

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*



Jamova cesta 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

**DRUGG** – Digitalni repozitorij UL FGG  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Slavec, A. 2012. Vpliv izboljšanja energetske učinkovitosti na tržno vrednost dvostanovanjske hiše. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Šubic-Kovač, M., somentorica Kristl, Ž.): 57 str.

University  
of Ljubljana

Faculty of  
*Civil and Geodetic  
Engineering*



Jamova cesta 2  
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

**DRUGG** – The Digital Repository  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Slavec, A. 2012. Vpliv izboljšanja energetske učinkovitosti na tržno vrednost dvostanovanjske hiše. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Šubic-Kovač, M., co-supervisor Kristl, Ž.): 57 pp.

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za  
*gradbeništvo in  
geodezijo*



Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ  
GRADBENIŠTVA  
KOMUNALNA SMER

Kandidat:

**ANDREJ SLAVEC**

**VPLIV IZBOLJŠANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI  
NA TRŽNO VREDNOST DVOSTANOVANJSKE HIŠE**

Diplomska naloga št.: 3255/KMS

**THE INFLUENCE OF IMPROVED ENERGETIC  
EFFICIENCY ON A TWO APARTMENT HOUSE PRICE**

Graduation thesis No.: 3255/KMS

**Mentorica:**

izr. prof. dr. Maruška Šubic-Kovač

**Predsednik komisije:**

izr. prof. dr. Janko Logar

**Somentorica:**

doc. dr. Živa Kristl

Ljubljana, 23. 10. 2012

## **STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

**IZJAVE**

Podpisani Andrej Slavec izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:  
»Vpliv izboljšanja energetske učinkovitosti na tržno vrednost dvostanovanjske hiše«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 12.10.2012

Andrej Slavec



## **BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>332.64 (043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Andrej Slavec</b>
<b>Mentorica:</b>	<b>izr. prof. dr. Maruška Šubic-Kovač</b>
<b>Somentorica:</b>	<b>doc. dr. Živa Kristl</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Vpliv izboljšanja energetske učinkovitosti na tržno vrednost dvostanovanjske hiše</b>
<b>Tip dokumenta:</b>	<b>diplomska naloga – univerzitetni študij</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>57 str., 30 pregl., 30 sl., 28 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>energetska učinkovitost, nepovratna sredstva, zunanje stavbno pohištvo, toplotna izolacija, prihranek pri ogrevanju, investicijski kriteriji, prispevek k tržni vrednosti</b>

### **Izvleček**

V diplomski nalogi so na primeru toplotno neizolirane in energetske potratne dvostanovanjske hiše podrobno predstavljene izbrane možnosti izboljšanja njene energetske učinkovitosti. Iz tehničnega in stroškovnega vidika so analizirani ukrepi zamenjave zunanjega stavbnega pohištva, toplotne izolacije fasade in toplotne izolacije strehe tako po minimalnih zahtevah Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev kot tudi z uporabo ekonomične debeline toplotne izolacije, ki predstavlja nadgradnjo zahtev pravilnika PURES-2 2010. Predstavljene so tudi možnosti zmanjšanja vpliva oz. sanacije linijskih toplotnih mostov z uporabo tako običajnih toplotnoizolacijskih izdelkov kot tudi novejšega izdelka – vakuumska toplotna izolacija. Na podlagi predračunov in informativnih izračunov so prikazani stroški posega prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše, iz zahtev in omejitev javnega poziva pa pričakovana višina nepovratnih sredstev in s tem skupna višina celotne investicije. Opisan je tudi sam postopek pridobitve nepovratnih sredstev od oddaje vloge do izplačila le-teh. Prikazani so izračunani letni prihranki energije in denarja pri ogrevanju, ki jih ob upoštevanju cene električne energije prinaša toplotna izolacija ovoja. Z investicijskimi kriteriji je ovrednotena tudi ekonomska upravičenost posega prenove in toplotne izolacije ovoja. Vpliv toplotne izolacije ovoja na tržno vrednost dvostanovanjske hiše je ovrednoten s pomočjo anketnega vprašalnika in raziskave dejanskih prodaj stanovanjskih hiš. Tako iz analize odgovorov iz vprašalnika kot tudi iz analize doseženih prodajnih cen dvostanovanjskih hiš sledi, da toplotna izolacija ovoja hiše prispeva k njeni tržni vrednosti več kot znašajo investicijski stroški prenove in toplotne izolacije njenega ovoja.

**BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

**UDC:** 332.64 (043.2)  
**Author:** Andrej Slavec  
**Supervisor:** Assoc. Prof. Maruška Šubic-Kovač, Ph.D.  
**Cosupervisor:** Assist. Prof. Živa Kristl, Ph.D.  
**Title:** The influence of improved energetic efficiency on a two apartment house price  
**Document type:** graduation thesis – university studies  
**Scope and tools:** 57 p., 30 tab., 30 fig., 28 ann.  
**Keywords:** energetic efficiency, grants of Eco Fund, substituting doors and windows, thermal insulation, energy consumption savings, investment criteria, contribution to value

**Abstract**

In my diploma thesis I present a proposal for improving the energetic efficiency of a thermally non-insulated and highly energy-consuming two apartment house. The proposal is based on a technical and cost-related analysis of the renovation and thermal insulation of the house envelope. The thermal insulation of the house envelope consists of windows and doors substitution, façade thermal insulation and roof thermal insulation based on Eco Fund requirements and on the economical thickness of thermal insulation layer which represents an upgrade of the PURES-2 2010 regulations. In addition, I present ways for reducing or eliminating thermal bridges effects with the use of common thermal insulation products and the vacuum thermal insulation. Furthermore, based on pre-calculations and informative calculations I provide a) an overview of the costs related to each of the activities for renovating and thermally insulating the house under study and b) an estimation of the grant to be refunded based on the requirements of the Eco Fund public call. These calculations form the basis for estimating overall expenses of the renovation and thermal insulation investment. In this regard, I also summarize all procedures that have to be undertaken to get the grant. Based on calculations and electric energy prices I also provide an overview of annual heating savings in energy and money consumption and I evaluate investment criteria which serve to assess the economic rational to renovate and thermally insulate the house envelope. To assess the influence of improved energetic efficiency on a two apartment house price I conducted a survey among residents in Slovenia and an analysis of the prices of comparable two apartment houses. Based on the analysis results of both I conclude that the impact of thermal insulation of house envelope on house price is higher than the renovation and thermal insulation investment.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se vsem, ki so kakorkoli pripomogli pri nastanku te diplomske naloge, ki jo ocenjujem kot piko na i celotnemu študiju. Zahvaljujem se staršem za vso moralno in finančno podporo v času študija in sestri za pomoč pri urejanju pričujočega dokumenta. Za strokovno pomoč pri nastajanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Maruški Šubic-Kovač in somentorici doc. dr. Živi Kristl. Za pomoč pri izračunih gradbenih del se zahvaljujem podjetju Prenova – Joško Ozbič s.p., za posredovanje podatkov pa družbi Ruj nepremičnine iz Sežane. Zahvaljujem se tudi prijateljem in sorodnikom za vzpodbudo pri pisanju diplomske naloge.

**KAZALO VSEBINE**

Bibliografsko-dokumentacijska stran in izvleček	II
Bibliographic-documentalistic information and abstract	III
Zahvala	IV
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 Namen diplomske naloge	1
1.2 Metoda dela in vsebina diplomske naloge	2
<b>2 PREDSTAVITEV OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE</b>	<b>3</b>
2.1 Lega in orientacija	3
2.2 Zasnova	3
2.3 Energetska učinkovitost	4
<b>3 INVESTICIJA V PRENOVO IN TOPLOTNO IZOLACIJO OVOJA OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE</b>	<b>5</b>
3.1 Toplotna izolacija ovoja dvostanovanjske hiše po zahtevah Eko sklada	5
3.1.1 Spodbude na področju izboljšanja energetske učinkovitosti	5
3.1.1.1 Eko sklad, j.s.	5
3.1.1.1.1 Nepovratne finančne spodbude občanom za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb	5
3.1.1.2 ENSVET	6
3.1.1.2.1 Posvet z energetske svetovalcem	6
3.1.2 Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva (ukrep E)	7
3.1.2.1 Izhodišče	7
3.1.2.2 Nova okna in balkonska vrata	7
3.1.2.2.1 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12	7
3.1.2.2.2 Vgradnja zunanjega stavbnega pohištva po smernici RAL	7
3.1.2.2.3 Izbira proizvajalca ter primerjava oken in balkonskih vrat	8
3.1.2.2.4 Pridobitev predračuna	10
3.1.2.3 Nova strešna okna	10
3.1.2.4 Nova vhodna in garažna vrata	10
3.1.2.5 Povzetek stroškov zamenjave zunanjega stavbnega pohištva	11
3.1.3 Toplotna izolacija fasade (ukrep F)	12
3.1.3.1 Izhodišče	12
3.1.3.2 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12	12
3.1.3.3 Izbira ustreznega toplotnoizolacijskega materiala	12
3.1.3.3.1 Toplotna izolacija fasade	13
3.1.3.3.2 Toplotna izolacija podzidka (cokla)	13
3.1.3.4 Opis predvidenih del	14
3.1.3.5 Povzetek stroškov toplotne izolacije fasade in podzidka	14
3.1.4 Toplotna izolacija strehe (ukrep G)	15
3.1.4.1 Izhodišče	15
3.1.4.2 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12	15
3.1.4.3 Izbira ustreznega toplotnoizolacijskega materiala	16
3.1.4.4 Opis predvidenih del	16
3.1.4.5 Povzetek stroškov toplotne izolacije strehe	17

3.1.5	Dodatna dela pri prenovi in toplotni izolaciji ovoja hiše	17
3.1.5.1	Ukrepi za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov	18
3.1.5.1.1	Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov	18
3.1.5.1.2	Toplotna izolacija balkonov	18
3.1.5.1.3	Stroški ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov	18
3.1.5.2	Obdelava špalet na notranji strani odprtin	18
3.1.6	Povzetek celotne investicije in skupna predvidena višina nepovratnih sredstev	19
3.1.6.1	Povzetek celotne investicije prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše	19
3.1.6.2	Predvidena višina nepovratnih sredstev	19
3.1.6.2.1	Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	19
3.1.6.2.2	Toplotna izolacija fasade	20
3.1.6.2.3	Toplotna izolacija strehe	20
3.1.6.3	Končni znesek investicije z upoštevanjo predvideno višino nepovratnih sredstev	20
3.1.7	Postopek ter dodatne zahteve pri oddaji vloge in zaključne dokumentacije	21
3.1.7.1	Postopek	21
3.1.7.2	Dodatne zahteve za izbrane 3 ukrepe	22
3.1.7.2.1	Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	22
3.1.7.2.2	Toplotna izolacija fasade	22
3.1.7.2.3	Toplotna izolacija strehe	23
3.2	Toplotna izolacija ovoja dvostanovanjske hiše z ekonomično debelino toplotne izolacije	23
3.2.1	Osnove	23
3.2.2	Rezultati študije o ekonomični debelini toplotne izolacije	23
3.2.3	Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	25
3.2.4	Toplotna izolacija fasade	26
3.2.5	Toplotna izolacija strehe	27
3.2.6	Ukrepi za sanacijo linijskih toplotnih mostov	27
3.2.6.1	Uporaba vakuumske toplotne izolacije	27
3.2.6.2	Sanacija linijskih toplotnih mostov	28
3.2.6.2.1	Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov	28
3.2.6.2.2	Toplotna izolacija balkonov	28
3.2.6.2.3	Toplotna izolacija zunanjih špalet	29
3.2.6.3	Stroški sanacije linijskih toplotnih mostov	29
3.2.7	Povzetek celotne investicije dodatne toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše	29
<b>4</b>	<b>OCENA UPRAVIČENOSTI POSEGA PRENOVE IN TOPLOTNE IZOLACIJE OVOJA OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE</b>	<b>32</b>
4.1	Prihranek energije pri ogrevanju	32
4.1.1	Energetsko varčevalni potencial v stavbah	32
4.1.2	Izračuni potrebne energije za ogrevanje obravnavane dvostanovanjske hiše	32
4.2	Ocena ekonomske učinkovitosti	34
4.2.1	Izhodišče in osnovne predpostavke	34
4.2.2	Statične metode ocenjevanja investicij	35
4.2.2.1	Doba vračanja	35
4.2.3	Dinamične metode ocenjevanja investicij	36
4.2.3.1	Neto sedanja vrednost (NSV) in diskontna doba vračanja	37
4.2.3.2	Interna stopnja donosnosti (ISD)	39
4.2.3.3	Indeks donosnosti (ID)	39

---

<b>5</b>	<b>PRISPEVEK K VREDNOSTI ZARADI IZBOLJŠANE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI DVOSTANOVANJSKE HIŠE IN DEJANSKI PRISPEVEK K VREDNOSTI NA TRGU HIŠ</b>	<b>40</b>
5.1	Stališča udeležencev na trgu nepremičnin	40
5.1.1	O vprašalniku	40
5.1.2	Analiza odgovorov iz vprašalnika in ugotovitve	40
5.1.3	Ugotovitve	44
5.2	Dejanski prispevek na trgu stanovanjskih hiš	44
5.2.1	Izhodišče	44
5.2.2	Primeri hiš	45
5.2.3	Primerjava in ugotovitve	46
5.3	Skupna ocena prispevka k tržni vrednosti dvostanovanjske hiše zaradi izboljšane energetske učinkovitosti	47
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČEK</b>	<b>49</b>
	<b>VIRI</b>	<b>52</b>
	<b>PRILOGE</b>	<b>57</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Tehnični podatki in cene primerjanih oken	9
Preglednica 2:	Cenovna primerjava modelov oken in balkonskih vrat za obravnavano hišo	9
Preglednica 3:	Stroški zamenjave zunanjega stavbnega pohištva	11
Preglednica 4:	Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za fasado	13
Preglednica 5:	Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za podzidek	14
Preglednica 6:	Stroški predvidenih del pri toplotni izolaciji fasade in podzidka	15
Preglednica 7:	Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za streho	16
Preglednica 8:	Stroški predvidenih del pri toplotni izolaciji strehe	17
Preglednica 9:	Stroški ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov	18
Preglednica 10:	Povzetek in višina celotne investicije	19
Preglednica 11:	Povzetek investicije za zamenjavo stavbnega pohištva	19
Preglednica 12:	Povzetek investicije za toplotno izolacijo fasade	20
Preglednica 13:	Povzetek investicije za toplotno izolacijo strehe	20
Preglednica 14:	Končna višina investicije	21
Preglednica 15:	Predvidena podražitev montaže stavbnega pohištva	26
Preglednica 16:	Predvidena podražitev toplotne izolacije fasade	27
Preglednica 17:	Predvidena podražitev tople izolacije strehe	27
Preglednica 18:	Cena sanacije toplotnih mostov z vakuumsko izolacijo	29
Preglednica 19:	Podražitev osnovne investicije toplotne izolacije ovoja hiše	29
Preglednica 20:	Primerjava cene fasade pri minimalni in ekonomični debelini TI	30
Preglednica 21:	Primerjava cene strehe pri minimalni in ekonomični debelini TI	30
Preglednica 22:	Končna višina investicij pri minimalni in ekonomični debelini TI z in brez vQt	31
Preglednica 23:	Potreba po energiji za ogrevanje in prihranek energije na letni ravni	33
Preglednica 24:	Poraba energije in strošek za ogrevanje ter prihranek na letni ravni	34
Preglednica 25:	Višine investicij s subvencijo, letni prihranki in dobe vračanja	36
Preglednica 26:	Višine investicij s subvencijo in NSV po 30 letih pri d.st. 5 % in 7 %	37
Preglednica 27:	Višine investicij s subvencijo in dobo vračanja pri d.st. 5 % in 7 %	37
Preglednica 28:	Višine investicij s subvencijo in izračunane ISD	39
Preglednica 29:	Višine investicij s subvencijo in ID pri d.st. 5 % in 7 %	39
Preglednica 30:	Investicijski stroški posega za različno velike dvostanovanjske hiše	48

**KAZALO SLIK**

Slika 1:	Zahodna fasada obravnavane hiše	3
Slika 2:	Termografska slika dela zahodne fasade	4
Slika 3:	Mreža energetskih svetovalnih pisarn v Sloveniji	6
Slika 4:	Detajli pri montaži po smernici RAL	8
Slika 5:	Sekcijska dvižna garažna vrata	11
Slika 6:	Vhodna vrata	11
Slika 7:	Shematski prikaz postopka za pridobitev nepovratnih sredstev Eko sklada	22
Slika 8:	Odnos med ceno energije in ekonomično debelino toplotne izolacije (Kunič, 2009)	24
Slika 9:	Vrednosti letnih toplotnih izgub na enoto površine zunanjega zidu izoliranega s pomočjo kontaktne fasade v odvisnosti od debeline toplotne izolacije (Kunič, 2009)	24
Slika 10:	Skupna NSV kontaktno-izolacijske fasade v 60-letni življenjski dobi v odvisnosti od debeline toplotne izolacije (Kunič, 2009)	25
Slika 11:	Običajna vgradnja okna	25
Slika 12:	Vgradnja okna pri debelejšem sloju toplotne izolacije	26
Slika 13:	Raba energije v gospodinjstvih	32
Slika 14:	Energijski razredi letne potrebne toplote za ogrevanje v kWh/m <sup>2</sup> a	34
Slika 15:	Gibanje elementov cene električne energije v obdobju 2006–2011	35
Slika 16:	Seštevek v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše	36
Slika 17:	NSV v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše pri diskontni stopnji 5 %	38
Slika 18:	NSV v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše pri diskontni stopnji 7 %	38
Slika 19:	Razlogi za investiranje v optimalno zaščito stanovanjskih stavb	41
Slika 20:	Smiselnost investiranja v prenavo in toplotno izolacijo ovoja dvostanovanjske hiše	41
Slika 21:	Izbira pri nakupu med toplotno izolirano in neizolirano dvostanovanjsko hišo	42
Slika 22:	Razlogi za nakup toplotno izolirane hiše	42
Slika 23:	Razlogi za nakup toplotno neizolirane hiše	42
Slika 24:	Še sprejemljiva razlika v ceni med izolirano in neizolirano dvostanovanjsko hišo	43
Slika 25:	Spol anketirancev	43
Slika 26:	Starostni razredi	43
Slika 27:	Dosežena stopnja izobrazbe	44
Slika 28:	Tip stanovanjske stavbe	44
Slika 29:	Razredi dohodka	44
Slika 30:	Obseg toplotne izolacije ovoja stavbe	44



## SEZNAM PRILOG

Priloga A:	SLIKOVNO GRADIVO OBRAVNAVANE HIŠE	A1
	Sliki hiše	A2
	Termografske slike hiše	A3
Priloga B:	RAZPISNA IN POSVETOVALNA DOKUMENTACIJA	B1
	Javni poziv 12SUB-OB12	B2
	Poročilo energetskega svetovalca	B11
Priloga C:	INFORMACIJE O ZUNANJEM STAVBNEM POHIŠTVU	C1
	Tehnični list za okno jelostar wood 7800	C2
	Tehnični list za okno ekoterm	C3
	Tehnični list za okno jeloterm wood 6800	C4
	Cenovna primerjava oken in balkonskih vrat ter stroškov različne montaže	C5
	Predračun za okna in balkonska vrata s senčili (A)	C6
	Predračun za okna in balkonska vrata s senčili (B)	C8
	Ponudba za garažna in vhodna vrata	C10
	Informativni izračun za strešni okni z dodatki	C13
	Ponudba za kovano balkonsko ograjo	C14
Priloga D:	INFORMACIJE O MATERIALIH IN GRADBENIH DELIH	D1
	Cenik toplotne izolacije in dodatkov	D2
	Tehnični list vakuumske toplotne izolacije	D6
	Informativni izračun za gradbena dela (minimalna debelina TI)	D8
	Informativni izračun za gradbena dela (ekonomična debelina TI)	D10
	Popis nove strešne kritine	D12
Priloga E:	RISBE OBRAVNAVANE HIŠE IN RAČUNALNIŠKI IZPISI	E1
	Narisi hiše z novimi konturami	E2
	Tlorisi hiše z vrisanimi ogrevanimi in neogrevanimi conami	E6
	Toplotna prehodnost zunanje stene (računalniški izpisi)	E8
	Diagrami poteka temperature skozi zunanjo steno	E9
	Energijska bilanca hiše (računalniški izpisi)	E10
Priloga F:	CENA ENERGIJE IN SEŠTEVKI PO INVESTICIJSKIH KRITERIJIH	F1
	Stroški letne porabe električne energije	F2
	Seštevek pri statični dobi vračanja	F3
	Seštevek pri dinamični dobi vračanja (diskontna stopnja 5 %)	F4
	Seštevek pri dinamični dobi vračanja (diskontna stopnja 7 %)	F5
Priloga G:	PRIMER ANKETNEGA VPRAŠALNIKA	G1
	Anketni vprašalnik	G2

## 1 UVOD

Skrb za okolje je čedalje bolj pomembna komponenta sodobnega časa, zato je ena od osnovnih nalog družbe zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v ozračje in s tem zmanjšanje negativnih učinkov tople grede. Da je to potrebno, nas opozarjajo skoraj vsakodnevne informacije o posledicah globalnega segrevanja ozračja, kot so suše, pozebe, obilna deževja, orkani, poplave itn., ki povzročajo izredno veliko škode in ogrožajo življenja ljudi. K zmanjšanju vplivov na okolje lahko svoj delež prispeva tudi gradbena stroka, saj je učinkovita raba energije v stavbah običajno le posledica skrbnega načrtovanja gradnje, zlasti pa sanacije stanovanjskih, javnih ali poslovnih stavb. Vidiki učinkovite rabe energije, najpogosteje toplote za ogrevanje stavbe in vse bolj pogosto tudi energije za njeno hlajenje v poletnem času, so združeni primarno že v kakovostni zasnovi toplotne zaščite konstrukcijskih sklopov ovoja stavbe, postavitvi same stavbe v prostor, njeni zaščiti pred poletnim soncem, uporabljenimi sistemi za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje itn.

Stavbni sektor je eden od največjih porabnikov energije, saj dosega v Evropski uniji 40 % skupne rabe energije, v Sloveniji le malo manj, pri čemer se raba energije, še zlasti električne, nenehno povečuje. Največ energije v stavbnem sektorju gre za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople vode, prezračevanje in razsvetljava. Strategije zmanjšanja in večje učinkovitosti rabe energije, bistvenega povečanja deleža rabe energije iz obnovljivih virov, zmanjšanja izpustov CO<sub>2</sub> in s tem zmanjšanja vplivov na okolje so usmerjene k trajnostni zasnovi novogradenj in predvsem k energetske prenovi stavb. Slovenija je že sprejela dolgoročne zaveze za trajnostno ter energetske učinkovito gradnjo in prenavo stavb, ki so zapisane v različnih nacionalnih strateških dokumentih in v ustrezni usklajeni tehnični zakonodaji. V ta namen podpira bolj učinkovito rabo energije in večjo izrabo obnovljivih virov energije s programi izobraževanja, informiranja in ozaveščanja javnosti, z energetske svetovanjem ter s spodbujanjem energetske pregledov in lokalnih energetske konceptov, pripravo standardov in tehničnih predpisov, fiskalnimi ukrepi ter finančnimi in drugimi spodbudami. Slednje npr. preko Eko sklada, Slovenskega okoljskega javnega sklada, ki že vrsto let spodbuja razne naložbe v učinkovito rabo energije in izrabo obnovljivih virov z dodeljevanjem nepovratnih sredstev in kreditov po ugodni obrestni meri [1], [2].

Skupna lastnost gradbenih elementov ovoja je njihova dolga življenjska doba, zato je v tem segmentu sprejemanje rešitev glede energetske učinkovitosti še najbolj dolgoročno. Napačne odločitve lahko lastnika stavbe posledično bremenijo z visokimi obratovalnimi stroški ter slabšimi bivalnimi in delovnimi razmerami v nadaljnjih 30–50 letih uporabe stavbe [1]. Izboljšanje energetske učinkovitosti stavb je nemalokrat povezano z visokimi stroški. Racionalni investitor, ki investira v nepremičnino za prodajo, ni pripravljen vlagati v izboljšanje njene energetske učinkovitosti, če se tovrstna vlaganja ne bodo povrnila z višjo prodajno ceno tovrstne nepremičnine. Povišanje prodajne cene oz. prispevek k vrednosti zaradi izboljšanja energetske učinkovitosti stavbe mora biti vsaj tolikšen, kot znašajo investicijski stroški tovrstnega posega.

### 1.1 Namen diplomske naloge

Namen diplomske naloge je na primeru toplotno neizolirane in energetske potratne dvostanovanjske hiše prikazati možnosti izboljšanja njene energetske učinkovitosti – toplotna izolacija njenega ovoja – najprej v skladu z minimalnimi zahtevami Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev in potem še na podlagi toplotne izolacije ovoja z ekonomično debelino izolacije. Zanimajo me stroški tega posega, pričakovana višina nepovratnih sredstev, prihranek energije in denarja pri ogrevanju na letni ravni ter ekonomska upravičenost take investicije. Izboljšanje energetske učinkovitosti stavbe je povezano z določenimi stroški, zato me zanima tudi, koliko so udeleženci na trgu nepremičnin pripravljene plačati

več v primeru nakupa dvostanovanjske hiše z izboljšano energetsko učinkovitostjo. Torej, kolikšen je prispevek k tržni vrednosti dvostanovanjske hiše zaradi izboljšane energetske učinkovitosti. Glede na namen diplomske naloge sta zasnovani metoda dela in vsebinska struktura diplomske naloge.

## **1.2 Metoda dela in vsebina diplomske naloge**

V drugem poglavju sem najprej predstavil obravnavano dvostanovanjsko hišo. V tretjem poglavju sem analiziral obstoječe spodbude na področju izboljšanja energetske učinkovitosti, namenjene občanom v Republiki Sloveniji. Temu sledita podroben prikaz in analiza predvidenih ukrepov v okviru prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše z zahtevami in omejitvami iz javnega poziva Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev. V poseg so vključeni tudi ukrepi, ki jih Eko sklad ne subvencionira – ukrepi za zmanjšanje oz. sanacijo toplotnih mostov in ostala dela pri prenovi ovoja hiše. Na osnovi načrtov in opravljenih izmer hiše so s predračuni in informativnimi izračuni prikazani stroški prenove in toplotne izolacije ovoja po minimalnih zahtevah Eko sklada, z ekonomično debelino izolacije tako z ukrepom kot brez ukrepa sanacije linijskih toplotnih mostov z uporabo vakuumske toplotne izolacije ter predvidena višina nepovratnih sredstev. Celotni investicijski stroški posega po opisanih primerih so izračunani na dan 30.8.2011. V četrtem poglavju so po primerih prikazani izračunani letni prihranki energije in denarja pri ogrevanju, upoštevajoč ceno električne energije in druge finančne podatke na dan 22.5.2012. Ti prihranki predstavljajo razliko med porabo energije oz. letnimi stroški za ogrevanje pri toplotno neizoliranem in izoliranem ovoju hiše. Sledi analiza ekonomske upravičenosti posega po primerih s pomočjo statičnih in dinamičnih metod ocenjevanja investicij.

V petem poglavju sem skušal odgovoriti na vprašanje, kako udeleženci na trgu nepremičnin vrednotijo izboljšano energetsko učinkovitost dvostanovanjske hiše – toplotna izolacija njenega ovoja. V ta namen sem oblikoval anketni vprašalnik, sestavljen iz petih vprašanj, od katerih je eno razdeljeno še na 3 podvprašanja. Vprašalnik obravnava razloge in smiselnost investiranja v izboljšanje energetske učinkovitosti, izbiro in razloge za to ter razliko v ceni pri odločanju o nakupu med toplotno izolirano in neizolirano dvostanovanjsko hišo ter splošna vprašanja. Osrednja vprašanja se nanašajo na primer obravnavane dvostanovanjske hiše. Vprašalnik sem v papirnati in/ali elektronski obliki v izpolnjevanje posredoval prijateljem in znancem, ki so ga nato posredovali tudi drugim. Izpolnjevanje in zbiranje vprašalnikov je potekalo med 3. in 25. septembrom 2011. Prejel sem 177 odgovorov. Na podlagi opravljene analize odgovorov iz vprašalnika in metode primerjave prodajnih cen podobnih hiš v paru sem ugotavljal stališča anketirancev do višine prispevka k vrednosti dvostanovanjske hiše in dejansko realiziran prispevek k vrednosti na trgu zaradi izboljšanja energetske učinkovitosti stanovanjske hiše.

## 2 PREDSTAVITEV OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE

### 2.1 Lega in orientacija

Obraščana dvostanovanjska hiša se nahaja v Sežani, južno od železniške proge Sežana–Ljubljana, v predelu imenovanem Novo naselje, kjer prevladujejo stanovanjske hiše. V tem predelu je okrog 400 hiš in velik del teh, predvsem tistih zgrajenih pred letom 1990, je dvostanovanjskih. Obravščana hiša je bila graščana v osemdesetih letih in dokončana leta 1989. Stoji na 845 m<sup>2</sup> veliki in urejeni parceli, na 400 m nadmorske višine, na pobočju v neposredni bliščini gozda. Orientacija slemena je v smeri sever–jug, prednja fasada (slika 1) pa je orientirana proti zahodu.

### 2.2 Zasnova

Hiša ima 4 etaže – delno vkopano klet z garažo za 3 avtomobile v pritličju, 2 nadstropji ter mansardo in podstrešje, ki jih povezuje notranje dvoramno stopnišče. Iz načrtov in opravljenih meritev znaša skupna neto površina prostorov 534,17 m<sup>2</sup>, od katerih jih je 69,54 m<sup>2</sup> ali 13,0 % z višino stropa pod 1,60 m. Bivalni prostori tako zavzemajo 296,45 m<sup>2</sup>, nebivalni pa 168,18 m<sup>2</sup>. Stanovanjski enoti s po cca. 118 m<sup>2</sup> se nahajata v 2. in 3. etaži, ostali bivalni prostori pa v 1. in 4. etaži – trije bivalni prostori v 1. in en v 4. etaži. Hiša ima 4 balkone, po 2 na vsako enoto, s skupno površino 47,28 m<sup>2</sup>. Od teh je en delno zastekljen (slika 1). Na vzhodni strani ima veliko pokrito teraso velikosti 20,93 m<sup>2</sup>, na zahodni pa veliko tlakovano dvorišče.

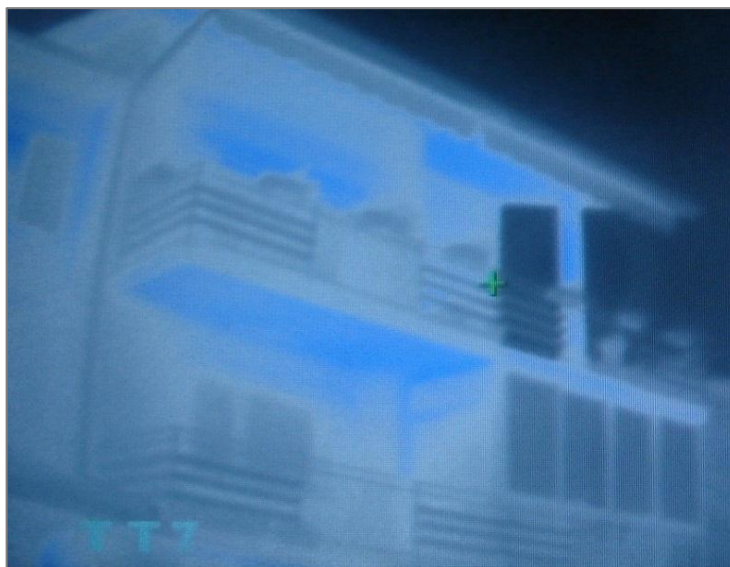
Nosilna konstrukcija je klasično graščana; kletni zidovi so iz betonskih zidakov, ostali pa iz modularne opeke 29 cm, temelji so betonski, na nekaterih mestih tudi armirani, stropna konstrukcija je armirano betonska ploščha, dvokapna streha pa je delno betonska, delno iz opečnih polnil. Obodne stene imajo zaključni fasadni omet, podzidek pa je brez zaključnega sloja oz. ustrezne obloge. Strešne površine, ki jih sestavljajo 2 dvokapnici in 2 enokapna nadstreška, so pod naklonom 21° in krite z betonsko kritino s peščnim nanosom. Zunanje stavbno pohišstvo je leseno. Okna in balkonska vrata imajo dvoslojno zasteklitev in so opremljena z lesenimi polkni z gibljivimi lamelami, vhodna in garažna vrata pa imajo enoslojno zasteklitev. Na strehi so še strešni lini z enojno in leseno strešno okno z dvojno zasteklitvijo.



Slika 1: Zahodna fasada obravščane hiše

### 2.3 Energetska učinkovitost

Ovo obravnavane hiše je brez toplotne izolacije, le mansarda je minimalno izolirana z notranje strani s stekleno volno debeline 3 cm. Tudi stropi in stene med ogrevanimi in neogrevanimi prostori niso dodatno toplotno izolirani. V stropni konstrukciji je nameščena le osnovna zvočna izolacija v sistemu plavajočega poda, in sicer plošče iz fenolne smole (lendapor). Podobno velja za talno ploščo, ki ima osnovno zvočno izolacijo v sistemu plavajočega poda nameščeno v bivalnih in nebivalnih prostorih z možnostjo ogrevanja. Tudi zasnova stavbe z vidika povezanosti zaščitnih plasti ni ravno za zgled, saj številni fasadni preboji (balkoni in nadstreška) povzročajo obsežne linijske toplotne mostove in s tem dodatne toplotne izgube. Nekaj takih detajlov sem posnel z uporabo termografske kamere. Na sliki 2 je prikazan del zahodne fasade, kjer se lepo vidijo mesta s povečanim toplotnim tokom, kot na primer ob oknih in balkonski konzoli. Ta slika in ostale, ki so priložene v prilogi A, so nastale 23.2.2012 ob 20h pri zunanji temperaturi 7 °C.



Slika 2: Termografska slika dela zahodne fasade

Zaradi vsega opisanega so stroški za ogrevanje visoki, bivalni pogoji v prostorih pa ne najboljše, saj so zunanje stene mrzle. Na nekaterih stenah in vogalih so prisotni tudi pojavi plesni. Ob upoštevanju cen energentov, ki se iz leta v leto višajo, je obsežna toplotna izolacija ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše v prihodnosti nujnost, če se želi izboljšati bivalno ugodje in znižati stroške ogrevanja. S toplotno izolacijo bi se tudi preprečilo pregrevanje obodnih sten in strehe v poletnih mesecih ter s tem doseglo večje ugodje in posledično manjšo potrebo po hlajenju, kar bi dodatno pripomoglo k še nižjim letnim obratovalnim stroškom.

### **3 INVESTICIJA V PRENOVO IN TOPLOTNO IZOLACIJO OVOJA OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE**

#### **3.1 Toplotna izolacija ovoja dvostanovanjske hiše po zahtevah Eko sklada**

##### **3.1.1 Spodbude na področju izboljšanja energetske učinkovitosti**

###### **3.1.1.1 Eko sklad, j.s.**

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, je največja finančna ustanova, namenjena spodbujanju okoljskih naložb v Republiki Sloveniji. Osnovna dejavnost sklada je kreditiranje različnih naložb na področju varstva okolja skladno z nacionalnim programom varstva okolja in s skupno okoljsko politiko Evropske unije. Sistem podpor, ki jih sklad oblikuje in razpisuje, je razdeljen na dve skupini, in sicer na kreditiranje po ugodni obrestni meri in nepovratne finančne spodbude. Za leto 2012 sklad ponuja občanom kreditiranje okoljskih naložb, nepovratne finančne spodbude za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energetske učinkovitosti stanovanjskih in večstanovanjskih stavb ter nepovratne finančne spodbude za baterijska električna vozila. V diplomski nalogi sem se posvetil zahtevam za pridobitev nepovratnih finančnih spodbud. Več informacij o Eko skladu in vsa potrebna dokumentacija o javnih pozivih so na voljo na spletni strani sklada (glej [2]).

###### **3.1.1.1.1 Nepovratne finančne spodbude občanom za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb**

Občani lahko pridobijo nepovratne finančne spodbude za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energetske učinkovitosti po javnem pozivu 12SUB–OB12 za naslednje ukrepe (glej [3]):

- vgradnja solarnega ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi (ukrep A),
- vgradnja toplotne kurilne naprave za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe na lesno biomaso (ukrep B),
- vgradnja toplotne črpalke za pripravo sanitarne tople vode in/ali centralno ogrevanje stanovanjske stavbe (ukrep C),
- priključitev na daljinsko ogrevanje na obnovljiv vir energije ob prvi vgradnji sistema centralnega ogrevanja v starejši stanovanjski stavbi (ukrep D),
- vgradnja lesenega zunanjega stavbnega pohištva v starejši stanovanjski stavbi (ukrep E),
- toplotna izolacija fasade starejše eno- ali dvostanovanjske stavbe (ukrep F),
- toplotna izolacija strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru v starejši eno- ali dvostanovanjski stavbi (ukrep G),
- vgradnja prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka v stanovanjski stavbi (ukrep H),
- gradnja ali nakup nizkoenergijske in pasivne stanovanjske stavbe (ukrep I) in
- nakup stanovanjske enote v večstanovanjski stavbi, zgrajeni ali prenovljeni v pasivnem energijskem razredu (ukrep J).

Višina spodbude je za vse zgoraj naštetih posamezne ukrepe, razen zadnjih dveh (ukrepa I in J), omejena na 25 % priznanih stroškov naložbe, hkrati pa je za vsak ukrep določena omejitev višine spodbude v absolutnem znesku. Če vlagatelj kandidira za nepovratno finančno spodbudo po javnem pozivu za katerokoli naložbo ali več naložb v isti stanovanjski stavbi in če priznani stroški teh naložb znašajo več kot 10.000 €, je za izvedbo le-teh upravičen pridobiti tudi kredit Eko sklada, kar je posebej navedeno v odločbi. V nobenem primeru pa višina nepovratne finančne spodbude in kredita skupaj ne smeta presegati priznanih stroškov kreditirane naložbe.

V želji po znižanju stroškov pri ogrevanju sem za izboljšavo energetske učinkovitosti obravnavane dvostanovanjske hiše izbral 3 ukrepe, ki najbolj sodijo v področje gradbeništva in ki predstavljajo najpomembnejši in predvsem stroškovno najučinkovitejši način varčevanja z energijo [4], t.j. toplotna izolacija ovoja stavbe. Ti ukrepi so zamenjava zunanjega stavbnega povišstva, toplotna izolacija fasade in toplotna izolacija strehe. Ostali ukrepi s ciljem po zmanjševanju porabe energije zahtevajo večji investicijski vložek in imajo večinoma občutno krajšo življenjsko dobo [4]. Vse podrobnosti javnega poziva so na voljo na spletni strani Eko sklada v rubriki razpisi (glej [3]). Primer javnega poziva je priložen v prilogi B.

### 3.1.1.2 ENSVET

ENSVET, t.j. energetske svetovanje, je mreža svetovalnih služb za svetovanje in pomoč občanom pri izvajanju ukrepov učinkovite rabe energije in izkoriščanju obnovljivih virov energije. Svetovanje je komercialno neodvisno in je za občane brezplačno. Naročnik projekta je Ministrstvo za gospodarstvo, izvajanje dejavnosti financira Eko sklad, izvaja pa ga Gradbeni inštitut ZRMK iz Ljubljane. Nasvet energetskega svetovalca se lahko poišče v najbližji svetovalni pisarni, na skupaj več kot tridesetih lokacijah po Sloveniji (slika 3). Svetovanje poteka v obliki individualnih razgovorov, nanj pa se je potrebno predhodno naročiti. Mreža svetovalnih pisarn z vsemi informacijami in kontaktnimi podatki se nahaja na spletni strani ENSVET-a (glej [5]).



Slika 3: Mreža energetskih svetovalnih pisarn v Sloveniji (vir: [5])

#### 3.1.1.2.1 Posvet z energetskim svetovalcem

Sežani najbližja energetska svetovalnica se nahaja v Postojni, kamor sem tudi poklical in se dogovoril za posvet. Sestal sem se z energetskim svetovalcem in mu zastavil vprašanja glede ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti hiše po zahtevah Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev. V dvournem posvetu sva obdelala področja zamenjave zunanjega stavbnega povišstva in montaže le-tega, toplotne izolacije fasade in različnih toplotnoizolacijskih materialov, toplotne izolacije strehe in postavitev same toplotne izolacije kot tudi potrebnih folij, predvidenega znižanja porabe pri ogrevanju hiše ter postopka in priprave dokumentacije za pridobitev nepovratnih sredstev. Po nekaj dneh sem prejel po elektronski pošti izčrpno poročilo o opravljenem svetovanju, s še dodatnimi informacijami in izračuni. Poročilo je priloženo v prilogi B.



### 3.1.2 Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva (ukrep E)

#### 3.1.2.1 Izhodišče

Hiša je opremljena z lesenim zunanjim stavbnim pohištvom, starim okrog 25 let, ki ne ustreza več sodobnim merilom na tem področju. Kljub temu, da je še kar dobro ohranjeno, ga bo zaradi energijske potratnosti potrebno zamenjati v prihodnosti. Po modularnih merah znaša skupna površina odprtih 67,0 m<sup>2</sup>. Okna in balkonska vrata, ki se po zasnovi uvrščajo med dvojna vezana<sup>1</sup> okna, so opremljena z lesenimi polkni z gibljivimi lamelami. Vhodna, stranska in dvokrilna garažna vrata imajo enojno zasteklitev. Na strehi je eno novejšo strešno okno in dve kovinski strešni lini z enojno zasteklitvijo. Pri zamenjavi zunanjega stavbnega pohištva bi upošteval splošne značilnosti starega, in sicer da bi se kot zunanje senčilo za nova okna in balkonska vrata tudi v prihodnje uporabljalo polkna. Garažna vrata bi zamenjal s sodobnejšimi – dviznimi in z daljinskim upravljanjem. V nadaljevanju sledijo podrobnosti o zamenjavi po kategorijah in možnostjo pridobitve nepovratnih sredstev.

#### 3.1.2.2 Nova okna in balkonska vrata

##### 3.1.2.2.1 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12

Po javnem pozivu se pravica do nepovratne finančne spodbude dodeli samo na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe za zamenjavo obstoječega zunanjega stavbnega pohištva, t.j. oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev starejše stanovanjske stavbe, z vgradnjo energijsko učinkovitega lesenega, s toplotno prehodnostjo celotnega okna  $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  (zasteklitev in okvir skupaj). Okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve morajo biti vgrajene po načelu tesnjenja v treh ravninah, kot to opredeljuje RAL smernica za načrtovanje in izvedbo montaže zunanjega stavbnega pohištva [3].

Priznani stroški vključujejo:

- odstranitev obstoječih oken, balkonskih vrat oz. fiksnih zasteklitev ter nakup in vgradnjo novih, skladno s smernico RAL montaže,
- nakup in vgradnjo senčil,
- nakup in vgradnjo okenskih polic (notranjih) in
- obdelavo špalet (notranjih).

Priznani stroški pa ne vključujejo odstranitve, nakupa ali vgradnje vhodnih oz. garažnih vrat, vgradnje dodatnega novega stavbnega pohištva in povečanja površine zasteklitev obstoječih oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev. Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 100 €/m<sup>2</sup> oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev, izdelanih iz lesa, in sicer za največ 30 m<sup>2</sup> zamenjanega zunanjega stavbnega pohištva na posamezno stanovanjsko enoto. V primeru dvostanovanjske hiše je torej predvidena subvencija v višini največ 6.000 €.

##### 3.1.2.2.2 Vgradnja zunanjega stavbnega pohištva po smernici RAL

Osnovno načelo RAL montaže je boljše tesnjenje stika na notranji strani kot na zunanji, in sicer v desetkratnem razmerju tesnosti rege v korist notranjosti, kar omogoča »dihanje hiše«. Tesnjenje je trinivojsko, sestavljeno iz notranje paronepropustne ovire, zunanje parodifuzne (paropropustne) ovire

---

<sup>1</sup> Okno je sestavljeno iz dveh okvirjev, ki tesno nalegata drug na drugega in sta med seboj spojena s posebnim mehanizmom, ki omogoča, da se okvirja lahko ločita za potrebe čiščenja in vzdrževanja. Razmik med stekli je



ter sredinske toplotne in zvočne izolacije. Na notranji strani se kot tesnilo uporabljajo za zrak in vodno paro nepropustne tesnilne folije, na zunanji strani pa difuzijsko odprte tesnilne folije ali predstisnjeni tesnilni trakovi. Tako je omogočen prehod vodne pare iz prostorov, ne pa tudi od zunaj v notranjost. RAL montaža zagotavlja boljše tesnjenje oken in preprečuje nastanek toplotnih mostov. Toplotne izgube so zato manjše, predvsem pa se v notranjosti stika ne pojavljata kondenz in plesen, ki se v ekstremnih primerih prenašata tudi na konstrukcijo. Sama RAL montaža ni dovolj učinkovita, če drugi deli hiše niso zadostno toplotno izolirani in so vir prevelikih toplotnih izgub. Zato se jo priporoča pri vseh energetsko varčnih novogradnjah, ki ustrezajo aktualnim predpisom o toplotni zaščiti stavb. Pri nizkoenergijskih in pasivnih hišah pa je obvezna [7]. Na sliki 4 so prikazani bistveni detajli vgradnje okna po smernici RAL. Okenski okvir je v ta namen opremljen s posebnimi trakovi.



Slika 4: Detajli pri montaži po smernici RAL (vir: [8])

### 3.1.2.2.3 Izbira proizvajalca ter primerjava oken in balkonskih vrat




Seznam zunanjega stavbnega pohištva, ki izpolnjuje pogoje za pridobitev nepovratnih sredstev Eko sklada, je dostopen na spletni strani sklada (glej [2]) v rubriki razpisi (ustrezna oprema) in se sprotno dopolnjuje. Med vsemi proizvajalci s seznama sem pod drobnogled vzel tiste, ki so se predstavili na sejmu Dom v Ljubljani, kjer sem dobil koristne informacije in kataloge. Na njihovih spletnih straneh sem pregledal izdelke in primerjal tiste, ki ustrezajo razpisnim pogojem. Med vsemi proizvajalci, ki sem jih pregledal, je samo Jelovica d.d. ponujala možnost priprave informativnega izračuna za okna in balkonska vrata kar preko spleta, zato sem se osredotočil samo na cene njihovih izdelkov. V to me je prepričala tudi prepoznavnost podjetja.

Za primerjavo sem izbral tri modele oken, dve iz energijskega razreda A in eno iz energijskega razreda B (preglednica 1). Primerjal sem cene in pripravil informativne izračune za vsa okna in balkonska vrata hiše, s stroškom demontaže starih in vgradnje novih oken, tako v običajni kot v RAL izvedbi, ter upošteval višino predvidenih nepovratnih sredstev. Kot osnovo sem vzel modularne mere sedanjih oken in balkonskih vrat iz naročila iz leta 1986. Njihova skupna površina znaša  $51,68 \text{ m}^2$ , za kar je v primeru dvostanovanjske hiše predvideno največ  $5.168 \text{ €}$  nepovratnih sredstev. Točno površino in s tem tudi višino nepovratnih sredstev bi dobil šele po merah novih oken in balkonskih vrat, ki bi bila izdelana po izmerah s strani proizvajalca oz. monterja. Prikaz tehničnih karakteristik primerjanih oken in balkonskih vrat ter informativni izračuni so priloženi v prilogi C.

V preglednici 1 so po [9] prikazani podatki o energijskih razredih, koeficientih toplotne prehodnosti in načinu montaže primerjanih oken ter izračunane cene z  $8,5 \%$  DDV za izbrane tipe oken in balkonskih vrat (BV), montažo in znesek z upoštevanjo subvencije na  $\text{m}^2$ . Cene oken na  $\text{m}^2$  naraščajo s tehničnimi karakteristikami, od desne proti levi. Tako je model ekoterm, v osnovni beli barvi, za  $15 \%$  dražji od

modela jeloterm, model jelostar pa za 13 % dražji od ekoterm. Največja razlika pa je v ceni vgradnje, saj je vgradnja balkonskih vrat po smernici RAL dražja za 100 %, vgradnja okna pa za kar 167 % od običajne, kar v povprečju za 51,68 m<sup>2</sup> pomeni za 33,16 €/m<sup>2</sup> oz. 145 % dražjo vgradnjo. V absolutnem znesku pa to predstavlja za 1.713,30 € dražjo vgradnjo. Z upoštevanom višino subvencije pa se izbrana okna in balkonska vrata z energijskega razreda A toliko pocenijo, da je ekoterm precej cenejši, jelostar pa le za malo dražji od jeloterma iz energijskega razreda B.

Preglednica 1: Tehnični podatki in cene primerjanih oken

			
<b>Model lesenega okna</b>	<b>Jelostar wood 7800</b>	<b>Ekoterm</b>	<b>Jeloterm wood 6800</b>
Energijski razred	A	A	B
Topl. prehodnost okna	$U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zahtevana montaža	RAL	RAL	Običajna
Cena oken, BV na m <sup>2</sup> *	317,18 €/m <sup>2</sup>	280,59 €/m <sup>2</sup>	243,99 €/m <sup>2</sup>
Cena montaže na m <sup>2</sup> *	56,07 €/m <sup>2</sup>	56,07 €/m <sup>2</sup>	22,91 €/m <sup>2</sup>
Cena za m <sup>2</sup> z montažo in upoštevanom subvencijo *	273,25 €/m <sup>2</sup>	236,66 €/m <sup>2</sup>	266,90 €/m <sup>2</sup>

\* cena na m<sup>2</sup> za izbrane tipe oken in BV za obravnavano hišo (29 komadov s skupno površino 51,68 m<sup>2</sup>)

Končni seštevek, v katerem so upoštevani vsi predvideni stroški, t.j. nakup novih oken in balkonskih vrat z demontažo starih in vgradnjo novih ter upoštevanje višine predvidene subvencije, pa poda jasno sliko o ceni izbranega modela. Iz preglednice 2 sledi, da je jelostar (JST) za samo 2 % dražji, ekoterm (Eko) pa za kar 11 % cenejši od modela jeloterm (JTE), za katerega ni predvidena subvencija. Pri teh primerjavah je upoštevana polna višina subvencije – 100 €/m<sup>2</sup>, ki je dosežena, če priznani stroški zamenjave zunanjega stavbnega pohištva presegajo 400 €/m<sup>2</sup>. Ta prag je z nakupom in vgradnjo oken, balkonskih vrat, polken in notranjih okenskih polic ter z obdelavo notranjih špalet krepko presežen, kar je tudi prikazano v nadaljevanju v preglednici 11. Stroški nakupa, demontaže in vgradnje izbranih tipov oken in balkonskih vrat so za primerjane modele oken pregledno prikazani v prilogi C.

Preglednica 2: Cenovna primerjava modelov oken in balkonskih vrat za obravnavano hišo

	Model lesenega okna			Razmerja cen med modeli oken		
	JST	Eko	JTE	JST / Eko	JST / JTE	Eko / JTE
Cena z DDV (€)	20.317,54	18.426,13	14.821,39	1,10	1,37	1,24
Eko subvencija (€)	- 5.168,00	- 5.168,00	0,00	okno + (de)montaža		
<b>Skupaj (€)</b>	<b>15.149,54</b>	<b>13.258,13</b>	<b>14.821,39</b>	<b>1,14</b>	<b>1,02</b>	<b>0,89</b>
Razlika od JTE (€)	328,14	- 1.563,26	0,00	<b>okno + (de)montaža – subvencija</b>		

#### **3.1.2.2.4 Pridobitev predračuna**

Po dodatne informacije sem se odpravil v Koper k prodajalcu izdelkov Jelovice d.d., kjer sem se dogovoril za predračun za okna in balkonska vrata modela jelostar wood 7800 ter polkna z gibljivimi lamelami, oboje iz smrekovega lesa, vključno z demontažo starih in vgradnjo novih po smernici RAL. Za kopalnice, shrambe in garažo sem predvidel motna stekla. Informativno sem se pozanimal tudi po komarnikih in okenskih policah iz umetnega kamna. Zaradi različnega tolmačenja razpisnih pogojev s strani prodajalca sem okna in balkonska vrata smiselno razdelil na obe stanovanjski enoti za pripravo dveh ločenih predračunov. To sicer ni potrebno, v kolikor se vloži 1 vloga in je investitor prenove cele hiše 1 fizična oseba ali pa več soinvestitorjev, kjer je napisan delež vsakega od njih. Na dan pridobitve predračunov je veljal popust na lesena okna, balkonska vrata in polkna v višini 12 %. Predračuna sta priložena v prilogi C.

#### **3.1.2.3 Nova strešna okna**

Tudi strešna okna so na seznamu ustreznega zunanjega stavbnega pohištva za pridobitev nepovratnih sredstev Eko sklada, zato sem preveril, kakšne so tu ponujene možnosti. Na strehi obravnavane hiše so tri strešna okna, eno v bivalnem prostoru, dve pa v nebivalnih prostorih. Skupna površina le-teh znaša 1,30 m<sup>2</sup>. Iz primerjave cen novih oken in glede na vgradne pogoje ter velikost sedanjih odprtih sem izračunal, da bi bilo v tem primeru najceneje vgraditi okna, ki ne izpolnjujejo pogojev za nepovratna sredstva. V bivalnem prostoru nisem predvidel večanja okenske odprtine, zato bi tu ostalo sedanje strešno okno, ki bi ga bilo potrebno le demontirati in ponovno vgraditi zaradi ukrepa toplotne izolacije strehe na zunanji strani strešne konstrukcije. Za to okno sem predvidel nakup novega izolacijskega vgradnega seta in po potrebi tudi nove kovinske obrobe. Odprtini v nebivalnih prostorih bi se lahko brez večjega posega le malo povečalo za vgradnjo novih strešnih oken. Tu sem predvidel strešno lino za izhod na streho in leseno strešno okno z vsemi potrebnimi dodatki. Zasteklitev novih oken bi bila enaka sedanjemu oknu iz bivalnega prostora, in sicer steklo termopan.

Na spletni strani proizvajalca (Velux Slovenija d.o.o.) sem sestavil informativni izračun za novi okni z vsemi predvidenimi dodatki. Pridobil sem tudi telefonsko številko monterja strešnih oken iz okolice, ga poklical in povprašal o strošku vgradnje. Cena vgradnje bi znašala med 120 in 150 € na posamezno okno. V izračunu sem privzel višjo vrednost. Tu velja omeniti, da v kolikor se nakup opravi preko izvajalca, ki izdelke vgradi, le-ta na cene izdelkov zaračuna 8,5 % DDV, v nasprotnem primeru pa se upošteva 20 % DDV. Informativni izračun strešnih oken z dodatki je priložen v prilogi C.

#### **3.1.2.4 Nova vhodna in garažna vrata**

Za vhodna in garažna vrata nepovratna sredstva Eko sklada niso predvidena, zato je tu povsem prosta izbira. Garažna vrata sem si zamislil v dvižni in avtomatski izvedbi z daljinskim upravljanjem, vhodna pa podobne zasnove z zasteklitvijo kot pri starih. Med različnimi ponudniki in proizvajalci, ki sem jih videl na sejmu Dom ali našel na spletu, sem se osredotočil na tiste, ki imajo v ponudbi tako vhodna kot garažna vrata, predvsem zaradi enotnega videza le-teh, in med njimi izbral priznanega nemškega proizvajalca Hörmann, ki ima v Sloveniji svojega zastopnika. Pregledal sem celoten njihov program, jih nato poklical za dodatne informacije in pojasnila ter jim poslal poizvedbo za dvoje sekcijnska dvižna avtomatska garažna vrata, ena stranska in ena glavna vhodna vrata, z merami odprtih, z zeleno barvo, tipom površine in načinom zasteklitve ter skico situacije v garaži z vsemi pomembnimi merami. Čez nekaj dni sem prejel ponudbo, s cenami po postavkah in akcijskim popustom na izdelke. Ponudba je priložena v prilogi C.

Za stranska in vhodna vrata sem upošteval modularne mere sedanjih vrat, skupne površine 5,22 m<sup>2</sup>, za garažna vrata pa sem vzel neto mere zidnih odprtin, ki znašata skupaj 9,82 m<sup>2</sup>. Nova garažna vrata bi bila narejena po meri in vgrajena na notranji strani odprtine, kar bi pomenilo širši prehod za avtomobil v primerjavi s sedanjimi vrati in tudi širše zunanje špalete. V tem primeru bi bila širina špalet enaka skupni širini zunanjega nosilnega zidu in novega sloja toplotne izolacije fasade in podzidka, torej med 45 in 50 cm. Sliki 5 in 6 prikazujeta primera sekcijjskih dvizžnih garažnih vrat z detajlom vgradnje na notranji strani odprtine in glavnih vhodnih vrat z nad- in osvetlobo s podobno zasnovo kot pri starih.



Slika 5: Sekcijska dvizžna garažna vrata (vir: [10])



Slika 6: Vhodna vrata (vir: [10])

### 3.1.2.5 Povzetek stroškov zamenjave zunanjega stavbnega pohištva

Stroški zamenjave zunanjega stavbnega pohištva po opisih iz točk 3.1.2.2 do 3.1.2.4 so za predvideno novo opremo s stroški demontaže in montaže prikazani v preglednici 3. Cene vsebujejo 8,5 % DDV. Zamenjava bi skupaj stala 42.255,82 €, z upoštevanjem vseh popustov, ki so veljali v času pridobitve ponudb in informativnih izračunov, pa 38.069,03 €.

Preglednica 3: Stroški zamenjave zunanjega stavbnega pohištva

Predvidena nova oprema	Cena	Cena s popustom
<b>Okna in balkonska vrata z dodatki</b>		
Okna in balkonska vrata	16.618,39 €	14.624,18 €
Lesena polkna	12.186,72 €	10.724,31 €
Demontaža + montaža	4.459,92 €	/
Skupaj	33.265,03 €	29.808,41 €
<b>Strešni okni z dodatki</b>		
Strešni okni	583,73 €	/
Montaža	450 €	/
Skupaj	1.033,73 €	/
<b>Garažna in vhodna vrata</b>		
Garažna vrata (2×)	3.026,82 €	2.760,38 €
Vhodna vrata	952,63 €	863,88 €
Glavna vhodna vrata	3.977,61 €	3.602,63 €
Skupaj	7.957,06 €	7.226,89 €
<b>Skupaj</b>	<b>42.255,82 €</b>	<b>38.069,03 €</b>

### 3.1.3 Toplotna izolacija fasade (ukrep F)

#### 3.1.3.1 Izhodišče

Obstoječa fasada je brez toplotne izolacije, ima zaključni omet in nima zaključnega sloja na predelu podzidka ali cokla. Iz meritev, ki sem jih opravil, sledi, da je skupna površina zunanjih sten 491,2 m<sup>2</sup>, od tega obsegajo odprtine po modularnih merah 65,70 m<sup>2</sup>. Ob upoštevanju višine podzidka 50 cm se celotna površina razdeli na 27,7 m<sup>2</sup> podzidka in 463,5 m<sup>2</sup> fasade za zaključni omet. Toplotno izolacijo bi namestil na zunanji strani, po celotni površini zunanjih sten, neglede na ogrevane in neogrevane prostore. Pri tem ukrepu bi bilo potrebno odstraniti sedanje okenske police in jih nadomestiti s širšimi. Podzidek bi obložil z lokalnim kamnom. Pozornost bi bilo potrebno nameniti tudi prebojem fasade in posledičnim linijskim toplotnim mostovom, in sicer pri štirih balkonih in dveh nadstreških.

#### 3.1.3.2 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12

Po javnem pozivu se pravica do nepovratne finančne spodbude dodeli samo na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe za toplotno izolacijo fasade skupaj s podzidkom (coklom), ki mora biti izvedena z najmanj 15 cm toplotnoizolacijskega materiala s toplotno prevodnostjo  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$  ali ustrezno debelino drugega toplotnoizolacijskega materiala ( $d$ ), da bo razmerje  $\lambda/d \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ . To razmerje mora biti izkazano tudi v primeru vgradnje naravnih toplotnoizolacijskih materialov, neglede na vrednost toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ) naravnega toplotnoizolacijskega materiala. Za sisteme kontaktnoizolacijskih fasad so dovoljeni le fasadni sistemi, ki imajo evropsko tehnično soglasje ETAG 004 [3].

Priznani stroški vključujejo:

- nakup in vgradnjo toplotnoizolacijskega materiala z zaključnim slojem oz. celotnega fasadnega sistema,
- postavitve gradbenega odra,
- odstranitev ali izravnavo obstoječega ometa ali ostalih gradbenih materialov, vgradnjo vertikalne hidroizolacije na predelu cokla, demontažo starih okenskih polic,
- obdelavo špalet (zunanjih) in
- nakup in vgradnjo okenskih polic (zunanjih).

Višina nepovratne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 12 €/m<sup>2</sup> za največ 200 m<sup>2</sup> toplotne izolacije fasade pri enostanovanjski stavbi in za največ 150 m<sup>2</sup> toplotne izolacije fasade na enoto pri dvostanovanjski stavbi. V primeru dvostanovanjske hiše to pomeni torej največ 3.600 € subvencije.

#### 3.1.3.3 Izbira ustreznega toplotnoizolacijskega materiala



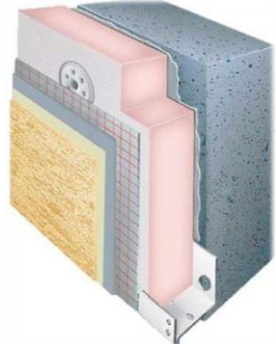
Nekaj uporabnih informacij glede toplotnoizolacijskih materialov in namestitve le-teh sem dobil že pri razstavljalcih na sejmu Dom, kjer sem dobil tudi prospekte. Ostale informacije pa sem pridobil prek spleta. Pregledal sem izdelke različnih proizvajalcev in jih primerjal po izolacijskih karakteristikah, ceni in načinu namestitve. Že v osnovi sem nekaj več pozornosti namenil tršim toplotnoizolacijskim materialom (plošče iz polistirena ali podobne snovi) v primerjavi z mehkejšimi, kot so npr. plošče iz kamene ali steklene volne, iz čisto osebnih razlogov. Pozornost sem posvetil tudi potrebni debelini posameznega materiala, ki še zadostuje zahtevam veljavnih predpisov oz. zahtevam Eko sklada, saj bi v osnovi želel namestiti čim tanjši sloj toplotne izolacije ob še sprejemljivi ceni.



### 3.1.3.3.1 Toplotna izolacija fasade

Za toplotno izolacijo fasade sem v ožjem izboru primerjal 3 izdelke, ki so si po načinu namestitve praktično enaki, razlikujejo pa se po izolativnosti in posledično tudi ceni. Kot prvo možnost sem izbral običajni polistiren EPS, kot drugo grafitni polistiren in kot tretjo pa bakelitne izolacijske plošče. Ti izdelki so prikazani v preglednici 4, kjer so podane še toplotna prevodnost ( $\lambda$ ), potrebna debelina po zahtevah javnega poziva in njihova cena na  $m^2$  brez DDV po [11] in [12]. Za pripravo informativnega izračuna stroška izolacije fasade sem izbral grafitni polistiren neo super F-P. V primerjavi z običajnim polistirenom je le za  $0,46 \text{ €/m}^2$  ali  $4,5 \%$  dražji, kar za  $463,5 \text{ m}^2$  fasade pomeni le za približno  $213 \text{ €}$  (brez DDV) višji strošek, je pa potrebna debelina za  $2 \text{ cm}$  manjša. Kot idealna rešitev, s tehničnega in estetskega vidika, bi sicer bila namestitev bakelitnih plošč debeline  $8 \text{ cm}$ , ki bi pa krepko podražila poseg, in sicer za več kot  $8.000 \text{ €}$  v primerjavi z ostalima dvema. Zato je taka izbira ekonomsko bolj upravičena, ko ni drugih rešitev zaradi omejenega prostora ali raznih arhitekturnih posebnosti.

Preglednica 4: Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za fasado

			
Koeficient toplotne prevodnosti ( $\lambda$ )	0,039 W/mK	0,032 W/mK	0,022 W/mK
Potrebna debelina ( $d$ )	14 cm	12 cm	8 cm
Cena za $m^2$ brez DDV	10,22 €	10,68 €	28,00 €
Komercialno ime	EPS F-P	Neo super F-P	Weber.therm plus ultra 022
Proizvajalec	Fragmat Tim, d.d.	Fragmat Tim, d.d.	Saint-Gobain gradbeni izdelki d.o.o.

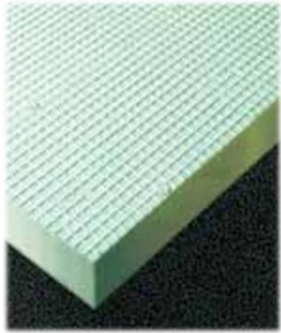


Zaradi geometrijskih karakteristik hiše lahko debelina toplotne izolacije predstavlja določeno težavo. Težava, ki je lahko tehnične in/ali estetske narave, se pokaže pri večji globini špalet, ki, v primeru uporabe polken kot zunanega senčila, zahtevajo zato daljše okovje oz. vgradnjo zunanega stavbnega pohištva izven odprtih obodnih sten (slika 12), pri samem zapiranju polken, če je okno vgrajeno blizu kota hiše, pri povečanju stroška za širše okenske police, pri zožanju širine napuščev, izgubi določenih simetrij na hiši in še čem. Zato je potrebno nameniti dovolj pozornosti pri izbiri debeline izolacije že v fazi načrtovanja, da ne pride do kasnejših nepotrebnih skrbi in dodatnih stroškov za odpravljanje takih in podobnih težav. V prilogi E so prikazane nove konture obravnavane hiše pri toplotni izolaciji fasade z izolacijo debeline  $12$  in  $26 \text{ cm}$ .

### 3.1.3.3.2 Toplotna izolacija podzidka (cokla)

Tudi za toplotno izolacijo podzidka sem v ožjem izboru primerjal 3 izdelke, in sicer iz običajnega, grafitnega in ekstrudiranega polistirena, skladno s podatki proizvajalcev. V preglednici 5 so ti izdelki prikazani s ključnimi podatki po [11] in [13] – toplotna prevodnost ( $\lambda$ ), potrebna debelina po zahtevah iz javnega poziva in cena na  $m^2$  brez DDV. Iz primerjave takoj sledi, da je grafitni polistiren, tako po

potrebni debelini kot ceni, boljša izbira od navadnega polistirena, saj je za 0,24 €/m<sup>2</sup> ali 1,6 % cenejši ob za 2 cm manjši debelini. Ekstrudirani polistiren je ob enaki debelini že občutno dražji. Ker pa bi želel podzidek obleči v kamen in ker že sama površina fasade krepko presega 300 m<sup>2</sup>, ki predstavljajo tudi zgornjo mejo za nepovratna sredstva v primeru dvostanovanjske hiše, bi se raje odločil za 10 cm grafitnega polistirena neocokl. Tako bi se, ob zamiku izolacij fasade in podzidka, lahko lepše uredilo stik med kamnito oblogo in zaključnim slojem fasade, saj debelina predvidene kamnite obloge znaša približno 2,5 cm. Poleg tega bi še nekaj prihranil pri sami izolaciji, brez večjih toplotnih izgub.

Preglednica 5: Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za podzidek

			
Koeficient toplotne prevodnosti ( $\lambda$ )	0,037 W/mK	0,031 W/mK	0,035 W/mK
Potrebna debelina ( $d$ )	14 cm	12 cm	12 cm
Cena za m <sup>2</sup> brez DDV	15,12 €	14,88 €	22,56 €
Komercialno ime	Stirocokl	Neocokl	Etics GF
Proizvajalec	Fragmat Tim, d.d.	Fragmat Tim, d.d.	Fibran Nord d.o.o.

### 3.1.3.4 Opis predvidenih del

Izdelava toplotne izolacije fasade bi potekala po običajnem postopku. Na višini 50 cm od tal bi se pritrdilo kovinski profil, nad katerim bi se namestilo plošče polistirena z lepilom in sidri v polovičnem zamiku. Sledila bi izdelava zaključnega fasadnega sloja. Na predelu podzidka bi bilo najprej potrebno izdelati sloj hidroizolacije z bitumenskim trakom, sledilo bi nameščanje toplotnoizolacijskih plošč za podzidek in oblaganje s kamnitimi ploščami. Posebno pozornost bi bilo potrebno nameniti okenskim odprtinam. Nova okna bi vgradil na zunanji rob odprtin (slika 11), zato bi bilo potrebno odstraniti tako notranje kot zunanje okenske police in jih nadomestiti s širšimi. V tem primeru sem predvidel nakup okenskih polic iz lokalnega kamna. Po vgradnji bi se novo stavbno pohištvo zaščitilo pred poškodbami in umazanijo s PVC folijo.

Informativni izračun stroškov predvidenih gradbenih del, ki služi kot predračun, je priložen v prilogi D. Pripravil sem ga ob pomoči in nasvetih potencialnega izvajalca gradbenih del pri hiši, s katerim sem se večkrat sestal. Pri obračunu stroška dela sem upošteval bruto izmere hiše, pri popisu potrebne količine materiala pa neto izmere. Pri neto kvadratnem metru popisane materiala je upoštevana tudi nadmera oz. odpadek v višini od 4 do 10 %.

### 3.1.3.5 Povzetek stroškov toplotne izolacije fasade in podzidka

Stroški toplotne izolacije fasade in podzidka hiše po opisih pod točko 3.1.3 so po predvidenih delih smiselno povzeti v preglednici 6. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Ukrep bi skupaj znašal 31.924,41 €, brez morebitnega popusta s strani izvajalca del, ki bi bil še stvar dodatnega pogajanja.

Preglednica 6: Stroški predvidenih del pri toplotni izolaciji fasade in podzidka

Predvidena dela	Cena
Izdelava kontaktne fasade iz polistirena (12 cm)	17.194,86 €
Izdelava zaključnega sloja	4.855,90 €
Izdelava hidroizolacije na predelu podzidka	335,03 €
Izdelava podzidka s polistirenom (10 cm)	1.217,23 €
Oblaganje podzidka s kamnom	2.073,44 €
Demontaža in vgradnja vseh okenskih polic	2.526,40 €
Postavitev gradbenega odra	3.721,55 €
<b>Skupaj</b>	<b>31.924,41 €</b>

### 3.1.4 Toplotna izolacija strehe (ukrep G)

#### 3.1.4.1 Izhodišče

Strešne površine sestavljajo dve dvokapni strehi in dva enokapna nadstreška. Pokrite so s peskanimi betonskimi strešniki (zarezniki) starimi okrog 25 let. Po opravljenih meritvah sledi, da njihova skupna površina znaša približno 279 m<sup>2</sup>, od tega obe dvokapnici skupaj 227 m<sup>2</sup> in oba enokapna nadstreška 52 m<sup>2</sup>. Toplotno izolacijo bi najraje postavil na zunanji strani nosilne konstrukcije strehe, saj je strop v mansardnem delu že obložen v les in tu ne bi želel ne posegov ne posledičnega nižanja stropa. Ostalo nebivalno podstrešje, ki služi predvsem kot shramba, je že sedaj nizko in bi ga oblaganje z izolacijo še dodatno znižalo. V kombinaciji s toplotno izolacijo fasade bi toplotna izolacija strehe z zunanje strani nosilne konstrukcije boljše zaključila izolacijski ovoj hiše, brez nepotrebnih linijskih toplotnih mostov. Bi pa tako zastavljen ukrep zahteval odkrivanje sedanje kritine in posledično več dodatnega dela in s tem povezanih stroškov.

#### 3.1.4.2 Zahteve in omejitve po javnem pozivu 12SUB-OB12

Po javnem pozivu se pravica do nepovratne finančne spodbude dodeli samo na podlagi originalnega predračuna izvajalca za izvedbo toplotne izolacije strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru z najmanj 25 cm toplotnoizolacijskega materiala s toplotno prevodnostjo  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$  ali ustrezno debelino drugega toplotnoizolacijskega materiala ( $d$ ), da bo razmerje  $\lambda/d \leq 0,180 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Navedeno razmerje mora biti izkazano tudi v primeru vgradnje naravnih toplotnoizolacijskih materialov, neglede na vrednost toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ) naravnega toplotnoizolacijskega materiala [3].

Priznani stroški vključujejo:

- nakup in vgradnjo toplotnoizolacijskega materiala, vključno s parno zaporo,
- nakup in vgradnjo paropropustne folije oziroma drugih materialov v funkciji sekundarne kritine,
- zaključne obloge pri izolaciji strehe npr. mavčno-kartonske plošče, lesene in druge obloge, pri izolaciji stropa proti neogrevanemu prostoru pa npr. izdelavo betonskega estriha, lesene pohodne obloge in
- pri obnovi ravne strehe pa tudi strošek odstranitve starih slojev, vgradnjo nove hidroizolacije in izvedbo estriha oziroma druge zaključne obloge.

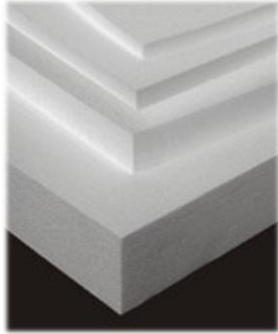


Višina nepovratne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 10 €/m<sup>2</sup> za največ 150 m<sup>2</sup> toplotne izolacije strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru stanovanjske enote. V primeru dvostanovanjske hiše to pomeni največ 3.000 € subvencije.



### 3.1.4.3 Izbira ustreznega toplotnoizolacijskega materiala

Tudi v primeru toplotne izolacije strehe sem nekaj koristih informacij o samih materialih in načinih vgradnje le-teh dobil na sejmu Dom, ostale pa poiskal na spletu. Pregledal in primerjal sem izdelke različnih proizvajalcev in se osredotočil predvsem na tiste izdelke, ki so tlačno odporni za prenašanje teže kritine, saj bi toplotno izolacijo namestil na zunanji strani betonske strehe. Tudi tu bi želel, da bi bila potrebna debelina izolacije čim manjša ob še sprejemljivi ceni, predvsem zaradi videza. V ožjem izboru sem primerjal po lastni presoji 3 za to najbolj primerne izdelke, in sicer od istega proizvajalca. Primerjani izdelki so prikazani v preglednici 7 skupaj s podatki o toplotni prevodnosti ( $\lambda$ ), potrebni debelini po zahtevah iz javnega poziva in ceno na  $m^2$  brez DDV po [11].

Preglednica 7: Tehnični podatki in cene primerjanih toplotnih izolacij za streho

			
Koeficient toplotne prevodnosti ( $\lambda$ )	0,037 W/mK	0,031 W/mK	0,032 W/mK
Potrebna debelina ( $d$ )	22 cm	18 cm	18 cm
Cena za $m^2$ brez DDV	17,60 €	17,46 €	22,50 €
Komercialno ime	EPS 100	Neo super 100	Neotekt Z
Proizvajalec	Fragmat Tim, d.d.	Fragmat Tim, d.d.	Fragmat Tim, d.d.

Primerjani izdelki so vsi dovolj tlačno odporni za prenašanje teže kritine prek letev ustrezne širine, kar sem tudi preveril v pogovoru s tehnikom proizvajalca. Neotekt Z ima dobro zatesnjen stik (zasnova pero–utor), zato ne potrebuje dodatne folije v funkciji sekundarne kritine, in je zaradi večje upogibne trdnosti v osnovi namenjen vgradnji nad špirovce. Ostala dva se ob enaki tlačni trdnosti razlikujeta po izolativnosti in posledično potrebni debelini. Te plošče potrebujejo sekundarno kritino (paropropustno folijo), a so kljub temu cenejša izbira kot plošče neotekt Z, ki take folije ne potrebujejo. Iz primerjave še sledi, da je neo super 100 tako po ceni kot po potrebni debelini boljše izbira kot EPS 100, zato sem za pripravo informativnega izračuna stroškov toplotne izolacije strehe izbral grafitne plošče neo super 100 debeline 18 cm, ki bi se jih zaradi lažje izvedbe namestilo v dveh slojih. V prilogi E so prikazane nove konture obravnavane hiše pri toplotni izolaciji strehe z izolacijo debeline 18 in 25 cm.

### 3.1.4.4 Opis predvidenih del

Ker bi želel namestiti toplotno izolacijo na zgornji strani nosilne konstrukcije strehe, bi bilo najprej potrebno streho odkriti. Tu se pojavi prvo vprašanje, kaj narediti z obstoječo kritino. Sedanja betonska kritina je stara 25 let in je z mehanskega vidika še dovolj dobra, le pobarvati bi jo bilo potrebno, saj se je veliko peščenega nanosa že spralo z nje. Strošek barve za barvanje strešnikov bi, z upoštevanjem navodil proizvajalca (Chemcolor d.o.o.), znašal okoli 750 €. Ob upoštevanju tudi stroška dela bi pa lahko bil ta poseg še enkrat do dvakrat dražji. Zato bi se raje odločil za nakup nove kritine, in sicer za kraj bolj značilnih primorskih korcev, kar sem v informativnem izračunu gradbenih del tudi upošteval.

Po odstranitvi kritine bi se toplotno izolacijo pritrdilo na betonsko streho obeh dvokapnic v dveh slojih (10 in 8 cm) s polovičnim zamikom. Nad toplotno izolacijo bi se najprej položilo paropropustno folijo v funkciji sekundarne kritine in nato vzdolžne in prečne letve. Vzdolžne letve bi morale biti dovolj široke, vsaj 6×4 cm, da ne bi prišlo do deformacij toplotne izolacije zaradi teže kritine. Na prečne letve bi se nato pritrdilo strešno kritino prek kljukic in/ali vijakov. Enokapna nadstreška bi le delno toplotno izoliral. V okviru posega za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov, ki jih povzročata nadstreška, sem predvidel le namestitev 4 cm debelih plošč grafitnega polistirena med vzdolžne letve, na razdalji 50 cm od izolacije obodnih sten. Polaganje paropropustne folije, prečnih letev in kritine bi bilo enako kot za obe dvokapnici.

Za 279 m<sup>2</sup> strehe sem naredil popis vseh potrebnih elementov nove kritine po priporočilih proizvajalca (Goriške opekarne d.d.) ter del in materiala po priporočilih izvajalca gradbenih del. V izračunu sem upošteval tudi kleparska dela, in sicer sem predvidel nakup in montažo novih žlebov in odtočnih cevi z daljšimi pritrdili ter novih obrob za streho in dimnike. Poleg tega sem predvidel tudi namestitev parne zapore in zaključne obloge na strop podstrešja. Ta poseg bi sicer potekal v lastni režiji, zato ga nisem upošteval v izračunu. Ostali mansardni prostori imajo že nameščeno parno zaporo med leseno oblogo in toplotno izolacijo. Popis elementov kritine in informativni izračun stroškov predvidenih gradbenih del sta priložena v prilogi D.

#### 3.1.4.5 Povzetek stroškov toplotne izolacije strehe

Stroški toplotne izolacije strehe vključno z zamenjavo kritine ter žlebov in odtočnih cevi po opisih v točki 3.1.4 so po predvidenih delih smiselno povzeti v preglednici 8. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Poseg bi skupaj znašal 25.777,14 €, brez morebitnega popusta s strani izvajalca del, ki bi bil, kot že napisano, še stvar dodatnega pogajanja.

Preglednica 8: Stroški predvidenih del pri toplotni izolaciji strehe

Predvidena dela	Cena
Odkrivanje in odvoz obstoječe kritine	3.027,15 €
Namestitev toplotne izolacije (18 cm)	6.422,20 €
Polaganje sekundarne kritine (folije)	871,82 €
Pritrjevanje vzdolžnih in prečnih letev	2.966,61 €
Nakup in polaganje nove kritine	7.306,59 €
Kleparska dela (žlebovi, cevi, obrobe)	5.182,77 €
<b>Skupaj</b>	<b>25.777,14 €</b>

#### 3.1.5 Dodatna dela pri prenovi in toplotni izolaciji ovoja hiše

V želji po tehnično izpopolnjenem izdelku sem poleg osnovnih ukrepov na ovoju hiše predvidel tudi ukrepe za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov na prebojih fasade. V ta namen sem pripravil izračun stroškov dodatne toplotne izolacije balkonov, nadstreškov in napuščev. K dodatnim delom sem prišel še obdelavo špalet na notranji strani odprtih zaradi morebitnih poškodb pri zamenjavi oken in vrat ter oblaganje balkonskega betonskega stebra v enak kamen kot pri podzidku. Oblaganje stebra seveda ni povezano z izboljšavo tehničnih lastnosti, temveč estetskih, saj je steber tako kot podzidek še brez zaključne obloge. Podrobnosti teh dodatnih del in ukrepov na hiši so prav tako vključene v informativnem izračunu, ki je priložen v prilogi D. Poleg opisanih dodatnih del sem zaradi tehničnih in estetskih razlogov predvidel tudi odstranitev zasteklitve velikega balkona v 2. etaži (slika 2). Delo bi potekalo v lastni režiji, zato tega stroška nisem zajel v informativnem izračunu.

### 3.1.5.1 Ukrepi za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov

#### 3.1.5.1.1 Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov

Pri tem ukrepu sem predvidel oblaganje spodnjih strani napuščev, strehe nad večjim balkonom in sprednjega nadstreška z grafitnim polistirenom debeline 4 cm. Pritrditev bi bila izvedena z lepilom in sidri, sledil bi nanos zaključnega fasadnega ometa. Izmerjena skupna površina je v izračunu stroška dela razdeljena na linijski in ploskovni del. Na zgornji strani obeh nadstreških sem predvidel vgradnjo toplotne izolacije med vzdolžne letve na razdalji 50 cm od izolacije fasade. Nadstrešek pri glavnem vhodu je s spodnje strani obložen z leseno oblogo, ki bi jo bilo potrebno malo prilagoditi in namestiti stekleno volno med nosilne letve obloge do razdalje 50 cm od izolacije fasade. To delo bi potekalo v lastni režiji, zato tega stroška v informativnem izračunu nisem upošteval.

#### 3.1.5.1.2 Toplotna izolacija balkonov

Balkone bi se s spodnje strani obložilo z grafitnim polistirenom debeline 4 cm in zaključilo s fasadnim ometom. Bolj zahtevno pa bi bilo delo na zgornji strani balkonskih plošč zaradi keramike, kamnitih obrob in balkonske ograje. Ker je prostor med balkonsko ploščo in spodnjim robom balkonskih vrat omejen, bi bilo potrebno odstraniti sloj keramike in kamnite obrobe ter zaradi načina pritrditve tudi balkonsko ograjo. Tu sem predvidel vgradnjo posebne toplotne izolacije (fragmacel keramik) debeline 4 cm, na katero bi se, brez vmesnega sloja estriha, položilo nove keramične ploščice. Ustreznost take rešitve sem preveril tudi v pogovoru s tehnikom proizvajalca. Pri nameščanju balkonske ograje se pojavi vprašanje, ali ponovno montirati obstoječo s potrebnimi prilagoditvami, ali montirati novo. Informativno sem zato pridobil ponudbo za 39 tekočih m kovane balkonske ograje, izbrane iz kataloga proizvajalca, ki bi skupaj z delom stala okrog 8.800 € z DDV. Tak znesek bi seveda občutno podražil celovit ukrep izolacije balkonov, zato ga v izračunu nisem upošteval, saj gre za subjektivno presojo in odločitev. Ponudba nove balkonske ograje je priložena v prilogi C.

#### 3.1.5.1.3 Stroški ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov

V preglednici 9 so po postavkah prikazani predvideni stroški ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov, ki bi skupaj znašali 10.146,91 €. V ceni je že všteti 8,5 % DDV. Ostale podrobnosti so razvidne iz informativnega izračuna, ki je priložen v prilogi D.

Preglednica 9: Stroški ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov

Predvidena dela	Cena
Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov	4.169,72 €
Toplotna izolacija balkonov	5.977,19 €
<b>Skupaj</b>	<b>10.146,91 €</b>

#### 3.1.5.2 Obdelava špalet na notranji strani odprtih

Zaradi zamenjave zunanjskega stavbnega pohištva bi lahko prišlo do poškodb špalet, zato sem predvidel tudi strošek popravila le-teh. Informativno sem predvidel za vseh 33 odprtih enak znesek, točnega bi se dobilo šele po opravljeni montaži oken in vrat. V ta znesek je zajeta obdelava samo notranjih špalet, saj je obdelava zunanjih že všteta v ceno izvedbe toplotne izolacije fasade. Znesek obdelave notranjih špalet se tudi šteje kot priznani strošek pri zamenjavi zunanjskega stavbnega pohištva po javnem pozivu.

### 3.1.6 Povzetek celotne investicije in skupna predvidena višina nepovratnih sredstev

#### 3.1.6.1 Povzetek celotne investicije prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše

V preglednici 10 so povzeti stroški predvidenih del in zamenjav na obravnavani hiši po opisih iz točk 3.1.2–3.1.5 ter izračunani zneski investicije glede na izbrani obseg del, in sicer z in brez upoštevanega popusta. Osnovna višina naložbe v prenovo in toplotno izolacijo ovoja bi tako znašala 105.782,73 €.

Preglednica 10: Povzetek in višina celotne investicije

Predvidena dela in nova oprema	Cena	Cena s popustom
<b>Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva</b>		
Lesena okna in balkonska vrata, polkna	33.265,03 €	29.808,41 €
Strešna okna	1.033,73 €	/
Garažna, vhodna in glavna vhodna vrata	7.957,06 €	7.226,89 €
<b>Izolacija fasade in strehe ter ostali posegi</b>		
Fasada in podzidek	27.324,56 €	/
Kamen (police, podzidek, steber)	5.949,58 €	/
Streha (dvokapnici in nadstreška)	25.777,14 €	/
Zmanjšanje vpliva toplotnih mostov	10.146,91 €	/
Ostalo	4.475,63 €	/
<b>Zamenjava balkonske ograje</b>		
Kovana balkonska ograja (39 m)	8.808,03 €	/
<b>Skupaj</b>	<b>124.737,67 €</b>	<b>120.550,88 €</b>
<b>Skupaj (brez nove balkonske ograje)</b>	<b>115.929,64 €</b>	<b>111.742,85 €</b>
<b>Skupaj (brez posega za zmanjšanje vpliva toplotnih mostov in nove balkonske ograje)</b>	<b><u>105.782,73 €</u></b>	<b>101.595,94 €</b>

#### 3.1.6.2 Predvidena višina nepovratnih sredstev

##### 3.1.6.2.1 Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva

Priznani stroški vključujejo odstranitev obstoječih oken in balkonskih vrat ter nakup novih z vgradnjo po smernici RAL, nakup in vgradnjo senčil in notranjih okenskih polic ter obdelavo notranjih špalet. Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe oz. največ 100 €/m<sup>2</sup>, za največ 60 m<sup>2</sup> oken in balkonskih vrat v primeru dvostanovanjske hiše. V preglednici 11 so prikazani posamezni stroški dela in zamenjav, strošek na m<sup>2</sup> in predvidena višina nepovratnih sredstev. Vse cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Ker priznani stroški presegajo 400 €/m<sup>2</sup>, bi torej znašala višina nepovratnih sredstev točno 100 €/m<sup>2</sup>, kar za 51,68 m<sup>2</sup> pomeni 5.168,00 € subvencije. Ta prag je dosežen že samo z novim zunanjim stavbnim pohištvo, brez upoštevanja novih okenskih polic in obdelave špalet.

Preglednica 11: Povzetek investicije za zamenjavo stavbnega pohištva

Priznani stroški	Cena	Cena s popustom
Okna, balkonska vrata, polkna, (de)montaža	33.265,03 €	29.808,41 €
Notranje okenske police	1.387,61 €	/
Obdelava notranjih špalet (29 odprtín)	3.146,50 €	/
<b>Skupaj</b>	<b>37.799,14 €</b>	<b>34.342,52 €</b>
Cena na m <sup>2</sup>	731,41 €/m <sup>2</sup>	664,52 €/m <sup>2</sup>
25 % vrednosti na m <sup>2</sup>	182,85 €/m <sup>2</sup>	166,13 €/m <sup>2</sup>
<b>Višina nepovratnih sredstev</b>	<b>5.168,00 €</b>	<b>5.168,00 €</b>

### 3.1.6.2 Toplotna izolacija fasade

Priznani stroški vključujejo postavitve gradbenega odra, odstranitev ali izravnavo obstoječega ometa ali ostalih gradbenih materialov, izdelavo vertikalne hidroizolacije na podzidku, nakup in vgradnjo toplotnoizolacijskega materiala z zaključnim slojem oz. celotnega fasadnega sistema, demontažo starih okenskih polic in vgradnjo novih ter obdelavo špalet. Pri tem so mišljene zunanje okenske police in špalete. Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe oz. največ 12 €/m<sup>2</sup>, za največ 300 m<sup>2</sup> toplotne izolacije fasade v primeru dvostanovanjske hiše. V preglednici 12 so prikazani posamezni stroški dela in zamenjav, strošek na m<sup>2</sup> in predvidena višina nepovratnih sredstev. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Ker priznani stroški presegajo 48 €/m<sup>2</sup>, bi torej znašala višina nepovratnih sredstev točno 12 €/m<sup>2</sup>, kar za največ 300 m<sup>2</sup> pomeni 3.600 € subvencije.

Preglednica 12: Povzetek investicije za toplotno izolacijo fasade

Priznani stroški	Cena
Postavitev gradbenega odra	3.721,55 €
Vgradnja vertikalne hidroizolacije	335,03 €
Vgradnja toplotne izolacije in omet	22.050,76 €
Zunanje okenske police	1.138,79 €
<b>Skupaj</b>	<b>27.246,13 €</b>
Cena na m <sup>2</sup>	55,47 €/m <sup>2</sup>
25 % vrednosti na m <sup>2</sup>	13,87 €/m <sup>2</sup>
<b>Višina nepovratnih sredstev</b>	<b>3.600,00 €</b>

### 3.1.6.2.3 Toplotna izolacija strehe

Priznani stroški vključujejo nakup in namestitev toplotnoizolacijskega materiala, vključno s parno zaporo, nakup in vgradnjo paropropustne folije v funkciji sekundarne kritine in zaključne obloge pri izolaciji strehe. Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe oz. največ 10 €/m<sup>2</sup>, za največ 300 m<sup>2</sup> toplotne izolacije strehe pri dvostanovanjski hiši. V preglednici 13 so prikazani posamezni stroški dela, strošek na m<sup>2</sup> in predvidena višina nepovratnih sredstev. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Priznani stroški le za malo ne presegajo 40 €/m<sup>2</sup>, zato bi višina nepovratnih sredstev znašala 25 % priznanih stroškov, in sicer 9,89 €/m<sup>2</sup>, kar za 227 m<sup>2</sup> obeh dvokapnic znaša 2.245,03 €. Kot zaključne obrobe so mišljene pločevinaste obrobe vzdolž kapa in stranic dvokapnic.

Preglednica 13: Povzetek investicije za toplotno izolacijo strehe

Priznani stroški	Cena
Vgradnja toplotne izolacije	6.422,20 €
Vgradnja sekundarne kritine (folije)	709,33 €
Zaključne obrobe (87,5 m)	1.851,28 €
<b>Skupaj</b>	<b>8.982,81 €</b>
Cena na m <sup>2</sup>	39,57 €/m <sup>2</sup>
25 % vrednosti na m <sup>2</sup>	9,89 €/m <sup>2</sup>
<b>Višina nepovratnih sredstev</b>	<b>2.245,03 €</b>

### 3.1.6.3 Končni znesek investicije z upoštevanjo predvideno višino nepovratnih sredstev

Za prenovo in toplotno izolacijo ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše, t.j. zamenjavo zunanjega stavbnega pohištva ter toplotno izolacijo fasade in strehe, sem kot osnovno višino investicije vzel polno ceno, brez popustov, ki so veljali v času pridobivanja predračunov in informativnih izračunov za

posamezne izdelke, ter brez stroška ukrepov za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov in nakupa nove balkonske ograje. Osnovna višina investicije po preglednici 10 bi tako znašala 105.782,73 €. Predvidena višina nepovratnih sredstev za zamenjavo stavbnega pohištva ter toplotno izolacijo fasade in strehe, po prikazanih izračunih v preglednicah 11, 12 in 13, bi pa znašala skupaj 11.013,03 €. V preglednici 14 je prikazan končni znesek celotne investicije z upoštevanjo subvencijo, ki bi znašal 94.769,70 €. Za lažjo predstavo se lahko ta znesek zaokroži na 95.000 €.

Preglednica 14: Končna višina investicije

	<b>Cena</b>
Investicija v prenavo in toplotno izolacijo ovoja hiše	105.782,73 €
Skupna predvidena višina nepovratnih sredstev	11.013,03 €
<b>Končni znesek investicije</b>	<b>94.769,70 €</b>

### 3.1.7 Postopek ter dodatne zahteve pri oddaji vloge in zaključne dokumentacije

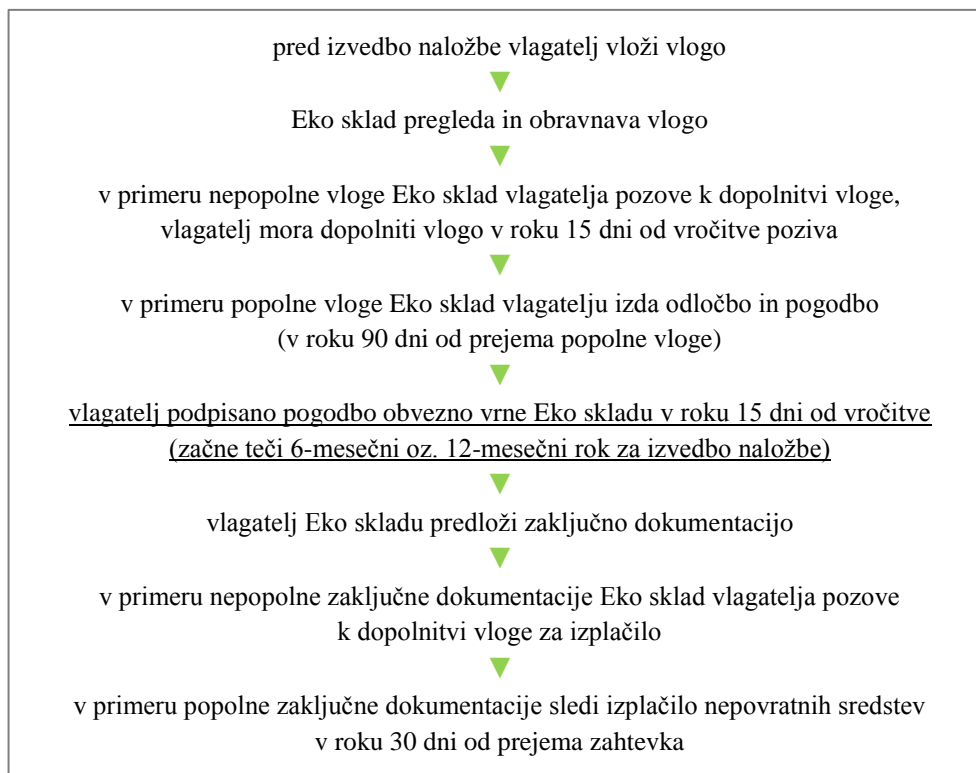
#### 3.1.7.1 Postopek

Po javnem pozivu je osnovni pogoj za dodelitev nepovratne finančne spodbude pravočasno oddana popolna vloga. Vsaka vloga mora obvezno vsebovati izpolnjen obrazec »Vloga« s podatki o vlagatelju in naložbi ter vsa potrebna dokazila in priloge, kot jih za vsak posamezen ukrep natančno določa dokumentacija za prijavo. Vloga mora biti oddana pred pričetkom izvedbe naložbe, sicer vlagatelj ni upravičen do te spodbude. Vlagatelj lahko z eno vlogo kandidira tudi za več posameznih ukrepov iz javnega poziva. V primeru nepopolne ali nerazumljive vloge mora vlagatelj te pomanjkljivosti v roku 15 dni odpraviti, sicer mu Eko sklad s sklepom vlogo zavrne. Šteje, da je vloga vložena takrat, ko so pomanjkljivosti odpravljene. Razpisana sredstva se do objave zaključka javnega poziva dodeljujejo po vrstnem redu prispetja popolnih vlog.

Eko sklad najpozneje v roku 90 dni po prejemu popolne vloge odloči z odločbo, na podlagi katere s prejemnikom sklene pogodbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude. En podpisan izvod te pogodbe mora prejemnik pravice do nepovratne finančne spodbude v roku 15 dni poslati na Eko sklad, sicer se smatra, da je umaknil vlogo za pridobitev te pravice. Rok zaključka naložbe za ukrepe A–H je 6 mesecev od sklenitve pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude, sicer pravica do te spodbude preneha. V primeru hkratnega izvajanja najmanj treh ukrepov v okviru obnove iste stanovanjske stavbe pa se rok zaključka naložbe podaljša na 12 mesecev.

Nepovratna finančna spodbuda za ukrepe A–H je prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo originalno izjavo o zaključku naložbe, originalni račun izvajalca naložbe s popisom del in materiala za celoten obseg naložbe, dokazilo o plačilu celotnega računa ter fotografije o izvedeni naložbi. Znesek izplačila se uskladi s predloženimi računi ob upoštevanju pogojev iz javnega poziva. Izplačilo nepovratnih sredstev se izvede v tridesetih dneh po prejemu navedenih dokazil o zaključku naložbe na osebni bančni račun prejemnika.

Za vse podrobnosti o samem postopku in navodilih za izpolnjevanje vloge ter potrebnih prilogah posameznih ukrepov je potrebno pregledati gradivo javnega poziva in vloge, dostopno na spletni strani Eko sklada v rubriki razpisi (glej [3]). Primer javnega poziva je priložen v prilogi B. Na sliki 7 je shematično prikazan celoten postopek od oddaje vloge do prejema nepovratnih sredstev po [2]. Od oddaje popolne vloge do oddaje popolne zaključne dokumentacije in s tem izplačila subvencije bi za predstavljene 3 ukrepe na ovoju obravnavane dvostanovanjske hiše lahko minilo več kot leto dni.



Slika 7: Shematski prikaz postopka za pridobitev nepovratnih sredstev Eko sklada po [2]

### 3.1.7.2 Dodatne zahteve za izbrane 3 ukrepe

#### 3.1.7.2.1 Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva

K vlogi je potrebno priložiti veljavni originalni predračun izvajalca za zamenjavo stavbnega pohištva, ki mora vključevati popis del, število in površino oken in balkonskih vrat, način vgradnje skladno s smernico RAL, tip okna in profila ter toplotno prehodnost celotnega okna. Priložiti je potrebno tudi fotografije vseh strani stavbe, iz katerih bo razvidno število oken, ki se bodo zamenjala, in fotografijo stavbe, kjer je vidna hišna številka. Na fotografijah je potrebno označiti okna skladno s postavkami, navedenimi v predračunu. K izjavi o zaključku naložbe pa morajo biti priložene poleg fotografij novo vgrajenega zunanjega stavbnega pohištva tudi fotografije posnete med vgradnjo le-tega tako, da so razvidni vsi vgrajeni materiali za zagotavljanje tesnjenja v treh ravninah po smernici RAL [3].

#### 3.1.7.2.2 Toplotna izolacija fasade

K vlogi je potrebno priložiti veljavni originalni predračun izvajalca za izvedbo toplotne izolacije fasade. Ta mora vključevati popis del, vrsto, debelino in površino toplotnoizolacijskega materiala. Dokazilo o toplotni prevodnosti ( $\lambda$ ) izolacijskega materiala je potrebno priložiti, če je debelina le-tega manjša od 15 cm. V primeru izvedbe kontaktno-izolacijskega fasadnega sistema mora biti naveden na predračunu naziv fasadnega sistema. Ker je izbrana debelina toplotne izolacije manjša od 15 cm, je potrebno priložiti dokazilo o toplotni prevodnosti toplotnoizolacijskega materiala. Priložiti je potrebno tudi fotografije vseh strani (fasad) stavbe pred izvedbo naložbe in fotografijo stavbe z vidno hišno številko. K izjavi o zaključku naložbe pa morajo biti priložene tudi fotografije vseh strani stavbe po izvedeni toplotni izolaciji fasade in vsaj ena fotografija posneta v času izvajanja naložbe tako, da je vidna debelina vgrajenega toplotnoizolacijskega materiala (posnetek merilnega traku ob vgrajenem toplotnoizolacijskem materialu) [3].

### 3.1.7.2.3 Toplotna izolacija strehe

K vlogi je potrebno priložiti veljavni originalni predračun izvajalca za izvedbo toplotne izolacije strehe, ki mora vključevati popis del, vrsto, debelino in površino toplotnoizolacijskega materiala. Dokazilo o toplotni prevodnosti ( $\lambda$ ) izolacijskega materiala je potrebno priložiti, če je debelina le-tega manjša od 25 cm. Ker izbrana debelina toplotne izolacije znaša 18 cm, je potrebno to dokazilo tudi priložiti. Priložiti je potrebno še fotografije strehe pred izvedbo naložbe in fotografijo stavbe z vidno hišno številko. K izjavi o zaključku naložbe morajo biti priložene tudi fotografije stavbe po izvedeni toplotni izolaciji strehe in še vsaj ena fotografija posneta v času izvajanja naložbe tako, da je vidna debelina na novo vgrajenega toplotnoizolacijskega materiala (posnetek merilnega traku ob vgrajenem toplotnoizolacijskem materialu) [3].

## 3.2 Toplotna izolacija ovoja dvostanovanjske hiše z ekonomično debelino toplotne izolacije

### 3.2.1 Osnove

Minimalna debelina toplotne izolacije, predpisana s standardi, pravilniki ali zakoni, v nobenem obdobju ni bila osnova za najbolj ekonomično izbiro debeline toplotne zaščite. Na srednji in daljši rok je bilo vedno bolj ekonomično graditi z debelejšimi sloji toplotne izolacije, kar še posebej velja za obdobja z visoko ceno energije, za stavbe z daljšo življenjsko dobo in za zahteve po višjem toplotnem ugodju. Kot ekonomična debelina toplotne izolacije določenega konstrukcijskega sklopa je mišljena tista debelina, pri kateri je dosežena minimalna neto sedanjo vrednost<sup>2</sup> (NSV) v celotni pričakovani življenjski dobi, ob določeni ceni energije in toplotnih izolacij, višini diskontne stopnje ter trendu podražitev energije in toplotnih izolacij [4].

Praktično vsi fasadni sistemi so ob povečanju debeline toplotne izolacije dražji le za ceno dodatne toplotne izolacije, zato je to še zdaleč najpomembnejša in najučinkovitejša naložba v varčevanje z energijo. V stroških celotne fasade, z vsemi vgrajenimi materiali, delom in najemom odra, predstavlja vsak dodaten cm toplotne izolacije nad minimalnimi zahtevami za približno 2 % višjo naložbo. 10 cm večja debelina toplotne izolacije pomeni samo za 20 % višji vložek v fasado. Ker je v večini primerov toplotno izolacijo ovoja stavb kasneje težko nadgraditi, se že v izhodišču priporoča strožje zahteve v predpisih in energetsko učinkovitejše načrtovanje stavb [4], [15].

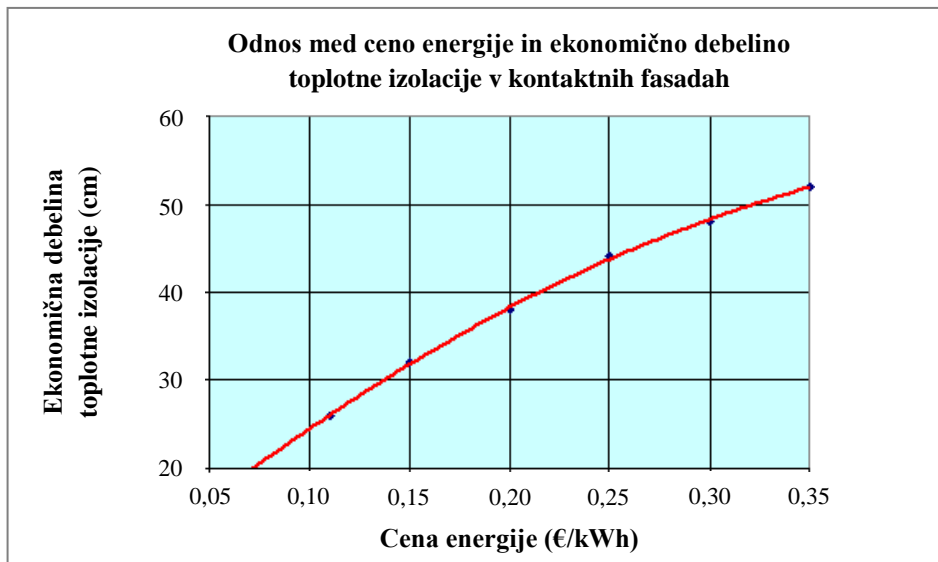
### 3.2.2 Rezultati študije o ekonomični debelini toplotne izolacije

Izdelana primerjalna teoretična analiza ekonomskega vrednotenja stroškov v življenjskem ciklusu različnih debelin toplotne izolacije v fasadah konstrukcijskih sklopov obodnih sten je pokazala, da je minimalna NSV za različne debeline slojev toplotne izolacije, ob cenah energije za časa analize in ostalih predpostavkah, dosežena pri debelini 26 cm polistirena EPS. Četudi so makroekonomski vplivi še tako neugodni (visoke obrestne mere in drago najemanje kreditov), ekonomična debelina toplotne izolacije ni nikoli manjša od 20 cm. V kolikor naraste cena energije, se izredno poveča ekonomična debelina toplotne izolacije. Če se na primer energija podraži za 100 % (iz 0,11 na 0,22 € za kWh), se ekonomična debelina z najnižjo NSV poveča za približno 55 % (iz 26 na 40 cm), kar se lahko odčita iz grafikona na sliki 8. Ekonomična debelina toplotne izolacije je torej precej večja, skoraj dvakrat večja od predpisane debeline v skladu s trenutno veljavnim slovenskim predpisom PURES-2 2010, kar v

<sup>2</sup> Neto sedanja vrednost (NSV) je razlika med diskontiranim tokom vseh koristi in vseh stroškov investicije [14].  
Več o NSV v poglavju 4.

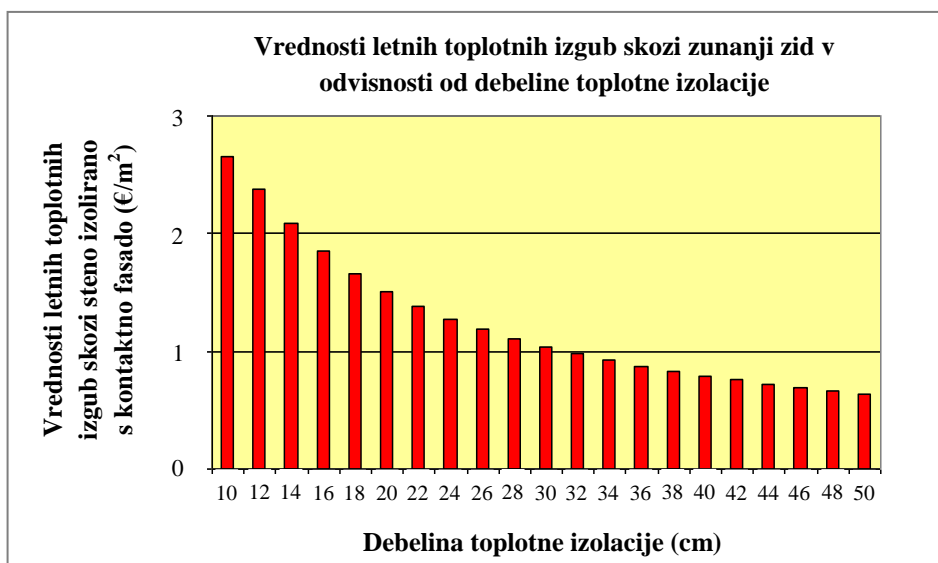


primerih najpogostejših masivnih sten predstavlja 14 cm toplotnoizolacijskega sloja. Ob tako veliki debelini toplotne izolacije je vpliv materiala nosilnega zidu na vrednost celotnih toplotnih izgub zanemarljiv (manj kot 10 %). Z večjo debelino toplotne izolacije so zaradi zmanjšanja porabe energije ohlajevanja in prezračevanja zaznavni prihranki energije tudi v poletnem času [4], [15].



Slika 8: Odnos med ceno energije in ekonomično debelino toplotne izolacije (vir: [4])

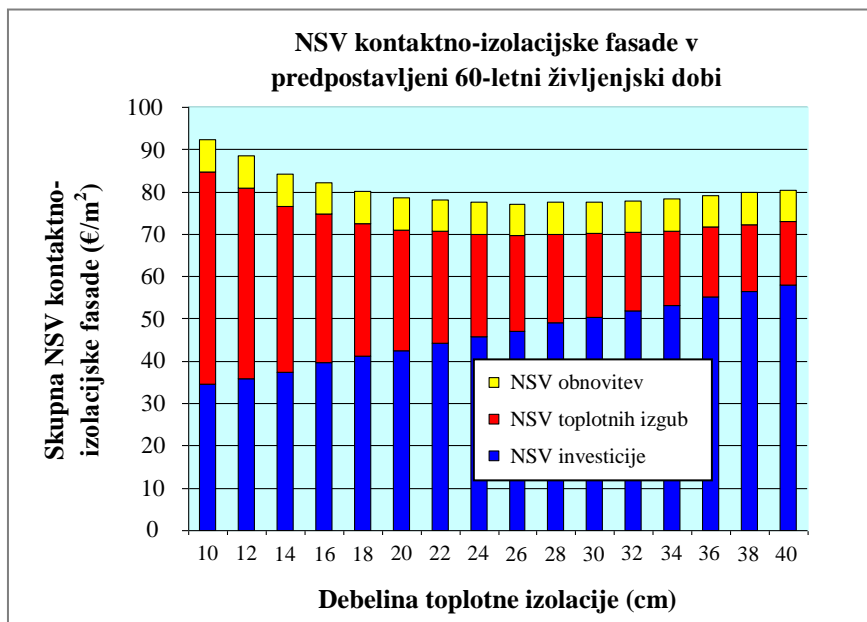
Iz grafikona na sliki 9 je razvidno, da se letni stroški specifičnih toplotnih izgub v eni kurilni sezoni na enoto površine obodnega zidu znižujejo s povečevanjem debeline toplotne izolacije, vendar je dodatno zniževanje stroškov ob hkratnem povečevanju debeline toplotne izolacije vse bolj zanemarljivo. Ob povečevanju debeline toplotne izolacije se stroški izgub asimptotično znižujejo. Tu so obravnavane transmisijske izgube na enoto površine skozi obodne stene, brez upoštevanja ventilacijskih izgub in energijske bilance celotne stavbe [4].



Slika 9: Vrednosti letnih toplotnih izgub na enoto površine zunanjega zidu izoliranega s pomočjo kontaktne fasade v odvisnosti od debeline toplotne izolacije (vir: [4])

Na sliki 10 je prikazana celotna NSV vseh stroškov (investicije, toplotnih izgub in obnovitev) za različne debeline toplotne izolacije (10–40 cm). Prikazane so rast stroškov investicije ob povečevanju

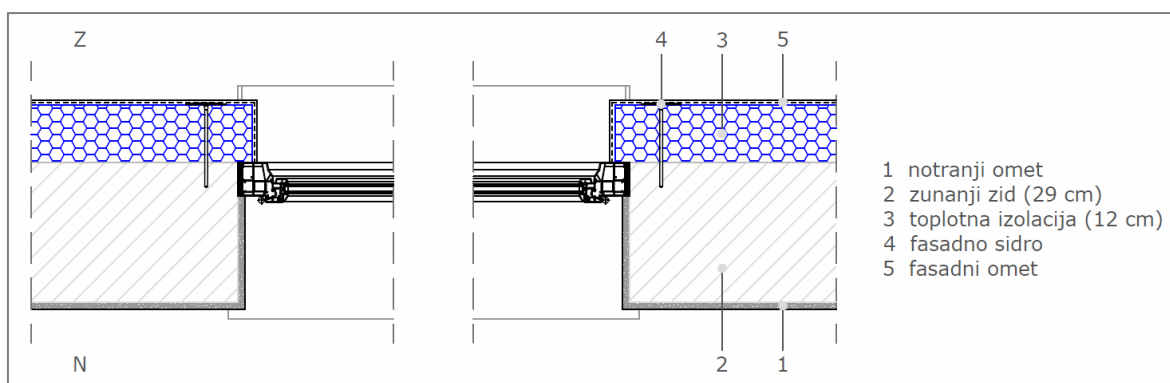
debeline izolacije v konstrukcijskem sklopu fasade, zniževanje NSV toplotnih izgub v predpostavljene življenjski dobi 60 let in privzeta konstantna NSV obnovitev, ki ni odvisna od debeline izolacije. Razvidno je, da je minimalna NSV za različne debeline toplotne izolacije dosežena pri debelini 26 cm. Vzrok, da se NSV stalno ne znižuje z debeljenjem toplotne izolacije, so stroški povezani z dodatno debelino izolacije, saj investicijska vrednost kontaktno-izolacijske fasade narašča bolj strmo, kot se znižujejo NSV stroškov zaradi toplotnih izgub [4].



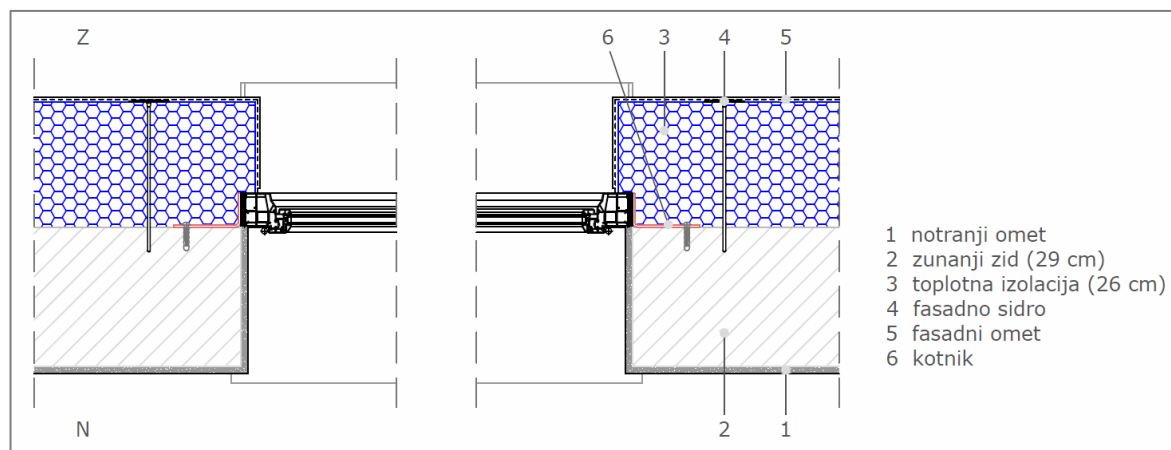
Slika 10: Skupna NSV kontaktno-izolacijske fasade v 60-letni življenjski dobi v odvisnosti od debeline toplotne izolacije (vir: [4])

### 3.2.3 Zamenjava zunanjega stavbnega pohištva

Predvidena zamenjava zunanjega stavbnega pohištva ostaja enaka, kot že opisano v točki 3.1.2. Gre za vgradnjo oken in balkonskih vrat s troslojno zasteklitvijo in montažo po smernici RAL, strešnih oken ter vhodnih in garažnih vrat. Bistvena razlika pa je v načinu vgradnje oken, balkonskih in vhodnih vrat, saj bi jih bilo potrebno, v primerjavi z običajno vgradnjo (slika 11), pri ekonomični debelini toplotne izolacije 26 cm, montirati izven odprtih obodnih sten na posebnih nosilcih oz. kotnikih zaradi sicer preglobokih zunanjih špalet (slika 12). Na ta način je stavbno pohištvo postavljeno v linijo s toplotno izolacijo fasade, kar občutno zmanjšuje vpliv toplotnih mostov in omogoča pritrditev polken na okna prek daljšega okovja brez dodatne vgradnje samostojnih okvirjev.



Slika 11: Običajna vgradnja okna



Slika 12: Vgradnja okna pri debelejšem sloju toplotne izolacije

Opisani način montaže na zunanji strani odprtin je v osnovi dražji vsaj za kotnike in potrebne vijake. Obračun dela za tak način montaže po smernici RAL, predvideni za pridobitev nepovratnih sredstev za okna in balkonska vrata, pa je odvisen od cenika proizvajalca oz. monterja stavbnega pohištva. Stroške materiala in dodatnega dela sem zato privzel kot podražitev montaže iz pridobljenih predračunov za 25 %. Podražitev obsega montažo oken ter balkonskih in vhodnih vrat, kot je prikazano v preglednici 15. V ceni je upoštevan 8,5 % DDV. Strešna okna bi se vgradilo po splošnih priporočilih proizvajalca, garažna vrata pa bi se montiralo na notranji strani odprtin, kot že opisano pod točko 3.1.2.4.

Preglednica 15: Predvidena podražitev montaže stavbnega pohištva

Predvidena dela	Podražitev
Montaža oken in balkonskih vrat (RAL)	724,38 €
Montaža dvoje vhodnih vrat	73,24 €
<b>Skupaj</b>	<b>797,62 €</b>

### 3.2.4 Toplotna izolacija fasade

Toplotna izolacija obodnih sten z ekonomično debelino 26 cm ne prinaša razlik v sami pritrditvi le-te, temveč le podraži celotni fasadni sistem v primerjavi z osnovno debelino izolacije predstavljene v točki 3.1.3. Za toplotno izolacijo fasade za omet sem predvidel 26 cm polistirena EPS, za izolacijo podzidka pa, po ceniku najdebelejši sloj, 20 cm polistirena za podzidek. Faktor toplotne prehodnosti konstrukcijskega sklopa zunanje stene bi se ob tako debelem sloju toplotne izolacije, glede na vrednost pri minimalno toplotno izolirani zunanji steni po zahtevah Eko sklada, znižal za 39,6 %, iz vrednosti  $U = 0,225 \text{ W/m}^2\text{K}$  na vrednost  $U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$ . V primerjavi s predpisano mejno vrednostjo po pravilniku PURES-2 2010 ( $U = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) pa je za kar 51,4 % nižji. Dodatna toplotna izolacija bi pripomogla tudi k dodatno višji temperaturi notranje površine zunanje stene, saj bi bila ta za približno pol stopinje toplejša kot pri minimalno izolirani steni. Izračuni faktorjev toplotne prehodnosti in diagrami temperaturnega poteka skozi zunanjo steno za primere neizolirane, minimalno izolirane in izolirane zunanje stene z ekonomično debelino toplotne izolacije so priloženi v prilogi E.

Zaradi povečane debeline izolacije se fasadni sistem ne podraži samo na račun toplotnoizolacijskega materiala, ampak še na račun za to potrebnih daljših fasadnih sider z jeklenim žebljem, potrebnih širših okenskih polic, tako zunanjih kot notranjih, slednjih zaradi vgradnje oken na zunanji strani odprtin (slika 12), kot tudi na račun fasadnega ometa in zaključne obloge podzidka zaradi povečane površine obodnih sten. Površina fasade za omet bi se v obravnavanem primeru namreč povečala za

7,2 m<sup>2</sup>, površina podzidka za oblaganje s kamnom pa za 0,4 m<sup>2</sup> v primerjavi z minimalno debelino izolacije 12 cm oz. 10 cm pri podzidku. V preglednici 16 je prikazana podražitev fasade po postavkah glede na cene in debeline oz. dimenzije izbranih materialov pri ekonomični debelini v primerjavi z minimalno debelino toplotne izolacije obodnih sten obravnavane hiše, ki bi skupaj znašala 5.545,29 €. V ceni je všteti 8,5 % DDV. Podrobnosti prenove in toplotne izolacije fasade z ekonomično debelino izolacije so razvidne iz priloženega informativnega izračuna v prilogi D.

Preglednica 16: Predvidena podražitev toplotne izolacije fasade

<b>Predvidena dela</b>	<b>Podražitev</b>
Izdelava kontaktne fasade iz polistirena (26 cm)	4.854,57 €
Izdelava zaključnega sloja (omet)	78,90 €
Izdelava podzidka s polistirenom (20 cm)	306,48 €
Oblaganje podzidka s kamnom	8,68 €
Vgradnja širših okenskih polic	296,66 €
<b>Skupaj</b>	<b>5.545,29 €</b>

Po postavkah za debelejši sloj toplotne izolacije fasade s podzidkom, ki bi skupaj znašal 5.161,05 €, je vključena tudi podražitev fasadnih sider. Za pritrjevanje tako debelega sloja toplotne izolacije bi bila namreč potrebna daljša fasadna sidra s kovinskim žebljem, ki pa so bistveno dražja od plastičnih. Samo daljša sidra za celotno fasado predstavljajo podražitev v višini 1.422,39 €. Cenik fasadnih sider s plastičnimi in kovinskimi žebli je priložen v prilogi D.

### 3.2.5 Toplotna izolacija strehe

Tudi toplotna izolacija strehe z ekonomično debelino ne prinaša razlik v sami vgradnji le-te, temveč le poviša celotni strošek toplotne izolacije in prenove strešnih površin v primerjavi z osnovnim posegom predstavljenim v točki 3.1.4. V tem primeru sem predvidel vgradnjo tlačno odpornejšega polistirena EPS 100 za prenašanje teže kritine prek letev. EPS 100 ima manjšo toplotno prevodnost od običajnega EPS, zato je potrebna debelina za 1 cm manjša. Zaradi povečane debeline toplotne izolacije strehe se stroški povečajo na račun toplotnoizolacijskega materiala in posledično daljših vijakov za pritrjevanje letev in prečnih letev za polaganje kritine. Za ostala predvidena dela v okviru prenove in toplotne izolacije strešnih površin pa nisem predvidel podražitev glede na osnovni ukrep z debelino toplotne izolacije 18 cm. Podrobnosti prenove in toplotne izolacije strehe z ekonomično debelino izolacije so razvidne iz priloženega informativnega izračuna v prilogi D. Podražitev, ki bi znašala 804,55 €, je po postavkah prikazana v preglednici 17. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV.

Preglednica 17: Predvidena podražitev toplotne izolacije strehe

<b>Predvidena dela</b>	<b>Podražitev</b>
Polaganje toplotne izolacije (25 cm)	683,46 €
Pritrjevanje vzdolžnih in prečnih letev	121,09 €
<b>Skupaj</b>	<b>804,55 €</b>

### 3.2.6 Ukrepi za sanacijo linijskih toplotnih mostov

#### 3.2.6.1 Uporaba vakuumske toplotne izolacije

Za sanacijo linijskih toplotnih mostov, ki jih predstavljajo preboji fasade (balkoni in nadstreška), napušči ter zunanje špalete oken in vrat, je v nadaljevanju prikazana možnost uporabe sodobnega

toplotnoizolacijskega materiala. Gre za vakuumske izolacijske panele nemškega proizvajalca Va-Q-tec z izrednimi toplotnoizolacijskimi lastnostmi. Ta izolacija ima polnilo iz poroznih, trdnih in odprtih celic ter obojestransko plast folije (plast aluminija nanesenega na folijo). Iz vsebine izolacije je izsesan zrak, od tu tudi ime vakuumska izolacija [16]. Za razliko od ukrepov za zmanjšanje vpliva toplotnih mostov z grafitnim polistirenom debeline 4 cm, prikazanih v točki 3.1.5.1, bi se z vakuumskimi paneli toplotne mostove odpravilo na račun zelo nizke toplotne prevodnosti ob manjši debelini materiala. Računska toplotna prevodnost ( $\lambda$ ) panela znaša le 0,008 W/mK, kar je štirikrat nižja vrednost kot za grafitni polistiren ( $\lambda = 0,032$  W/mK) in skoraj petkrat nižja vrednost kot za običajni polistiren EPS ( $\lambda = 0,039$  W/mK). S 3 cm debelim slojem vakuumske toplotne izolacije se že zadosti pogojem glede toplotnega prehodu skozi zunanje stene po pravilniku PURES-2 2010.

Širšo uporabo vakuumske toplotne izolacije v gradbeništvu za sedaj še omejuje njena cena, zato je primerna predvsem za konstrukcijske sklope, ko ni drugih rešitev [16]. Panel debeline 2 cm namreč stane okrog 90 €/m<sup>2</sup> brez DDV, panel debeline 3 cm pa okrog 110 €/m<sup>2</sup> brez DDV. To sem preveril v pogovoru z zastopnikom proizvajalca v podjetju Fragmat Tim, d.d. Poleg tega je za posebne namene potrebno izdelati panele po meri, saj jih pri vgradnji ni možno ne rezati, ne vrtati. Pritrjevanje panelov je možno le s primernim lepilom. Tehnični list izolacije je priložen v prilogi D.

### **3.2.6.2 Sanacija linijskih toplotnih mostov**

Toplotne mostove bi se saniralo z uporabo vakuumske toplotne izolacije v kombinaciji z grafitnim polistirenom, in sicer tako, da bi se pri prebojih fasade, kjer je to izvedljivo, namestilo vakuumsko izolacijo ob zunanji steni v pasu širine 60 cm, ostale površine pa izoliralo z grafitnim polistirenom enake debeline. Kombinacija dveh materialov bi bila potrebna za znižanje sicer visokih stroškov teh ukrepov pri izolaciji večjih površin prebojnih elementov. Za izolacijo zunanjih špalet bi bila potrebna širina pasov vakuumske izolacije manjša.

#### **3.2.6.2.1 Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov**

Napušči obeh dvokapnic so široki 48 cm in bi se jih v primeru, da se jih ne širi, izoliralo s spodnje strani v celoti z vakuumsko izolacijo debeline 3 cm. Spodnji del strehe nad večjim balkonom pa bi se izoliralo v pasu 60 cm od zunanje stene z vakuumsko izolacijo, ostali del površine pa z grafitnim polistirenom, oboje debeline 3 cm. Izolacijo bi se zaščitilo s slojem fasadnega ometa. Oba nadstreška bi se izoliralo z obeh strani z vakuumsko izolacijo debeline 3 cm v pasu širine 60 cm od zunanje stene. Na zgornji strani bi se na predelu vakuumske izolacije kritino pritrdilo z lepilom, na preostali površini pa prek letev. Na spodnji strani prednjega nadstreška bi se preostali del površine izoliralo z grafitnim polistirenom debeline 3 cm in zaključilo s fasadnim ometom. Na spodnji strani zadnjega nadstreška pa bi se najprej odstranilo del lesene obloge, namestilo vakuumsko izolacijo in pazljivo pritrdilo leseno oblogo nazaj na svoje mesto s potrebnimi prilagoditvami.

#### **3.2.6.2.2 Toplotna izolacija balkonov**

S spodnje strani bi se balkone izoliralo v pasu širine 60 cm od zunanje stene z vakuumsko izolacijo debeline 3 cm, preostalo površino pa z grafitnim polistirenom enake debeline in zaključilo s fasadnim ometom. Na zgornji strani balkonov pa bi se, kot že opisano v 3.1.5.1.2, najprej odstranilo keramiko, kamnite obrobe in balkonsko ograjo. V pasu širine 60 cm od zunanje stene bi se v dveh slojih po 2 cm namestilo najprej izolacijo fragmacel keramik in nato še vakuumsko izolacijo, na preostali površini pa izolacijo fragmacel keramik debeline 4 cm. Ta kombinacija bi bila v tem primeru potrebna, ker plošč

fragmacel keramik se ne da dobiti v debelini 3 cm. Kot talno oblogo bi se, brez vmesnega sloja estriha, položilo keramiko prek posebnega lepila kar na izolacijo. Pri pritrjevanju balkonske ograje, nove ali prilagojene sedanje, bi bilo potrebno nameniti veliko pozornosti, da ne bi prišlo do predrtja vakuumske izolacije ter s tem do izgube njene toplotnoizolacijske sposobnosti in ničnosti učinka tega ukrepa.

### 3.2.6.2.3 Toplotna izolacija zunanjih špalet

Z ekonomično debelino toplotne izolacije fasade (26 cm) in z vgradnjo oken, balkonskih in vhodnih vrat na kotnikih izven odprtih (slika 12) bi znašala širina zunanjih špalet 18 cm. Pri garažnih vratih, montiranih na notranji strani odprtih, pa bi znašala 51 cm. Vakuumsko izolacijo bi se izdelalo po meri in zalepilo na toplotno izolacijo fasade po celotnem obsegu okenskih odprtih in po vseh stranicah odprtih, razen spodnji, pri balkonskih, vhodnih in garažnih vratih. Pri vhodnih in garažnih vratih spodnja stran ne bi bila izolirana zaradi obstoječega tlaka, pri balkonski vratih pa je izolacija spodnje strani že predvidena pri ukrepu izolacije balkonov, opisanem v točki 3.2.6.2.2.

### 3.2.6.3 Stroški sanacije linijskih toplotnih mostov

Predvidena višina investicije v sanacijo toplotnih mostov z uporabo vakuumske toplotne izolacije v kombinaciji z običajno je po postavkah prikazana v preglednici 18. V ceni je upoštevan 8,5 % DDV. Ostale podrobnosti so razvidne iz priloženega informativnega izračuna v prilogi D. Zaradi visoke cene vakuumske izolacije je temu primerna tudi končna cena tega posega, saj bi znašala skupaj 27.261,53 €. V primerjavi z osnovnim posegom za zmanjšanje vpliva toplotnih mostov (točka 3.1.5.1), ki bi znašal skupaj 10.146,91 €, bi bil ta poseg skoraj trikrat dražji, a bistveno učinkovitejši.

Preglednica 18: Cena sanacije toplotnih mostov z vakuumsko izolacijo

Predvidena dela	Podražitev
Toplotna izolacija napuščev in nadstreškov	10.905,05 €
Toplotna izolacija balkonov	9.642,77 €
Toplotna izolacija zunanjih špalet	6.713,70 €
<b>Skupaj</b>	<b>27.261,53 €</b>

### 3.2.7 Povzetek celotne investicije dodatne toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše

Dodatna toplotna izolacija fasade in strehe bi podražila osnovno toplotno izolacijo ovoja obravnavane hiše, ki vključuje tudi zamenjavo zunanjega stavbnega pohištva, za 7.147,46 €. Podražitev je po postavkah prikazana v preglednici 19. V ceni je upoštevan 8,5 % DDV.

Preglednica 19: Podražitev osnovne investicije toplotne izolacije ovoja hiše

Predvidena dela	Podražitev
Montaža stavbnega pohištva	797,62 €
Toplotna izolacija fasade	5.545,29 €
Toplotna izolacija strehe	804,55 €
<b>Skupaj</b>	<b>7.147,46 €</b>

Ekonomična debelina toplotne izolacije obodnih sten, v primerjavi z minimalno izolacijo po zahtevah Eko sklada, je torej dražja zaradi dodatnega izolacijskega materiala, daljših pritrdil, širših okenskih polic in povečane površine za fasadni omet oz. kamnito oblogo. Zaradi tako debelega sloja toplotne izolacije je dražja tudi montaža stavbnega pohištva. Podražitev samo fasade bi tako znašala skupaj

6.342,91 €. V preglednici 20 je prikazana primerjava cen minimalne in ekonomične debeline toplotne izolacije (TI) fasade po vseh postavkah. V cenah je upoštevan 8,5 % DDV. Iz primerjave sledi, da bi se celotna fasada, ob upoštevanju skupne podražitve, podražila za 19,9 %, pri povečanju debeline iz 12 cm grafitnega polistirena na 26 cm polistirena EPS. Če se upošteva tudi, da je 12 cm grafitnega polistirena ekvivalentno polistirenu EPS debeline 14,6 cm, znaša računski razlika med minimalno in ekonomično debelino pri enakem materialu 11,4 cm. Iz tega še sledi, da bi se za vsak dodaten cm toplotne izolacije nad minimalno debelino, celotna fasada povprečno podražila za 1,7 %, kar je v tem primeru približno enako povprečni oceni opisani v točki 3.2.1, ki znaša 2 %.

Preglednica 20: Primerjava cene fasade pri minimalni in ekonomični debelini TI

Vrsta posega (všteta material in delo)	Minimalna TI	Ekonomična TI
Toplotna izolacija fasade	17.194,86 €	22.049,44 €
Zaključni sloj (omet)	4.855,90 €	4.934,80 €
Hidroizolacija podzidka	335,03 €	335,03 €
Toplotna izolacija podzidka	1.217,23 €	1.523,71 €
Kamnita obloga podzidka	2.073,44 €	2.082,12 €
Okenске police	2.526,40 €	2.823,06 €
Gradbeni oder	3.721,55 €	3.721,55 €
<b>Skupaj</b>	<b>31.924,41 €</b>	<b>37.469,71 €</b>

Pri ekonomični debelini toplotne izolacije strehe bi bila podražitev v primerjavi z minimalno debelino manjša, saj za streho veljajo strožje minimalne zahteve glede debeline toplotne izolacije kot za fasado. Podražitev bi zato znašala samo 804,55 €. V preglednici 21 je prikazana primerjava cen minimalne in ekonomične debeline toplotne izolacije po postavkah. Cene že vsebujejo 8,5 % DDV. Iz primerjave sledi, da bi se streha podražila za 3,1 % ob povečanju debeline iz 18 cm polistirena neosuper 100 na 25 cm polistirena EPS 100. Pri enakem materialu znaša računski razlika v debelini le 3,5 cm, kar pomeni, da bi se v tem primeru za vsak dodaten cm toplotne izolacije nad minimalno debelino, streha podražila za samo 0,9 %. Pri tej oceni je potrebno upoštevati, da ukrep toplotne izolacije strehe zajema obe dvokapnici brez obeh nadstreškov, torej 227 m<sup>2</sup> od skupno 279 m<sup>2</sup>.

Preglednica 21: Primerjava cene strehe pri minimalni in ekonomični debelini TI

Vrsta posega (všteta material in delo)	Minimalna TI	Ekonomična TI
Odkrivanje strehe in odvoz stare kritine	3.027,15 €	3.027,15 €
Toplotna izolacija strehe	6.422,20 €	7.105,67 €
Paropropustna folija	871,82 €	871,82 €
Letve in prečne letve	2.966,61 €	3.087,69 €
Nova kritina	7.306,59 €	7.306,59 €
Kleparska dela	5.182,77 €	5.182,77 €
<b>Skupaj</b>	<b>25.777,14 €</b>	<b>26.581,69 €</b>

Celotna investicija prenove in toplotne izolacije ovoja hiše z ekonomično debelino toplotne izolacije, brez upoštevanja sanacije linijskih toplotnih mostov, bi znašala po informativnih izračunih skupaj 112.930,18 €. V primerjavi z osnovno investicijo (105.782,72 €) bi bila torej za 7.147,46 € ali 6,8 % višja. To razmerje se nekoliko spremeni, če se v primerjavo vključi še opisana posega za zmanjšanje vpliva oz. sanacijo linijskih toplotnih mostov ali predvideno višino nepovratnih sredstev Eko sklada. V preglednici 22 so prikazane končne višine investicij z upoštevanjo predvideno višino subvencije za minimalno, ekonomično in ekonomično debelino toplotne izolacije s stroškom sanacije toplotnih mostov z vakuumsko toplotno izolacijo (vQt). V cenah je že upoštevan 8,5 % DDV. Zaradi dodatnega vložka v toplotno izolacijo bi bila pri ekonomični debelini izkoriščena tudi zgornja določena meja za

nepovratna sredstva pri toplotni izolaciji strehe, t.j. 10 €/m<sup>2</sup>, kar bi povišalo celotno višino subvencije za 24,97 €. Skupna predvidena višina subvencije za obravnavani primer dvostanovanjske hiše bi tako znašala 11.038,00 €, od tega 5.168 € za zamenjavo zunanjega stavbnega pohištva, 3.600 € za toplotno izolacijo fasade in 2.270 € za toplotno izolacijo strehe.

Preglednica 22: Končna višina investicij pri minimalni in ekonomični debelini TI z in brez vQt

	<b>Minimalna TI</b>	<b>Ekonomična TI</b>	<b>Ekon. TI + vQt</b>
Investicija v prenavo in toplotno izolacijo ovoja hiše	105.782,72 €	112.930,18 €	140.191,71 €
Skupna predvidena višina nepovratnih sredstev	11.013,03 €	11038,00 €	11038,00 €
<b>Končna višina investicije</b>	<b>94.769,69 €</b>	<b>101.892,18 €</b>	<b>129.153,71 €</b>

Ob pogledu na izračunane končne višine investicij po predstavljenih primerih prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše iz preglednice 22 se pojavi vprašanje, ali in kako so te investicije upravičene tako glede na prihranek energije pri ogrevanju kot tudi iz ekonomskega vidika. Dobro je vedeti, katera investicija se prej povrne oz. pri kateri se na daljši rok doseže večje prihranke. Kot investitor ne bi bil pripravljen vlagati v dodatno debelino toplotne izolacije ali v drage ukrepe za sanacijo toplotnih mostov, če se vložek ne bi bistveno poznal pri zmanjšanju stroškov za ogrevanje tako na krajši, predvsem pa na daljši rok.

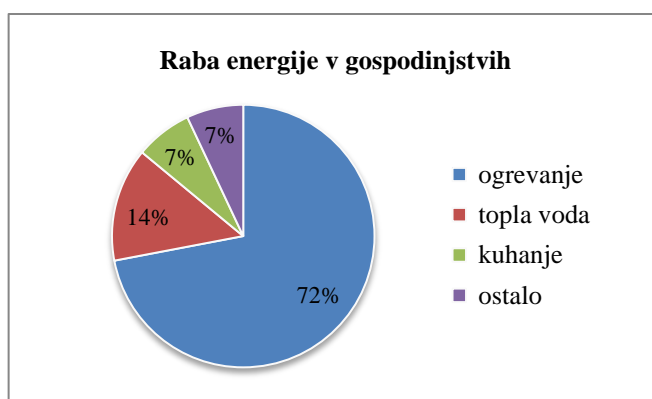


## 4 OCENA UPRAVIČENOSTI POSEGA PRENOVE IN TOPLOTNE IZOLACIJE OVOJA OBRAVNAVANE DVOSTANOVANJSKE HIŠE

### 4.1 Prihranek energije pri ogrevanju

#### 4.1.1 Energetsko varčevalni potencial v stavbah

V stanovanjskih stavbah predstavlja ogrevanje preko 70 % rabe energije, preostanek energije pa gre za pripravo tople vode, kuhanje, razsvetljava in druge električne aparate (slika 13). Z energetske obnovo starejših stavb je tehnično mogoče s poznanimi in tržno uveljavljenimi ukrepi, kot so toplotna izolacija zunanjih sten in streh, zamenjava oken ali zasteklitev ter posegi na ogrevalnem sistemu, prihraniti več kot 60 % potrebne energije za ogrevanje. Energetski prihranki so odvisni od tehnologije gradnje, starosti stavbe, kakovosti izvedbe in tudi vzdrževanja. Glavnino pričakovanih energetskih prihrankov je mogoče doseči z boljšo toplotno zaščito ovoja stavbe, saj se s tem ukrepom vpliva na vzrok za previsoko rabo energije za ogrevanje. Manjši, a prav tako pomemben del prihrankov pri rabi energije je dosegljiv z izboljšanjem delovanja ogrevalnega sistema. Dodatne prihranke je mogoče doseči tudi z varčnejšimi električnimi aparati in z učinkovitejšo razsvetljava, ki skupaj z organizacijskimi ukrepi, kot so na primer zasledovanje rabe energije, izobraževanje hišnikov ter ozaveščanje in motiviranje stanovalcev, lahko prinesejo še 5–10 % stroškovno učinkovitih prihrankov [17].



Slika 13: Raba energije v gospodinjstvih po [17]

#### 4.1.2 Izračuni potrebne energije za ogrevanje obravnavane dvostanovanjske hiše

Obravnavana dvostanovanjska hiša ima 4 etaže, z neto površino 534,17 m<sup>2</sup>, od katerih jih je 69,54 m<sup>2</sup> ali 13,0 % z višino stropa pod 1,60 m. Kot osnovo za neizolirano hišo sem v izračunu upošteval, da je ogrevana cona velika 364,92 m<sup>2</sup>, neogrevana cona pa preostalih 169,25 m<sup>2</sup>. Delež ogrevanih površin osnovnega primera tako znaša 68,3 %. Ogrevana cona obsega 2 prostora v pritličju, obe stanovanjski enoti, pretežni del stopnišča in prostore v mansardi, od katerih jih je 17,29 m<sup>2</sup> s stropom nižjim od 1,60 m. Neogrevana cona pa obsega garažo, taverno, kurilnico in preostale prostore v pritličju ter 2 prostora na podstrešju, od katerih jih je 52,25 m<sup>2</sup> z višino stropa pod 1,60 m. V izračunu sem upošteval karakteristike sedanjega zunanjega stavbnega pohištva – oken in balkonskih vrat z dvojno zasteklitvijo ter vhodnih in garažnih vrat z enojno.

V primerih toplotne izolacije fasade in strehe z minimalno oz. ekonomično debelino toplotne izolacije pa sem predvidel povečanje ogrevane cone še na podstrešna prostora, ki skupaj merita 56,13 m<sup>2</sup>. To bi bilo potrebno, ker je strop med ogrevano stanovanjsko enoto in neogrevanim podstrešjem toplotno slabo izoliran in ker sem predvidel toplotno izolacijo strehe in ne stropa proti neogrevanemu prostoru.

Ogrevana cona bi se tako povečala na 421,05 m<sup>2</sup>, neogrevana cona pa zmanjšala na 113,12 m<sup>2</sup>. Delež ogrevanih površin v hiši bi se tako povečal na 78,8 %. Poleg tega sem v izračunu upošteval, da je novo zunanje stavbno pohištvo toplotno bolj izolativno in bolj zrakotesno od starega, skladno s podatki proizvajalcev. Kot poseben primer toplotne izolacije fasade in strehe z ekonomično debelino toplotne izolacije sem v izračunu upošteval še odpravo linijskih toplotnih mostov z vakuumsko izolacijo (vQt) za ovrednotenje dodatnega prihranka pri ogrevanju in smotrnosti uporabe te izolacije. V prilogi E so priložene risbe tlorisov etaž hiše v merilu 1:150, kjer so prostori razdeljeni na ogrevano, neogrevano in neogrevano cono z neogrevano kletjo. Podstrešje je prikazano tako v osnovni neogrevani varianti kot tudi v ogrevani varianti zaradi toplotne izolacije strehe.

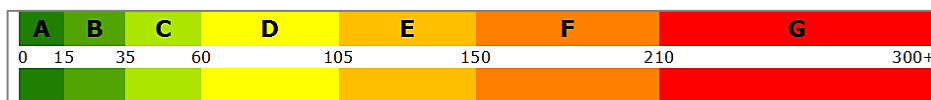
Z računalniškima programskima orodjema TEDI in TOST (glej [18] in [19]) sem s podatki za točno lokacijo hiše (Sežana, temperaturni primanjkljaj 3.100 K dan, zunanja projektna temperatura -10 °C, notranja projektna temperatura 20 °C, povprečna letna temperatura 10,7 °C, 260 dni ogrevalne sezone) in z vnosom potrebnih količin za ogrevano, neogrevano in neogrevano cono z neogrevano kletjo za obravnavane primere toplotne izolacije ovoja prišel do rezultatov o letni potrebni količini energije za ogrevanje obravnavane hiše. V izračunu ni upoštevana potrebna energija za ogrevanje sanitarne vode in hlajenje v poletnih mesecih. Potrebna količina energije, izražena v kWh, tako v absolutnem kot specifičnem znesku na enoto neto uporabne površine, je za obravnavane primere izolacije ovoja prikazana v preglednici 23. V preglednici so prikazani tudi prihranki v kWh in odstotkih glede na osnovno neizolirano stanje. Računalniški izpisi z dodatnimi informacijami so priloženi v prilogi E.

Preglednica 23: Potreba po energiji za ogrevanje in prihranek energije na letni ravni

Primer TI ovoja hiše	kWh	kWh/m <sup>2</sup> a	Prihranek glede na neizolirano hišo	
			Prihranek (kWh)	Prihranek (%)
Neizolirana hiša	89.563	245,43		
Minimalna TI	32.024	76,06	57.539	64,2
Ekonomična TI	28.942	68,74	60.621	67,7
Ekonomična TI + vQt	21.808	51,80	67.755	75,7

Izračun je pokazal zelo visoko porabo pri osnovnem neizoliranem stanju in občutno nižjo v ostalih treh primerih. Zaradi zamenjave zunanjega stavbnega pohištva ter toplotne izolacije obodnih sten in strehe znašajo prihranki energije za ogrevanje, skladno s splošnimi ocenami pri takih posegih, nad 60 %. Veliki prihranki so tudi v absolutnem znesku, saj kažejo znižanje porabe za 57.000–68.000 kWh na leto, kar ob ceni približno 0,11 €/kWh [20] pomenijo preko 6.000 € nižji letni strošek za ogrevanje. Razlika v prihranku med minimalno in ekonomično debelino toplotne izolacije znaša ob enakem stavbnem pohištvu dodatnih 3,5 odstotnih točk ali okrog 3.000 kWh na leto. Zelo velik prihranek pa pomeni kombinacija ekonomične debeline toplotne izolacije in uporabe vakuumске izolacije (vQt) za sanacijo toplotnih mostov, saj pomeni še za dodatnih 8,0 odstotnih točk ali za dobrih 7.000 kWh nižjo porabo. V nadaljevanju je prikazana ocena smotrnosti investicije v posamezen primer.

Iz podatkov o specifični letni potrebi po energiji za ogrevanje, izraženi v kWh/m<sup>2</sup>a (preglednica 23), se lahko poda tudi oceno o energijskem razredu za obravnavane primere. Energijski razredi (A–G), ki odražajo gradbeno kakovost stavbe in so določeni na podlagi letne potrebne toplote za ogrevanje [1], so prikazani na sliki 14. Hiša v sedanjem, neizoliranem stanju bi se s porabo 245,43 kWh/m<sup>2</sup>a uvrstila v najnižji razred G, po posegu toplotne izolacije ovoja z minimalno ali ekonomično debelino toplotne izolacije pa v razred D. Dodaten preskok pa bi pomenila kombinacija ekonomične debeline toplotne izolacije in vakuumске izolacije (vQt), ki bi se s porabo 51,80 kWh/m<sup>2</sup>a uvrstila v energijski razred C. Specifična poraba v kWh/m<sup>2</sup>a je mišljena na m<sup>2</sup> neto uporabne tlorisne površine.



Slika 14: Energijski razredi letne potrebne toplote za ogrevanje v kWh/m<sup>2</sup>a po [1]

Pri analizi teh rezultatov je potrebno opomniti, da obravnavana dvostanovanjska hiša ni tipičen primer stanovanjske stavbe, saj ima zelo malo solarnih dobitkov skozi zasteklitve, kar je posledica neugodne orientacije in senčenja le-teh z nadstreški in balkoni, zelo veliko prebojev po celotnem ovoju hiše, ki povzročajo obsežne linijske toplotne mostove, in veliko neogrevanih prostorov, ki mejijo na ogrevane. Zaradi neogrevanih prostorov se zmanjša površina zunanjega ovoja in posledično redukcija porabe zaradi povečane debeline toplotne izolacije. Za dodatne prihranke pri ogrevanju bi bilo potrebno ob celotnem posegu toplotne izolacije ovoja hiše dodatno toplotno izolirati tudi strop in stene med ogrevanimi in neogrevanimi prostori. Tu bi najbolj izpostavil strop in stene garaže in ostalih kletnih prostorov, ki bi se jih lahko brez večjih težav in stroškov ustrezno toplotno izoliralo že v lastni režiji.

## 4.2 Ocena ekonomske učinkovitosti

### 4.2.1 Izhodišče in osnovne predpostavke

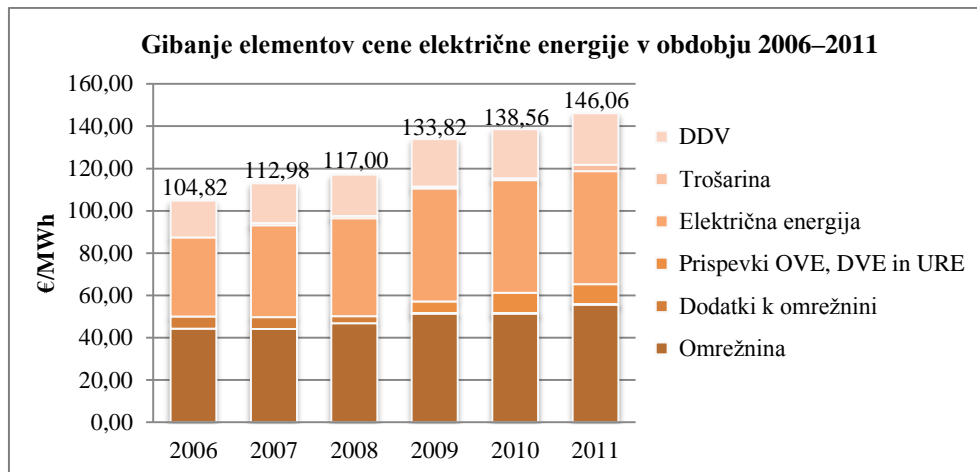
Učinkovitost investicij se ocenjuje z investicijskimi kriteriji, ki se jih deli na statične in dinamične, odvisno od tega, ali kriterij vključuje časovno komponento ali ne [21]. V nadaljevanju so po točkah prikazani in opisani rezultati računov po metodah ocenjevanja učinkovitosti investicij za ovrednotenje upravičenosti posameznega primera toplotne izolacije ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše. Kot izhodišče sem uporabil letne potrebne količine energije za ogrevanje osnovnega in predstavljenih treh primerov toplotne izolacije ovoja hiše iz preglednice 23. S pomočjo uporabne spletne aplikacije [20] sem za vsak primer posebej izračunal letni strošek predvidene porabe električne energije. Aplikacija omogoča pregled dobaviteljev električne energije in njihovih ponudb, informativni izračun letnega zneska za vneseno predvideno porabo električne energije in primerjavo vseh ponudb, ki ustrezajo izbranim kriterijem. Pri vnosu podatkov o porabi sem upošteval dvotarifni obračun, tako da sem letno potrebno energijo za ogrevanje razdelil na visoko in nizko tarifo v enakem razmerju, in obračunsko moč gospodinjstkega odjema v višini 28 kW. Iz nato prikazanega seznama dobaviteljev sem na dan poizvedbe (22.5.2012) izbral najugodnejšega – GEN-I, d.o.o. Po primerih so letni stroški in prihranki glede na osnovno neizolirano stanje prikazani v preglednici 24. V cenah so že upoštewane vse dajatve.

Preglednica 24: Poraba energije in strošek za ogrevanje ter prihrank na letni ravni

Primer TI ovoja hiše	Poraba (kWh)	Strošek (€)	Prihranek glede na neizolirano hišo (€)
Neizolirana hiša	89.563	9.874,02	
Minimalna TI	32.024	3.790,54	6.083,48
Ekonomična TI	28.942	3.464,69	6.409,33
Ekonomična TI + vQt	21.808	2.710,45	7.163,58

Iz primerjave sledi, da bi letni prihranki za obravnavane 3 primere toplotne izolacije ovoja hiše znašali približno od 6.100 € do 7.200 € glede na osnovno, neizolirano stanje. Tako izračunani prihranki so pri ovrednotenju upravičenosti posameznega posega toplotne izolacije ovoja v nadaljevanju v metodah ocenjevanja učinkovitosti investicij uporabljeni kot letni dohodki na račun investicijskih vlaganj v izboljšavo energetske učinkovitosti te hiše. Izpisi obračunov predvidene letne porabe za ogrevanje s prikazom strukture izvora električne energije najugodnejšega ponudnika so po primerih priloženi v prilogi F. Prihranki na dan poizvedbe so uporabni pri statičnih metodah ocenjevanja učinkovitosti investicij, pri dinamičnih metodah pa sem upošteval tudi dražitev električne energije. Iz pridobljenih

podatkov (glej [22]) sem izračunal povprečno letno stopnjo rasti cen električne energije v obdobju 2006–2011, ki znaša 6,9 %, in to vrednost privzel tudi kot prihodnjo dražitev. Na sliki 15 je prikazano letno gibanje elementov cene v končni ceni električne energije, in sicer za značilnega gospodinjstvega odjemalca s povprečno letno porabo 3.500 kWh.



Slika 15: Gibanje elementov cene električne energije v obdobju 2006–2011 po [22]

V izračunih sem upošteval tudi nekatere predpostavke. Privzel sem 30-letno življenjsko dobo vgrajene nove opreme (zunanje stavbno pohoštvo in kritina), zato nisem predvidel nobenih dodatnih stroškov v tem obdobju, razen barvanja stavbnega pohoštva, ki pa sem ga zanemaril glede na višino investicije in letnih prihrankov pri ogrevanju. Zamenjava te opreme kot tudi morebitna obnova fasadnega ometa in ostala popravila bi bila potrebna približno na polovični ocenjeni življenjski dobi vgrajenih toplotno- in hidroizolacijskih materialov v konstrukcijskih sklopih ovoja stavbe po [4]. Prihranke pri ogrevanju sem upošteval po investiciji, od prvega leta dalje, saj bi se dela na hiši izvajala hkrati in izven kurilne sezone, kar je priporočljivo predvsem za zamenjavo oken in vrat, ko je zunanja temperatura približno enaka notranji. Izračunano letno porabo energije za ogrevanje sem privzel kot stalno. Pri dinamičnih metodah ocenjevanja učinkovitosti investicij sem upošteval splošno diskontno stopnjo v višini 7 % po [14] in za primerjavo tudi bolj konservativno, t.j. nižjo vrednost v višini 5 % po [4].

## 4.2.2 Statične metode ocenjevanja investicij

Značilnosti statičnih metod ocenjevanja so neupoštevanje različnih življenjskih dob naložb in različnih poslovnih uspešnosti znotraj posameznih let ekonomske dobe investicij in služijo predvsem kot dodatna informacija o določenih kvalitetah naložbe [21]. Kot osnovna statična metoda je prikazana doba vračanja investicije.

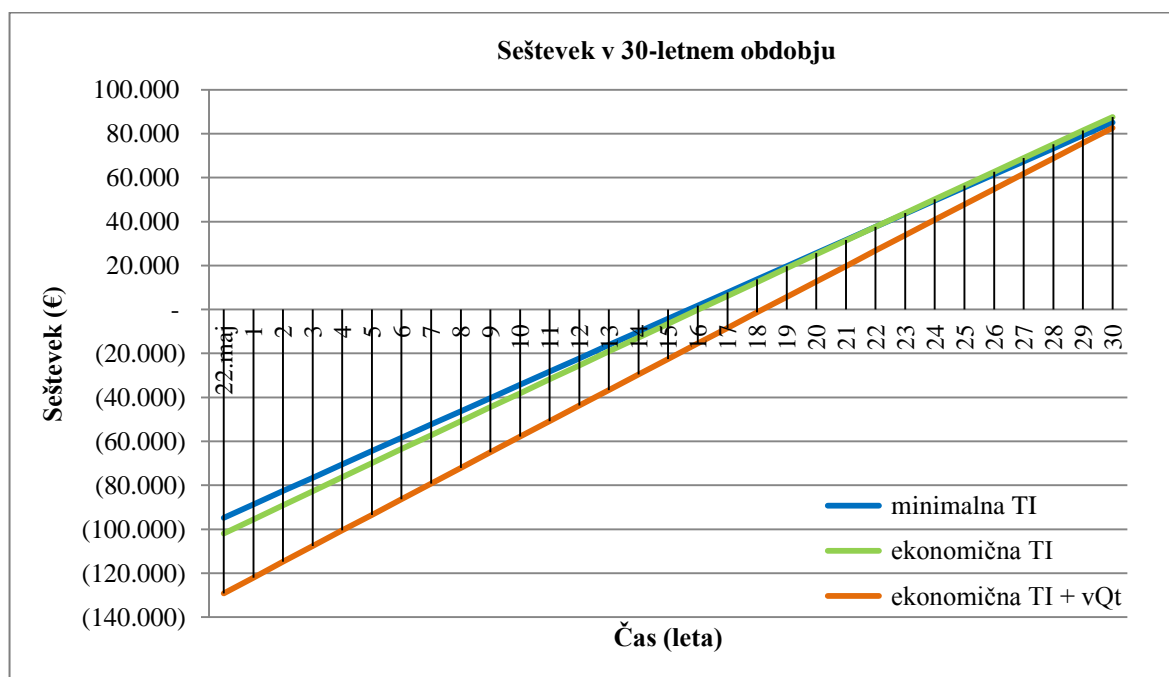
### 4.2.2.1 Doba vračanja

Doba vračanja je opredeljena kot čas, v katerem seštevek ali kumulativa prilivov (v tem primeru gre za seštevek letnih prihrankov pri ogrevanju) doseže višino investicijskih stroškov. Metoda je uporabna predvsem za začetno presojo investicije, kjer je kriterij izbire naložba z najkrajšo dobo vračanja [21]. Za oceno potrebnega časa za povrnitev investicije za predstavljene 3 primere toplotne izolacije ovoja hiše sem posamezno višino investicije (preglednica 22) delil s prihrankom pri ogrevanju (preglednica 24). V preglednici 25 so po primerih prikazane investicije z upoštevanjo višino nepovratnih sredstev, letni denarni prihranki glede na neizolirano hišo in izračunane dobe vračanja investicij. Seštevki letnih denarnih prihrankov v 30-letnem obdobju so po primerih priloženi v prilogi F.

Preglednica 25: Višine investicij s subvencijo, letni prihranki in dobe vračanja

Primer TI ovoja hiše	Investicija (€)	Prihranek (€)	Doba vračanja
Minimalna TI	94.769,69	6.083,48	15,6 let
Ekonomična TI	101.892,18	6.409,33	15,9 let
Ekonomična TI + vQt	129.153,71	7.163,58	18,0 let

Izračun je pokazal, da bi se investicija najhitreje povrnila pri minimalni debelini toplotne izolacije, najkasneje pa pri ekonomični debelini z uporabo vakuumске toplotne izolacije za sanacijo linijskih toplotnih mostov. Na račun velikih prihrankov v absolutnem znesku so dobe vračanja investicij dokaj kratke in kažejo na smiselnost ukrepov, saj bi se investicije povrnila v približno polovični pričakovani življenjski dobi vgrajenih elementov, ocenjeni za zunanje stavbno pohištvo na okrog 30 let. Na sliki 16 je prikazana neposredna primerjava časovnega poteka seštevka letnih denarnih prihrankov za obravnavane primere od izvedbe investicije naprej. Investicija je obravnavana kot odhodek, zato ima negativni predznak, prihranek pa kot donos, zato ima pozitiven predznak. Razvidno je, da od povrnitve naložbe dalje bistvenih razlik med minimalno in ekonomično debelino toplotne izolacije praktično ni. Nekaj večji prihranek v korist ekonomične debeline toplotne izolacije se pokaže šele proti koncu 30-letnega obdobja. Kombinacija ekonomične debeline in vakuumске toplotne izolacije (vQt) pa se kljub velikim energetskim prihrankom izkaže kot najmanj smotrna, saj se zaradi velike investicije ostalima dvema približa šele v zadnjem letu in ju preseže komaj v 32. oz. 37. letu. Iz opisanega se lahko sklepa, da se na daljši rok izplača investirati v debelejši sloj toplotne izolacije glede na minimalne zahteve.



Slika 16: Seštevek v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše

#### 4.2.3 Dinamične metode ocenjevanja investicij

Značilnost investicij je, da se z njimi žrtvuje neko vsoto denarja, da bi se v prihodnosti imelo večletne koristi. Žrtvovane vrednosti in koristi pa med seboj niso časovno usklajene, kar je tudi vzrok za razvoj dinamičnih metod ocenjevanja uspešnosti investicijskih projektov, ki temeljijo na konceptu sedanje vrednosti. Te metode upoštevajo tudi časovno vrednost denarja in temeljijo na diskontiranju denarnega toka, ki je vsebinsko enak obrestno obrestnemu računu [21]. Diskontiranje je postopek za pretvarjanje prihodnjih denarnih vrednosti v primerljivo sedanjo vrednost z uporabo ustrezne diskontne stopnje.

Slednja predstavlja letno odstotno mero, po kateri se sedanja vrednost denarne enote v naslednjih letih zmanjšuje s časom, ter izraža ovrednotenje prihodnjih stroškov in koristi v primerjavi s sedanjimi [14]. V nadaljevanju sta za primerjavo uporabljeni diskontni stopnji v višini 5 % in 7 %.

#### 4.2.3.1 Neto sedanja vrednost (NSV) in diskontna doba vračanja

Neto sedanjo vrednost se izračuna kot razliko med sedanjo vrednostjo donosov (v tem primeru sedanjo vrednostjo prihrankov pri ogrevanju) in sedanjo vrednostjo vlaganj. Med alternativnimi investicijami se skladno s to metodo izbere tisto, ki prinese največjo neto sedanjo vrednost. Če pa je ta vrednost negativna, se investicijo zavrne. V primeru enakih letnih donosov je računanje poenostavljeno, ker gre za geometrično zaporedje in izračun vsote diskontnih faktorjev, zato se lahko hitreje računa z uporabo kumulativnih diskontnih faktorjev. Slabost metode je, da ne upošteva ustrezno velikosti investicijskih vlaganj, saj imata alternativni investiciji lahko enako neto sedanjo vrednost in sta po obravnavanem kriteriju enako sprejemljivi, čeprav zahtevata različna vlaganja [21].

Za ovrednotenje upravičenosti posameznega primera toplotne izolacije ovoja obravnavane hiše po tej metodi sem upošteval letno dražitev električne energije (6,9 %) in diskontni stopnji 5 % in 7 %. Po primerih so višine investicij z upoštevanjo subvencije in neto sedanje vrednosti po koncu 30-letnega obdobja prikazane v preglednici 26. Pri diskontni stopnji 5 % se kot najbolj smotrna investicija pokaže ekonomična debelina izolacije v kombinaciji z vakuumsko toplotno izolacijo, kot najmanj smotrna pa minimalna debelina toplotne izolacije. Pri diskontni stopnji 7 % pa se kot najbolj smotrna investicija pokaže ekonomična debelina toplotne izolacije, kot najmanj pa kombinacija ekonomične debeline in vakuumске toplotne izolacije. Letni izračuni NSV v 30-letnem obdobju so za obravnavane primere toplotne izolacije ovoja pri podražitvi električne energije in upoštevanima diskontnima stopnjama pregledno prikazani v prilogi F.

Preglednica 26: Višine investicij s subvencijo in NSV po 30 letih pri d.st. 5 % in 7 %

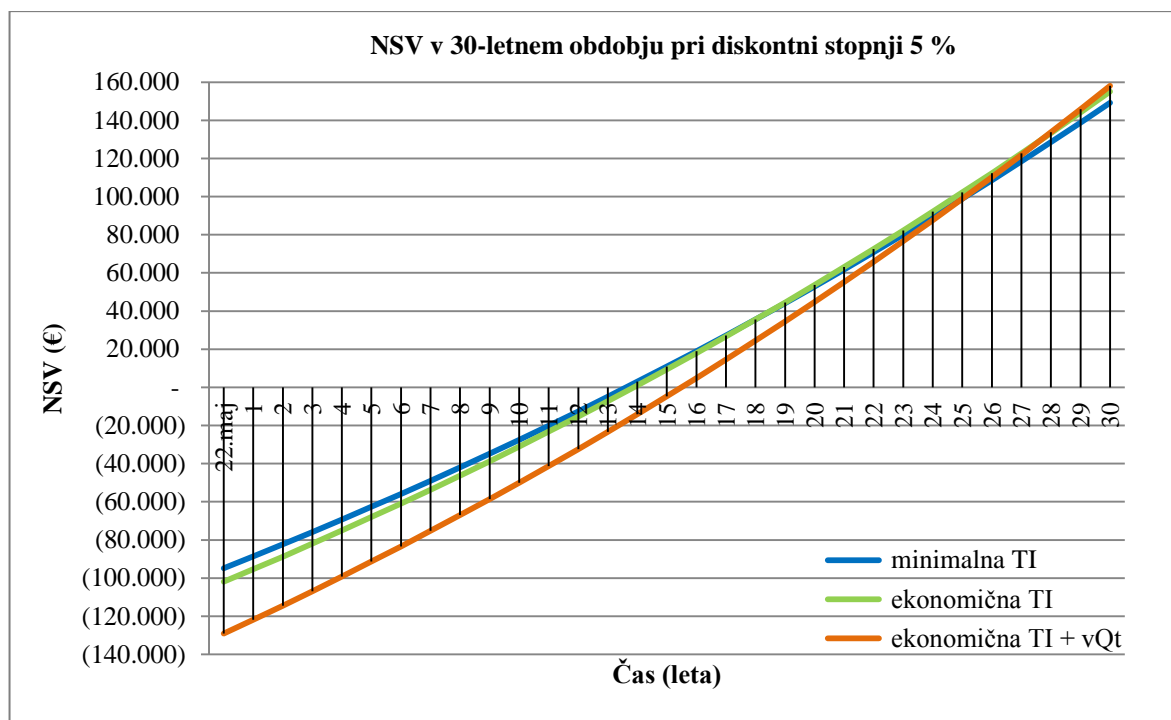
Primer TI ovoja hiše	Investicija (€)	NSV pri 5 % (€)	NSV pri 7 % (€)
Minimalna TI	94.769,69	149.130,97	85.144,68
Ekonomična TI	101.892,18	155.072,56	87.627,36
Ekonomična TI + vQt	129.153,71	158.050,64	82.668,49

Z letnimi izračuni NSV v 30-letnem obdobju sem za obravnavane primere toplotne izolacije ovoja izračunal tudi diskontno dobo vračanja posamezne investicije. Metoda temelji na enakem postopku kot navadna doba vračanja (točka 4.2.2.1), le da se v tem primeru računa z diskontiranimi prihranki [21]. Izračunana diskontna doba vračanja, t.j. potreben čas, da kumulativa diskontiranih letnih denarnih prihrankov pri ogrevanju doseže višino investicije, je po primerih prikazana v preglednici 27. Neglede na izbrano diskontno stopnjo bi se investicija najprej povrnila v primeru minimalne debeline toplotne izolacije in najkasneje v primeru kombinacije ekonomične debeline in vakuumске toplotne izolacije. V primeru diskontne stopnje 7 % so dobe vračanja praktično enake tistim pri statični metodi. Razlog za to sta približno enaki vrednosti diskontne stopnje in podražitve električne energije. Pri 5-odstotni diskontni stopnji so dobe vračanja še toliko nižje in dodatno nakazujejo smotrnost investiranja.

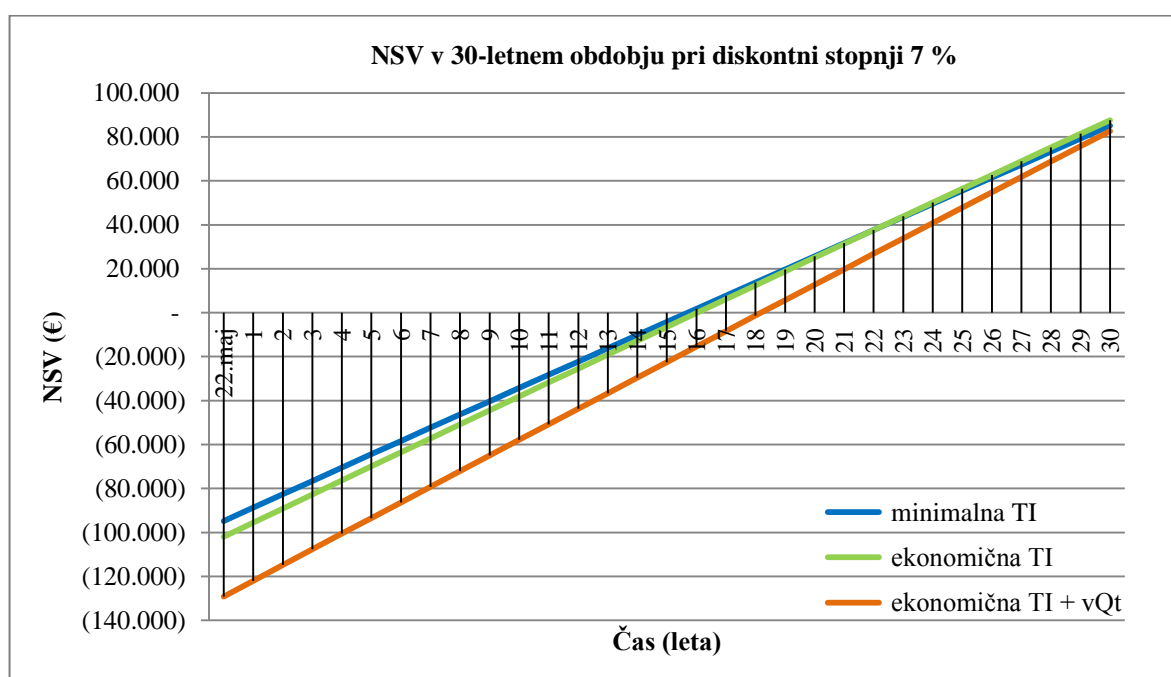
Preglednica 27: Višine investicij s subvencijo in dobo vračanja pri d.st. 5 % in 7 %

Primer TI ovoja hiše	Investicija (€)	Doba v. pri 5 %	Doba v. pri 7 %
Minimalna TI	94.769,69	13,6 let	15,7 let
Ekonomična TI	101.892,18	13,9 let	16,0 let
Ekonomična TI + vQt	129.153,71	15,5 let	18,2 let

Grafični potek NSV v 30-letnem obdobju je po primerih in diskontnih stopnjah prikazan na slikah 17 in 18. Na sliki 17 je prikazan progresiven potek NSV pri diskontni stopnji 5 %, na sliki 18, pri stopnji 7 %, pa rahlo regresiven. Diskontne dobe vračanja, ko je NSV enaka 0, se lahko enostavno odčita in primerja z rezultati v preglednici 27. Iz slike 17 je tudi razvidno, kako se na daljši rok vrstni red obrne, saj se pokaže investicija v ekonomično debelino toplotne izolacije z uporabo vakuumske izolacije kot najugodnejša, minimalna debelina pa kot najmanj ugodna. V zadnji tretjini 30-letnega obdobja se vidi tudi povečanje NSV v korist ekonomične debeline toplotne izolacija v primerjavi z minimalno. Pri diskontni stopnji 7 % (slika 18) pa veljajo praktično enake ugotovitve, kot že opisano v točki 4.2.2.1.



Slika 17: NSV v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše pri diskontni stopnji 5 %



Slika 18: NSV v 30-letnem obdobju za primere toplotne izolacije ovoja hiše pri diskontni stopnji 7 %

#### 4.2.3.2 Interna stopnja donosnosti (ISD)

Interna stopnja donosnosti je tista diskontna stopnja, ki izenači sedanjo vrednost vlaganj in sedanjo vrednost donosov, da je neto sedanja vrednost projekta enaka nič. Primerja se jo z diskontno stopnjo, ki je merilo za oceno pričakovanih rezultatov predlaganega projekta. Večja kot je interna stopnja donosnosti, tem uspešnejša je investicija. Lahko bi se jo opredelilo tudi kot maksimalni oportunitetni strošek, ki je še sprejemljiv za lastnike kapitala. Če je interna stopnja donosnosti manjša od stroškov kapitala, se investicijo zavrne. V primeru, da metodi neto sedanje vrednosti (NSV) in interne stopnje donosnosti (ISD) pri izključujočih projektih dajeta različna rezultata, se kot kriterij izbire upošteva metoda NSV, ki ima realnejšo predpostavko reinvestiranja denarnih pritokov in uporablja ustrežnejšo diskontno stopnjo [21].

Interno stopnjo donosnosti se najlažje izračuna preko ustreznega ukaza v računalniškem programu, lahko pa se jo ugotavlja tudi s poskušanjem, dokler niso pri uporabljeni diskontni stopnji pritoki enaki odtokom. V preglednici 28 so po primerih prikazane višine investicij z upoštevanjo subvencije in s programom izračunane interne stopnje donosnosti. Izračun je pokazal, da so interne stopnje donosnosti investicij višje od stroškov kapitala, ki so privzeti pri metodi NSV z diskontnima stopnjama 5 % in 7 %, kar dodatno potrjuje smotnost investiranja v toplotno izolacijo ovoja obravnavane hiše. Najvišja ISD je dosežena pri minimalni debelini toplotne izolacije, najnižja pa pri kombinaciji ekonomične debeline in vakuumske toplotne izolacije (vQt). Je pa razlika med minimalno in ekonomično debelino toplotne izolacije zelo majhna in znaša samo 0,2 odstotni točki.

Preglednica 28: Višine investicij s subvencijo in izračunane ISD

Primer TI ovoja hiše	Investicija (€)	ISD (%)
Minimalna TI	94.769,69	12,1
Ekonomična TI	101.892,18	11,9
Ekonomična TI + vQt	129.153,71	10,8

#### 4.2.3.3 Indeks donosnosti (ID)

Indeks donosnosti je definiran kot razmerje med sedanjo vrednostjo donosov in sedanjo vrednostjo vlaganj in implicitno upošteva dejstvo, da naj bi investicije, ki zahtevajo večja vlaganja, dajale tudi sorazmerno višje donose. Da se za investicijo odločimo, mora biti ID večji od 1. Merodajni kriterij izbire med alternativnimi investicijami po tej metodi je večji ID [21]. V preglednici 29 so po primerih prikazani ID v 30-letnem obdobju pri diskontnih stopnjah 5 % in 7 %. Tudi pri tej metodi se ne glede na izbrano diskontno stopnjo minimalna debelina toplotne izolacije pokaže kot najbolj smotna ob sicer majhni razliki v primerjavi z ekonomično debelino. Najmanjši ID pa je dosežen pri kombinaciji ekonomične debeline in vakuumske toplotne izolacije (vQt).

Preglednica 29: Višine investicij s subvencijo in ID pri d.st. 5 % in 7 %

Primer TI ovoja hiše	Investicija (€)	ID pri 5 %	ID pri 7 %
Minimalna TI	94.769,69	2,57	1,90
Ekonomična TI	101.892,18	2,52	1,86
Ekonomična TI + vQt	129.153,71	2,22	1,64



## **5 PRISPEVEK K VREDNOSTI ZARADI IZBOLJŠANE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI DVOSTANOVANJSKE HIŠE IN DEJANSKI PRISPEVEK K VREDNOSTI NA TRGU HIŠ**

V tem poglavju so predstavljene metode, ocene in ugotovitve, v kolikšni meri izboljšana energetska učinkovitost dvostanovanjske hiše (novejše zunanje stavbno pohištvo ter toplotna izolacija fasade in strehe) vpliva na njeno tržno vrednost. Prispevek izboljšane energetske učinkovitosti je objektiviziran najprej na podlagi analize stališč udeležencev na trgu nepremičnin s pomočjo anketnega vprašalnika in na podlagi analize trga stanovanjskih hiš.

### **5.1 Stališča udeležencev na trgu nepremičnin**

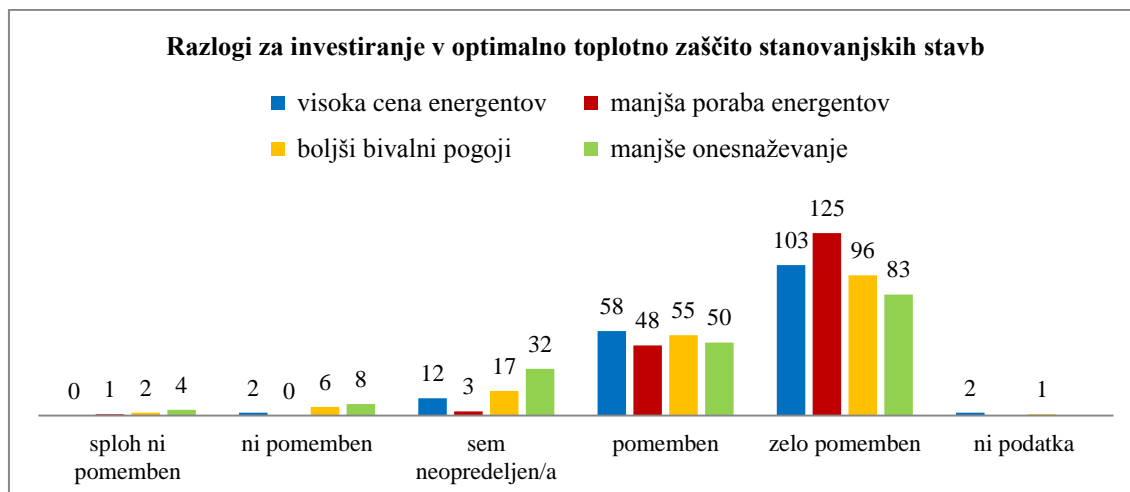
#### **5.1.1 O vprašalniku**

Namen anketnega vprašalnika je ugotoviti, kako udeleženci na trgu nepremičnin vrednotijo posege za izboljšanje energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb in koliko so za to tudi pripravljeni plačati. Vprašalnik je sestavljen iz petih vprašanj, od katerih je eno razdeljeno na 3 podvprašanja. Vprašalnik obravnava razloge in smiselnost investiranja v izboljšanje energetske učinkovitosti, izbiro in razloge za to ter razliko v ceni pri odločanju o nakupu med toplotno izolirano in neizolirano hišo ter splošna vprašanja. Osrednja vprašanja se nanašajo na primer dvostanovanjske hiše. Prikazana investicijski strošek in razlika v ceni sta povzeta po izračunu prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavanega primera dvostanovanjske hiše po minimalnih zahtevah Eko sklada iz poglavja 3. V vprašanjih opisane predpostavke sem izračunal z upoštevanjem splošnih ocen pri takih posegih, ki sem jih dobil tudi na posvetu z energetske svetovalcem. Točne vrednosti prihrankov (poglavje 4), ki so v absolutnem znesku večje od ocenjenih, sem izračunal šele kasneje. Kljub temu pa se podatek o vračilni dobi investicije ujema z izračunano diskontno dobo vračanja pri diskontni stopnji 7 % iz poglavja 4, ki znaša 15,7 let. Primer vprašalnika je priložen v prilogi G.

Vprašalnik sem v papirnati in/ali elektronski obliki v izpolnjevanje posredoval prijateljem in znancem, ki so ga nato posredovali tudi drugim. Izpolnjevanje in zbiranje vprašalnikov je potekalo od 3. do 25. septembra 2011. Prejel sem 177 odgovorov. Ker v vprašanjih nista podani ne tržna vrednost primera dvostanovanjske hiše ne njena lokacija, ki bi lahko vplivali na posamezne odgovore in posledično na ugotovitve, in ker so vprašalniki romali v različne kraje po Sloveniji, lahko ob predpostavki enakih investicijskih stroškov prenove in toplotne izolacije ovoja dvostanovanjske hiše ne glede na lokacijo smatram rezultate analize tega vprašalnika kot širše uporabne in aktualne, saj niso omejeni na okolico obravnavanega primera dvostanovanjske hiše.

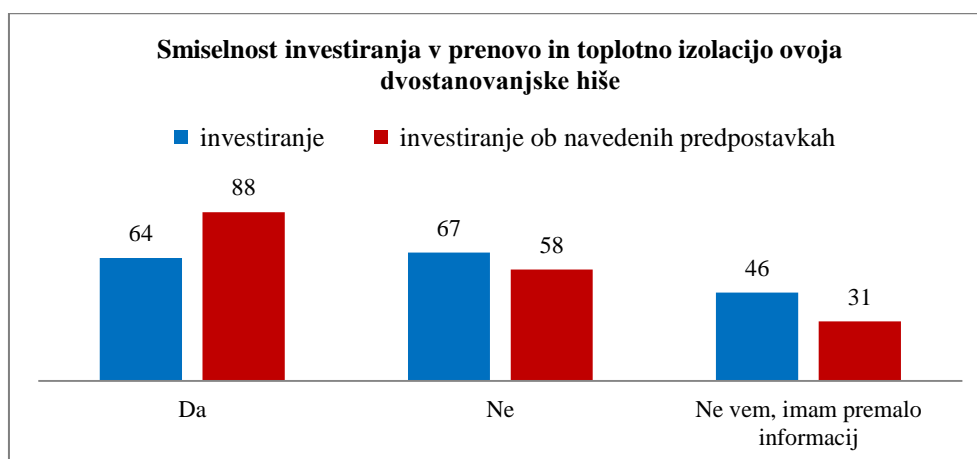
#### **5.1.2 Analiza odgovorov iz vprašalnika in ugotovitve**

Vprašalnik sem začel z vprašanjem, kako pomembni (od 1 do 5) se anketirancem zdijo nekateri razlogi za investiranje v optimalno toplotno zaščito stanovanjskih stavb. Ti razlogi so visoka cena energentov, manjša poraba energentov, boljši bivalni pogoji in manjše onesnaževanje, ki so prikazani po izbranih razredih pomembnosti na sliki 19. Vse našteje razloge so anketiranci ovrednotili kot zelo pomembne, še najbolj se jim je zdel pomemben razlog manjše porabe energentov. Številke nad stolpci grafikona prikazujejo absolutno število podanih odgovorov. Trije se do dveh razlogov niso opredelili. Že na prvi pogled sta visoka cena in manjša poraba energentov zelo povezana razloga, saj na stroške ogrevanja vplivata tako poraba kot cena energentov. Pri približno enaki letni porabi energenta je višanje njegove cene ključni razlog povečevanja letnih stroškov pri ogrevanju. Posameznik na ceno energenta ne more vplivati, lahko pa vpliva na znižanje porabe le-tega.



Slika 19: Razlogi za investiranje v optimalno zaščito stanovanjskih stavb

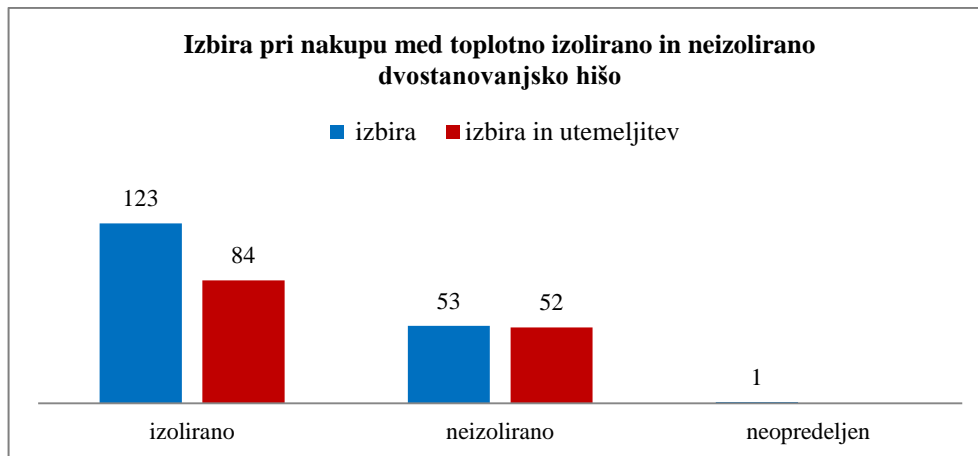
V drugem vprašanju sem vprašal o smiselnosti investiranja v prenovo in optimalno toplotno izolacijo ovoja dvostanovanjske hiše z opisom predvidenih del. V preglednici sem podal povzete stroške nove opreme in predvidenih del po izračunih iz poglavja 3. Višino investicije sem tu zaokrožil na 95.000 €. Vprašanje je razdeljeno na 3 podvprašanja, in sicer na smiselnost take investicije, na smiselnost take investicije ob upoštevanju navedenih predpostavk – dražitev kurilnega olja, prihranek pri ogrevanju in ocenjena vračilna doba investicije – in na opredelitev o vrednosti hiše pred posegom, če se pri drugem podvprašanju niso opredelili v korist investiranja. Na sliki 20 so prikazani rezultati samo za prvi 2 podvprašanja, saj sem na tretje podvprašanje dobil malo uporabnih odgovorov, zato ga nisem prikazal. Brez upoštevanja navedenih predpostavk je razmerje dokaj izenačeno, samo trije glasovi več v korist neinvestiranja. Z upoštevanjem navedenih predpostavk pa se razmerje premakne v korist investiranja, saj se je 88 anketirancev ali 50 % opredelilo »za«, 58 ali 33 % »proti« in 31 ali 17 % pa je bilo do investiranja neopredeljenih. Številke nad stolpci grafikona prikazujejo absolutno število odgovorov.



Slika 20: Smiselnost investiranja v prenovo in toplotno izolacijo ovoja dvostanovanjske hiše

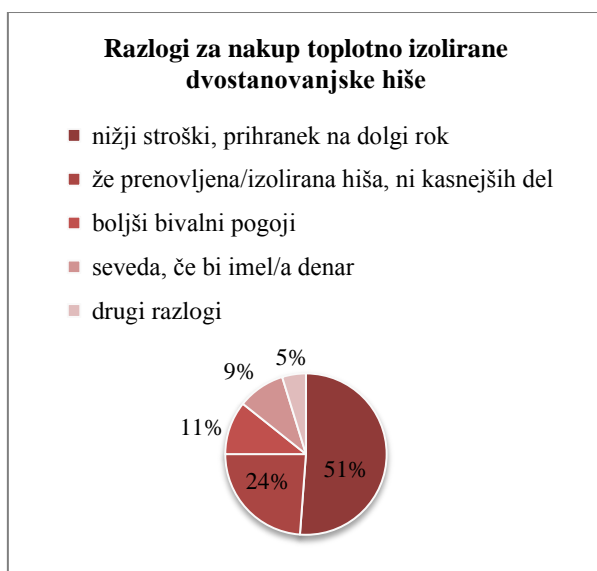
Sledi ključno tretje vprašanje, s katerim sem želel izvedeti, ali bi se anketiranci v primeru nakupa dvostanovanjske hiše, ob razliki v ceni okrog 95.000 € in navedenih predpostavkah, raje odločili za tisto s prenovljenim in optimalno toplotno izoliranim ali z neprenovljenim in toplotno neizoliranim ovojem. Prosil sem jih tudi za utemeljitev svoje odločitve. Rezultati z absolutnim številom odgovorov so prikazani na sliki 21. Odgovor je podalo 177 anketirancev, od teh se jih je 123 ali 69 % opredelilo za nakup izolirane hiše, 53 ali 30 % za nakup neizolirane hiše, eden pa se do tega ni opredelil. Od teh

177 jih je utemeljitev podalo 136. Z upoštevanjem podanih utemeljitev se je za nakup izolirane hiše opredelilo 84 anketirancev ali 62 % in za nakup neizolirane pa 52 ali 38 %. Zanimivo pa je, da skoraj vsi, ki svojih utemeljitev niso podali, so se predhodno opredelili za nakup prenovljene in optimalno toplotno izolirane dvostanovanjske hiše.

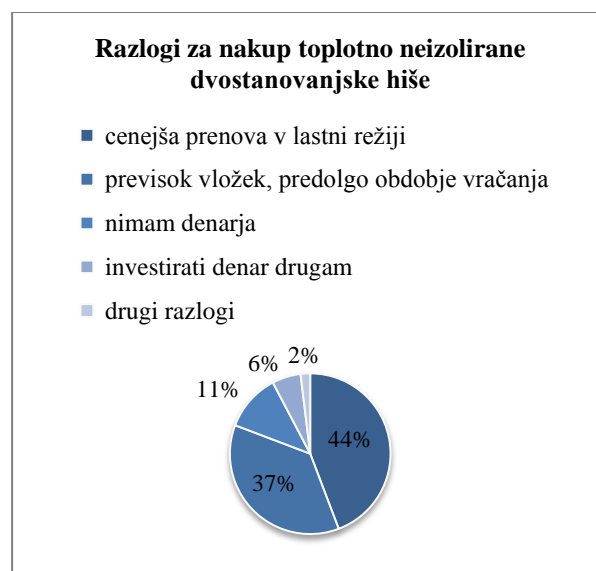


Slika 21: Izbira pri nakupu med toplotno izolirano in neizolirano dvostanovanjsko hišo

Analiziral sem tudi podane utemeljitve anketirancev, ki sem jih smiselno razvrstil v enega od petih razlogov tako za nakup toplotno izolirane kot tudi neizolirane dvostanovanjske hiše. Na sliki 22 so prikazani razlogi za nakup izolirane hiše in doseženi deleži le-teh. Kot najbolj pomemben razlog za to so menili, da so nižji stroški pri ogrevanju in prihranek na dolgi rok, ki je dosegel 51 %, kot drugi, s 24 %, pa dejstvo, da je hiša že nared. Razlogi za nakup neizolirane dvostanovanjske hiše so prikazani na sliki 23. Največ (44 %) jih meni, da je izvedba v lastni režiji cenejša, sledi mnenje s 37 %, da so prikazani investicijski stroški previsoki in da je doba vračanja predolga. Ostali razlogi za nakup ene ali druge dvostanovanjske hiše so dosegli nižje odstotke.



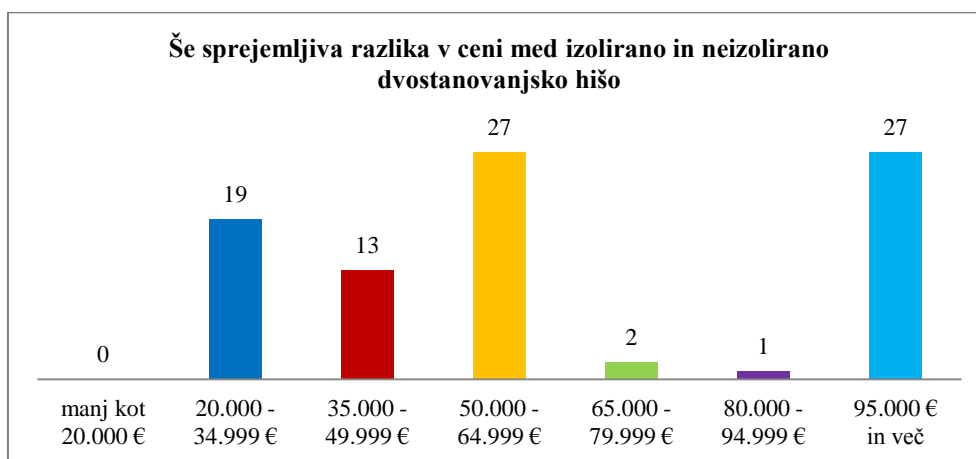
Slika 22: Razlogi za nakup toplotno izolirane hiše



Slika 23: Razlogi za nakup toplotno neizolirane hiše

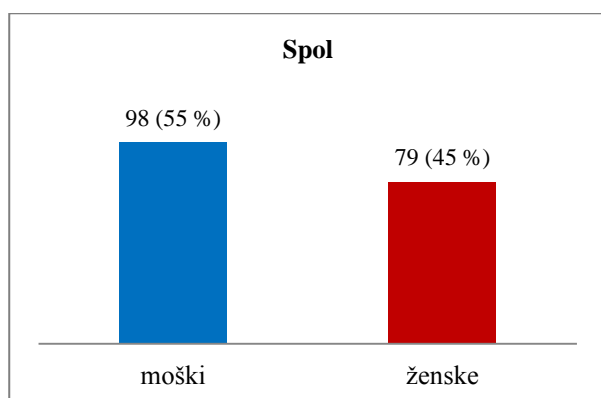
Četrto vprašanje se navezuje na tretje, in sicer sprašuje o največji razliki v ceni, ki bi jo bili anketiranci še pripravljeni plačati za prenovljeno in toplotno izolirano dvostanovanjsko hišo v primerjavi z enako, vendar neprenovljeno in neizolirano. Tu sem želel ugotoviti, koliko, v absolutnem in relativnem

znesku, lahko toplotna izolacija ovoja hiše doprinese k njeni tržni vrednosti. Vrednosti je podalo 89 anketirancev in so v razponu od 20.000 do 120.000 €. Razvrstil sem jih po razredih, kot je prikazano na sliki 24. Povprečje podanih vrednosti znaša približno 60.000 €, kar predstavlja 63 % dejanskih investicijskih stroškov prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavanega primera dvostanovanjske hiše. Iz analize še sledi, da bi 27 anketirancev (30 %) plačalo razliko v ceni v višini 95.000 € in več, od katerih bi jih 11 (12 %) plačalo razliko v ceni v višini investicijskih stroškov 95.000 €, 16 (18 %) pa bi plačalo več kot znaša ta razlika v ceni. Največja podana razlika v ceni znaša 120.000 €.

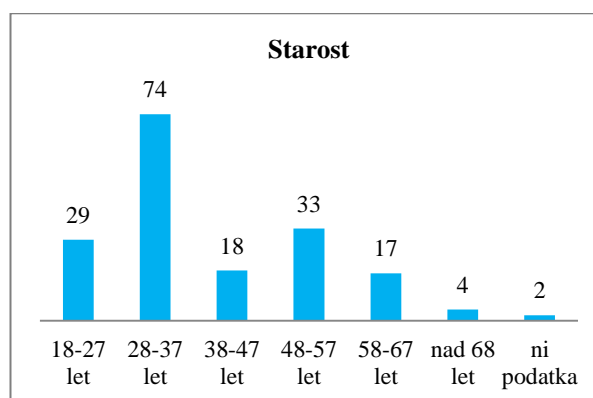


Slika 24: Še sprejemljiva razlika v ceni med izolirano in neizolirano dvostanovanjsko hišo

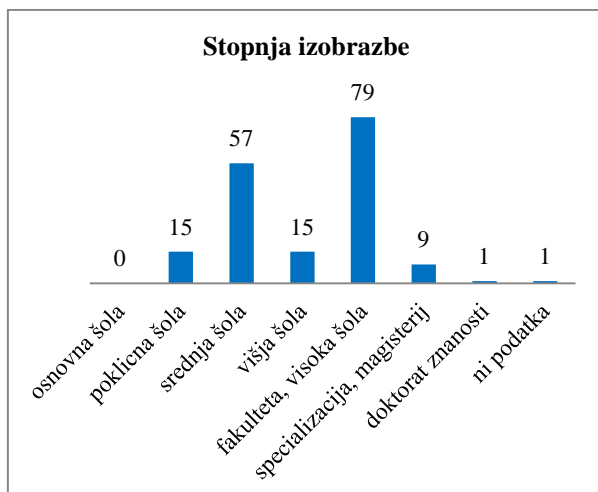
Zadnje vprašanje sestavljajo splošna oz. demografska vprašanja zbrana v preglednici, za katera je bilo potrebno označiti in izpolniti polja. Analiza je prikazana na slikah 25–30. Vprašalnik je izpolnjevalo 55 % moških in 45 % žensk (slika 25). Starost anketirancev sem razvrstil po razredih (slika 26), kjer je z 42 % najbolj zastopan razred starosti od 28 do 37 let. Sledi vprašanje o dohodku, razdeljeno v 3 razrede glede na povprečno junijsko plačo leta 2011 po [23], ki je znašala 985,95 € (slika 29). Največ jih je tu v razredu z razponom približno 150 € od povprečne plače. Temu sledi vprašanje o doseženi stopnji izobrazbe (slika 27), kjer je s 45 % najbolj zastopana končana fakulteta ali visoka šola, sledi končana srednja šola z 32 %. Zadnji 2 vprašanji se navezujeta na tip stanovanjske stavbe, v kateri anketiranci živijo, in na obseg toplotne izolacije njenega ovoja. S 46 % je najbolj zastopana prav dvostanovanjska hiša, sledita ji enostanovanjska hiša s 30 % in stanovanjski blok z 22 % (slika 28). Obseg toplotne izolacije ovoja stavbe sem podal z navedbo nekaterih ukrepov, in sicer varčna okna in vrata, toplotno izolirana fasada, toplotno izolirana streha ter drugi ukrepi. Odgovore sem razvrstil po razredih glede na število ukrepov kot prikazano na sliki 30. Skoraj polovica stavb ima po 1 ukrep in četrtnina po 2 ukrepa, 13 % jih ima po 3, 15 % pa je brez navedenih ukrepov.



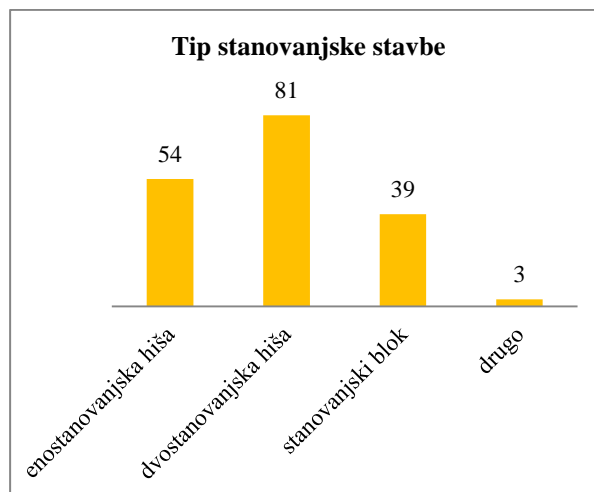
Slika 25: Spol anketirancev



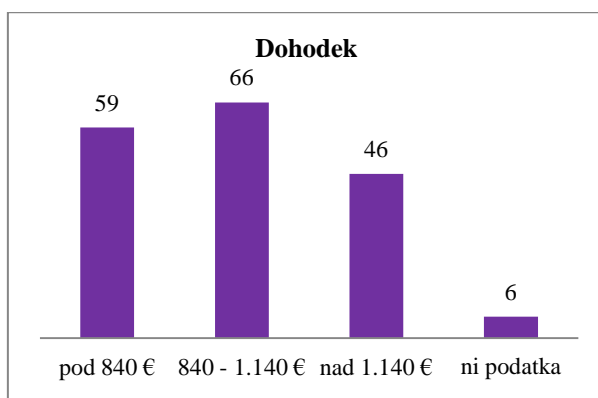
Slika 26: Starostni razredi



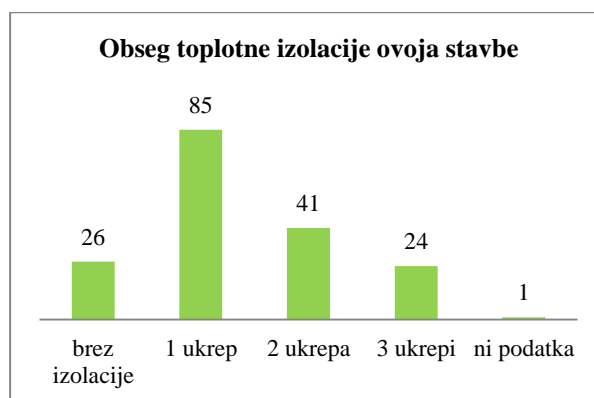
Slika 27: Dosežena stopnja izobrazbe



Slika 28: Tip stanovanjske stavbe



Slika 29: Razredi dohodka



Slika 30: Obseg toplotne izolacije ovoja stavbe

### 5.1.3 Ugotovitve

Z analizo odgovorov sem ugotovil, da bi se za nakup dvostanovanjske hiše s prenovljenim in toplotno izoliranim ovojem ob podanih predpostavkah in razliki v ceni odločilo 69 % anketirancev oz. 62 %, če upoštevam samo odgovore s podanimi utemeljitvami. Menim, da prav utemeljitev daje posamezni opredelitvi večjo težo, zato je oprijemljivejša nižja vrednost. Slednjo lahko uporabim tudi kot oceno, da bi trg v povprečju priznal 62 % vloženi sredstev. Tudi podane največje razlike v ceni, ki bi bile še sprejemljive za nakup dvostanovanjske hiše s prenovljenim in toplotno izoliranim ovojem, potrjujejo to oceno, saj znaša njihovo povprečje približno 60.000 €, kar predstavlja 63 % izračunanih dejanskih stroškov. Udeleženci na trgu nepremičnin bi torej po rezultatih ankete v povprečju poplačali vložena sredstva do višine 63 %, kar pomeni, da bi taka dvostanovanjska hiša s posegom pridobila manj kot znašajo stroški le-tega. Neglede na to pa bi 30 % anketirancev poplačalo vložena sredstva, kar kaže, da bi lahko taka dvostanovanjska hiša na trgu pridobila vsaj toliko, kot znašajo dejanski stroški posega.

## 5.2 Dejanski prispevek na trgu stanovanjskih hiš

### 5.2.1 Izhodišče

Za oceno vpliva toplotne izolacije ovoja na doseženo tržno vrednost stanovanjske hiše sem analiziral podatke prodaj med seboj primerljivih hiš na območju UE Sežana v obdobju 2009–2011, ki sem jih pridobil pri nepremičninski družbi Ruj nepremičnine iz Sežane. Ob sicer majhnem vzorcu le šestih

prodanih hiš z zemljiščem sem, kolikor je bilo to možno, ovrednotil prispevek, ki ga je imela toplotna izolacija ovoja hiše na prodajno ceno. Med seboj sem primerjal hiše po različnih faktorjih, in sicer po lokaciji, velikosti hiše, velikosti in namembnosti zemljišča, lastnostih ovoja hiše (stavbno pohištvo, fasada in streha), starosti hiše, morebitni obnovi, letu prodaje in seveda ceni. Da bi hiše primerjal iz čim bolj skupnega izhodišča, sem upošteval prilagoditve: vrednost stavbnih zemljišč po posameznih lokacijah, gibanje cen nepremičnin v danem obdobju po oceni Ruj nepremičnin in pri dveh hišah tudi ocenjen strošek dokončanja določenih del v notranjosti hiše na podlagi stroška izgradnje vzorčne enostanovanjske hiše na neto m<sup>2</sup> površine po [24], in sicer po gradbenih fazah in njihovih deležih glede na končno ceno po [25]. Pri hišah sem upošteval tudi vpliv staranja po [26]. Dodatne informacije o namembnosti posameznih zemljišč (stavbno ali kmetijsko) sem pridobil z javnim vpogledom preko Geodetske uprave RS (glej [27]) in Prostorskega informacijskega sistema občin – PISO (glej [28]).

Hiše sem med seboj primerjal po treh kategorijah – novejše stavbno pohištvo, toplotna izolacija fasade in strehe ter toplotna izolacija celotnega ovoja. Iz prodajnih cen hiš in zemljišč sem odštel vrednosti zemljišč in morebitnih nestanovanjskih stavb na zemljišču ter tako dobil vrednosti posameznih hiš, katerim sem po potrebi prištel še strošek dokončanja posameznih del v notranjosti. Vrednosti hiš sem prilagodil na leto 2011, ki je služilo kot izhodiščni čas primerjave. Pri vseh hišah sem upošteval še linearen vpliv staranja. Iz tako prilagojenih cen hiš sem za osnovno mero primerjave izračunal ceno na neto m<sup>2</sup> hiše. Zaradi zaupne narave pridobljenih podatkov o opravljenih prodajah hiš z zemljišči so v nadaljevanju podani samo osnovni opisi le-teh. Zato niso prikazani ne podatki o točnih lokacijah in parcelnih številkah kot tudi ne slike hiš, ki sem jih sicer pridobil in preveril.

### 5.2.2 Primeri hiš

Spodaj so prikazani osnovni podatki za 6 prodanih hiš z zemljiščem v UE Sežana iz obdobja 2009–2011. S krepkim tiskom so označene na leto 2011 prilagojene cene za neto m<sup>2</sup> hiše. Pri vseh je podana tudi prilagojena cena z upoštevanim vplivom staranja zaradi boljše medsebojne primerljivosti.

#### ▪ Hiša 1 – okolica Senožec

Leto izgradnje:	1980, delna prenova 2010
Neto površina hiše:	250 m <sup>2</sup>
Površina zemljišča:	stavbno 1.024 m <sup>2</sup> , kmetijsko 2.214 m <sup>2</sup>
Dosežena cena:	320.000 € (konec 2010)
Ostale podrobnosti:	samostojna, enonadstropna, popolnoma vseljivo nadstropje, v pritličju za dokončati zaključna dela, fasada s TI (polistiren 8 cm), zamenjana nekatera lesena okna s PVC okni, delna TI strehe (steklena volna), z garažo v hiši
<b>Prilagojena cena:</b>	<b>925,34 €/m<sup>2</sup> oz. 1.520,25 €/m<sup>2</sup></b> (vpliv staranja)

#### ▪ Hiša 2 – okolica Kozine

Leto izgradnje:	1979, delna prenova 1986
Neto površina hiše:	216 m <sup>2</sup>
Površina zemljišča:	stavbno 854 m <sup>2</sup> , kmetijsko 3.353 m <sup>2</sup>
Dosežena cena:	200.000 € (konec 2011)
Ostale podrobnosti:	samostojna, enonadstropna, popolnoma vseljivo nadstropje, pritličje v podaljšani III. gradbeni fazi, zamenjana nekatera okna z Alu okni, z dvema garažama v hiši
<b>Prilagojena cena:</b>	<b>649,15 €/m<sup>2</sup> oz. 1.282,26 €/m<sup>2</sup></b> (vpliv staranja)

- Hiša 3 – okolica Kozine  
Leto izgradnje: 1971, delna prenova 1996  
Neto površina hiše: 160 m<sup>2</sup>, gospodarsko poslopje 40 m<sup>2</sup>  
Površina zemljišča: stavbno 442 m<sup>2</sup>, kmetijsko 1.135 m<sup>2</sup>  
Dosežena cena: 172.000 € (2009)  
Ostale podrobnosti: samostojna, enonadstropna, popolnoma vseljiva, z garažo v hiši  
**Prilagojena cena: 545,35 €/m<sup>2</sup> oz. 1.203,53 €/m<sup>2</sup> (vpliv staranja)**
  
- Hiša 4 – okolica Sežane  
Leto izgradnje: starejša, popolna prenova 2009  
Neto površina hiše: 230 m<sup>2</sup>  
Površina zemljišča: stavbno 300 m<sup>2</sup>, kmetijsko 520 m<sup>2</sup>  
Dosežena cena: 280.000 € (2011)  
Ostale podrobnosti: vrstna, enonadstropna, popolnoma vseljiva, fasada s TI (polistiren 12 cm), nova Alu okna, streha s TI, temeljna plošča s TI  
**Prilagojena cena: 1.070,35 €/m<sup>2</sup> oz. 1.097,81 €/m<sup>2</sup> (vpliv staranja)**
  
- Hiša 5 – okolica Divače  
Leto izgradnje: 1925, popolna prenova 1995  
Neto površina hiše: 180 m<sup>2</sup>, gospodarsko poslopje 80 m<sup>2</sup>  
Površina zemljišča: stavbno 645 m<sup>2</sup>  
Dosežena cena: 180.000 € (konec 2010)  
Ostale podrobnosti: vrstna, enonadstropna, popolnoma vseljiva  
**Prilagojena cena: 441,08 €/m<sup>2</sup> oz. 551,34 €/m<sup>2</sup> (vpliv staranja)**
  
- Hiša 6 – okolica Sežane  
Leto izgradnje: starejša, popolna prenova 2004  
Neto površina hiše: 170 m<sup>2</sup>  
Površina zemljišča: stavbno 162 m<sup>2</sup>  
Dosežena cena: 150.000 € (2011)  
Ostale podrobnosti: vrstna, enonadstropna, popolnoma vseljiva  
**Prilagojena cena: 776,58 €/m<sup>2</sup> oz. 851,03 €/m<sup>2</sup> (vpliv staranja)**

### 5.2.3 Primerjava in ugotovitve

Za oceno prispevka k vrednosti sem uporabil metodo primerjave v parih. Kot že napisano sem hiše primerjal v treh kategorijah in zaradi boljše medsebojne primerljivosti pri vseh upošteval ceno na m<sup>2</sup> z vplivom staranja. Primerjal sem hiše 1, 2 in 3 ter hiše 4, 5 in 6. Hiše 1, 2 in 3 so dvostanovanjske, hiše 4, 5 in 6 pa prenovljene starejše enostanovanjske. Za oceno vpliva, ki ga je imelo novejše zunanje stavbno pohištvo na prodajno ceno, sem primerjal hiši 2 in 3. Iz prilagojenih cen sem izračunal, da je novejše stavbno pohištvo prispevalo 78,73 €/m<sup>2</sup> k višji ceni. Vpliv toplotne izolacije fasade in strehe sem ocenil s primerjavo hiš 1 in 3. Iz prilagojenih cen sledi, da je bila na račun toplotne izolacije fasade in strehe dosežena za 316,72 €/m<sup>2</sup> višja cena. Na zadnje sem za oceno vpliva toplotne izolacije celotnega ovoja primerjal hišo 4 s hišama 5 in 6. Iz povprečja prilagojenih cen sledi, da je bila zaradi toplotne izolacije celotnega ovoja hiše dosežena za 396,62 €/m<sup>2</sup> višja prodajna cena.

Primerjava prilagojenih prodajnih cen na neto m<sup>2</sup> hiše z upoštevanim vplivom staranja je v primeru dvostanovanjskih hiš pokazala, da novejše zunanje stavbno pohištvo prispeva za približno 79 €/m<sup>2</sup>,

toplotna izolacija fasade in strehe pa za približno 317 €/m<sup>2</sup> k višji prodajni ceni. V primeru starejših enostanovanjskih hiš, od katerih je hiša 4 prenovljena kraška domačija, je primerjava pokazala, da toplotna izolacija celotnega ovoja prispeva za približno 397 €/m<sup>2</sup> k višji prodajni ceni. Ker pa sem se v diplomski nalogi osredotočil na investicijske stroške zamenjave stavbnega pohištva ter toplotne izolacije fasade in strehe v primeru dvostanovanjske hiše in ker točno take kombinacije iz primerjave nisem uspel neposredno oceniti, lahko prispevek k višji prodajni ceni oz. vrednosti dvostanovanjske hiše ocenim s seštevkom prispevkov zaradi novejšega stavbnega pohištva ter toplotne izolacije fasade in strehe, ki znaša skupaj približno 396 €/m<sup>2</sup>. Višina prispevka je skoraj enaka kot v primeru toplotne izolacije celotnega ovoja pri starejših enostanovanjskih hišah. Ob teh ugotovitvah naj spomnim, da gre tu le za ocene dobljene iz primerjave na leto 2011 prilagojenih prodajnih cen na neto m<sup>2</sup> uporabljenega vzorca le šestih prodanih hiš z zemljiščem. Na dosežene prodajne cene so mogoče vplivali tudi drugi dejavniki, za katere pa ni bilo mogoče pridobiti podatkov in jih zato nisem vključil v analizo.

### **5.3 Skupna ocena prispevka k tržni vrednosti dvostanovanjske hiše zaradi izboljšane energetske učinkovitosti**

V tem poglavju sem s pomočjo anketnega vprašalnika in raziskave dejanskih prodaj stanovanjskih hiš skušal ovrednotiti, v kolikšni meri trg priznava vložena sredstva v prenovo in toplotno izolacijo ovoja v primeru dvostanovanjske hiše in v kolikšni meri toplotna izolacija ovoja hiše prispeva k njeni večji tržni vrednosti. Na podlagi opravljene analize odgovorov iz vprašalnika sem ugotovil, da bi udeleženci na trgu nepremičnin v povprečju poplačali vložena sredstva do višine 63 %, kar za obravnavani primer dvostanovanjske hiše predstavlja približno 60.000 €. Povprečni prirastek k vrednosti za 470 m<sup>2</sup> hiše znaša tako 127,66 €/m<sup>2</sup>. 12 % anketirancev bi poplačalo dejanske stroške obravnavanega posega – 95.000 €, kar predstavlja prirastek k vrednosti za 202,13 €/m<sup>2</sup>, 18 % anketirancev pa bi za prenovljeno in toplotno izolirano dvostanovanjsko hišo plačalo več kot znašajo stroški tega posega. Povprečje podanih vrednosti nad 95.000 € znaša približno 103.000 € in pomeni prirastek k tržni vrednosti za 219,15 €/m<sup>2</sup>. Najvišja podana vrednost pa znaša 120.000 €, ki predstavlja prirastek za 255,32 €/m<sup>2</sup>. Po teh ugotovitvah bi v primeru morebitne prodaje lahko pri taki dvostanovanjski hiši kot investitor s posegom zaslužil do 25.000 €.

S primerjavo prilagojenih prodajnih cen na neto m<sup>2</sup> hiše sem ocenil dejansko realiziran prispevek k vrednosti na trgu zaradi izboljšanja energetske učinkovitosti stanovanjske hiše. Na osnovi prilagojenih prodajnih cen treh dvostanovanjskih hiš s povprečno neto tlorisno površino 209 m<sup>2</sup> sem ocenil, da toplotna izolacija ovoja hiše prispeva 395,45 €/m<sup>2</sup> k višji tržni vrednosti, kar v tem primeru nanese 82.649 €. Ker so primerjane 3 hiše bistveno manjše od obravnavane dvostanovanjske, za katero sem izračunal investicijske stroške prenove in toplotne izolacije njenega ovoja, bi potreboval stroške takega posega tudi za manjšo hišo, da bi lahko primerjal prispevek k vrednosti z investicijskimi stroški kot pri analizi odgovorov iz vprašalnika. Da bi lahko ocenil dejanske stroške takega posega za primer hiše z neto površino 209 m<sup>2</sup>, sem si pomagal s pridobljenimi predračuni in informativnimi izračuni in najprej izračunal stroške posega za primer hiše, ki je po zasnovi enaka obravnavani, vendar za etažo manjša in z neto površino 340 m<sup>2</sup>. V tem primeru bi lahko še vedno šlo za dvostanovanjsko hišo s sicer različno velikima stanovanjskima enotama.

Pri tem izračunu sem ustrezno upošteval zmanjšanje količine stavbnega pohištva in okenskih polic, površine zunanjih sten 3. etaže (2. stanovanjska enota) pri obračunu materiala in dela za namestitve toplotne izolacije, izdelavo zaključnega sloja in postavitev gradbenega odra ter zmanjšanje stroškov za dodatna dela – oblaganje balkonskega stebra, zaščita opreme s PVC folijo in obdelava notranjih špalet. Strešne površine v tem primeru ostanejo nespremenjene, ustrezno se zmanjšajo le nekatere postavke



pri kleparskih delih – dolžina odtočnih cevi ter število nosilcev in kolen. Investicijski stroški, v katerih je tudi upoštevana ustrezno zmanjšana subvencija Eko sklada za dvostanovanjsko hišo, bi za ta primer hiše z neto površino 340 m<sup>2</sup> znašali 73.311,83 € oz. 215,62 €/m<sup>2</sup>. Z izračunanimi stroški posega za hiši z neto tlorisno površino 470 in 340 m<sup>2</sup> sem nato ocenil še stroške za hišo z neto površino 209 m<sup>2</sup> z upoštevanjem linearne odvisnosti stroškov in površine. Tako ocenjeni stroški prenove in toplotne izolacije ovoja hiše z neto tlorisno površino 209 m<sup>2</sup> bi znašali 51.688,91 € oz. 247,32 €/m<sup>2</sup>, kot je to prikazano v preglednici 30.

Preglednica 30: Investicijski stroški posega za različno velike dvostanovanjske hiše

Primer hiše	Neto površina (m <sup>2</sup> )	Stroški (€)	Stroški (€/m <sup>2</sup> )
Obravnavana hiša	470	94.769,69	201,64
Obravnavana hiša brez 3. etaže	340	73.311,83	215,62
Hiša s povprečno neto površino primerjanih treh iz raziskave	209	51.688,91	247,32

Ocenjeni investicijski stroški prenove in toplotne izolacije ovoja dvostanovanjske hiše z neto površino 209 m<sup>2</sup> bi torej znašali 247,32 €/m<sup>2</sup>, ocenjeni prispevek k tržni vrednosti take hiše pa 395,45 €/m<sup>2</sup>. Iz primerjave obeh ocen sledi, da bi taka dvostanovanjske hiša zaradi toplotne izolacije njenega ovoja pridobila na trgu več kot znašajo stroški takega posega. V tem primeru znaša razlika med prispevkom k vrednosti in stroški 148,13 €/m<sup>2</sup> oz. skoraj 31.000 €. Enako velike razlike (148,13 €/m<sup>2</sup>) pa ne gre pričakovati tudi v primeru precej večje hiše, saj bi ta za obravnavano dvostanovanjsko hišo z neto površino 470 m<sup>2</sup> pomenila skoraj 70.000 €. Z analizo odgovorov iz vprašalnika sem ugotovil, da znaša ta razlika pri obravnavani dvostanovanjski hiši vse do približno 25.000 € oz. 53,19 €/m<sup>2</sup>. Razlika med prispevkom k vrednosti in stroški, izražena v €/m<sup>2</sup>, je pri dvostanovanjski hiši z manjšo neto površino torej večja kot pri tisti z večjo površino, kar je nekoliko pričakovano, saj so običajno tudi prodajne cene hiš in stanovanj, izražene v €/m<sup>2</sup>, običajno višje pri hišah oz. stanovanjih z manjšo neto površino.

Tako iz analize odgovorov iz vprašalnika kot tudi iz analize doseženih prodajnih cen dvostanovanjskih hiš sem ugotovil, da toplotna izolacija ovoja hiše prispeva k njeni večji tržni vrednosti več kot znašajo stroški prenove in toplotne izolacije njenega ovoja. Da določena hiša pridobi na trgu več kot znašajo stroški takega posega zadošča en sam kupec, ki je pripravljen plačati toliko več za hišo s prenovljenim in toplotno izoliranim ovojem. Iz analize odgovorov iz vprašalnika sledi, da je v obravnavanem primeru dvostanovanjske hiše z neto površino 470 m<sup>2</sup> takih potencialnih kupcev 18 %. Investitorju se torej tak poseg povrne z višjo tržno vrednostjo hiše, ki se v primeru morebitne prodaje odraža kot zaslužek.

## 6 ZAKLJUČEK

Nizkoenergijske novogradnje so v prihodnosti nujnost, vendar pa se lahko bistveni premik k izpolnitvi zastavljenih evropskih in nacionalnih ciljev doseže le z energetske prenovo obstoječih stavb. Večina tehnologij za učinkovito rabo energije v stavbah je danes že stroškovno učinkovita in tržno dostopna. Z izračuni je bilo ugotovljeno [16], da stroški uporabe (toplotne izgube in investicijsko vzdrževanje) predstavljajo v življenjski dobi stavbe najmanj 60 % vseh stroškov, stroški oblikovanja, načrtovanja in planiranja pa samo 1,5 %. Kljub temu, da faza oblikovanja, načrtovanja in planiranja predstavlja tako nizek strošek, je možno prav tu ustvariti največje prihranke. Ukrepi za boljše energetske učinkovitost v stavbah obsegajo predvsem strožje zahteve glede toplotnih lastnosti ovoja stavb, energetske bolj učinkovitih sistemov za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople vode, prezračevanje in razsvetljava ter izkoriščanja obnovljivih virov energije. Ob vseh naštetih energetskih in okoljskih ukrepih pa mora biti ključnega pomena zagotovitev ustreznega bivalnega in delovnega ugodja ob sprejemljivih stroških obratovanja in vzdrževanja. Uporabniku mora notranje okolje zagotavljati ugodje, pri čemer mora biti preprečeno tveganje za njegovo zdravje [1].

V diplomski nalogi sem na primeru toplotno neizolirane in energetske zelo potratne dvostanovanjske hiše podrobno predstavil izbrane možnosti izboljšanja njene energetske učinkovitosti. Iz tehničnega in stroškovnega vidika sem analiziral ukrepe zamenjave zunanjskega stavbnega pohištva, toplotne izolacije fasade in toplotne izolacije strehe tako po minimalnih zahtevah Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev kot tudi z uporabo ekonomične debeline toplotne izolacije, ki predstavlja nadgradnjo zahtev pravilnika PURES-2 2010. Med vsemi ponujenimi ukrepi iz javnega poziva za izboljšanje energetske učinkovitosti prav izbrani trije ukrepi v okviru toplotne izolacije ovoja stavbe najbolj sodijo v področje gradbeništva in hkrati predstavljajo najpomembnejši in predvsem stroškovno najučinkovitejši način varčevanja z energijo. Tudi z ostalimi ponujenimi ukrepi bi se lahko ob sicer nižjem začetnem vložku znižalo letne stroške pri ogrevanju, prekomerne toplotne izgube na ovoju hiše, hladne obodne stene in s tem slabše bivalne razmere pa bi ostale. S primerjavo oken in vrat ter različnih toplotnoizolacijskih izdelkov za fasado, podzidek in streho, ki jih ponuja trg, sem poskušal kot dober gospodar izbrati tehnično in cenovno najbolj primerne rešitve v okviru zahtev in omejitev iz javnega poziva glede na izbrane ukrepe. V želji po še bolj dovršenem posegu toplotne izolacije ovoja hiše sem k osnovnim ukrepom dodal še ukrepe za zmanjšanje vpliva oz. sanacijo linijskih toplotnih mostov, ki jih sicer Eko sklad ne predvideva v javnem pozivu. Za izolacijo nadstreškov, balkonov, napuščev in zunanjih špalet sem prikazal stroške tako z uporabo običajnih toplotnoizolacijskih izdelkov kot tudi novejšega izdelka – vakuumaska toplotna izolacija, katere širšo uporabnost v gradbeništvu za sedaj še omejuje njena cena.

S predračuni in informativnimi izračuni sem prikazal stroške posameznih ukrepov v okviru prenove in toplotne izolacije ovoja hiše, iz zahtev in omejitev javnega poziva pa pričakovano višino nepovratnih sredstev in s tem skupno višino celotne investicije po predstavljenih primerih. Prenova in toplotna izolacija ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše bi po minimalnih zahtevah Eko sklada glede izbrane debeline toplotne izolacije in brez posega za zmanjšanje vpliva linijskih toplotnih mostov stala okrog 106.000 €, v primeru ekonomične debeline toplotne izolacije pa okrog 113.000 €. Skupna predvidena višina nepovratnih sredstev za izbrane 3 ukrepe bi ta zneska znižala za okrog 11.000 €. Osnovna višina investicije pri minimalni debelini toplotne izolacije bi tako znašala okrog 95.000 €. Z upoštevanjem akcijskih popustov za časa poizvedbe, z izbiro cenejših oken in balkonskih vrat – ekoterm, cenejših vhodnih in garažnih vrat, drugačnih in cenejših ukrepov pri sami prenovi ovoja hiše in z upoštevanjem morebitnega popusta pri gradbenih delih bi bil lahko ta znesek še za 5.000–10.000 € nižji. Poleg tega bi lahko bil po javnem pozivu ob subvenciji investitor upravičen tudi do ugodnega kredita Eko sklada,

saj priznani stroški izbranih treh ukrepov skupaj krepko presegajo določeni prag 10.000 € (preglednice 11, 12 in 13), kar bi lahko nekoliko olajšalo finančno izpeljavo investicije.

Pri primerjavi oken sem ugotovil, da predvidena višina subvencije 100 €/m<sup>2</sup> krije razliko v ceni med oknom iz energijskega razreda A v kombinaciji z zahtevano montažo po smernici RAL in oknom iz energijskega razreda B v kombinaciji z običajno montažo. Najmanj izolativno okno razreda A je tako že občutno cenejše od najbolj izolativnega okna razreda B, kar kaže na ekonomsko smiselnost oddaje vloge za nepovratna sredstva Eko sklada. Na tem mestu bi še rad opozoril na previdnost v navezavi z izjavami o energijski varčnosti troslojne zasteklitve. Ta ima sicer res manjše transmisijske izgube kot dvoslojna, vendar tudi manjše solarne dobitke. Razen pri severno orientiranih oknih se zato s troslojno zasteklitvijo ne pridobi veliko – le višje investicijske stroške, če se ne poteguje za subvencijo, slabšo osvetljenost prostorov in manj blagodejnih učinkov za telo, ki jih sonce prinaša [29]. Z računalniškim programskim orodjem sem zato preveril, kakšna bi bila energijska bilanca hiše še v primeru vgradnje okna jeloterm z dvoslojno zasteklitvijo. S primerjavo sem ugotovil, da bi bili v primeru enake toplotne izolacije fasade in strehe obravnavane hiše solarni dobitki pri dvoslojni zasteklitvi res večji kot pri troslojni, transmisijske izgube pa bi bile še večje. Zato je za obravnavano dvostanovanjsko hišo, ki ima zaradi neugodne orientacije in senčenja zasteklitev z nadstreški in balkoni malo solarnih dobitkov, tudi z vidika energetske bilance hiše bolj smiselna vgradnja troslojne zasteklitve.

Ocenil sem upravičenost prikazanih primerov toplotne izolacije ovoja tako po prihranku pri ogrevanju kot tudi z investicijskimi kriteriji. S programskim orodjem sem izračunal potrebno količino energije za ogrevanje obravnavane hiše pri sedanjem neizoliranem stanju, pri minimalni in ekonomični debelini toplotne izolacije ter pri kombinaciji ekonomične debeline in uporabe vakuumske toplotne izolacije za sanacijo linijskih toplotnih mostov. Izračunani prihranki energije bi v skladu s splošnimi ocenami pri takih posegih znašali nad 60 %, z dodatno toplotno izolacijo neogrevanih prostorov bi pa lahko bili ti še večji. Iz izračunane specifične letne potrebe po energiji sem podal tudi oceno o energijskem razredu za prikazane primere toplotne izolacije ovoja. Obravnavana hiša bi tako napredovala iz energijskega razreda G v D oz. C pri kombinaciji ekonomične debeline in vakuumske toplotne izolacije. Izračunane letne prihranke v energiji sem nato na podlagi cene električne energije in njenega gibanja pretvoril v letne denarne prihranke, ki so služili pri ovrednotenju ekonomske upravičenosti prikazanih primerov toplotne izolacije ovoja. Večina uporabljenih investicijskih kriterijev je ob privzetih predpostavkah pokazala, da bi bila še najbolj smiselna naložba v minimalno toplotno izolacijo, sledi ji ekonomična debelina, kombinacija z vakuumsko toplotno izolacijo pa bi bila zaradi visoke cene po večini kriterijev najmanj smiselna. Najbolj uporabljen kriterij (NSV) pa je pri diskontnih stopnjah 5 in 7 % pokazal, da je na daljši rok smiselno investirati v debelejši sloj toplotne izolacije.

Predstavljeni izračuni o investicijskih stroških, prihrankih pri ogrevanju in ekonomski upravičenosti posega prenove in toplotne izolacije ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše so služili kot podlaga za ovrednotenje ključnega namena diplomske naloge, t.j. vpliv toplotne izolacije ovoja na tržno vrednost dvostanovanjske hiše. S pomočjo anketnega vprašalnika in raziskave dejanskih prodaj stanovanjskih hiš sem ugotavljal, v kolikšni meri trg priznava vložena sredstva v prenovo in toplotno izolacijo ovoja na primeru obravnavane dvostanovanjske hiše in v kolikšni meri toplotna izolacija ovoja hiše prispeva k njeni večji tržni vrednosti. Tako iz analize odgovorov iz vprašalnika kot tudi iz analize doseženih prodajnih cen dvostanovanjskih hiš sem ugotovil, da toplotna izolacija ovoja hiše prispeva k njeni tržni vrednosti več kot znašajo investicijski stroški prenove in toplotne izolacije njenega ovoja. Na podlagi odgovorov iz vprašalnika sledi, da v primeru dvostanovanjske hiše z neto tlorisno površino 470 m<sup>2</sup> znaša razlika med prispevkom k vrednosti in investicijskimi stroški do 25.000 € oz. približno 53 €/m<sup>2</sup>. Iz primerjave prilagojenih prodajnih cen pa sledi, da v primeru dvostanovanjske hiše z neto

površino 209 m<sup>2</sup> znaša ta razlika skoraj 31.000 € oz. približno 148 €/m<sup>2</sup>. Investitorju se poseg prenove in toplotne izolacije ovoja hiše povrne z višjo tržno vrednostjo hiše, ki se v primeru morebitne prodaje odraža kot investitorjev zaslužek.

Tekom dela sem se kar veliko naučil o tehničnih lastnostih in cenah zunanjega stavbnega pohištva in toplotnoizolacijskih izdelkih, o strošku gradbenih del, zahtevah Eko sklada za pridobitev nepovratnih sredstev in višini le-teh, letnih prihrankih pri ogrevanju in ekonomski upravičenosti toplotne izolacije ovoja hiše. Z osvojenim novim znanjem bi se kot potencialni investitor v prenovo in toplotno izolacijo ovoja obravnavane hiše, katere po posegu sicer ne bi prodal, v okviru finančnih zmožnosti odločil za celovit poseg. Pri oknih in vratih bi izbral troslojno zasteklitev in za primerjavo pridobil ponudbe tudi od drugih proizvajalcev, še posebno od tistih, ki imajo celoten program zunanjega stavbnega pohištva predvsem zaradi enotnega videza le-tega. Zunanje stene bi toplotno izoliral z grafitnim polistirenom s preklopom, glede na geometrijske omejitve, z debelino 16, 18 ali največ 20 cm in tako precej izboljšal minimalne zahteve veljavnega pravilnika PURES-2 2010. Streho bi toplotno izoliral z zunanje strani s tlačno odpornim grafitnim polistirenom debeline 20 cm. Pri posegu bi zamenjal strešno kritino. Vpliv linijskih toplotnih mostov bi saniral z vakuumsko toplotno izolacijo, če bi se ta občutno pocenila, sicer bi njihov vpliv zmanjšal z običajnimi toplotnoizolacijskimi izdelki. Da bi dosegel večje prihranke pri ogrevanju bi izoliral tudi stene in stropne med ogrevanimi in neogrevanimi prostori v 1. etaži. Še večjo energetsko učinkovitost bi dosegel, če bi toplotni izolaciji ovoja hiše priključil še vgradnjo solarnega ogrevalnega sistema, ki ga Eko sklad tudi subvencionira – ukrep A. Ustrezno število sprejemnikov sončne energije bi vgradil v streho in s tem prihranil nekaj m<sup>2</sup> kritine. Z vgradnjo zahtevane površine sprejemnikov bi tudi zagotovil najmanj 25 % celotne končne energije za delovanje sistemov v stavbi z uporabo obnovljivih virov energije kot to zahteva pravilnik PURES-2 2010. S časom bi še zamenjal napravo za centralno ogrevanje z varčnejšo in tako še izpopolnil energetsko učinkovitost hiše.

Menim, da ta diplomska naloga lahko bralcu/-ki, ki razmišlja o toplotni izolaciji ovoja hiše in s tem povezanimi stroški, o zahtevah za doseganje učinkovite rabe energije v stavbah po trenutno veljavni zakonodaji, o posledičnih letnih prihrankih pri ogrevanju in povrnitvi sicer visoke investicije, nekoliko približa dokaj zahtevno področje energetske učinkovite obnove stavb. Ker je v okolici obravnavane dvostanovanjske hiše veliko še neizoliranih hiš, bi lahko bili predstavljeni ukrepi s tehničnega in stroškovnega vidika širše uporabni. K vsem ugotovitvam o investicijskih stroških in smiselnostih prikazanih primerov toplotne izolacije ovoja obravnavane dvostanovanjske hiše je potrebno še dodati neprecenljive in v denarju težko izmerljive komponente izboljšanja bivalnega in delovnega ugodja v prostorih ter zmanjšanja porabe fosilnih goriv in s tem zmanjšanja vplivov na okolje, ki so le posledica kvalitetne toplotne izolacije ovoja stavbe. Zavestno odločanje za varčevanje z energijo in varovanje okolja predstavlja za posameznika pomemben začetni korak, v primeru energetske sanacije stavbe predvsem investicijsko kar zahteven začetni korak, da bi pa to predstavljalo tudi pomemben korak za skupnost, je za dolgoročno boljši jutri vseh takih posameznih korakov potrebno napraviti še veliko. Da se v Sloveniji zavedamo pomena varčevanja z energijo, lahko priča že dejstvo, da so se za leto 2012 predčasno porabila občanom namenjena sredstva Eko sklada za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb (glej [30]).

## VIRI

- [1] Šijanec-Zavrl, M., Butala, V., Galonja, S., Kaplar, J., Kunič, R., Medved, S., Potočar, E., Praznik, M., Prek, M., Selan, B., Tomšič, M., Zupan, M. 2010. Energetska učinkovitost in energetska izkaznica stavb. Celovita energetska in stroškovna učinkovitost – Aktualna zakonodaja – Navodila in vzorci na zgoščenki. Maribor, Založba Forum Media d.o.o.
- [2] Eko sklad, j.s.  
<http://www.ekosklad.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).
- [3] Eko sklad, j.s. – javni poziv.  
<http://www.ekosklad.si/html/razpisi/main.html> (Pridobljeno 7.1.2012).
- [4] Kunič R., Krainer A. 2009. Ekonomična debelina slojev toplotnih izolacij v kontaktno-izolacijskih fasadah obodnih sten. Gradbeni vestnik 58, 12: 306–310.  
<http://www.zveza-dgits.si/ekonomicna-debelina-slojev-toplotnih-izolacij-v-kontaktno-izolacijskih-fasadh-obodnih-sten> (Pridobljeno 22.2.2012).
- [5] Energetsko svetovanje – ENSVET.  
[www.ensvet.si](http://www.ensvet.si) (Pridobljeno 4.4.2011).
- [6] Seliškar, N. 1988. Stavbarstvo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
- [7] Vgradnja oken po smernicah RAL – RAL montaža. M Sora d.d.  
[http://www.m-sora.si/programi/okna\\_in\\_vrata/vgradnja\\_oken/ral\\_montaza.aspx](http://www.m-sora.si/programi/okna_in_vrata/vgradnja_oken/ral_montaza.aspx) (Pridobljeno 22.11.2012).
- [8] Ral montaža oken. Jelovica d.d.  
<http://www.jelovica-okna.si/montiramo-lesena-okna.html> (Pridobljeno 22.11.2012).
- [9] Lesena okna. Jelovica d.d.  
<http://www.jelovica-okna.si/lesena-okna.html> (Pridobljeno 3.8.2011).
- [10] Garažna in vhodna vrata. Hörmann katalogi.  
<http://www.matjaz.si/Katalogi.asp> (Pridobljeno 28.7.2011).
- [11] Ceniki toplotne izolacije. Fragmat Tim d.d.  
<http://www.fragmat.si/slo/ceniki.htm> (Pridobljeno 5.4.2011).
- [12] Toplotna izolacija weber.therm plus ultra 022. Saint-Gobain gradbeni izdelki d.o.o.  
<http://www.weber-terranova.si/fasade-in-fasadni-sistemi/katera-resitev-je-prava/50-visja-izolativnost-webertherm-plus-ultra.html> (Pridobljeno 18.4.2011).
- [13] Fasadne izolacije. Fibran Nord d.o.o.  
<http://www.fibran.si/sl/fibran-xps/gradbenistvo/fasada> (Pridobljeno 23.4.2011).

- [14] Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. Uradni list RS št. 60–2549/2006: 6559  
[http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r08/predpis\\_URED3708.html](http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r08/predpis_URED3708.html) (Pridobljeno 1.6.2012).
- [15] Kunič, R. 2010. Kolikšna debelina toplotnih izolacij v fasadah je še upravičena. Gradbenik 15, 3: 22–24.  
<http://www.fragmat.si/download/clanki/Kolikšna%20debelina%20toplotnih%20izolacij%20v%20fasadah%20je%20se%20upravičena.pdf> (Pridobljeno 22.2.2012).
- [16] Kunič, R. 2007. Načrtovanje vrednotenja vpliva pospešenega staranja bitumenskih trakov na konstrukcijske sklope. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba R. Kunič): 108 str. in 88 str. pril.
- [17] Energetska učinkovitost pri obnovi ovoja stavbe. Agencija za učinkovito rabo energije.  
[http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL\\_2-05.PDF](http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL_2-05.PDF) (Pridobljeno 22.3.2011).
- [18] Perdan, R., Krainer, A. 2010. Program za račun toplotne prehodnosti, analizo toplotnega prehoda in difuzije vodne pare skozi večplastne KS po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah, SIST EN ISO 6946, SIST EN ISO 10211-1 in SIST 1025:2002: aplikacija TEDI. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente.
- [19] Krainer, A., Perdan, R., Jereb, S. 2010. Program za izračun energetske bilance stavb po pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah upoštevajoč SIST EN ISO 13790 in TSG-1-004: aplikacija TOST. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente.
- [20] Cene električne energije. Javna agencija RS za energijo.  
[http://www.agen-rs.si/sl/informacija.asp?id\\_informacija=728&id\\_meta\\_type=29](http://www.agen-rs.si/sl/informacija.asp?id_informacija=728&id_meta_type=29) (Pridobljeno 22.5.2012).
- [21] Šubic-Kovač, M. 2007. Vrednotenje nepremičnin. Študijsko gradivo za Univerzitetni študij gradbeništva – Komunalna smer na UL FGG. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Inštitut za komunalno gospodarstvo: loč. pag.
- [22] Trg z električno energijo. Javna agencija RS za energijo.  
[http://www.agen-rs.si/sl/informacija.asp?id\\_meta\\_type=44&id\\_informacija=1049](http://www.agen-rs.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=44&id_informacija=1049) (Pridobljeno 22.5.2012).
- [23] Povprečna mesečna plača za junij 2011. Statistični urad RS.  
[http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4104](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4104) (Pridobljeno 10.7.2011).
- [24] Projektne ocene investicij. Peg-online.net.  
<http://www.peg-online.net/ocene-investicij> (Pridobljeno 6.6.2012).
- [25] Stroški gradnje po gradbenih fazah. Slonep.net.  
<http://www.slonep.net/pred-gradnjo/financna-konstrukcija/gradbene-faze>  
(Pridobljeno 6.6.2012).

- [26] Kern, J. 2004. Metoda stroškov pri vrednotenju nepremičnin v Nemčiji. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba J. Kern): 78 str. in 42 str. pril.
- [27] Javni vpogled v nepremičnine. Portal prostor. Geodetska uprava RS.  
<http://prostor3.gov.si/javni/login.jsp?jezik=sl> (Pridobljeno 10.6.2012).
- [28] Prostorski informacijski sistem občin – PISO.  
<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx> (Pridobljeno 10.6.2012).
- [29] Krainer, A., Košir, M., Kristl, Ž., Dovjak, M. 2008. Pasivna hiša proti bioklimatski hiši. Gradbeni vestnik 57, 3: 58–68.  
<http://www.zveza-dgits.si/pasivna-hisa-proti-bioklimatski-hisi> (Pridobljeno 18.4.2012).
- [30] Tedenska rubrika Zeleni odtis. Rtv slo.si.  
<http://tvsllo.si/predvajaj/prvi-dnevnik/ava2.145516590/> (Pridobljeno 12.9.2012).

### Ostali viri

Barve za beton. Chemcolor Sevnica d.o.o.

<http://www.chemcolor.si/betonkolor.html> (Pridobljeno 15.5.2011).

Energetsko svetovalna pisarna – EPS Postojna. Občina Postojna.

<http://www.postojna.si/podrocje.aspx?id=2111> (Pridobljeno 4.4.2011).

Evidenca trga nepremičnin. Geodetska uprava RS.

<http://prostor3.gov.si/ETN-JV/> (Pridobljeno 5.1.2012).

Humar, A. 2004. Toplotni mostovi. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Humar): 103 str.

Krainer, A., Perdan, R., Jereb, S. 2009. Računalniški program TOST. Uporabniški priročnik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente: 99 str.

Koler Povh, T., Turk, G. 2011. Navodila za oblikovanje visokošolskih del na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo in navajanje virov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 39 str. in 24 str. pril.

<http://www3.fgg.uni-lj.si/vse-za-studij/pravilniki-obrazci-navodila/bolonjski-studiji-1-in-2-stopnje/>  
(Pridobljeno 3.12.2011).

Kovane balkonske ograje. RB Resman d.o.o.

<http://www.rbresman.si/> (Pridobljeno 16.8.2011).

Letna poročila o slovenskem trgu nepremičnin. Geodetska uprava RS.

[http://e-prostor.gov.si/index.php?id=etn&no\\_cache=1&tx\\_simpltabs\\_pi1\[tab\]=590#tabs](http://e-prostor.gov.si/index.php?id=etn&no_cache=1&tx_simpltabs_pi1[tab]=590#tabs) (Pridobljeno 5.6.2012).

Neufert, E. 2008. Projektiranje v stavbarstvu. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 550 str.

Nepremičninski oglasi. Kras nepremičnine, Sergij Čebulec s.p.  
<http://www.kras-nepremicnine.si/> (Pridobljeno 16.12.2011).

Nepremičninski oglasi. Lustrum d.o.o.  
<http://nepremicnine.lustrum.si/> (Pridobljeno 16.12.2011).

Nepremičninski oglasi. Meganet d.o.o.  
<http://www.nepremicnine.net/> (Pridobljeno 16.12.2011).

Nepremičninski oglasi. Nepremičnine L.A.N.D. d.o.o.  
<http://www.land.si/> (Pridobljeno 16.12.2011).

Nepremičninski oglasi. Ruj nepremičnine Jernej Suša, s.p.  
<http://www.ruj-nepremicnine.si> (Pridobljeno 16.12.2011).

Osnove toplotne zaščite stavb. Agencija za učinkovito rabo energije.  
[http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL\\_2-01.PDF](http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL_2-01.PDF) (Pridobljeno 22.3.2011).

Perdan, R. 2000. Analiza energetske-cenovne učinkovitosti pri prenovi stavb. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba R. Perdan): 51 str.

Perdan, R., Krainer, A. 2009. Računalniški program TEDI. Uporabniški priročnik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente: 47 str.

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES-2 2010. Uradni list RS št. 52–2856/2010: 7840  
<http://www.uradni-list.si/1/content?id=98727> (Pridobljeno 20.4.2011).

Rakar, A. 1994. Komunalno gospodarstvo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 184 str.

Rakar, A. 2007. Komunalno in stanovanjsko gospodarstvo. Študijsko gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Rakušček, A. 2009. Energetska izkaznica – orodje za sanacijo stavbe. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Rakušček): 100 str.

SIST EN ISO 13790:2008. Energijske lastnosti stavb – Račun rabe energije za ogrevanje in hlajenje prostorov.

Strešna kritina. Goriške opekarne d.d.  
<http://www.go-oekarne.si/> (Pridobljeno 4.5.2011).

Strešna okna. Velux Slovenija d.o.o.  
<http://www.velux.si/> (Pridobljeno 23.6.2011).



Strešna toplotna izolacija. Knauf Insulation, d.o.o.  
<http://www.termotop.com/> (Pridobljeno 10.5.2011).

Šubic-Kovač, M. 2007. Urejanje stavbnih zemljišč in cenilstvo. Študijsko gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2010. Učinkovita raba energije.  
[http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/TSG-01-004\\_2010.pdf](http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/TSG-01-004_2010.pdf) (Pridobljeno 12.4.2012).

Toplotne izolacije. Novolit d.o.o.  
<http://www.novolit.si/> (Pridobljeno 5.4.2011).

Toplotni mostovi. Agencija za učinkovito rabo energije.  
[http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL\\_2-11.PDF](http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL_2-11.PDF) (Pridobljeno 22.3.2011).

Vakuumska toplotna izolacija. Kalcer d.o.o.  
[http://www.kalcer.si/iz\\_va-q-tec/index.php](http://www.kalcer.si/iz_va-q-tec/index.php) (Pridobljeno 20.2.2012).

Zunanje stavbno pohoštvo. Jelovica d.d.  
<http://www.jelovica.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

Zunanje stavbno pohoštvo. Marles PSP d.o.o.  
<http://www.marles-ppsp.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

Zunanje stavbno pohoštvo. MIK Mednarodno trgovsko in proizvodno podjetje, d.o.o.  
<http://www.mik-ce.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

Zunanje stavbno pohoštvo. Mizarstvo Šemrl, Franci Šemrl s.p.  
<http://www.mizarstvo-semrl.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

Zunanje stavbno pohoštvo. M Sora d.d.  
<http://www.m-sora.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

Zunanje stavbno pohoštvo. Okna KLI Logatec d.o.o.  
<http://www.oknakli.si/> (Pridobljeno 15.3.2011).

## **PRILOGE**

## **PRILOGA A: SLIKOVNO GRADIVO OBRAVNAVANE HIŠE**



Severovzhodni vogal hiše



Jugovzhodni vogal hiše





Detajli na vzhodni in severni strani



Detajli na vzhodni in severni strani



Detajli na južni strani



Detajli na zahodni strani

**PRILOGA B: RAZPISNA IN POSVETOVALNA DOKUMENTACIJA**

Na podlagi prvega odstavka 146. c člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08 in 108/09; v nadaljevanju: ZVO-1), 19. člena Akta o ustanovitvi Eko sklada, Slovenskega okoljskega javnega sklada (Uradni list RS, št. 112/09; v nadaljevanju: Eko sklad) in Splošnih pogojev poslovanja Eko sklada št. 0141-1/2010-5 (objavljeni na spletni strani <http://www.ekosklad.si/dokumenti/spp.pdf>; v nadaljevanju: splošni pogoji poslovanja) ter na podlagi programa Eko sklada, sprejetega v okviru Poslovnega in finančnega načrta Eko sklada za leto 2012 in potrjenega skladno s 7. členom Uredbe o zagotavljanju prihrankov energije pri končnih odjemalcih (Uradni list RS, št. 114/09 in 57/11) s strani Vlade Republike Slovenije dne 13. 12. 2011, Eko sklad objavlja

## JAVNI POZIV 12SUB-OB12

### Nepovratne finančne spodbude občanom za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energijske učinkovitosti stanovanjskih stavb

#### 1. PREDMET JAVNEGA POZIVA

Predmet javnega poziva so nepovratne finančne spodbude občanom za rabo obnovljivih virov energije in večjo energijsko učinkovitost stanovanjskih stavb na območju Republike Slovenije (v nadaljevanju: nepovratne finančne spodbude) za nove naložbe.

Nova naložba je naložba, za katero je izvajalec naložbe investitorju, ki financira naložbo in uveljavlja pravico do nepovratne finančne spodbude (v nadaljevanju: vlagatelj), izdal ustrezen predračun za izvedbo enega ali več v nadaljevanju navedenih ukrepov, ki bodo izvedeni po oddaji vloge za pridobitev nepovratne finančne spodbude (v nadaljevanju: vloga) po tem javnem pozivu:

##### A - vgradnja solarnega ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe, ki vključuje popis del, opreme in sprejemnikov sončne energije. Površina sprejemnika sončne energije (v nadaljevanju: SSE) se določi skladno s standardom SIST EN 12975-2 oz. SIST EN 12976, in sicer se upošteva svetla površina SSE oziroma aperturna površina, navedena v merilnem poročilu neodvisne institucije za tip SSE, ki je predmet vloge.

Vlagatelj, ki bo udeležen v skupinsko organizirani gradnji (krožki za samogradnjo solarnih sistemov), mora predložiti originalno potrdilo organizatorja gradnje s popisom materiala za celotno skupino samograditeljev in originalno potrdilo, izdano na ime vlagatelja, ki mora vključevati popis materiala, podatke o številu SSE in podatek o svetli (aperturni) površini SSE. Organizator krožka za samogradnjo solarnega sistema mora pridobiti potrdilo izvajalca svetlovalne dejavnosti za občane na nacionalni ravni po celotnem območju Republike Slovenije na področju učinkovite rabe in izrabe obnovljivih virov energije (v nadaljevanju: dejavnost ENSVET), ki potrdi strokovno ustreznost tehnologije samogradnje in površino SSE, ki bodo izdelani v samogradnji.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo sprejemnikov sončne energije;
- nabavo in vgradnjo hranilnika toplote;
- vmesne povezave, črpalke, krmilne in varovalne elemente sistema.

##### B - vgradnja toplovodne kurilne naprave za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe na lesno biomaso

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe za vgradnjo toplovodne kurilne naprave na lesno biomaso, in sicer na sekance, pelete ali polena, ki bo priklopljena na centralno ogrevanje, in mora imeti skladno z zahtevami standarda SIST EN 303-5 (za kamine SIST EN 14785) naslednje toplotno-tehnične karakteristike: izkoristek pri nazivni toplotni moči mora biti večji ali enak 90 %, vrednost emisij celotnega prahu mora biti manjša od 50 mg/m<sup>3</sup>, vrednost emisij ogljikovega monoksida pa manjša od 750 mg/m<sup>3</sup> (emisije določene pri normni temperaturi 273 K in tlaku 101,3 kPa ter računski vsebnosti kisika 13 % v suhih dimnih plinih). Naprave z avtomatskim polnjenjem goriva (npr. s peleti, sekanci) morajo imeti prigraven vodni toplotni zbiralnik s prostornino najmanj 20 litrov na kW nazivne toplotne moči naprave, naprave z ročnim polnjenjem goriva (npr. s poleni) pa morajo imeti prigraven vodni toplotni zbiralnik s prostornino najmanj 55 litrov na kW nazivne toplotne moči naprave.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo toplovodne kurilne naprave;
- predelavo obstoječega ali izdelavo novega priključka za dovod zraka in odvod dimnih plinov;
- nabavo in vgradnjo zalgovnika za gorivo, transportnega in varnostnega sistema, ustrezne krmilne opreme, vodnega toplotnega zbiralnika, povezovalnih armatur ter opreme za priključitev na centralno ogrevanje.



**C - vgradnja toplotne črpalke za pripravo sanitarne tople vode in/ali centralno ogrevanje stanovanjske stavbe**  
Pravica do nepovratne finančne spodbude za toplotno črpalko se dodeli le za serijsko izdelano toplotno črpalko za ogrevanje prostorov in/ali sanitarne tople vode, ki bo vgrajena na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe, ki vključuje nabavo in vgradnjo toplotne črpalke ter podatke o vrsti oziroma modelu toplotne črpalke, in sicer za:

vrsta toplotne črpalke	tip toplotne črpalke	minimalno grelno število pri določenih pogojih po standardu SIST EN		
		3,2	A15/W15-W45	SIST EN 255-3
priprava sanitarne tople vode	zrak/voda	3,0	A15	SIST EN 16147
		5,2	W10/W35	SIST EN 14511
ogrevanje prostorov in sanitarne vode	voda/voda	4,4	B0/W35	SIST EN 14511
ogrevanje prostorov in sanitarne vode	zemlja/voda	4,6	E4/W35	SIST EN 14511
ogrevanje prostorov in sanitarne vode	zemlja/voda (direktni uparjalnik)	3,4	A2/W35	SIST EN 14511

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo toplotne črpalke;
- nabavo in vgradnjo hranilnika toplote ter povezavo s toplotno črpalko;
- cevne povezave toplotne črpalke z virom toplote, ustrezno varovalno in krmilno opremo.

**D - priključitev na daljinsko ogrevanje na obnovljiv vir energije ob prvi vgradnji sistema centralnega ogrevanja v starejši stanovanjski stavbi**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli le v primeru, ko se pri obnovi starejše stanovanjske stavbe prvič vgradi sistem centralnega ogrevanja, ki bo priključen na sistem daljinskega ogrevanja, ki uporablja izključno obnovljiv vir energije. Nepovratna finančna spodbuda je lahko dodeljena le za stanovanjske stavbe, za gradnjo katerih je bilo gradbeno dovoljenje izdano pred 1. 1. 2003, morebitno gradbeno dovoljenje za legalizacijo stavbe, zgrajene pred 1. 1. 2003, pa pred oddajo vloge po tem javnem pozivu.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nakup in vgradnjo elementov razvoda ogrevalnega sistema, grelnih teles in termostatskih ventilov;
- ustrezno krmilno in varovalno opremo.

**E - vgradnja lesenega zunanjega stavbnega pohištva v starejši stanovanjski stavbi**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe za zamenjavo obstoječega zunanjega stavbnega pohištva, t.j. oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev starejše stanovanjske stavbe, in vgradnjo energijsko učinkovitega lesenega, s toplotno prehodnostjo celotnega okna  $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  (zasteklitev in okvir skupaj) skladno s standardom SIST EN ISO 10077-1(2) oziroma SIST EN ISO 12567-1(2). Okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve morajo biti vgrajene po načelu tesnjenja v treh ravninah, kar opredeljuje RAL smernica za načrtovanje in izvedbo montaže zunanjega stavbnega pohištva.

Nepovratna finančna spodbuda je lahko dodeljena le za stanovanjske stavbe, za gradnjo katerih je bilo gradbeno dovoljenje izdano pred 1. 1. 2003, morebitno gradbeno dovoljenje za legalizacijo stanovanjskih stavb, zgrajenih pred 1. 1. 2003, pa pred oddajo vloge po tem javnem pozivu.

*Priznani stroški vključujejo:*

- odstranitev obstoječih oken, balkonskih vrat oziroma fiksnih zasteklitev ter nabavo in vgradnjo novih, skladno s smernico RAL montaže;
- nabavo in vgradnjo senčil;
- nabavo in vgradnjo okenskih polic;
- obdelavo špalet.

Priznani stroški ne vključujejo odstranitve, nabave ali vgradnje vhodnih oziroma garažnih vrat, vgradnje dodatnega novega stavbnega pohištva in povečanja površine zasteklitev obstoječih oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev.

**F - toplotna izolacija fasade starejše eno ali dvostanovanjske stavbe**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca naložbe za toplotno izolacijo fasade skupaj s coklom, ki mora biti izvedena z najmanj 15 cm izolacijskega materiala s toplotno prevodnostjo  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$  ali ustrezno debelino drugega izolacijskega materiala (d), da bo razmerje  $\lambda/d \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Navedeno razmerje  $\lambda/d \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  mora biti izkazano tudi v primeru vgradnje naravnih izolacijskih materialov, in sicer ne glede na vrednost toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ). Za sisteme kontaktno-izolacijskih fasad so dovoljeni le fasadni sistemi, ki imajo evropsko tehnično soglasje ETAG 004.

V primeru, da je na obstoječi stanovanjski stavbi že vgrajen fasadni sistem s toplotno izolacijskim materialom, katerega toplotna prevodnost  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$ , lahko vlagatelj izvede to naložbo z dodatno toplotno izolacijo v razliki do najmanj 15 cm izolacijskega materiala. Predložiti mora fotografije, iz katerih bo razvidna debelina že vgrajenega



izolacijskega materiala, in ustrezna dokazila o toplotni prevodnosti tega materiala. Nepovratna finančna spodbuda je lahko dodeljena le za stanovanjske stavbe, za gradnjo katerih je bilo gradbeno dovoljenje izdano pred 1. 1. 2003, morebitno gradbeno dovoljenje za legalizacijo stanovanjskih stavb, zgrajenih pred 1. 1. 2003, pa pred oddajo vloge po tem javnem pozivu.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo toplotno izolacijskega materiala z zaključnim slojem oziroma celotnega fasadnega sistema;
- postavitve gradbenega odra;
- odstranitev ali izravnavo obstoječega ometa ali ostalih gradbenih materialov, vgradnjo vertikalne hidroizolacije na predelu cokla, demontažo starih okenskih polic;
- obdelavo špalet;
- nabavo in vgradnjo okenskih polic.

#### **G - toplotna izolacija strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru v starejši eno ali dvostanovanjski stavbi**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca za izvedbo toplotne izolacije strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru z najmanj 25 cm izolacijskega materiala s toplotno prevodnostjo  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$  ali ustrezno debelino drugega izolacijskega materiala (d), da bo razmerje  $\lambda/d \leq 0,180 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Navedeno razmerje  $\lambda/d \leq 0,180 \text{ W/m}^2\text{K}$  mora biti izkazano tudi v primeru vgradnje naravnih izolacijskih materialov, in sicer ne glede na vrednost toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ). Nepovratna finančna spodbuda je lahko dodeljena le za stanovanjske stavbe, za gradnjo katerih je bilo gradbeno dovoljenje izdano pred 1. 1. 2003, morebitno gradbeno dovoljenje za legalizacijo stanovanjskih stavb, zgrajenih pred 1. 1. 2003, pa pred oddajo vloge po tem javnem pozivu.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo toplotno izolacijskega materiala, vključno s parno zaporo;
- nabavo in vgradnjo paroprepustne folije oziroma drugih materialov v funkciji sekundarne kritine;
- zaključne obloge pri izolaciji strehe npr. mavčno-kartonske plošče, lesene in druge obloge, pri izolaciji stropa proti neogrevanemu prostoru pa npr. izdelava betonskega estriha, lesene pohodne obloge;
- pri obnovi ravne strehe tudi strošek odstranitve starih slojev, vgradnjo nove hidroizolacije in izvedbo estriha oziroma druge zaključne obloge.

#### **H - vgradnja prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka v stanovanjski stavbi**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli na podlagi originalnega predračuna izvajalca za nakup in vgradnjo centralnega sistema ali lokalnih naprav za prezračevanje z vračanjem toplote odpadnega zraka (rekuperacija). Naprave za centralno prezračevanje morajo skladno z rezultati meritev po standardu SIST EN 308 izkazovati vsaj 80 % energijsko učinkovitost vračanja toplote odpadnega zraka pri povprečnem obratovalnem pretoku centralnega sistema ter specifično rabo električne energije za pogon največ  $0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ . Naprave za lokalno prezračevanje morajo dosegati vsaj 65 % energijsko učinkovitost pri vračanju toplote odpadnega zraka.

*Priznani stroški vključujejo:*

- nabavo in vgradnjo naprave za centralno ali lokalno prezračevanje z vračanjem toplote odpadnega zraka;
- nabavo in vgradnjo sistema za distribucijo zraka z elementi za vpihanje in odsesovanje ter krmilnimi elementi;
- nabavo in vgradnjo sistema za predgrevanje zraka s toploto zemlje ali vode.

#### **I - gradnja ali nakup nizkoenergijske in pasivne stanovanjske stavbe**

Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli za gradnjo ali nakup nove stanovanjske stavbe oziroma celovito prenovi stanovanjske stavbe, ki je lahko eno ali dvostanovanjska hiša, dvojček ali vrstna hiša, za katero je bilo pridobljeno pravnomočno gradbeno dovoljenje in katere energijska učinkovitost bo v segmentu računske rabe energije za ogrevanje ( $Q_h$ ), izračunane po metodi za pasivne stavbe »PHPP'07«, manjša ali enaka  $25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Navedena vrednost  $Q_h$  se, ne glede na dejansko lokacijo gradnje stanovanjske stavbe, izračuna za klimatske razmere mesta Ljubljana.

Kakovost načrtovane gradnje se bo preverjala na podlagi izračuna iz prejšnjega odstavka, projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) in načrtov za izvedbo (PZI), in sicer načrta arhitekture, ki mora biti izdelan v merilu 1:50, ter načrta strojnih inštalacij za ogrevanje in prezračevanje.

Dovoljena je le vgradnja zunanega stavbnega pohištva s toplotno prehodnostjo celotnega okna  $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , skladno s smernico RAL montaže. Za okna, fiksne zasteklitve in balkonska vrata je dovoljena najmanj trojna zasteklitev. Toplotna prehodnost zunanega stavbnega pohištva in toplotne prevodnosti izolacijskih materialov v toplotnem ovojju stavbe morajo biti razvidne iz ustreznih dokazil skladno z zahtevami dokumentacije za prijavo.

Obvezna je vgradnja centralnega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka. Naprave za centralno prezračevanje morajo skladno z rezultati meritev po standardu SIST EN 308 izkazovati vsaj: 80 % energijsko učinkovitost vračanja toplote odpadnega zraka pri povprečnem obratovalnem pretoku centralnega sistema ter specifično rabo električne energije za pogon največ  $0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ , kar mora biti razvidno iz ustreznega tehničnega dokazila proizvajalca naprave.

Obvezen je preizkus zrakotesnosti stavbe, pri čemer mora biti izmerjena vrednost pri ugotavljanju tesnosti obodnih konstrukcij po standardu SIST EN 13829:  $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  za  $Q_h \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  oziroma  $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$  za  $15 < Q_h \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Dovoljena je le vgradnja sodobnih generatorjev toplote z visoko energijsko učinkovitostjo. Za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode je edino dopustno fosilno gorivo zemeljski plin in dovoljena le vgradnja plinske kondenzacijske naprave. Neposredno ogrevanje z električno energijo v obsegu več kot 10 % letnih potreb po toploti za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode ni dopustno. Stanovanjska stavba mora izpolniti tudi zahtevo po minimalno 25 % pokrivanju toplotnih potreb iz obnovljivih virov energije.

Za novo naložbo po točki I se šteje tudi nakup stanovanjske stavbe, ki izpolnjuje pogoje ukrepa I, s strani prvega kupca - fizične osebe, če je bila prodajna pogodba ali druga veljavna listina z zemljiškoknjižnim dovolilom prodajalca za vpis lastninske pravice v korist kupca sklenjena po 1. 1. 2012.

**J - nakup stanovanjske enote v večstanovanjski stavbi, zgrajeni ali prenovljeni v pasivnem energijskem razredu**  
Pravica do nepovratne finančne spodbude se dodeli za nakup stanovanjske enote v novi ali celovito prenovljeni večstanovanjski stavbi s tremi ali več stanovanji, katere energijska učinkovitost v segmentu računske rabe energije za ogrevanje stavbe ( $Q_h$ ), izračunane po metodi za pasivne stavbe »PHPP'07«, bo manjša ali enaka  $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Pri poslovno stanovanjskih stavbah se izračun energijske učinkovitosti omeji zgolj na večstanovanjski del stavbe. Vrednost  $Q_h$  se, ne glede na dejansko lokacijo večstanovanjske stavbe, izračuna za klimatske razmere mesta Ljubljana.

Ustreznost energijske učinkovitosti se bo preverjala na podlagi izračuna iz prejšnjega odstavka, projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) in projekta za izvedbo (PZI), in sicer načrta arhitekture, ki mora biti izdelan v merilu 1:50, ter načrta strojnih inštalacij za ogrevanje in prezračevanje.

V stanovanjskih enotah je dovoljena le vgradnja zunanega stavbnega pohištva s toplotno prehodnostjo celotnega okna  $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , skladno s smernico RAL montaže. Za okna, fiksne zasteklitve in balkonska vrata je dovoljena najmanj trojna zasteklitve. Povprečna toplotna prehodnost ostalih neprozornih komponent toplotnega ovoja mora znašati  $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Toplotna prehodnost zunanega stavbnega pohištva in toplotne prevodnosti izolacijskih materialov v toplotnem ovoju stavbe morajo biti razvidne iz ustreznih dokazil, skladno z dokumentacijo za prijavo.

Stanovanjske enote v večstanovanjskih stavbah, ki so predmet dodeljevanja nepovratnih finančnih spodbud, morajo imeti obvezno vgrajen sistem prezračevanja prostorov z vračanjem toplote odpadnega zraka. Naprave za centralno prezračevanje morajo skladno z rezultati meritev po standardu SIST EN 308 izkazovati vsaj: 80 % energijsko učinkovitost vračanja toplote odpadnega zraka pri povprečnem obratovalnem pretoku centralnega sistema ter specifično rabo električne energije za pogon največ  $0,45 \text{ W/(m}^3\text{/h)}$ , kar mora biti razvidno iz ustreznega tehničnega dokazila proizvajalca naprave.

Obvezen je preizkus zrakotesnosti posameznih stanovanjskih enot ali celotnega večstanovanjskega dela stavbe, pri čemer mora biti izmerjena vrednost pri ugotavljanju tesnosti obodnih konstrukcij skladno s standardom SIST EN 13829:  $n_{50} \leq 0,60 \text{ h}^{-1}$ .

Za individualno ali skupno oskrbo s toploto je dovoljena le vgradnja sodobnih generatorjev toplote z visoko energijsko učinkovitostjo. Za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode je edino dopustno fosilno gorivo zemeljski plin in dovoljena le vgradnja plinske kondenzacijske naprave. Neposredno ogrevanje z električno energijo v obsegu več kot 10 % letnih potreb po toploti za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode ni dopustno. Stavba mora izpolniti tudi zahtevo po minimalno 25 % pokrivanju skupnih toplotnih potreb iz obnovljivih virov energije.

Za novo naložbo po točki J se šteje nakup stanovanjske enote, ki izpolnjuje pogoje ukrepa J, s strani prvega kupca - fizične osebe, če je bila prodajna pogodba ali druga veljavna listina z zemljiškoknjižnim dovolilom prodajalca za vpis lastninske pravice v korist kupca sklenjena po 1. 1. 2012.

## 2. VIŠINA SREDSTEV

Višina sredstev po tem javnem pozivu znaša 7.500.000 €.

## 3. UPRAVIČENE OSEBE ZA KANDIDIRANJE NA JAVNEM POZIVU

Na javnem pozivu lahko sodeluje vsaka fizična oseba, ki je investitor in:

- lastnik nepremičnine, stanovanjske stavbe ali stanovanjske enote v večstanovanjski stavbi, kjer bodo izvedeni ukrepi, ki so predmet javnega poziva, ali solastnik s pisnim soglasjem ostalih solastnikov ali imetnik stavbne pravice na nepremičnini, kjer bo naložba izvedena (v nadaljevanju: lastnik);
- ožji družinski član (zakonec, zunajzakonski partner, otroci oziroma posvojenci, starši ali posvojitelji) lastnika z njegovim pisnim dovoljenjem;
- najemnik stanovanjske stavbe ali stanovanjske enote v večstanovanjski stavbi s pisnim dovoljenjem lastnika.



Na javnem pozivu lahko za izvedbo ukrepa nakupa nepremičnine iz točke 1.I ali 1.J sodeluje vsaka fizična oseba, ki je:

- prvi kupec nizkoenergijske in pasivne stanovanjske stavbe oziroma stanovanjske enote v pasivni večstanovanjski stavbi (v nadaljevanju: kupec);
- ožji družinski član (zakonec, zunajzakonski partner, otroci oziroma posvojenci, starši in posvojitelji) kupca z njegovim pisnim dovoljenjem.

#### 4. POGOJI ZA KANDIDIRANJE NA JAVNEM POZIVU

Vlagatelji, ki so upravičene osebe, lahko pridobijo pravico do nepovratne finančne spodbude za novo naložbo, s katero bo izveden en ali več zgoraj navedenih ukrepov. Vlagatelj pridobi pravico do nepovratne finančne spodbude po javnem pozivu ob upoštevanju višine razpisanih sredstev, omejitev in višine nepovratne finančne spodbude po javnem pozivu in prednostnega vrstnega reda prispetja popolne vloge na Eko sklad.

Vlagatelj, ki je v okviru iste naložbe za posamezen ukrep, ki je predmet spodbujanja po tem javnem pozivu, že prejel kredit Eko sklada in ima iz naslova tega kredita obveznosti do Eko sklada, za ta ukrep ne more pridobiti pravice do nepovratne finančne spodbude po tem javnem pozivu. Ne glede na prejšnji stavek je vlagatelj v primeru, da kandidira za nepovratno finančno spodbudo po tem ali drugem javnem pozivu za katerokoli naložbo ali več naložb v isti stanovanjski stavbi, in če priznani stroški teh naložb znašajo več kot 10.000 €, za izvedbo teh upravičen pridobiti tudi kredit Eko sklada. Tudi vlagatelj, ki kandidira za gradnjo ali nakup nizkoenergijske in pasivne stanovanjske stavbe, ki izpolnjuje pogoje tega javnega poziva, je upravičen pridobiti kredit Eko sklada. V nobenem primeru pa višina nepovratne finančne spodbude in kredita skupaj ne smeta presežati priznanih stroškov kreditirane naložbe.

Vgradnjo in zagon posameznih naprav oziroma opreme, ki so predmet naložbe, lahko opravi le za to usposobljen in registriran izvajalec. Naprav in opreme oziroma stanovanjske hiše ali enote, ki je bila predmet nepovratne finančne spodbude, ni dovoljeno odtujiti oziroma odstraniti najmanj 5 let po izplačilu nepovratne finančne spodbude. Nepovratne finančne spodbude se ne dodeljujejo za naložbe, ki vključujejo dobavo in vgradnjo prototipne in rabljene opreme oziroma naprav.

Za posamezen ukrep, ki je predmet javnega poziva in bo izveden na določeni nepremičnini, je možno dodeliti največ eno nepovratno finančno spodbudo, za katero lahko z eno vlogo zaprosi tudi več upravičenih soinvestitorjev. V tem primeru bo pravica do nepovratne finančne spodbude dodeljena vsakemu soinvestitorju sorazmerno deležu njegove udeležbe pri financiranju naložbe. Vlagatelj lahko z eno vlogo kandidira tudi za več posameznih ukrepov, ki so predmet tega javnega poziva.

Osnovni pogoj za dodelitev nepovratne finančne spodbude je pravočasno oddana in popolna vloga. Vloga mora biti oddana pred pričetkom izvedbe naložbe, ki je predmet tega javnega poziva. Za popolno vlogo šteje vloga, sestavljena iz obrazca »Vloga«, ki je sestavni del dokumentacije za prijavo, in pripadajočih prilog, kot to določa javni poziv oziroma dokumentacija za prijavo. Iz dokumentacije posamezne vloge mora biti razvidno, da bo naložba izvedena skladno s pogoji in kriteriji javnega poziva in da je vloga pripravljena skladno z zahtevami dokumentacije za prijavo.

Eko sklad ima pravico kadarkoli po prejetju vloge za dodelitev nepovratne finančne spodbude z ogledi, preverjanjem dokumentacije ali na drug način preveriti namensko porabo nepovratnih sredstev, skladnost dokumentacije in izvedbe naložbe z določili javnega poziva in veljavnimi predpisi ter spoštovanje prepovedi odtujitve predmeta sofinanciranja. V primeru ugotovljene nenamenske porabe sredstev in kršitev predpisov in določil pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude je prejemnik nepovratne finančne spodbude dolžan Eko skladu vrniti prejeta sredstva skupaj z zakonskimi zamudnimi obrestmi.

#### 5. VIŠINA NEPOVRATNE FINANČNE SPODBUDE

##### A - vgradnja solarnega ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi

Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe in se lahko dodeli za največ 20 m<sup>2</sup> sprejemnikov sončne energije, vendar ne več kot:

- 150 € na m<sup>2</sup> svetle oziroma aperturne površine pri sistemih s ploščatimi sprejemniki;
- 200 € na m<sup>2</sup> svetle oziroma aperturne površine pri sistemih z vakuumskimi sprejemniki.

Za sisteme s ploščatimi sprejemniki sončne energije, ki bodo izdelani v samogradnji, nepovratna finančna spodbuda znaša 75 € na m<sup>2</sup> svetle oziroma aperturne površine vgrajenih sprejemnikov sončne energije.

##### B - vgradnja toplovodne kurilne naprave za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe na lesno biomaso

Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot:

- 2.000 €, če gre za toplovodno kurilno napravo na sekance ali pelete;
- 1.500 €, če gre za toplovodno kurilno napravo na polena.

**C - vgradnja toplotne črpalke za pripravo sanitarne tople vode in/ali centralno ogrevanje stanovanjske stavbe**  
Višina nepovratne finančne spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar za toplotne črpalke za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode ne več kot:

- 2.500 € za toplotno črpalko tipa voda/voda ali zemlja/voda;
- 1.500 € za toplotno črpalko zrak/voda z minimalnim grelnim številom več kot 3,7;
- 1.000 € za toplotno črpalko zrak/voda z minimalnim grelnim številom več kot 3,4 do 3,7.

Višina nepovratne finančne spodbude za toplotne črpalke za pripravo sanitarne tople vode znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 250 €.

**D - priključitev na daljinsko ogrevanje na obnovljiv vir energije ob prvi vgradnji sistema centralnega ogrevanja v starejši stanovanjski stavbi**

Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2.000 € na stanovanjsko enoto.

**E - vgradnja lesenega zunanjega stavbnega pohištva v starejši stanovanjski stavbi**

Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 100 € na m<sup>2</sup> oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev, izdelanih iz lesa, in sicer za največ 30 m<sup>2</sup> zamenjanega zunanjega stavbnega pohištva na posamezno stanovanjsko enoto.

**F - toplotna izolacija fasade starejše eno ali dvostanovanjske stavbe**

Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 12 € na m<sup>2</sup> za največ 200 m<sup>2</sup> toplotne izolacije fasade enostanovanjske stavbe in za največ 150 m<sup>2</sup> toplotne izolacije fasade na enoto pri dvostanovanjski stavbi.

**G - toplotna izolacija strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru starejše eno ali dvostanovanjske stavbe**

Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 10 € na m<sup>2</sup> za največ 150 m<sup>2</sup> toplotne izolacije strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru stanovanjske enote.

**H - vgradnja prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka v stanovanjski stavbi**

Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2.500 € za izvedbo centralnega prezračevalnega sistema za stanovanjsko enoto oziroma največ 400 € na vgrajeno enoto lokalnega sistema prezračevanja. Dodatna finančna spodbuda v višini 300 € se dodeli za vgradnjo centralne prezračevalne naprave z vsaj 80 % energijsko učinkovitostjo vračanja toplote odpadnega zraka ter specifično rabo električne energije za pogon, največ 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h), ki poleg vračanja toplote odpadnega zraka zagotavlja tudi vračanje vlage ali pa ima naprava regulacijo prezračevanja izvedeno tudi v odvisnosti od koncentracije CO<sub>2</sub> v odpadnem zraku.

**I - gradnja ali nakup nizkoenergijske in pasivne stanovanjske stavbe**

Nepovratna finančna spodbuda pokriva delež dodatno investiranih sredstev za izvedbo energijsko učinkovitejšega toplotnega ovoja stavbe, izvedbo sistema centralnega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka in vgradnjo generatorja toplote za ogrevanje prostorov. Določena je glede na vrsto izolacijskega materiala v toplotnem ovoju stavbe in glede na neto ogrevano površino stavbe, in sicer za največ:

- 200 m<sup>2</sup> za samostojno stoječe enodružinske hiše;
- 150 m<sup>2</sup> za posamezno stanovanjsko enoto v dvostanovanjski hiši, za polovico dvojčka ali posamezno vrstno hišo, pri čemer mora stavba kot celota, ne glede na klasifikacijo stanovanjske stavbe (dvostanovanjska stavba, dvojček, vrstna hiša), izpolnjevati pogoje ukrepa I javnega poziva.

Najvišja nepovratna finančna spodbuda, 125 € na m<sup>2</sup> neto ogrevane površine, se dodeli za gradnjo stanovanjskih stavb v energijskem razredu do 10 kWh/m<sup>2</sup>a, toplotno zaščiteneh z volumskim deležem najmanj 75 % naravnih toplotno izolacijskih materialov. Za ostale kombinacije razredov energijske učinkovitosti in uporabljenih toplotno izolacijskih materialov v toplotnem stavbnem ovoju je višina nepovratne finančne spodbude na m<sup>2</sup> neto ogrevane površine prikazana v tabeli:

Energijska učinkovitost stavbe Q <sub>b</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a)	Najvišji znesek na enoto €/m <sup>2</sup>		
	I. skupina	II. skupina	III. skupina
≤ 10	125	100	75
≤ 15	105	80	62
≤ 20	85	60	48
≤ 25	60	46	36

Pri tem predstavljajo skupine :

- I. skupina: stavba mora imeti vgrajenih najmanj 75 % volumskega deleža toplotno izolacijskih materialov (v m<sup>3</sup>) naravnega izvora iz obnovljivih virov (npr. lesna vlakna, celulozni kosmiči, pluta, ovčja volna, bombaž ipd.);



- II. skupina: stavba mora imeti vgrajenih skupaj najmanj 75 % volumskega deleža toplotno izolacijskih materialov (v m<sup>3</sup>) mineralnega izvora (npr. mineralna volna, penjeno steklo ipd.) in naravnega izvora;
- III. skupina: stavba mora imeti vgrajenih več kot 25 % volumskega deleža toplotno izolacijskih materialov (v m<sup>3</sup>) sintetičnega in ostalega izvora (npr. penjeni in ekstrudirani polistiren ipd.).

Pravica do dodatne nepovratne finančne spodbude se dodeli za stavbe, ki izpolnjujejo pogoje ukrepa I javnega poziva in v katere bo vgrajeno zunanje stavbno pohištvo iz lesa in sicer v višini 50 € na m<sup>2</sup> vgrajenega zunanjega stavbnega pohištva iz lesa, vendar za največ 30 m<sup>2</sup> (do 1.500 €) na stanovanjsko stavbo.

**J - nakup stanovanjske enote v večstanovanjski stavbi, zgrajeni ali prenovljeni v pasivnem energijskem razredu**  
Nepovratna finančna spodbuda je namenjena spodbujanju energijsko učinkovite večstanovanjske gradnje ali prenove in upravičeni osebi delno pokriva višje stroške naložbe, ki so posledica gradnje energijsko učinkovitejšega toplotnega ovoja stavbe, izvedbe centralnega sistema prezračevanja prostorov z vračanjem toplote odpadnega zraka in vgradnje energijsko učinkovitega ogrevalnega sistema.

Nepovratna finančna spodbuda upravičeni osebi za nakup stanovanja v večstanovanjski stavbi, zgrajeni ali prenovljeni v pasivnem energijskem razredu, se dodeli za največ 100 m<sup>2</sup> neto ogrevane površine stanovanjske enote v višini 250 € na m<sup>2</sup>. Nepovratna finančna spodbuda v okviru tega javnega poziva je posamezni upravičeni osebi lahko dodeljena le za nakup ene stanovanjske enote.

## 6. PRIDOBITEV OBRAZCEV IN VSEBINA VLOGE

Javni poziv in dokumentacija za prijavo z obrazci sta na voljo na spletni strani [www.ekosklad.si](http://www.ekosklad.si) v rubriki Razpisi. Elektronska oblika dokumentacije za prijavo, ki si jo vlagatelj natisnejo sami, je enakovredna tiskanim obrazcem. Za telefonske informacije o javnem pozivu lahko kandidati pokličejo na telefonske številke 01 241 48 61/67/70 ali 28 vsak delovni dan med 8. in 12. uro. Javni poziv in dokumentacijo za prijavo z obrazci lahko kandidati tudi naročijo pri Eko skladu na zgoraj navedenih telefonskih številkah in jo prejmejo po pošti. Za navedeno dokumentacijo pa lahko zaprosijo tudi s pisnim zahtevkom, poslanim na naslov: Eko sklad, j.s., Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana.

Vsaka vloga mora obvezno vsebovati izpolnjen obrazec »Vloga« s podatki o vlagatelju in naložbi ter vsa potrebna dokazila in priloge, kot jih za vsak posamezen ukrep natančno določa dokumentacija za prijavo.

## 7. ROK IN NAČIN PRIJAVE

Vlagatelj se lahko prijavi na javni poziv od 1. 1. 2012 dalje. Javni poziv velja do objave zaključka javnega poziva v Uradnem listu RS, vendar najkasneje do 31. 12. 2012.

Vlagatelj vloži pisno vlogo na predpisanih obrazcih z vsemi dokazili in prilogami osebno ali po pošti na naslov: Eko sklad, j.s., Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana.

## 8. POSTOPEK OBRAVNAVE VLOG

Pri odločanju o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude vlagatelju se uporablja postopek, določen z Zakonom o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 24/06 – uradno prečiščeno besedilo, 126/07, 65/08 in 8/10; v nadaljevanju: ZUP), kolikor ZVO-1 ne določa drugače.

Vlagatelj bo v primeru nepopolne ali nerazumljive vloge v skladu z določbami ZUP in splošnih pogojev poslovanja pozvan k odpravi pomanjkljivosti v določenem roku 15 (petnajst) dni. Če bo vlagatelj pomanjkljivosti odpravil v navedenem roku, se bo štelo, da je vloga vložena takrat, ko so pomanjkljivosti odpravljene. Če vlagatelj pomanjkljivosti v navedenem roku ne bo odpravil, bo Eko sklad s sklepom vlogo zavrgel. Vloge ne smejo biti dopolnjene tako, da bi se spremenil obseg načrtovanih del in ukrepov.

Razpisana sredstva se do objave zaključka javnega poziva v Uradnem listu RS dodeljujejo po vrstnem redu prispetja popolnih vlog na Eko sklad. Zahteva za pridobitev pravice do nepovratne finančne spodbude je popolna vloga, ki vsebuje vsa zahtevana dokazila in priloge ter je vložena na predpisanem obrazcu. Eko sklad bo najpozneje v roku 90 (devetdeset) dni po prejemu popolne vloge o vlagateljevi pravici do nepovratne finančne spodbude odločil z odločbo. Pritožba zoper navedeno odločbo ni dovoljena, vlagatelj pa ima pravico začeti upravni spor skladno z zakonom, ki ureja upravni spor.

Na podlagi odločbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude ter v skladu z 11. členom splošnih pogojev poslovanja bo s prejemnikom pravice do nepovratne finančne spodbude sklenjena pogodba o dodelitvi pravice do

nepovratne finančne spodbude. En izvod podpisane pogodbe bo prejemnik pravice do nepovratne finančne spodbude moral v 15 (petnajstih) dneh vrniti na naslov: Eko sklad, j.s., Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana, sicer se bo štelo, da je umaknil vlogo za pridobitev pravice do nepovratne finančne spodbude.

Za vlogo in odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude se taksa, skladno z drugim odstavkom 2. člena in 1. točko 28. člena Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 106/10 – uradno prečiščeno besedilo), ne plačuje.

## 9. IZPLAČILO NEPOVRATNE FINANČNE SPODBUDE

### Izplačilo dodeljene nepovratne finančne spodbude za ukrepe A do vključno H:

Nepovratna finančna spodbuda bo prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

- originalno izjavo o zaključku naložbe, ki jo za vsak izvedeni ukrep, za katerega je bila vlagatelju dodeljena pravica do nepovratne finančne spodbude, podpišeta prejemnik pravice do nepovratne finančne spodbude (oziroma vsi prejemniki pravice do nepovratne finančne spodbude skladno z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude) in vsi izvajalci naložbe;
- izstavljeni originalni račun izvajalca naložbe s popisom del in materiala za celoten obseg naložbe (datum izdaje računa se šteje za datum izvedbe naložbe, če iz podatkov na računu oziroma posameznih verodostojnih dokumentov, priloženih dokumentaciji za izplačilo nepovratne finančne spodbude, ne izhaja drugače);
- dokazilo o plačilu celotnega računa iz prejšnje alineje;
- fotografije o izvedeni naložbi; pri ukrepih F in G mora biti poleg fotografij stanovanjske stavbe po izvedeni toplotni izolaciji fasade oziroma strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru vsaj ena fotografija posneta v času izvajanja naložbe, tako da je vidna debelina novo vgrajenega toplotno izolacijskega materiala (posnetek merilnega traku ob vgrajenem materialu); pri ukrepu E morajo biti poleg fotografij vsega novo vgrajenega - zamenjanega zunanega stavbnega pohištva priložene še fotografije, posnete med vgradnjo, tako da so razvidni vsi vgrajeni materiali, ki zagotavljajo tesnjenje v treh ravninah skladno s smernicami RAL montaže.

Za organizirane skupine samograditeljev solarnih sistemov bo nepovratna finančna spodbuda prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

- originalno potrdilo organizatorja gradnje o izvedbi sistema, ki mora vključevati podatke o številu in površini vgrajenih sprejemnikov sončne energije;
- fotografije vgrajenih sprejemnikov sončne energije in hranilnika toplote.

Izplačilo sredstev se izvrši po predložitvi originalnih računov izvajalcev in ostalih zahtevanih dokumentov za posamezne ukrepe, izvedene v skladu z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude. Znesek izplačila se uskladi s predloženimi računi ob upoštevanju pogojev javnega poziva. Izplačilo nepovratnih sredstev se izvede v 30 (tridesetih) dneh po prejemu in preveritvi zgoraj navedenih dokazil o zaključku naložbe na osebni bančni račun prejemnika.

Rok za zaključek naložbe za ukrepe A do H je 6 (šest) mesecev od sklenitve pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude, sicer pravica do te spodbude preneha.

V primeru, da je prejemnik pridobil pravico do nepovratne finančne spodbude za hkratno izvajanje najmanj treh ukrepov v okviru iste stanovanjske stavbe, je rok za zaključek naložbe 12 (dvanajst) mesecev od sklenitve pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude, sicer pravica do te spodbude preneha.

### Izplačilo dodeljene nepovratne finančne spodbude za ukrep I:

Nepovratna finančna spodbuda bo prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

- originalne izjave o izvedbi naložbe, ki jo za vsak izvedeni ukrep, ki je predmet nepovratne finančne spodbude, podpišeta prejemnik nepovratne finančne spodbude (oziroma vsi prejemniki nepovratne finančne spodbude skladno z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude) in vsi izvajalci;
- originalne račune za izvedbo ukrepov s popisom izvedenih del in materiala za celoten obseg naložbe (datum izdaje računa se šteje za datum izvedbe naložbe, če iz podatkov na računu oziroma posameznih verodostojnih dokumentov, priloženih dokumentaciji za izplačilo nepovratne finančne spodbude, ne izhaja drugače), in sicer za:
  - nakup in vgradnjo zunanega stavbnega pohištva;
  - izvedbo toplotne izolacije ovoja stavbe;
  - nakup in vgradnjo centralnega sistema prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka;
  - nakup in vgradnjo generatorja toplote;
- originalni račun za izvedbo meritev zrakotesnosti;
- dokazila o plačilu celotnih računov iz prejšnjih alinej;
- fotografije izvedenih ukrepov, in sicer: izvedbe toplotne zaščite vseh elementov toplotnega ovoja stavbe (vgradnja toplotne zaščite v tla, obodne zidove, streho ipd. ter rešitve toplotnih mostov, vse posneto z merilnim trakom),



vgradnje zunanjega stavbnega pohištva (posnete med vgradnjo, tako da so razvidni vsi vgrajeni materiali, ki zagotavljajo tesnjenje v treh ravninah skladno s smernicami RAL montaže), vgrajenega centralnega sistema prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka (razvodi, naprave), generatorja toplote in vsaj eno fotografijo dokončane stavbe;

- dokazilo o zagotavljanju zrakotesnosti ( $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  za  $Q_h \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ,  $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$  za  $15 < Q_h \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) po standardu SIST EN 13829;
- izjavo o skladnosti izvedenih del in obratovalni sposobnosti stavbe, ki jo podpišejo prejemnik nepovratne finančne spodbude (oziroma vsi prejemniki nepovratne finančne spodbude skladno z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude), odgovorni nadzornik in odgovorni vodja projekta.

V primeru nakupa stanovanjske stavbe, grajene v nizkoenergijski in pasivni tehnologiji, bo prejemniku nepovratna finančna spodbuda izplačana po predložitvi naslednjih dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

- projekt izvedenih del (PID), in sicer načrt arhitekture in strojnih instalacij ogrevanja in prezračevanja s popisom vgrajene opreme in naprav z navedenimi tehničnimi karakteristikami;
- originalno izjavo o skladnosti izvedenih del in obratovalni sposobnosti stavbe, ki jo podpišejo prejemnik nepovratne finančne spodbude (oziroma vsi prejemniki nepovratne finančne spodbude skladno z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude), odgovorni nadzornik in odgovorni vodja projekta;
- fotografije izvedene naložbe, in sicer: izvedbe toplotne zaščite vseh elementov toplotnega ovoja stavbe (vgradnja toplotne zaščite v tla, obodne zidove, streho ipd. ter rešitve toplotnih mostov, vse posneto z merilnim trakom), vgradnje zunanjega stavbnega pohištva (posnete med vgradnjo, tako da so razvidni vsi vgrajeni materiali, ki zagotavljajo tesnjenje v treh ravninah skladno s smernicami RAL montaže), vgrajenega centralnega sistema prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka (razvodi, naprave), generatorja toplote in vsaj eno fotografijo dokončane stavbe;
- dokazilo o zagotavljanju zrakotesnosti ( $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  za  $Q_h \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ,  $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$  za  $15 < Q_h \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) po standardu SIST EN 13829;
- dokazilo o plačilu celotne kupnine in dokazilo o vpisu lastninske pravice na nepremičnini v korist kupca oziroma prejemnika pravice do nepovratne finančne spodbude.

Rok za zaključek naložbe za ukrep I je 18 (osemnajst) mesecev od sklenitve pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude, sicer pravica do te spodbude preneha. Eko sklad si pridržuje pravico, da od prejemnika nepovratne finančne spodbude zahteva poročilo s termografskimi posnetki toplotnega ovoja stavbe ter izpostavljenih notranjih mest tudi po izplačilu navedene spodbude.

#### **Izplačilo dodeljene nepovratne finančne spodbude za ukrep J:**

Nepovratna finančna spodbuda bo prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

- uporabno dovoljenje za večstanovanjsko stavbo z zapisnikom o opravljenem tehničnem pregledu stavbe;
- projekt izvedenih del (PID), in sicer načrt arhitekture in strojnih instalacij ogrevanja in prezračevanja s popisom vgrajene opreme in naprav z navedenimi tehničnimi karakteristikami;
- dokazilo o zagotavljanju zrakotesnosti posamezne stanovanjske enote ali celotnega stanovanjskega dela stavbe ( $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ ) po standardu SIST EN 13829;
- fotografije izvedene naložbe, in sicer: izvedbe toplotne zaščite vseh elementov toplotnega ovoja stavbe (vgradnja toplotne zaščite v tla, obodne zidove, streho ipd. ter rešitve toplotnih mostov, vse posneto z merilnim trakom), vgradnje zunanjega stavbnega pohištva (posnete med vgradnjo, tako da so razvidni vsi vgrajeni materiali, ki zagotavljajo tesnjenje v treh ravninah skladno s smernicami RAL montaže), vgrajenega centralnega sistema prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka (razvodi, naprave), generatorja toplote oziroma hladu in več fotografij dokončane stavbe;
- dokazilo o plačilu celotne kupnine in dokazilo o vpisu lastninske pravice na nepremičnini v korist kupca oziroma prejemnika pravice do nepovratne finančne spodbude.

Dokumentacijo o zaključku naložbe lahko predloži tudi prodajalec stanovanjskih enot. V kolikor je za nakup stanovanjskih enot v isti večstanovanjski stavbi odobrena nepovratna finančna spodbuda več prejemnikom, zadošča predložitev enega izvoda projektne in ostale zahtevane dokumentacije.

Rok za zaključek naložbe za ukrep J je 24 (štiriindvajset) mesecev od sklenitve pogodbe o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude, sicer pravica do te spodbude preneha.

Izplačilo sredstev za ukrepa I in J se izvrši po predložitvi zgoraj navedene dokumentacije o zaključku naložbe, ki vključuje preveritev obsega in skladnosti izvedene naložbe s predloženo projektno dokumentacijo in z odločbo o dodelitvi pravice do nepovratne finančne spodbude. Izplačilo nepovratne finančne spodbude se izvede v 30 (tridesetih) dneh po prejemu in preveritvi zgoraj navedenih dokazil o zaključku naložbe na osebni bančni račun prejemnika.

**Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad**

	<b>ENERGETSKO SVETOVANJE</b> <b>ENSVET</b>	<b>POROČILO O</b> <b>OPRAVLJENEM</b> <b>SVETOVANJU</b>
---	---	--

<b>Energetsko svetovalna pisarna</b>	Občina Postojna, Energetsko svetovalna pisarna, Ljubljanska cesta 4, Postojna Prijave na tel.: Postojna - 05 728 07 30, svetovanje vsak četrtek od 16 <sup>00</sup> do 19 <sup>00</sup> Pivka - 05 721 01 01, svetovanje vsak torek od 16 <sup>00</sup> do 19 <sup>00</sup>	
<b>Energetski svetovalec</b>	Lucjan Batista, energetski svetovalec	
<b>Svetovanec</b>	Andrej Slavec, [redacted] 6210 SEŽANA	Telefon: [redacted] Mail: <a href="mailto:andrej.slavec@gmail.com">andrej.slavec@gmail.com</a>
<b>Svetovanje</b>	ESP Postojna, dne 14.04. 2011 ob 17 <sup>00</sup> uri Poslano: 17.04.2011 Šifra poročila: <b>POS-BL1-SP-2011 - 060</b>	

Celovito obnavljate starejšo dvostanovanjsko hišo. Izolirati nameravate ovoj stavbe, kateri je iz modularne opeke 29 cm, zamenjati okna in izolirati mansardo (streha je betonska). Ali se za te namene dobi kakšne ugodne kredite, oz. nepovratna sredstva.

Teme svetovanja / vprašanja
(1) Razpisi
(2) Izolacija ovoja stavbe
(3) Izolacija mansarde
(4) Menjava oken
(5) Prihranki pri izolaciji

#### (1) EKO SKLAD - krediti

##### **Sprememba javnega poziva za kreditiranje okoljskih naložb občanov 43OB10**

**Javni poziv za kreditiranje okoljskih naložb občanov 43OB10 (Ur. l. RS 7/10) se spremeni tako, da se v točki 5. »Rok in način prijave« datum "28. 1. 2011" nadomesti z datumom "31. 3. 2011".**

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, tudi v letu 2010 objavlja J A V N I P O Z I V za kreditiranje okoljskih naložb občanov 41OB10. Predmet razpisa je ugodno kreditiranje občanov za naložbe na območju Republike Slovenije za naslednje namene:

- vgradnja sodobnih naprav in sistemov za ogrevanje prostorov oziroma pripravo sanitarne tople vode
- raba obnovljivih virov energije za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode
- sodobne naprave za pridobivanje električne energije
- **zmanjšanje toplotnih izgub pri obnovi obstoječih stanovanjskih stavb (ne velja za gradnje, za katere je bilo gradbeno dovoljenje izdano po 01.01.2003).**
- gradnja stanovanjskih stavb v nizkoenergijski ali pasivni tehnologiji, pri katerih bo :
  - razred energijske učinkovitosti stavbe, izračunane po metodologiji, pripravljeni za ta poziv,  $Q_h \leq 35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
  - v objekt vgrajen centralni sistem prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka (rekuperacija)
  - zagotovljenih najmanj 25 % skupnih potreb po toploti za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode iz obnovljivih virov energije
- predložena PGD/PZI dokumentacija za arhitekturo in strojne inštalacije za ogrevanje in prezračevanje izkazuje gradnjo energijsko učinkovite stanovanjske stavbe, in sicer za ukrepe (podrobno v razpisu).
- nabava energijsko učinkovitih naprav
- nakup okolju prijaznih vozil
- odvajanje in čiščenje odpadnih voda
- nadomeščanje gradbenih materialov, ki vsebujejo nevarne snovi (azbest)
- učinkovita raba vodnih virov
- oskrba s pitno vodo

Višina sredstev znaša 12 milijonov EUR.

Obrestna mera je fiksna nominalna v višini:

3,20% za kredite z odplačilno dobo do 5 let

3,90% za kredite z odplačilno dobo od vključno 5 let in največ do 10 let



Kredit se lahko odobri do višine priznanih stroškov naložbe in največ 20.000,00 EUR. V posameznih primerih (navedenih v samem razpisu), je lahko večji.

### **EKO SKLAD - nepovratne finančne spodbude**

Tudi letos Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad objavlja JAVNI POZIV za nepovratne finančne spodbude občanom za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije in večje energijske učinkovitosti stanovanjskih stavb **6SUB-OB11**.

**Predmet javnega poziva so nepovratne finančne spodbude za nove naložbe. Nova naložba je naložba, ki bo izvedena po oddaji vloge za pridobitev nepovratne finančne spodbude po tem javnem pozivu.**

**Razpisana so nepovratna sredstva za sledeče namene:**

#### **F - toplotna izolacija fasade pri obnovi eno ali dvostanovanjske stavbe**

Toplotna izolacija fasade mora biti izvedena z najmanj 15 cm izolacijskega materiala s toplotno prevodnostjo  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$  ali ustrezno debelino drugega izolacijskega materiala (d), da bo razmerje  $\lambda/d \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe in ne več kot 12 € na  $\text{m}^2$  za največ 200  $\text{m}^2$  toplotne izolacije fasade pri enostanovanjski stavbi in 150  $\text{m}^2$  pri dvostanovanjski stavbi. V primeru, da je na obstoječi stavbi že vgrajen fasadni sistem s toplotno izolacijskim materialom, katerega toplotna prevodnost  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$ , lahko vlagatelj izvede konkretno naložbo v razliki do najmanj 15 cm izolacijskega materiala. Predložiti mora ustrezna dokazila, ki izkazujejo toplotno prevodnost že vgrajenega izolacijskega materiala, in fotografije že izvedenega fasadnega sistema, iz katerih bo razvidna debelina že vgrajenega izolacijskega materiala (slikano z merilnim trakom). Nepovratna finančna spodbuda ne more biti dodeljena za stavbe v gradnji, za katere je bilo gradbeno dovoljenje izdano po 1. 1. 2003

#### **E - vgradnja lesenega zunanjega stavbnega pohoštvja pri obnovi stanovanjske stavbe**

Zamenjava lesenega zunanjega stavbnega pohoštvja, ki ima toplotno prehodnost celotnega okna  $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  (zasteklitev in okvir skupaj) skladno z EN 10077-1, oz. EN 12567-1(2). Višina nepovratne finančne spodbude znaša največ 25 % priznanih stroškov naložbe in ne več kot 100 € na  $\text{m}^2$  oken, balkonskih vrat in fiksnih zasteklitev, izdelanih iz lesa in sicer za največ 30  $\text{m}^2$  zamenjanega zunanjega stavbnega pohoštvja na posamezno stanovanjsko enoto. Okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve morajo biti vgrajene po načelu tesnjenja v treh ravninah, kar opredeljuje RAL smernica za načrtovanje in izvedbo montaže zunanjega stavbnega pohoštvja. Nepovratna finančna spodbuda ne more biti dodeljena za stavbe v gradnji, za katere je bilo gradbeno dovoljenje izdano po 1. 1. 2003

#### **Kako pripraviti vlogo?**

Dokumentacija za prijavo z obrazci je na voljo na spletni strani [www.ekosklad.si](http://www.ekosklad.si), po telefonu na številkah 01 241 48 61/72/28 ali 68 vsak dan med 8. in 12. uro, lahko naročite po pošti na naslov: Eko sklad, j.s., Tivolska cesta 30, 1000 Ljubljana, oziroma na elektronski naslov: [ekosklad@ekosklad.si](mailto:ekosklad@ekosklad.si). Javni poziv velja od 01.01.2011 do objave zaključka javnega poziva v Uradnem listu RS, vendar najkasneje do 31. 12. 2011.

Razpisana sredstva se do objave zaključka javnega poziva v Uradnem listu RS dodeljujejo po vrstnem redu prispetja popolnih vlog na Eko sklad.

**Vlagatelj vloži vlogo na predpisanih obrazcih z vsemi dokazili in prilogami osebno ali po pošti na naslov: Eko sklad, j.s., Tivolska cesta 30, 1000 Ljubljana.**

Eko sklad bo najpozneje v roku 90 dni po prejemu popolne vloge o vlagateljevi pravici do nepovratne finančne spodbude odločil z odločbo.

#### **Izplačilo dodeljene nepovratne finančne spodbude**

Nepovratna finančna spodbuda bo prejemniku izplačana po predložitvi vseh dokazil o zaključku naložbe, ki vključujejo:

originalno izjavo o zaključku naložbe, podpišeta prejemnik spodbude in izvajalec naložbe;

izstavljeni originalni račun izvajalca naložbe s popisom del in materiala za celoten obseg naložbe (podrobno v razpisu)

potrdilo o plačilu računa iz prejšnje alineje

fotografije izvedenih ukrepov, za ukrepa izolacija ovoja in podstrešja, mora biti vsaj ena fotografija posneta v času izvajanja naložbe tako, da bo vidna debelina vgrajenega izolacijskega materiala (posnetek merilnega traku ob vgrajenem izolacijskem materialu).

Izplačilo nepovratne finančne spodbude se izvede v 30 (tridesetih) dneh po prejemu zgoraj navedenih dokazil o zaključku naložbe na osebni bančni račun prejemnika.

**Vse zahteve in navodila so podrobno razložena v samem razpisu.**

(2) Po novem Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (začetek veljavnosti 1. julij 2010), mora biti toplotna prehodnost skozi zunanje stene, manjša od  $U < 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ . EKO SKLAD (Slovenski okoljski javni sklad), pa v razpisnih pogojih za ekološke kredite, kot tudi za nepovratne spodbude za leto 2011, kot minimalno potrebno debelino zahteva 15 cm (lahko tudi manj, pri izolacijskih materialih z boljšo toplotno prevodnostjo –  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$ ). Razmerje med toplotno prevodnostjo  $\lambda$  in debelino  $d$ , sme biti največ –  $\lambda/d \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). To velja za obnovo obstoječih stanovanjskih objektov.

Pri gradnji novih nizkoenergijskih stanovanjskih objektov, pa se zahteva razred učinkovitosti stavbe  $Q_h \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , pri  $Q_h > 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  pa mora zunanji ovoj izkazovati bistveno višje zahteve glede toplotne zaščite - za neprozorne komponente zunanjega toplotnega ovoja so lahko uporabljene komponente s povprečno toplotno prehodnostjo  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Da dosežemo optimalno priporočeno vrednost, moramo največkrat dodati zunanjim zidovom še dodatno izolacijo. Tabela v nadaljevanju prikazuje potrebno debelino izolacije v odvisnosti od vrste ometa, da dosežemo priporočeno vrednost toplotne prehodnosti  $U$ .

Sestava zidu:

Upoštevan je notranji omet v debelini 2 cm, zunanji mineralni omet 2 cm ali tankoslojni omet 0,5 cm ali pa toplotno izolacijski omet v debelini 4-5 cm, kar so po podatkih proizvajalcev priporočene debeline nanosa. Kot izolacijo upoštevamo ekspanzirani polistiren (stiropor), ali izolacijo iz mineralnih vlaken (steklena ali kamena volna). Bistvene razlike med njima glede toplotne prevodnosti ni.

V izračunu je upoštevana toplotna prevodnost  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$

Zid debeline v cm	Debelina toplotne izolacije v cm	Toplotna prehodnost $U$	
		Min./tan. omet	termoizol. omet
Modul blok 29 + obstoječi omet	0	1,45	1,03
Modul blok 29 + obstoječi omet	12	0,27	0,25
Modul blok 29 + obstoječi omet	15	0,23	0,21
Modul blok 29 + obstoječi omet	18	0,18	0,17
Modul blok 29 + obstoječi omet	20	0,17	0,16

Seveda je večja debelina izolacije samo plus, ki pa v končni ceni investicije ne predstavlja občutnega dodatnega stroška (vsak dodatni cm izolacije podraži fasado povprečno 2 - 3 %).

Načeloma dajemo izolacijo zunaj, le ko je to neizbežno tudi na notranji strani. V kolikor izoliramo zidove zunaj, se nam ogrevalna toplota akumulira v zidu, s tem vzdržujemo topel in suh zid in tako prispevamo k ugodnejšemu počutju v prostoru. Prostor se sicer ogreva dalj časa, se pa tudi dalj časa ohlaja.

(3) Stropne konstrukcije proti nižje ležečim ogrevanim prostorom morajo biti dobro toplotno izolirane in zrakotesne.

Po novem Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah, veljaven od 1. julija 2010, mora biti toplotna prehodnost stropa proti neogrevanemu prostoru, manjša od  $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kar običajno dosežemo z min. 20 cm debelo izolacijo. Minimalna debelina izolacije naj bo zato vsaj 20 cm, priporočena optimalna debelina izolacije pa je 25 - 30 cm, saj s tem poleg prehoda toplote navzven v hladnejših mesecih, rešimo tudi problem pregrevanja podstrešja v poletnih mesecih. S tem zadostimo tudi pogojem v razpisih Eko sklada, kjer je zahtevana min. debelino izolacije 25 cm.

Obenem s takšno izvedbo preprečimo zimsko taljenje snega na strehah ter z njim povezano zaledenitev ob napušču in morebitno zamakanje skozi kritino.

Med najpogostejše toplotno izolacijske materiale za izolacijo podstrešij prištevamo mineralno volno (stekleno in kameno). Uporabljajo pa se še tudi drugi izolacijski materiali. V mnogih zahodnih državah se tako poleg mineralne volne že mnogo let uporablja kot toplotno izolacijski material tudi material narejen iz celuloze naravnega lesnega vlakna oziroma iz ponovno uporabljenega časopisnega papirja. Dodane borove soli ščitijo kosmiče papirja pred požarom, gnitjem in škodljivci.

Pri izolaciji podstrešja, moramo zelo paziti, da ne pride do nepravilne namestitve folij.

Na topli strani, torej v prostoru nad dekorativno oblogo namestimo parno oviro (PVC, Al folijo). Parna ovira mora imeti ustrezni relativni upor in mora biti zrakotesna. Parne ovire oziroma zračne zapore ni potrebno vgraditi v primeru, ko je sama nosilna konstrukcija dovolj parozaporna in zrakotesna.

Posebno skrb moramo posvečati, ko znotraj izoliramo (z mineralnimi izolacijskimi materiali) betonske strehe.

Parna ovira mora biti položena res kvalitetno (zrakotesnost) in v zadostni debelini (lahko dva sloja). Pari moramo preprečiti vstop v izolacijski sloj, saj predstavlja betonska streha parno oviro in ovira prehod pare navzven. Temu se lahko izognemo tudi z uporabo izolacijskega materiala, ki predstavlja parno oviro (ekstrudiran in ekspanziran polistiren). V tem primeru parne ovire (PVC, Al folija) ne potrebujemo.

Na - hladni - strani namestimo parapropustno in vodoodbojno folijo, ki služi kot rezervna kritina. Rezervno kritino je mogoče opustiti v primeru, če je nosilna konstrukcija (plošča) popolnoma vodonepropustna.

Veliko pozornost pri polaganju folij, moramo posvetiti tudi spojem (ob zidovih, prebojih ipd.), saj nestrokovna in malomarna izvedba v veliki meri vpliva na kvaliteto izolacije in s tem izgubo toplote. Če polagamo izolacijo v dveh plasteh, položimo eno prečno na drugo in tako izničimo morebitno uhajanje toplote skozi špranje.

*Izolacija strehe na zunaji strani.*

V primeru izoliranja betonskih streh z ekstrudiranim polistirenom (stirodur) odpade lesena konstrukcija, ki je običajno potrebna pri izolaciji iz mineralnih vlaken. Izolacijske plošče lahko prenašajo tlačno trdnost, ki jo predstavlja kritina. Na betonsko ploščo položimo hidroizolacijo na katero polagamo izolacijske plošče. Pritrjujemo jih kot ima tehnično to rešeno posamezni proizvajalec.

Styrofoam priporoča takšno izvedbo: skozi kontra letve in izolacijo v betonsko ploščo izvrti luknje za moznike, te mehansko pritrdimo na betonsko ploščo z posebnimi mozniki in nanje pritrdimo letve za kritino). Polaganje izolacije v enem sloju je predvidena do debeline 120 mm, pri večjih debelinam priporoča proizvajalec polaganje izolacije v dveh slojih. V betonsko ploščo na kateri je bitumenska hidroizolacija pritrdimo letve debeline do 60 mm paralelno z naklonom strehe, mednje položimo plošče enake debeline in jih lepimo na hidroizolacijo s hladnim bitumenskim lepilom. Prvo vrsto izolacijskih plošč ob kapu dodatno mehansko pritrdimo v betonsko ploščo. Drugi sloj toplotne izolacije pritrdimo skozi kontra letve v že vgrajene letve. Ta način je primeren za debeline do 200 mm. To pa je tudi priporočena debeline izolacije.

Pri betonskih strehah, kjer prezračevalni prostor ni potreben, strešna kritina - korci pa se polagajo v malto, direktno na toplotno izolacijo. Da je tu dosežen dober oprijem, so razvili posebne plošče z utori, ki tečejo vzporedno z slemenom.

Različni proizvajalci imajo pač različne tehnične rešitve. Potrebno se je držati njihovih navodil, kot tudi izbrati njihove pooblaščené izvajalce, saj poleg kvalitetne izvedbe imamo tudi garancijo v slučaju da v garancijskem roku pride do kakršnih koli nepravilnosti ali težav.

V primeru izoliranja betonskih streh z izolacijo iz mineralnih vlaken, je lesena konstrukcija (lege) potrebna.

Položimo jo na hidroizolacijo, med lege pa ustrezno izolacijo iz mineralnih vlaken. Na vrhu zaključimo z paropropustno-vodoodbojno folijo (sekundarna kritina) in letvami za izbrano kritino.

Torej praktično enako kot klasična streha, le da je pritrjena na beton. To je standardna rešitev, vsak proizvajalec izolacijskih materialov pa ima morda dodatne zahteve, katere je smiselno upoštevati.

Kako pritrditi letve za kritino in kakšna naj bo prezračevana plast (torej višina letev), predpiše proizvajalec kritine in kot sem že navedel, je te nasvete nujno upoštevati. Pri nabavi kritine, pa prodajalca opozorite na vetrovno lego stavbe.

(4) Po novem Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (predviden začetek veljavnosti 1. julij 2010), mora biti toplotna prehodnost energetske učinkovitih oken od  $U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , prepustnost celotnega sončnega sevanja stekla  $g \leq 0,60$ , svetlobna prepustnost stekla  $\tau_{D65} \leq 0,78$ .

**za kredite Eko sklada** (za leto 2010, podaljšano do konec marca 2011)

- obstoječa gradnja: zasteklitve  $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , celotno okno  $U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , oz.

- novogradnja NEH in PH:  $U < 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , oziroma celotno okno  $U < 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**za nepovratne spodbude Eko sklada** (za leto 2011 - leseno zunanje stavbno pohištvo)

- obstoječa gradnja: celotno okno  $U \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

- novogradnja: celotno okno  $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,

- pri stavbah z učinkovitostjo  $Q_h > 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , sme skupna povprečna toplotna prehodnost zunanjega stavbnega pohištva znašati  $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Takšnih, tudi kvalitetnih oken, je na slovenskem tržišču dovolj. To so t.i. okna s termopan stekli z nizkoemisijским nanosom in plinskim polnjenjem, katerih cena tudi ni bistveno višja od navadnih oken.

Na tržišču so najpogostejša okna s toplotno prehodnostjo zasteklitve  $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , vse pogostejša pa so tudi okna s faktorjem toplotne prehodnosti pod 1. To so običajno okna z trojnimi termopan stekli z nizkoemisijским nanosom in plinskim polnjenjem, okvirji pa so leseni, dodatno izolirani s termoizolacijsko poliuretansko peno in zunaj zaščiteni z Al profili, ali PVC okna z enako zasteklitvijo in širšim pet in več komornim, posebno oblikovanim okvirjem, prav tako zunaj zaščiteni z Al profili, ki dosegajo  $U = 0,7 - 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  (okno kot celota).

O izbiri samega okvirja okna, vam predstavim določene prednosti oz. slabosti posameznih materialov za okvirje:

- Leseni okvirji zahtevajo redno vzdrževanje za ohranjanje dolge življenjske dobe. Med energetske varčne okenske okvirje štejemo tiste z debelino 70 mm in več. Toplotna prehodnost lesenega okvirja se giblje od  $U = 1,6 - 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , pri večji debelini okvirja seveda manj.

V zadnjem času je čutili močan porast kombiniranih okvirjev, kjer je osnovni okvir lesen, ali pa iz PVC-ja, z zunanje strani, kjer je najbolj izpostavljen vremenskim neprilikam pa je zaščiten z Al profilom in lahko dodatno napolnjen s termoizolacijsko peno.

- PVC okenski okvirji so se na trgu močno uveljavili, predvsem zaradi manjše potrebe po vzdrževanju. So dimenzijsko stabilni in odporni proti UV sevanju, ter toplotnim nihanjem. Prenos toplote skozi okvir omejuje število komor, tako imajo trikomorni profili  $U = 1,9$ , petkomorni pa  $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Število komor pa je lahko tudi več.

- Okenski okvirji iz aluminija so priljubljeni zaradi dobrih mehanskih lastnosti, kot tudi majhnih potreb po vzdrževanju. Slabša stran je toplotna prevodnost, zato med energetsko učinkovite štejemo okvirje s prekinjenim toplotnim mostom iz plastičnih mas (sicer pride na takšnem okvirju do kondenzacije vodne pare). Toplotna prehodnost aluminijastega okvirja se giblje od  $U = 2,4 - 3,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Pri novejših okenskih okvirjih, s povečanim

vložkom, ki prekinja toplotni most, lahko znaša toplotna prehodnost aluminijastega okvirja tudi  $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Trendi v razvoju Al okvirjev za okna so poleg prekinjenega toplotnega mostu tudi jedro iz poliuretanske pene. Vgradnja rolet in žaluzij na zunanji strani znatno zmanjša toplotne izgube v zimskem času. Posebej so primerne rolete, polnjene s toplotno izolacijskim gradivom. Nočno spuščanje ima razen vpliva na toplotne izgube, vpliv tudi na bivalne pogoje. Če so rolete spuščene, se temperatura na površini stekla zviša, poleti pa v veliki meri preprečujemo prekomerno pregrevanje prostorov.

Učinkovitejša so zunanja senčila, možna je tudi vgradnja senčil v medstekelni prostor trojne zasteklitve. Notranja senčila so najmanj primerna. Zaradi dobre toplotne izolacije stekla se pretežni del sončne energije, ki prodre v prostor odbije od notranjega senčila oziroma more ven skozi steklo.

Pri nabavi oken od prodajalca zahtevajte prospekt oz. izjavo, da okna ustrezajo vsem opisanim zahtevam, ter tudi, ali ima opravljene vse z zakonom predpisane preizkuse, kajti pri morebitnih subvencijah morajo biti vsa poročila zahtevanih preizkusov priložena. Pozanimajte se tudi, ali vaša okna ustrezajo razpisanim pogojem, izjavo o ustreznosti vam mora dati izdelovalec, oz. prodajalec.

(5) Kakšni bodo prihranki (transmisijske izgube na zunanjem ovoju), pa je razvidno iz izračuna:

Poraba kuriva v odvisnosti od dosežene toplotne prehodnosti fasade:

- legenda uporabljenih simbolov:

Q - toplotne izgube

$\Delta U$  - razlika koeficienta toplotne prehodnosti

B - poraba goriva (prihranek)

A - površina =  $1 \text{ m}^2$

TP - temperaturni primanjkljaj (za Sežano 2680)

$H_i$  - kurilnost (za ELKO 10,0 kWh/l)

$\eta$  - izkoristek kotla (0,8)

Kakšni so prihranki, glede na obstoječo zunanjo steno ( $U = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) in dodatno izolirano steno z debelino izolacije 15 cm ( $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ ):

$$Q = \Delta U * A * TP = 1,22 * 1 * 2680 * 24 / 1000 = 78,5 \text{ kWh/m}^2 \text{ površino stene/leto}$$

$$B = Q / H_i * \eta = 78,5 / 10,0 * 0,8 = 9,8 \text{ l goriva/m}^2 \text{ površino stene/leto}$$

Glede na površino fasade in cene ELKO, pa si lahko izračunate letne prihranke, za posamezne gradbene sestave, ki omejujejo ogrevalni prostor

#### **Zaključek, ostalo**

Upam, da sem vam s svetovanjem nekoliko pomagal in boste lahko nasvete tudi učinkovito uporabili. V kolikor boste vi ali vaši znanci potrebovali kakršenkoli nasvet, smo vam vedno na voljo.

## **PRILOGA C: INFORMACIJE O ZUNANJEM STAVBNEM POHIŠTVU**

# JELOSTAR WOOD 7800

## STEKLO

steklo 4-14-4-14-4 s toplim robom  
 toplotna prehodnost stekla  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 toplotna prehodnost enokrilnega okna  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

## 2x ODKAPNI PROFIL

serijsko vgrajen odkapni profil na okenskem krilu  
 in serijsko vgrajen odkapni profil na spodnjem delu  
 okenskega okvirja

## LES

na voljo v drevesni vrsti:  
**smreka, macesen, hrast**

## TOPLI ROB

serijsko vgrajen distančnik s toplim robom,  
 ki izboljšuje toplotne karakteristike okna

## KLJUKA VKLJUČENA V CENO

standardna oprema okna je kljuka (pololiva) Brest v eni izmed  
 treh barv: siva (F9), rjava (F4) ali bela (ral 9016)

## LESENI PROFILI

leseni profili krila in okvirja **debeline 78 mm**  
**iz dolžinsko nespojenega lesa**

## 2x TESNILO

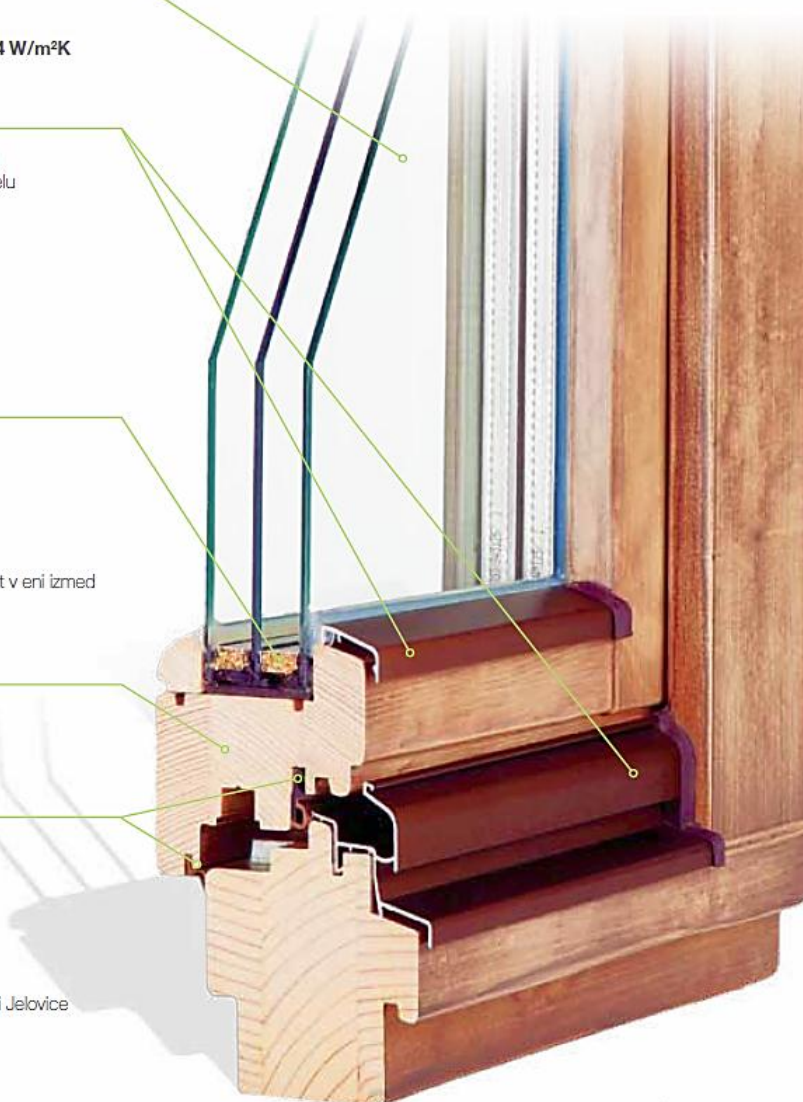
serijsko sta v okno vgrajeni **dve tesnili**  
 s trajno elastičnimi lastnostmi

## POVRŠINSKA OBDELAVA


leseni deli okna so površinsko končno obdelani  
 s premazi na vodni osnovi po veljavni barvni karti Jelovice

## OKOVJE

okensko okovje je ROTO NT v srebrni barvi  
 izbor okovja je odvisen od načina odpiranja, velikosti okna  
 ter njegove izvedbe







**PRIPOROČA**  
Eko sklad  
Slovenski okoljski javni sklad  
Eco Fund  
Slovenian Environmental Public Fund

**NAJBOLJ PRODAJANO OKNO!**

**EKOTERM**

**STEKLO**  
steklo 4-10-4-10-4 s toplim robom  
toplotna prehodnost stekla  $U_g = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$   
toplotna prehodnost enokrilnega okna  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

**LES**  
na voljo v lesu **smreke**  
dožinsko lamelirani vidni deli okna

**2x ODKAPNI PROFIL**  
serijsko vgrajen odkapni profil  
na okenskem krilu in serijsko vgrajen  
odkapni profil na spodnjem  
delu okenskega okvirja

**TOPLI ROB**  
serijsko vgrajen toplotno izboljššan distančnik,  
ki izboljšuje toplotne karakteristike okna

**TESNILO**  
serijsko je v okno vgrajeno **tesnilo**  
s trajno elastičnimi lastnostmi

**LESENI PROFILI**  
leseni profili krila in okvirja debeline **68 mm**

**POVRŠINSKA OBDELAVA**  
leseni deli okna so površinsko končno obdelani  
s pokrivnim premazom na vodni osnovi bele barve,  
po naročilu je okno dobavljivo v drugih barvah  
po barvni karti Jelovice ali RAL barvni karti

**KLJUKA VKLJUČENA V CENO**  
Standardna oprema okna je kljuka (pololiva)  
Brest v eni izmed barv: siva (F9), rjava (F4)  
ali bela (RAL 9016)

**OKOVJE**  
okensko okovje je ROTO Compact v srebrni barvi,  
izbor okovja je odvisen od načina odpiranja, velikosti okna  
ter njegove izvedbe

**VARČNO  
OKNO**

# JELOTERM WOOD 6800

## STEKLO

steklo 4-16-4

toplotna prehodnost stekla  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

toplotna prehodnost enokrilnega okna  $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Opcija:** v primeru vgradnje stekla  $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

in toplega roba, dosežemo toplotno prehodnost

enokrilnega okna  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

## 2x ODKAPNI PROFIL

serijsko vgrajen odkapni profil na okenskem krilu  
in serijsko vgrajen odkapni profil na spodnjem delu  
okenskega okvirja

## LES

na voljo v drevesni vrsti:

**smreka, macesen, hrast**

## KLJUKA VKLJUČENA V CENO

standardna oprema okna je kljuka (pololiva) Brest v eni  
izmed treh barv. Siva (F9), rjava (F4) ali bela (ral 9016)

## LESENI PROFILI

leseni profili krila in okvirja **debeline 68 mm**  
**iz dolžinsko nespojenega lesa**

## 2x TESNILO

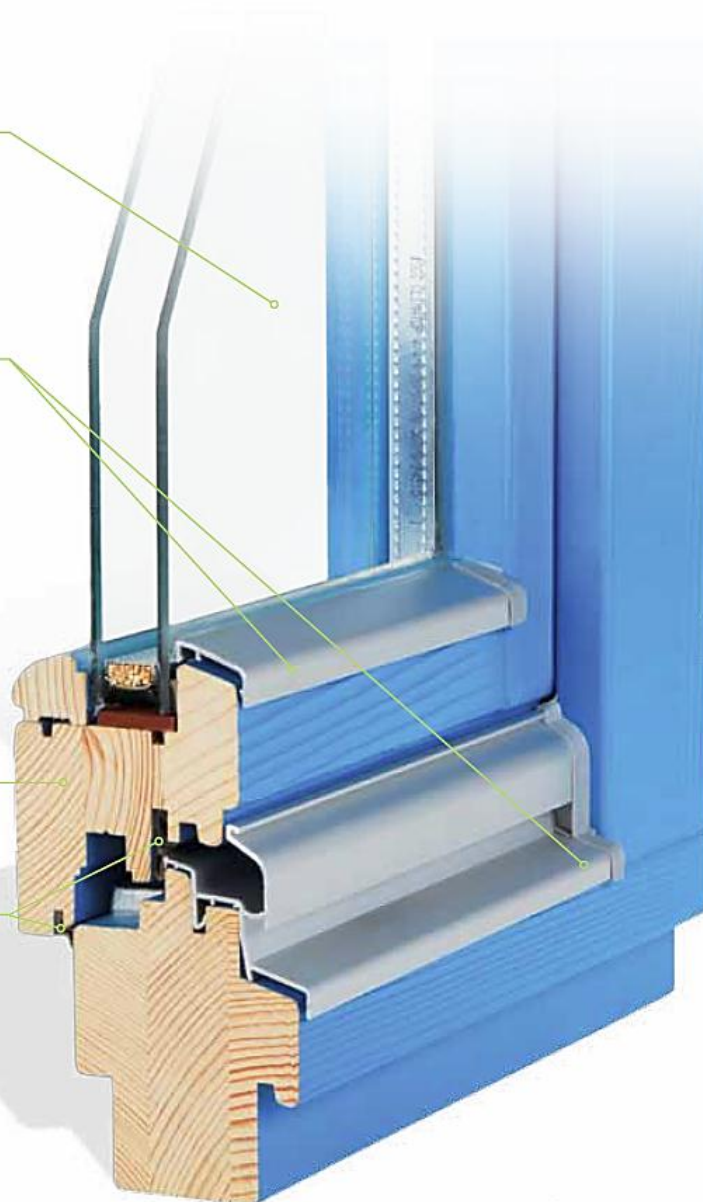
serijsko sta v okno vgrajeni **dve tesnili**  
s trajno elastičnimi lastnostmi

## POVRŠINSKA OBDELAVA

leseni deli okna so površinsko končno obdelani  
s premazi na vodni osnovi po veljavni barvni karti Jelovice

## OKOVJE

okensko okovje je ROTO Compact v srebrni barvi  
izbor okovja je odvisen od načina odpiranja, velikosti okna  
ter njegove izvedbe







Cenovna primerjava oken in balkonskih vrat ter stroškov različne montaže

Dimenzije (cm × cm)	Tip okna	Količina	JST W 7800 cena (€)	Ekoterm cena (€)	JTE W 6800 cena (€)	RAL mont. cena (€)	Montaža cena (€)	Demontaža cena (€)
60 × 60	1	1	162,37	143,63	124,90	38,40	14,40	14,40
60 × 90	1	1	208,54	184,47	160,41	48,00	18,00	18,00
80 × 120	1	1	281,70	249,19	216,69	64,00	24,00	24,00
100 × 140	2	1	477,92	422,78	367,63	76,80	28,80	28,80
120 × 90	2	1	409,18	361,97	314,75	67,20	25,20	25,20
120 × 140	2	1	509,71	450,90	392,08	83,20	31,20	31,20
140 × 140	2	1	537,97	475,89	413,82	89,60	33,60	33,60
140 × 220	2BV	1	786,44	695,69	604,95	144,00	72,00	43,20
210 × 140	3	1	829,40	733,70	637,99	157,66	59,12	59,12


dimenzije	tip okna	količina	cena (€)	demontaža	RAL mont.	SKUPAJ
60 × 60	1	1	162,37	14,40	38,40	215,17
60 × 90	1	2	417,07	36,00	96,00	549,07
80 × 120	1	2	563,40	48,00	128,00	739,40
100 × 140	2	5	2.389,60	144,00	384,00	2.917,60
120 × 90	2	3	1.227,54	75,60	201,60	1.504,74
120 × 140	2	3	1.529,13	93,60	249,60	1.872,33
140 × 140	2	6	3.227,80	201,60	537,60	3.967,00
140 × 220	2BV	5	3.932,18	216,00	720,00	4.868,18
210 × 140	3	2	1.658,80	118,24	315,32	2.092,36
51,68 m <sup>2</sup>	<b>SKUPAJ</b>	29	15.107,88	947,44	2.670,52	18.725,84
<b>JST W 7800</b>	z 8,5% DDV		16.392,05	1.027,97	2.897,51	20.317,54
	€/ m <sup>2</sup>		317,18	19,89	56,07	393,14



dimenzije	tip okna	količina	cena (€)	demontaža	RAL mont.	SKUPAJ
60 × 60	1	1	143,63	14,40	38,40	196,43
60 × 90	1	2	368,94	36,00	96,00	500,94
80 × 120	1	2	498,38	48,00	128,00	674,38
100 × 140	2	5	2.113,90	144,00	384,00	2.641,90
120 × 90	2	3	1.085,91	75,60	201,60	1.363,11
120 × 140	2	3	1.352,70	93,60	249,60	1.695,90
140 × 140	2	6	2.855,34	201,60	537,60	3.594,54
140 × 220	2BV	5	3.478,45	216,00	720,00	4.414,45
210 × 140	3	2	1.467,40	118,24	315,32	1.900,96
51,68 m <sup>2</sup>	<b>SKUPAJ</b>	29	13.364,65	947,44	2.670,52	16.982,61
<b>Ekoterm</b>	z 8,5% DDV		14.500,65	1.027,97	2.897,51	18.426,13
	€/ m <sup>2</sup>		280,59	19,89	56,07	356,54



dimenzije	tip okna	količina	cena (€)	demontaža	montaža	SKUPAJ
60 × 60	1	1	124,90	14,40	14,40	153,70
60 × 90	1	2	320,82	36,00	36,00	392,82
80 × 120	1	2	433,38	48,00	48,00	529,38
100 × 140	2	5	1.838,15	144,00	144,00	2.126,15
120 × 90	2	3	944,25	75,60	75,60	1.095,45
120 × 140	2	3	1.176,24	93,60	93,60	1.363,44
140 × 140	2	6	2.482,92	201,60	201,60	2.886,12
140 × 220	2BV	5	3.024,75	216,00	360,00	3.600,75
210 × 140	3	2	1.275,98	118,24	118,24	1.512,46
51,68 m <sup>2</sup>	<b>SKUPAJ</b>	29	11.621,39	947,44	1.091,44	13.660,27
<b>JTE W 6800</b>	z 8,5% DDV		12.609,21	1.027,97	1.184,21	14.821,39
	€/ m <sup>2</sup>		243,99	19,89	22,91	286,79



PORTAL inženiring d.o.o.  
Koper  
Ankaranska cesta 5  
6000 Koper, Slovenija

T +386 /0/5 631 10 60  
F +386 /0/5 631 10 61  
E info@portal-koper.si  
W www.portal-koper.si

**PORTAL**

**SLAVEC ANDREJ**

**6210 SEŽANA**

**PREDRAČUN: 11100274**

Kraj, datum: Koper, 14.06.2011

Veljavnost: 10 dni

Dobavni rok: 70 dni

Komercialist: ANITA

Ident.št.za DDV:

Zap.	Šifra Naziv artikla	EAN koda	Količina	EM	Cena EUR	Rabat %	DDV %	Znesek brez EUR
0001.	K OKNO ENO JLST W 78 SMR LAZURA dim. 60X60		1,00	KOS	162,37	12,00	8,50	142,89
0002.	K POLKNO ENO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 60x60 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		1,00	KOS	150,00	12,00	8,50	132,00
0003.	K OKNO ENO JLST W 78 SMR LAZURA dim. 60X90 - STEKLO ROSA BELA		1,00	KOS	234,54	12,00	8,50	206,40
0004.	K POLKNO ENO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 60x90 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		1,00	KOS	152,00	12,00	8,50	133,76
0005.	K OKNO ENO JLST W 78 SMR LAZURA dim. 80X120		2,00	KOS	281,70	12,00	8,50	495,79
0006.	K POLKNO ENO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 80x120 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		2,00	KOS	194,00	12,00	8,50	341,44
0007.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 100X140		1,00	KOS	477,92	12,00	8,50	420,57
0008.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 100X140 - STEKLO ROSA BELA		1,00	KOS	514,32	12,00	8,50	452,60
0009.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 100X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		2,00	KOS	324,00	12,00	8,50	570,24
0010.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 120X140		1,00	KOS	509,71	12,00	8,50	448,54
0011.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 120X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		1,00	KOS	365,00	12,00	8,50	321,20
0012.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 140X140		3,00	KOS	537,97	12,00	8,50	1.420,24
0013.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 140X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		3,00	KOS	405,00	12,00	8,50	1.069,20
0014.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 120X90 - STEKLO ROSA BELA		1,00	KOS	437,26	12,00	8,50	384,79
0015.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 120X90 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		1,00	KOS	290,00	12,00	8,50	255,20

Zap.	Šifra Naziv artikla	EAN koda	Količina	EM	Cena EUR	Rabat %	DDV %	Znesek brez EUR
0016.	K BALK. VRATA SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 140X220		2,00	KOS	786,44	12,00	8,50	1.384,13
0017.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 140X220 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		2,00	KOS	635,00	12,00	8,50	1.117,60
0018.	K OKNO TRODELNO TIP 24 JLST W 78 SMR LAZURA dim. 210X140		1,00	KOS	829,00	12,00	8,50	729,52
0019.	K POLKNO TRODELNO PREKLOPNO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 210X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		1,00	KOS	600,00	12,00	8,50	528,00
0020.	K POLOLIVE BREST BARVA PO IZBORU		15,00	KOS	0,01	12,00	8,50	0,13
0021.	00004391 00004391 KOMARNIK ROLO VERTIKALNI		5,60	m2	39,00	0,00	8,50	218,40
0022.	00002957 00002957 HELOPAL KLASIK 18M notranja 15		13,98	tm	22,36	0,00	8,50	312,59
0023.	00002975 00002975 HELOPAL KLASIK 18M zunanja 30		16,86	tm	47,94	0,00	8,50	808,27
0024.	M Zaračunavamo Vam opravljeno montažo, RAL montažo in demontažo po Aneksu		1,00	KOS	1.899,00	0,00	8,50	1.899,00
Vrednost brez DDV								<b>15.231,72</b>
Rabat								<b>1.439,22</b>
Skupaj (brez DDV)								<b>13.792,50</b>
DDV, 8,5% (od osnove 13.792,50)								<b>1.172,36</b>
Skupaj za plačilo (EUR)								<b>14.964,86</b>

andrej.slavec@gmail.com

Okna proizvajalca Jelovice model: JELOSTAR WOOD 7800 izpolnjuje pogoje EKO sklada in so izdelana iz slojasto lepljenega dolžinsko nespojen les smreka-jalka finalno obdelano po barvni karti Jelovice z lazurnim premazom. Profil krila in okvirja je debeline 78mm.

Za tesnenje je uporabljeno osnovno in dodatno tesnilo iz kakovostnih EPDM materialov, ki so odporna na temperaturne razlike in akrilna premaza. Vgrajen ima 2x odkapni profil na spodnjem delu okenskega krila in odkapni profil na okenskemu krilu.

Vgrajeno imajo okensko okovje ROTO NT v srebrni barvi

Zastekljena so s troslojnim toplotnimi izolativnimi stekli sestave 4-14-4-4-14-4 s toplim robom.

Toplotna prehodnost stekla  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , toplotna prehodnost enokrilnega okna  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Polkno z gibljivimi lamelami je izdelano iz smrekovega lesa in je površinsko obdelano z lazurnimi premazi na vodni osnovi po veljavni barvni karti Jelovice. Polkensko okovje je FENTRO 200 v črni barvi.

Ponudba vedno velja samo za navedene pozicije, količine in opise.

Morebitna odstopanja od predračuna se zaračunavajo posebej.

Z vplačilom 50% ponudbene vrednosti smatramo kot sprejem ponudbe in hkrati naročilo pod navedenimi pogoji. Preostali znesek je potrebno poravnati pred prevzemom izdelkov oz. montažo

Za 100% avans Vam priznamo dodatni 5% popust.

Rok dobave, odpreme oz. montaže prične teči 3 dni po prejemu plačila na račun ter definiranim naročila, ki je potrjen s podpisom zadnje nastale spremembe.

Izdelkov po naročilu ni več možno menjati ali spreminjati po 3. dneh vplačila.

Z izdelavo novega predračuna se v celoti preklicuje prejšnji predračun. Za podatke na predračunu s podpisom jamči stranka.

Datum: \_\_\_\_\_

Kupec: \_\_\_\_\_

PORTAL inženiring d.o.o.  
Koper  
Ankaranska cesta 5  
6000 Koper, Slovenija

T +386 /0/5 631 10 60  
F +386 /0/5 631 10 61  
E info@portal-koper.si  
W www.portal-koper.si

**PORTAL**

SLAVEC

6210 SEŽANA

**PREDRAČUN: 11100275**

Kraj, datum: Koper, 14.06.2011

Veljavnost: 10 dni

Dobavni rok: 70 dni

Komercialist: ANITA

Ident.št.za DDV:

Zap.	Šifra Naziv artikla	EAN koda	Količina	EM	Cena EUR	Rabat %	DDV %	Znesek brez EUR
0001.	K OKNO ENO JLST W 78 SMR LAZURA dim. 60X90		1,00	KOS	234,54	12,00	8,50	206,40
0002.	K POLKNO ENO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 60x90		1,00	KOS	152,00	12,00	8,50	133,76
0003.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 100X140		2,00	KOS	477,92	12,00	8,50	841,14
0004.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 100X140 - STEKLO RASA BELA		1,00	KOS	514,32	12,00	8,50	452,60
0005.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 100X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		3,00	KOS	324,00	12,00	8,50	855,36
0006.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 120X140		2,00	KOS	509,71	12,00	8,50	897,09
0007.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 120X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		2,00	KOS	365,00	12,00	8,50	642,40
0008.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 140X140		3,00	KOS	537,97	12,00	8,50	1.420,24
0009.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 140X140 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		3,00	KOS	405,00	12,00	8,50	1.069,20
0010.	K OKNO SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 120X90 - STEKLO ROSA BELA		2,00	KOS	437,26	12,00	8,50	769,58
0011.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 120X90 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		2,00	KOS	290,00	12,00	8,50	510,40
0012.	K BALK. VRATA SIM JLST W 78 SMR LAZURA dim. 140X220		3,00	KOS	786,44	12,00	8,50	2.076,20
0013.	K POLKNO SIM SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 140X220 - POLKNO MONTIRANO NA OKNO V PROIZVODNJI		3,00	KOS	635,00	12,00	8,50	1.676,40
0014.	K OKNO TRODELNO TIP 24 JLST W 78 SMR LAZURA dim. 210X140		1,00	KOS	829,00	12,00	8,50	729,52
0015.	K POLKNO TRODELNO PREKLOPNO SMREKA GIB. LAMELE LAZURA dim. 210X140		1,00	KOS	600,00	12,00	8,50	528,00
0016.	K POLOLIVE BREST BARVA PO IZBORU		16,00	KOS	0,01	12,00	8,50	0,14

Portal inženiring, trgovina, proizvodnja in montaža stavbnega pohištva, storitve in posredništvo d.o.o., Koper - Slovenija, ID DDV: SI80170927, Matična št.: 3500047000  
Vpis v sodni register: Okrožno sodišče Koper, srg 2009/5817, Osnovni kapital: 15.000,00 EUR, TRR: 10100-0046114183, BIC koda Banka Koper d.d.:BAKOSI2X, IBAN: SI56 1010 0004 6114 183

Zap.	Šifra Naziv artikla	EAN koda	Količina	EM	Cena EUR	Rabat %	DDV %	Znesek brez EUR
0017.	00004391 KOMARNIK ROLO VERTIKALNI	00004391	5,60	m2	39,00	0,00	8,50	218,40
0018.	00002957 HELOPAL KLASIK	00002957 18M notranja 15	15,18	tm	22,36	0,00	8,50	339,42
0019.	00002975 HELOPAL KLASIK	00002975 18M zunanja 30	19,50	tm	47,94	0,00	8,50	934,83
0020.	M Zaračunavamo Vam opravljeno montažo, RAL montažo in demontažo po Aneksu		1,00	KOS	2.211,52	0,00	8,50	2.211,52
					Vrednost brez DDV			<b>18.259,20</b>
					Rabat			<b>1.746,60</b>
					Skupaj (brez DDV)			<b>16.512,60</b>
					DDV, 8,5% (od osnove 16.512,60)			<b>1.403,57</b>
					Skupaj za plačilo (EUR)			<b>17.916,17</b>

andrej.slavec@gmail.com

Okna proizvajalca Jelovice model: JELOSTAR WOOD 7800 izpolnjuje pogoje EKO sklada in so izdelana iz slojasto lepjenega dolžinsko nespojen les smreka-jalka finalno obdelano po barvni karti Jelovice z lazurnim premazom. Profil krila in okvirja je debeline 78mm.

Za tesnenje je uporabljeno osnovno in dodatno tesnilo iz kakovostnih EPDM materialov, ki so odporna na temperaturne razlike in akrilna premaze. Vgrajeno ima 2x odkapni profil na spodnjem delu okenskega krila in odkapni profil na okenskemu krilu.

Vgrajeno imajo okensko okovje ROTO NT v srebrni barvi

Zastekljena so s troslojnim toplotnimi izolativnimi stekli sestave 4-14-4-4-14-4 s toplim robom.

Toplotna prehodnost stekla  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , toplotna prehodnost enokrilnega okna  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Polkno z gibljivimi lamelami je izdelano iz smrekovega lesa in je površinsko obdelano z lazurnimi premazi na vodni osnovi po veljavni barvni karti Jelovice. Polkensko okovje je FENTRO 200 v črni barvi.

Ponudba vedno velja samo za navedene pozicije, količine in opise.  
Morebitna odstopanja od predračuna se zaračunavajo posebej.

Z vplačilom 50% ponudbene vrednosti smatramo kot sprejem ponudbe in hkrati naročilo pod navedenimi pogoji. Preostali znesek je potrebno poravnati pred prevzemom izdelkov oz. montažo

Za 100% avans Vam priznamo dodatni 5% popust.

Rok dobave, odpreme oz. montaže prične teči 3 dni po prejemu plačila na račun ter definiranim naročila, ki je potrjen s podpisom zadnje nastale spremembe.

Izdelkov po naročilu ni več možno menjati ali spreminjati po 3. dneh vplačila.

Z izdelavo novega predračuna se v celoti preklicuje prejšnji predračun. Za podatke na predračunu s podpisom jamči stranka.

Datum: \_\_\_\_\_

Kupec : \_\_\_\_\_





MATJAZ, d.o.o., Petrovče  
Petrovče 115 b  
3301 Petrovče  
Tel.: 03/712-0600  
Fax.: 03/712-0620  
E-pošta: info@matjaz.si

PE Ljubljana  
Tržaška cesta 286d  
1000 LJUBLJANA  
Tel.: 01/244-5680  
Fax.: 01/244-5684  
Splet: www.matjaz.si

ID številka: SI79938612  
TRR: 06000-0058938178  
Banka: Banka Celje  
SWIFT: SBCESI2X  
IBAN: SI56 0600 0005 8938 178

SLAVEC ANDREJ

**PONUDBA**  
št. **11-PP-08383**

Petrovče, 24. avgust 2011

Tel. št. kupca: XXXXXXXXXX

Projekt 11-P02436, SLAVEC ANDREJ

Opis	DDV %	Količina	ME	Cena enote brez DDV	Popust %	Znesek
<b>HÖRMANN LPU40 M-VODORAVNI MOTIV, WOODGRAIN</b>						
Sekcijska garažna vrata, (do največ 5500 mm širine ter 2500mm višine, do širine 4250 je možna višina 3000mm), pripravljena za nadgradnjo z motornim pogonom na daljinsko upravljanje. Odpirajo se navpično navzgor, pri čemer se lomijo in se zapeljejo po vodilih vodoravno pod strop. Vrata sestavljajo dvostenske lamele iz vročecinkane jeklene pločevine z vtisnjeno strukturo rasti lesa (woodgrain). Standardno so vrata v beli barvi. Možne so tudi druge barve po RAL lestvici. Lamelle so toplotno izolirane (42 mm PU-pene), na zunanji strani enakomerno razdeljene s srednjimi vodoravnimi utori -M -VODORAVNI MOTIV. Oblika in način odpiranja vrat preprečujeta nevarnost ukleščenja prstov. Stranska vodila so prav tako iz vročecinkane pločevine v beli barvi, izvedena tako, da ni možen poseg z roko v nevarno območje. Težo vrat uravnavajo torzijske vzmeti, nameščene na osi za preklado. Tesnjenje je izvedeno s tesnili, ki so trajno elastična in se nahajajo na stranskih vodilih, zgornji zaključni letvi ter na spodnji lameli. Komplet vrat sestavljata dva paketa, od katerih so v enem lamele, v drugem pa vodila. Možna je tudi izvedba vrat LPU (woodgrain) z osebnim prehodom.						
LPU40 M VODORAVNI MOTIV WOODGRAIN, RAL 9016 2375X2125mm	8,5	2	Kos	523,00	10,00	941,40
BARVANJE VRAT RAL 6005 STANDARD	8,5	10,2	M2	16,00	10,00	146,88
STRANSKE ZASLONKE 55 mm WOODGRAIN, RAL 6005	8,5	4,5	Meter	13,00	10,00	52,65
PAKET Z VODILI Z NATEZNE VZMETI V2125mm	8,5	2	Kos	150,00	10,00	270,00
ZASTEKLITEV MO EPU/LPU	8,5	6	Kos	63,00	10,00	340,20
DVOJNA ŠIPA, KRISTALNA, 22 MM	8,5	6	Kos	14,00	10,00	75,60
BARVANJE OKVIRJA ZASTEKLITVE RAL 6005	8,5	2	Kos	146,00	10,00	262,80
GLAVA POGONA PROMATIC2, 500N (z enim oddajnikom), 868,3 MHz	8,5	2	Kos	67,00	10,00	120,60
VODILO POGONA K - ZOBATI TRAK	8,5	2	Kos	125,00		250,00
MONTAŽA GARAŽNIH SEKCIJSKIH VRAT do 3000/do 2250	8,5	2	Kos	42,00		84,00
MONTAŽA GARAŽNEGA POGONA OB MONTAŽI VRAT						
<b>Vsota sklopa</b>						<b>2.544,13</b>

**HÖRMANN DODATNA VRATA ZA GARAŽNA VRATA**

Dodatna vrata, namenjena za osebne prehode, v kombinaciji z sekcijskimi garažnimi vrati. Vrata imajo vzorec, ki se ujema z vzorcem na sekcijskih garažnih vratih. So iz vroče cinkane pločevine, ki ima 10 let garancije na prerjavenje. Vratno krilo je izolirano z 42 mm PU-pene. Vrata je možno vgraditi v ali za odprtino. Komplet vrat sestavljajo: vratno krilo, podboj, tesnila in črna plastična kljuka s cilindrično ključavnico.



MATJAŽ, d.o.o., Petrovče  
Petrovče 115 b  
3301 Petrovče  
Tel.: 03/712-0600  
Fax.: 03/712-0620  
E-pošta: info@matjaz.si

PE Ljubljana  
Tržaška cesta 286d  
1000 LJUBLJANA  
Tel.: 01/244-5680  
Fax.: 01/244-5684  
Splet: www.matjaz.si

ID številka: SI79938612  
TRR: 06000-0058938178  
Banka: Banka Celje  
SWIFT: SBCESI2X  
IBAN: SI56 0600 0005 8938 178

DODATNA VRATA M VOD. MOTIV WOODGRAIN, RAL 9016, TIP1 1000X2040mm	8,5	1 Kos	553,00	10,00	497,70
BARVANJE DODATNIH VRAT RAL6005 STANDARD	8,5	1 Kos	111,00	10,00	99,90
ZASTEKLITEV M0 EPU/LPU DVOJNA ŠIPA, KRISTALNA, 22 MM	8,5	2 Kos	63,00	10,00	113,40
BARVANJE OKVIRJA ZASTEKLITVE RAL 6005	8,5	2 Kos	14,00	10,00	25,20
MONTAŽA DODATNIH VRAT- izgled kot LTE,LPU,LTH,EPU	8,5	1 Kos	60,00		60,00
<b>Vsota sklopa</b>					<b>796,20</b>

#### HÖRMANN VHODNA VRATA TOP PRESTIGE

Vhodna vrata HÖRMANN TopPrestige so narejena iz aluminijevih profilov globine 80 mm v skladu z DIN 1725, z minimalno natezno trdnostjo 215 N/mm<sup>2</sup>. Vratno krilo je tristransko tesnjeno z EPDM tesnilom skupaj s toplotno izoliranim aluminijastim pragom. Vrata v izvedbi TopPrestige so na voljo z lepljeno vezano konstrukcijo krila in polnila elegantnega videza z visoko toplotno izolativnostjo. Polnilo vrat je visoko kakovostni aluminij (30mm) polnjen z PU-peno. Okovje sestavljajo dvodelni, tridimenzionalno nastavljivi šarnirji, ki ne potrebujejo vzdrževanja. Skupna vrednost izolacije je do 1,3 W/m<sup>2</sup>K kar pomeni, da vhodna vrata HÖRMANN izpolnjujejo zahteve odredbe o varčevanju z energijo EnEV. Vrata so dobavljiva v osnovni beli barvi RAL 9016 ali poljubno po RAL lestvici, nekateri motivi tudi v lesnem dekorju GOLDEN OAK. Vsi motivi z zasteklitvijo so v izvedbi s toplotnim in varnostnim steklom ter peskanimi motivi. Poleg že visokega standarda varnosti so po naročilu dobavljivi tudi drugi elementi varnostne ključavnice, elektroključavnice, skenerji odtisov idr. Dimenzije vhodnih vrat HÖRMANN so š x v (RAM) širina od 850 - 1250 mm in višina od 1961 - 2250 mm, možne so tudi nadstandardne dimenzije. K temu je možno dodati različne vrste obsvetlob in nadsvetlob s stekli in motivi, ki se ujemajo z vrati.

VHODNA VRATA TOP PRESTIGE MOTIV 224, RAL 6005 -aluminijasto polnilo -WSG-steklo zunaj VSG prozorno, znotraj Parsol sivo peskano s prozornimi črtami -polnilo in okvir zunaj RAL6005, znotraj RAL9016	8,5	1 Kos	2.040,00	10,00	1.836,00
OBSVETLOBA PRIPADAJOČA MOTIVU 224	8,5	1 Kos	822,00	10,00	739,80
NADSVETLOBA - V CELOTI PESKANA	8,5	1 Kos	594,00	10,00	534,60
MONTAŽA VHODNIH VRAT Z OBSVETLOBO	8,5	1 Kos	210,00		210,00
<b>Vsota sklopa</b>					<b>3.320,40</b>



MATJAZ, d.o.o., Petrovče  
Petrovče 115 b  
3301 Petrovče  
Tel.: 03/712-0600  
Fax.: 03/712-0620  
E-pošta: info@matjaz.si

PE Ljubljana  
Tržaška cesta 286d  
1000 LJUBLJANA  
Tel.: 01/244-5680  
Fax.: 01/244-5684  
Splet: www.matjaz.si

ID številka: SI79938612  
TRR: 06000-0058938178  
Banka: Banka Celje  
SWIFT: SBCESI2X  
IBAN: SI56 0600 0005 8938 178

<b>Vmesna vsota</b>	<b>7.333,70</b>
Vrstični popust	-672,97
<b>Skupaj EUR brez DDV</b>	<b>6.660,73</b>
8,5% DDV	566,16
<b>Skupaj EUR z DDV</b>	<b>7.226,89</b>

#### Specifikacija zneska DDV

DDV %	76.a člen DDV %	Osnova DDV	Znesek DDV	76.a člen DDV
8,5	0,00	6.660,73	566,16	0,00
<b>Skupaj</b>		<b>6.660,73</b>	<b>566,16</b>	<b>0,00</b>

**PONUDBA JE INFORMATIVNA IN SE LAHKO SPREMNI  
PO OGLEDU OBJEKTA!**

Veljavnost ponudbe 30 dni.

Vsa morebitna gradbena dela, podkonstrukcija in izvedba dovodnega napajanja 230V ali 400V niso zajeta v ceni.

**ROK DOBAVE:** 2 - 4 tedne za standardna garažna vrata HÖRMANN

5 - 7 tednov za vrata po naročilu in industrijska vrata HÖRMANN

**GARANCIJA:** 10 let za garažna sekcijška in dvižna vrata HÖRMANN

2 leti za industrijska vrata HÖRMANN

5 let za motorni pogon in elektroniko za garažna vrata HÖRMANN

Garancijski pogoji za ostale artikole so povzeti po dobavitelju Hörmann KG VKG.

V našem prodajnem programu najdete tudi vhodna vrata, notranja, zunanja in ognjevarna krilna kovinska vrata, pogone za dvoriščna vrata, industrijska navojna, sekcijška in hitrotekoča vrata, nakladalno tehniko...

Prosimo, da se pri plačilu preko BN2 sklicujete na št. 47056-1108383

Sestavil(a):

Brane Potočnik 031/722-551



## Izračun izdelkov VELUX



Datum: 29.6.2011

Ime: Nov izračun			
Izdelek	Cena za kos	Število	Cena
GZL C02 1059	175,00 €	1	175,00 €
<i>Strešno okno 55x78 cm, leseno, kaljeno steklo</i>			
MHL C00 5060	41,00 €	1	41,00 €
<i>Zunanje senčilo</i>			
EDW C02 1000	47,00 €	1	47,00 €
<i>Obroba, Al</i>			
BDX C02 2000	27,00 €	1	27,00 €
<i>Izolacijski vgradni set</i>			
GVT 103 0059Z	158,00 €	1	158,00 €
<i>Strešna lina 54x83 cm, izhod na streho, kaljeno steklo, Pu+Al</i>			
EDW M04 1000	56,00 €	1	56,00 €
<i>Obroba, Al</i>			
BDX M04 2000	34,00 €	1	34,00 €
<i>Izolacijski vgradni set</i>			
<b>Cena brez DDV:</b>			<b>538,00 €</b>
<b>Cena z DDV (8,5%):</b>			<b>583,73 €</b>
<b>Cena z DDV (20%):</b>			<b>645,60 €</b>



andrej slavec &lt;andrej.slavec@gmail.com&gt;

## Ponudba kovana balkonska ograja

1 sporočilo

RB RESMAN d.o.o. &lt;boris.resman@siol.net&gt;

25. avgust 2011 11:28

Za: andrej.slavec@gmail.com

Spoštovan G. Andrej Slavec, Sežana

Zadeva: Informativna ponudba

Pošiljam vam informativno ponudbo za izdelavo, vroče cinkanje, finalno barvanje v barvi po dogovoru, dobavo in montažo kovane balkonske ograje.

1. Kovana balkonska ograja, artikel OB11:

38,5 m	198,00 €/m	7.623,00 €
--------	------------	------------

2. Obisk, izmera, dobava in montaža:

1 kpl	495,00 €
Skupaj:	8.118,00 €
8,5 %	690,03 €
Skupaj:	8.808,03 €

V ceni je zajeta izdelava, vroče cinkanje, finalno barvanje, dobava in montaža.

V ceni je zajet 8,5% DDV.

Plačilo 50% avans pri naročilu, 50% po končanju del.

Na vse izdelke dajemo 15 letno garancijo proti koroziji.

Rok dobave 60 dni od dneva naročila in plačila avansa.

Ponudba velja za kompletno naročilo.

Opcija ponudbe 15 dni.

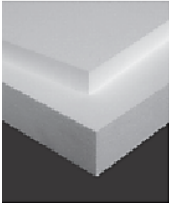
Lep pozdrav  
Boris Resman




## **PRILOGA D: INFORMACIJE O MATERIALIH IN GRADBENIH DELIH**

## Toplotna izolacija za fasado in podzidek

Fasadna plošča	izolativnost lambda $\lambda$ (W/mK)	Minimalna zahtevana debelina – Eko sklad –	$\lambda/d$ Eko sklad $\leq 0,30$ W/m <sup>2</sup> K	Priporočena min. debilina
<b>EPS F</b> <a href="#">Tehnični list</a>	0,039	13 cm	0,30	<b>14 cm</b>
<b>NEOSUPER F</b> <a href="#">Tehnični list</a>	0,032	<b>11 cm</b>	0,29	<b>12 cm</b>
<b>STIROCOKL</b> <a href="#">Tehnični list</a>	0,037	13 cm	0,28	<b>14 cm</b>
<b>NEOCOKL</b> <a href="#">Tehnični list</a>	0,031	<b>11 cm</b>	0,28	<b>12 cm</b>
<b>TERMODUR</b> <a href="#">Tehnični list</a>	0,035	12 cm	0,29	<b>12 cm</b>

<b>FRAGMAT EPS F</b>		CE	EAN koda 3838833...	debilina cm	velikost cm	zavoj m <sup>2</sup>	paleta m <sup>2</sup>	cena/m <sup>2</sup> EUR
	<b>fasadne plošče iz EPS z ravnimi robovi</b> - standard SIST EN 13163 - razred gorljivosti E po EN 13501-1 oz. B1 po DIN 4102 - primerne so za toplotno izolacijo v fasadnih sistemih toplotne zaščite objektov v skladu z ETAG 004		601890	1	100×50	25	500	<b>0,69</b>
			601906	2	100×50	12,5	250	<b>1,38</b>
			601913	3	100×50	8	160	<b>2,07</b>
			601920	4	100×50	6	120	<b>2,76</b>
			601937	5	100×50	5	100	<b>3,45</b>
			601944	6	100×50	4	80	<b>4,14</b>
			601968	8	100×50	3	60	<b>5,52</b>
			601975	10	100×50	2,5	50	<b>6,90</b>
			601999	12	100×50	2	40	<b>8,28</b>
			602019	14	100×50	1,5	30	<b>9,66</b>
			602026	15	100×50	1,5	30	<b>10,35</b>
			602033	16	100×50	1,5	30	<b>11,04</b>
			602040	18	100×50	1	20	<b>12,42</b>
			602057	20	100×50	1	20	<b>13,80</b>
			626541	22	100×50	1	20	<b>15,18</b>
			624301	24	100×50	1	20	<b>16,56</b>
			619420	25	100×50	1	20	<b>17,25</b>
	615590	30	100×50	1	16	<b>20,70</b>		
			dodatni cm	100×50			<b>0,69</b>	


<b>FRAGMAT EPS F-P</b>		CE	EAN koda 3838833...	debilina cm	velikost cm	zavoj m <sup>2</sup>	paleta m <sup>2</sup>	cena/m <sup>2</sup> EUR
	<b>fasadne plošče iz EPS, robovi s preklopom</b> - standard SIST EN 13163 - razred gorljivosti E po EN 13501-1 oz. B1 po DIN 4102 - robovi s preklopom širine 10 mm, - primerne so za toplotno izolacijo v fasadnih sistemih toplotne zaščite objektov v skladu z ETAG 004		602071	5	100×50	5	100	<b>3,65</b>
			602088	6	100×50	4	80	<b>4,38</b>
			602101	8	100×50	3	60	<b>5,84</b>
			602118	10	100×50	2,5	50	<b>7,30</b>
			602132	12	100×50	2	40	<b>8,76</b>
			602156	14	100×50	1,5	30	<b>10,22</b>
			602163	15	100×50	1,5	30	<b>10,95</b>
			608035	16	100×50	1,5	30	<b>11,68</b>
			608042	18	100×50	1	20	<b>13,14</b>
			607359	20	100×50	1	20	<b>14,60</b>








## Toplotna izolacija za streho

Izolacijska plošča	izolativnost lambda $\lambda$ (W/mK)	Minimalna zahtevana debelina – Eko sklad –	$\lambda/d$ Eko sklad $\leq 0,18$ W/m <sup>2</sup> K	Priporočena min. debilina
NEOTEKT OPP <a href="#">Tehnični list</a>	0,031	17 cm	0,17	18 cm
NEOTEKT V <a href="#">Tehnični list</a>	0,031	17 cm	0,17	18 cm
NEOTEKT Z <a href="#">Tehnični list</a>	0,032	18 cm	0,17	18 cm
NEOTEKT S <a href="#">Tehnični list</a>	0,032	18 cm	0,17	18 cm
NEOSUPER 100 <a href="#">Tehnični list</a>	0,031	17 cm	0,18	18 cm
NEOSUPER F <a href="#">Tehnični list</a>	0,032	18 cm	0,17	18 cm
EPS 200 <a href="#">Tehnični list</a>	0,034	19 cm	0,18	20 cm
EPS 100 <a href="#">Tehnični list</a>	0,037	21 cm	0,18	22 cm
EPS 70 <a href="#">Tehnični list</a>	0,039	22 cm	0,18	22 cm

FRAGMAT EPS 100		CE	EAN koda 3838833...	debilina cm	velikost cm	zavoj m <sup>2</sup>	paleta m <sup>2</sup>	cena/m <sup>2</sup> EUR	
	<b>rezane plošče iz ekspandiranega polistirena</b> - tlačna trdnost 100 kPa (10% def.) - standard SIST EN 13163 - razred gorljivosti E po EN 13501-1 oz. B1 po DIN 4102 - primerne so za toplotno izolacijo podov in ravnih streh		601562	1	100×50	25	500	0,80	
			601579	2	100×50	12,5	250	1,60	
			601586	3	100×50	8	160	2,40	
			601593	4	100×50	6	120	3,20	
			601609	5	100×50	5	100	4,00	
			601616	6	100×50	4	80	4,80	
			601623	7	100×50	3,5	70	5,60	
			601630	8	100×50	3	60	6,40	
			615828	9	100×50	2,5	50	7,20	
			601647	10	100×50	2,5	50	8,00	
			601661	12	100×50	2	40	9,60	
			608172	14	100×50	1,5	30	11,20	
			614456	15	100×50	1,5	30	12,00	
					dodatni cm	100×50			0,80


FRAGMAT NEO SUPER 100		CE	EAN koda 3838833...	debilina cm	velikost cm	zavoj m <sup>2</sup>	paleta m <sup>2</sup>	cena/m <sup>2</sup> EUR	
	<b>Neopor® plošče z izboljšano izolativnostjo</b> - Neopor® tlačne trdnosti 100 kPa (pri 10% deformaciji) - standard SIST EN 13163, - razred gorljivosti E po EN 13501-1 oz. B1 po DIN 4102 - primerne so za toplotno izolacijo podov in ravnih streh		627227	1	100×50	25	500	0,97	
			627234	2	100×50	12,5	250	1,94	
			627241	3	100×50	8	160	2,91	
			627258	4	100×50	6	120	3,88	
			627265	5	100×50	5	100	4,85	
			627272	6	100×50	4	80	5,82	
			627289	8	100×50	3	60	7,76	
			627296	10	100×50	2,5	50	9,70	
			627302	12	100×50	2	40	11,64	
			627319	14	100×50	1,5	30	13,58	
			627326	15	100×50	1,5	30	14,55	
					dodatni cm	100×50			0,97


**NOVO**

<b>FRAGMAT NEOTEKT Z</b>			<b>EAN koda</b> 3838833..	<b>debelina</b> cm	<b>velikost</b> cm	<b>cena/m<sup>2</sup></b> EUR
	<b>plošča za izolacijo poševnih streh, vgradnja nad špirovce</b>		* 627081	8	100×100	10,00
			* 627098	10	100×100	12,50
			* 627104	12	100×100	15,00
	- iz surovine Neopor®		* 627111	14	100×100	17,50
	- spajanje po sistemu "pero in utor"		* 627128	15	100×100	18,75
	- razred gorljivosti E po EN 13501-1 oz. B1 po DIN 4102		* 627135	16	100×100	20,00
	- za toplotno izolacijo izkoriščenega podstrešja (mansarde) pri novogradnjah in adaptacijah		* 627142	18	100×100	22,50
			* 627159	20	100×100	25,00
			* 627166	22	100×100	27,50
			* 627173	24	100×100	30,00
			* 627180	26	100×100	32,50
			* 627197	28	100×100	35,00
			* 627203	30	100×100	37,50


**NOVO**

### Fasadna sidra

<b>PP STIROMIT</b>		<b>EAN koda</b> 3838833..	<b>oznaka</b>	<b>deb. plošče</b> mm	<b>vreča</b> kos	<b>cena/kos</b> EUR
	<b>plastična pritrdila za stiroporne plošče</b>	603887	PP 60	20 - 30	100	0,13
		603894	PP 100	40 - 60	100	0,14
	- iz plastičnega vložka z diskom in plastičnega žeblja	603900	PP 120	60 - 90	100	0,15
	- za dodatno pritrdjevanje stiropomih plošč v sistemu tankoslojne kontaktne fasade pri višinah nad 8 m in na slabše oprijemljivi podlagi	603917	PP 140	80 - 110	100	0,16
		603924	PP 160	100 - 130	100	0,17
		603931	PP 180	120 - 150	100	0,18
		603948	PP 200	140 - 170	100	0,19
	- poraba 4 - 6 kos/m <sup>2</sup>	805472	PP 220	200 - 230	100	0,21

<b>PSK STIROMIT</b>		<b>EAN koda</b> 3838833..	<b>oznaka</b>	<b>deb. plošče</b> mm	<b>škatla</b> kos	<b>cena/kos</b> EUR
	<b>plastična pritrdila za stiroporne plošče s kovinskim žebljem</b>	805489	PSK 100	30 - 50	200	0,23
		805496	PSK 120	50 - 70	200	0,26
	- iz plastičnega vložka z diskom in kovinskega žeblja s plastično glavo	805502	PSK 140	70 - 90	200	0,29
	- za dodatno pritrdjevanje stiropomih plošč v sistemu tankoslojne kontaktne fasade pri višinah nad 8 m in na slabše oprijemljivi podlagi	805519	PSK 160	90 - 110	200	0,32
		805526	PSK 180	110 - 130	200	0,35
		805533	PSK 200	120 - 150	200	0,40
		805540	PSK 220	140 - 170	200	0,45
		805557	PSK 240	160 - 190	200	0,50
		603955	PSK 260	170 - 200	200	0,55
		805564	PSK 300	200 - 240	200	0,66
		805571	PSK 360	240 - 300	200	0,80

### Toplotna izolacija za posebne namene

<b>FRAGMACEL KERAMIK</b>		<b>EAN koda</b> 3838833..	<b>debelina</b> cm	<b>velikost</b> cm	<b>neto površina</b> m <sup>2</sup>	<b>cena/m<sup>2</sup></b> EUR
	<b>EPS plošče, prevlečene z vodoodb. lepilom in stekleno tkanino</b>	* 606680	1	200×100	2	16,10
		* 606697	2	200×100	2	18,15
	- stiropor (razred gorljivosti E)	* 606703	4	200×100	2	21,05
	- plošče so na obeh straneh prevlečene z vodoodbojnimi epoksi lepilom, armiranim s stekleno tkanino	* 606710	6	200×100	2	23,90
- za izvedbo detajlov in predelnih sten v kopalnicah, kuhinjah in vlažnih prostorih, detajlov na fasadi (zaprti kapni napušči) itd.						





Karl-Ferdinand-Braun-Str. 7 D-97080 Würzburg / Germany  
Tel. +49 (0)931 35 942 0 Fax. +49 (0)931 35 942 10  
[www.va-Q-tec.com](http://www.va-Q-tec.com) [info@va-Q-tec.com](mailto:info@va-Q-tec.com)

## va-Q-vip B

### Tehnični list

#### Karakteristike

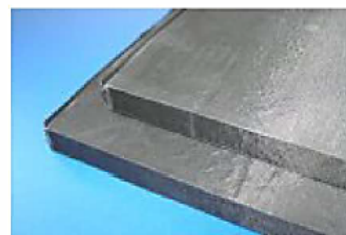
va-Q-vip B je izolacijska plošča, iz katere je izsesan zrak in ima zelo nizko vrednost toplotne prevodnosti. Vakuumska izolacijska plošča va-Q-vip B je uradno certificirana, saj je nemški inštitut za gradbeništvo DIBT zanjo izdal splošno tehnično soglasje št. Z-23.11-1658 z dne 21. 6. 2007, ki je bilo podaljšano dne 24. 7. 2008. Jedro plošče je izdelano iz prahu amorfnega silicijevega dioksida (kremen) in anorganskega veziva ter je prevlečeno s poliestrskim filcem za zaščito pred prahom. Jedro plošče je z vakuumskim postopkom zatesnjeno z visokotesno zaporno folijo iz večslojnega metaliziranega laminata. Zaporna folija je z zunanje strani kaširana z zaščitno kopreno iz steklenih vlaken. Plošča va-Q-vip B je običajno vnetljiva (razred B2 po standardu DIN 4102-1).

V splošnem se proizvajajo plošče pravokotne oblike. Po naročilu so možne druge oblike. Za plošče va-Q-vip B je značilna njihova posebna tehnologija zgibanja folije, še posebej na robovih (va-Q-seam). Posamezne plošče lahko zato sestavljamo skupaj praktično brez vmesnih vrzeli. Za kontrolo notranjega tlaka plina je v vsako vakuumsko ploščo vgrajen poseben senzor, ki je izdelan iz vlaknastega filca in kovinske ploščice.



#### Uporaba

Plošče va-Q-vip B so posebej razvite za izvedbo toplotnih izolacij v gradbeništvu v primerih, ko ni na voljo veliko prostora, vendar je zahtevana visoka toplotna izolativnost. Plošče va-Q-vip B omogočajo močno zmanjšanje potrebne debeline izolacije in s tem odpirajo nove možnosti pri izvedbi toplotnih izolacij v gradbeništvu, ki doslej tehnično niso bile izvedljive, kot npr. pri sestavah tlakov z zelo tanko toplotno izolacijo ob hkratnem izpolnjevanju zahtev predpisov o toplotni zaščiti stavb. Plošče va-Q-vip B lahko uporabljamo v stavbah na področjih uporabe DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WH in WI v skladu s standardom DIN 4108-10, tabela 1 (na notranji strani stropov, sten, tlakov, ravnih streh, stropov vrhnjih nadstropij, zunanje izolacije za oblogami, izolacije v leseni skeletni gradnji). Tako lahko ploščo va-Q-vip B uvrščamo med vakuumске izolacijske plošče z najširšimi možnostmi uporabe.



#### Prednosti

- prva vakuumška izolacijska plošča z nemškim tehničnim soglasjem
- močno zmanjšan toplotni tok in debelina
- večja koristna površina prostorov
- dodatna zaščitna plast olajša zanesljivo in varno vgradnjo

#### Lastnosti



Karl-Ferdinand-Braun-Str. 7 D-97080 Würzburg / Germany  
Tel. +49 (0)931 35 942 0 Fax. +49 (0)931 35 942 10  
[www.va-Q-tec.com](http://www.va-Q-tec.com) [info@va-Q-tec.com](mailto:info@va-Q-tec.com)

Barva	črna
Zunanji videz	ploščat
Gostota (brez embalaže)	180 – 210 kg/m <sup>3</sup>
Toplotna prevodnost (DIN 52612 pri 10 °C)	
=> Začetna vrednost	< 0.0053 W/(mK)
=> Računska vrednost	0.008 W/(mK)
Temperaturno območje	-70 ... +80 °C
Območje relativne zračne vlažnosti	0 % – 60 %
Porast tlaka plina	pribl. 1 mbar/leto
Notranji tlak plina	0.5 – 3 mbar
Specifična toplota (pri sobni temperaturi)	0,8 kJ/(kg K)
Dimenzije plošče (maks.)	1200 mm (dolžina) x 1000 m (širina)
Debeline	10, 15, 20, 25, 30, 40
Dopustna odstopanja dolžine	+2 / -5
Dopustno odstopanje debeline	+/-1 mm
U-vrednost (pri debelini 20 mm)	
=> Začetna vrednost	0,25 W/(m <sup>2</sup> K)
=> Računska vrednost	0,40 W/(m <sup>2</sup> K)
Površinska masa	4 kg/m <sup>2</sup> (pri debelini 20 mm)
Zunanja tlačna obremenitev	> 150 kPa pri 10 % stisnjenju
Požarne lastnosti	Razred B2 po standardu DIN 4102 (običajno vnetljivo)



## PRENOVA

IZVAJANJE GRADBENIH DEL, SVETOVANJE IN  
ORGANIZIRANJE ZAKLJUČNIH DEL V GRADBENIŠTVU

### OZBIČ JOŠKO s.p.

STOMAŽ 4a, SEŽANA  
TEL.: (05) 769 6000, MOBILTEL: (041) 793 176  
FAX.: (05) 769 6001, E-mail: prenova.ozbic@siol.net

**Specifikacija za izdelavo toplotne izolacije fasade in strehe (nova kritina-korci) ter ometa, vgradnjo kamnitih okenskih polic, oblaganje s kamnom in ostala potrebna dela**

Opis	Me	Količina	Cena	Vrednost			
<b>1. FASADA</b>							
1.a Izdelava kontaktne fasade iz stiroporja (Neosuper F-P 12cm, lepilo, sidra, mrežica, vogalniki)	mat.	m <sup>2</sup>	402,0	19,96	8.023,92		
	delo	m <sup>2</sup>	463,5	16,88	7.823,88		
1.b Izdelava zaključnega sloja (unigrund, zaključni sloj)	mat.	m <sup>2</sup>	407,8	4,30	1.753,54		
	delo	m <sup>2</sup>	469,3	5,80	2.721,94		
1.c Izdelava vertikalne hidroizolacije na predelu podzidka (izotekt, ibitol, plin)	mat.	m <sup>2</sup>	23,5	5,03	118,21		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	6,88	190,58		
1.č Izdelava podzidka (Neocokl 10cm, lepilo, sidra, mrežica, vogalniki, profil)	mat.	m <sup>2</sup>	23,5	28,29	664,82		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	16,50	457,05		
1.d Izdelava gradbenega odra iz cevi, spojk in plohov		m <sup>2</sup>	490,0	7,00	3.430,00		
<b>2. KAMEN</b>							
2.a Oblaganje podzidka s kamnom (bunja z min. fuga; v delo všteto tudi lepilo)	mat.	m <sup>2</sup>	26,3	20,00	526,00		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	50,00	1.385,00		
2.b Demontaža/vgradnja kamnitih okenskih polic							
		notranje police (30-32cm)	mat.	m'	29,4	24,50	720,30
			delo	m'	29,4	19,00	558,60
		zunanje police (15-17cm)	mat.	m'	29,4	16,70	490,98
		delo	m'	29,4	19,00	558,60	
2.c Oblaganje balkonskega stebra v kamen (steber 24x31cm, min. fuga, v delo všteto tudi lepilo)	mat.	m <sup>2</sup>	11,2	20,00	224,00		
	delo	m <sup>2</sup>	10,2	100,00	1.020,00		
<b>3. STREHA</b>							
3.a Odkrivanje strehe, staro kritino se odpelje v deponijo	delo	m <sup>2</sup>	279,0	10,00	2.790,00		
3.b Vgradnja TI na obeh 2-kapnicah (Neosuper 100 18cm, v dveh slojih 12+6cm)	mat.	m <sup>2</sup>	248,0	17,46	4.330,08		
	delo	m <sup>2</sup>	227,0	7,00	1.589,00		
3.c Polaganje paroprepustne sekundarne kritine (tyvek 145g)	mat.	m <sup>2</sup>	279,0	1,38	385,02		
	delo	m <sup>2</sup>	279,0	1,50	418,50		
3.č Dvakratno letvanje celotne strehe + insekticidni premaz		m <sup>2</sup>	279,0	9,80	2.734,20		
3.d Dobava in polaganje nove kritine (korci na kljukice)	mat.	m <sup>2</sup> ,m'	1,05	3.136,93	3.293,78		
		polaganje ploskovnih elem.	delo	m <sup>2</sup>	279,0	11,76	3.281,04
		polaganje linijskih elem.	delo	m'	16,6	9,60	159,36

### 3.e Kleparska dela (mat.+delo)

<i>žlebovi</i>	m+d	m'	49,5	19,00	940,50
<i>cevi</i>	m+d	m'	34,0	18,00	612,00
<i>nosilci</i>	m+d	kom.	19,0	15,00	285,00
<i>kolena</i>	m+d	kom.	20,0	9,00	180,00
<i>obrobe</i>	m+d	m'	133,0	19,50	2.593,50
<i>obrobe dimniki</i>	m+d	m'	8,5	19,50	165,75

## 4. ZMANJŠANJE VPLIVA TOPLOTNIH MOSTOV

### 4.a Oblaganje napuščev in strehe nad velikim balkonom

<i>lepljenje plošč Neosuper F 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	54,0	10,88	587,52
	delo	m <sup>2</sup>	17,6	16,88	297,09
	delo	m'	72,7	16,88	1.227,18
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	45,3	4,30	194,79
	delo	m <sup>2</sup>	17,6	5,80	102,08
	delo	m'	72,7	5,80	421,66

### 4.b Oblaganje obeh nadstreškov

<i>lepljenje plošč Neosuper F 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	18,6	10,88	202,37
<i>vgradnja plošč Neosuper F 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	12,0	3,40	40,80
	delo	m <sup>2</sup>	11,0	7,00	77,00
	delo	m <sup>2</sup>	17,0	16,88	286,96
	delo	m'	10,2	16,88	172,18
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	17,6	4,30	75,68
	delo	m <sup>2</sup>	17,0	5,80	98,60
	delo	m'	10,2	5,80	59,16

### 4.c Oblaganje spodnje strani balkonskih plošč

<i>lepljenje plošč Neosuper F 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	51,0	10,88	554,88
	delo	m <sup>2</sup>	51,0	16,88	860,88
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	48,7	4,30	209,41
	delo	m <sup>2</sup>	48,7	5,80	282,46

### 4.č Obdelava zgornje strani balkonskih plošč

<i>odstranitev starih slojev</i>	delo	m <sup>2</sup>	51,0	7,50	382,50
<i>lepljenje plošč Fragmacel keramik 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	56,0	21,05	1.178,80
	m+d	m <sup>2</sup>	51,0	8,00	408,00
<i>polaganje keramike</i>	m+d	m <sup>2</sup>	51,0	32,00	1.632,00
<i>montaža nove kovane balkonske ograje</i>	m+d	m'	38,5	0,00	0,00

## 5. OSTALA DELA

5.a Izdelava zaščite oken in vrat s PVC folijo	m+d	kom.	33,0	25,00	825,00
5.b Obdelava špalet na notranji strani za vse odprtine	m+d	kom.	33,0	100,00	3.300,00

<b>SKUPAJ EUR :</b>	<b>67.902,12</b>
<b>DDV (8,5%)</b>	<b>5.771,68</b>
<b>ZA PLAČILO EUR:</b>	<b>73.673,80</b>





## PRENOVA

IZVAJANJE GRADBENIH DEL, SVETOVANJE IN  
ORGANIZIRANJE ZAKLJUČNIH DEL V GRADBENIŠTVU

### OZBIČ JOŠKO s.p.

STOMAŽ 4a, SEŽANA  
TEL.: (05) 769 6000, MOBILTEL: (041) 793 176  
FAX.: (05) 769 6001, E-mail: prenova.ozbic@siol.net

**Specifikacija za izdelavo toplotne izolacije fasade in strehe (nova kritina-korci) ter ometa, vgradnjo kamnitih okenskih polic, oblaganje s kamnom in ostala potrebna dela**

Opis	Me	Količina	Cena	Vrednost			
<b>1. FASADA</b>							
1.a Izdelava kontaktne fasade iz stiroporja (EPS F 26cm, lepilo, sidra, mrežica, vogalniki)	mat.	m <sup>2</sup>	402,0	31,09	12.498,18		
	delo	m <sup>2</sup>	463,5	16,88	7.823,88		
1.b Izdelava zaključnega sloja (unigrund, zaključni sloj)	mat.	m <sup>2</sup>	415,0	4,30	1.784,50		
	delo	m <sup>2</sup>	476,5	5,80	2.763,70		
1.c Izdelava vertikalne hidroizolacije na predelu podzidka (izotekt, ibitol, plin)	mat.	m <sup>2</sup>	23,5	5,03	118,21		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	6,88	190,58		
1.č Izdelava podzidka (Stirocokl 20cm, lepilo, sidra, mrežica, vogalniki, profil)	mat.	m <sup>2</sup>	23,5	40,31	947,29		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	16,50	457,05		
1.d Izdelava gradbenega odra iz cevi, spojk in plohov		m <sup>2</sup>	490,0	7,00	3.430,00		
<b>2. KAMEN</b>							
2.a Oblaganje podzidka s kamnom (bunja z min. fuga; v delo všteto tudi lepilo)	mat.	m <sup>2</sup>	26,7	20,00	534,00		
	delo	m <sup>2</sup>	27,7	50,00	1.385,00		
2.b Demontaža/vgradnja kamnitih okenskih polic							
		notranje police (38-40cm)	mat.	m'	29,4	30,00	882,00
			delo	m'	29,4	19,00	558,60
		zunanje police (21-23cm)	mat.	m'	29,4	20,50	602,70
		delo	m'	29,4	19,00	558,60	
2.c Oblaganje balkonskega stebra v kamen (steber 24x31cm, min. fuga, v delo všteto tudi lepilo)	mat.	m <sup>2</sup>	11,2	20,00	224,00		
	delo	m <sup>2</sup>	10,2	100,00	1.020,00		
<b>3. STREHA</b>							
3.a Odkrivanje strehe, staro kritino se odpelje v deponijo	delo	m <sup>2</sup>	279,0	10,00	2.790,00		
3.b Vgradnja TI na obeh 2-kapnicah (EPS 100 25cm, v dveh slojih 15+10cm)	mat.	m <sup>2</sup>	248,0	20,00	4.960,00		
	delo	m <sup>2</sup>	227,0	7,00	1.589,00		
3.c Polaganje paroprepustne sekundarne kritine (tyvek 145g)	mat.	m <sup>2</sup>	279,0	1,38	385,02		
	delo	m <sup>2</sup>	279,0	1,50	418,50		
3.č Dvakratno letvanje celotne strehe + insekticidni premaz		m <sup>2</sup>	279,0	10,20	2.845,80		
3.d Dobava in polaganje nove kritine (korci na kljukice)	mat.	m <sup>2</sup> ,m'	1,05	3.136,93	3.293,78		
		polaganje ploskovnih elem.	delo	m <sup>2</sup>	279,0	11,76	3.281,04
		polaganje linijskih elem.	delo	m'	16,6	9,60	159,36

### 3.e Kleparska dela (mat.+delo)

<i>žlebovi</i>	m+d	m'	49,5	19,00	940,50
<i>cevi</i>	m+d	m'	34,0	18,00	612,00
<i>nosilci</i>	m+d	kom.	19,0	15,00	285,00
<i>kolena</i>	m+d	kom.	20,0	9,00	180,00
<i>obrobe</i>	m+d	m'	133,0	19,50	2.593,50
<i>obrobe dimniki</i>	m+d	m'	8,5	19,50	165,75

## 4. ZMANJŠANJE VPLIVA TOPLOTNIH MOSTOV

### 4.a Oblaganje napuščev in strehe nad velikim balkonom

<i>lepljenje plošč va-Q-vip B 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	34,8	116,44	4.050,95
<i>lepljenje plošč Neosuper F 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	19,2	9,95	191,04
	delo	m <sup>2</sup>	17,6	16,88	297,09
	delo	m'	72,7	16,88	1.227,18
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	33,5	4,30	144,22
	delo	m <sup>2</sup>	17,6	5,80	102,08
	delo	m'	72,7	5,80	421,66

### 4.b Oblaganje obeh nadstreškov

<i>lepljenje plošč va-Q-vip B 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	23,0	115,59	2.653,95
<i>lepljenje plošč Neosuper F 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	13,4	9,95	133,33
	delo	m <sup>2</sup>	17,7	8,00	141,84
	delo	m <sup>2</sup>	17,0	16,88	286,96
	delo	m'	10,2	16,88	172,18
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	16,4	4,30	70,52
	delo	m <sup>2</sup>	17,0	5,80	98,60
	delo	m'	10,2	5,80	59,16

### 4.c Oblaganje spodnje strani balkonskih plošč

<i>lepljenje plošč va-Q-vip B 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	17,5	115,59	2.026,29
<i>lepljenje plošč Neosuper F 3cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	33,5	9,95	333,03
	delo	m <sup>2</sup>	51,0	16,88	860,88
<i>zaključni sloj</i>	mat.	m <sup>2</sup>	43,6	4,30	187,48
	delo	m <sup>2</sup>	43,6	5,80	252,88

### 4.č Obdelava zgornje strani balkonskih plošč

<i>odstranitev starih slojev</i>	delo	m <sup>2</sup>	51,0	7,50	382,50
<i>lepljenje plošč va-Q-vip B 2cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	17,5	95,59	1.675,69
<i>lepljenje plošč Fragmacel keramik 2cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	17,5	18,15	318,17
<i>lepljenje plošč Fragmacel keramik 4cm</i>	mat.	m <sup>2</sup>	38,5	21,05	810,43
	m+d	m <sup>2</sup>	51,0	8,00	408,00
<i>polaganje keramike</i>	m+d	m <sup>2</sup>	51,0	32,00	1.632,00

### 4.d Oblaganje zunanjih špalet okenskih in vratnih odprtín

<i>lepljenje plošč va-Q-vip B 3cm (š=18cm)</i>	mat.	m <sup>2</sup>	35,3	116,44	4.106,84
	delo	m <sup>2</sup>	35,3	10,00	352,70
	delo	m'	172,8	10,00	1.728,20

## 5. OSTALA DELA

5.a Izdelava zaščite oken in vrat s PVC folijo	m+d	kom.	33,0	25,00	825,00
5.b Obdelava špalet na notranji strani za vse odprtine	m+d	kom.	33,0	100,00	3.300,00

<b>SKUPAJ EUR :</b>	<b>89.528,35</b>
<b>DDV (8,5%)</b>	<b>7.609,91</b>
<b>ZA PLAČILO EUR:</b>	<b>97.138,26</b>

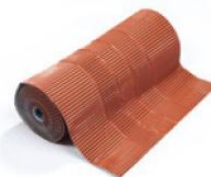


**Nova strešna kritina**Dimenzije strešnih površin:

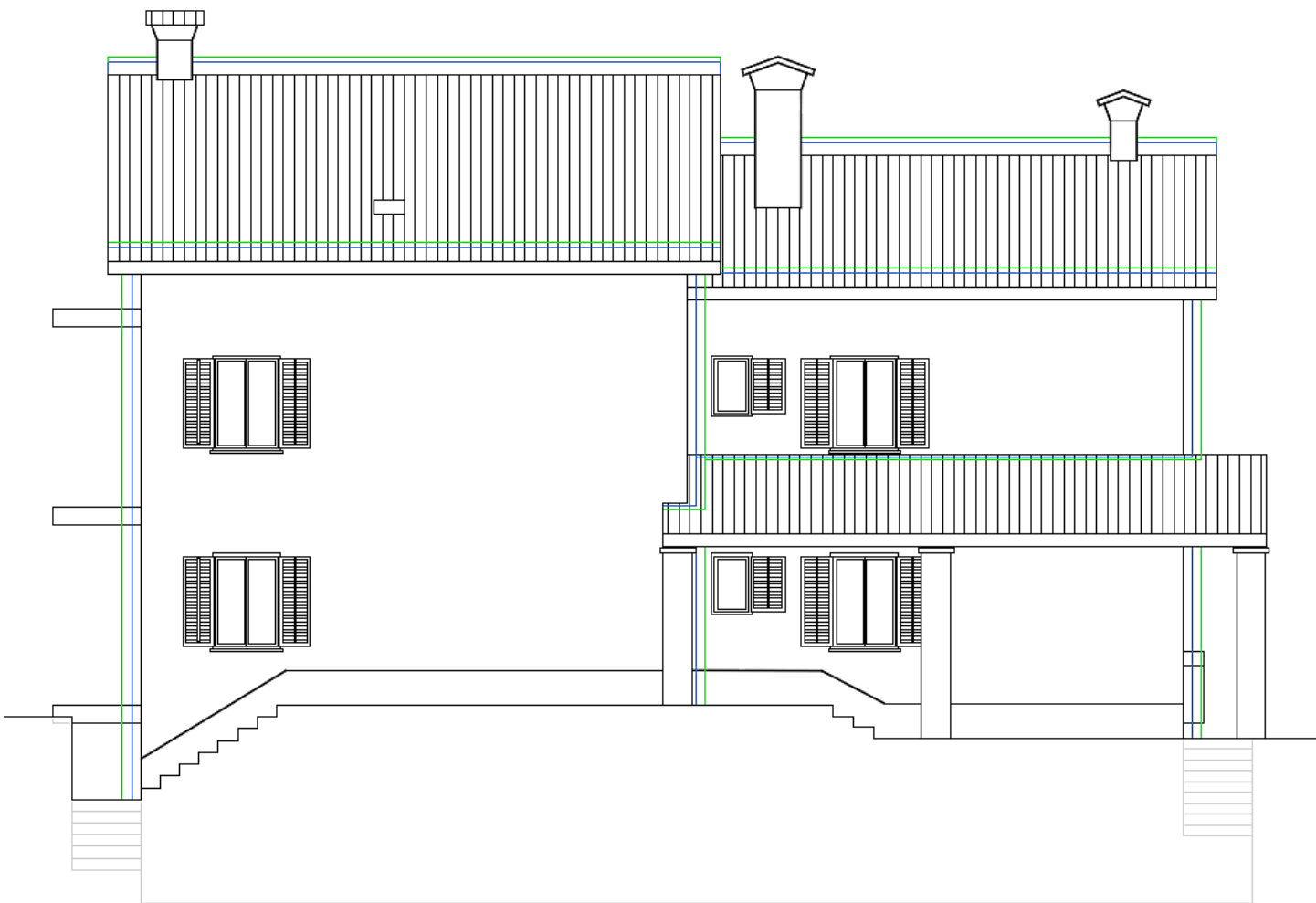
- površina strehe: dvokapnici 227 m<sup>2</sup>, nadstreška 52 m<sup>2</sup>; skupaj 279 m<sup>2</sup>
- dolžina slemena: 16,6 m
- dolžina kapa: dvokapnici 33,2 m, nadstreška 16,2 m; skupaj 49,5 m

Popis materiala z nadmero 4 %:

- |                           |                      |             |   |            |
|---------------------------|----------------------|-------------|---|------------|
| ▪ Korci in strešniki:     | alpe-jadran:         | 4.305 kosov | → | 1.076,25 € |
|                           | skrajšani:           | 252 kosov   | → | 63,00 €    |
|                           | zgornji:             | 4.053 kosov | → | 1.013,25 € |
| ▪ Dodatni opečni izdelki: | slemenjak:           | 47 kosov    | → | 40,42 €    |
|                           | začetni slem.:       | 3 kosi      | → | 14,64 €    |
|                           | vezni slem.:         | 2 kosa      | → | 12,20 €    |
|                           | prezrač. korci:      | 33 kosov    | → | 200,64 €   |
| ▪ Pritrdilni elementi:    | kljukica K1:         | 4.053 kosov | → | 121,59 €   |
|                           | kljukica K6:         | 4.053 kosov | → | 202,65 €   |
|                           | kljuka KS:           | 48 kosov    | → | 19,20 €    |
|                           | nosilec SN1:         | 17 kosov    | → | 15,30 €    |
|                           | vijak ZV9:           | 3 kosi      | → | 0,45 €     |
| ▪ Zaporni elementi:       | kapna rešetka:       | 51 m        | → | 76,50 €    |
|                           | prezrač. mrežica:    | 51 m        | → | 32,13 €    |
|                           | slem. jeziki:        | 170 kosov   | → | 156,40 €   |
|                           | slem. prezrač. trak: | 17 m        | → | 92,31 €    |

**SKUPAJ (brez DDV): 3.136,93 €****KOREC GLADEK****STREŠNIK ALPE JADRAN**

## **PRILOGA E: RISBE OBRAVNAVANE HIŠE IN RAČUNALNIŠKI IZPISI**



Vzhodna stran  
Merilo 1:100  
— minimalna deb. TI  
— ekonomična deb. TI



Južna stran  
Merilo 1:100  
— minimalna deb. TI  
— ekonomična deb. TI



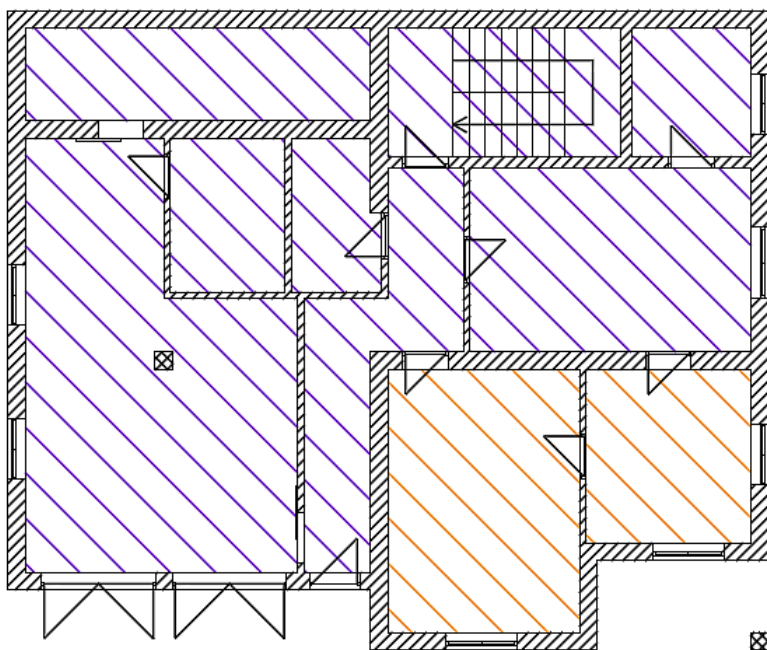
Zahodna stran  
Merilo 1:100

— minimalna deb. TI  
— ekonomična deb. TI

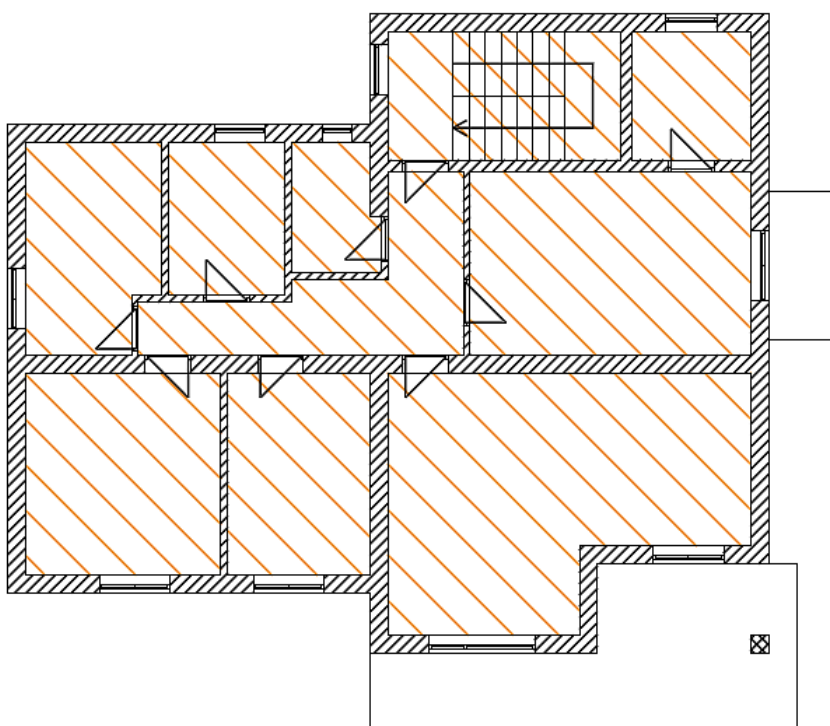


Severna stran  
Merilo 1:100  
— minimalna deb. TI  
— ekonomična deb. TI

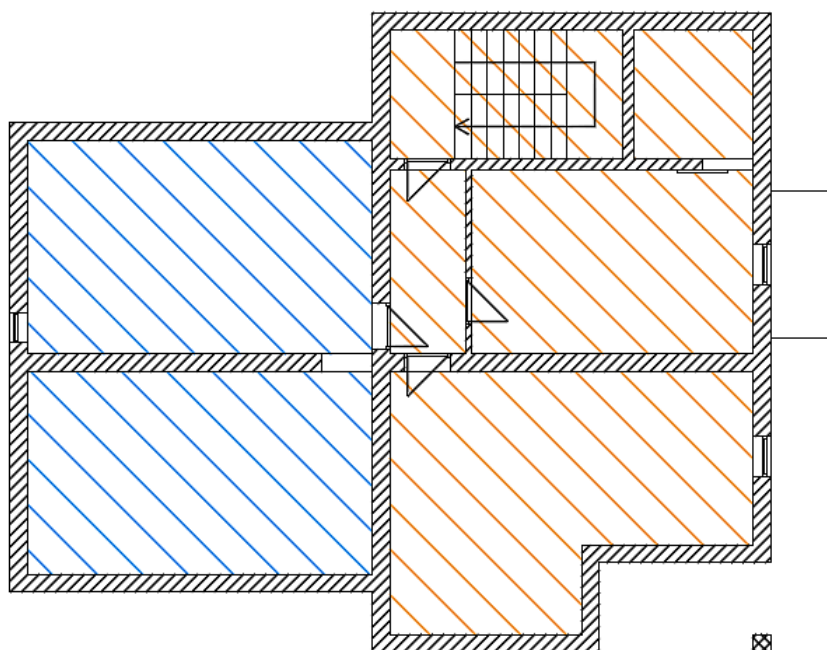




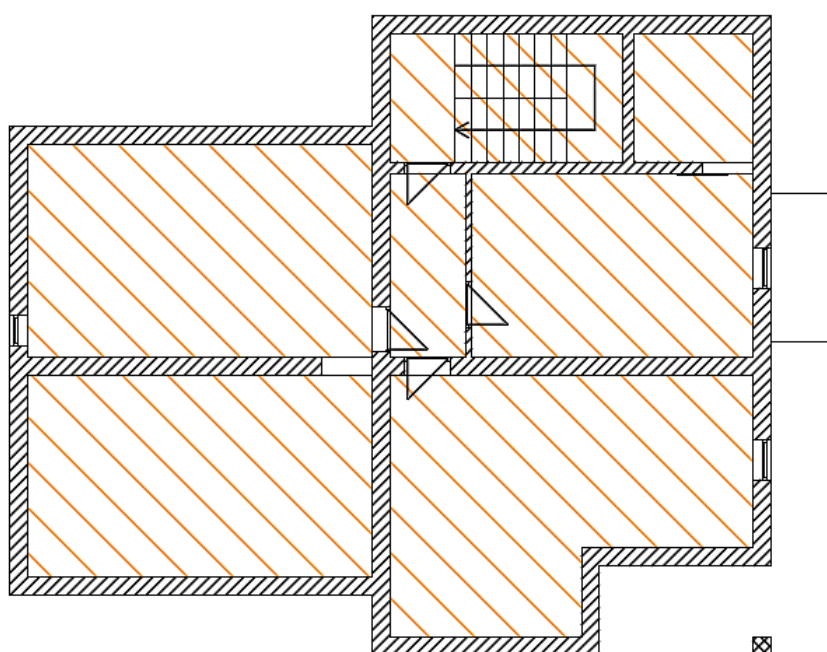
Tloris 1. etaže  
Merilo 1:150  
— ogrevana cona  
— neogrevana cona z  
neogrevano kletjo



Tloris 2. in 3. etaže  
Merilo 1:150  
— ogrevana cona



Tloris 4. etaže (A)  
Merilo 1:150  
— ogrevana cona  
— neogrevana cona



Tloris 4. etaže (B)  
Merilo 1:150  
— ogrevana cona

TOPLOTNA PREHODNOST in temperature na stikih plasti - zima			
Št. plasti	Temperatura notri	Temperatura zunaj	Temperatura zraka notri
1	15,3	14,0	20,0
2	14,0	-2,3	
3	-2,3	-3,6	
			Temperatura zraka zunaj
			-5,0

$U_{\text{izračunani}} = 1,440 \text{ (W/m}^2\text{K)} > U_{\text{max}} = 0,280 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

**KS NE ODGOVARJA**

TOPLOTNA STABILNOST	
Temperaturno dušenje	36,69
Temperaturna zakasnitev (ure)	12,09

DIFUZIJA VODNE PARE			
Gostota difuzijskega toka vodne pare in izračun količine kondenzirane vodne pare (kg/m <sup>2</sup> h)			
$q_{m1}$	1,93E-04	$q_{m1}'$	4,55E-05
$q_{m2}$	1,48E-04	$q_{m2}'$	6,55E-02

ZUNANJA  
STENA -  
BREZ  
IZOLACIJE

DIFUZIJA VODNE PARE			
Temperaturam pripadajoči tlaki nasičenja vodne pare p' (Pa) - zima			
Na stikih plasti			
Št. plasti	Notri	Zunaj	Notranji zrak
1	1739,5	1596,8	2337,0
2	1596,8	502,7	
3	502,7	452,7	
			Zunanji zrak
			401,0

Izračun povečanja vlažnosti in skupne vlažnosti materiala sloja (%)

**Kondenz nastaja v 2. sloju, material polna opeka**

$X_r$		$X_{dif}$	
$X_{max}$		$X_{sk}$	

Izsuševanje KS

Čas potreben za izsušitev KS (dan)

Dolžina obdobja izsuševanja (dan)

**KS NE ODGOVARJA**

Relativni tlaki vodne pare v zraku p (Pa) - za pripadajočo relativno vlažnost			
Notranji zrak	1402,2	Zunanji zrak	360,9

ZUNANJA  
STENA -  
IZOLACIJA  
12 cm

TOPLOTNA PREHODNOST in temperature na stikih plasti - zima			
Št. plasti	Temperatura notri	Temperatura zunaj	Temperatura zraka notri
1	19,3	19,1	20,0
2	19,1	16,5	
3	16,5	16,3	
4	16,3	-4,7	
5	-4,7	-4,8	
			Temperatura zraka zunaj
			-5,0

$U_{\text{izračunani}} = 0,225 \text{ (W/m}^2\text{K)} < U_{\text{max}} = 0,280 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

**KS ODGOVARJA**

TOPLOTNA STABILNOST	
Temperaturno dušenje	740,79
Temperaturna zakasnitev (ure)	12,92

DIFUZIJA VODNE PARE			
Gostota difuzijskega toka vodne pare in izračun količine kondenzirane vodne pare (kg/m <sup>2</sup> h)			
$q_{m1}$		$q_{m1}'$	
$q_{m2}$		$q_{m2}'$	

DIFUZIJA VODNE PARE			
Temperaturam pripadajoči tlaki nasičenja vodne pare p' (Pa) - zima			
Na stikih plasti			
Št. plasti	Notri	Zunaj	Notranji zrak
1	2233,3	2204,5	2337,0
2	2204,5	1878,1	
3	1878,1	1855,0	
4	1855,0	409,9	
5	409,9	408,7	
			Zunanji zrak
			401,0

Izračun povečanja vlažnosti in skupne vlažnosti materiala sloja (%)

**Račun difuzije vodne pare ni potreben, ker v KS ne pride do**

$X_r$		$X_{dif}$	
$X_{max}$		$X_{sk}$	

Izsuševanje KS

Čas potreben za izsušitev KS (dan)

Dolžina obdobja izsuševanja (dan)

**KS ODGOVARJA**

Relativni tlaki vodne pare v zraku p (Pa) - za pripadajočo relativno vlažnost			
Notranji zrak	1402,2	Zunanji zrak	360,9

ZUNANJA  
STENA -  
IZOLACIJA  
26 cm

TOPLOTNA PREHODNOST in temperature na stikih plasti - zima			
Št. plasti	Temperatura notri	Temperatura zunaj	Temperatura zraka notri
1	19,6	19,4	20,0
2	19,4	17,9	
3	17,9	17,8	
4	17,8	-4,8	
5	-4,8	-4,9	
			Temperatura zraka zunaj
			-5,0

$U_{\text{izračunani}} = 0,136 \text{ (W/m}^2\text{K)} < U_{\text{max}} = 0,280 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

**KS ODGOVARJA**

TOPLOTNA STABILNOST	
Temperaturno dušenje	1293,51
Temperaturna zakasnitev (ure)	14,95

DIFUZIJA VODNE PARE			
Gostota difuzijskega toka vodne pare in izračun količine kondenzirane vodne pare (kg/m <sup>2</sup> h)			
$q_{m1}$		$q_{m1}'$	
$q_{m2}$		$q_{m2}'$	

DIFUZIJA VODNE PARE			
Temperaturam pripadajoči tlaki nasičenja vodne pare p' (Pa) - zima			
Na stikih plasti			
Št. plasti	Notri	Zunaj	Notranji zrak
1	2273,8	2256,1	2337,0
2	2256,1	2049,6	
3	2049,6	2034,6	
4	2034,6	406,4	
5	406,4	405,6	
			Zunanji zrak
			401,0

Izračun povečanja vlažnosti in skupne vlažnosti materiala sloja (%)

**Račun difuzije vodne pare ni potreben, ker v KS ne pride do**

$X_r$		$X_{dif}$	
$X_{max}$		$X_{sk}$	

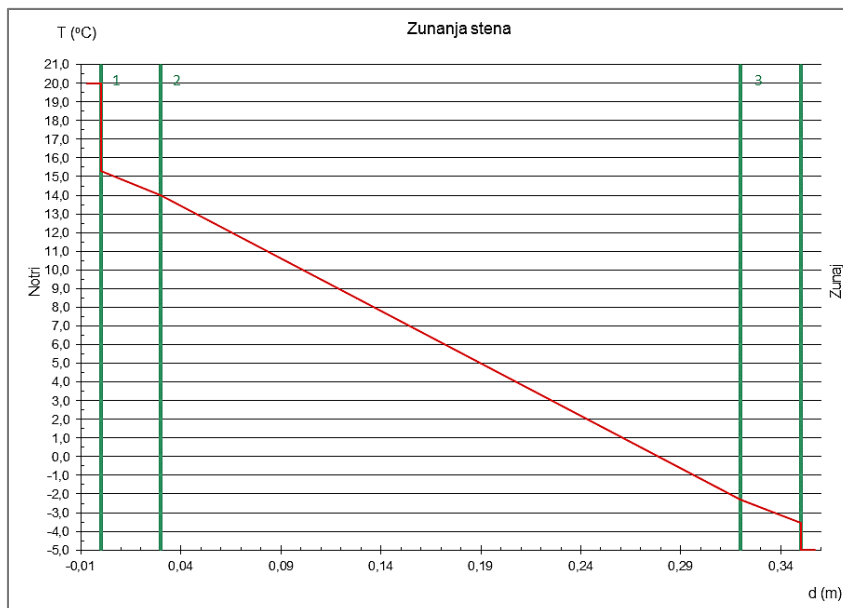
Izsuševanje KS

Čas potreben za izsušitev KS (dan)

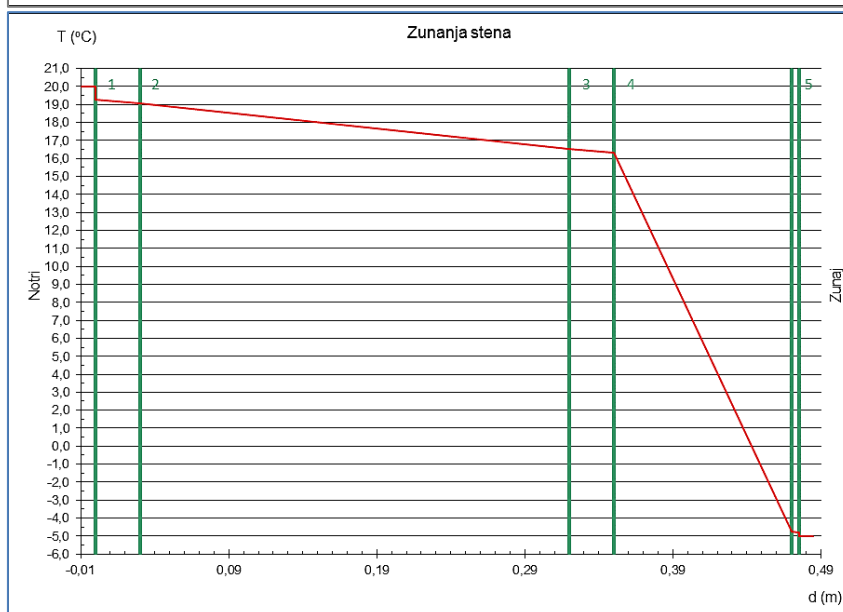
Dolžina obdobja izsuševanja (dan)

**KS ODGOVARJA**

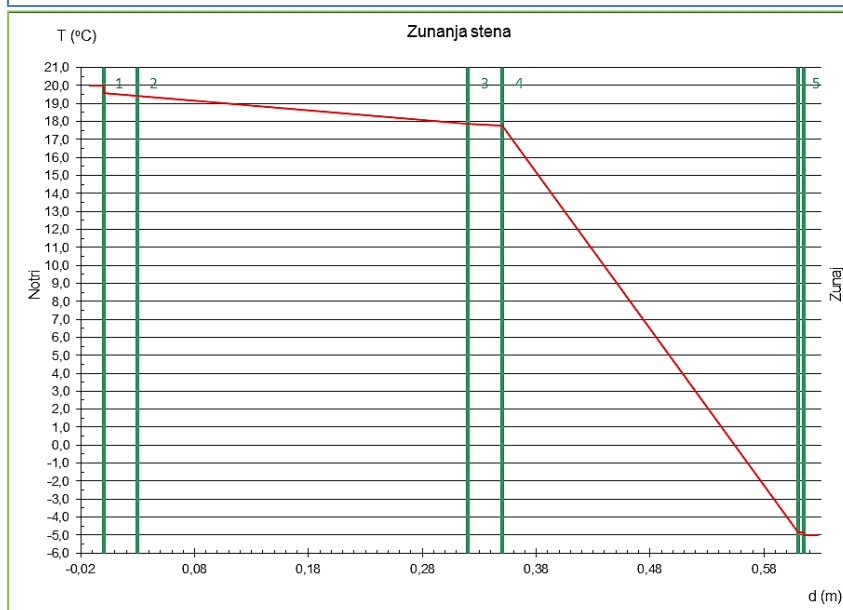
Relativni tlaki vodne pare v zraku p (Pa) - za pripadajočo relativno vlažnost			
Notranji zrak	1402,2	Zunanji zrak	360,9



ZUNANJA  
STENA -  
BREZ  
IZOLACIJE



ZUNANJA  
STENA -  
IZOLACIJA  
12 cm



ZUNANJA  
STENA -  
IZOLACIJA  
26 cm

## ENERGIJSKA BILANCA – Sedanje stanje, brez TI

Neto uporabna površina stavbe $A_u$ (m <sup>2</sup> )	364,92	(obvezno za stanovanjske stavbe)			
Kondicionirana prostornina stavbe $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1.242,38	(obvezno za nestanovanjske in javne stavbe)			
Površina toplotnega ovoja stavbe $A$ (m <sup>2</sup> )	767,19				
Oblikovni faktor $f_o = A/V_e$ (m <sup>-1</sup> )	0,62				

	Izračunan	Največji dovoljen			
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H'_T$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,18	0,40			

	Izračunana	Največja dovoljena			
Letna raba primarne energije $Q_p$ (kWh)	98.520	96.328			
Letna potrebna toplota za ogrevanje $Q_{NH}$ (kWh)	89.563	12.762			
Letni potrebni hlad za hlajenje $Q_{NC}$ (kWh)	0	25.545			
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	245,43	34,97		
	$Q_{NH}/V_e$ (kWh/m <sup>3</sup> a)	72,09	-		

Kazalniki letne rabe primarne energije in letnih izpustov CO <sub>2</sub> za delovanje sistemov stavbe					
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine $Q_p/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)		269,97			
Letni izpusti CO <sub>2</sub> (kg)		26.108			
Letni izpusti CO <sub>2</sub> na enoto uporabne površine (kg/m <sup>2</sup> a)		71,54			

<b>NI IZPOLNJENO</b>					
----------------------	--	--	--	--	--

kWh/m <sup>2</sup>	1. kondicionirana cona	2. kondicionirana cona	3. kondicionirana cona	Kondicionirana cona s KK	Stavba
Transmisivske izgube	225,20	0,00	0,00	0,00	225,20
Ventilacijske izgube	75,34	0,00	0,00	0,00	75,34
Skupne izgube	300,54	0,00	0,00	0,00	300,54
Notranji dobitki	35,05	0,00	0,00	0,00	35,05
Solarni dobitki	41,89	0,00	0,00	0,00	41,89
Skupni dobitki	76,94	0,00	0,00	0,00	76,94

Sezona		Enota			
<input checked="" type="checkbox"/> Ogrevanje	<input type="checkbox"/> Hlajenje	<input type="checkbox"/> kWh	<input checked="" type="checkbox"/> kWh/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kWh/m <sup>3</sup>	

## ENERGIJSKA BILANCA – Minimalna debelina TI (Eko sklad)

Neto uporabna površina stavbe $A_u$ (m <sup>2</sup> )	421,05	(obvezno za stanovanjske stavbe)			
Kondicionirana prostornina stavbe $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1.321,24	(obvezno za nestanovanjske in javne stavbe)			
Površina toplotnega ovoja stavbe $A$ (m <sup>2</sup> )	785,70				
Oblikovni faktor $f_o = A/V_e$ (m <sup>-1</sup> )	0,59				

	Izračunan	Največji dovoljen			
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H'_T$ (W/m <sup>2</sup> K)	0,40	0,40			

	Izračunana	Največja dovoljena			
Letna raba primarne energije $Q_p$ (kWh)	36.720	110.509			
Letna potrebna toplota za ogrevanje $Q_{NH}$ (kWh)	32.024	14.147			
Letni potrebni hlad za hlajenje $Q_{NC}$ (kWh)	597	29.473			
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	76,06	33,60		
	$Q_{NH}/V_e$ (kWh/m <sup>3</sup> a)	24,24	-		

Kazalniki letne rabe primarne energije in letnih izpustov CO <sub>2</sub> za delovanje sistemov stavbe					
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine $Q_p/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)		87,21			
Letni izpusti CO <sub>2</sub> (kg)		10.126			
Letni izpusti CO <sub>2</sub> na enoto uporabne površine (kg/m <sup>2</sup> a)		24,05			

<b>NI IZPOLNJENO</b>					
----------------------	--	--	--	--	--

kWh/m <sup>2</sup>	1. kondicionirana cona	2. kondicionirana cona	3. kondicionirana cona	Kondicionirana cona s KK	Stavba
Transmisivske izgube	67,94	0,00	0,00	0,00	67,94
Ventilacijske izgube	46,91	0,00	0,00	0,00	46,91
Skupne izgube	114,85	0,00	0,00	0,00	114,85
Notranji dobitki	35,04	0,00	0,00	0,00	35,04
Solarni dobitki	26,04	0,00	0,00	0,00	26,04
Skupni dobitki	61,08	0,00	0,00	0,00	61,08

Sezona		Enota			
<input checked="" type="checkbox"/> Ogrevanje	<input type="checkbox"/> Hlajenje	<input type="checkbox"/> kWh	<input checked="" type="checkbox"/> kWh/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kWh/m <sup>3</sup>	

## ENERGIJSKA BILANCA – Ekonomična debelina TI

Neto uporabna površina stavbe $A_u$ (m <sup>2</sup> )	421,05	(obvezno za stanovanjske stavbe)	
Kondicionirana prostornina stavbe $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1.321,24	(obvezno za nestanovanjske in javne stavbe)	
Površina toplotnega ovoja stavbe $A$ (m <sup>2</sup> )	785,70		
Oblikovni faktor $f_o = A/V_e$ (m <sup>-1</sup> )	0,59		

	Izračunan	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H_T$ (W/m <sup>2</sup> K)	0,35	0,40

	Izračunana	Največja dovoljena	
Letna raba primarne energije $Q_p$ (kWh)	33.733	110.509	
Letna potrebna toplota za ogrevanje $Q_{NH}$ (kWh)	28.942	14.147	
Letni potrebni hlad za hlajenje $Q_{NC}$ (kWh)	758	29.474	
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	68,74	33,60
	$Q_{NH}/V_e$ (kWh/m <sup>3</sup> a)	21,91	-

Kazalniki letne rabe primarne energije in letnih izpustov CO <sub>2</sub> za delovanje sistemov stavbe	
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine $Q_p/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	80,11
Letni izpusti CO <sub>2</sub> (kg)	9.442
Letni izpusti CO <sub>2</sub> na enoto uporabne površine (kg/m <sup>2</sup> a)	22,42

**IZPOLNJENO**

kWh/m <sup>2</sup>	1. kondicionirana cona	2. kondicionirana cona	3. kondicionirana cona	Kondicionirana cona s KK	Stavba
Transmisivske izgube	60,33	0,00	0,00	0,00	60,33
Ventilacijske izgube	46,78	0,00	0,00	0,00	46,78
Skupne izgube	107,11	0,00	0,00	0,00	107,11
Notranji dobitki	35,04	0,00	0,00	0,00	35,04
Solarni dobitki	26,10	0,00	0,00	0,00	26,10
Skupni dobitki	61,14	0,00	0,00	0,00	61,14

Sezona:  Ogrevanje  Hlajenje

Enota:  kWh  kWh/m<sup>2</sup>  kWh/m<sup>3</sup>

## ENERGIJSKA BILANCA – Ekonomična debelina TI + vakuumska TI (vQt)

Neto uporabna površina stavbe $A_u$ (m <sup>2</sup> )	421,05	(obvezno za stanovanjske stavbe)	
Kondicionirana prostornina stavbe $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1.321,24	(obvezno za nestanovanjske in javne stavbe)	
Površina toplotnega ovoja stavbe $A$ (m <sup>2</sup> )	785,70		
Oblikovni faktor $f_o = A/V_e$ (m <sup>-1</sup> )	0,59		

	Izračunan	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H_T$ (W/m <sup>2</sup> K)	0,23	0,40

	Izračunana	Največja dovoljena	
Letna raba primarne energije $Q_p$ (kWh)	27.178	110.509	
Letna potrebna toplota za ogrevanje $Q_{NH}$ (kWh)	21.808	14.147	
Letni potrebni hlad za hlajenje $Q_{NC}$ (kWh)	1.275	29.473	
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	51,80	33,60
	$Q_{NH}/V_e$ (kWh/m <sup>3</sup> a)	16,51	-

Kazalniki letne rabe primarne energije in letnih izpustov CO <sub>2</sub> za delovanje sistemov stavbe	
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine $Q_p/A_u$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	64,55
Letni izpusti CO <sub>2</sub> (kg)	8.047
Letni izpusti CO <sub>2</sub> na enoto uporabne površine (kg/m <sup>2</sup> a)	19,11

**IZPOLNJENO**

kWh/m <sup>2</sup>	1. kondicionirana cona	2. kondicionirana cona	3. kondicionirana cona	Kondicionirana cona s KK	Stavba
Transmisivske izgube	42,49	0,00	0,00	0,00	42,49
Ventilacijske izgube	46,50	0,00	0,00	0,00	46,50
Skupne izgube	88,99	0,00	0,00	0,00	88,99
Notranji dobitki	35,04	0,00	0,00	0,00	35,04
Solarni dobitki	26,10	0,00	0,00	0,00	26,10
Skupni dobitki	61,14	0,00	0,00	0,00	61,14

Sezona:  Ogrevanje  Hlajenje

Enota:  kWh  kWh/m<sup>2</sup>  kWh/m<sup>3</sup>



## **PRILOGA F: CENA ENERGIJE IN SEŠTEVKI PO INVESTICIJSKIH KRITERIJIH**

**Podatki o ponudbi****Vhodni podatki**

Namen porabe:	Gospodinjstvo	<b>Brez TI</b>	<b>Minimalna TI</b>	<b>Ekonomična TI</b>	<b>Ekonomična TI + vQt</b>
Obračunska moč:	28 kWh				
MT:		44.782 kWh	16.012 kWh	14.471 kWh	10.904 kWh
VT:		44.782 kWh	16.012 kWh	14.471 kWh	10.904 kWh
Izračun na dan:	22.05.2012				

**GEN-I, d.o.o.**

Poceni elektrika – Gospodinjiski odjemalci

Opis ponudbe	Poceni elektrika – Gospodinjstva
Velja od	01.01.2011
Velja do	30.06.2012
Plačilni rok	15 dni
Zagotovljene cene	12 mesecev

**Razčlenitev letnega zneska dobavljene energije v EUR**

Znesek električne energije		4.208,61	1.504,81	1.504,81	1.359,98	1.024,76	1.024,76
Električna energija	4.208,61		1.504,81		1.359,98		1.024,76
Znesek za uporabo omrežja		3.627,06		1.465,57		1.349,80	1.081,81
Omrežnina	3.600,19		1.455,97		1.341,11		1.075,27
Dodatek za AGEN-RS	15,23		5,44		4,92		3,71
Dodatek za evidentiranje pogodb na organiziranem trgu	11,64		4,16		3,76		2,84
Prispevki		119,50		90,73		89,19	85,62
Prispevek DVE (15. člen EZ)	11,11		11,11		11,11		11,11
Prispevek URE (67. člen EZ)	44,78		16,01		14,47		10,90
Prispevek OVE in SPTE (64. člen EZ)	63,60		63,60		63,60		63,60
Trošarina		273,17		97,67		88,27	66,51
Davek na dodano vrednost (DDV)		1.645,67		631,76		577,45	451,74
<b>Končni znesek dobavljene električne energije</b>		<b>9.874,02</b>		<b>3.790,54</b>		<b>3.464,69</b>	<b>2.710,45</b>

Statična doba vračanja – seštevki

<b>Časovnica</b>		<b>Minimalna debelina TI</b>			<b>Ekonomična debelina TI</b>			<b>Ekonomična debelina TI + vQt</b>		
Leto	Čez n let	Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	Seštevke (€)	Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	Seštevke (€)	Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	Seštevke (€)
2012	22.maj	57.539	6.083,48	- 94.769,69	60.621	6.409,33	- 101.892,18	67.755	7.163,58	- 129.153,71
2013	1	57.539	6.083,48	- 88.686,21	60.621	6.409,33	- 95.482,85	67.755	7.163,58	- 121.990,13
2014	2	57.539	6.083,48	- 82.602,73	60.621	6.409,33	- 89.073,52	67.755	7.163,58	- 114.826,55
2015	3	57.539	6.083,48	- 76.519,25	60.621	6.409,33	- 82.664,19	67.755	7.163,58	- 107.662,97
2016	4	57.539	6.083,48	- 70.435,77	60.621	6.409,33	- 76.254,86	67.755	7.163,58	- 100.499,39
2017	5	57.539	6.083,48	- 64.352,29	60.621	6.409,33	- 69.845,53	67.755	7.163,58	- 93.335,81
2018	6	57.539	6.083,48	- 58.268,81	60.621	6.409,33	- 63.436,20	67.755	7.163,58	- 86.172,23
2019	7	57.539	6.083,48	- 52.185,33	60.621	6.409,33	- 57.026,87	67.755	7.163,58	- 79.008,65
2020	8	57.539	6.083,48	- 46.101,85	60.621	6.409,33	- 50.617,54	67.755	7.163,58	- 71.845,07
2021	9	57.539	6.083,48	- 40.018,37	60.621	6.409,33	- 44.208,21	67.755	7.163,58	- 64.681,49
2022	10	57.539	6.083,48	- 33.934,89	60.621	6.409,33	- 37.798,88	67.755	7.163,58	- 57.517,91
2023	11	57.539	6.083,48	- 27.851,41	60.621	6.409,33	- 31.389,55	67.755	7.163,58	- 50.354,33
2024	12	57.539	6.083,48	- 21.767,93	60.621	6.409,33	- 24.980,22	67.755	7.163,58	- 43.190,75
2025	13	57.539	6.083,48	- 15.684,45	60.621	6.409,33	- 18.570,89	67.755	7.163,58	- 36.027,17
2026	14	57.539	6.083,48	- 9.600,97	60.621	6.409,33	- 12.161,56	67.755	7.163,58	- 28.863,59
2027	15	57.539	6.083,48	- 3.517,49	60.621	6.409,33	- 5.752,23	67.755	7.163,58	- 21.700,01
2028	16	57.539	6.083,48	2.565,99	60.621	6.409,33	657,10	67.755	7.163,58	- 14.536,43
2029	17	57.539	6.083,48	8.649,47	60.621	6.409,33	7.066,43	67.755	7.163,58	- 7.372,85
2030	18	57.539	6.083,48	14.732,95	60.621	6.409,33	13.475,76	67.755	7.163,58	- 209,27
2031	19	57.539	6.083,48	20.816,43	60.621	6.409,33	19.885,09	67.755	7.163,58	6.954,31
2032	20	57.539	6.083,48	26.899,91	60.621	6.409,33	26.294,42	67.755	7.163,58	14.117,89
2033	21	57.539	6.083,48	32.983,39	60.621	6.409,33	32.703,75	67.755	7.163,58	21.281,47
2034	22	57.539	6.083,48	39.066,87	60.621	6.409,33	39.113,08	67.755	7.163,58	28.445,05
2035	23	57.539	6.083,48	45.150,35	60.621	6.409,33	45.522,41	67.755	7.163,58	35.608,63
2036	24	57.539	6.083,48	51.233,83	60.621	6.409,33	51.931,74	67.755	7.163,58	42.772,21
2037	25	57.539	6.083,48	57.317,31	60.621	6.409,33	58.341,07	67.755	7.163,58	49.935,79
2038	26	57.539	6.083,48	63.400,79	60.621	6.409,33	64.750,40	67.755	7.163,58	57.099,37
2039	27	57.539	6.083,48	69.484,27	60.621	6.409,33	71.159,73	67.755	7.163,58	64.262,95
2040	28	57.539	6.083,48	75.567,75	60.621	6.409,33	77.569,06	67.755	7.163,58	71.426,53
2041	29	57.539	6.083,48	81.651,23	60.621	6.409,33	83.978,39	67.755	7.163,58	78.590,11
2042	30	57.539	6.083,48	87.734,71	60.621	6.409,33	90.387,72	67.755	7.163,58	85.753,69

Dinamična doba vračanja pri diskontni stopnji 5 % – seštevki

Časovnica	
Leto	Čez n let
2012	22.maj
2013	1
2014	2
2015	3
2016	4
2017	5
2018	6
2019	7
2020	8
2021	9
2022	10
2023	11
2024	12
2025	13
2026	14
2027	15
2028	16
2029	17
2030	18
2031	19
2032	20
2033	21
2034	22
2035	23
2036	24
2037	25
2038	26
2039	27
2040	28
2041	29
2042	30

Minimalna debelina TI		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
57.539	6.083,48	- 94.769,69
57.539	6.193,56	- 88.576,13
57.539	6.305,64	- 82.270,49
57.539	6.419,74	- 75.850,75
57.539	6.535,90	- 69.314,85
57.539	6.654,17	- 62.660,68
57.539	6.774,58	- 55.886,09
57.539	6.897,17	- 48.988,92
57.539	7.021,98	- 41.966,95
57.539	7.149,04	- 34.817,91
57.539	7.278,40	- 27.539,50
57.539	7.410,11	- 20.129,40
57.539	7.544,20	- 12.585,20
57.539	7.680,71	- 4.904,49
57.539	7.819,69	2.915,20
57.539	7.961,19	10.876,40
57.539	8.105,25	18.981,65
57.539	8.251,92	27.233,57
57.539	8.401,24	35.634,81
57.539	8.553,26	44.188,07
57.539	8.708,04	52.896,11
57.539	8.865,61	61.761,72
57.539	9.026,04	70.787,75
57.539	9.189,36	79.977,12
57.539	9.355,65	89.332,76
57.539	9.524,94	98.857,70
57.539	9.697,30	108.555,00
57.539	9.872,77	118.427,77
57.539	10.051,42	128.479,19
57.539	10.233,30	138.712,50
57.539	10.418,48	149.130,97

Ekonomična debelina TI		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
60.621	6.409,33	- 101.892,18
60.621	6.525,31	- 95.366,87
60.621	6.643,39	- 88.723,49
60.621	6.763,60	- 81.959,89
60.621	6.885,99	- 75.073,90
60.621	7.010,59	- 68.063,31
60.621	7.137,45	- 60.925,86
60.621	7.266,60	- 53.659,25
60.621	7.398,09	- 46.261,16
60.621	7.531,96	- 38.729,19
60.621	7.668,26	- 31.060,94
60.621	7.807,02	- 23.253,92
60.621	7.948,29	- 15.305,63
60.621	8.092,11	- 7.213,52
60.621	8.238,54	1.025,02
60.621	8.387,62	9.412,64
60.621	8.539,40	17.952,03
60.621	8.693,92	26.645,95
60.621	8.851,24	35.497,19
60.621	9.011,40	44.508,59
60.621	9.174,47	53.683,06
60.621	9.340,48	63.023,54
60.621	9.509,50	72.533,03
60.621	9.681,57	82.214,61
60.621	9.856,76	92.071,37
60.621	10.035,12	102.106,50
60.621	10.216,71	112.323,21
60.621	10.401,59	122.724,80
60.621	10.589,81	133.314,60
60.621	10.781,43	144.096,03
60.621	10.976,52	155.072,56

Ekonomična debelina TI + vQt		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
67.755	7.163,58	- 129.153,71
67.755	7.293,21	- 121.860,50
67.755	7.425,18	- 114.435,32
67.755	7.559,54	- 106.875,78
67.755	7.696,33	- 99.179,45
67.755	7.835,60	- 91.343,86
67.755	7.977,38	- 83.366,47
67.755	8.121,74	- 75.244,73
67.755	8.268,70	- 66.976,03
67.755	8.418,33	- 58.557,70
67.755	8.570,66	- 49.987,05
67.755	8.725,75	- 41.261,30
67.755	8.883,64	- 32.377,66
67.755	9.044,39	- 23.333,27
67.755	9.208,05	- 14.125,21
67.755	9.374,67	- 4.750,54
67.755	9.544,31	4.793,77
67.755	9.717,02	14.510,79
67.755	9.892,85	24.403,64
67.755	10.071,86	34.475,50
67.755	10.254,12	44.729,62
67.755	10.439,67	55.169,29
67.755	10.628,58	65.797,86
67.755	10.820,90	76.618,76
67.755	11.016,71	87.635,47
67.755	11.216,06	98.851,53
67.755	11.419,02	110.270,55
67.755	11.625,65	121.896,19
67.755	11.836,01	133.732,21
67.755	12.050,19	145.782,40
67.755	12.268,24	158.050,64

Dinamična doba vračanja pri diskontni stopnji 7 % – seštevki

Časovnica	
Leto	Čez n let
2012	22.maj
2013	1
2014	2
2015	3
2016	4
2017	5
2018	6
2019	7
2020	8
2021	9
2022	10
2023	11
2024	12
2025	13
2026	14
2027	15
2028	16
2029	17
2030	18
2031	19
2032	20
2033	21
2034	22
2035	23
2036	24
2037	25
2038	26
2039	27
2040	28
2041	29
2042	30

Minimalna debelina TI		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
57.539	6.083,48	- 94.769,69
57.539	6.077,79	- 88.691,90
57.539	6.072,11	- 82.619,78
57.539	6.066,44	- 76.553,34
57.539	6.060,77	- 70.492,57
57.539	6.055,11	- 64.437,47
57.539	6.049,45	- 58.388,02
57.539	6.043,79	- 52.344,23
57.539	6.038,14	- 46.306,08
57.539	6.032,50	- 40.273,58
57.539	6.026,86	- 34.246,72
57.539	6.021,23	- 28.225,49
57.539	6.015,60	- 22.209,88
57.539	6.009,98	- 16.199,90
57.539	6.004,36	- 10.195,54
57.539	5.998,75	- 4.196,78
57.539	5.993,15	1.796,36
57.539	5.987,55	7.783,91
57.539	5.981,95	13.765,86
57.539	5.976,36	19.742,22
57.539	5.970,77	25.712,99
57.539	5.965,19	31.678,19
57.539	5.959,62	37.637,81
57.539	5.954,05	43.591,86
57.539	5.948,48	49.540,34
57.539	5.942,93	55.483,27
57.539	5.937,37	61.420,64
57.539	5.931,82	67.352,46
57.539	5.926,28	73.278,74
57.539	5.920,74	79.199,48
57.539	5.915,21	85.114,68

Ekonomična debelina TI		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
60.621	6.409,33	- 101.892,18
60.621	6.403,34	- 95.488,84
60.621	6.397,36	- 89.091,48
60.621	6.391,38	- 82.700,11
60.621	6.385,40	- 76.314,70
60.621	6.379,44	- 69.935,27
60.621	6.373,47	- 63.561,79
60.621	6.367,52	- 57.194,28
60.621	6.361,57	- 50.832,71
60.621	6.355,62	- 44.477,09
60.621	6.349,68	- 38.127,41
60.621	6.343,75	- 31.783,66
60.621	6.337,82	- 25.445,84
60.621	6.331,89	- 19.113,95
60.621	6.325,98	- 12.787,97
60.621	6.320,07	- 6.467,91
60.621	6.314,16	- 153,75
60.621	6.308,26	6.154,51
60.621	6.302,36	12.456,87
60.621	6.296,47	18.753,34
60.621	6.290,59	25.043,93
60.621	6.284,71	31.328,64
60.621	6.278,83	37.607,47
60.621	6.272,97	43.880,44
60.621	6.267,10	50.147,54
60.621	6.261,25	56.408,79
60.621	6.255,40	62.664,18
60.621	6.249,55	68.913,73
60.621	6.243,71	75.157,44
60.621	6.237,87	81.395,31
60.621	6.232,04	87.627,36

Ekonomična debelina TI + vQt		
Prihranek (kWh/leto)	Prihranek (€/leto)	NSV (€)
67.755	7.163,58	- 129.153,71
67.755	7.156,89	- 121.996,82
67.755	7.150,20	- 114.846,63
67.755	7.143,51	- 107.703,11
67.755	7.136,84	- 100.566,28
67.755	7.130,17	- 93.436,11
67.755	7.123,50	- 86.312,60
67.755	7.116,85	- 79.195,76
67.755	7.110,20	- 72.085,56
67.755	7.103,55	- 64.982,01
67.755	7.096,91	- 57.885,10
67.755	7.090,28	- 50.794,82
67.755	7.083,65	- 43.711,17
67.755	7.077,03	- 36.634,14
67.755	7.070,42	- 29.563,72
67.755	7.063,81	- 22.499,91
67.755	7.057,21	- 15.442,70
67.755	7.050,61	- 8.392,09
67.755	7.044,02	- 1.348,06
67.755	7.037,44	5.689,38
67.755	7.030,86	12.720,24
67.755	7.024,29	19.744,53
67.755	7.017,73	26.762,26
67.755	7.011,17	33.773,43
67.755	7.004,62	40.778,05
67.755	6.998,07	47.776,12
67.755	6.991,53	54.767,65
67.755	6.985,00	61.752,64
67.755	6.978,47	68.731,11
67.755	6.971,95	75.703,06
67.755	6.965,43	82.668,49

## **PRILOGA G: PRIMER ANKETNEGA VPRAŠALNIKA**



**VPRAŠALNIK O VPLIVU TOPLOTNE ZAŠČITE NA VREDNOST DVOSTANOVANJSKE HIŠE**

Sem Andrej Slavec, absolvent univerzitetnega študija gradbeništva na UL FGG, in za svojo diplomsko nalogo izvajam raziskavo o vplivu toplotne zaščite na vrednost dvostanovanjske hiše. Za izpolnitev vprašalnika boste potrebovali približno 5 minut. Vaši odgovori so **zaupne narave**. Prosim vas, da odgovorite na vsa vprašanja.

1. Spodaj so navedeni nekateri razlogi za investiranje v optimalno toplotno zaščito stanovanjskih objektov. Prosim vas, da za vsak razlog navedete, kako pomemben se vam zdi. Število 1 pomeni, da vam sploh ni pomemben, število 5 pa pomeni, da vam je zelo pomemben.

RAZLOGI ZA INVESTIRANJE	sploh ni pomemben	ni pomemben	sem neopredeljen/a	pomemben	zelo pomemben
visoka cena energentov za ogrevanje	1	2	3	4	5
manjša poraba energentov za ogrevanje	1	2	3	4	5
boljši bivalni pogoji v prostorih	1	2	3	4	5
manjše onesnaževanje okolja	1	2	3	4	5

2. A) Za prenovo in optimalno toplotno izolacijo ovoja 25 let stare in **toplotno neizolirane dvostanovanjske hiše**, velikosti P+2+M/podstrešje s 470 m<sup>2</sup> površin (300 m<sup>2</sup> bivalnih in 170 m<sup>2</sup> nebivalnih), bi morali vložiti okrog **95.000 €** (subvencija Eko sklada je že upoštevana). Prenova in optimalna toplotna izolacija ovoja hiše vključujeta nova energijsko varčna lesena okna in balkonska vrata, nova lesena polkna in kamnite okenske police (notranje in zunanje), nova kovinska vhodna in avtomatska garažna vrata, izdelavo toplotne izolacije fasade in podzidka ter novega ometa in kamnite obloge podzidka, toplotno izolacijo strehe, zamenjavo kritine, obrob, žlebov in odtočnih cevi, vse potrebne demontaže in montaže ter vsa potrebna gradbena dela, vključno z gradbenim odrom. V spodnji tabeli so prikazani vsi predvideni zneski opreme in posegov, cene so z DDV in brez morebitnih popustov.

NOVA OPREMA	Znesek	VRSTA POSEGA	Znesek
lesena okna, balkonska vrata in polkna	34.299 €	toplotna izolacija fasade in omet	22.051 €
kovinska vhodna (2×) in garažna vrata (2×)	7.957 €	toplotna izolacija podzidka in kamnita obloga	3.626 €
kamnite okenske police (notranje, zunanje)	2.526 €	toplotna izolacija strehe in sek. kritina (folija)	7.422 €
kritina (korci), žlebovi, odtočne cevi, obrobe	18.483 €	ostala gradbena dela in gradbeni oder	9.548 €
Skupna predvidena višina subvencije: stavbno pohoštvo (5.168 €), izol. fasade (3.600 €), izol. strehe (2.245 €)			11.013 €

*Ali se vam zdi smiselno vložiti toliko denarja (95.000 €) v tako hišo?*

1. *Da*
2. *Ne*
3. *Ne vem, imam premalo informacij*

B) Predpostavite, da bi zaradi energijsko varčnih oken in vrat ter optimalne toplotne izolacije fasade in strehe letno prihranili vsaj 60 % pri ogrevanju (vsaj 3.000 l kurilnega olja) in da bi se vam investicija povrnila v približno 16 letih, če se upošteva, da se je kurilno olje v zadnjih 4,5 letih v povprečju podražilo za 9,6 % na leto.

*Ali se vam ob navedenih predpostavkah zdi smiselno vložiti toliko denarja (95.000 €) v tako hišo?*

1. *Da*
2. *Ne*
3. *Ne vem, imam premalo informacij*

C) Če ste na zadnje vprašanje odgovorili z NE, *kolikšna bi morala biti sedanja vrednost take hiše, da bi se odločili za tako velik denarni vložek (95.000 €)?* Odgovor prosim utemeljite.

Utemeljitev:

3. Če bi v vaši družini kupovali približno enako veliko dvostanovanjsko hišo, kot prej opisano, in primerjali cene, bi se, ob razliki v ceni okrog **95.000 €**, raje odločili za prenovljeno in optimalno **toplotno izolirano** ali raje za 25 let staro, neprenovljeno in **neizolirano** hišo?

Predpostavite, da bi v toplotno izolirani hiši zaradi energijsko varčnih oken in vrat ter optimalne toplotne izolacije fasade in strehe letno prihranili vsaj 60 % pri ogrevanju. V primeru ogrevanja na kurilno olje to pomeni okrog 3.000 l na leto. Razlika v ceni bi se vam povrnila v približno 16 letih, če se upošteva, da se je kurilno olje v zadnjih 4,5 letih v povprečju podražilo za 9,6 % na leto. Spodaj obkrožite vaš odgovor in ga prosim tudi utemeljite.

Odločil-a bi se za:

1. Toplotno izolirano hišo
2. Toplotno neizolirano hišo

Utemeljitev:

4. Glede na vaš odgovor iz 3. vprašanja me zanima še naslednje: *Kolikšna bi bila največja razlika v ceni, ki bi jo bili še pripravljeni plačati za prenovljeno in optimalno toplotno izolirano hišo glede na enako, vendar neprenovljeno in toplotno neizolirano hišo?* Vaš odgovor prosim utemeljite.

Utemeljitev:

## 5. Splošna vprašanja

<b>Navedite vaš spol:</b>	<input type="checkbox"/> ženski	<input type="checkbox"/> moški	
<b>Kdaj ste bili rojeni?</b>	V letu 19__		
<b>Vaš razred dohodka:</b>	<input type="checkbox"/> pod 840 €	<input type="checkbox"/> 840 € – 1.140 € *	<input type="checkbox"/> nad 1.140 €
<b>Označite najvišjo stopnjo pridobljene izobrazbe:</b>			
<input type="checkbox"/> osnovna šola	<input type="checkbox"/> poklicna šola	<input type="checkbox"/> srednja šola	<input type="checkbox"/> višja šola
<input type="checkbox"/> fakulteta, visoka šola	<input type="checkbox"/> specializacija, magisterij	<input type="checkbox"/> doktorat znanosti	<input type="checkbox"/> drugo: _____
<b>Označite tip stanovanjske stavbe, v kateri živite:</b>			
<input type="checkbox"/> enostanovanjska hiša	<input type="checkbox"/> dvostanovanjska hiša	<input type="checkbox"/> stanovanjski blok	<input type="checkbox"/> drugo: _____
<b>Označite obseg toplotne izolacije ovoja stanovanjske stavbe, v kateri živite (možnih je več odgovorov):</b>			
<input type="checkbox"/> varčna okna in vrata	<input type="checkbox"/> toplotno izolirana fasada	<input type="checkbox"/> toplotno izolirana streha	<input type="checkbox"/> drugo: _____

\* Povprečna neto plača junija 2011 je znašala 985,95 €.

**Zahvaljujem se vam za čas in trud pri izpolnjevanju vprašalnika in vam želim lep dan.**