

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

**EKONOMSKA IN TEHNIČNA ANALIZA
KLASIČNE KONTAKTNE FASADE V
PRIMERJAVI S SUHOMONTAŽNO FASADO**

Kandidatka: Mojca Bele

Vrsta študija: študentka izrednega študija

Študijski program: Gradbeništvo

Mentor predavatelj: dr. Ksenja Golob

Mentor v podjetju: Maja Lončar

Lektor: Natalija Posavec, mag. prof. slov. jezika in knjiž.

Maribor, 2017

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisana Mojca Bele, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Ekonomska in tehnična analiza klasične kontaktne fasade v primerjavi s suhomontažno fasado, ki sem ga napisala pod mentorstvom dr. Ksenije Golob.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbela, 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.

Maribor, december, 2017

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici, dr. Kseniji Golob, za vso strokovno pomoč ter smernice pri pripravi diplomskega dela.

Prav tako se zahvaljujem podjetju TLB d. o. o., natančneje Branku Trglecu, za vso potrebno zbrano literaturo, ki sem jo potrebovala, da sem lahko predstavila karakteristike in stroškovno analizo suhomontažne fasade.

Zahvala gre tudi podjetju Gradbeni biro Kristovič s. p., gospe Bredi Kristovič, gradb. inž. ter podjetju Progrin d. o. o. za nasvete pri pripravi tehničnega poročila ter moji mentorici v podjetju, Maji Lončar, dipl. oec. za svetovanje pri diplomskem delu.

POVZETEK

Živimo v času, ko so potrebe po energetske učinkovitosti na vseh ravneh vedno večje. Med področja, na katerih lahko veliko prispevamo k porastu le-te, vsekakor spada tudi energetska varčnost objektov. Ta je pomembna ne samo zaradi pozitivnega okoljskega vpliva, ki ga tako ustvarjamo, temveč tudi zaradi estetike, kvalitete samega bivanja in zaradi finančnih prihrankov. Pri stanovanjskih objektih je fasada oziroma fasadni sistem tisti, ki ključno prispeva k celotni in učinkoviti optimizaciji objekta, zato je pametna in strateška izbira »hišnega plašča« ključnega pomena za vsakogar. Kar se samih fasadnih sistemov tiče, je na trgu tudi ogromno izbire, ne pa nujno tudi zadostno število informacij, ki bi omogočale kvalitetno primerjavo in tako olajšale morebitno odločitev nestrokovni javnosti.

Tako se v diplomskem delu, zraven osnovnih vrst, funkcij fasad in zahtev, ki jih moramo upoštevati pri izbiri fasad, podrobneje ukvarjamo s primerjavo dveh fasadnih sistemov za stanovanjski objekt – klasično kontaktno fasado in suhomontažno fasado. Primerjava je izvršena za njune tipične značilnosti v sestavi, potrebnih materialih ter načinu oziroma poteku za izdelavo, narejena pa je tudi stroškovna analiza oziroma primerjava. Na podlagi pridobljenih podatkov se potrjujeta oziroma zavračata hipotezi, da je izdelava suhomontažne fasade dražja, klasična kontaktna fasada pa, da ima slabšo sestavo materiala v primerjavi s suhomontažno fasado.

Diplomsko delo zajema še podrobno tehnično poročilo stanovanjskega objekta, ki je sestavni del arhitekturnega načrta projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja ter na kratko opisane vrste projektne dokumentacije.

V diplomsko delo je vključena tudi kratka raziskava, v katero je bilo vključenih 30 naključno izbranih anketirancev različnih starostnih skupin. Namen je bil raziskati ali nestrokovna javnost razlikuje med klasično in suhomontažno fasado, kakšen pomen ima zanje, kako se odločajo o ponudnikih izdelave in zanje dopustnih nabavnih cenah.

Ključne besede: tehnično poročilo, klasična kontaktna fasada, suhomontažna fasada, fasada, stroškovna analiza.

ABSTRACT

ECONOMICAL AND TECHNICAL ANALYSIS OF CLASSICAL CONTACT FACADE IN COMPARISON TO DRY-MOUNTING FACADE

We are living in a time, in which the demand for energy efficiency is increasing on all levels. One of the areas in which we can contribute to an increase of the latter surely is the energy savings of buildings. This is not only important because of the thus established positive environmental influences, but also for aesthetic reasons, the quality of living as such as well as the financial savings. With residential buildings the façade and façade systems respectively are those elements which present the essential contribution to the optimisation of the entire efficiency of the building, therefore a smart and strategic choice of the »housecoat « is of key importance for everyone. As regards façade systems, there is a great offer on the market, but not necessarily also a sufficient amount of information, which would allow for an adequate comparison, thereby facilitating a potential decision for a non-expert public.

Thus besides the basic types and functions the thesis is also presenting a detailed comparison of two façade systems for residential buildings – a classical contact façade and a dry construction façade. The comparison has been carried out for the urgent typical characteristics of the composition, the required materials and the design and realisation of the construction respectively. Furthermore a cost analysis and comparison respectively has also been prepared. On the basis of the gathered data we have confirmed and disproved the hypotheses that the construction of a dry construction façade is more expensive, and that the classical contact façade in comparison with dry construction facades features a lower quality composition of materials.

The thesis also includes a detailed technical report of a residential building, which is an integral part of the architectural plan of the project documentation for obtaining a building permit, as well as a short description of the types of the project documentation.

Further included in the thesis is a short survey, carried out among 30 randomly selected participants from different age categories. The purpose was to establish whether the non-expert public distinguishes between a classical and a dry construction façade, what meaning it has for

them, how they make their decisions regarding the contractors and the purchase prices which they consider to be acceptable.

Key words: technical report, classical contact façade, dry construction façade, façade, cost analysis.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	11
1.1 Področja in opredelitev problema	11
1.2 Namen, cilji in osnovne trditve	12
1.3 Predpostavke in omejitve	13
1.4 Uporabljene raziskovalne metode	13
1.5 Razlaga pojmov	13
2 TEHNIČNO POROČILO	16
2.1 Opis objekta	16
2.1.1 Splošno	16
2.1.2 Zasnova objekta, namen	17
2.1.3 Temelji	17
2.1.4 Zidovi, stene	17
2.1.5 Strop	18
2.1.6 Streha	18
2.1.7 Okna – vrata	18
2.1.8 Obdelava sten	18
2.1.9 Fasada	18
2.1.10 Hidroizolacija	19
2.1.11. Tlaki – finalna obdelava	19
2.1.12 Ogrevanje	19
2.1.13 Odpadki	19
2.1.14 Zemljiški dostopi in dovozni priključek	19
2.2 Lokacijska informacija	20
2.3 Projektna dokumentacija	21
2.3.1 Idejna zasnova	22
2.3.2 Idejni projekt	22
2.3.3 Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja	22

2.3.4 Vodilna mapa	23
2.3.5 Načrti	24
2.3.6 Elaborati	24
2.3.7 Projekt za izvedbo	25
2.3.8 Projekt izvedenih del	26
3 SPLOŠNO O FASADAH IN FASADNIH SISTEMIH.....	27
3.1 Zahteve, ki jih moramo upoštevati pri izbiri fasad.....	30
4 KLASIČNA KONTAKTNA FASADA.....	32
4.1 Potrebni materiali klasične kontaktne fasade	32
4.1.1 Fasadno lepilo za lepljenje izolacijskih plošč	32
4.1.2 Izolacija	32
4.1.3 Fasadno lepilo za izdelavo armiranega	32
4.1.4 Armirana mrežica	32
4.1.5 Osnovni premaz.....	33
4.1.6 Zaključni sloj.....	33
4.2 Potek izvedbe klasične fasade	34
4.2.1 Priprava podlage.....	34
4.2.2 Lepljenje izolacijskih plošč	34
4.2.3 Fasadno lepilo za izdelavo armiranega sloja	34
4.2.4 Premaz.....	34
4.2.5 Zaključni sloj.....	35
5 SUHOMONTAŽNA FASADA	36
5.1 Materiali za suhomontažno fasado.....	36
5.1.1 Konstrukcija	36
5.1.2 Izolacija	36
5.1.3 Zaključni del fasade	36
5.2 Potek montaže suhomontažne fasade	37
6 PRIMERJAVA KLASIČNE KONTAKTNE FASADE S SUHOMONTAŽNO FASADO	38

6.1 Primerjava kvalitete klasične kontaktne fasade v primerjavi s suhomontažno fasado.....	38
6.2 Stroškovna primerjava klasične kontaktne fasade v primerjavi s suhomontažno	39
6.2.1 Izračun potrebnega materiala za klasično kontaktno fasado	39
6.2.2 Izračun potrebnega materiala za suhomontažno fasado	42
7 ANKETA	44
7.1 Prikaz in analiza rezultatov anketnega vprašalnika.....	45
8 SKLEP.....	48
9 VIRI IN LITERATURA	50
10 PRILOGE.....	54
1. Priloga 1 – Tloris pritličja	54
2. Priloga 2 – Tloris temeljne plošče.....	54
3. Priloga 3 – Streha	54
4. Priloga 4 – Fasada	54
5. Priloga 5 – Prerez A-A	54
6. Priloga 6 – Prerez B-B	54
7. Priloga 7 – Prerez C-C	54
8. Priloga 8 – Situacija	54
9. Priloga 9 – Zahteva za izdajo gradbenega dovoljenja.....	54
10. Priloga 10 – Soglasje za približevanje k parcelni meji	54
11. Priloga 11 – Vodilna mapa.....	54
12. Priloga 12 – Arhitekturni načrt.....	54
13. Priloga 13 – Gradbena pogodba.....	54
14. Priloga 14 – Prijava gradbišča.....	54
15. Priloga 15 – Sklep in pooblastilo odgovornega vodja.....	54
16. Priloga 16 – Imenovanje odgovornega vodja nadzornika	54

KAZALO TABEL

Tabela 1: Splošna primerjava klasične kontaktne fasade s suhomontažno fasado.....	38
Tabela 2: Tabela nabavnih vrednosti materiala za klasično kontaktno fasado.....	39
Tabela 3: Tabela stroškov dela za klasično kontaktno fasado.....	40
Tabela 4 : Potrebni materiali za suhomontažno fasado	42

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Ali poznate razliko med klasično in suhomontažno fasado?	45
Grafikon 2: Kakšen pomen ima za Vas fasada?.....	45
Grafikon 3: Ko izbirate investitorja za montažo fasade Vam je pomembno?.....	46
Grafikon 4: Koliko ste pripravljeni odšteti za 1 m ² novo fasado?	46

KAZALO SLIK

Slika 1: Sestava Klasične – kontaktne fasade.....	33
Slika 2: Norme – omet fasade	40

SEZNAM OKRAJŠAV

IDZ – idejna zasnova

IDP – idejni projekt

PGD – projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

PZI – projekt za izvedbo

PID – projekt izvedenih del

GNG – gradbene norme Giposs

1 UVOD

1.1 Področja in opredelitev problema

Fasade so danes zelo pomemben del stavbe v samem okolju, kjer ljudje bivamo. Če pogledamo zgodovino, so fasade predstavljale pomemben del v gradbeništvu. V osnovi so fasade kot zaščitni sloj stavb, imele pomembno vlogo kot zaščita objekta pred zunanjimi vplivi. Skozi stoletja so fasade dobile novo vlogo. S poudarkom na razvijanju novih fasadnih sistemov in materialov nam novi fasadni sistemi danes omogočajo, da lahko združimo prijetno s koristnim. Poudarek je na toplotni izoliranosti fasad, ki tako ščitijo stavbo ter so okolju prijaznejše. Ponudba na tržišču izdelovanja fasad je ogromna, zato lahko danes izbiramo med različnimi vrstami fasad, kot so klasične kontaktne fasade (izolirane, neizolirane), lesene fasade, steklene fasade, kamnite fasade, pločevinaste fasade, suhomontažne fasade, opečne in keramične fasade. V diplomskem delu smo obravnavali klasično fasado, v kateri smo se omejili na primerjavo klasične kontaktne fasade s suhomontažno fasado. Preučili smo njune prednosti in slabosti, kot so razlika v materialu, ceni, izdelavi, končnem izgledu, česar namen je bil investitorjem približati, za katero fasado se je smiselno odločiti.

V teoretičnem delu smo s pomočjo strokovne literature preučili tehnično poročilo za enostavni stanovanjski objekt, kjer smo podrobneje opisali, kaj vse mora vsebovati.

Predmet diplomskega dela je tudi Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja od priprave projektne dokumentacije do pridobitve gradbenega dovoljenja. Na kratko smo preučili in opisali vrste projektne dokumentacije.

V empiričnem delu diplomskega dela smo preučili pojem fasade ter primerjali klasične kontaktne fasade s suhomontažnimi, kjer smo se usmerili na njihove materiale, potek same izdelave in cene fasade ter na podlagi pridobljene stroškovne analize podali lastno mnenje.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Namen diplomskega dela je bil konstruktivno prispevati k razpoznavanju prednosti in slabosti ter narediti kakovostno primerjavo materialov, montaže in cen med dvema vrstama fasad, klasično kontaktno in suhomontažno fasado. Razliko smo opredelili s pomočjo strokovne literature in navedenih virov.

Cilji diplomskega dela so:

- predstaviti dve možni izbiri med navedenimi vrstami fasad,
- analitično preučiti problematiko in podati argumentirano mnenje v podporo izbiri za potencialne odločevalce in uporabnike,
- ugotoviti, katera fasada, klasična kontaktna ali suhomontažna fasada, ima boljše lastnosti, materiale in katera od možnosti, je za uporabnika (ob navedenih pogojih) tudi cenovno ugodnejša izbira.

Naše izhodiščno mnenje je bilo, da je to suhomontažna fasada. Menili smo, da ima klasična kontaktna fasada slabšo sestavo materiala, lastnosti in ognjevarnost, v primerjavi s suhomontažno fasado. Za suhomontažno fasado smo menja, da je gradnja dražja od klasične kontaktne fasade.

Da smo lahko v nadaljevanju izvedli kakovostno primerjavo ter podrobneje analizirali stroške potrebnega materiala za posamezno vrsto fasade, smo se morali podrobneje seznaniti s cenami materialov opisovanih fasad.

Dodatno smo izvedli še anketo in interpretirali dobljene rezultate.

1.3 Predpostavke in omejitve

V diplomskem delu smo predpostavljali:

- Suhomontažna fasada ima boljše lastnosti, drugačno podkonstrukcijo ter uporabo materialov v primerjavi s klasično kontaktno fasado.
- Suhomontažna fasada je dražja kot klasična kontaktna fasada. Za preučitev te predpostavke smo podrobneje izvedli stroškovno analizo potrebnega materiala za določeno fasado ter naredili primerjavo.

Omejitve pri pisanju diplomskega dela so predvsem v pomanjkanju lastnih izkušenj s fasadami ter pomanjkanju literature za suhomontažne fasade.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

V diplomskem delu smo uporabili komparativno metodo, kjer smo preučevali materiale, lastnosti, cene posamičnih fasad, klasične kontaktne ter suhomontažne fasade. Na podlagi teh metod smo naredili matematične izračune stroškovne izvedbe posamezne fasade ter jih primerjali med seboj. Na podlagi vnaprej pripravljenega anketnega vprašalnika smo izvedli anketo.

1.5 Razlaga pojmov

Pod to točko bomo navedli posamezne pojme, ki se uporabljajo skozi diplomsko delo.

Tehnično poročilo je tekstualna obrazložitev o objektu, lokaciji, etažah, namenu gradnje, potrebnem materialu, hidroizolaciji, komunalnih priključkih, odpadkih in podobno.

Lokacijska informacija določa merila in pogoje za načrtovanje nameravane naložbe, kot jih opredeljujejo veljavni prostorski akti, podatke o morebitnih varovanjih, omejitvah in prepovedih iz sprejetih prostorskih ukrepov, ter podatke v zvezi s spremembami in dopolnitvami oziroma pripravo novih prostorskih aktov. (Slonep, Lokacijska informacija, brez datuma).

Proučitev dokumentacije o lokaciji – katastrski načrt, geodetski načrt, zazidalna situacija.

Projekt se v različnih strokah ter okoljih pojmuje zelo različno, lahko je kot dokumentacija, načrt, elaborat v gradbeništvu. Lahko je v fazi izdelave tehnične dokumentacije (inženiring), lahko kot cikel v proizvodnji, ki je izdvojen iz poslovanja ter kot izdelan objekt ali storitev. (net, 2014)

Proučitev projektne dokumentacije – gabaritne mere, količina in vrsta materialov, globina izkopa, dovoljene obremenitve.

Investitor je pravna ali fizična oseba, ki naroči graditev objekta ali jo sam izvaja.

Izvajalec je pravna ali fizična oseba, ki gospodarsko dejavnost opravlja. Pri izvajanju pripravljalnih del na gradbišču, izvajanju gradbenih del, montažah in vgrajevanju strojnih in električnih inštalacij in izvajanju zaključnih gradbenih del. (Pojmi, brez datuma).

Odgovorni vodja gradbišča: običajno g. ing. s strokovnim izpitom. Prevzema celotno vodenje gradbišča (sestavlja mesečne situacije, poročila o napredovanju del, kontrolira ekonomičnost gradbišča, potrjuje obračune ur, kontrolira varnost pri delu, potrjuje gradbeni dnevnik).

Pomočnik odgovornega vodja gradbišča: mlad inženir, pomaga pri izvajanju vseh nalog odg. v. g., s tem da ne more sprejemati odgovornosti ali potrjevati dokumentov. Navadno vodi gradbeni dnevnik, knjigo obračunskih izmer, obračun opravljenih delovnih ur, kontrolira in evidentira prevoznice, vodi zapisnike operativnih sestankov. (Pšunder, 2015)

Vodilna mapa je sestavni del projektne dokumentacije, ki je potrebna za pridobitev gradbenega dovoljenja. Je povzetek vseh načrtov, ki so sestavni del projektne dokumentacije in je pripomoček za lažjo predstavo, kje se bo določena gradnja objekta ali posega v prostor nahajala. (Pšunder, 2015)

Elaborat je dokumentacija, ki jo po naročilu stranke izdela geodetsko podjetje pri izvedbi geodetske storitve (elaborate v zvezi z vpisi stavbe in delov stavbe v kataster stavb lahko izdela tudi projektant). Elaborat je strokovna podlaga za sprejemanje odločitev v upravnih postopkih, ki jih vodi geodetska uprava in za evidentiranje sprememb podatkov v evidenci zemljiškega katastra in katastra stavb. Poznamo več vrst elaboratov geodetske storitve: elaborat ureditve meje, elaborat parcelacije, elaborat za vpis stavbe v kataster stavb, elaborat spremembe bonitete zemljišča (eUprava, 2017b).

Načrt arhitekture je predpisana zbirka grafičnih prikazov ter opisov s katerimi se določijo lokacijske lokacijske, funkcionalne, oblikovne ter tehnične značilnosti nameravane gradnje. Prikazi in opisi kažejo, da bo gradnja v skladu s prostorskimi akti, izpolnjevala bistvene zahteve in zagotovljena uporaba brez grajenih ovir . (Enplan, brez datuma)

Gradbena pogodba je pogodba, s katero se izvajalec zavezuje, da bo po določenem načrtu v dogovorjenem roku zgradil določen objekt na določenem zemljišču ali da bo na takem zemljišču oziroma na že obstoječem objektu izvedel druga gradbena dela. Naročnik se zavezuje, da mu bo za to plačal določeno ceno. (Stvarno-pravo, brez datuma).

Klasična kontaktna fasada se v praksi uporablja najpogosteje, takšni vrsti fasade pravimo tudi fasada s toplotno izolacijo (Brezar, 1995).

Suhomontažna fasada – zanjo je značilno, da se postavi podkonstrukcija, ki se ovije na stavbo, nato se nanjo netajo plošče, katerih posebnost je, da lahko uporabimo različno velikost posameznih plošč ter izbiramo med široko palet barv.

Toplotna izolacija je najpomembnejši del fasade, saj varuje objekt pred toplotnimi izgubami. Čim debelejša ter kvalitetno narejena je izolacija fasade, manjše so toplotne izgube.

Ognjeodpornost – odlična odpornost proti širjenju plamena in emisijam dima (požarni zid/ požarna pregrada), A-razred, nevnetljivost. (SLK, brez datuma).

Kamena volna je naravni izolacijski material, ki je hkrati paroprepusten in diha.

Gipsose norme in razdelitev gradbenih del – norme so pomembne za kvalitetno obvladovanje del v gradbeništvu, s katerimi določimo porabo materiala po normativih. Norme predstavljajo določitev porabe. (Gipsose, 1984).

Kalkulacija je računski postopek, s katerim ugotavljamo nabavne, lastne prodajne in druge cene, hkrati je tudi razporejanje stroškov na tiste izdelke in storitve, ki so njihov nastanek povzročile (stroškovni nosilci). Poleg tega je kalkulacija tudi računovodsko poročilo, v katerem so na voljo računovodski podatki in informacije o zneskih sredstev. (Dijaški-net, 2011).

Materiali razreda A1 in A2 so materiali, ki spadajo v skupino negorljivost.

2 TEHNIČNO POROČILO

Vsak načrt, ki ga smatramo kot del projektne dokumentacije, ima svoje tehnično poročilo. Pomembni deli oziroma sestavni deli tehničnega poročila so tehnični opisi, razne specifikacije materialov, oprema, iz katere je možno izbrati bistvene podatke o predvideni gradnji. Vsebujejo lahko tudi oceno vrednosti, materiali in del (Enplan arhitekturni biro, 2017).

Cilji posameznega dela opisa oziroma oblikovanja vzorca tehničnega poročila morajo zajemati:

- Splošno raven projektne dokumentacije, ki zajema osnutke tehničnega poročila za enostavno stanovanjsko hišo in je pomembna kot osnova nadaljnjim projektom.
- Strokovno izdelano besedilo, ki je v pomoč referentom na upravnih enotah za izdajo gradbenih dovoljenj ter naročnikom in kupcem nepremičnim.
- Besedilo, ki olajša delo projektantom za izdelavo tehničnega poročila, ki je pomembno za fazo PZI.

Pri pisanju tehničnega poročila moramo upoštevati zgoraj navedene podstavke, kazalo, vrstni red besedila, vsebino, ki jo pišemo ali po alinejah ali v povednih stavkih za različne vrste stanovanjskega objekta. Besedilo v tehničnem poročilu je kratko in jedrnato, pozorni smo, da se besedilo ne ponavlja, saj s tem zmanjšamo možnost morebitnih napak, ki bi lahko kasneje predstavljale težave. Vsebina ne sme vsebovati oziroma ne smemo navajati podatkov, ki so predmet PZI-ja in kjer se lahko pred dokončanjem projekta pojavijo kakršnekoli morebitne spremembe, saj s tem povzročimo več škode kot koristi.

Sama vsebina tehničnega poročila se zelo razlikuje glede na posamezne vrste dokumentacije (IDZ, IDP, PGD, PZI, PID) ter na zahtevnost objekta, vrsto gradnje in načrta.

2.1 Opis objekta

2.1.1 Splošno

Namen projekta je izgradnja enostanovanjske hiše in izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja za predvideno rušitev obstoječega vodnjaka in novo gradnjo stanovanjske hiše na parceli številka 152/96, k. o. Šentilj.

2.1.2 Zasnova objekta, namen

Predmet projekta je rušenje obstoječega vodnjaka in novogradnja enostanovanjskega objekta. Tloris objekta je pravokotne oblike s pokrito teraso. Dimenzije obstoječega objekta, tj. vodnjak, ki se bo porušil, so naslednje: $h = 1$ m, globina = 15 m. Zgrajen je iz AB cevi 1200/1000 mm, z LŽ okvirjem in pokrovom dim.: 0,80/0,80 m nosilnosti do 5 ton. Velikost novogradnje: maksimalna dimenzija je 13,90 x 9,80 m. Namembnost obstoječega objekta, ki se bo porušil, je vodnjak (Progrin, 2017).

Namembnost novogradnje je pritlično etažno stanovanje, kjer se izvede bivalni prostor, s spalnimi prostori, kopalnicami in pomožnimi prostori, sam vhod v objekt se izvede na severovzhodnem delu. Prostori so prikazani v situacijah tlorisov.

Kota pritličja 0,00 je na nadmorski višini 295,00 m in je za 0,01 m dvignjena nad okoliškim terenom. Tloris pritličja je priložen v Prilogi 1 (**prav tam**).

2.1.3 Temelji

Predvideno je plitvo temeljenje, plavajoča plošča. Izvede se armiranobetonska plavajoča talna plošča, ki bo debeline 25 cm. Tlačna trdnost betona je C25/30. Pod talno ploščo je predvidena toplotna izolacija XPS debeline 10 cm v dveh slojih. Med njima je predvidena dvostranska samolepilna hidroizolacija. Pod toplotno izolacijo se bo izvedel podložni beton debeline 5 cm. Pod podbetonom je predviden nasip gramozne blazine v debelini 30 cm, ki se mora do ustreznosti strditi. Pred samim betoniranjem plavajoče plošče izkope oz. zemljino pregleda geomehanik ali nadzorni organ zaradi kontrole nosilnosti zemljine. Talna plošča za stanovanjski objekt in teraso se izvede ločeno. Armirana betonska plavajoča plošča terase je debeline 20 cm, tlačna trdnost je C25/30. Pod ploščo je predviden gramoz v debelini 80 cm, ki se mora zbiti do določene trdnosti. Tloris temeljev je priložen v Prilogi 2 (Progrin, 2017).

2.1.4 Zidovi, stene

Objekt bo zidan z opečnimi zidaki debeline 25 cm. Predvidene so armiranobetonske vertikalne vezi. Nenosilne stene v pritličju so zidane. Izvedeni bodo armiranobetonski stebri, ki bodo služili podprtju strešne konstrukcije.

2.1.5 Strop

Strop v pritličju je kovinska podkonstrukcija za mavčno kartonske plošče in toplotno izolacijo, kjer se bo uporabila mineralna volna, debeline 20 cm.

2.1.6 Streha

Strešna konstrukcija stanovanjskega objekta in terase je palične izvedbe in je lesene izvedbe. Streha je dvokapnica v naklonu 30°. Osnovna streha se podaljša v obliko črke »L« tako, da se pokrije terasa. Osnovna streha ima izvedene podaljšane čope. Kritina je Spanyol Roser (rdeče-črna), napušč bo širine 80 cm, obdelan s škotlo in zaključnim fasadnim slojem. Žlebovi, obrobe in žlotna pločevina bodo iz pocinkane pločevine v barvi kritine (Progrin, 2017).

Tloris strehe je priložen v Prilogi 3.

2.1.7 Okna – vrata

Zunanja vhodna vrata v pritličju so enokrilna, glavni vhod v objekt je v pritličju na severovzhodni strani objekta. Vsa notranja vrata pritličja bodo lesena.

2.1.8 Obdelava sten

Stene v pritličju so ometane z apnenim ometom, ki bodo kitane in pleskane. Stene v kopalnici bodo delane s keramičnimi ploščicami.

2.1.9 Fasada

Fasada bo izvedena iz toplotne izolacije, na katero bo izveden armirni sloj in zaključni fasadni sloj. Fasadni podzidek po obodu objekta je predviden do višine 30 cm, barvno usklajen s fasado, s 3 cm zobom in zaključnim profilom na fasadi. V našem primeru je bil investitor v dvomih, katero fasado uporabiti, kolebal je med klasično kontaktno fasado in suhomontažno fasado. Načrt fasade je priložen v Prilogi 5.

2.1.10 Hidroizolacija

Uporabljena je horizontalna izolacija talne plošče. Načrt prerezov A-A je priložen v Prilogi 5, prerezi B-B v Prilogi 6, C-C sta priložena v Prilogi 7.

2.1.11. Tlaki – finalna obdelava

Predvideni tlak v stanovanjskem objektu bo nad plavajočo ploščo izveden po plasteh – toplotna izolacija debeline 10 cm, sistemske plošče debeline 5 cm, PVC folija, cementni estrih debeline 6 cm in finalna talna obloga. V obeh kopalnicah, tehničnem prostoru in predprostoru bo keramika, v ostalih prostorih je predviden parket, kmečki pod hrasta. Na terasi bo finalna talna obloga kamen – skre, debeline 3 cm, ki se z lepilom zalepijo na betonsko ploščo. Okrog objekta se izvede gramozno nasutje širine 60 cm, ki se zaključi z robniki (Progrin, 2017).

2.1.12 Ogrevanje

Objekt bo ogrevan s krušno pečjo in toplotno črpalko.

2.1.13 Odpadki

Komunalni odpadki se bodo zbirali v ustrezne posode in se preko pooblaščen organizacije odvažali na ustrezno deponijo.

2.1.14 Zemljiški dostopi in dovozni priključek

Zemljišče, ki je predvideno za normalno uporabo in vzdrževanje zadevnega objekta, je razvidno v prilogi stanja. Dovoz do objekta je speljan po dovozni cesti, le ta pa je izveden iz makadamske ceste, vse potrebno je razvidno iz priloge situacija, Priloga 8.

Kot smo že omenili v uvodu, je pomembna tudi priprava dokumentacije. Tako bomo v nadaljevanju na kratko opisali vrste projektne dokumentacije.

2.2 Lokacijska informacija

Zakon o urejanju prostora v 80. členu govori, da ima lokacijska informacija lastnost potrdila, ki so pridobljene iz uradnih evidenc. Vedno se izda v skladu s predpisi o upravnem postopku in seveda proti plačilu takse (Zakon o urejanju prostora, 2002).

Lokacijsko informacijo uradnih evidenc izdaja občina na območju, na katerem je zemljišče. Izda se v skladu s predpisi (Slonep, Lokacijska informacija, brez datuma).

Lokacijska informacija se izdaja v tri namene:

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

Glede na namen obstajajo trije različni obrazci za izdajo lokacijske informacije, ki so navedene v pravilniku, Pravilnik o obliki lokacijske informacije ter o načinu izdaje v 3. členu. Za vrsto lokacijske informacije se mora izdati samo ena lokacijska informacija za posamezno zemljiško parcelo, prav tako se mora tudi izdati za vsak objekt, ki stoji na svoji zemljiški parceli. Vse te postavke so navedene v pravilniku v 1. točki 4. člena (Republika Slovenije Ministrstvo za infrastrukturo, 2004).

Podatki, v zvezi s spremembami in dopolnitvami prostorskih aktov ter pripravo novih, so pomembni za investitorja, ki ima na določenem področju namen graditi. Ob spremembi prostorskih planov ali ob njihovi izvedbi se lahko zgodi, da naložba ne bo upravičena. Tako se lahko sama vrednost nepremičnine ali zemljišča bistveno spremeni (Slonep, Lokacijska informacija, brez datuma).

Vlogo, ki smo jo izpolnili priporočeno, pošljemo na občino na območju katere se zemljišče nahaja. V vlogi moramo opredeliti, za kateri zahtevek pošiljamo vlogo za izdajo lokacijske informacije ter obvezno navesti: za katero lokacijo se potrebuje lokacijska informacija, namen gradnje ter izvajanja del. Obvezno mora vloga vsebovati: parcelno številko, katastrsko občino, ime in naslov, sedež vlagatelja in podobno (e-Uprava, 2017a).

2.3 Projektna dokumentacija

Zakon na področju graditve se skozi spreminja. Večja sprememba Zakona o graditvi objektov je bila v Uradnem listu objavljena konec leta 2007. Začela se je uporabljati aprila leta 2008, junija tega leta pa je bil sprejet ponovno nov Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ingra, brez datuma).

Projektna dokumentacija je zelo obširna in obsega kar nekaj projektov. Mednje sodijo idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo in projekt izvedenih del.

Vsa dokumentacija se shranjuje v za to predpisane mape, vsaka projektna mapa pa mora imeti na sprednji strani platnice navedene naslednje stvari: vrsto projekta, objekt, oznake vsebine, kdaj je bil projekt izdan, datume in kdo je projektant. Vse to mora biti navedeno v skladu s pravilnikom, ki ga določa Uradni list Republike Slovenije.

Vsak projekt je sestavljen iz treh postavk, ki se razčlenijo na vodilno mapo, načrte in elaborate, ki so izdelani v slovenskem jeziku, katere sestavine se vlagajo v za to posebej predpisane mape. V te mape je možno vstaviti liste formata A4. Kadar se zgodi, da je katera od sestavin projektne dokumentacije večjega formata, se ta zloži oz preloži na format A4 (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

Projektno dokumentacijo pripravijo odgovorni projektanti, ki določijo lokacijske, tehnične in oblikovne značilnosti želene gradnje. Upoštevati morajo naročila inženjtorja in zagotoviti skladnost s prostorskimi akti. V pravilniku za projektno dokumentacijo je navedeno, da odgovorni projektant glede na namen, velikost ter kapaciteto zagotovi zanesljivost objekta vseh zahtev, ki so določene s predpisi (**prav tam**).

Risbe oziroma načrti morajo v projektni dokumentaciji biti zloženi po naslednjih postavkah (Neufert, 2000):

- polje za pisanje je vedno na vrhu in mora biti vidno, ko listamo projektno dokumentacijo,
- ob prvem pregibu mora biti širina 210 mm, pri kateri lahko tudi uporabimo podlogo,
- sledi drugi pregib, ki je trikotni pregib, tako da je na zloženi listi pritrjeno levo polje, ki je označeno s križcem,

- s stranico a je tako risba preložena, preostala območja risbe pa so zložena na princip harmonike, ki morajo biti v velikosti lista. Pomembno je, da je polje za pisanje vedno na vrhu lista. Kadar se pojavi problem, da ne moremo narediti pregibov v velikosti lista, ki je predpisan, moramo narediti prepolovitev strani,
- na koncu se mora nastali trak zložiti s strani b, tako da dosežemo dimenzije, ki so predpisane, te pa so v velikosti 210 x 297 mm.

Bistvene zahteve, kot jih navaja Pravilnik o projektni dokumentaciji, znane po četrtem členu so: (Uradni list Republike Slovenije, 2008)

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

2.3.1 Idejna zasnova

Idejna zasnova, katere je oznaka IDZ, je grafični prikaz in podrobnejši opis zgradbe, ki jo želimo graditi. Namen je pridobitev soglasij, vsebovati pa mora načrt arhitekture ter priključitev na javno infrastrukturo z vsemi ustreznimi podatki.

2.3.2 Idejni projekt

Idejni projekt, katerega je oznaka IDP, je projekt, na podlagi katerega je investitorju omogočena hitrejša ter ustrežnejša varianta za predvideno gradnjo oziroma način izvedbe del.

2.3.3 Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, katerega oznaka je PGD, je sistematično urejen sestav načrtov, na podlagi katerih pristojnemu organu omogoča presojo vseh okoliščin, ki je pomembna za izdajo gradbenega dovoljenja (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

PGD je pridobitev gradbenega dovoljenja, ki jo investitor uporablja kot zbirnik dokumentov, saj dokazuje, da so izpolnjeni vsi formalni pogoji za izdajo gradbenega dovoljenja. Pri izvajanju gradnje je pomemben tudi projekt za izvedbo.

Zahtevo za izdajo gradbenega dovoljenja vloži investitor sam. Vsebovati mora naslednje podatke: investitorja, popisni vložek, za kakšen objekt vlagamo izdajo gradbenega dovoljenja, vrsto gradnje, identifikacijo zemljišča, komunalni prispevek. Primer prilagamo v Prilogi 9.

Dodano mora biti tudi soglasje sosedu, da se strinja z gradnjo enostanovanjske hiše, ki je od parcelne meje do najbolj izpostavljene točke objekta oddaljena 1,5 m. Primer prilagamo v Prilogi 10.

Projekt PGD je sestavljen iz vodilne mape, elaboratov in načrtov.

2.3.4 Vodilna mapa

Vodilna mapa vsebuje lokacijske podatke, izkaze, kopije soglasij ter soglasij za priključitev. Lokacijski podatki so opisi, s katerimi se prikazujejo podatki za zemljiško parcelo, lego objekta, velikost, namembnost, odmike, dostope ter priključke na komunalno in drugo infrastrukturo (Ingra, brez datuma).

Grafični podatki za pridobitev gradbenega dovoljenja se vedno izdajo na geodetskem načrtu. Če ima posamezna sestavina projektne dokumentacije, ki mora biti vložena v vodilno mapo preveč strani, se mora vsaka stran vedno označiti, da se ve, za katero sestavino vodilne mape gre.

Pravilnik v 17. členu navaja, da mora vodilna mapa pri projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja vsebovati naslednje (Uradni list Republike Slovenije, 2008):

- izjavo odgovornega vodje, ki je sestavni del v pravilniku,
- povzetek revizijskega poročila,
- lokacijske podatke,
- izkaze,
- kopije pridobljenih soglasij,
- soglasja za priključitev.

Vodilna mapa je v projektni dokumentaciji označena s številom 0. Podatki o projektu ter udeležencih pri gradnji sestavljajo naslovno stran, kjer morajo biti navedeni bistveni podatki o samem projektu ter udeležencih, ki sodelujejo, hkrati pa mora vodilna mapa vsebovati kazalo le-te, kazalo vsebine projekta, splošne podatke o objektu ter potrebna soglasja. Podatki o sami lokaciji so opisi ali grafični prikazi, s katerimi so prikazani podatki za zemljiško parcelo. Grafični prikaz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja se izda na geodetskem načrtu. Včasih se zgodi, da ima posamezna sestavina več strani, zato se mora po pravilniku, ki je napisan, strani v vodilni mapi, ustrezno označiti ter napisati, za katero sestavino vodilne mape gre. Primer vodilne mape prilagamo v Prilogi 11.

2.3.5 Načrti

Projekt za stavbe mora vsebovati tiste vrste načrtov, ki so na vrsto gradnje, stavbe potrebni, ki jih določajo posebni predpisi. Pri gradnji enostanovanjskega objekta za izdajo gradbenega dovoljenja je dovolj le arhitekturni načrt. Načrti morajo biti v merilu 1:1000. Ostali načrti niso potrebni, morajo pa biti obvezno izdelani v sklopu same projekta PZI (Ingra, brez datuma).

Pravilnik v 7. Členu navaja zaporedje načrtov. Ti morajo biti vidno označeni s številkami in po naslednjem vrstnem redu (Uradni list Republike Slovenije, 2008):

- številka 1 : načrti arhitekture,
- številka 2 : načrti krajinske arhitekture,
- številka 3 : načrti gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti,
- številka 4: načrti električnih inštalacij in električne opreme,
- številka 5 : načrti strojnih inštalacij,
- številka 6 : načrti telekomunikacij,
- številka 7 : tehnološki načrti,
- številka 8 : načrti izkopov.

Kadar pri želeni gradnji vrsta načrta ni potrebna se zaporedje in številčne oznake ne spreminjajo.

2.3.6 Elaborati

Elaborati zajemajo študije, zasnovo, strokovne ocene, geodetske načrte ter druge tehnične dokumente, ki so povezani z gradnjo. Kadar so zaradi posebnosti posamezne vrste objekta, na

katerem se projekt gradi, potrebni in jih zahtevajo posebni predpisi, se dokazujejo bistvene zahteve, ki so za to posebej predpisane (Uradni list Republike Slovenije, 2008).

2.3.7 Projekt za izvedbo

Projekt za izvedbo, katerega oznaka je PZI, je projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Sestavljajo ga načrti podrobnejših tehničnih detajlov, ki nadgrajujejo posamezne načrte, na podlagi katerih se iz gradbenega dovoljenja gradnja enostanovanjske hiše izvede. Vsa dela se morajo izvajati po projektu za izvedbo, saj se na osnovi PZI izvajajo dela. Ko gradnja poteka, se mora na gradbišču zagotoviti vpogled v en izvod gradbenega dovoljenja in tisti del projekta za izvedbo, ki je potreben za izvajanje gradnje. Odgovorni projektant lahko uporabi posamezne sestavine (risbe, izračune, analize) načrtov, za pridobitev gradbenega dovoljenja (Ingra, brez datuma).

Tehnično poročilo načrtov mora zajemati zahteve za lastnosti gradbenih materialov, natančen opis nadstropij, v našem primeru pritličja, količine materialov, opreme, način vgradnje in podobno (Uradni list Republike Slovenije, 2008). Podrobneje smo tehnično poročilo že opisali in ga predstavili, v prilogi dodajamo še arhitekturni načrt, Priloga 12.

Risbe načrtov, zahtevnosti, velikosti in drugih značilnosti nameravane gradnje, vsebujejo:

- risbe, sheme in detajle gradbenih, obrtniških in inštalacijskih del,
- zbirne risbe vseh inštalacij ter opreme,
- sheme tehnoloških sistemov,
- risbe (de)montaže gradbenih elementov in sklopov,
- risbe in detajle tehnologije gradnje,
- risbe izkopov in temeljev,
- risbe dilatacij,
- risbe izolacij,
- armaturne risbe,
- risbe in navodila za vgradnjo konstrukcij in opreme,
- sheme in prikaze faznosti gradnje,
- risbe notranje in zunanje ureditve objekta,
- risbe in opis ureditve gradbišča, ki vsebuje vse podatke o potrebni infrastrukturi gradbišča (npr. komunikacijske poti, komunalni priključki, skladišča, deponije).

2.3.8 Projekt izvedenih del

Projekt izvedenih del, katerega oznaka je PID, je projekt za izvedbo. Dopolnjen je s prikazom vseh možnih odstopanj izvedenih del od projekta pridobitve gradbenega dovoljenja do projekta za izvedbo. Namen je pridobitev uporabnega dovoljenja (Ingra, brez datuma).

Poleg vseh naštetih dokumentov potrebujemo še določena dovoljenja in pogodbe, da je Projektna mapa izpopolnjena.

Potrebujemo gradbeno pogodbo, v kateri je zapisano najbolj pomembno, med kom je sklenjena pogodba, torej med naročnikom in investitorjem, številka gradbene pogodbe, vrednost del, čas izvedbe del in kaj je predmet pogodbe. Primer gradbene pogodbe prilagamo v Prilogi 13. Hkrati moramo 15 dni pred začetkom del narediti prijavo gradbišča, obrazec prijave gradbišča je priložen v Prilogi 14.

Pred pričetkom del potrebujemo tudi sklep in pooblastilo odgovornega vodje del, katerega prilagamo v Prilogi 15 ter sklep o imenovanju odgovornega nadzornika, ki ga dodan v Prilogi 16.

3 SPLOŠNO O FASADAH IN FASADNIH SISTEMIH

»Fasada je zunanja, navadno čelna, arhitektonsko poudarjena stran stavbe. Imenuje se tudi lice hiše, pročelje oziroma načelje« (Slovar slovenskega knjižnega jezika, 2015).

Sama nosilnost konstrukcije je obdana z različnimi fasadami. Pomembno je, da ščiti pred zunanjimi vremenskimi vplivi, kot so sonce, dež, veter in sneg. Fasada prekrije vidne utore razne napeljave ter morebitne manjše neravnine zidov. Pomembno vlogo ima tudi pri sami dekorativnosti, kar pomeni, da je na neki način obraz vsake stavbe in prvi stik z ljudmi. Tudi če se vrnemo v preteklost, natančneje v prazgodovino, smo lahko priča, da je bil zunanji izgled stavbe zelo pomemben, saj je že takrat nakazoval njihov položaj oz. status v družbi. Namen in funkcije fasade so naslednje: toplotna zaščita, požarna zaščita, estetska funkcija, preprečevanje toplotnih mostov, preprečitev kondenzacije vodne pare, varovaje okolja, zvočna izolativnost (Brezar, 1995).

Pri odločanju za izbiro fasade investitor iz ekonomskega vidika išče cenejšo rešitev. Velikokrat se investitor odloči zmanjšati začetno investicijo, izbere cenejše materiale, se odloči za klasične, kar se na dolgi rok izkaže kot slaba investicija. Pri gradnji stavbe oziroma izdelave fasade se moramo zavedati, da stavbe oziroma fasade gradimo na dolgi rok na obdobje od 30 do 50 let, zato je izbira kvalitetnejšega materiala in gradbenega sistema zelo pomembna.

Kot smo že na začetku diplomskega dela zapisali, poznamo različne vrste fasad. Na kratko jih bomo v nadaljevanju opisali.

Kontaktne fasade so lahko ometane, neizolirane. Za te fasade je značilno, da so večinoma prisotne na starejših stavbah, pri katerih zaradi problema vlage, ki se pojavlja v stenah, ne moremo namestiti izolacije. Tako je klasični umet sestavljen iz treh osnovnih plasti: obrizga, grobega ometa in finega ometa, ki ga na koncu prebelimo. (Brezar, 1995)

Za kontaktne fasade (ometane, izolirane) je značilno, da so kompakten večslojni izolacijski sistem. Za te fasade se uporabljajo kot izolacija plošče iz stiropora ali plošče iz mineralne volne. Tako ločimo dve izvedbi. En način je tankoslojni fasadni sistem, drug način pa je debeloslojni

fasadni sistem. Tankoslojna fasada se uporablja na novogradnjah in tudi za sanacije na že obstoječih objektih, debeloslojna fasada pa se uporablja predvsem za novogradnjo. Klasično kontaktno fasado smo v nadaljevanju diplome tudi podrobno predstavili in opisali.

Obložene fasade so fasade, kadar je njihov zaključni element prilepljen ali pritrjen na nosilno steno. Tako lahko govorimo o neprezračevalni ali prezračevalni fasadi. Za oblaganje fasade se lahko uporabljajo različni materiali, ki so vremensko odporni. Te obloge so lahko opečne in hkrati keramične, različne pločevinaste, cemente plošče in steklo. (Weber, brez datuma)

Lesene fasade so lahko iz masivnega ali predelnega lesa. Dandanes se veliko uporablja kvalitetne lesove, ki so prepuščeni naravnemu staranju. Les je iz naravnega materiala, pridobljen je iz malo energije in diha z okoljem. Les za fasado omogoča različne načine za polaganje in uporabo profilov, barv. Na fasadi ga lahko kombiniramo s kamnom, kovino in steklom. S tem njegov videz še bolj poudarimo. Številne vrste lesa nam tako ponujajo različno vrsto barvnih palet, kar nam omogoča veliko možnost za arhitekturno oblikovanje fasad. Preden se lotimo izdelovanje fasade iz lesa, je le-tega treba ustrezno obdelati, saj z obdelavo izboljšamo obstoječe stanje.**(prav tam)**

Steklene fasade so večinoma uporabljene na poslovnih prostorih. Steklена površina objektu omogoča naravno ogrevanje objektu. Za steklene fasade je značilno, da prostoru omogočajo veliko naravne svetlobe. Delimo jih na: enojne fasade, kjer je enojna zastekljenost ravnine, in dvojne, kjer je dvojna zastekljenost ravnine.**(prav tam)**

Kamnite fasade oziroma kamen kot gradbeni material je prisoten v naši kulturi že od samega začetka, saj se skozi stoletja pojavlja kot najbolj masiven gradnik konstrukcije. Kadar uporabljamo naravni kamen kot kamnite plošče za navpične in stropne obloge, moramo upoštevati naš slovenski standard, ki predpisuje ključne lastnosti in sistem nadzora proizvodnje. Hkrati lahko tudi uporabljamo umetni kamen, ki je po samem videzu podoben naravnemu kamnu. Za umetni kamen je značilno, da je izdelan iz betona in dodanih drugih primesi oziroma materialov. Tako poznamo prani beton, barvni beton in teraco plošče. (Claiding, brez datuma)

Fasade, obložene z vlaknocementnimi ploščicami, so izdelane iz cementnega veziva ter iz sintetičnih vlaken, nakar so obdelane z različnimi barvami. Za te fasade je značilno, da je njihova površina lahko ravna ali valovita. Samo pritrjevanje teh plošč je različno. Lahko jih pritrjujemo na kovinsko ali leseno podkonstrukcijo, pri kateri moramo vedno uporabiti sistem pritrjevanja z vijaki. Zanje je značilno, da so negorljive, imajo dolgo življenjsko dobo ter ne potrebujejo posebnega vzdrževanja. Takšen primer obložene fasade z vlaknocementnimi ploščami pri nas v Sloveniji je supermarket Tuš Polzela. (Obennauf, 2014)

Poznamo tudi fasade, ki so obložene s ploščami iz kompozitnih materialov. Izpostavimo lahko trespa plošče, ki jih bomo v nadaljevanju izpostavili pri suhomontažni fasadi. Trespa plošče so visokotlačne kompaktne plošče, ki so narejene iz lesenih vlaken in smol. Značilnost teh plošč je, da je njihova površina obarvana s posebnimi pigmenti, tako lahko te fasade delamo v različnih barvah. Posebnost je, da imajo dolgo življenjsko dobo, izjemno vremensko odpornost, so ekološko izdelane in hkrati primerne za recikliranje. Sama montaža poteka preprosto. Plošče se pritrdijo na podlago s pomočjo že osnovne podkonstrukcije. Ta osnova je lahko postavljena vertikalno ali horizontalno. Pritrjuje se z vijačenjem ali kovičenjem.

Fasadne obloge iz polimernih kompozitov so dandanes v Sloveniji pogosto uporabljene. Sestavljene so iz anorganskih polnil in iz sintetičnih polimerov. Za fasadne obloge se najpogosteje uporabljata dve skupini plošč: laminati ali kot na primer kerrock. (Weber, brez datuma)

Fasade, ki so obložene z oblogami iz umetnih snovi, so anorganskega izvora. Najpogostejše je akrilno steklo (imenovano pleksi steklo), polikarbonat in poliestrska smola. Lahko jih je mogoče obarvati v številne barve. Značilnost teh oblog je, da imajo majhno težo, s tem povezano tudi na konstrukcijo manjšo obremenitev in so enostavne za montažo. Obloge so lahko v obliki plošč, trakov, lamel. Pritrjujemo jih lahko tako na leseno kot tudi na kovinsko podkonstrukcijo. **(prav tam)**

Aluminijaste fasadne plošče so namenjene za zunanjo uporabo, hkrati pa jih lahko tudi uporabimo za notranjo dekoracijo stropov in sten. Sestavljene so iz umetnih mas in aluminija.

Plošče so prevlečene z več filtri, ki ščitijo fasado pred zunanjimi vplivi ter so obdelane pod visokimi pritiski. Velikost plošč se zelo razlikuje, saj lahko uporabimo različne velikosti plošč. Pritrjujejo se na kovinsko podkonstrukcijo. Lahko jo kombiniramo tudi z drugimi fasadnimi oblogami. Značilnost teh fasad je v tem, da so plošče dobavljive v različnih barvah. (TLB, 2017)

Fasade, ki so narejene iz keramične opeke, so znane po tem, da imajo veliko odpornost na okolje in da njihovo vzdrževanje ni potrebno. Keramične obloge so lahko različnih tipov ter barv, s tem pa lahko dosežemo različne vzorce in barvne kombinacije. V Sloveniji je zelo malo opečnih fasad, saj so te fasade pogosteje uporabljene v državah, kjer je veliko padavin.

3.1 Zahteve, ki jih moramo upoštevati pri izbiri fasad

Danes na tržišču ponudniki fasad ponujajo veliko število popolnoma različnih vrst fasad. Nekatere od so primerne za gradnjo za določen objekt, nekatere pa so za gradnjo najn primerne. Fasade lahko kategoriziramo, glede na pogosteje uporabljene ter redkeje uporabljene. Da vemo, kam katero vrsto fasade uvrstimo, si lahko pomagamo s tem, da podrobneje preučimo njene lastnosti, slabosti in prednosti. V tem delu bomo definirali pomembne zahteve, ki jih moramo upoštevati pri izbiri fasadnega sistema.

Najbolj pomembna prva zahteva, na katero moramo biti pozorni pri izbiri fasade, je dobra toplotna izolacija, s katero bomo zmanjšali stroške ogrevanja v samem objektu. Objekt, ki ima kvalitetno dobro izvedeno toplotno izolacijo, se na dolgi rok pokaže, da za ogrevanje prostorov porabi majhno količino energije in s tem povezano tudi naš strošek za nakup kurilnega materiala, drv in kurilnega olja. Pri objektih, ki majo zidove debeline do 50 centimetrov ali več, toplotna izolacija ni nujna, saj že s to debelino dosega dobro ter ustrezno toploto. Stenam v objektih, ki niso dobro toplotno izolirane, moramo dodati toplotno izolacijo, ki ima nizko toplotno prevodnost, vendar je ta prevodnost z zakonom omejena. Giblje se med 0,035 in 0,040 W/mK. Katero toplotno izolacijo oziroma katero izolacijsko ploščo bomo pri izvedbi fasade izbrali, nam pove koeficient toplotne prevodnosti. Ta se giblje med 0,032 in 0,041 W/mK. Hkrati je tudi temperatura na površini sten zelo pomembna, saj višja kot je temperatura, bolje se počutimo v prostoru, kjer bivamo. (Oblak, Toplotna prevodnost ovoja stavbe, brez datuma)

Druga pomembna zahteva zraven koeficienta toplotne prevodnosti je tudi koeficient zvočne izolacije. Ta je predvsem pomemben pri objektih, ki so izpostavljeni bližini avtocest ali drugih

bolj prevoznih cest. Kadar je hrup iz okolja premočan, moramo dodatno izolirati tudi notranje stene objekta, saj izolacija hkrati služi kot dušilec zvoka in preprečuje prenos udarnega zvoka med nadstropji objekta. (Priročnik, brez datuma)

Tretja pomembna zahteva, ki jo moramo upoštevati pri izbiri fasade, je izolacija, ki je dobro paroprepustna. S tem ko je ta zahteva izpolnjena, nam omogoča dobro odvajanje pare skozi zidove objekta, s tem pa preprečimo pojav plesni na stenah ter zmanjšamo kondenzacijo vlage v objektu oziroma v prostoru, kjer bivamo. Koeficient paroprepustnosti je med 20 in 30. (Oblak, Vzroki za nastanek alg in plesni-Oblak fasaderstvo, brez datuma)

Četrta zahteva, ki je za stanovanjski objekt zelo pomembna v današnjem času, je izbira materiala izolacije, ki je ognjevarna. Toplotna izolacija, ki jo uporabljamo pri namestitvi fasadnih sistemov, zajema tališča temperature višje od 1.000 °C. Tako lahko tudi v zakonih o požarni varnosti preberemo, da je višina izolacijskih materialov najvišjega možnega razreda negorljivosti A1.

Najbolj se moramo v teh časih zavedati, da pri izbiri fasade, ki bo odeta na našem objektu, izberemo toplotno izolacijo tako človeku, kot tudi okolju prijazno. Materiali za izolacijo, ki jih izbiramo, morajo biti tudi zdravju neškodljivi, omogočati pa morajo tako prijetno bivanje, kot tudi dobro mikroklimo v prostoru. Izolacija mora biti kemično nevtralna, kar pomeni, da se v vodi ne sme razkrajati ter ne sme vsebovati škodljivih snovi. (Weber, brez datuma)

Omeniti še moramo zadnjo zahtevo, ki je s tehničnega vidika pomembna tako za proizvajalce fasadnih sistemov, kot tudi za bodoče kupce. Zavedati se moramo, da je dan danes cena fasadnih sistemov zelo raznolika, saj se razlikuje glede na kakovost in kvaliteto uporabljenih materialov. Tako se kupec lahko odloča za različno vrsto fasade, ki je v različnih cenovnih razredih. Zato je zelo pomembno, da pri izbiri fasade najprej zahtevamo ponudbe s strani različnih proizvajalcev, saj ponudniki fasad za enako ceno ponujajo fasade z različnimi kvalitetami. Cena fasadnih sistemov je po večini zapisana v formatu cena na m².

V nadaljevanju se tako opredelimo na razliki fasad ter na njuni stroškovni analizi.

4 KLASIČNA KONTAKTNA FASADA

Pri kontaktni fasadi gre za večslojni izolacijski sistem, kjer toplotna izolacija vrši funkcijo zaključnih fasadnih slojev. K temu spadajo lepilo, malta in zaključni omet, ki so naneseni na izolacijo. Pri sistemu se, kot izolacijski material uporabljajo plošče, ki so iz stiropora ali iz mineralne volne (Montažne-hiše-on.net, 2008).

4.1 Potrebni materiali klasične kontaktne fasade

4.1.1 Fasadno lepilo za lepljenje izolacijskih plošč

Značilno za fasadna lepila je, da nam služijo in hkrati zagotavljajo oprijemljivost med samo podlago in izolacijskim materialom. Lastnosti lepila se razlikujejo glede na vrsto izolacijske plošče in podlage. Z dodatki k lepilom spreminjamo lastnosti posameznih lepil (**prav tam**).

4.1.2 Izolacija

Izolacija pri fasadi ima funkcijo preprečevanja prehajanje toplote in zniževanja energije. Za izbiro izolacije danes podjetja ponujajo različne materiale, ki se razlikujejo po cenovnih razredih. Pomembno je, da se pri izbiri izolacije držimo določenih kriterijev, ki so za našo fasado najbolj primerni in ugodni. Ti kriteriji so: požarna odpornost, tlačna trdnost, trajnost, občutljivost.

4.1.3 Fasadno lepilo za izdelavo armiranega

Lepila, ki jih uporabljamo, so lahko univerzalna za lepljenje izolacijskih plošč. V različnih primerih lahko uporabljamo lepila ločeno za lepljenje plošč in za izdelavo samega armiranega sloja (**prav tam**).

4.1.4 Armirana mrežica

Za armirano mrežo je značilno, da prenaša napetosti, ki se po večini dogajajo pri fasadni površini in s tem preprečujejo raztezke in skrčke, ki povzročajo razpoke na fasadi in zaključnem

sloju. Mrežica je vtisnjena v cementno fasadno lepilo. Pomembno je, da se sama mrežica pravilno vgradi na robovih in odprtinah (Montažne-hiše-on.net, 2008).

4.1.5 Osnovni premaz

Preden se lotimo zaključnega sloja fasade, moramo celotno fasado premazati z osnovnim premazom. Le-ta nam omogoča nadaljnjo boljšo izdelavo zaključnega sloja, saj se osnovni premaz enakomerno vpije in je vez med samo podlago in zaključnim slojem.

4.1.6 Zaključni sloj

Zaključni sloji na stavbah dajejo estetski videz in so najbolj obremenjen del fasade. Zaključni sloji nam služijo kot trajna zaščita pred neugodnimi vremenskimi vplivi, pred udorom vlage v notranjost. Zaključni sloji na fasadi so seveda odvisni od same kvalitete podlage, na katero se le-ta nanaša. Najpomembnejše lastnosti zaključnih ometov so vodoodbojnost, paraprepustnost in svetlobna obstojnost (**prav tam**).



Slika 1: Sestava Klasične – kontakne fasade

Vir: (<http://montazne-hise-on.net/images/fasada.png>, brez datuma)

4.2 Potek izvedbe klasične fasade

4.2.1 Priprava podlage

Najprej moramo pripraviti podlago, da lahko na ravno, suho in čisto podlago lepimo fasadne plošče. Po predpisih mora lepilo za fasadni zid dosegati raven do $\pm 0,5$ cm na dolžini do 3 m.

4.2.2 Lepljenje izolacijskih plošč

Zelo pomembno vlogo ima pravilna izvedba lepljenja izolacijskih plošč, ki predstavlja kasnejšo funkcionalnost in estetski videz same fasade. V plastični ali kovinski posodi lepilo mešamo s propellerskim mešalom. V ustrezno količino vode počasi dodajamo lepilo, nato moramo počakati približno eno uro, da je lepilo pripravljeno za uporabo. Masa mora biti zmešana do homogenosti. Ko je lepilo pripravljeno, ga nanašamo po obodu plošče in prečno po sredini le-te s kovinsko žlico. Plošče moramo s pritiskom stisniti na steno, da se lepilo enakomerno porazdeli po podlagi. Upoštevati se mora, da se plošče začnejo lepiti od spodnjega roba proti vrhu. Da so plošče ravne, uporabljamo daljšo leseno letev, lahko uporabimo tudi kovinsko letev. Posebej pomembno je, da na plošče ne udarjamo in pritiskamo premočno, saj lahko izpodrinemo naneseano lepilo (Montažne-hiše-on.net, 2008).

4.2.3 Fasadno lepilo za izdelavo armiranega sloja

Fasadno lepilo za lepljenje izolacijskih plošč moramo mešati z vodo s propellerskim mešalnikom, tako dolgo, dokler ne dobimo homogene zmesi. Le-to naneseemo na fasadne plošče in nanjo od zgoraj navzdol vtisnemo armirano mrežico, ki mora biti vgrajena na vseh površinah plošče (**prav tam**).

4.2.4 Premaz

Ko se popolnoma posuši armiran sloj, fasado premažemo z ustreznim premazom, ki ima posebno funkcijo, saj izboljša sušenje, oprijem in ščiti samo fasado.

4.2.5 Zaključni sloj

Zaključni omet je zelo pomemben, saj daje zaščito objektu pred neugodnimi vremenskimi vplivi in stavbi končni zunanji videz, zato lahko uporabljamo različne zaključne omete, ki se razlikujejo tako po njihovih materialih, strukturi, barvi, obliki lastnosti in podobno.

Pri zaključnem sloju oziroma ometu imamo izbiro, kakšno vrsto bomo izbrali. Lahko izberemo akrilni omet, ki se je na trgu uporabil kot prvi. Akrilno vezivo se nanaša enostavno, ima zelo dobro vodoodbojnost in hkrati tudi zelo dobro barvno obstojnost. V akrilne zaključne sloje lahko dodamo tudi primesi za hitro sušenje, kar je najbolj primerno, kadar fasado izdelujemo v mrzlih zimskih dneh. Ta izbira načina zaključnega ometa se priporoča izbrati predvsem tam, kjer kot izolacijska obloga nastopa stiropor. Lahko izberemo silikatni zaključni omet ali silikonski omet. (Demit, 2012)

Za silikonski omet je značilna elastičnost, vodoodbojnost in barvna obstojnost. Ta vrsta ometov se priporoča kot zaključni sloj na toplotno zaščitene fasadah, še posebej na fasadnih površinah, ki so nenehno v stiku z močnimi vremenskimi vplivi. Predvsem na teh zaključnih slojih je nastanek lasastih razpok zelo redek.

Preostala nam še je samo ena vrsta, mineralni tankoslojni zaključni sloj. Za to vrsto ometa je značilna dolgotrajna lepota fasade in zelo dobra obramba pred vplivi samega okolja. Mineralni ometi s kapilar kapljico ujete vode razporedijo po površini in tako s tem pospešijo sušenje. Hkrati omet ločimo omet glede na videz. Tako poznamo zaribane, valjčkane, glajene, brizgane in strugane omete.

5 SUHOMONTAŽNA FASADA

Suhomontažne fasade predstavljajo naprednejšo izdelavo fasad, saj se pri gradnji ne uporabljajo več standardni materiali, ki so se uporabljali pri klasičnih fasadnih sistemih, vendar se postavijo podkonstrukcije, ki se ovijejo na stavbo, nato se privijejo ali netajo plošče, katerih posebnost je, da dajejo zgradbi poseben estetski videz. Estetske plošče so lahko iz keramike, aluminija, kot na primer Trespe, kot na primer Eternita ali iz stekla (Trglec, 2017)

5.1 *Materiali za suhomontažno fasado*

Suhomontažni fasadni sistemi se razlikujejo po sistemu montaže oziroma po izbiri materialov, kateri se uporabljajo za vgradnjo.

5.1.1 *Konstrukcija*

Trespa na primer je umetni les, material je sestavljen iz različnih komponent, kot so stari les, plastika, papir, žaganje, lubje. Material ima široko barvno lestvico, ki je izdelan v stiskalnici pod velikimi pritiski. Značilnost je obstojnost barve in materiala na visokem nivoju.

Alucobond je tako izraz za aluminij, ki mu je v plasteh dodan cement zaradi negorljivosti. Je sestavljena plošča iz dveh aluminijastih pokravnih plošč in plastičnega ali mineralnega jedra. Požarna razvrstitev po DIN 4102 je razvrščena po lestvici: B2 – običajno vnetljivo, B1 – zaviralec ognja, A2 – nevnetljiv, ki je brez omejitev za načrtovanje in gradnjo (**prav tam**).

5.1.2 *Izolacija*

Pri izolaciji lahko izberemo različne vrste izolacij, najbolj pa uporabljamo izolacije iz volne, ki je različne debeline.

5.1.3 *Zaključni del fasade*

Za zaključni del lahko uporabimo različne materiale:

- na primer Eternit, ki je cementna struktura, naravno ali prisilno sušena, z nanosom dodatnih materialov in različnih barv;

- na primer klasično keramiko s finim glazurnim slojem ali keramiko z grobo glazuro. Prednosti keramike so: odpornost proti zmrzovanju in vremenskimi vplivi, kar prinese nizke stroške popravila in vzdrževanja, hkrati pa izpolnjuje vse zahteve glede toplote, vlažnosti, zvoka in zaščite pred ognjem. S tem zagotavlja največjo varnost za ljudi in zgradbo;
- na primer steklo, ki je ena izmed možnosti izbire fasad iz steklenih elementov. Sodobne steklene fasade je enostavno očistiti in s pomočjo novih procesov omogočiti natančno količino svetlobe in toplote (Ass-fassaden, 2016).

5.2 Potek montaže suhomontažne fasade

Montaža fasadnih suhomontažnih elementov dopušča oziroma zahteva več možnosti.

Osnova vseh montaž so nosilci vertikalnih elementov, ki so lahko iz aluminija, plastike in železa, ki so zaščiteni z ustrezno protirjavno barvo. Nosilce montiramo s pomočjo vijakov in zidnih vložkov, ki so kovinski ali plastični. Pri nosilcih moramo biti pozorni na sistem pritrdjevanja. V primeru treh vijakov mora biti vsaj eden pritrjen z vijakom, ki omogoča gibanje nosilca.

Vertikalne elemente pritrujemo z vijaki ali kovicami. Izbira materiala je prepuščena arhitektu oziroma investitorju. Pri toplotni zaščiti uporabljamo več vrst mineralnih oziroma naravnih izolacij – kameno volno, stekleno volno, kokos, naravno volno, celulozo. V primeru montaže izolacije moramo biti pozorni na protipožarne zahteve ob oknih, zračnikih in vratih, kjer moramo montirati negorljivo volno. Volna se montira s pomočjo nosilnih vložkov v obliki dežnika, nosilni del je v konusni obliki, ki ga pritrdimo v izvrtano luknjo na steni.

Fasadni elementi se montirajo s pomočjo vijakov ali kovic. V takšnem primeru so pritrdilni elementi vidni. Možna je montaža s hrbtni strani s pomočjo kovinskih ali aluminijevih nosilcev. V takšnem primeru je pritrditev nevidna, vendar dražja.

6 PRIMERJAVA KLASIČNE KONTAKTNE FASADE S SUHOMONTAŽNO FASADO

6.1 Primerjava kvalitete klasične kontaktne fasade v primerjavi s suhomontažno fasado

Tabela 1: Splošna primerjava klasične kontaktne fasade s suhomontažno fasado

Lastnosti	Klasična kontaktna fasada	Suhomontažna fasada
Tehnične lastnosti	Manj kvalitetna	Bolj kvalitetna
Ognjeodpornost	Majn odporna	Bolj odporna
Sestava materiala	Manj kvalitetna	Bolj kvalitetna

Vir: (Bele, 2017)

Navedene trditve v tabeli smo pridobili v razpoložljivi literaturi (Knjiga Stavbarstvo, Giposs norme) (Giposs, 1984) in internetnih virih ter tako izluščili lastnosti obeh fasad.

Kot je razbrati iz tabele, je klasična fasada manj kvalitetna, ima slabše tehnične lastnosti od suhomontažne fasade, ki ima kvalitetnejše tehnične lastnosti. Pri ognjevarnosti je klasična fasada manj odporna od suhomontažne fasade, saj suhomontažna fasada pri sami konstrukciji uporablja material kot na primer Alucobond, ki je izraz za aluminij, ki mu je v plasteh dodan cement zaradi negorljivosti. Alucobond ima visoko upogibno trdnost, kar pomeni nizek upor za podkonstrukcijo in pritrdilne elemente, pri enkratni uporabi se lahko reciklira. Glede sestave samega materiala nam klasična fasada ponuja manj kvalitetne materiale kot suhomontažna fasada.

Kot podporo navedenim trditvam izpostavljamo primer toče, ko pride do poškodbe fasade. Pri klasični fasadi se moramo lotiti popravka celotno fasado, medtem ko pri suhomontažni fasadi zamenjamo le ploskev, kjer je prišlo do poškodbe.

Pod samo konstrukcijo pri suhomontažni fasadi lahko napeljemo instalacije, saj sama podkonstrukcija zaščiti speljano instalacijo, česar pri klasični fasadi ne moremo narediti.

6.2 Stroškovna primerjava klasične kontaktne fasade v primerjavi s suhomontažno

V tem poglavju smo na podroben način primerjali stroške fasad na 1 m². Za kvalitetnejšo primerjavo smo uporabili osnovni način izdelave klasične fasade ter naprednejši način izdelave suhomontažne fasade.

Pri obeh fasadah smo potrebne količine naredili sami, zato smo te postavke sproti izračunavali.

Stroškovno analizo izvedbe obeh fasad smo izvedli na podlagi analize cen vseh postavk, ki so pomemben del za izvedbo fasade. Pri tem smo si pomagali in uporabili Giposove norme, informativne cenike Obrtniške zbornice Slovenije ter dobavitelja za material Merkur d. o. o. in podjetje TLB d. o. o.

6.2.1 Izračun potrebnega materiala za klasično kontaktno fasado

Tabela 2: Tabela nabavnih vrednosti materiala za klasično kontaktno fasado

Št.	Opis materiala	Enota mere	Cena na enoto mere (neto EUR)	Dobavitelj
1.	Fasadno lepilo kot na primer Demit	kg	0,42	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)
2	Izolacijska plošča EPS 70/10 cm	m ²	4,60	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)
3	Fasadno lepilo oz. mokra malta za izdelavo armiranega sloja	kg	0,07	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)
4	Armirana mrežica	m ²	0,89	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)

5	Zaključni sloj kot na primer bavalit jub	kg	0,50	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)
6.	Osnovni premaz	kg	1,80	(Merkur, Merkur d. o. o., 2017)

Vir: (Bele, 2017)

Tabela 3: Tabela stroškov dela za klasično kontaktno fasado

Št.	Opis postavke	Enota mere	Cena na enoto (neto EUR)
1.	KV delavec	H	12
2	PK delavec	H	10

Vir: (Bele, 2017)

Postavka	Opis	Material										Delo	
		demit lepilo	demit emulzija	suha malta	demit arm. mreža	udarni vijaki	cement	bavalit A	bavalit B	osnovni premaz	demit stiropor	KV	PK
		kg	kg	kg	m ²	kom	kg	kg	kg	kg	m ²	ur	ur
5.331	lepljenje demit stiropor plošč	2,50	2,50			0,50	1,25				1,10	0,15	0,15
2	nanašanje prvega in drugega sloja z mrežo			7,50	1,10		1,25					0,35	0,35
3	izdelava zaključnega sloja							3,50	0,50	0,25		0,35	0,30

Slika 2: Norme – omet fasade

Vir: (Giposs, 1984)

Fasadno lepilo in izolacijska plošča

$$\begin{aligned} & (2,50 \text{ kg} \times 0,42 \text{ EUR/kg} + 1,10 \text{ m}^2 \times 4,60 \text{ EUR/kg}) + 0,15 \times \text{KV} + 0,15 \times \text{PK} = \\ & (2,50 \text{ kg} \times 0,42 \text{ EUR/kg} + 1,10 \text{ m}^2 \times 4,60 \text{ EUR/kg}) + 0,15 \times 12 + 0,15 \times 10 = \\ & = 9,41 \text{ EUR/m}^2 \end{aligned}$$

Fasadno lepilo oz. mokra malta, armirana mrežica

$$\begin{aligned} & (7,50 \text{ kg} \times 0,70 \text{ EUR/kg} + 1,10 \text{ m}^2 \times 0,89 \text{ EUR/kg}) + 0,35 \times \text{KV} + 0,35 \times \text{PK} = \\ & (7,50 \text{ kg} \times 0,70 \text{ EUR/kg} + 1,10 \text{ m}^2 \times 0,89 \text{ EUR/kg}) + 0,35 \times 12 + 0,35 \times 10 = \\ & = 9,204 \text{ EUR/m}^2 \end{aligned}$$

Osnovni premaz in zaključni sloj

$$\begin{aligned} & (3,50 \text{ kg} \times 0,5 \text{ EUR/kg} + 0,25 \text{ m}^2 \times 1,8 \text{ EUR/kg}) + 0,35 \times \text{KV} + 0,30 \times \text{PK} = \\ & (3,50 \text{ kg} \times 0,5 \text{ EUR/kg} + 0,25 \text{ m}^2 \times 1,8 \text{ EUR/kg}) + 0,35 \times 12 + 0,30 \times 10 = \\ & = 9,31 \text{ EUR/m}^2 \end{aligned}$$

Skupni stroški izvedbe klasične kontaktne fasade

$$\begin{aligned} \sum \text{kumlat.} &= \text{fasadno lepilo} + \text{izolacija} + \text{mokra malta} + \text{armirana mrežica} + \text{osnovni premaz} + \\ & \text{zaključni sloj} \\ &= 9,41 + 9,204 + 9,31 \\ &= 28 \text{ EUR/m}^2 \end{aligned}$$

6.2.2 Izračun potrebnega materiala za suhomontažno fasado

Tabela 4 : Potrebni materiali za suhomontažno fasado

Št.	Opis materiala	Enota mere	Cena na enoto mere (neto EUR)	Podatki o cenah potrebnega materiala pridobljeni iz podjetja
1.	Konstrukcija kot na primer fasadna obloga kot na primer trespa + montaža + vijačenje (delo)	m ²	68,40	TLB d. o. o.
2	Izolacijska, kamena volna debeline 20 cm	m ²	34,00	TLB d. o. o.
3	Vijaki cinkani, en komad	kom	0,14	TLB d. o. o.
4	Na primer Eternit, debeline 14 mm, naravno sušen v poljubni barvi, zaključni del	m ²	86,60	TLB d. o. o.

Vir: (TLB, 2017)

Σ kumulat. konstrukcija, kot na primer Trespa, montaža, vijačenje (delo) + izolacija + vijaki + zaključni del kot na primer iz Eternita =

$$= 68,40 + 34 + 0,14 + 86,60 = 189,14 \text{ EUR/m}^2$$

Iz tabel je razbrati, da je izdelava klasične kontaktne fasade bistveno cenejša od suhomontažne fasade. Že v samih materialih, podkonstrukciji ter poteku izdelave se fasadi zelo razlikujeta. Materiali za klasično fasado so bistveno cenejši kot za suhomontažno fasado. Za klasično kontaktno fasado bi za 1 m² fasade odšteli 28 EUR, medtem ko bi za suhomontažno fasado odšteli 189,14 EUR. Suhomontažna fasada je dražja naložba od klasične fasade, vendar glede na svojo kvaliteto materialov, sama izvedba opravičuje ceno.

Če se usmerimo še v primerjavo stroška zavarovanja obeh fasad, je zavarovanje suhomontažne fasade ugodnejše, saj je v primeru poškodovanja klasične fasade obnova večja, s tem pa tudi strošek obnove.

7 ANKETA

Spoštovani anketiranci! Sem Mojca Bele, študentka visokošolskega študija gradbeništva na Akademiji, kjer zaključujem študij in pišem diplomsko delo, v kateri bom predstavila razlike med klasično in suhomontažno fasado. Anketa je namenjena pridobivanju podatkov v raziskovalne namene in je anonimna. Pridobljeni podatki bodo služili prikazovanju splošnih ugotovitev, zato se za odgovore in vaš čas pristrčno zahvaljujem.

1. Ali poznate razliko med klasično kontaktno fasado in suhomontažno fasado?

- a.) Da
- b.) Ne

2. Kakšen pomen ima za vas fasada?

- a.) Dekorativni
- b.) Ima tako dekorativni kot tudi zaščitni pomen ter je toplotno izolativna
- c.) Nima nobenega pomena

3. Ko izbirate ponudnika za montažo fasade vam je pomembno:

- a.) Materiali
- b.) Cena
- c.) Hitrost izdelave
- d.) Materiali, cena, hitrost izdelave

4. Koliko ste pripravljeni odšteti za 1 m² fasade?

- a.) Od 10 do 30 EUR
- b.) Od 30 do 80 EUR
- c.) Od 80 EUR dalje

7.1 Prikaz in analiza rezultatov anketnega vprašalnika

1. Ali poznate razliko med klasično fasado in suhomontažno fasado?

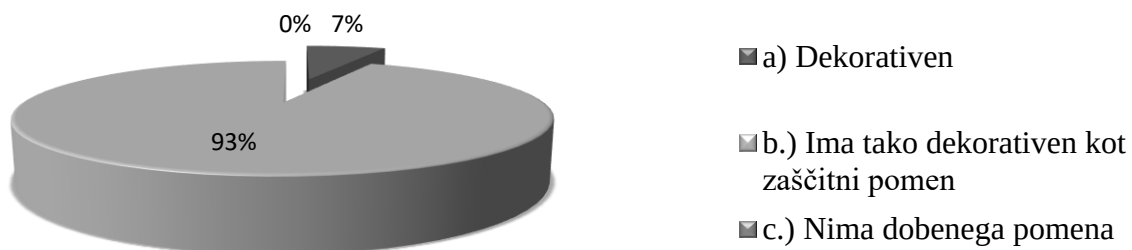


Grafikon 1: Ali poznate razliko med klasično in suhomontažno fasado?

Vir: (Bele, 2017)

Pri razliki poznavanja med klasično in suhomontažno fasado je iz ankete razvidno, da polovica anketirancev pozna razliko, polovica anketirancev pa te razlike ne pozna.

2. Kakšen pomen ima za Vas fasada?

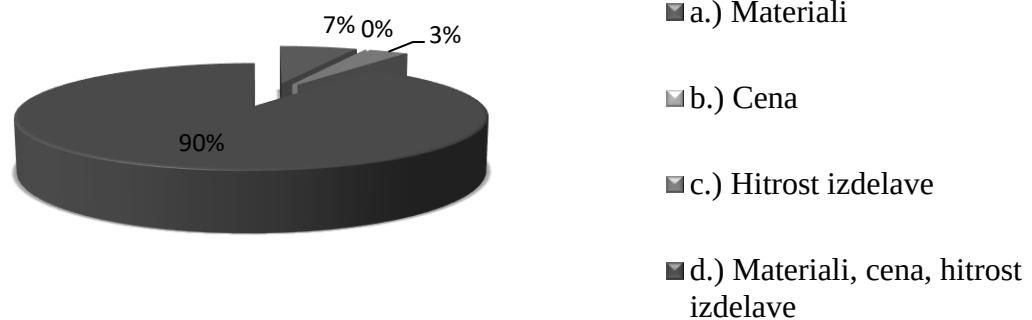


Grafikon 2: Kakšen pomen ima za Vas fasada?

Vir: (Bele, 2017)

V nadaljevanju nas je zanimalo, kakšen pomen ima za ljudi fasada, torej ali samo dekorativen ali nima zanje nobenega pomena, ali jim je pomembna tako dekorativnost kot tudi zaščita, kar lahko razberemo, da se je večina anketirancev odločila prav za to.

3. Ko izbirate ponudnika za montažo fasade Vam je pomembno :

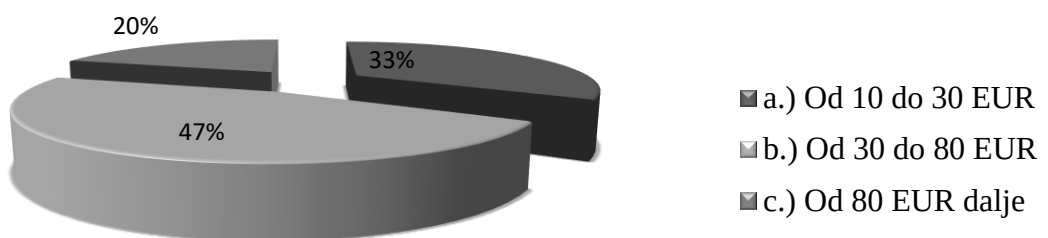


Grafikon 3: Ko izbirate investitorja za montažo fasade Vam je pomembno?

Vir: (Bele, 2017)

Prav tako nas je zanimalo, kaj je pri izbiri ponudnika pomembno anketirancem. Čeprav da so večini ljudem pomembni materiali, cena in hitrost izdelave, se še zmeraj ljudje odločajo in jim je pomembna samo izbira materiala kot tudi sama hitrost izdelave.

4. Koliko ste pripravljeni odšteti za 1 m² fasade?



Grafikon 4: Koliko ste pripravljeni odšteti za 1 m² novo fasado?

Vir: (Bele, 2017)

V zadnjem vprašanju ankete nas je zanimalo, koliko so bili anketiranci pripravljeni odšteti za 1 m² fasade. Iz grafikona lahko razberemo, da je bilo 33 % anketirancev pripravljenih odšteti od 10 do 30 EUR, 43 % anketirancev od 30 do 80 EUR in 20 % anketirancev od 80 EUR dalje.

Pred pisanjem diplomskega dela smo izvedli tudi kratko raziskavo s pomočjo anketnega vprašalnika. Namen raziskovanja je bil pridobiti podatke o tem ali nestrokovna javnost razlikuje med klasično in suhomontažno fasado, kakšen pomen ima le-ta zanje, kako se odločajo med ponudnikih izdelave in kakšni so za njih dopustni stroški. Raziskava je bila opravljena na vzorcu 30 naključno izbranih anketirancev, različne starosti v starostni skupini med 30 in 60 let. Z analizo sem prišla do naslednjih rezultatov.

- Pri prvem vprašanju, o poznavanju razlike med klasično kontaktno fasado in suhomontažno fasado, smo dobili podatek, da 50 % anketirancev pozna klasično kontaktno fasado, 50 % anketirancev pa suhomontažno fasado. Sami smo predvidevali, da jih bo večina, torej več kot 50 %, poznalo klasično kontaktno fasado in manj suhomontažno.
- Pri drugem vprašanju, o pomenu fasade zanje, sem dobila podatek, da je 98 % anketirancev pomembna tako dekorativost, kot tudi zaščita ter toplotna izolativnost. Le slabim 2 % anketirancev je pomembna samo dekorativnost. Sami sem predvidevali enako.
- Pri tretjem vprašanju nas je zanimalo, na osnovi česa se anketiranci odločajo pri izbiri ponudnika za izdelavo fasade. 10 % anketirancem sta pri izbiri ponudnika pomembna samo material in cena. Veliki večini, torej 90 % anketirancem, je najpomembnejše, kakšen material bo uporabljen, kolikšna bo cena oziroma, v kakšen cenovni razred spada fasada, za katero bi se odločili, ter kako dolgo bi izvajalec fasade potreboval za izdelavo. Tudi tukaj smo sami predvidevali, da se večina odloča na podlagi teh glavnih kriterijev.
- Pri zadnjem vprašanju sem anketirance povprašali, koliko so pripravljeni plačati za 1 m² fasade. Kot izbiro smo podali opcije cen, ki so se gibale od 10 do 30 EUR, od 30 do 80 EUR in nad 80 EUR. Pri analizi rezultatov smo ugotovili, da je 47 % anketirancev pripravljeno odšteti od 30 do 80 EUR, 33 % jih je pripravljeno odšteti le do 30 EUR, 20 % anketirancev pa je pripravljeno odšteti nad 80 EUR. Tako smo pri primerjavi dobili rezultate, da večina ljudi poseže po izdelavi fasad srednjega in višjega cenovnega razreda.

8 SKLEP

Na začetku priprave diplomskega dela smo se podrobneje seznanili s projektno dokumentacijo. S pomočjo strokovne literature smo se odločili podrobneje preučiti tehnično poročilo za enostavni stanovanjski objekt, v katerem so opisani podatki o objektu, parcelna številka, katastrska občina planiranja objekta, velikost objekta, opis temeljne plosče, sestava in potrebni materiali.

Ko smo preučili tehnično poročilo, smo se lotili na kratko še opisovanja vrste Projektne dokumentacije ter najpomembnejšega dela, diplomskega dela, primerjave obeh fasad. S pomočjo literature smo predstavili pojem fasada, našli vrste, opisali materiale, ki jih uporabljamo za določeno vrsto fasade in opisali potek izdelave le-teh. Tako smo lahko podrobneje preučili klasično kontaktno in suhomontažno fasado.

Ker se danes v gradbeništvu zelo redko poslužujejo izdelave suhomontažnih fasad, predvsem v Sloveniji in so na stanovanjskih stavbah le-te redkeje uporabljene kakor klasične fasade, smo imeli s pridobivanjem literature in preučevanjem njihovih lastnosti precej težav.

Namen diplomskega dela je bil, da s svojim znanjem, ki smo ga osvojili v času šolanja na višji strokovni šoli pri predmetu kalkulacije, izvedemo stroškovno primerjavo analize med klasično kontaktno in suhomontažno fasado.

K odločitvi za primerjavo teh dveh fasad nas je spodbudilo zanimanje po novih materialih, ki se uporabljajo pri tovrstnih fasadah, in ugotavljanje cenovnega razreda.

Pri preučevanju lastnosti obeh fasad smo ugotovili, da je suhomontažna fasada v vseh navedenih aspektih diplomskega dela primernejša od klasične kontaktne fasade, tako lahko svojo prvo, v uvodu zastavljeno hipotezo, potrdimo.

Pri raziskovanju materialov in pridobivanju cen materialov posamične fasade smo ugotovili, da imata pri sami izdelavi fasadi tako različno podkonstrukcijo kot tudi materiale. Pri členitvi materiala za klasično kontaktno fasado in izbranem ponudniku smo po Gipossovih normah izračunali ceno za 1 m² izvedbe fasade. Stroški znašajo 28 EUR.

Ker se način izvedbe suhomontažne fasade večinoma uporablja na nemškem tržišču, smo kontaktirali nemško podjetje TLB d. o. o., kjer so podrobneje predstavili izvedbene materiale in cene, da smo lahko naredili še stroškovni izračun izvedbe 1 m² suhomontažne fasade, ki znaša 189,14 EUR. Ugotovili smo, da je suhomontažna fasada dražja od klasične kontaktne

fasade, s čimer smo potrdili drugo zastavljeno hipotezo. Cenovno ugodnejša je klasična kontaktna fasada, vendar pa suhomontažna fasada s kvaliteto opraviči svoje visoke stroške izvedbe. Tako bi investitorju predlagali izdelavo klasične fasade, saj je za izvedbo enostanovanjske hiše cenovno ugodna in glede na današnji življenjski standard cena sprejemljiva.

Z izvedbo ankete smo poskušali ugotoviti ali naključni anketirani ločijo razliko med klasično kontaktno in suhomontažno fasado, kakšen vpliv ima nanje dobra izvedba fasade ter kolikšen strošek izvedbe je zanje še sprejemljiv. Od 30 naključno anketiranih jih polovica pozna klasično kontaktno fasado in polovica suhomontažno fasado, kar je bilo navdušujoče, glede na to, da je suhomontažna fasada v slovenskem okolju redkeje uporabljena. Izsledke ankete smo podrobneje analizirali v anketnem razdelku.

Na podlagi vseh pridobljenih informacij o lastnostih fasad, materialih in vseh izdelanih analiz smo v uvodu zastavljene cilje diplomskega dela izpolnili. Če bi se sami odločali za naročilo oziroma izvedbo fasade, bi izbrali suhomontažno fasado, ki je sicer cenovno izredno visokega razreda, vendar v daljšem časovnem obdobju veliko prinaša, saj je energetsko varčna in racionalnejša ter izdelana iz ekoloških, človeku prijaznih materialov.

Večina investitorjev v tem času posega po izdelavi fasade nižjega cenovnega razreda. Mogoče je predvidevati, da se bo v letih spodbudilo večje povpraševanje po izdelavi suhomontažnih fasad. Ker je konkurenca v tej panogi velika, se ne sme pozabiti na naročnika, ki se odloča za izbiro fasade, saj se izvajalci, ki izdelujejo te vrste fasad, morajo zavedati, da zadovoljni naročniki pomenijo konkurenčno prednost.

9 VIRI IN LITERATURA

- Ass-fassaden. (2016). *Opis materialov*. Pridobljeno 10. oktober 2017 iz <http://www.ass-fassaden.de/leistungen/>
- Bele, L. r. (10. junij 2017). Lastna raziskava.
- Brezar, V. (1995). *Stavbarstvo*. Maribor: Založniška dejavnost fakultete za gradbeništvo.
- Claiding, S. (brez datuma). *Kamnite fasade*. Pridobljeno 9. november 2017 iz <http://www.kamnite-obloge.si/kamnite-obloge/fasadni-sistem>: <http://www.kamnite-obloge.si/kamnite-obloge/fasadni-sistem>
- Demit. (2012). *Navodila fasadni sistemi Demit*. Pridobljeno 9. oktober 2017 iz https://eso-inzeniring.si/uploads/eso/public/_custom/NAVODILA_za_nacrtovanje_vgradnjo_in_vzdrzevanje_fasadnih_sistemov_DEMIT.pdf
- Dijaški-net. (28. 8. 2011). *Kalkulacije*. Pridobljeno 5. december 2017 iz http://www.dijaski.net/gradivo/ekn_tes_kalkulacija_stroski_raziskava_trga_01?r=1
- Enplan arhitekturni biro. (avgust 2017). Pridobljeno 2. september 2017 iz Tehnično poročilo: <http://www.enplan.si/arhitekt/idejna-zasnova-idz/tehnico-porocilo-arhitektura.html>
- Enplan. (brez datuma). *Načrt arhitekture*. Pridobljeno 6. december 2017 iz <http://www.enplan.si/arhitekt/idejna-zasnova-idz/arhitekturni-nacrt.html>
- eUprava. (2017b). *Kaj je elaborat*. Pridobljeno 5. december 2017 iz <https://e-uprava.gov.si/podrocja/nepremicnine-in-okolje/parcele/evidentiranje-zemljisca-podstavbo/elaborat.html>
- e-Uprava, R. S. (2017a). *E-uprava*. Pridobljeno 1. december 2017 iz <https://e-uprava.gov.si/podrocja/vloge/vloga.html?id=1120>: <https://e-uprava.gov.si/podrocja/vloge/vloga.html?id=1120>
- Giposs, G. n. (1984). *Gradbene norme Giposs, GNG*. Ljubljana: Ljubljana.

<http://montazne-hise-on.net/images/fasada.png>. (brez datuma). *Sestava klasične kontaktne fasade*. Pridobljeno 4. junij 2017 iz <http://montazne-hise-on.net/images/fasada.png>: <http://montazne-hise-on.net/images/fasada.png>

Ingra, S. K. (brez datuma). *Ingra*. Pridobljeno oktober 2017 iz <http://www.ingra.si/projektna-dokumentacija/vrste-projektne-dokumentacije/>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Fasadno Lepilo: <https://www.merkur.si/gradnja/fasade-in-dodatki/fasadna-lepila>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Izolacijske plošče: <https://www.merkur.si/search/?q=izolacijske+plo%C5%A1%C4%8De>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Osnovni premaz: <https://www.merkur.si/search/?q=osnovni+premaz>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Zaključni sloj: <https://www.merkur.si/search/?q=zaklju%C4%8Dni+sloj+bavalit+job>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Armirana mrežica: <https://www.merkur.si/search/?q=armirana+mre%C5%BEica>

Merkur. (2017). *Merkur d. o. o.* Pridobljeno september 2017 iz Fasadno lepilo oz. mokra malta: <https://www.merkur.si/search/?q=mokra+malta>

Montažne-hiše-on.net. (2008). Pridobljeno 9. september 2017 iz <http://montazne-hise-on.net/fasade.html>

net, S. (12. 3 2014). *Projekt*. Pridobljeno 7. december 2017 iz http://studentski.net/gradivo/umb_fov_op1_mpd_sno_zapiski_01?r=1

Neufert, E. N. (2000). *Neufert Architects Date Thirt Edition*. Blackwell Science.

Obenauf. (2014). *Fasade obložene z vlaknocementnimi ploščami*. Pridobljeno iz <http://www.obenauf.si/prezracevane-fasade/eternit-fasadne-plosce>: <http://www.obenauf.si/prezracevane-fasade/eternit-fasadne-plosce>

Oblak. (brez datuma). *Toplotna prevodnost ovoja stavbe*. Pridobljeno 1. december 2017 iz <http://www.fasaderstvo-oblak.si/fasade/toplotna-prehodnost-ovoja-stavbe/>: <http://www.fasaderstvo-oblak.si/fasade/toplotna-prehodnost-ovoja-stavbe/>

list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/1998-01-1518/pravilnik-o-podrobnejši-vsebini-projektne-dokumentacije

Weber, F. s. (brez datuma). *Vrste fasadnih sistemov*. Pridobljeno 16. november 2017 iz <https://www.weber-terranova.si/fasade-in-fasadni-sistemi/pomoc-in-nasveti/sposno-o-fasadah/sestava-fasadnih-sistemov.html>: <https://www.weber-terranova.si/fasade-in-fasadni-sistemi/pomoc-in-nasveti/sposno-o-fasadah/sestava-fasadnih-sistemov.html>

10 PRILOGE

- 1. PRILOGA 1 – TLORIS PRITLIČJA**
- 2. PRILOGA 2 – TLORIS TEMELJNE PLOŠČE**
- 3. PRILOGA 3 – Streha**
- 4. Priloga 4 – Fasada**
- 5. Priloga 5 – Prerez A-A**
- 6. Priloga 6 – Prerez B-B**
- 7. Priloga 7 – Prerez C-C**
- 8. Priloga 8 – Situacija**
- 9. Priloga 9 – Zahteva za izdajo gradbenega dovoljenja**
- 10. Priloga 10 – Soglasje za približevanje k parcelni meji**
- 11. Priloga 11 – Vodilna mapa**
- 12. Priloga 12 – Arhitekturni načrt**
- 13. Priloga 13 – Gradbena pogodba**
- 14. Priloga 14 – Prijava gradbišča**
- 15. Priloga 15 – Sklep in pooblastilo odgovornega vodja**
- 16. Priloga 16 – Imenovanje odgovornega vodja nadzornika**