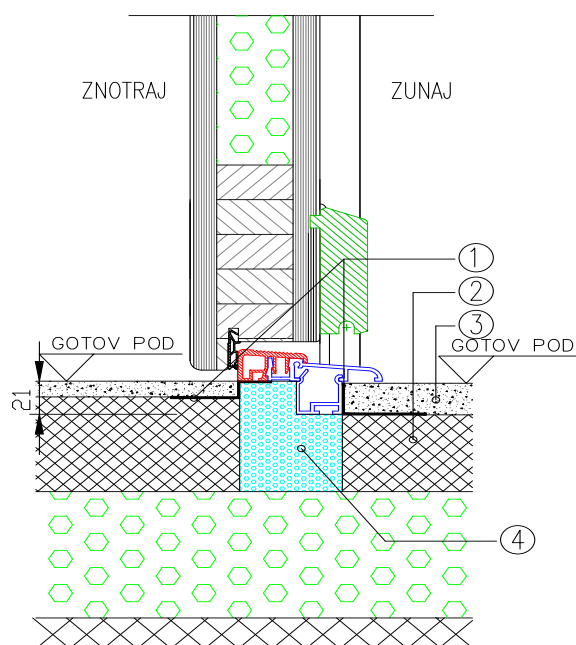
Vgradnja balkonskih vrat po RAL smernicah z dvostransko tesnilnimi trakovi v steno – tri nivojska je razvidna iz slike 19.



Slika 19: Skica horizontalni prerez - detajl vgradnje balkonskih vrat

Vir: (Lasten izris, 2017)

Prikaz vgradnje vhodnih vrat po RAL-smernicah z dvostransko tesnilnimi trakovi v steno – tri nivojska je razviden iz slike 20.



- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1 Dvostranski lepilni trak | 3 Talna obloga |
| 2 Podbeton - estrih | 4 XPS diletacija |

Slika 20: Skica horizontalni prerez - detajl vgradnje vhodnih vrat

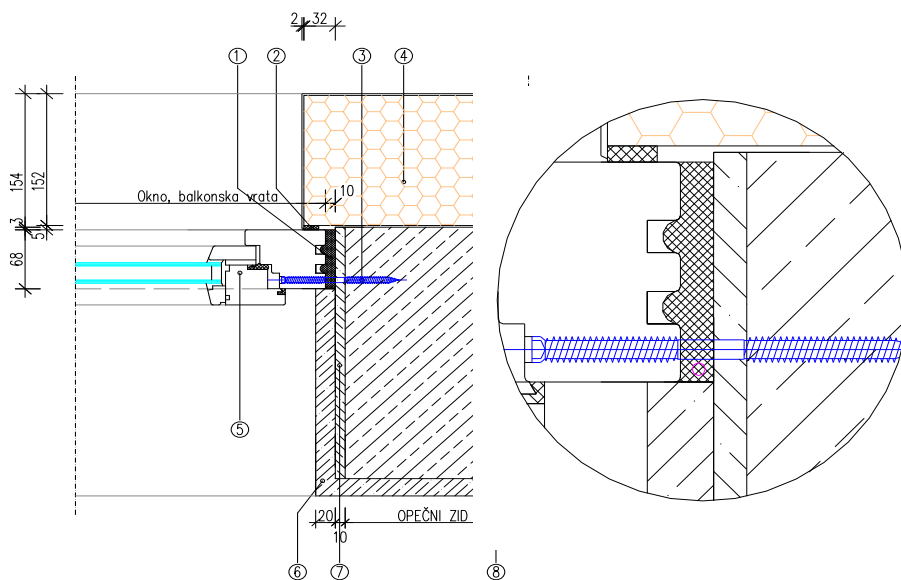
Vir: (Lasten izris, 2017)

Tabela 2: Potreben material po RAL smernici za vgradnjo z dvostransko lepilnimi trakovi

Potrebni material Tip RAL montaže	Cena/ Embalaža	EM	Poraba/ m ²	Var. I Cena/m ²	Var. II Cena/m ²
RAL montaža z dvostransko lepilnimi trakovi		Vgradnja v klasične stene Vgradnja v montažne stene			
TwinActiv EW 70 mm z butilom 50 m		m ¹	2		
ALI TwinActiv EW 140 mm z butilom 50 m		m ¹	2		
Illbruc BUTYL in BITUMEN primer 1 l		m ¹	2		
Ilmond 600 15/1-3 rol. 10 m		m ¹	1		
Nachpasta kar. 310 ml		m ¹	1		
Montažna pena-purpen 12 m		m ¹	1		
Vijaki AMO 7,5/132, 7,5/152		kos	2		
delo-montaža (bre lepljenja Ilmond 600 15/1-3		m ¹	1		

Vir: (Lasten vir, 2017)

RAL-montaža z uporabo trajnoelastičnih ekspanzijskih tesnilnih trakov: prikaz vgradnje okna po RAL-smernici s trajnoelastičnim tesnilnim ekspanzijskim trakom v steno je prikazan na sliki 21.



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Ekspanzijski - trajno elastični tesnilni trak | 5 Leseno okno |
| 2 Tesnilni trak 15/3-6 | 6 Notranja špaleta (omet) cca. 20 mm |
| 3 Specialni vijak ali montažno sidro | 7 Izravnava z malto cca. 10 mm |
| 4 Fasada - toplotno izolacijska | 8 Zunanja opečna stena |

Slika 21: Skica horizontalni prerez - detajl vgradnje okna

Vir: (Lasten izris, 2017)

Tabela 3: Potreben material po RAL smernici za vgradnjo s trajno elastičnim trakom

Potreben material: Tip Ral montaže	Cena/ Embalaža	EM	Poraba/ m ²	Var. I Cena/m ²	Var. II Cena/m ²
RAL montaža s trajno elastičnim tesnilnim trakom		Vgradnja v klasične stene Vgradnja v montažne stene Vgradnja v stene iz brun			
TRIOPLEX 66/10-20 66/15-30	rol 4,5 m rol 3,0 m	m ¹	1		
Ali montažni trak CC-3C 30/80, L = 5 m - reža 15 mm		m ¹	1		
Illmond 600 15/1-3	rol 10 m	m ¹	1		
Nachpasta	kar. 310 ml	m ¹	1		
Vijaki AMO 7,5/132, 7,5/152		kos	2		
Delo - montaža (brez lepljenja Illmond 600 15/1-3)		m ¹	1		

Vir: (Lasten vir, 2017)

5 STROŠKOVNA UPRAVIČENOST POSAMEZNEGA SISTEMA VGRADNJE OKEN ZA NIZKOENERGETSKE OBJEKTE

Danes uporabljamo v glavnem dva načina vgradnje stavbnega pohištva, to so zamenjava starih oken z novejšimi, energetsko bolj varčnimi in pa novogradnje, ki so že skozi projektno dokumentacijo bolj varčno naravnane. V diplomskem delu sem procentualno obravnaval posamezne sisteme vgradnje, tako za novogradnje, kot zamenjavo starih z novimi. Prikazal sem stroškovno razliko vgradnje po sistemih in kakšne so prednosti vgradnje po RAL-smernicah.

Za lažjo predstavo sem v raziskavi obravnaval klasičen način vgradnje oken za manj zahtevne objekte. Prikazal sem način vgradnje sodobnih oken, oziroma kakšne prihranke prinaša ustrezna vgradnja stavbnega pohištva. Navedeno je razvidno iz spodaj navedenih podatkov, ob upoštevanju, da so optimalno zadoščeni pogoji vgradnje oken in kakovost oken.

Cene montaže stavbnega pohištva po m^1 so naključno izbrane, vendar sledijo trenutnim cenam na trgu. V ceno niso vključeni prevozi in drugi manipulativni stroški.

Stara okna s steklom $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ imajo faktor toplotne prehodnosti $U_{w \text{ okna}} = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, npr.: sodobna PVC okna, s troslojnim standardnim steklom 4/16/4/14/4 ($U_g=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$) pa faktor toplotne prehodnosti $U_{w \text{ okna}} = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Razlika: $2,6 - 0,8 = 1,8 : 0,1 = 18 \times 1,2 = 21,6 \text{ l/m}^2$. Znižanje U-vrednosti za $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ pomeni letni prihranek $1,2 \text{ l}$ kurilnega olja na m^2 površine okna.

Na primer, če imamo vsaj 15 ali več let staro stavbno pohištvo, lahko ta prihranek pri srednje veliki hiši v enem letu nanese tudi več kot eno tono in pol peletov ali 900 l kurilnega olja. Pri trenutni ceni olja to pomeni pribl. 750 € na letni ravni. Izračun je napravljen na osnovi projektne naloge v diplomskem delu, po izmerah ima obravnavana individualna hiša pribl. 43 m^2 zastekljenih površin vključno z vhodnimi vrati in vrati v tehnični prostor.

5.1 Klasični način vgradnje stavbnega pohištva za manj zahtevne objekte

Kljub naprednim sistemom vgradnje stavbnega pohištva, investitorji pri zamenjavi starih z novimi in novogradnji v precejšnji meri poslužujejo še vedno klasičnega načina vgradnje, kar je verjetno po eni strani povezano s finančno platjo, še večji vpliv po mojem mišljenju pa je miselnost ljudi, da poliuretanska pena zadosti vsem kriterijam zrakotesnosti.

V praksi je dokazano, da ni tako, saj je ključni moment sama vgradnja oken, ter kasneje delovanje okenskega okvirja skozi celo leto povezana z vremenskimi pogoji in temperaturnimi razlikami.

Proučeval sem PVC okna, kjer moramo zapolniti reže med podbojem okna-vrata. Podatke sem vzel iz obravnavanega primera enostanovanjske hiše, kjer skupna dolžina rež znaša 92,20 m¹, montaža se izvede samo z poliuretansko peno.

Tabela 4: Primer cene montaže na klasičen način

Novogradnja	Montaža po m ¹ = 6,85 € x 92,20 m ¹	631,57 €
Zamenjava	Montaža po m ¹ = 9,50 € x 92,20 m ¹	875,90 €

Vir: (Lasten vir, 2017)

Razlika v ceni montaže stavbnega pohištva nastane zaradi zahtevnosti vgradnje in pa zaradi večje porabe materiala. Ta način vgradnje ni primeren za nizkoenergetske objekte.

5.2 Vgradnja stavbnega pohištva s poliuretansko peno in tesnilno lepilno maso

Ta način vgradnje se predvsem priporoča pri adaptacijah oz. zamenjavah starih oken z novimi ter izpolnjuje zahteve vgradnje stavbnega pohištva po RAL-smernicah in ÖNORM B 5320 za nizkoenergetsko in pasivno gradnjo. Primerna je za vgradnjo oken in vrat v nizkoenergetske objekte. S tem načinom ni potrebna tako fina obdelava špalet, kar je pri zamenjavi velikega pomena, ker kupci ne želijo imeti odprtega vseljenega objekta, kar je pa pri fini obdelavi okenskih špalet neobhodno. Odprtina med okvirjem okna in zidom ne sme biti širša kot 30 mm, najboljša pa je, če je med 10 in 20 mm odvisno tudi od velikosti okna. Ta način vgradnje se uporablja tudi pri novogradnjah, kjer pa se porabi občutno manj materiala, saj so špalete načeloma že fino zidarsko obdelane.

Vgradnjo izvedemo z mehkokolično poliuretansko peno, ki je v zadnjem času vse več v uporabi, saj je zraven standardnih lastnosti za tak proizvod veliko bolj elastična. Parno zaporo pa

izvedemo na notranji strani, kjer režo med okenskim okvirjem in steno zamažemo s tesnilno-lepilno maso.

Obravnaval sem PVC okna, montaža s poliuretansko peno in tesnilno-lepilno maso.

Tabela 5: Primer cene montaže po RAL-smernici s poliuretansko peno in tesnilno-lepilno maso

Novogradnja	Montaža po $m^1 = 9,50$ € x 92,20 m^1	875,90 €
Zamenjava	Montaža po $m^1 = 14,60$ € x 92,20 m^1	1.346,12 €

Vir: (Lasten vir, 2017)

Z načinom vgradnje po RAL smernici s poliuretansko peno in tesnilno lepilno maso ob optimalni montaži zagotavljamo 100 % zrakotesnost.

5.3 Vgradnja stavbnega pohištva z ekspanzijskim tesnilnim trakom

Ta način vgradnje oken je zelo primeren za nizkoenergetske objekte, predvsem pa za novogradnje, saj morajo pri tem sistemu špalete biti optimalno obdelane, ker samo tako lahko zagotovimo maksimalno zrakotesnost. Pri tem ekspanzijskem tesnilnem traku moramo posebej biti pozorni na podlaganje in "kajlanje" okna, ko ga postavljamo v pravilen vertikalni in horinzotalni položaj.

Obravnaval sem PVC-okna, montaža z ekspanzijskim tesnilnim trakom.

Tabela 6: Primer cene montaže po RAL-smernici z ekspanzijskim tesnilnim trakom

Novogradnja	Montaža po $m^1 = 12,75$ € x 92,20 m^1	1.175,55 €
Zamenjava	Montaža po $m^1 = 16,50$ € x 92,20 m^1	1.531,30 €

Vir: (Lasten vir, 2017)

Pri načinu vgradnje z ekspanzijskim trakom ob optimalni montaži zagotavljamo 100 % zrakotesnost. Tudi ta sistem ustreza zahtevam vgradnje stavbnega pohištva po RAL-smernicah in ÖNORM B 5320 za nizkoenergetsko in pasivno gradnjo.

5.4 Vgradnja stavbnega pohištva v trinivojskem sistemu

Pasivna gradnja objektov zahteva maksimalno učinkovitost pri varčevanju z energijo, zato se v takšne objekte v glavnem stavbno pohištvo vgrajuje v trinivojskem sistemu.

Tabela 7: Primer cene montaže po RAL-smernici v trinivojskem sistemu

Novogradnja	Montaža po $m^1 = 14,60$ € x 92,20 m^1	1.346,12 €
Zamenjava	Montaža po $m^1 = 20,50$ € x 92,20 m^1	1.890,10 €

Vir: (Lasten vir, 2017)

Trenutno je trinivojski sistem vgradnje stavbnega pohištva najbolj zanesljiva in najboljša varianta za vgrajevanje v pasivne objekte in ničenergijske objekte. Ta sistem je tudi najbolj zaželen po RAL-smernicah.

5.5 Upravičenost vgradnje stavbnega pohištva po RA-smernicah

Iz zgoraj navedenega je razvidno, da je montaža oziroma vgradnja stavbnega pohištva v ceni od osnovne (standardne) do trinivojske pribl. 2,14-krat dražja, kar je glede na velikost investicije in pridobljeno absolutno opravičeno. Z ozirom, da gradimo nizkoenergetski objekt in posledice, ki pridejo s časom, se investicija v RAL-montažo vsekakor izplača. S takšnim načinom montaže se izognemo prehodu energije skozi režo med podbojem in zidom, s tem pa kondenziranju-plesni, kar zelo vpliva na kakovost življenja kakor tudi na stroške v povečani porabi energije in pa odstranjevanju plesni, slikopleskarskih delih, življenjski dobi samega stavbnega pohištva.

6 SKLEP

Sodobna gradnja in globalne spremembe zaradi onesnaženja ozračja, zahtevajo gradnjo objektov s čim manj negativnih izpustov v ozračje. Zato se čedalje bolj stremlji h gradnji objektov, ki so energetske učinkoviti.

Diplomsko delo sem izvedel v dveh fazah. V prvi fazi diplomskega dela sem opisal izdelavo PGD projekta pritlične hiše s podanimi odmiki od sosednjih parcel in rušitev obstoječega studenta na mestu gradnje ter pridobitev gradbenega dovoljenja. Za obravnavan objekt sem izdelal popis gradbeno obrtniških del in izdelal PZI-projekt arhitekture. Pripravil sem tudi izvajalsko pogodbo za izvedbo del in pripravil terminski plan izvedbe PGD-projektne dokumentacije.

V drugi fazi diplomskega dela sem pozornost namenil zrakotesnosti objekta, predvsem pa z načinom vgradnje stavbnega pohištva in sistemom za boljšo zrakotesnost in optimalno porabo energije. Na podlagi proučene literature sem ugotovil, da imamo na slovenskem trgu veliko ponudnikov stavbnega pohištva. V raziskavo sem vključil tri ponudnike PVC, aluminij in lesenega stavbnega pohištva, ki so na slovenskem trgu zelo prepoznavni in od katerih sem črpal podatke. Prav tako so mi prišle prav izkušnje, saj dolga leta delam v gradbeni operativi, tako da sem le-te vključil v raziskavo in jih v diplomskem delu prikazal kot lasten vir.

Vgradnja stavbnega pohištva ima zelo velik pomen, saj nam v različnih situacijah od zamenjave stavbnega pohištva do novogradenj zagotavlja zrakotesnost in kvaliteto bivanja. Pri vgradnji stavbnega pohištva je priporočljivo dosledno uporabljati samo certificirane materiale.

Za podlaganje oken in vrat uporabljamo podloge iz trdih umetnih mas kakor tudi podloge iz trdega lesa. Vsekakor imajo prednost podloge iz umetnih mas, saj je na trgu veliko certificiranih in imajo večjo nosilnost, kar je pri današnjih velikih panoramskih zasteklitvah zelo pomembno kakor tudi pravilno podlaganje, ki je na osnovi statične nosilnosti podbojev stavbnega pohištva in izkušenj točno predpisano. Da zapolnimo reže med nosilno steno in podbojem stavbnega pohištva, se uporabljajo poliuretanske pene kot toplotni izolator s katerimi zapolnimo reže, vedno bolj pa se uporablja mehkocelična poliuretanska pena z enakimi toplotnimi lastnostmi, ker bolje prenaša krčenje in širjenje materiala, se bolje prilagaja toplotnim spremembam.

V diplomskem delu sem v objektu iz projektne naloge predvidel vgradnjo stavbnega pohištva po RAL-smernicah v treh različnih sistemih, ki se med seboj razlikujejo po namenu vgradnje.

Za primerjavo sem izhajal iz osnovne klasične montaže, za možnost predstave, kaj to pomeni v denarju, po trenutnih tržnih cenah. Če primerjam osnovno montažo in cenovno najugodnejšo montažo po zahtevah RAL-smernic, ki pa je najbolj primerna za zamenjavo stavbnega pohištva, seveda ob optimalni montaži ugotavljam, da se vsekakor izplača montaža po RAL-smernicah. Če primerjamo razliko v ceni npr. pri zamenjavi, ki znaša pribl. 470 € (velja za objekt iz skupnega dela diplomskega dela) in stroške škode, ki bi posledično nastala zaradi neakovostne klasične montaže, kakor tudi na višino investicije je ta absolutno upravičena. Upoštevati moramo dejstvo, da nam zaradi netesnenja lahko prihaja do kondenziranja-plesni, se pravi naknadna slikopleskarska popravila, zmanjšanje življenjske dobe stavbnemu pohištvu in povečanje rabe energije za ogrevanje.

Montaža stavbnega pohištva po RAL-smernicah z ekspanzijskim trajno elastičnim trakom je priporočljiva pri vgradnji v nizkoenergetske objekte, predvsem pri novogradnjah in zamenjavah. Zahteva obdelane okenske špalete, kar pri novogradnji ne pomeni večjega stroška, pri zamenjavi pa je zaradi poškodb špalet obdelava obsežnejša.

Ker imamo v tem primeru nizkoenergetski objekt, je pri novogradnji povečan strošek za pribl. 540 € in pri zamenjavi za pribl. 650 € (za primerjavo od osnovne cene montaže), že sam po sebi zahteva kakovosten sistem in montažo je ta strošek dobra investicija za prihodnost.

Za najbolj zahtevno vgradnjo stavbnega pohištva je trenutno najbolj priporočljiv sistem v treh nivojih. Uporablja se pri gradnji pasivnih objektov. Zagotavlja nam maksimalno zrakotesnost. Sama beseda »pasivni objekt« nam pove, da gre v tem primeru za nadstandard, je višjega cenovnega razreda, kar opravičuje tudi razlika v ceni pri novogradnji pribl. 470 €, pri zamenjavi pa pribl. 540 € (za primerjavo od nacenejše montaže po RAL sistemu – poliuretanska pena in tesnilno lepilna masa). Pasivni objekti zahtevajo celovit zrakotesen ovoj zgradbe, zato je takšna izvedba montaže stavbnega pohištva obvezna.

S podatki in primerjavami, ki sem jih prikazal zgoraj, je potrjeno, da kakovostnejši sistemi vgradnje stavbnega pohištva upravičujejo strošek, znižujejo stroške ogrevanja, objektu pa dajo dodano vrednost. S kakovostno vgradnjo stavbnega pohištva in naprednim sistemom podaljšamo življenjsko dobo celotnega objekta. Zato so večji stroški kakovostnih sistemov zanemarljivi v primerjavi s stroški, ki so nastali zaradi slabe zrakotesnosti. Vsi sistemi, ki sem jih obravnaval, so ekonomsko upravičeni.

Ugotovil sem, da je investicija v stavbno pohištvo s troslojnim steklom in s čim večkomornimi PVC-profilu podbojev in kril stavbnega pohištva, ALU-izoliranimi profili in

lesenim stavbnim pohoštvm z dodatno toplotno izolacijo edina prava pot za optimalno energetsko učinkovito gradnjo.

Glede na predpostavljeno lahko sklenem, da vgradnja stavbnega pohoštva po RAL-smernicah zagotavlja neprimerno boljšo zrakotesnost zgradbe kot vgradnja na klasičen način. Na podlagi primerjave sistemov vgradnje stavbnega pohoštva in cenovne upravičenosti lahko trdim, da sem zastavljeni cilj dosegel. Prišel sem tudi do ugotovitev, ki mi bo prišla prav pri svetovanju in gradnji.

7 VIRI IN LITERATURA

- energetskaizkaznica.si/.../vgradnja-novega-stavbnega-pohistva/*. (2017). Pridobljeno iz *energetskaizkaznica.si/.../vgradnja-novega-stavbnega-pohistva/energetskaizkaznica.si/nasveti/zagotavljanje-zrakotesnosti-stavbnega-ovoja/*. (2017). Pridobljeno iz *energetskaizkaznica.si/nasveti/zagotavljanje-zrakotesnosti-stavbnega-ovoja/*
- http://ges.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT231.htm*. (2009). Pridobljeno iz *http://ges.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT231.htm*
- http://www.biroarhitekti.com/zasnova-pasivne-hise/*. (2017). Pridobljeno iz *http://www.biroarhitekti.com/zasnova-pasivne-hise/*
- http://www.energetskabilanca.si/zrakotesnost*. (2017). Pridobljeno iz *http://www.energetskabilanca.si/zrakotesnost*
- http://www.inoprem.hr/*. (2017). Pridobljeno iz *http://www.inoprem.hr/*
- http://www.marles.com/sl/pasivna-hisa*. (2014). Pridobljeno iz *http://www.marles.com/sl/pasivna-hisa*
- http://www.passive.de*. (2017).
- http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4788*. (27. marec 2008). Pridobljeno iz *http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4788*
- https://www.bba-online.de/fachartikel/bauelemente/fenster-als-vorwandmontage-system*. (2017). Pridobljeno iz *https://www.bba-online.de/fachartikel/bauelemente/fenster-als-vorwandmontage-system*
- https://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/fenster-u-wert.htm*. (2017). Pridobljeno iz *https://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/fenster-u-wert.htm*
- https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/konzorcij-internet_ph.pdf*. (2017). Pridobljeno iz *https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/konzorcij-internet_ph.pdf*
- https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/razlogi.pdf*. (2013). Pridobljeno iz *https://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/razlogi.pdf*
- https://www.marles.com/okna/si*. (2017). Pridobljeno iz *https://www.marles.com/okna/si*
- https://www.schueco.com/web2/de*. (2017). Pridobljeno iz *https://www.schueco.com/web2/de*
- Lasten izris. (2017).
- Lasten vir. (2017).

- Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti, Inšpektorat Republike Slovenije za delo. (2017). *Prijava gradbišča*. Pridobljeno iz https://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/prijava_gradbišča
- Neufert, E., & Neufert, P. (2000). *Neufert Architects' Data Third Edition*. Oxford: Založba Blackwell Science.
- Republika Slovenije eUPRAVA. (2017). *Lokacijska informacija za namen gradnje ali izvajanja del*. Pridobljeno iz <https://e-uprava.gov.si/podrocja/nepremicnine-in-okolje/parcele/lokacijska-informacija-za-namen-gradnje-ali-izvajanja-del.html>
- SLONEP. (2017). *Gradbeno dovoljenje*. Pridobljeno iz <https://www.slonep.net/pred-gradnjo/dokumentacija/gradbeno-dovoljenje>
- SLONEP. (2017). *Lokacijska informacija*. Pridobljeno iz <https://www.slonep.net/pred-gradnjo/dokumentacija/lokacijska-informacija>
- Uradni list EU, L153/13. (18. junij 2010).
- Uradni list Republike Slovenije. (18. december 2002). *Zakon o urejanju prostora (ZUreP-1)*. Pridobljeno iz <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2002-01-5386?sop=2002-01-5386>
- Uradni list Republike Slovenije. (24. oktober 2007). *Obligacijski zakonik (OZ UPB-1)*. Pridobljeno iz <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/82804>
- Uradni list Republike Slovenije. (4. Junij 2008). *Pravilnik o projektni dokumentaciji*. Pridobljeno iz <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2008-01-2336?sop=2008-01-2336>
- www.24ur.org/sodobno-in-energetsko-ucinkovito-zunanje-stavb. (2017). Pridobljeno iz www.24ur.org/sodobno-in-energetsko-ucinkovito-zunanje-stavb
- www.arcont-ip.si/. (2017). Pridobljeno iz www.arcont-ip.si/
- www.deloindom.si/.../obnavljamo-hiso-najprej-zamenjamo-okna. (2017). Pridobljeno iz www.deloindom.si/.../obnavljamo-hiso-najprej-zamenjamo-okna
- www.fa.uni-lj.si. (2017). Pridobljeno iz www.fa.uni-lj.si
- Zbašnik-Senegačnik, K. i. (2004). *Fasadni ovoj*. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo.
- ZRMK. (2017). *Energetska izkaznica stavbe*.

8 PRILOGE

Priloga 1: »Vloga za izdajo gradbenega dovoljenja«

Priloga 2: »Arhitektura in situacije«

Priloga 3: »Soglasje sosed«

Priloga 4: »Terminski plan«

Priloga 5: »Gradbena pogodba«

Priloga 6: »Sklep o imenovanju odgovornega nadzornika«

Priloga 7: »Sklep o imenovanju odgovornega vodje del«

Priloga 8: »Prijava gradbišča«

Priloga 1: »Vloga za izdajo gradbenega dovoljenja«

INVESTITOR:

Leon FUREK

ime in priimek oz. naziv pravne osebe

Okoslavci 1a, 9244 Sveti Jurij ob Ščavnici

naslov oz. sedež

UE Gornja Radgona, Partizanska cesta 13, 9250 Gornja Radgona

UPRAVNA ENOTA:

ZAHTEVA ZA IZDAJO GRADBENEGA DOVOLJENJA

Podpisani vložnik **Leon FUREK**

vlagam zahtevo za izdajo gradbenega dovoljenja za: **STANOVANJSKA STAVBA**

Vrsta gradnje (ustrezno obkroži ali dopiši):

☐ Gradnja novega objekta (**novogradnja**, prizidava, nadzidava – ustrezno podčrtaj)

☐ Rekonstrukcija objekta

☐ Odstranitev obstoječega objekta

☐ Sprememba namembnosti objekta

Identifikacija zemljišča

Gradnja bo na zemljišču oz. objektu s parc.št. **16/8; k.o. Podgorje**

Priključki na infrastrukturo, če se objekt nanje priključuje bodo potekali po naslednjih zemljiščih:

☐ Dovoz in dostop do javne ceste _____ - po zemljišču
parc.št. **284/1, 284/2 in 16/8** _____ k.o.

Podgorje

☐ Vodovod - po zemljišču parc.št. **284/2 in 16/8** _____ k.o. **Podgorje**

☐ Kanalizacija - po zemljišču parc. št. **16/8** _____ k.o. **Podgorje**

☐ Električna - po zemljišču parc.št. **16/8** _____ k.o. **Podgorje**

☐ Vročevod - po zemljišču parc.št. _____ k.o.

☐ Plinovod - po zemljišču parc.št. _____ k.o.

☐ PTT - po zemljišču parc.št. _____ k.o.

☐ Drugo - po zemljišču parc.št. _____ k.o.

Gradbeno dovoljenje za osnovni objekt

Zahteva za izdajo dovoljenja se nanaša na rekonstrukcijo, spremembo namembnosti, dozidavo ali nadzidavo objekta, ki je bil zgrajen (ustrezno obkroži ali dopiši):

- ☐ pred letom 1967
- ☐ po 31.12.1966 na podlagi gradbenega dovoljenja št. _____.

Komunalni prispevek (ustrezno obkroži)

- ☐ Zahtevo za odmero komunalnega prispevka je oziroma bo podal investitor pri pristojni občinski upravi sam.
- ☐ Pristojno občinsko upravo, ki bo nato investitorju odmerila komunalni prispevek, naj obvesti upravni organ po popolnosti vloge za izdajo gradbenega dovoljenja.

PRILOGE:

- | | | |
|---|--|----|
| - Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (najmanj 2 izvoda), | ☒ DA | NE |
| - Dodaten izvod vodilne mape (za seznanitev občine z nameravano gradnjo ali če investitor zahteva, da vlogo za odmero komunalnega prispevka namesto njega posreduje občini upravni organ) | ☒ DA | NE |
| - Dokazilo o pravici graditi (ni obvezno, če je pravica graditi vpisana v zemljiško knjigo) | DA | NE |
| - Pooblastilo (za zastopnike in pooblaščenca) | DA | NE |
| - Overjene pisne izjave strank (ni obvezno) | DA | NE |
| - Druge listine, če tako določa zakon: | DA | NE |

podpis investitorja oz. vložnika

žig (za pravne osebe)

1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA ARHITEKTURE

1 – NAČRT ARHITEKTURE

INVESTITOR: Furek Leon
Okoslavci 1a, 9244 Sveti Jurij ob Ščavnici
(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT: STANOVANJSKA STAVBA
(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA
PROJEKTNE PZI - projekt za izvedbo
(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,

DOKUMENTACIJE: projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO: RUŠITEV in NOVA GRADNJA
(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti, nadomestna gradnja)

PROJEKTANT: (naziv projektanta, sedež,
ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig).....

ODGOVORNI
PROJEKTANT: (ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba,
identifikacijska številka, osebni žig, podpis).....

ODGOVORNI
VODJA PROJEKTA: (ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba,
identifikacijska številka, osebni žig, podpis).....

ŠTEVILKA PROJEKTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:
št. pr. 019/2016, Plitvica, marec 2017
štev. izvoda 1 2 3
(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)

1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ARHITEKTURE

Št. A-019/2016-A

- 1.1 Naslovna stran načrta
- 1.2 Kazalo vsebine načrta
- 1.3 Izjava odgovornega projektanta načrta
(samo v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja)
- 1.4 Tehnično poročilo
- 1.5 Risbe
- 1.6 TEHNIČNO POROČILO
- 1.7 Konstrukcija

Temelji

Temeljenje obravnavanega objekta bo izvedeno na armiranobetonski temeljni plošči debeline 25 cm z zmrzliniskim robom $b/h = 30/80$ cm.

Pri izvedbi temeljne plošče se položi tudi cev za kanalizacijo $\phi 110$ in valjanec za strelovod.

Zidovi, stene

Zunanji nosilni opečni zidovi objekta bodo debeline 30 cm.

Zunanji nosilni opečni zid bo v sestavi od zunaj proti notranjosti:

- FASADNI SISTEM (IZOLACIJA) 16 cm
- ZID 30 cm
- OMET 2 cm

Notranje predelne opečne stene bodo debeline 20 cm in 10 cm.

V spalnici se izvede montažna predelna stena iz mavčnih plošč debeline 10 cm.

Opečni zidovi bodo zidani iz modularnih opečnih blokov širine 29 in 19 ter 9 cm.

Stebri, nosilci – vezi

Na terasi se izvedeta dva kvadratna AB stebra tlorsnih dimenzij 30/30 cm, ki nosita AB ploščo nad pritličjem.

Pri vhodu se izvede prav tako kvadratni AB steber tlorsnih dimenzij 30/30 cm, ki nosi AB ploščo nad pritličjem.

Vertikalne vezi se bodo izvedle na vseh prostih koncih nosilnega zidu ter na sečiščih zunanjih in notranjih zidov.

Horizontalna vez (venec) se izvede pri zunanjih zidovih pod kapnimi legami višine 15 cm.

Hidroizolacija

Hidroizolacija je obvezna na vseh delih zgradbe, ki je kakorkoli v stiku z zemljo ali je objekt v zemlji.

Drenaža objekta

Drenaža mora biti izvedena z drenažnimi cevmi $\phi 10$ cm in zasipom s porozno frakcijo čez cevi ter položitevijo zaščitnega filca.

Dno cevi mora biti na najvišji točki minimalno 15 cm višje od najnižje točke temeljev.

Streha in strešna konstrukcija

Streha na obravnavanem objektu bo večkapnica v naklonu 30 stopinj. Kritina bo opečna.

Nosilna konstrukcija bo lesena. Osnovna konstrukcija bodo kapne in vmesne lege, na katerih so podprti špirovci. Streha bo v celoti podeskana, na njo bodo pritrjene kontra letve, ki služijo kot zračni most. Pritrjene bodo v špirovce z žebli dolžine 150 mm. Prečno na njih bodo

pritrjene letve, na katere se polaga kritina. Prečne letve morajo biti pritrjene z žablji dolžine najmanj 100 mm.

Stavbno pohištvo

Ustrezno izolativna okna in vrata.

Vsa vrata bodo enokrilna.

Vsa okna bodo imela možnost odpiranja (omogočanje naravnega prezračevanja).

Obdelava sten

Zunanje stene bodo ometane z notranje strani.

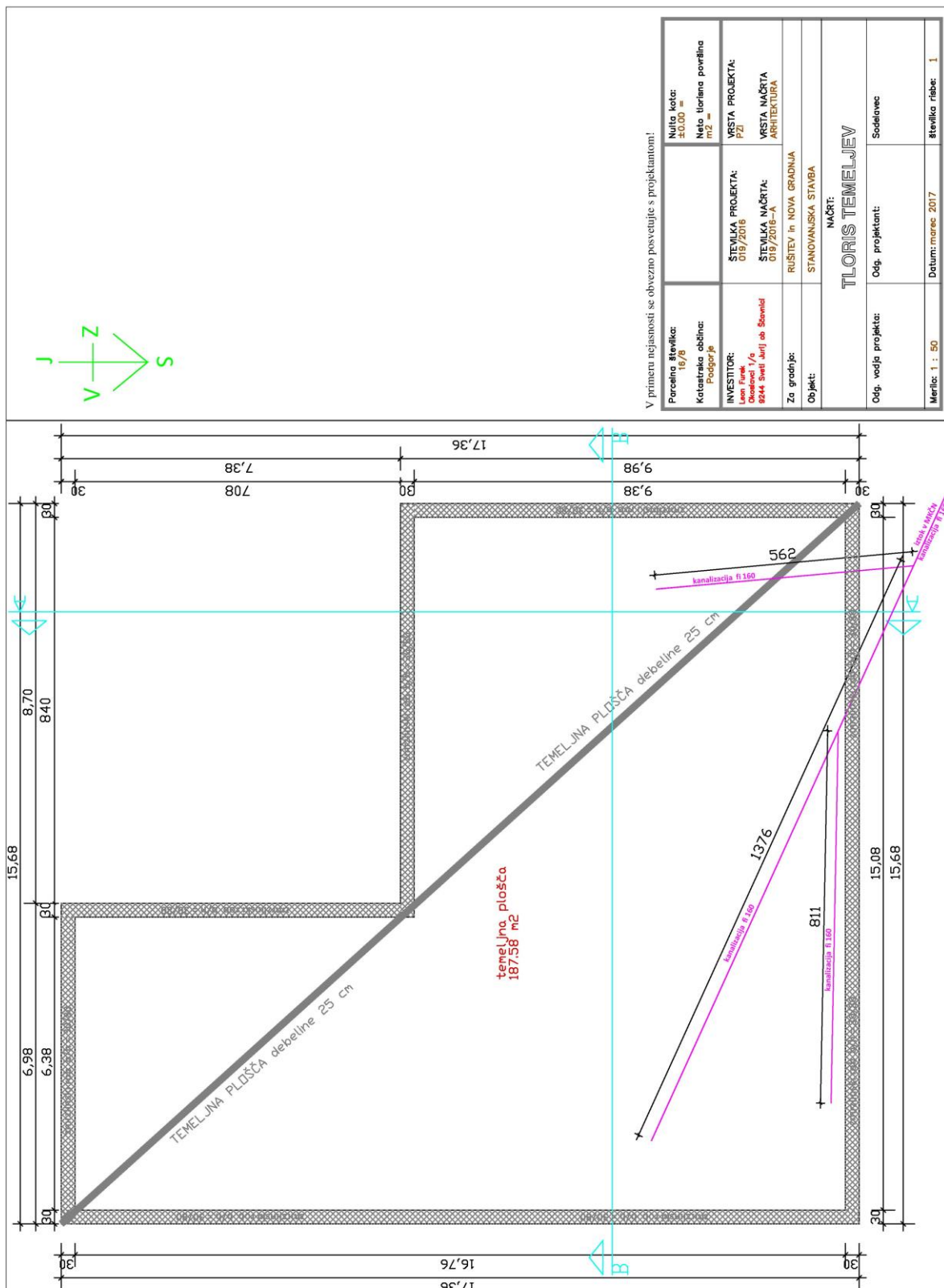
Zunanje strani zunanjih sten pa se obdelata z ustrezno izoliranim fasadnim sistemom.

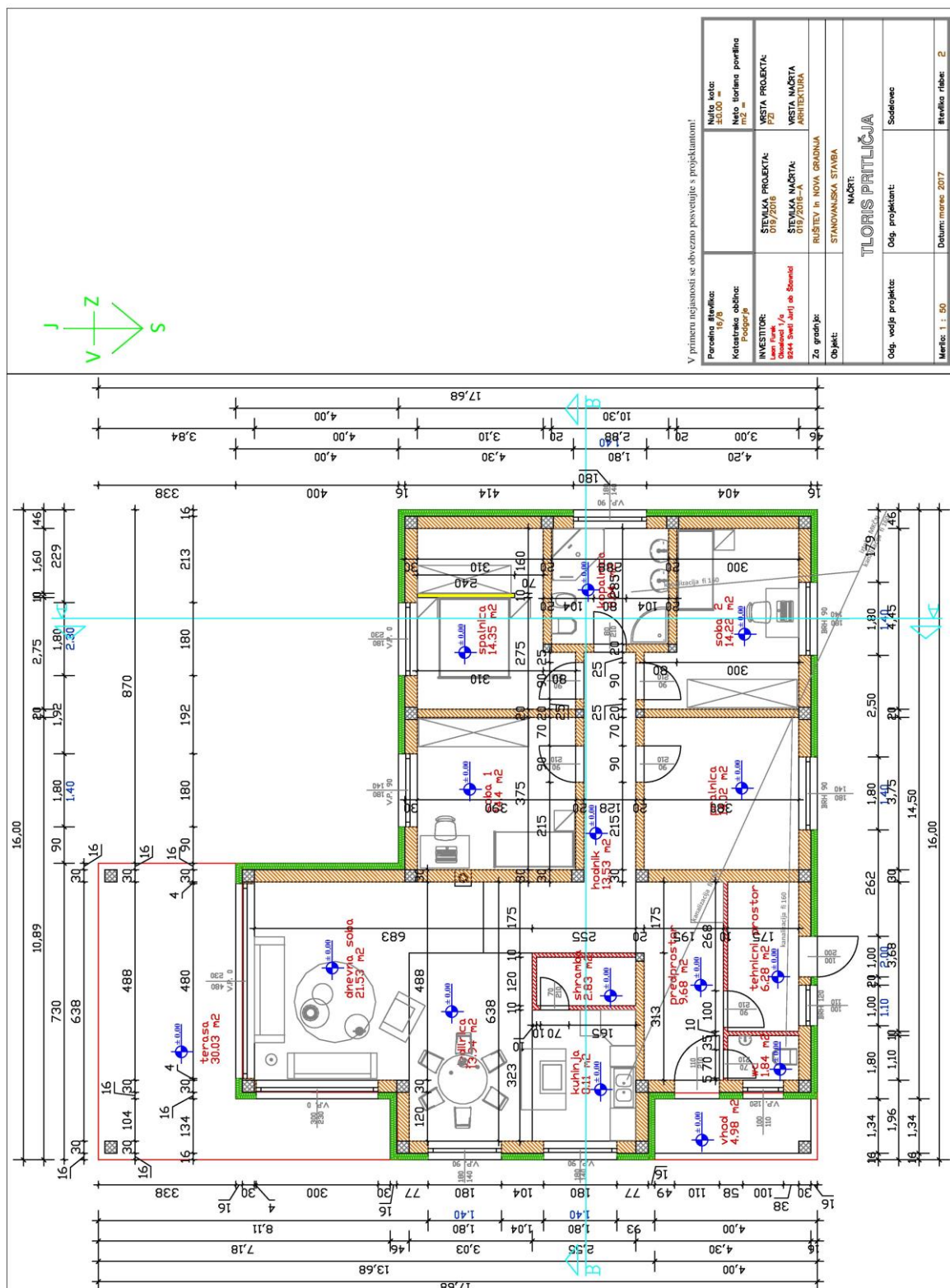
Notranje stene bodo gladko ometane iz obeh strani.

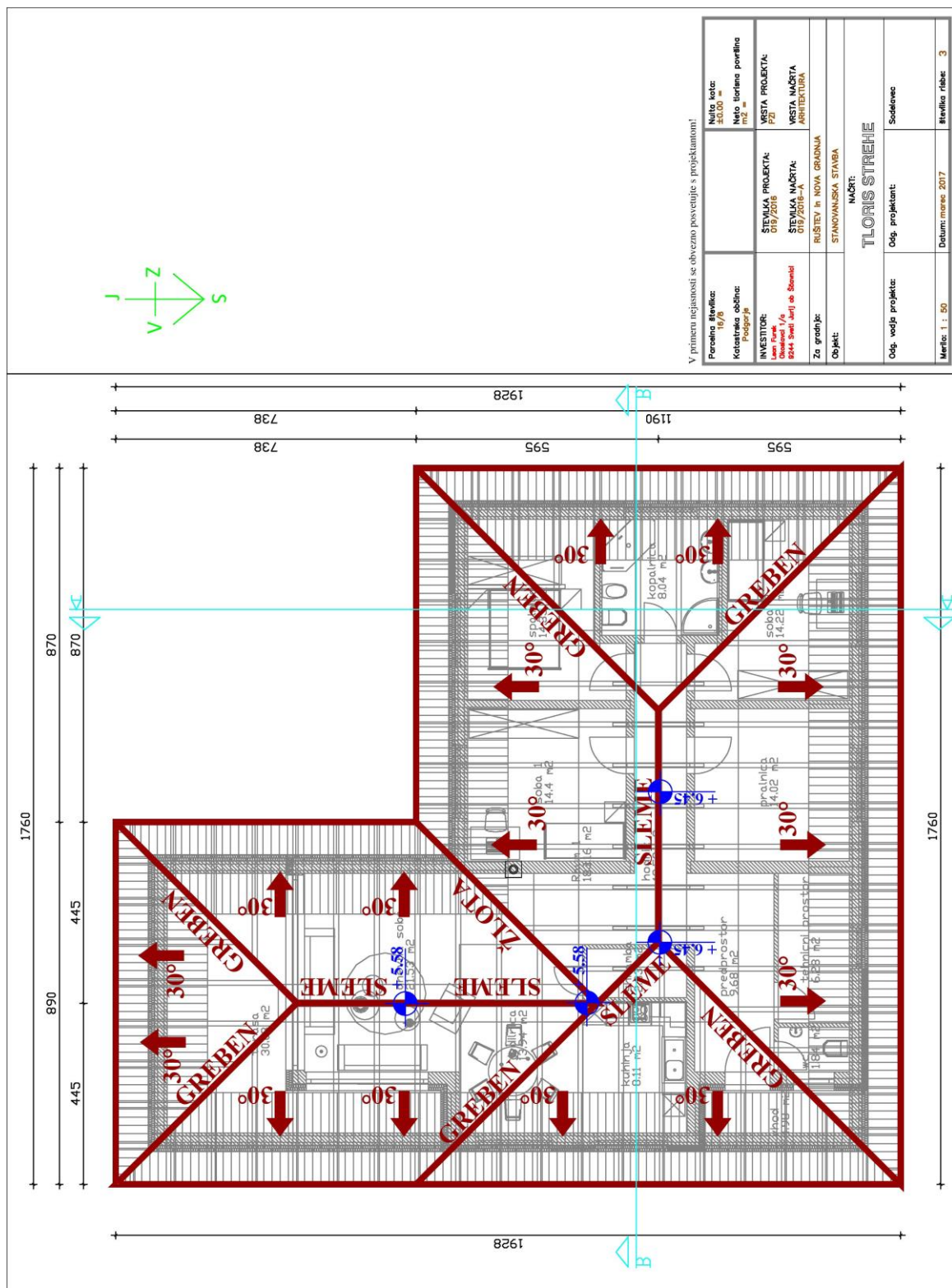
Fasada

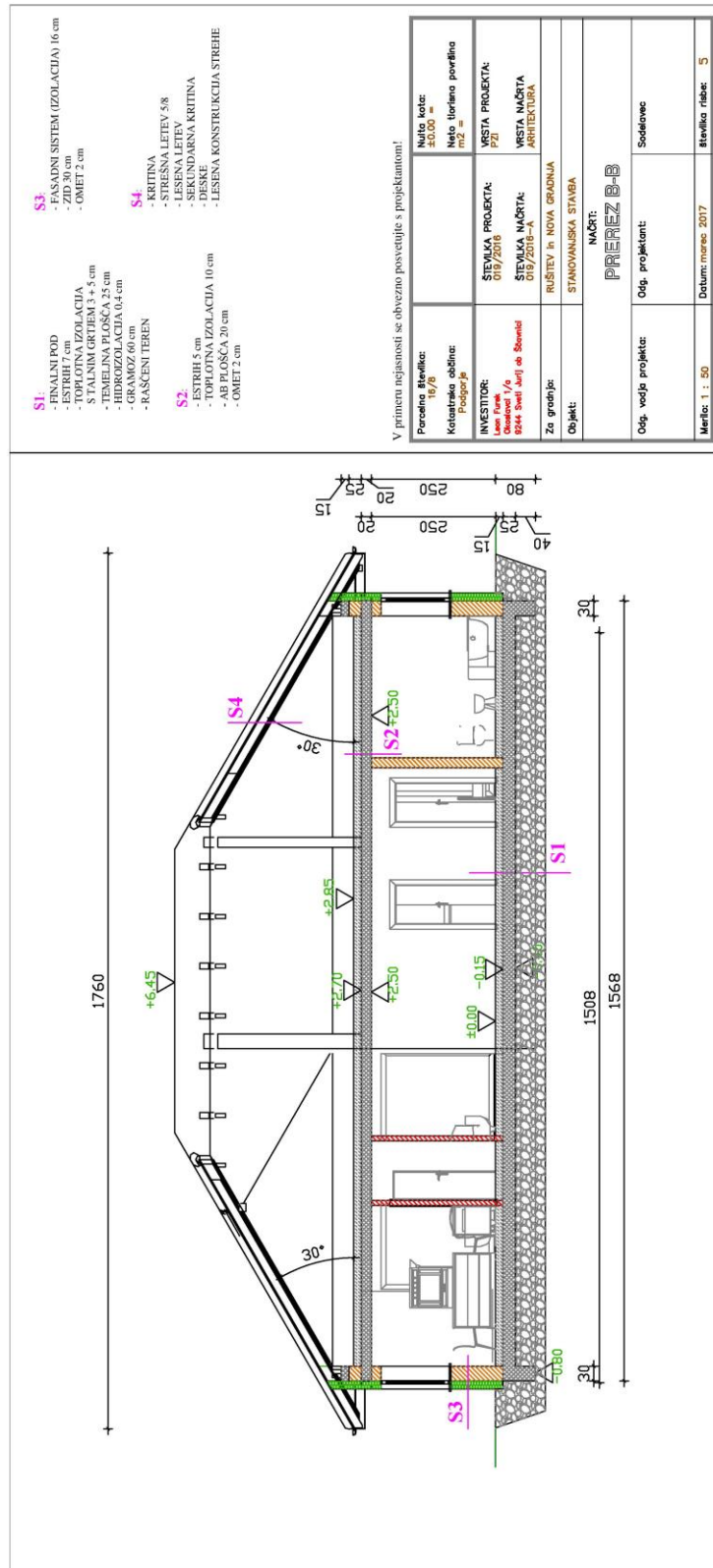
Za fasado se bo izvedla 15 cm toplotna izolacija z zaključnim zunanjim slojem debeline 1 cm, opleskana v svetlih barvnih tonih.

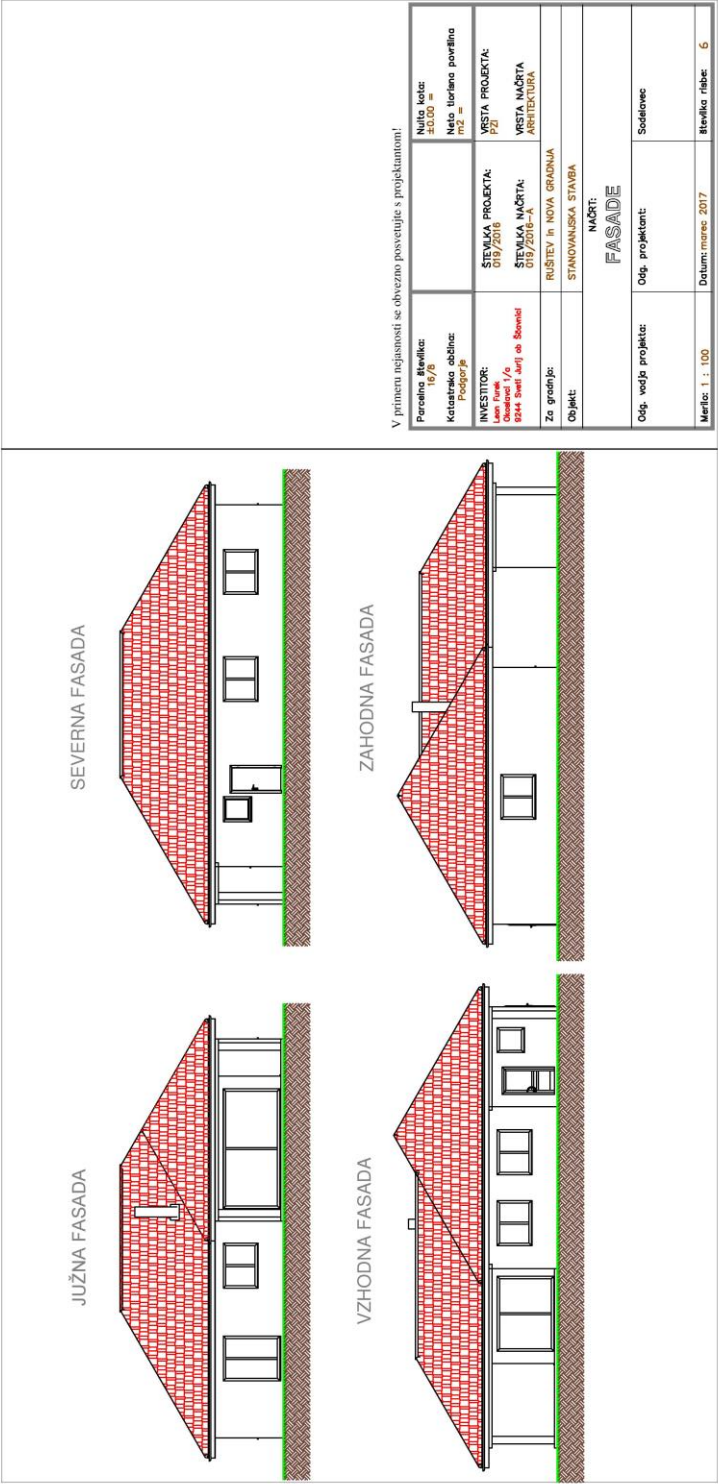
Celotni fasadni sistem, bo tako skupne debeline 16 cm.











Priloga 3: »Soglasje sosed«

SOGLASJE

Spodaj podpisani/a Franc Kupljen

Stanujoč/a Plitvica 11, 9253 Apače,

sem lastnik/ca parcele št. 6/15 k.o. PODGORJE

dajem **SOGLASJE**

za gradnjo RUŠITEV in NOVA GRADNJA STANOVANJSKEGA OBJEKTA

sosedu/i Furek Leon,

stanujoč/a Okoslavci 1a, 9244 Sveti Jurij ob Ščavnici,

da zgradi objekt, ki je prikazan v PGD št. 019/2016 z dne, marec 2017

na parcelni št. 16/8 k.o. PODGORJE

ki bo od parcelne meje odmaknjen 1,50 m, z naslednjimi pogoji:

Datum:

.....

Podpis:

.....

Priloga 4: »Terminski plan«

TERMINSKI PLAN PRIDOBITVE GRADBENEGA DOVOLENJA:																						
ST.	OPRAVILO	DATUM																				
		1. TEDEN	2. TEDEN	3. TEDEN	4. TEDEN	5. TEDEN	6. TEDEN	7. TEDEN	8. TEDEN	9. TEDEN	10. TEDEN	11. TEDEN	12. TEDEN	13. TEDEN	14. TEDEN	15. TEDEN	16. TEDEN	17. TEDEN	18. TEDEN	19. TEDEN		
1	IZDELAVA PONUDBE IN PODPIS POGODBE ZA IZVEDBO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE																					
2	IZDELAVA GEODETSKEGA POSNETKA PARCELE																					
3	IZDELAVA IDEJNE ZASNOVE IN POTRDIITEV PROJEKTA																					
4	IZDELAVA VODILNE MAPE ZA PRIDOBITEV PROJEKTHNIH POGOJEV IN SOGLASIJ																					
5	PRIDOBIVANJE PROJEKTHNIH POGOJEV IN SOGLASIJ																					
6	USKLAJEVANJE ARHITEKTURE OBJEKTA Z INVESTITORJEM																					
7	KOMPLETIRANJE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PGD																					
8	VLOGA NA UE ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLENJA																					
9	VLOGA NA OBINO ZA ODMERO KOMUNALNEGA PRISPEVKA																					
10	POTEK UPRAVNEGA POSTOPKA ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLENJA IN UZDAJA GRADBENEGA DOVOLENJA																					
11	DOPOLNJEVANJE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE																					
12	PRIDOBITEV PRAVNOIENOOSTI GRADBENEGA DOVOLENJA																					

Priloga 5: »Gradbena pogodba«

INVESTITOR

NASLOV IN KONTAKT

(v nadaljevanju: **naročnik**)

in

IZVAJALEC

NASLOV IN KONTAKT

(v nadaljevanju: **izvajalec**)

sta sklenila

GRADBENO POGODBO št. 05/2017

1. člen

Predmet pogodbe in obseg pogodbenih del

Predmet te pogodbe je RUŠITEV VODNJAKA in IZGRADNJA stanovanjskega objekta v Podgorju.

Predviden objekt je etažnosti P, bruto tlorisna kvadratura je cca 220 m² in višina objekta je cca 6,45 m.

Gradbeno dovoljenje za objekt je bilo izdano dne _____,

št. _____.

Pogodbeno pogojena dela obsegajo vsa dela do finalizacije objekta ter vsa dela za kompletno ureditev okolice in so razvidna iz ponudbenega predračuna izvajalca z dne _____.

2. člen

Temeljne obveznosti pogodbenih strank

Izvajalec se zavezuje za naročnika zgraditi stanovanjski objekt iz 1.člena te pogodbe, ob tem pa vsa potrebna dela izvršiti s skrbnostjo dobrega strokovnjaka po pravilih gradbene stroke.

Naročnik se zavezuje izvajalcu za opravljeno delo plačati pogodbeno dogovorjeno ceno in mu pred pričetkom del predložiti in predati:

1. projektno-tehnično dokumentacijo, med drugim tudi projekte PZI, z vsemi računskimi in opisnimi prilogami,
2. gradbeno dovoljenje,
3. rezultate geoloških raziskav zemljišča, na katerem je stavba locirana,

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del prejeti dokumentacijo in zemljišče podrobno proučiti in naročnika opozoriti na njene morebitne pomanjkljivosti ali nejasnosti ter v zvezi s tem od njega zahtevati pisna navodila.

3. člen

Roki izvedbe del

Izvajalec bo pogodbeno dogovorjena dela izvedel v izvedbenem roku:

- s predvidenim rokom pričetka del dne 03.07.2017
- predvidenim rokom končanja del dne 21.12.2017

Za začetek del po tej pogodbi se šteje dan, ko naročnik izvajalca uvede v posel. To mora naročnik storiti najkasneje v roku enega dne od dneva predvidenega pričetka del. Izvajalec je uveden v posel z dnem, ko mu je predloženo in predano vse iz drugega odstavka drugega člena te pogodbe. Tega dne začne izvajalec voditi gradbeni dnevnik in gradbeno knjigo.

Pogodbeno dogovorjeni roki se lahko podaljšajo samo:

- iz razlogov iz posebne gradbene uzance,
- zaradi spremembe investicijsko-tehnične dokumentacije,
- zaradi dodatnih del, izvedenih po pisni zahtevi naročnika,
 - če naročnik kasni z odgovorom na izvajalceva opozorila in zahteve iz 3. odst. 2. člena te pogodbe, pa zaradi tega ne more nadaljevati z izvajanjem del,
- zaradi ravnanja tretjih oseb, ki onemogočajo izvedbo del in ki niso posledica krivdnega ravnanja pogodbenih strank.

Na nastop in prenehanje okoliščin, ki lahko po tej pogodbi vplivajo na spremembo rokov, mora izvajalec opozoriti naročnika pisno in jih takoj evidentirati v gradbenem dnevniku.

Pogodbeni stranki iz razlogov za podaljšanje rokov izrecno in soglasno izključujeta vremenske nevšečnosti, običajne za predvideno izvedbeno razdobje v kraju gradnje.

4. člen

Material in delovna sila

Izvajalec je dolžan vsa dela izvršiti sam, s svojimi delavci in s svojim materialom. Podizvajalca po lastni izbiri sme izvajalec angažirati v soglasju z naročnikom, če je to nujno za nemoteno, kvalitetno in pravočasno izvedbo potrebnih del.

5. člen

Cena del in avans

Cena pogodbenih del, ki so predmet te pogodbe, znaša _____ EUR po predračunu izvajalca št. _____ z dne _____.

Naročnik se zavezuje izvajalcu pred predvidenim pričetkom del na TRR izvajalca št. _____ pri _____ nakazati brezobrestni namenski avans v višini 10% pogodbene vrednosti del. Dani avans mora izvajalec porabiti izključno za nabavo materiala, potrebnega za gradnjo objekta iz te pogodbe.

Avans se poračuna pri situaciji za ostrešje, v skladu s 6. členom te pogodbe.

6. člen

Obračun izvedenih del

Izvajalec bo izvedene količine del obračunaval z začasnimi štirinajst dnevnimi situacijami in končno situacijo, izdano na podlagi končnega obračuna del. Začasno situacijo je izvajalec dolžan izstaviti vsakih štirinajst dni in jo potrjeno po nadzornem organu predložiti naročniku najkasneje v roku 8 dni po izstavitvi.

Naročnik je dolžan v nadaljnjih osmih dneh od dneva njenega prejema situacijo pregledati, nesporni del situacije plačati, morebitni sporni del situacije pa v okviru tega roka pisno prerekati, sicer se šteje, da je situacija v celoti potrjena.

V kolikor situacije v pogodbeno določenem roku nadzorni organ iz kakršnega koli razloga ne more pregledati in potrditi, sme izvajalec zahtevati plačilo tistega dela neoverjene situacije, glede katerega naročniku nesporno dokaže, da so bile obračunane količine del dejansko izvršene. Za plačilo neoverjene situacije veljajo enaki roki, kot so navedeni v predhodnem odstavku.

7. člen

Zamudne obresti

V primeru zamude s plačilom začasnih in končne situacije je naročnik dolžan izvajalcu plačati zamudne obresti po pogodbeno dogovorjeni letni obrestni meri 15 %, ki tečejo od dneva zapadlosti situacije v plačilo do dneva plačila.

8. člen

Sprememba cene del

Pogodbeni stranki sta soglasni, da spremenjene okoliščine ne vplivajo na spremembo pogodbene vrednosti del, razen v primeru nepredvidljivih pogodbenih del, za katere izvajalec ob sklenitvi pogodbe ni vedel in ni mogel vedeti, da jih bo potrebno izvršiti. Obračun nepredvidenih del bosta pogodbeni stranki izvršili v končnem obračunu ob upoštevanju dejanskih količin porabljenega materiala, po končnih izmerah del ter ob upoštevanju cen izvajalca, določenih za istovrstna dela in veljavnih v času njihovega izvajanja.

Cena pogodbenih del se sme zvišati tudi v primeru takega zvišanja cene elementov, na podlagi katerih je določena, zaradi katerih bi bila cena del 10 ali več % višja od pogodbeno dogovorjene.

Če naročnik z vpisom v gradbeni dnevnik zahteva od izvajalca izvedbo del, ki s to pogodbo niso predvidena in dogovorjena, skleneta pogodbeni stranki aneks k tej pogodbi, s katerim natančno opredelita dodatna dela po vrsti in količini ob upoštevanju cen iz predhodno izdelane ponudbe izvajalca.

Izvajalec lahko izvaja le tista dela, ki so predmet te pogodbe in so opisana in ovrednotena v predračunu in razložena razpisnih pogojih. Izvajalec je dolžan skrbno pregledati PZI projekt ter v primeru neskladja med projektom, predračunom in dejanskim stanjem na terenu pisno opozoriti naročnika. Za vsa dela, ki s to pogodbo niso predvidena in dogovorjena, skleneta pogodbeni stranki aneks k tej pogodbi.

9. člen

Pogodbena kazen

Kadar se izvajalec po svoji krivdi pri izvedbi del ne drži s to pogodbo dogovorjenih in sporazumno podaljšanih rokov izvedbe del, sme naročnik za vsak dan zamude zahtevati plačilo pogodbene kazni v višini 0,05 % od vrednosti del po končnem obračunu, vendar ne več kot 10 % te vrednosti. Pogodbena kazen za prekoračitev faznih rokov je 2 % od vrednosti do tedaj izvedenih del, obračunanih v zadnji začasni situaciji izvajalca, izstavljeni pred potekom faznega roka. Naročnik mora pravico do pogodbene kazni uveljavljati najkasneje v končnem obračunu del.

Plačano pogodbeno kazen za prekoračitev faznih rokov sme izvajalec zahtevati nazaj, če konča vsa dela v predvidenem roku za končanje del. To svojo zahtevo lahko uveljavi najkasneje v končnem obračunu.

10. člen

Škoda

Če naročniku zaradi zamude izvajalca z izvedbo del nastane škoda, ki presega vrednost pogodbene kazni, ima naročnik pravico do povrnitve celotne škode.

11. člen

Izročitev in prevzem del, končni obračun

Izvajalec je dolžan datum dokončanja del vpisati v gradbeni dnevnik in naročnika takoj pozvati na prevzem del. Naročnik se zavezuje dokončana dela prevzeti najkasneje v roku 10 dni po prejemu izvajalčevega obvestila iz predhodnega odstavka.

O dokončanju in prevzemu del sestavijo pooblaščeni predstavniki pogodbenih strank primopredajni zapisnik, v katerem natančno ugotovijo predvsem:

- ali izvedena dela ustrezajo določilom te pogodbe, veljavnim zakonskim predpisom in pravilom stroke,
- datume prevzema del, začetka del in končanja del,
- kakovost izvedenih del in pripombe naročnika v zvezi z njo,
- opredelitev del, ki jih je izvajalec dolžan ponovno izvesti, dokončati ali popraviti,
- morebitna odprta, med predstavniki pogodbenih strank sporna vprašanja tehnične narave,
- ugotovitev o sprejemu atestov in morebitnih garancijskih listov.

Če se naročnik v roku iz prvega odstavka te točke ne odzove pozivu izvajalca, naj prevzame dela, sestavi naročnik prevzemni zapisnik v njegovi odsotnosti. Z dnem izročitve zapisnika naročniku nastopijo pravne posledice povezane z izročitvijo in sprejemom del.

Če pogodbeni stranki s primopredajnim zapisnikom ugotovita, da mora izvajalec določena dela dokončati, popraviti ali jih takoj ponovno izvesti, pa ta tega ne stori, sme naročnik angažirati drugega izvajalca, ki jih izvede na izvajalčev račun.

Pogodbeni stranki sta sporazumni, da takoj po predaji in sprejemu del začeta z izdelavo končnega obračuna, ki ga izdelata v najkrajšem možnem roku, najkasneje pa v 30-ih dneh od dneva predaje in sprejema del. Če katerakoli od pogodbenih strank brez utemeljenega razloga ne želi in ne sodeluje pri izdelavi končnega obračuna, ga sme v njeni odsotnosti izdelati druga pogodbena stranka.

12. člen

Razdrtje pogodbe

Naročnik sme razdreti pogodbo:

- če izvajalec tudi po pisnem pozivu naročnika in naknadnem, največ 10-dnevnem roku, z deli ne začne ali jih ob morebitni prekinitvi ne nadaljuje,
- če izvajalec po svoji krivdi zamuja z deli za več kot 20 dni,
- če ga nadzorni organ že tekom gradnje opozori, da izvajalec dela nekvalitetno in v nasprotju s pravili stroke,
- če izven pogodbeno dogovorjenih pogojev in brez soglasja naročnika prepusti izvedbo vseh ali pretežnega dela del podizvajalcem.

Izvajalec sme razdreti pogodbo:

- če mu naročnik tudi po naknadno postavljenem roku ne posreduje navodil v zvezi z njegovimi vprašanji, pa so ta bistvena za izvedbo del,
- če izvajalec pride v situacijo, zaradi katere z deli ne more nadaljevati.

Pogodbo morata pogodbeni stranki razdreti pisno z navedbo razloga ali razlogov, zaradi katerih pogodbo razdirata. Ne glede na to, katera od pogodbenih strank razdira pogodbo, je izvajalec dolžan izvršena dela zavarovati tako, da jih zaščiti pred propadanjem, stroške teh del pa nosi tista od strank, ki je odgovorna za razdrtje pogodbe. Izvajalec je dolžan v vseh zgoraj navedenih primerih na svoje stroške umakniti z gradbišča svoje delavce, opremo in delovna sredstva, odstranitičasne objekte ter očistiti objekt in gradbišče v roku 10 dni po razdrtju pogodbe.

13. člen

Garancija

Izvajalec odgovarja za kvaliteto izvršenih del 10 let po izdaji uporabnega dovoljenja. V tem razdobju je dolžan na poziv naročnika in na svoj račun odpravljati pomanjkljivosti in napake na objektu, ki so posledica slabe kvalitete izvedenih del. Za vgrajeni material veljajo garancijski roki proizvajalcev.

Ti garancijski roki začnejo teči z dnem nakupa oziroma prodaje materiala.

14. člen

Varstvo pri delu in ureditev gradbišča

Izvajalec je dolžan v času gradnje na celotnem gradbišču upoštevati vse zakonske in druge predpise in določbe varstva pri delu. Namestiti mora ustrezno zaščitno ograjo gradbišča in gradbiščno tablo ter urediti gradbišče v skladu z *Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD)* in *Zakonom o graditvi objektov (ZGO-1)* ter podzakonskimi akti teh zakonov, kar je vključeno

v režiji potrjene ponudbe - predračuna. Za varstvo pri delu in zavarovanje gradbišča nima naročnik po tej pogodbi nobene obveznosti.

Dovoz do gradbišča lahko poteka po dovozu.

15. člen

Pooblaščenci strank

Odgovorni vodja del izvajalca po tej pogodbi je oseba, ki je imenovana s sklepom s strani izvajalca.

Nadzorni organ s pristojnostmi po ZGO-1 je oseba, ki je imenovana s sklepom organizacije, ki opravlja nadzor nad gradnjo.

Koordinator za varnost in zdravje po ZVZD je _____.

16. člen

Končna določila

Vse spore iz te pogodbe bosta stranki reševali prvenstveno sporazumno, sicer je za njihovo reševanje pristojna arbitraža pri Gospodarski zbornici RS. Določila te pogodbe se presojajo z uporabo Posebnih gradbenih uzanc.

Pogodba stopi v veljavo, ko jo podpiše zadnja od pogodbenih strank.

Pogodba je sestavljena v dveh enakih izvodih, od katerih prejme vsaka od pogodbenih strank po en izvod.

Sestavni del te pogodbe so priloženi razpisni pogoji in potrjeni predračun izvajalca.

Kraj in datum: _____

Izvajalec:

Naročnik:

Priloga 6: »Sklep o imenovanju odgovornega nadzornika«

SKLEP O IMENOVANJU ODGOVORNEGA NADZORNIKA

za gradbišče: ***RUŠITEV IN NOVOGRADNJA STANOVANJSKEGA OBJEKTA NA PARCELI 16/8 k.o. PODGORJE***

imenujem za odgovornega nadzornika

Na podlagi tega sklepa prevzame odgovorni nadzornik vso odgovornost v zvezi z nadzorom, ki jih določajo predpisi in določila.

Kraj in datum: _____

Direktor:

Dostaviti:

- Odgovorni nadzornik
- arhiv

Priloga 7: »Sklep o imenovanju odgovornega vodje del«

IZVAJALEC
NASLOV

TELEFON

Na podlagi 51. člena Zakona o graditvi objektov, določb Pravilnika o načinu in postopku oddaje graditve objektov in določb splošnega akta podjetja o projektiranju in graditvi objektov izdaja direktor podjetja naslednji

SKLEP IN POOBLASTILO O IMENOVANJU ODGOVORNEGA VODJA DEL

za gradbišče: ***RUŠITEV IN NOVOGRADNJA STANOVANJSKEGA OBJEKTA NA PARCELI 16/8 k.o. PODGORJE***

imenujem in pooblašcam za odgovornega vodjo gradbišča:

Priimek in ime: _____

Na podlagi tega sklepa in pooblastila prevzame odgovorni vodja gradbišča vso odgovornost za izvajanje del na gradbišču, ki jih določajo predpisi in pogodbeni določila.

Kraj in datum: _____

Direktor:

Dostaviti:

- odgovorni vodja gradbišča
- arhiv

Priloga 8: »Prijava gradbišča«

Prijava gradbišča (obrazec)

Datum odpošiljanja – (mora se ujemati z datumom poštnega žiga na kuverti)	15.06.2017
Popoln naslov gradbišča	16/8 k.o. Podgorje
Podatki o naročniku (ime, naslov, tel. številka)	Furek leon Okoslavci 1a, 9244 Sveti Jurij ob Ščavnici
Vrsta gradnje (novogradnja, rekonstrukcija, vzdrževanje, čiščenje, rušenje ...)	RUŠITEV IN NOVA GRADNJA
Nadzornik projekta (ime, naslov, tel. številka)	Janez Novak, univ. dipl.inž.gr. IZS G-1234 Tel. št.: 040 123 123
Koordinator(-ji) za varnost in zdravje pri delu v pripravljalni fazi projekta (ime, naslov, tel. številka)	Tone Kaučič, univ. var. inž., Kajuhova 15 9250 Gornja Radgona, 070 707 070
Koordinator(-ji) za varnost in zdravje pri delu v fazi izvajanja projekta (ime, naslov, tel. številka)	Tone Kaučič, univ. var. inž., Kajuhova 15 9250 Gornja Radgona, 070 707 070
Številka, verzija in datum (ažuriranja) varnostnega načrta	06/2016, 1. verzija, 21. september, 2016
Varnostni načrt izdelal: (ime, ime odgovorne osebe, naslov, tel. številka)	Tone Kaučič, univ. var. inž., Kajuhova 15 9250 Gornja Radgona, 070 707 070
Predvideni datum začetka del	03.08.2017
Predvideno trajanje del	6 mesece
Ocenjeno največje število delavcev na gradbišču	5
Planirano število pogodbenih izvajalcev in samostojnih podjetnikov na gradbišču	3
Podatki o pogodbenih izvajalcih, ki so že izbrani (po potrebi dodati strani; ni potrebno navajati izvajalcev, ki so dela dokončali in niso več prisotni na gradbišču)	Gradbeništvo Kaučič d.o.o., Črešnjevc 108 9250 Gornja Radgona

Gradbišče prijavlja (nepotrebno prečrtaj): naročnik del

~~nadzornik projekta v imenu naročnika~~

Podpis

Žig