

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:

Šestan, P. 2012. Primerjava delovanja programskih orodij za izračun porabe energije v stavbah. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Kristl, Ž., somentor Košir, M.): 64 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:

Šestan, P. 2012. Primerjava delovanja programskih orodij za izračun porabe energije v stavbah. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Kristl, Ž., co-supervisor Košir, M.): 64 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

**VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
KONSTRUKCIJSKA SMER**

Kandidat:

PRIMOŽ ŠESTAN

**PRIMERJAVA DELOVANJA PROGRAMSKIH ORODIJ
ZA IZRAČUN PORABE ENERGIJE V STAVBAH**

Diplomska naloga št.: 462/KS

**COMPARISON OF PERFORMANCE OF COMPUTER
TOOLS FOR CALCULATION OF ENERGY USE IN
BUILDINGS**

Graduation thesis No.: 462/KS

Mentorica:

doc. dr. Živa Kristl

Predsednik komisije:

doc. dr. Tomo Cerovšek

Somentor:

asist. dr. Mitja Košir

Član komisije:

doc. dr. Tomaž Maher

doc. dr. Vlatko Bosiljkov

Ljubljana, 29. 6. 2012

IZJAVE

Podpisani Primož Šestan izjavljam, da sem avtor diplomskega dela z naslovom »Primerjava delovanja programskih orodij za izračun porabe energije v stavbah«

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

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

Ljubljana, 5. 6. 2012

Primož Šestan

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	519.6:620.92:697(043.2)
Avtor:	Primož Šestan
Mentor:	doc. dr. Živa Kristl
Somentor:	asist. dr. Mitja Košir
Naslov:	Primerjava delovanja programskih orodij za izračun porabe energije v stavbah
Tip dokumenta:	Dipl. nal. – VSŠ
Obseg in oprema:	64 str., 38 pregl., 28 sl.
Ključne besede:	PURES 2010, Tehnična smernica TSG-1-004:2010, SIST EN ISO 13790:2008, TOST, Energija 2010, URSA 4, ArchiMAID

Izvleček

V svoji diplomski nalogi sem primerjal delovanje štirih programov za izračun porabe energije v stavbah, ki vsi temeljijo na Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010), Tehnični smernici TSG-1-004:2010 ter vodilnem standardu SIST EN ISO 13790:2008. Omenjeni programi so ArchiMAID, Energija 2010, TOST in URSA 4. Programe sem uporabil za izračun porabe energije v realni stavbi. Te izračune sem primerjal z realno porabo in komentiral odstopanja med realno porabo in računsko porabo. Glede na veliko odstopanje rezultatov programov sem poskušal ugotoviti vzroke takšnega odstopanja s faktorsko in parametrično analizo, ki sem jo izvedel na poenostavljenem modelu.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDK: 519.6:620.92:697(043.2)
Author: Primož Šestan
Supervisor: Assist. Prof. X, Ph.D. Živa Kristl
Co-supervisor: Ph.D. Mitja Košir
Title: Comparison of performance computer tools for calculation of energy use in buildings.
Document type: Graduation Thesis – Higher professional studies
Scope and tools: 64 p., 38 tab., 28 fig.
Keywords: PURES 2010, Technical guidance TSG-1-004:2010, SIST EN ISO 13790:2008, TOST, Energija 2010, URSA 4, ArchiMAID

Abstract

In this thesis, the functions of four programmes for building energy consumption calculation are compared. They are all based on Rules on efficient use of energy in buildings (PURES 2010), the Technical guidance TSG-1-004:2010, and on standard SIST EN ISO 13790:2008. The names of the programmes are: ArchiMAID, Energija 2010, TOST, and URSA 4. We used them to calculate energy consumption in an existing building. We compared the calculations to actual consumption and provided some comments on the discrepancies observed. As there were considerable differences between the actual and calculated results, we tried to establish their reasons with factor and parametric analysis carried out on a simplified model.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Živi Kristl in somentorju asist. dr. Mitji Košir. Pri pisanju diplomske naloge sta mi pomagala s strokovnimi nasveti, vsebinskim usmerjanjem ter pozitivnim in spodbudnim odnosom. Posebno se zahvaljujem svojim staršem, da so mi omogočili študij in me podpirali na poti k cilju.

KAZALO VSEBINE

IZJAVE	I
BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	II
BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	III
ZAHVALA	IV
1 UVOD	1
2 PREDSTAVITEV OBJEKTA	2
2.1 Zgodovina objekta	2
2.2 Tlorisi in prerezi objekta	2
2.3 Sestave konstrukcijskih sklopov	6
3 VHODNI PODATKI	10
3.1 Arhitekturni del	10
3.1.1 Podatki o stavbi	10
3.1.2 Osnovni klimatski podatki	10
3.1.3 Toplotni mostovi	10
3.1.4 Temperaturene cone	12
3.2 Sistemi v stavbi	14
3.2.1 Prezračevanje in hlajenje	14
3.2.2 Ogrevanje	14
3.2.3 Priprava tople vode	14
3.2.4 Razsvetljava	15
4 REALNA PORABA	16
5 PROGRAMI	18
5.1 ArchiMAID	18
5.1.1 Rezultati	18
5.2 Energija 2010	19
5.2.1 Rezultati	19
5.3 Gradbena fizika URSA 4	19
5.3.1 Rezultati	19
5.4 TOST	20
5.4.1 Rezultati	20
6 RAZPRAVA	21
7 ENOSTAVEN PRIMER	22
7.1 Rezultati	23
7.2 Primerjava primerov	33
8 ZAKLJUČEK	53
VIRI	55

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz podatkov za cono stanovanje	12
Preglednica 2: Prikaz podatkov za cono klet	13
Preglednica 3: Prikaz podatkov za cono garaža	13
Preglednica 4: Prikaz podatkov za cono podstrešje	13
Preglednica 5: Prikaz podatkov o razsvetljavi v objektu	15
Preglednica 6: Prikaz porabe električne energije v sezoni 2009–2010	16
Preglednica 7: Prikaz porabe električne energije v sezoni 2010–2011	17
Preglednica 8: Prikaz rezultatov programa ArchiMAID	18
Preglednica 9: Prikaz rezultatov programa Energija 2010	19
Preglednica 10: Prikaz rezultatov programa URSA 4	19
Preglednica 11: Prikaz rezultatov programa TOST	20
Preglednica 12: Prikaz rezultatov	21
Preglednica 13: Prikaz sestave ovoja enostavnega primera	22
Preglednica 14: Prikaz rezultatov mejnih vrednosti učinkovite rabe energije	24
Preglednica 15: Prikaz rezultatov izračunanih s programom TOST	25
Preglednica 16: Prikaz rezultate izračunanim s programom URSA 4	27
Preglednica 17: Prikaz rezultatov izračuna s programom Energija 2010	29
Preglednica 18: Prikaz rezultatov izračunanim s programom ArchiMAID	31
Preglednica 19: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona	33
Preglednica 20: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno	34
Preglednica 21: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje $0,50h^{-1}$	35
Preglednica 22: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje $0,20 h^{-1}$	36
Preglednica 23: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno ter prezračevanje $0,50h^{-1}$	37
Preglednica 24: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne	38
Preglednica 25: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno	39
Preglednica 26: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje $0,5h^{-1}$	40
Preglednica 27: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje $0,2h^{-1}$	41
Preglednica 28: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno in prezračevanje $0,5h^{-1}$	42
Preglednica 29: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode	43
Preglednica 30: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter oknom	44
Preglednica 31: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter prezračevanje $0,50 h^{-1}$	45
Preglednica 32: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter prezračevanje $0,20 h^{-1}$	46
Preglednica 33: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter z oknom in prezračevanje $0,50 h^{-1}$	47
Preglednica 34: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode	48
Preglednica 35: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in z oknom	49

Preglednica 36: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in prezračevanjem $0,50 \text{ h}^{-1}$	50
Preglednica 37: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne s pripravo tople vode in prezračevanjem $0,20 \text{ h}^{-1}$	51
Preglednica 38: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode, oknom in prezračevanjem $0,50 \text{ h}^{-1}$	52

KAZALO SLIK

Slika 1: Tloris kleti	2
Slika 2: Tloris pritličja	3
Slika 3: Tloris mansarde	3
Slika 4: Tloris ostrešja	4
Slika 5: Tloris strehe	4
Slika 6: Vzdolžni prerez A-A	5
Slika 7: Prečni prerez B-B	5
Slika 8: Prečni prerez C-C	6
Slika 9: Zunanja stena stanovanja	6
Slika 10: Zunanja stena proti podstrešju	6
Slika 11: Zunanja stena garaže	7
Slika 12: Zunanja stena kleti	7
Slika 13: Tla kleti	7
Slika 14: Tla stanovanja	7
Slika 15: Tla garaže	7
Slika 16: Medetaža stanovanja	8
Slika 17: Medetaža med stanovanjem in podstrešjem	8
Slika 18: Streha stanovanja	8
Slika 19: Streha garaže in podstrešja	8
Slika 20: Okno	9
Slika 21: Vrata	9
Slika 22: Garažna vrata	9
Slika 23: Toplotni most balkona	10
Slika 24: Toplotni most okna	11
Slika 25: Toplotni most zunanjega zidu	11
Slika 26: Toplotni most zunanjega zidu	11
Slika 27: Toplotni most medetaže	11
Slika 28: Toplotni most T-stika	12

»Ta stran je namenoma prazna«

1 UVOD

Osnovna tema moje diplomske naloge je bila preizkus delovanja novega programa TOST, ki so ga zasnovali na Katedri za stavbe in konstrukcijske elemente (KSKE) Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani in ki temelji na pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010), tehnični smernici TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije ter krovnemu standardu SIST EN ISO 13790:2008. Preizkus je bil zasnovan na podlagi primerjave s tremi že obstoječimi slovenskimi programi za izračun porabe energije v stavbah po PURES 2010 in z realno stavbo. Predvsem me zanima, kakšna odstopanja bodo nastala med programi ter kakšno bo odstopanje izračunanih vrednosti od realne porabe. Ostali programi, s katerimi sem primerjal program TOST, so: ArchiMAID podjetja Fibran NORD d. o. o., Energija 2010 podjetja Knauf Insulation d. o. o. in Ursa 4 podjetja URSA Slovenija d. o. o., torej vsi programi za izračun porabe energije v stavbah po PURES 2010, ki so trenutno dostopni na slovenskem tržišču. Tujih programov zaradi specifik slovenske zakonodaje nisem vključil v preizkus.

Za izhodišče sem vzel enodružinsko hišo, ki je razgibanega tlorisa ter ima tri etaže. Hiša se nahaja v vasi Jasen blizu mesta Ilirska Bistrica. V programe bom vnesel realne podatke, ki jih bom lahko pridobil na stavbi.

Gradivo, ki ga bom uporabljal pri diplomskem delu, je naslednje:

- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010). Uradni list RS št. 52/2010
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije, Ministrstvo za okolje in prostor
- SIST EN ISO 13790:2008. Energijske lastnosti stavb – Račun rabe energije za ogrevanje in hlajenje prostorov
- SIST EN ISO 13789:2008. Toplotne značilnosti stavb – Toplotni koeficienti pri prenosu toplote in prezračevanja – Računska metoda

Ker programi temeljijo na isti zakonodaji oziroma standardih, ne pričakujem velikih odstopanj.

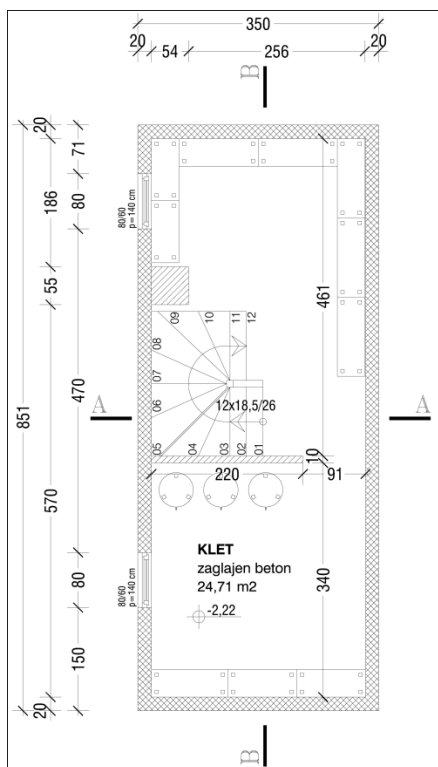
2 PREDSTAVITEV OBJEKTA

2.1 Zgodovina objekta

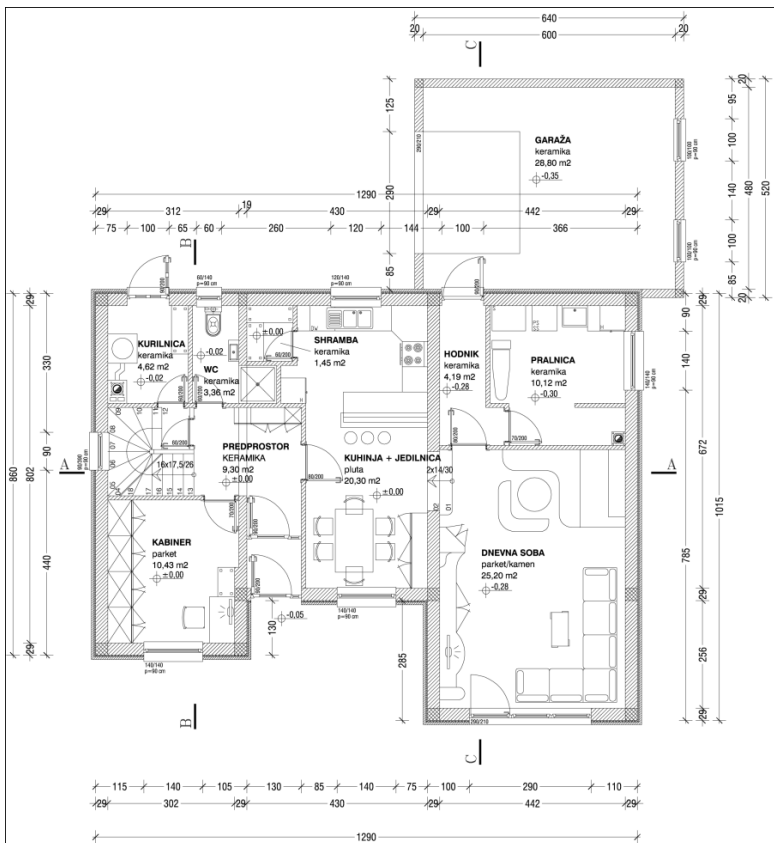
Obravnavan objekt se nahaja v občini Ilirska Bistrica, natančneje v vasi Jasen. Njegove koordinate so: GKX 46500 ter GKY 442500. Objekt se nahaja v katastrski občini Ilirska Bistrica na parcelni številki 222. Zgrajen je bil med letoma 1983 in 1987. Po namembnosti gre za stanovanjski objekt, ki je visok 6,40 m v treh etažah; klet, pritličje in mansarda. Pritličje, ki je dvignjeno za 70 cm nad okoliškim terenom, je razgibanega tlorisa in v njem se nahajajo dnevni prostor, WC, stopnišče ter kurilnica na severo-zahodni strani.

Stopnišče na zahodni strani objekta povezuje kletne in mansardne prostore. V mansardi so pretežno spalni prostori s kopalnico. Del mansarde nad dnevno sobo je neizkoriščeno podstrešje. Streha je dvokapnica, pod naklonom 21° , pokrita z opečno kritino. Slemenska lega poteka v smeri vzhod-zahod. Objekt je le delno podkleten. Klet je namenjena predvsem shranjevanju. Leta 1993 je bil na severo-vzhodni strani objekta dodan prizidek; manjša garaža. Leta 2009 je bil zamenjan kotel in hranilnik tople vode, na streho pa so bili nameščeni vakuumski sprejemniki sončne energije v velikosti $4,32 \text{ m}^2$.

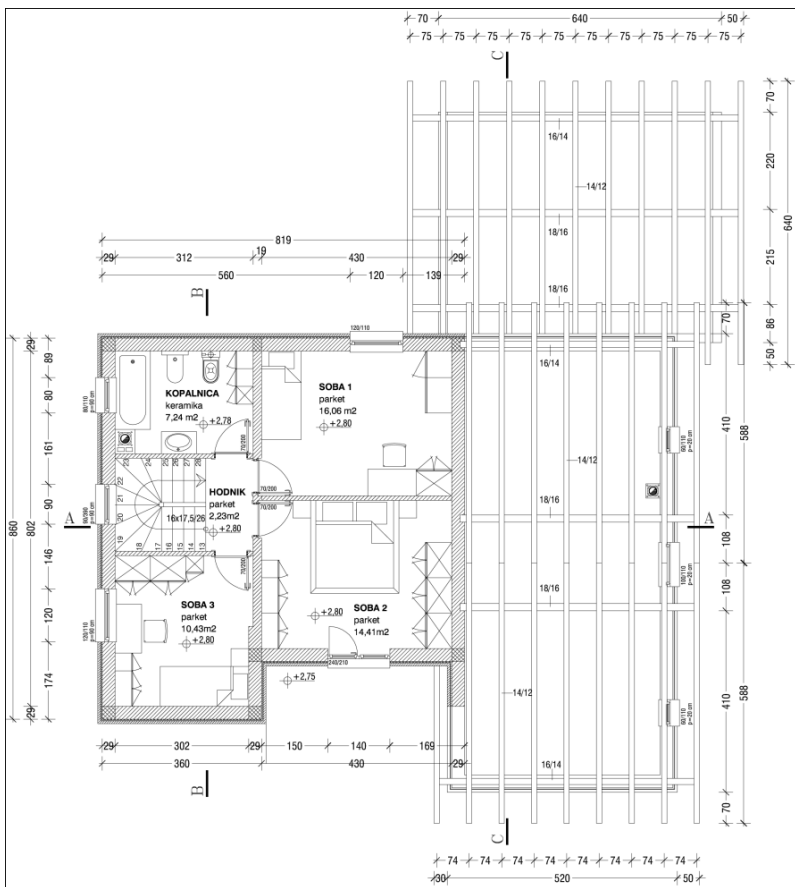
2.2 Tlorisi in prerezi objekta



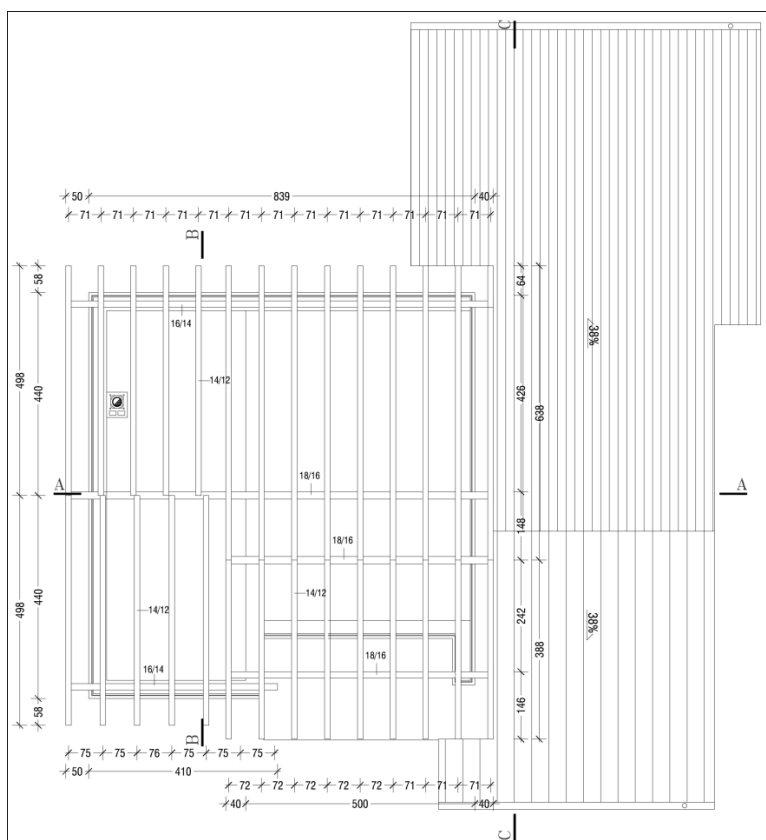
Slika 1: Tloris kleti



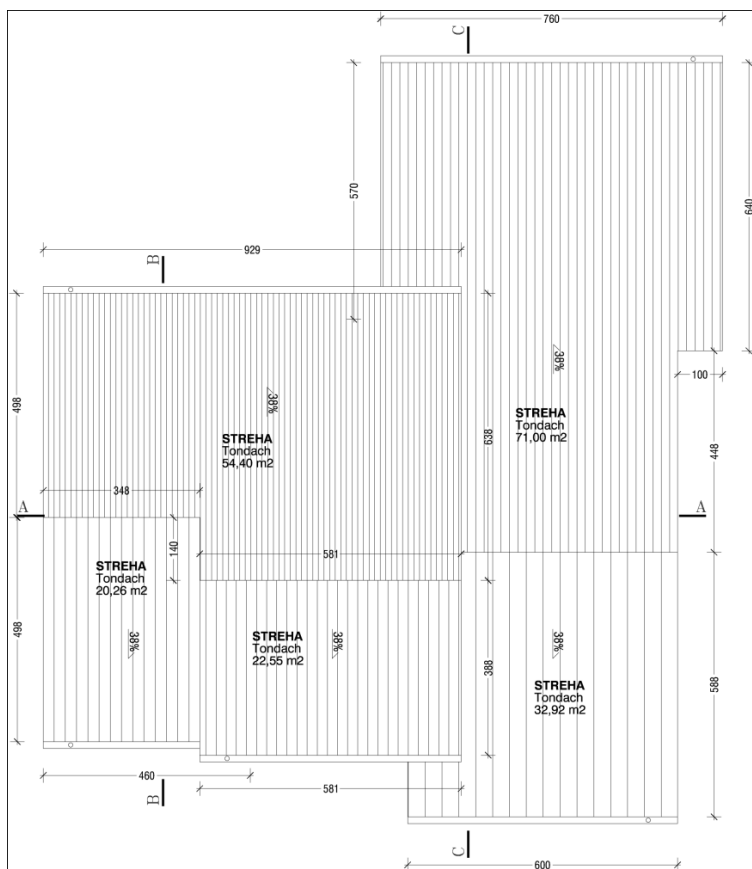
Slika 2: Tloris pritličja



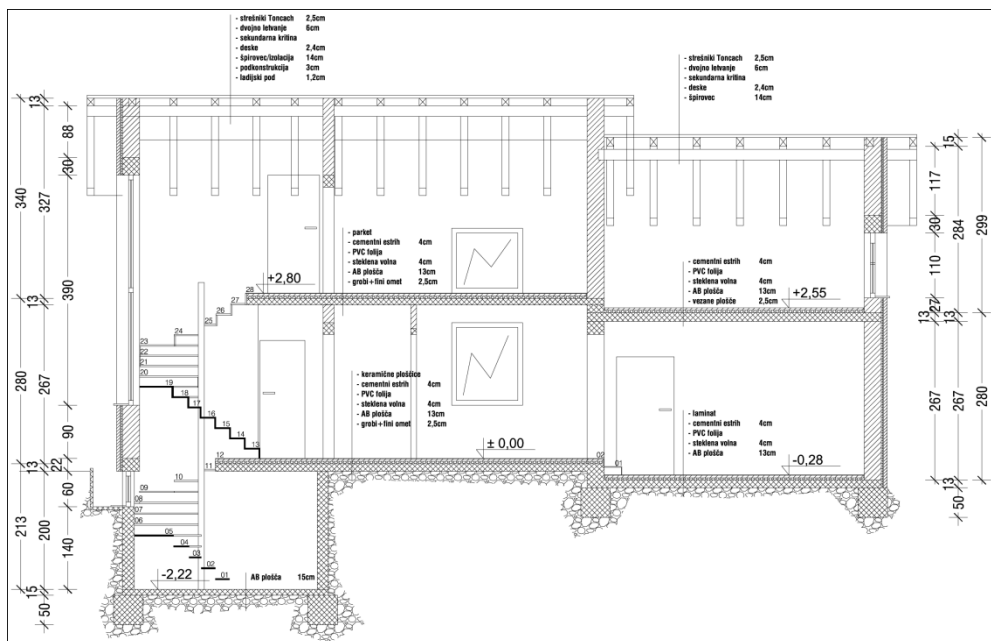
Slika 3: Tloris mansarde



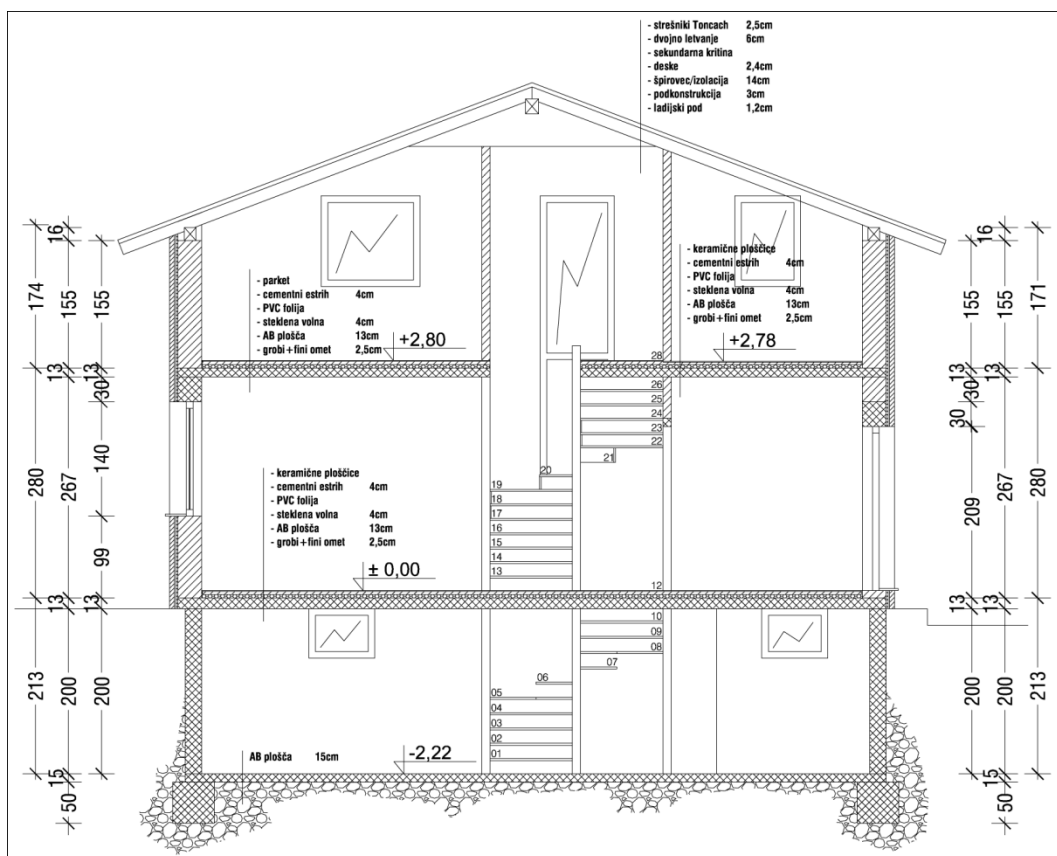
Slika 4: Tloris ostrešja



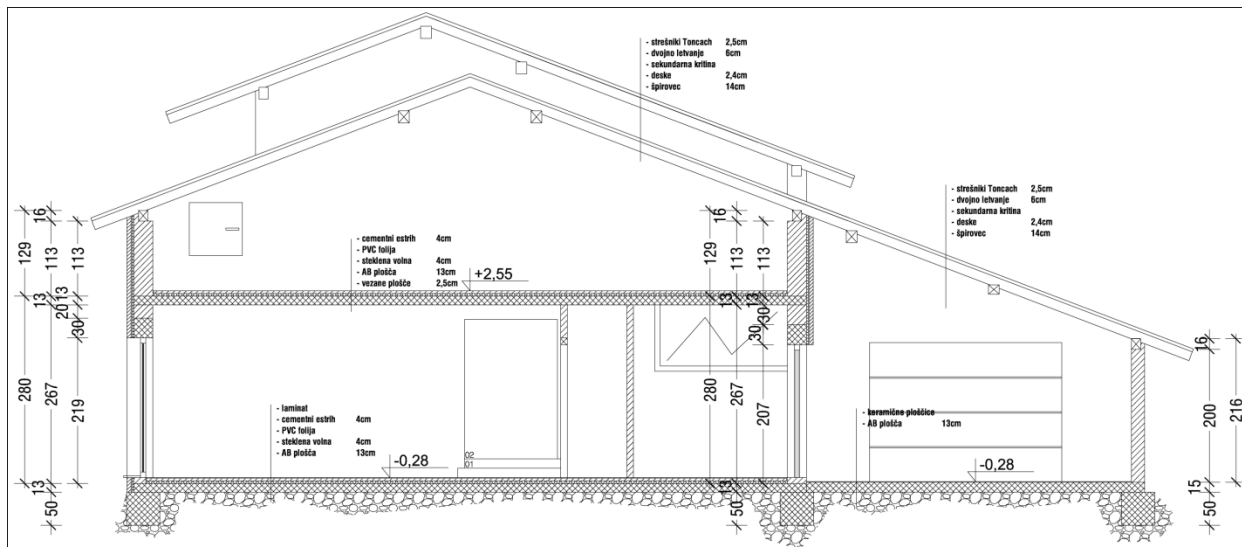
Slika 5: Tloris strehe



Slika 6: Vzdolžni prerez A-A

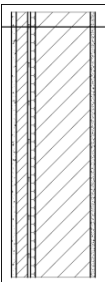


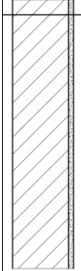
Slika 7: Prečni prerez B-B

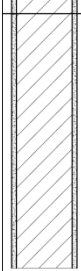


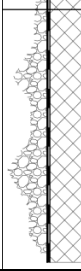
Slika 8: Prečni prerez C-C

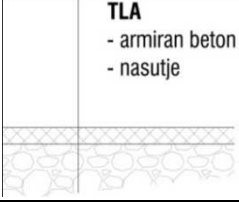
2.3 Sestave konstrukcijskih sklopov

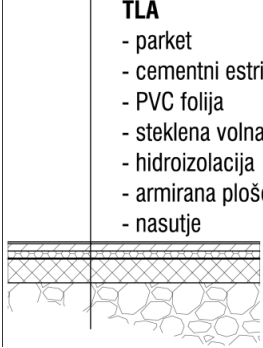
STENA		ZUNANJA STENA STANOVANJA:
		Fasada je izvedena iz grobega ometa debeline 2,5 cm z zaključnim slojem Minerol. Nato sledi obzidava s porolitom debeline 6 cm. Med porolitom in stekleno volno je 1,5 cm debela plast delno prezračevanega sloja zraka. Steklена volna je debeline 2,5 cm in je z obeh strani obdana s PVC folijo. Nato sledi še stena iz opečnega modularnega bloka v debelini 29 cm, ki je z notranje strani obdana z 2,5 cm grobega in finega ometa.
- fasada	2,5 cm	
- porolit	6 cm	$U = 0,590 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zračni prostor	1,5 cm	
- toplotna izolacija	2,5 cm	
- opečni modularrec	29 cm	
- grobi + fini omet	2,5 cm	
Slika 9: Zunanja stena stanovanja		

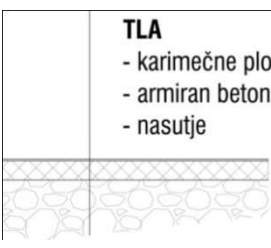
STENA		ZUNANJA STENA PROTI PODSTREŠJU:
		Stena med stanovanjem in neogrevanim podstrešjem je sestavljena samo iz nosilnega zidu iz opečnega modularnega bloka debeline 29 cm in grobega ter finega ometa, skupaj debeline 2,5 cm.
- opečni modularrec	29 cm	
- grobi + fini omet	2,5 cm	$U = 1,328 \text{ W/m}^2\text{K}$
Slika 10: Zunanja stena proti podstrešju		


 <p>STENA</p> <ul style="list-style-type: none"> - grobi + fini omet 2,5 cm - opečni modularec 29 cm - grobi + fini omet 2,5 cm 	<p>ZUNANJA STENA GARAŽE:</p> <p>Stena garaže je izvedena z opečnim modularnim blokom debeline 29 cm. Na notranji strani je ometana z grobim in finim ometom skupne debeline 2,5 cm. Na zunanji strani je izveden grobi omet z zaključnim slojem Minerol debeline 2,5 cm.</p>
<p>Slika 11: Zunanja stena garaže</p>	<p>$U = 1,707 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>

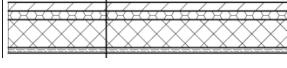
 <p>STENA</p> <ul style="list-style-type: none"> - grobi + fini omet 2 cm - armiran beton 20 cm - hidroizolacija - zaščita hidroizolacije - nasutje 	<p>ZUNANJA STENA KLETI:</p> <p>V kleti je stena nosilne konstrukcije sestavljena iz armiranega betona, debeline 20 cm. Na notranjo stran je izveden omet v debelini 2 cm. Stena je pred vdorom vode zaščiten z bitumenskim trakom. Hidroizolacija pa je zaščiten z lesomit ploščo.</p>
<p>Slika 12: Zunanja stena kleti</p>	<p>$U = 2,934 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>

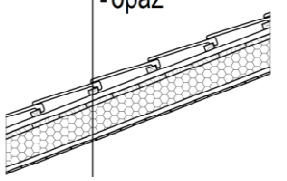
 <p>TLA</p> <ul style="list-style-type: none"> - armiran beton 15 cm - nasutje 	<p>TLA KLETI:</p> <p>Tla v kleti so sestavljena samo iz zglajenega armiranega betona v debelini 15 cm.</p> <p>$U = 4,106 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 13: Tla kleti</p>	

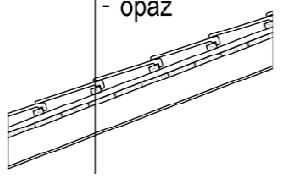
 <p>TLA</p> <ul style="list-style-type: none"> - parket 1 cm - cementni estrih 4 cm - PVC folija - steklena volna 4cm - hidroizolacija - armirana plošča 13 cm - nasutje 	<p>TLA STANOVANJA:</p> <p>V stanovanju nosilno talno konstrukcijo sestavlja armirano betonska plošča debeline 13 cm. Na ploščo je izvedena hidroizolacija iz bitumenskih trakov. Nad hidroizolacijo se nahaja steklena volna debeline 4 cm, ki je zaščiten z PVC folijo. Nato je izveden cementni estrih v debelini 4 cm. Kot finalni sloj pa je položen parket v debelini 1 cm.</p>
<p>Slika 14: Tla stanovanja</p>	<p>$U = 0,630 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>


 <p>TLA</p> <ul style="list-style-type: none"> - karimečne ploščice - armiran beton 15 cm - nasutje 	<p>TLA GARAŽE:</p> <p>Talno ploščo v garaži sestavlja zglajena armirano betonska plošča v debelini 15 cm, na katero so nalepljene keramične ploščice.</p> <p>$U = 3,979 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 15: Tla garaže</p>	


<p>MEDETAŽA</p> <ul style="list-style-type: none"> - parket 1 cm - cementni estrih 4 cm - PVC folija - steklena volna 4cm - armirana plošča 13 cm - grobi + fini omet 	<p>MEDETAŽA STANOVANJA:</p> <p>Plošča je narejena iz armiranega betona v debelini 13 cm, na katero je položena steklena volna debeline 4 cm. Na zvočno izolacijo sta položena PVC folija in cementni estrih debeline 4 cm. Kot zaključni sloj pa je položen parket debeline 1 cm. S spodnje strani je AB plošča ometana z grobim in finim ometom v debelini 2,5 cm.</p> <p>$U = 0,661 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 16: Medetaža stanovanja</p>	


<p>MEDETAŽA</p> <ul style="list-style-type: none"> - cementni estrih 4 cm - PVC folija - steklena volna 4cm - armirana plošča 13 cm - vezane plošče 	<p>MEDETAŽA MED STANOVANJEM IN PODSTREŠJEM:</p> <p>Medetažna konstrukcija med stanovanjem in neogrevanim podstrešjem je sestavljena iz armirano betonske plošče debeline 13 cm, ki je s spodnje strani obložena z obdelanimi vezanimi ploščami. Na ploščo je položena steklena volna v debelini 4 cm, ki je zaščitena s PVC folijo. Na vrhu je izveden še cementni estrih v debelini 4 cm.</p> <p>$U = 0,697 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 17: Medetaža med stanovanjem in podstrešjem</p>	

<p>STREHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - opečna kritina - Tondach - dvojno letvanje 6 cm - sekundarna kritina - deske 2,4 cm - špirovec/izolacija 14 cm - podkonstrukcija 3 cm - opaž 1,2 cm 	<p>STREHA STANOVANJA:</p> <p>Streha je iz opečne kritine podjetja Tondach, položena na dvojno letvanje dimenzij 3/5 cm. Pod letvanjem je sekundarna kritina Tondach tuning fol S, položena na deske debeline 2,4 cm. Nato sledijo roženiki dimenzij 14/12 cm. Prostor med roženiki je zapolnjen s stekleno volno debeline 14 cm. Na notranji strani je streha obložena z opažem debeline 1,2 cm na leseni podkonstrukciji dimenzij 3/3 cm.</p> <p>$U = 0,215 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 18: Streha stanovanja</p>	

<p>STREHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - opečna kritina - Tondach - dvojno letvanje 6 cm - sekundarna kritina - deske 2,4 cm - špirovec 14 cm - opaž 1,2 cm 	<p>STREHA GARAŽE IN PODSTREŠJA:</p> <p>Strešna konstrukcija garaže in podstrešja je sestavljena po naslednjem vrstnem redu. Nosilna konstrukcija so roženiki dimenzij 14/12 cm, ki so z notranje strani obloženi z obdelanimi deskami debeline 1,2 cm. Na zunanji strani so roženiki obdani z deskami debeline 2,4 cm, na katere je položena še sekundarna kritina Tondach tuning fol S. Sledi še dvojno letvanje dimenzij 3/5 cm in opečna kritina podjetja Tondach.</p> <p>$U = 1,828 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 19: Streha garaže in podstrešja</p>	

 <p>OKNO - okvir 8 cm - steklo 1 cm</p>	<p>OKNO</p> <p>Okvir pri oknu je narejen iz hrastovega lesa ter zaščiten z barvo in lakom. Zasteklitev je sestavljena iz dveh plasti stekla debeline 4 mm s 16 mm zračnega medprostora. Skupna toplotna prehodnost okna znaša 2,52 W/m²K.</p> <p>$U = 2,520 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 20: Okno</p>	

 <p>VRATA - okvir 8 cm - krila vrat 4 cm - steklo 1 cm</p>	<p>VRATA</p> <p>Okvir vrat je narejen iz hrastovega lesa debeline 8 cm ter zaščiten z barvo in lakom. Krila vrat so prav tako izdelana iz hrastovega lesa debeline 4 cm. Zasteklitev, ki je vgrajena kot polnilo na krilu vrat in na okvirju kot nadsvetloba, je sestavljena z ene plasti stekla v debelini 6 mm. Skupna toplotna prehodnost vrat znaša 2,52 W/m²K.</p> <p>$U = 2,520 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 21: Vrata</p>	

 <p>GARAŽNA VRATA - lamela garažnih vrat 4 cm - steklo 1 cm</p>	<p>GARAŽNA VRATA</p> <p>Garažna vrata so dvižna in narejena iz lamel. Lamelle so izdelane iz smrekovega lesa debeline 4 cm. Zasteklitev je sestavljena iz dveh plasti stekla debeline 4 mm s 16 mm zračnega medprostora, ki je napolnjen z argonom. Skupna toplotna prehodnost vrat znaša 2,00 W/m²K.</p> <p>$U = 2,000 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Slika 22: Garažna vrata</p>	

3 VHODNI PODATKI

3.1 Arhitekturni del

3.1.1 Podatki o stavbi

Obravnavana stavba je zgrajena v vasi Jasen. Njene koordinate so: GKX 46500 ter GKY 442500. Objekt se nahaja v katastrski občini Ilirska Bistrica na parcelni številki 222. Gre za stanovanjsko stavbo, ki je zgrajena v treh etažah. Vrsta objekta so stavbe z $n \leq 0,7h-1$, klasifikacija objekta je 11100 enostanovanjska stavba. Način gradnje, ki se je upošteval pri izračunu, je srednje težka gradnja, ρ (ro) zunanjega zidu je večji oziroma enak 600 kg/m^3 .

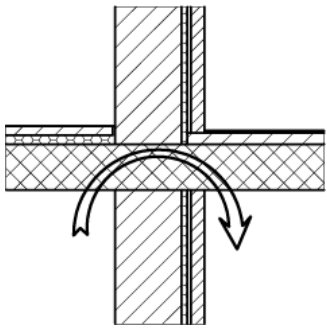
V objektu se uporabljata dve vrsti energentov: elektrika in kurilno olje. Kurilno olje služi za ogrevanje objekta in pripravo tople vode. Kurilna sezona se glede na klimatske podatke Agencije Republike Slovenije za Okolje (ARSO) začne 17. 9. in konča 30. 5. V preučevanem primeru pa sem upošteval dejansko stanje s pričetkom kurilne sezone 3. 10. in koncem 16. 5. V objektu je režim ogrevanja ločen na dnevni in nočni. Dnevni režim je nastavljen na $20 \text{ }^\circ\text{C}$, medtem ko je nočni režim nastavljen na $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Med tednom deluje dnevni režim 7 ur na dan ter nočni režim 17 ur na dan. Ob koncu tedna pa deluje dnevni režim 10 ur na dan, medtem ko nočni režim deluje 14 ur na dan.

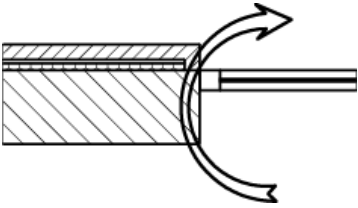
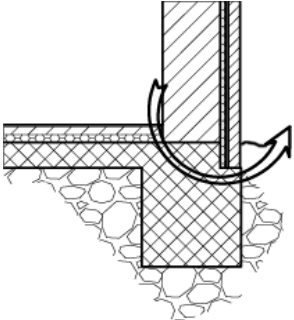
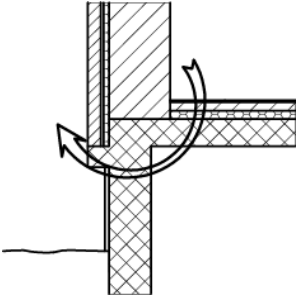
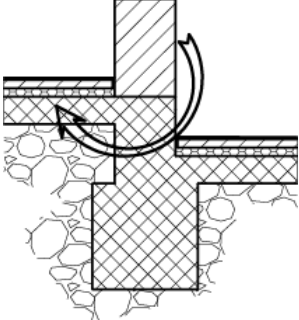
3.1.2 Osnovni klimatski podatki

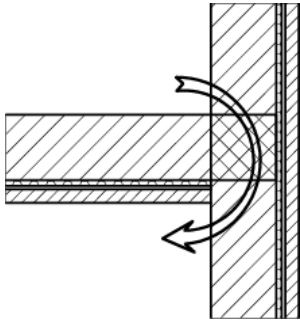
Projektne temperature, ki sem jih uporabili pri izračunu projekta, so naslednje: najnižja zunanja projektna temperatura znaša $-13 \text{ }^\circ\text{C}$, povprečna mesečna najnižja zunanja temperatura znaša $0 \text{ }^\circ\text{C}$, povprečna mesečna zunanja temperatura najhladnejšega meseca je $1 \text{ }^\circ\text{C}$, medtem ko je povprečna mesečna zunanja temperatura najtoplejšega meseca $19 \text{ }^\circ\text{C}$. Povprečna letna temperatura zunanjega zraka znaša $9,3 \text{ }^\circ\text{C}$. Pri izračunu smo morali podati še računsko povprečno notranjo temperaturo. Podal sem jo posebej za letno, ki znaša $26 \text{ }^\circ\text{C}$, ter zimsko, ki pa znaša $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Vlažnosti zraka, ki smo jo uporabili pri izračunu, znaša 65%.

3.1.3 Toplotni mostovi

Toplotne mostove sem za ogrevano cono – stanovanje vnesel na podroben način. Toplotni mostovi so podrobneje opisani v spodnjih tabelah. V ostalih neogrevanih conah (klet, garaža in podstrešje) toplotnih mostov nisem upošteval, saj predpostavljam, da bistveno ne vplivajo na rezultat.

<p>Prerez</p>  <p>Slika 23: Toplotni most balkona</p>	<p>TOPLOTNI MOST BALKONA:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane, ker je plošča iz stanovanja povezana z balkonom brez toplotno izolacijske košare. Prav tako je prekinjen potek toplotne izolacije fasade.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 5,6 m</p> <p>$\Psi = 0,85 \text{ W/mK}$</p>
--	---

<p><i>Tloris</i></p> 	<p>TOPLOTNI MOST OKNA:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane, ker toplotna izolacija na fasadi in okenski okvir nista povezana. Toplotna izolacija in okenski okvir sta ločena s porolitom debeline 6 cm.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 46,00 m</p> <p>$\Psi = 0,80 \text{ W/mK}$</p>
<p>Slika 24: Toplotni most okna</p>	
<p><i>Prerez</i></p> 	<p>TOPLOTNI MOST ZUNANJEGA ZIDU:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane na spoju temelja z zunanjim zidom.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 34,80 m</p> <p>$\Psi = 0,60 \text{ W/mK}$</p>
<p>Slika 25: Toplotni most zunanjega zidu</p>	
<p><i>Prerez</i></p> 	<p>TOPLOTNI MOST ZUNANJEGA ZIDU:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane na spoju zunanjega zidu in talne plošče med pritličjem in kletjo.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 8,60 m</p> <p>$\Psi = 0,60 \text{ W/mK}$</p>
<p>Slika 26: Toplotni most zunanjega zidu</p>	
<p><i>Prerez</i></p> 	<p>TOPLOTNI MOST MEDETAŽE:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane zaradi različnih nivojev tlakov.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 7,30 m</p> <p>$\Psi = 0,33 \text{ W/mK}$</p>
<p>Slika 27: Toplotni most medetaže</p>	

<p><i>Tloris</i></p> 	<p>TOPLOTNI MOST T-STIKA:</p> <p>Opis toplotnega mostu: Toplotni most nastane na vogalu T-stika, ker zunanji zid ni v celoti oblečen s toplotno izolacijo.</p> <p>Dolžina toplotnega mostu: 3,20 m</p> <p>$\Psi = 0,90 \text{ W/mK}$</p>
<p>Slika 28: Toplotni most T-stika</p>	

3.1.4 Temperaturne cone

Ker je v stavbi več kot 20 % deleža neogrevanih prostorov, moramo stavbo razdeliti na več temperaturnih con. V stavbi imamo natančneje 40,01 % neogrevanih površin in 59,99 % ogrevanih površin stavbe. Stavbo sem razdelili na štiri cone. Ena cona je ogrevana, medtem ko so tri cone neogrevane. V neogrevane cone spadajo: garaža, klet in podstrešje. V ogrevano cono pa spada stanovanjski del stavbe, prtiličje z mansardo.

Prispevek notranjih dobitkov sem izračunal po poenostavljeni metodi, kar znaša 4 W/m^2 .

Preglednica 1: Prikaz podatkov za cono stanovanje

Cona: Stanovanje		Ogrevana cona		Notranja temperatura 20 °C	
Višina	Dolžina	Širina	Število etaž	Povprečna višina etaže	
5,45 m	8,75 m	12,90 m	2	2,60 m	
Bruto ogrevana prostornina		Neto ogrevana prostornina		Uporabna površina	
524,57 m ³		363,78 m ³		143,65 m ²	
Opis/Usmeritev	Sever	Vzhod	Jug	Zahod	
Zunanja stena stanovanja	59,99 m ²	42,23 m ²	63,47 m ²	63,50 m ²	
Stena proti podstrešju	/	21,47 m ²	/	/	
Okno	4,76 m ²	1,96 m ²	13,09 m ²	5,71 m ²	
Vrata	2,60 m ²	/	2,40 m ²	/	
Streha	66,78 m ²				
Strop proti podstrešju	42,30 m ²				
Medetažna konstrukcija stanovanja	54,68 m ²				
Površina talne konstrukcije	73,14 m ²				
Obseg talne konstrukcije	39,48 m				
Debelina zunanje stene	44,03 cm				
Vrsta tal	Pesek ali gramoz				

Preglednica 2: Prikaz podatkov za cono klet

Cona: Klet		Neogrevana cona		Notranja temperatura 13 °C	
Višina 2,00 m	Dolžina 8,51 m	Širina 3,50 m	Število etaž 1	Povprečna višina etaže 2,00 m	
Bruto ogrevana prostornina 59,57 m ³		Neto ogrevana prostornina 52,22 m ³		Uporabna površina 24,71 m ²	
Opis/Usmeritev		Sever	Vzhod	Jug	Zahod
Zunanja stena kleti		7,00 m ²	17,02 m ²	7,00 m ²	17,02 m ²
Okno		/	/	/	0,96 m ²
Strop nad kletjo			22,32 m ²		
Površina talne konstrukcije			29,76 m ²		
Obseg talne konstrukcije			24,02 m ²		
Debelina zunanje stene			15,00 cm		
Vrsta tal			Pesek ali gramoz		

Preglednica 3: Prikaz podatkov za cono garaža

Cona: Garaža		Neogrevana cona		Notranja temperatura 13 °C	
Višina 3,10 m	Dolžina 5,20 m	Širina 6,40 m	Število etaž 1	Povprečna višina etaže 3,10 m	
Bruto ogrevana prostornina 103,17 m ³		Neto ogrevana prostornina 89,28 m ³		Uporabna površina 28,80 m ²	
Opis/Usmeritev		Sever	Vzhod	Jug	Zahod
Zunanja stena garaže		13,95 m ²	16,38 m ²	/	16,38 m ²
Vrata		/	/	/	6,09 m ²
Okno		/	2,00 m ²	/	/
Streha garaže			32,00 m ²		
Površina talne konstrukcije			28,80 m ²		
Obseg talne konstrukcije			17,60 m ²		
Debelina zunanje stene			24,00 cm		
Vrsta tal			Pesek ali gramoz		

Preglednica 4: Prikaz podatkov za cono podstrešje

Cona: Podstrešje		Neogrevana cona		Notranja temperatura 13 °C	
Višina 2,17 m	Dolžina 10,15 m	Širina 5,10 m	Število etaž 1	Povprečna višina etaže 2,17 m	
Bruto ogrevana prostornina 112,33 m ³		Neto ogrevana prostornina 91,79 m ³		Uporabna površina 42,30 m ²	
Opis/Usmeritev		Sever	Vzhod	Jug	Zahod
Zunanja stena podstrešja		6,60 m ²	22,61 m ²	6,60 m ²	/
Okno		/	2,12 m ²	/	/
Streha podstrešja			49,80 m ²		

3.2 Sistemi v stavbi

3.2.1 Prezračevanje in hlajenje

Prezračevanje in hlajenje je naravno. Prezračevalne izgube so v vseh conah upoštevane z 0,5 stopnjo izmenjave zraka z zunanjim okoljem na uro. Neto volumen cone stanovanja znaša 363,78 m³. Urna izmenjava zraka znaša za to cono približno 181,89 m³/h. Cona klet ima neto volumen 52,22 m³, izmenjava zraka za to cono znaša 26,11 m³/h. V coni garaža imamo 89,28 m³ zraka, z zunanjim okoljem se ga izmenja 44,64 m³ na uro. V coni podstrešje imam neto volumen zraka 91,79 m³, v eni uri se ga izmenja približno 45,90 m³.

V stavbi ni uporabljeno mehansko hlajenje.

3.2.2 Ogrevanje

V stavbi se uporablja nizkotemperaturni oljni ogrevalni kotel z drsno regulacijo temperature kotlovske vode. Kotel je proizvod podjetja Buderus model Logano G125 WS SE z oljnim gorilnikom Logatop SE z močjo 21kW. Kotel je namenjen za ogrevanje cone stanovanje in za pripravo tople vode. Izkoristek kotla za pripravo tople vode pri 100-odstotni obremenitvi je 89 odstotkov. Cona stanovanje se ogreva z radiatorji. Tip sistema za dovod tople vode do radiatorjev je dvocevni sistem. Dolžina dvocevnega sistema znaša: dolžina horizontalnega razvoda je 28,40 m, dolžina dvižnega voda je 18,70 m, dolžina priključnega voda pa je 7,60 m. Delež razvoda v zunanjem zidu znaša približno 20 %. Cevi dvocevnega razvoda niso izolirane. Moč črpalke, ki sistem poganja, je 65 W. Sistem je hidravlično uravnotežen sistem s tlačnim padcem generatorja toplote 1 kPa in z dodatkom pri ploskovnem ogrevanju 25 kPa.

3.2.3 Priprava tople vode

Primarni sistem za pripravo tople vode so vakuumski sončni sprejemniki s cevnim absorberjem podjetja Kloben, model Sky grand soleil 300. Sprejemniki sončne energije so postavljeni na južni strani strehe v naklonu 21 °. Njihova površina znaša 4,32 m². Učinkovitost kolektorske zanke znaša približno 90 %, medtem ko je učinkovitost sprejemnikov sončne energije pri mrtvem teku 80 %. Sistem ima v celoti izolirane cevi in prisilno kroženje. Moč črpalke, ki poganja sistem, znaša 93 W. Sekundarni sistem za pripravo vode je v zimskem času kotel, v poletnem času pa v primeru slabega vremena električni grelec. Volumen hranilnika za pripravo tople vode znaša 300 litrov. Nazivna moč črpalke za polnjenje posredno ogrevanega hranilnika znaša 35 W.

3.2.4 Razsvetljava

Razsvetljava sem v vseh conah podal na podroben način, natančneje je opisana v spodnji tabeli.

Preglednica 5: Prikaz podatkov o razsvetljavi v objektu

Prostor	Vrsta svetila	Moč v vatih (W)	Število sijalk	Delovanje na dan	Delovanje na teden	Število letnih obrat. ur (h)
Ogrevana cona						
Dnevna soba	Na žarilno nitko	40	3	2	7	712
Pralnica	Na žarilno nitko	60	1	2	2	328
Hodnik	Na žarilno nitko	60	1	1	7	365
Kuhinja	Varčna	32	1	5	7	1825
Jedilnica	Varčna	32	1	3	7	1095
Shramba	Na žarilno nitko	60	1	1	2	104
Predprostor	Na žarilno nitko	60	2	1	7	365
WC	Na žarilno nitko	60	1	1	7	365
Kabinet	Na žarilno nitko	60	1	1	2	104
Kurilnica	Na žarilno nitko	40	1	1	2	104
Kopalnica	Na žarilno nitko	40	1	1	7	365
	Neonska	32	1	1	2	104
Soba 1	Neonska	18	2	2	2	208
Soba 2	Na žarilno nitko	40	1	2	2	208
Soba 3	Na žarilno nitko	40	2	1	7	365
Neogrevana cona						
Klet	Na žarilno nitko	60	1	1	2	104
Garaža	Na žarilno nitko	100	1	1	4	208
Podstrešje	Na žarilno nitko	100	1	1	1	52

Pri coni stanovanje znaša moč svetil približno 6 W/m^2 , medtem ko približno povprečno število letnih obratovalnih ur za to cono znaša 441 ur. Za cono klet je približna moč svetil $2,5 \text{ W/m}^2$ in svetila svetijo približno 104 ure na leto. V coni garaža svetijo svetila približno 208 ur na leto in njihova približna moč znaša $3,5 \text{ W/m}^2$. V coni podstrešje, kjer tudi je tudi najmanj svetil in ta delujejo najmanj časa, znaša moč sveti približno $2,5 \text{ W/m}^2$ in svetijo približno 52 ur na leto.

4 REALNA PORABA

Realno porabo kurilnega olja sem lahko spremljal od leta 2009 naprej, ko je bil zamenjan kotel in hranilnik tople vode, na streho pa so bili nameščeni še vakuumski sprejemniki sončne energije. Porabo kurilnega olja sem dobil iz obratovalnih ur gorilnika. Kurilna sezona 2009–2010 se je začela 16. oktobra ter končala 18. maja. V tej sezoni je gorilnik obratoval 749 ur. V sezoni 2010–2011 se je pričelo kuriti 25. septembra in zaključilo 14. maja. V tej kurilni sezoni je gorilnik obratoval 892 ur. Približna povprečna sezonska vrednost obratovalnih ur gorilnika znaša 820,50 ur. Za pridobitev porabe kurilnega olja v litrih potrebujemo še dva podatka, in sicer pretok goriva skozi šobo na gorilniku in teža kurilnega olja v kilogramih. Pretok goriva skozi šobo znaša 1,90 kg/h, med tem ko je teža kurilnega olja pri 15 °C 0,860 kg.

Kurilna sezona 2009–2010 749,00 h x 1,90 kg/h x 0,860 kg/l = 1223,87 l

Kurilna sezona 2010–2011 892,00 h x 1,90 kg/h x 0,860 kg/l = 1457,53 l

Povprečje 820,50 h x 1,90 kg/h x 0,860 kg/l = 1340,70 l

Povprečno sezonsko porabo sem preračunal v kWh ter kWh/m².

820,5 h x 1,90 kg/h = 1558,95 kg

Ker vemo, da je računski vrednost 1 kg kurilnega olja 10 kWh, lahko izračunamo letno potrebno toploto za ogrevanje (Q_{NH}):

$Q_{NH} = 1558,95 \text{ kg} \times 10 = 15589,5 \text{ kWh}$.

Površina ogrevane cone znaša 143,65 m² in lahko izračunamo še letno potrebno toploto za ogrevanje na enoto površine (Q_{NH}/A_U):

$Q_{NH}/A_U = 15589,5 \text{ kWh}/143,65 \text{ m}^2 = \underline{108,52 \text{ kWh/m}^2}$

Porabo električne energije sem pridobil mesečno od avgusta 2009 pa do julija 2011. Privedeno dobavo energije sem pridobil iz mesečnih položnic. Sezono sem razdelil od avgusta do julija prihodnje leto.

Preglednica 6: Prikaz porabe električne energije v sezoni 2009–2010

Sezona 2009–2010			
Mesec	Leto	Poraba v kWh	Povprečje na dan v kWh
Avgust	2009	568	18
September	2009	550	18
Oktober	2009	568	18
November	2009	550	18
December	2009	568	18
Januar	2010	568	18
Februar	2010	513	18
Marec	2010	493	17
April	2010	510	17
Maj	2010	527	17
Junij	2010	510	17
Julij	2010	528	17
Povprečna mesečna poraba za sezono 2009–2010 je 537,75 kWh.			
Sezonska poraba električne energije 2009–2010 znaša 6.453,00 kWh.			

Preglednica 7: Prikaz porabe električne energije v sezoni 2010–2011

Sezona 2010–2011			
Mesec	Leto	Poraba v kWh	Povprečje na dan v kWh
Avgust	2010	527	17
September	2010	510	17
Oktober	2010	527	17
November	2010	510	17
December	2010	527	17
Januar	2011	527	17
Februar	2011	476	17
Marec	2011	534	17
April	2011	516	17
Maj	2011	534	17
Junij	2011	516	17
Julij	2011	534	17
Povprečna mesečna poraba za sezono 2010–2011 je 519,83 kWh.			
Sezonska poraba električne energije 2010–2011 znaša 6.238,00 kWh.			

Povprečna sezonska poraba električne energije znaša 6.345,50 kWh. Povprečna sezonska poraba električne energije na enoto površine za celoten objekt znaša 26,50 kWh/m².

V stavbi imamo različne porabnike električne energije, zato predpostavljam, da na razsvetljavo odpade v stavbi $\frac{1}{3}$ porabljene električne energije. Kar pomeni, da razsvetljava porabi $Q_{f,l} \equiv 2115,17$ kWh letno ter $Q_{f,l}/A_U = 8,83$ kWh/m² letno.

5 PROGRAMI

Za primerjavo sem si izbral štiri programe, in sicer: ArchiMAID, Energija 2010, Gradbena fizika, URSA 4 in TOST. Programe ArchiMAID, Energija 2010, Gradbena fizika in URSA 4 je mogoče dobiti na spletu. Program TOST je program, ki je nastal na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, na oddelku Katedre za stavbe in konstrukcijske elemente v letu 2012 in trenutno ni prosto dostopen. Vsi programi pri izračunu upoštevajo pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010), Tehnično smernico TSG-1-004:2010 – Učinkovita raba energije in krovni standard SIST EN ISO 13790:2008.

S temi programi sem glede na zgoraj predstavljene vhodne podatke izračunal porabo energije v stavbi

5.1 ArchiMAID

ArchiMAID je program, ki je v lasti podjetja »FIBRAN NORD d. o. o., proizvodnja izolacijskih materialov iz Novega mesta«. Pri izračunu sem uporabljal verzijo 2.1.102.0 (Build 2.1.4277.21178). Prednost programa pred drugimi je, da ima zelo razširjen katalog toplotnih mostov ter hitre spletne povezave do pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010) in tehnične smernice TGS-1-004:2010. Program omogoča tudi izračun po starejših pravilnikih, kot na primer: Uradni list republike Slovenije številka 93/2008 – metoda SIST EN ISO 13790, Uradni list republike Slovenije številka 93/2008 – metoda TP/TPR ter Uradni list republike Slovenije številka 42/2002.

5.1.1 Rezultati

Preglednica 8: Prikaz rezultatov programa ArchiMAID

	Izračun	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H^*t (W/m^2K)	1,11	0,36
Letna potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	71.817,99	17.720,04
Letna potrebna toplota na kvadratni meter Q_{NH}/A_u (kWh/m^2)	299,92	74,00
Letna dovedena energija (kWh)	89.531,98	-
Letna dovedena primarna energija Q_P (kWh)	38.333,70	70.838,65
Letna dovedena primarna energija na kvadratni meter Q_P/A_u (kWh/m^2)	160,08	-
Letni izpusti CO_2 (kg)	10.519,52	-
Letni izpusti CO_2 na enoto površine (kg/m^2)	43,93	-

5.2 Energija 2010

»Družba Knauf Insulation d. o. o., industrija termičnih izolacij, Škofja Loka« ponuja program Energija 2010. Pri izračunu sem uporabljal verzijo 3.7.9.0. Dobra stran programa je, da omogoča vnos ogrevanja in sistema priprave tople vode s čarovnikom, kar zelo skrajša čas vnosa. V primerjavi z ostalimi programi je postopek za vnos konstrukcijskih sklopov nekoliko daljši.

5.2.1 Rezultati

Preglednica 9: Prikaz rezultatov programa Energija 2010

	Izračun	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H \cdot t$ (W/m^2K)	0,835	0,376
Letna potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	35.415,00	9.264,00
Letna potrebna toplota na kvadratni meter Q_{NH}/A_u (kWh/m^2)	246,50	64,50
Letna dovedena energija (kWh)	43.615,00	-
Letna dovedena primarna energija Q_p (kWh)	45.710,00	30.220,00
Letna dovedena primarna energija na kvadratni meter Q_p/A_u (kWh/m^2)	318,20	-
Letni izpusti CO_2 (kg)	10.917,00	-
Letni izpusti CO_2 na enoto površine (kg/m^2)	76,00	-

5.3 Gradbena fizika URSA 4

Program gradbena fizika URSA 4 je razvilo podjetje »URSA Slovenija, proizvodnja steklene volne, d. o. o. iz Novega mesta«. Pri izračunu sem uporabljal verzijo 4.0 – 0.54. Program ima zelo velik katalog detajlov gradbenih konstrukcij, ki so zapisani tudi v .dwg formatu.

5.3.1 Rezultati

Preglednica 10: Prikaz rezultatov programa URSA 4

	Izračun	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H \cdot t$ (W/m^2K)	1,08	0,36
Letna potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	74.078,13	17.001,66
Letna potrebna toplota na kvadratni meter Q_{NH}/A_u (kWh/m^2)	309,35	71,00
Letna dovedena energija (kWh)	87.063,69	-
Letna dovedena primarna energija Q_p (kWh)	44.145,75	70.066,00
Letna dovedena primarna energija na kvadratni meter Q_p/A_u (kWh/m^2)	184,36	-
Letni izpusti CO_2 (kg)	13.350,05	-
Letni izpusti CO_2 na enoto površine (kg/m^2)	55,75	-

5.4 TOST

Program TOST so izdelali na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, in sicer na Katedri za stavbe in konstrukcijske elemente. Pri izračunu sem uporabljal verzijo TOST PURES 2010 delovna. Program je zelo enostaven za uporabo, saj pri sistemih v stavbi zahteva bistveno manj vhodnih podatkov glede na ostale programe.

5.4.1 Rezultati

Preglednica 11: Prikaz rezultatov programa TOST

	Izračun	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H^t (W/m^2K)	0,77	0,37
Letna potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	37.674,00	10.906,00
Letna potrebna toplota na kvadratni meter Q_{NH}/A_u (kWh/m^2)	262,26	75,92
Letna dovedena energija (kWh)	42.663,00	-
Letna dovedena primarna energija Q_p (kWh)	46.929,00	42.652,00
Letna dovedena primarna energija na kvadratni meter Q_p/A_u (kWh/m^2)	326,69	-
Letni izpusti CO ₂ (kg)	13.990,00	-
Letni izpusti CO ₂ na kvadratni meter (kg/m^2)	97,39	-

6 RAZPRAVA

Preglednica 12: Prikaz rezultatov

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ (W/m^2K)	0,77	1,08	0,835	1,11
Letna potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	37.674,00	74.078,13	35.415,00	71.817,99
Letna potrebna toplota na kvadratni meter Q_{NH}/A_u (kWh/m^2)	262,26	309,35	246,50	299,92
Letna dovedena energija (kWh)	42.663,00	87.063,69	43.615,00	89.531,98
Letna primarna energija Q_p (kWh)	46.929,00	44.145,75	45.710,00	38.333,70
Letna primarna energija na enoto površine Q_p/A_u (kWh/m^2)	326,69	184,36	318,20	160,08
Letni izpusti CO_2 (kg)	13.990,00	13.350,05	10.917,00	10.519,52
Letni izpusti CO_2 na enoto površine (kg/A_u)	97,39	55,75	76,00	43,93

Kot vidimo iz zgornje tabele, programi določene parametre izračunajo precej različno. Že pri koeficientu specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ nastane med programom TOST in programom ArchiMAID za 30,60 % razlike. Nekoliko manjše odstopanje od programa TOST izkazuje program URSA 4, in sicer za 27,93 %. Najmanjše odstopanje od programa TOST izkazuje program Energija, in sicer za 5,86 %.

Pri letni potrebni toploti Q_{NH} nastane med programom TOST in programom URSA 4 49,18 % razlike, kar je mnogo več od pričakovanih rezultatov. Kot vidimo nastane precejšnja razlika tudi med programoma TOST in ArchiMAID, in sicer za 46,13 %. Najmanjša razlika pa nastane med programoma TOST in Energija, in sicer za 3,05 %.

Pri letni dovedeni energiji programa URSA 4 in ArchiMAID odstopata od programa TOST za več kot 51 %. Program Energija pa od programa TOST odstopa le za 3,50 %.

Programa URSA 4 in ArchiMAID nezanesljivo izračunata letno primarno energijo Q_p , saj bi morala biti večja od letne dovedene energije. Posledično tudi nezanesljivo izračunata letne izpuste CO_2 , ki se izračunajo iz letne primarne energije Q_p . Program ArchiMAID od programa TOST največ odstopa, in sicer za 18,32 %. Nekoliko manj odstopa od programa TOST program URSA 4, in sicer za 5,93 %. Najmanj pa odstopa od programa TOST program Energija, in sicer le za 2,60 %.

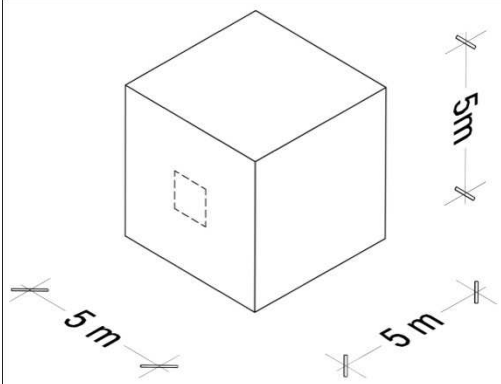
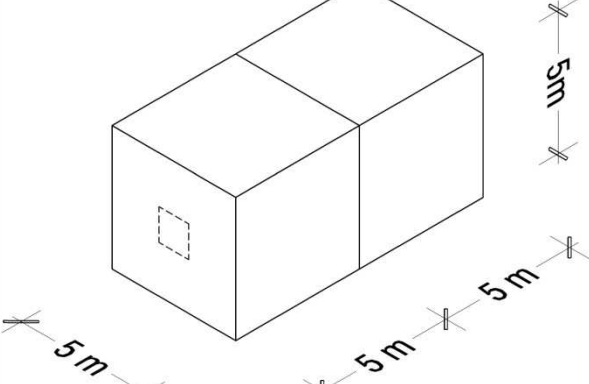
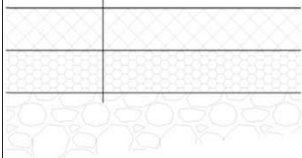
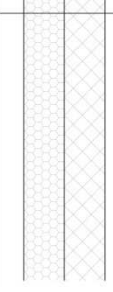

Največje odstopanje pri letnih izpustih CO_2 nastane med programoma TOST in ArchiMAID, in sicer za 24,81%. Malo manjša razlika nastane med programoma TOST in Energija, in sicer 21,97 %. Najmanj razlike pa nastane med programom TOST in programom URSA 4, in sicer za 4,57 %.

Pri realni porabi smo lahko izračunali samo parametra letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} in letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_u . Parametra odstopata od programa TOST za 48,78 %.

Ker rezultati programov medsebojno tako zelo odstopajo in je pri relativno kompliciranem modelu izračuna izredno težko ugotoviti kje in zakaj pride do takšnih razlik, sem se odločil, da bom zastavil enostavnejši primer in na njem poskušal ugotoviti vzroke teh odstopanj.

7 ENOSTAVEN PRIMER

Preglednica 13: Prikaz sestave ovoja enostavnega primera

	
<p>TLA</p> <ul style="list-style-type: none"> - steklena volna 20 cm - armiran beton 20 cm <p>$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> 	<p>STENA</p> <ul style="list-style-type: none"> - steklena volna 20 cm - armiran beton 20 cm <p>$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> 
<p>STREHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - steklena volna 20 cm - armiran beton 20 cm <p>$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> 	

Za enostaven primer sem si izbral kocko dimenzij 5,00 x 5,00 x 5,00 m, ki predstavlja eno ogrevano cono. Za nosilno konstrukcijo kocke sem si izbral armiran beton debeline 20 cm, ki je z zunanje strani obdan z stekleno volno debeline 20 cm. Najprej sem izračunal samo ogrevano cono brez odprtin, notranjih dobitkov, prezračevanja, razsvetljave itd. Potem sem posamično dodajal odprtine, prezračevanje, dodatno neogrevano cono in pripravo tople vode. Za primerjavo sem izdelal štiri variante, in sicer:

1. Ena ogrevana cona
2. Dve coni, ena ogrevana druga ne
3. Ena ogrevana cona s pripravo tople vode
4. Dve coni, ena ogrevana druga ne, s pripravo tople vode

Vsaki izmed variant sem potem dodajal:

- a. Ena ogrevana cona
- b. Ena ogrevana cona, kateri smo dodajali okno površine 1,50 m²
- c. Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,50 h⁻¹
- d. Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,20 h⁻¹
- e. Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno površine 1,50 m² ter prezračevanje 0,50 h⁻¹

Pri vnosu v programe sem privzel plinski/oljni kotel z ventilatorskim gorilnikom (standardni kotel) z močjo 5 kilovatov, da se objekt nahaja na koordinatah GKX 46500 ter GKY 442500 in da gre za stanovanjsko stavbo. V izračunu sem predpostavili, da je začetek kurilne sezone 17. 9. in konec kurilne sezone pa 30. 5. Pri izračunu priprave tople vode sem upošteval, da je čas priprave tople vode 365 dni v letu in velikost hranilnika 100 litrov.

7.1 Rezultati

Ker nisem imel referenčnega rezultata, na podlagi katerega bi lahko sklepal, kateri rezultat je pravilen sem »na roko« izračunal še mejne vrednosti učinkovite rabe energije v prehodnem obdobju (Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbi, 21. člen). Izračunal sem koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub $H't$, dovoljeno letno potrebno toploto za ogrevanje stanovanjskih stavb Q_{NH} ter letno primarno energijo za delovanje sistemov v stanovanjski stavbi Q_P . Vse parametre sem izračunal za primer z eno ogrevano cono brez odprtih, notranjih dobitkov, prezračevanja, razsvetljave, kar pomeni primer 1a.

Izračun koeficienta specifičnih transmisijskih izgub $H't$ (W/m^2K):

$$H't \leq 0,28 + \frac{T_L}{300} + \frac{0,04}{f_0} + \frac{z}{4}$$

T_L – Povprečna letna temperatura zunanjega zraka

f_0 – Faktor oblike (m^{-1})

z – brez dimenzijsko razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe.

$$f_0 = \frac{A}{V}$$

A – Površina toplotnega ovoja stavbe (m^2)

V – Volumen stavbe (m^3)

$$f_0 = \frac{150}{125} = 1,20$$

$$H't \leq 0,28 + \frac{9,3}{300} + \frac{0,04}{1,20} + \frac{0}{4} = \underline{0,344 W/m^2K}$$

Izračun dovoljeno letne potrebne toplote za ogrevanje stanovanjske stavbe Q_{NH} (kWh/m^2a):

$$\frac{Q_{NH}}{A_U} \leq 56 + 60 f_0 - 4,5 T_L$$

$$\frac{Q_{NH}}{A_U} \leq 56 + 60 \times 1,20 - 4,5 \times 9,3 = \underline{86,15 kWh/m^2a}$$

$$Q_{NH} = (56 + 60 f_0 - 4,5 T_L) \times A_U$$

$$Q_{NH} = (56 + 60 \times 1,20 - 4,5 \times 9,3) \times 24,16 = \underline{2.081,34 kWh}$$

Izračun letne primarne energije za delovanje sistemov v stanovanjski stavbi Q_P (kWh/m^2a):

$$\frac{Q_P}{A_U} \leq 275 + 1,1 (60 f_0 - 4,4 T_L)$$

$$\frac{Q_P}{A_U} \leq 275 + 1,1 (60 \times 1,20 - 4,4 \times 9,3) = \underline{309,19 kWh/m^2a}$$

$$Q_P = (275 + 1,1 (60 f_0 - 4,4 T_L)) \times A_U$$

$$Q_P = (275 + 1,1 (60 \times 1,20 - 4,4 \times 9,3)) \times 24,16 = \underline{7.470,03 kWh}$$

Preglednica 14: Prikaz rezultatov mejnih vrednosti učinkovite rabe energije

	Izračun »na roko«	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ (W/m^2K)	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	86,15	86,64	75,50	85,30	73,63
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	2.081,34	2.093,00	1.824,08	2.061,00	1.778,78
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	309,19	308,69	297,44	233,28	295,42
Letna primarna energija Q_P (kWh)	7.470,03	7.458,00	7.186,15	5.636,00	7.137,43

- Pri izračunu največjega dovoljenega koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna »na roko« in znaša $0,34 W/m^2K$. Izračunane vrednosti v programih minimalno odstopajo od izhodišča. Najverjetneje nastane razlika v programih zaradi zaokroževanja rezultatov ali pa pri izračunu brez dimenzijskega razmerja med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe – parameter z .
- Pri izračunu največje dovoljene letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U je izbrana izhodiščna vrednost izračuna »na roko« in znaša $86,15 kWh/m^2$. Izračunana vrednost s programom TOST izkazuje najmanjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za $0,56 \%$. Nekoliko večje odstopanje glede na izhodiščno vrednost izkazuje program URSA, in sicer za $12,36 \%$. Program Energija tudi izkazuje majhno odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za $0,89 \%$. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID največ odstopa od izhodiščne vrednosti, in sicer za $14,54 \%$. Vidimo, da sta si programa TOST in Energija po rezultatih zelo blizu, medtem ko programa URSA in ArchiMAID nekoliko več odstopata od izhodiščne vrednosti. Najverjetneje programa URSA in ArchiMAID ne upoštevata prehodnega obdobja, ki traja do 31. 12. 2014, v katerem so upoštevani bolj blagi predpisi.
- Pri izračunu največje dovoljene letne dovedene primarne energije na enoto površine Q_P/A_U je izbrana izhodiščna vrednost izračuna »na roko« in znaša $309,19 kWh/m^2$. Izračunana vrednost s programom TOST izkazuje najmanjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za $0,16 \%$. Nekoliko več odstopa od izhodiščne vrednosti program URSA, in sicer za $3,80 \%$. Največje odstopanje od izhodiščne vrednosti navzdol izkazuje program Energija, in sicer za $24,55 \%$. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID pa izkazuje $4,45\%$ odstopanje od izhodiščne vrednosti. Programi TOST, URSA in ArchiMAID so si po rezultatih zelo blizu. Program Energija pa odstopa bistveno več, ker najverjetneje ne upošteva prehodnega obdobja, ki traja do 31. 12. 2014, v katerem so upoštevani bolj blagi predpisi.

Preglednica 15: Prikaz rezultatov izračunanih s programom TOST

TOST		Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H_t (W/m^2K)	Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	Dovedena energija (kWh)	Letna primarna energija Q_P (kWh)	Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	Letni izpusti CO_2 (kg)
1a	Ogrevana cona	0,25	3.192,00	132,13	3.192,00	3.512,00	145,35	983,00
1b	Ogrevana cona, okno 1,50 m ²	0,26	2.654,00	109,83	2.654,00	2.919,00	120,81	817,00
1c	Ogrevana cona, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,25	4.774,00	197,61	4.774,00	5.252,00	217,37	1.470,00
1d	Ogrevana cona, prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,25	3.825,00	158,32	3.825,00	4.208,00	174,16	1.178,00
1e	Ogrevana cona, okno ter prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,26	4.299,00	175,03	4.299,00	4.652,00	192,54	1.302,00
2a	Dve coni	0,22	3.532,00	146,21	3.532,00	3.886,00	160,83	1.088,00
2b	Dve coni, okno 1,50 m ²	0,23	2.990,00	123,76	2.990,00	3.289,00	136,14	921,00
2c	Dve coni, prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,22	5.114,00	211,68	5.114,00	5.626,00	232,82	1.575,00
2d	Dve coni, prezračevanje 0,20h ⁻¹	0,22	4.165,00	172,40	4.165,00	4.582,00	189,64	1.283,00
2e	Dve coni,okno in prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,23	4.567,00	189,03	4.567,00	5.024,00	207,94	1.407,00
3a	Ena cona, priprava tople vode	0,25	3.192,00	132,13	3.483,00	3.831,00	158,55	1.060,00
3b	Ena cona, priprava tople vode in oknom 1,50 m ²	0,26	2.654,00	109,83	2.944,00	3.238,00	134,01	894,00
3c	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,50 h ⁻¹	0,25	4.774,00	197,61	5.065,00	5.571,00	230,57	1.547,00
3d	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,20 h ⁻¹	0,25	3.825,00	158,32	4.115,00	4.527,00	187,36	1.255,00
3e	Ena cona, priprava tople vode, okno, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,26	4.229,00	175,03	4.519,00	4.971,00	205,74	1.379,00
4a	Dve coni, priprava tople vode	0,22	3.532,00	146,21	3.823,00	4.205,00	174,03	1.165,00
4b	Dve coni, priprava tople vode in okno 1,50 m ²	0,23	2.990,00	123,76	3.280,00	3.608,00	149,34	998,00
4c	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,22	5.114,00	211,68	5.405,00	5.945,00	246,05	1.652,00
4d	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,22	4.165,00	172,40	4.455,00	4.901,00	202,84	1.360,00
4e	Dve coni, priprava tople vode, okno in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,23	4.567,00	189,03	4.857,00	5.343,00	221,14	1.483,00

Program TOST:

Pri izračunu koeficienta specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ vidimo, da če cona nima sprememb v toplotnem ovoju (1a, 3a) in coni dodamo prezračevanje (1c, 1d, 3c, 3d), se $H't$ ne spremeni. Ko pa dodamo okno (1b, 3b), opazimo, da se vrednost $H't$ smiselno poveča, saj ima okno večjo toplotno prehodnost kot konstrukcijski sklop stena, ki je uporabljen za ovoj cone. Iz rezultatov je še razvidno, da se pri dveh temperaturnih conah (2a, 4a) $H't$ smiselno zniža zaradi razmerja med površino ovoja in površino con. Prav tako se $H't$ poveča z dodajanjem okna pri dveh temperaturnih conah (2b, 4b), podobno kot v primerih 1b in 3b. Lahko zaključimo, da program parameter $H't$ računa smiselno.

Potrebno toploto za ogrevanje Q_{NH} program izračuna smiselno. Ko osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno (1b, 2b, 3b, 4b), vidimo, da se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} smiselno zmanjša, čeprav imamo večje transmisijske izgube na ovoju, imamo tudi v teh primerih tudi sončne dobitke. Ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo prezračevanje (1c, 1d, 2c, 3d, 3c, 3d, 4c, 4d), se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} poveča, kar je seveda logično, ker moramo zaradi izmenjave zraka ogreti večjo količino zraka. V primeru, ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno in prezračevanje (1e, 2e, 3e, 4e), opazimo, da je rezultat nekje vmes, ker se zaradi okna (sončnih dobitkov) zmanjša potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} , medtem ko se zaradi prezračevanja nekoliko poveča. Vidimo še, da v nobenem primeru priprava tople vode ne vpliva na rezultate, kar je seveda smiselno.

Pri potrebni toploti za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U vidimo, da je potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} deljena s površino ogrevane cone, kar je seveda pravilno.

Pri rezultatih skupne dovedene energije vidimo, da program zanesljivo upošteva pripravo tople vode, saj jo prišteje potrebni toploti za ogrevanje Q_{NH} samo v primerih 3 in 4. V Primerih 1 in 2 pa je skupna dovedena energija enaka potrebni toploti za ogrevanje Q_{NH} .

Letna primarna energija Q_P je zanesljivo izračunana v vseh primerih, saj je večja od skupne dovedene energije za približni faktor 1,10 (tehnična smernica TSG-1-004:2010, Učinkovita raba energija; dodatek 2), ki velja za standardni plinski/oljni kotel z ventilacijskim gorilnikom, ki je bil uporabljen v izračunu.

Letno primarno energijo na enoto površine Q_P/A_U program zanesljivo izračuna, saj deli letno primarno energijo Q_P s površino ogrevane cone.

Letni izpusti CO_2 so izračunani iz letne primarne energije Q_P in smiselno naraščajo ter padajo glede na izračunano letno primarno energijo Q_P .

Preglednica 16: Prikaz rezultate izračunanem s programom URSA 4

URSA 4		Koeficient specifične transmissijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ (W/m^2K)	Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	Dovedena energija (kWh)	Letna primarna energija Q_P (kWh)	Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	Letni izpusti CO_2 (kg)
1a	Ogrevana cona	0,16	2.111,89	87,41	2.922,64	2.913,43	120,59	969,05
1b	Ogrevana cona, okno 1,50 m ²	0,17	1.875,77	77,64	2.654,52	2.789,77	115,47	947,10
1c	Ogrevana cona, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,16	3.686,93	152,60	4.871,14	4.610,34	190,83	1.461,00
1d	Ogrevana cona, prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,16	2.738,80	113,36	3.710,66	3.616,41	149,69	1.180,36
1e	Ogrevana cona, okno ter prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,17	3.437,87	142,30	4.567,05	4.447,04	184,07	1.415,26
2a	Dve coni	0,16	3.938,58	81,51	4.799,42	3.086,53	63,88	1.034,90
2b	Dve coni, okno 1,50 m ²	0,17	3.688,01	76,32	4.497,72	2.923,00	60,49	989,10
2c	Dve coni, prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,16	5.519,08	114,22	6.733,14	4.742,50	98,15	1.501,83
2d	Dve coni, prezračevanje 0,20h ⁻¹	0,16	4.570,75	94,59	5.572,94	3.749,08	77,59	1.221,75
2e	Dve coni, okno in prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,17	5.263,87	108,94	6.442,92	4.579,06	94,77	1.456,05
3a	Ena cona, priprava tople vode	0,16	2.106,82	87,20	3.226,68	3.587,28	148,48	1.170,42
3b	Ena cona, priprava tople vode in oknom 1,50 m ²	0,17	1.875,77	77,64	2.944,44	3.424,00	141,72	1.124,68
3c	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,50 h ⁻¹	0,16	3.686,93	152,60	5.161,06	5.244,57	217,08	1.638,58
3d	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,20 h ⁻¹	0,16	2.738,80	113,36	4.000,63	4.250,63	175,94	1.357,94
3e	Ena cona, priprava tople vode, okno, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,17	3.437,87	142,30	4.856,97	5.081,26	210,32	1.592,84
4a	Dve coni, priprava tople vode	0,16	3.938,58	81,51	5.284,00	3.720,76	77,00	1.212,48
4b	Dve coni, priprava tople vode in okno 1,50 m ²	0,17	3.688,10	76,32	4.982,31	3.557,22	73,62	1.166,68
4c	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,16	5.519,08	114,22	7.217,72	5.376,73	117,27	1.679,41
4d	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,16	4.570,75	94,59	6.057,57	4.383,31	90,71	1.399,36
4e	Dve coni, priprava tople vode, okno in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,17	5.263,87	108,94	6.907,51	5.213,28	107,89	1.633,63

*Opomba: S sivo so označeni rezultati, ki ji program nepravilno oziroma nezanesljivo izračuna.

Program URSA 4:

Pri rezultatih koeficienta specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ vidimo, da če cona nima sprememb v toplotnem ovoju (1a, 3a) in coni dodamo prezračevanje (1c, 1d, 3c, 3d), se $H't$ ne spremeni, kar je smiselno. Ko dodamo okno (1b, 3b), opazimo, da se vrednost $H't$ smiselno poveča, saj ima okno večjo toplotno prehodnost kot konstrukcijski sklop, ki je uporabljen za ovoj cone. Iz rezultatov je razvidno, da program pri izračuni $H't$ verjetno ne upošteva neogrevanih con, saj so rezultati enaki, če imamo eno ali več con. Smiselno bi bilo, da bi se $H't$ pri dodajanju neogrevanih con povečal ali zmanjšal.

Potrebno toploto za ogrevanje Q_{NH} program smiselno izračuna. Ko osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno (1b, 2b, 3b, 4b), vidimo, da se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} smiselno zmanjša, čeprav imamo večje transmisijske izgube na ovoju, imamo tudi v teh primerih sončne dobitke. Ko pa osnovni varianti (primer 1a, 2a, 3a, 4a) dodamo prezračevanje (1c, 1d, 2c, 3d, 3c, 3d, 4c, 4d), se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} nekoliko poveča, kar je seveda logično, ker moramo zaradi izmenjave zraka ogreti večjo količino zraka. V primeru, ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno in prezračevanje (1e, 2e, 3e, 4e), opazimo, da se zaradi okna zmanjša potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} , medtem ko pa se zaradi prezračevanja nekoliko poveča. Vidimo, da v nobenem primeru priprava tople vode ne vpliva na rezultate, kar je seveda smiselno. Iz rezultatov je še razvidno, da program nepravilno upošteva neogrevane cone.

Pri potrebni toploti za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U vidimo, da program pravilno izračuna vrednost, ko imamo eno cono. Ko pa imamo dve coni, eno ogrevano, drugo ne, pa program upošteva površino obeh, kaj je napačno, ker bi moral upoštevati le površino ogrevane cone.

Skupna dovedena energija se v vseh primerih poveča, kar ni logično. Morala bi se povečati samo v primerih, kjer smo upoštevali pripravo tople vode. Program URSA 4 pri izračunu upošteva še električno energijo $Q_{f,aux}$. Če poskušamo električno energijo $Q_{f,aux}$ zmanjšati na nič, program nezanesljivo izračuna potrebno toploto za ogrevanje Q_{NH} in sicer izračuna zelo majhen del vrednosti potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} .

Pri rezultatih letne primarne energije Q_P vidimo, da program nezanesljivo izračuna ta parameter. V primerih 1a, 1c, 1d in 1e vidimo, da je letna primarna energija Q_P manjša od skupne dovedene energije, kar ni logično. Letna primarna energija Q_P bi morala biti večja od skupne dovedene energije za faktor 1,10 kot v primeru 1b. V primerih 2 in 3 pa opazimo, da je letna primarna energija Q_P celo manjša od potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} , kar je očitno nepravilno. Program pravilno izračuna letno primarno energijo Q_P v primeru 3, ko imamo eno ogrevano cono s pripravo tople vode in tej coni dodajamo prezračevanje ter okno. Na podlagi omenjene serije izračunov lahko sklepamo, da program deluje zanesljivo le, ko računamo primer z eno cono s pripravo tople vode.

Pravilnosti izračuna letne primarne energije na enoto površine Q_P/A_U se navezuje na izračun letne primarne energije Q_P , kar pomeni, je v tem primeru pravilno izračunana samo v primeru 3. Iz rezultatov pa še vidimo, da pri več conah program upošteva pri izračunu tudi površino neogrevanih con, kar je nepravilno, zato se ta nepravilnost odraža pri specifični porabi energije.

Letni izpusti CO_2 so izračunani iz letne primarne energije Q_P . Vidimo, da smiselno naraščajo in padajo glede na izračunano letno primarno energijo Q_P , vendar so zaradi predhodnih napak smiselno izračunani samo v primeru 3.

Preglednica 17: Prikaz rezultatov izračuna s programom Energija 2010

Energija 2010		Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H_t (W/m^2K)	Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	Dovedena energija (kWh)	Letna primarna energija Q_P (kWh)	Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	Letni izpusti CO_2 (kg)
1a	Ogrevana cona	0,16	2.910,00	120,40	3.550,00	3.905,00	161,60	941,00
1b	Ogrevana cona, okno 1,50 m ²	0,18	3.079,00	127,40	3.756,00	4.132,00	171,00	995,00
1c	Ogrevana cona, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,16	3.860,00	159,80	4.709,00	5.180,00	214,40	1.248,00
1d	Ogrevana cona, prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,16	2.910,00	120,40	3.550,00	3.905,00	161,60	941,00
1e	Ogrevana cona, okno ter prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,18	4.029,00	166,80	4.915,00	5.407,00	223,80	1.303,00
2a	Dve coni	0,16	2.910,00	120,40	3.550,00	3.905,00	161,60	941,00
2b	Dve coni, okno 1,50 m ²	0,18	3.079,00	127,40	3.756,00	4.132,00	171,00	995,00
2c	Dve coni, prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,16	3.860,00	159,80	4.709,00	5.180,00	214,40	1.248,00
2d	Dve coni, prezračevanje 0,20h ⁻¹	0,16	2.910,00	120,40	3.550,00	3.905,00	161,60	941,00
2e	Dve coni, okno in prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,18	4.029,00	166,80	4.915,00	5.407,00	223,80	1.303,00
3a	Ena cona, priprava tople vode	0,16	2.910,00	120,40	3.201,00	3.521,00	145,80	848,00
3b	Ena cona, priprava tople vode in oknom 1,50 m ²	0,18	3.079,00	127,40	3.408,00	3.748,00	155,10	903,00
3c	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,50 h ⁻¹	0,16	3.860,00	159,80	4.360,00	4.796,00	198,50	1.155,00
3d	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,20 h ⁻¹	0,16	2.910,00	120,40	3.201,00	3.521,00	145,80	848,00
3e	Ena cona, priprava tople vode, okno, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,18	4.029,00	166,80	4.567,00	5.023,00	207,90	1.210,00
4a	Dve coni, priprava tople vode	0,16	2.910,00	120,40	3.201,00	3.521,00	145,80	848,00
4b	Dve coni, priprava tople vode in okno 1,50 m ²	0,18	3.079,00	127,40	3.408,00	3.748,00	155,10	903,00
4c	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,16	3.860,00	159,80	4.360,00	4.796,00	198,50	1.155,00
4d	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,16	2.910,00	120,40	3.201,00	3.521,00	145,80	848,00
4e	Dve coni, priprava tople vode, okno in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,18	4.029,00	166,80	4.567,00	5.023,00	207,90	1.210,00

*Opomba: S sivo so označeni rezultati, ki ji program nepravilno oziroma nezanesljivo izračuna.

Program Energija 2010:

Pri rezultatih koeficienta specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ vidimo, da če cona nima sprememb v toplotnem ovoju (1a, 3a) in coni dodamo prezračevanje (1c, 1d, 3c, 3d), se $H't$ ne spremeni, kar je pravilno. Ko pa dodamo okno (1b, 3b), opazimo, da se vrednost $H't$ smiselno poveča, saj ima okno večjo toplotno prehodnost kot konstrukcijski sklop, ki je uporabljen za ovoj cone. Iz rezultatov je razvidno, da program pri izračunu $H't$ verjetno ne upošteva neogrevanih con, saj so rezultati enaki, če imamo eno ali več con. Smiselno bi bilo, da se bi $H't$ pri dodajanju neogrevanih con povečal ali zmanjšal.

Ko pri potrebni toploti za ogrevanje Q_{NH} osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno (1b, 2b, 3b, 4b), vidimo, da se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} nekoliko poveča, kar nakazuje, da program verjetno upošteva sončne dobitke drugače kot ostali programi. Smiselno bi bilo, da se vrednost zmanjša. Ko pa osnovni varianti (primer 1a, 2a, 3a, 4a) dodamo prezračevanje (1c, 1d, 2c, 3d, 3c, 3d, 4c, 4d), se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} nekoliko poveča, kar je seveda logično, ker moramo zaradi izmenjave zraka ogreti večjo količino zraka. Pri programu Energija 2010 ne moremo izključiti prezračevanja. Najmanjša vrednost, ki jo lahko nastavimo, je $0,20 \text{ h}^{-1}$, zato so rezultati v primeru a in d enaki. V primeru ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno in prezračevanje (1e, 2e, 3e, 4e), opazimo, da je vrednost največja. Do takega rezultata pride verjetno zaradi metode upoštevanja vpliva sončnih dobitkov. Vidimo, da v nobenem primeru priprava tople vode ne vpliva na rezultate, kar je seveda smiselno. Iz rezultatov je še razvidno, da program pri izračunu ne upošteva neogrevanih con, saj so rezultati ne spremenijo, če osnovnemu primeru dodamo neogrevano cono.

Pri potrebni toploti za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U vidimo, da je potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} deljena s površino ogrevane cone, kar je seveda pravilno.

Skupna dovedena energija se v vseh primerih poveča, kar je nepravilno. Morala bi se povečati samo v primerih, pri katerih smo upoštevali pripravo tople vode. Program nezanesljivo izračuna ta parameter.

Letna primarna energija Q_P je smiselno izračunana v vseh primerih, saj je večja od skupne dovedene energije za približni faktor 1,10 (tehnična smernica TSG-1-004:2010, Učinkovita raba energija; dodatek 2), ki velja za standardni plinski/oljni kotel z ventilacijskim gorilnikom, ki je bil uporabljen v izračunu.

Letno primarno energijo na enoto površine Q_P/A_U program smiselno izračuna, saj deli letno primarno energijo Q_P s površino ogrevane cone.

Letni izpusti CO_2 so izračunani iz letne primarne energije Q_P in smiselno naraščajo in padajo glede na izračunano letno primarno energijo Q_P , vendar so smiselno izračunani samo v primerih 3 in 4.

Preglednica 18: Prikaz rezultatov izračunanim s programom ArchiMAID

ArchiMAID		Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ (W/m^2K)	Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	Dovedena energija (kWh)	Letna primarna energija Q_P (kWh)	Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	Letni izpusti CO_2 (kg)
1a	Ogrevana cona	0,22	2.763,21	114,37	333,82	527,43	21,83	111,82
1b	Ogrevana cona, okno 1,50 m ²	0,23	2.602,02	107,70	318,96	509,86	21,10	108,09
1c	Ogrevana cona, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,22	4.172,81	172,72	416,59	546,45	22,62	115,85
1d	Ogrevana cona, prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,22	3.327,05	137,71	453,69	540,15	22,36	114,51
1e	Ogrevana cona, okno ter prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,23	4.011,62	166,04	407,28	544,73	22,55	115,48
2a	Dve coni	0,19	4.425,71	91,59	483,03	527,43	10,92	111,82
2b	Dve coni, okno 1,50 m ²	0,20	4.480,79	92,74	487,20	522,31	10,81	110,73
2c	Dve coni, prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,19	7.244,91	149,94	641,92	546,45	11,31	115,85
2d	Dve coni, prezračevanje 0,20h ⁻¹	0,19	6.399,15	132,43	641,92	546,45	11,31	115,85
2e	Dve coni, okno in prezračevanje 0,50h ⁻¹	0,20	5.890,57	121,91	648,00	546,77	11,32	115,91
3a	Ena cona, priprava tople vode	0,22	2.763,54	114,37	1.563,39	4.182,62	173,12	1.128,62
3b	Ena cona, priprava tople vode in oknom 1,50 m ²	0,23	2.602,02	107,70	1.587,80	4.011,30	166,03	1.082,13
3c	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,50 h ⁻¹	0,22	4.172,81	172,72	1.627,68	5.744,01	237,75	1.561,71
3d	Ena cona, priprava tople vode in prezračevanjem 0,20 h ⁻¹	0,22	3.327,05	137,71	1.578,53	4.804,74	198,87	1.300,84
3e	Ena cona, priprava tople vode, okno, prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,23	4.011,62	166,04	1.619,29	5.565,15	230,35	1.512,07
4a	Dve coni, priprava tople vode	0,19	4.425,71	91,50	2.385,59	4.552,71	94,22	1.231,57
4b	Dve coni, priprava tople vode in okno 1,50 m ²	0,20	4.480,97	92,74	2.403,03	4.616,60	95,54	1.249,69
4c	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,19	5.835,31	120,76	2.526,15	6.114,15	126,53	1.664,68
4d	Dve coni, priprava tople vode in prezračevanje 0,20 h ⁻¹	0,19	4.989,55	103,26	2.431,34	5.174,90	107,10	1.403,82
4e	Dve coni, priprava tople vode, okno in prezračevanje 0,50 h ⁻¹	0,20	5.890,57	121,91	2.532,52	6.175,53	127,80	1.681,74

*Opomba: S sivo so označeni rezultati, ki ji program nepravilno oziroma nezanesljivo izračuna.

Program ArchiMAID:

Pri rezultatih koeficienta specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H't$ vidimo, da če cona nima sprememb v toplotnem ovoju (1a, 3a) in coni dodamo prezračevanje (1c, 1d, 3c, 3d), se $H't$ ne spremeni. Ko pa dodamo okno (1b, 3b), opazimo, da se vrednost $H't$ smiselno poveča, saj ima okno večjo toplotno prehodnost kot konstrukcijski sklop, ki je uporabljen za ovoj cone. Iz rezultatov je še razvidno, da se pri uvedbi dveh con (2a, 4a) $H't$ smiselno zniža zaradi razmerja med površino ovoja in površino con. Prav tako se $H't$ poveča z dodajanjem okna (2b, 4b) kot v primerih 1b in 3b.

Ko pri potrebni toploti za ogrevanje Q_{NH} osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno (1b, 3b), vidimo, da se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} smiselno zmanjša zaradi sončnega sevanja. Pri varianti 2b in 4b pa se vrednost poveča, kar nakazuje, da program drugače računa toplote izgube v neogrevano cono. Ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo prezračevanje (1c, 1d, 2c, 3d, 3c, 3d, 4c, 4d), se potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} nekoliko poveča, kar je seveda logično, ker moramo zaradi izmenjave zraka ogreti večjo količino zraka. V primeru, ko pa osnovni varianti (1a, 2a, 3a, 4a) dodamo okno in prezračevanje (1e, 3e), opazimo, da se zaradi okna zmanjša potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} , medtem ko pa se zaradi prezračevanja nekoliko poveča. Vidimo, da se v primerih 2e in 3e vrednost nekoliko poveča, kar ponovno nakazuje, da program drugače izračuna vpliv neogrevane cone. Vidimo še, da priprava tople vode v nobenem primeru ne vpliva na rezultate, kar je seveda smiselno.

Pri potrebni toploti za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U vidimo, da program smiselno izračuna vrednost, ko imamo eno cono. Ko pa imamo dve coni, eno ogrevano, drugo ne, pa program upošteva površino obeh, kar je nepravilno, saj bi moral upoštevati samo površino ogrevane cone.

Program skupno dovedeno energijo izračuna nezanesljivo. Iz rezultatov vidimo, da je skupna dovedena energija mnogo manjša od potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} , kar ni smiselno.

Prav tako v primerih 1 in 2 program nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je mnogo manjša od skupne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} . Ko pa programu dodamo pripravo tople vode, program smiselno izračuna letno primarno energijo Q_P .

Letna primarna energija na enoto površine Q_P/A_U in letni izpusti CO_2 se navezujejo na izračun letne primarne energije Q_P . Ker je izračun letne primarne energije Q_P v primerih 1 in 2 nepravilen, sta nepravilna tudi parametra letne primarne energije na enoto površine Q_P/A_U in letni izpusti CO_2 . Iz rezultatov še vidimo, da pri izračunu letne primarne energije Q_P/A_U program pri izračunu upošteva tudi površino neogrevanih con, kar je zopet nepravilno. Program v primeru 3 zanesljivo izračuna letno primarno energijo na enoto površine Q_P/A_U . Program tudi v primerih 3 in 4 smiselno izračuna izpuste CO_2 .

7.2 Primerjava primerov

Pri primerjavi rezultatov med programi sem za izhodiščno vrednost izbral izračun s programom TOST. Razlike med programi sem določil tako, da sem vedno izbral vrednost izračunano s programom TOST ter vrednost, ki je največ odstopala od programa TOST. Nato sem določil, kakšno odstopanje nastane med tema vrednostnima v odstotkih. Vrednost izračunano s programom TOST sem določil kot 100 %. Odstopanje od izhodiščne vrednosti ostalih rezultatov, pa sem določil z interpolacijo.

1a - Ena ogrevana cona

Preglednica 19: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisij toplinskih izgub stavbe HT (W/m^2K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	3.192,00	2.111,89	2.910,00	2.763,21
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	132,13	87,41	120,40	114,37
Dovedena energija (kWh)	3.192,00	2.922,64	3.550,00	333,82
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.512,00	2.913,43	3.905,00	527,43
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	145,35	120,59	161,60	21,83
Letni izpusti CO_2 (kg)	983,00	969,05	941,00	111,82

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša $0,25 W/m^2K$. Izračunani vrednosti v programu URSA in ENERGIJA odstopata od izhodiščne vrednosti za 36,00 %, kar je zelo veliko. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 12,00 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.192,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 33,84 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 8,84 % ter druga za nekoliko več, za 13,43 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.192,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 89,54 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna obravnavani parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 8,44 % ter druga za 11,21 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.512,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 84,98 %. Tako veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane potrebne toplote za ogrevanje. Prav tako se na dovedeno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO_2 in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 17,04 % ter druga za 11,18 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna dovedeno primarno energijo, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO_2 je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 983,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 1,42 % ter druga za 4,27 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 88,62 %.

1b - Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno 1,50 m²

Preglednica 20: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m ² K)	0,26	0,17	0,18	0,23
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	2.654,00	1.875,77	3.079,00	2.602,02
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m ²)	109,83	77,64	127,40	107,70
Dovedena energija (kWh)	2.654,00	2.654,52	3.756,00	318,96
Letna primarna energija Q_P (kWh)	2.919,00	2.789,77	4.132,00	509,86
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m ²)	120,81	115,47	171,00	21,10
Letni izpusti CO ₂ (kg)	817,00	947,10	995,00	108,09

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,26 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 34,62 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 30,77 % in druga za 11,54 %. Razlog za razlike pri izračunu $H't$ je verjetno v vrednosti z faktorja.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.654,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 29,32 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 16,01 % ter druga za nekoliko manj 1,96 %. Takšne razlike nastanejo najverjetneje zaradi tega, ker programi različno upoštevajo vpliv sončnega sevanja.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.654,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 87,99 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 0,01 % ter druga za 13,83 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.919,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 82,53 %. Tako velika razlika glede na izhodiščno vrednost nastane zaradi nepravilno izračunane potrebne toplote za ogrevanje. Prav tako se na dovedeno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂, tako da so tudi ti nepravilno izračunani. Vrednost izračunan s programom URSA izkazuje najmanjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 4,43 %. Izračunana vrednost s programom Energija izkazuje tudi kar veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 41,58 %.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 817,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 4,84 odstotka ter druga za 17,89 odstotkov. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne, in sicer kar za 86,77 %.

1c - Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,50 h⁻¹

Preglednica 21: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,50h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.774,00	3.686,93	3.860,00	4.172,81
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	197,61	152,60	159,80	172,72
Dovedena energija (kWh)	4.774,00	4.871,14	4.709,00	416,59
Letna primarna energija Q _P (kWh)	5.252,00	4.610,34	5.180,00	546,45
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	217,37	190,83	214,40	22,62
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.470,00	1.461,00	1.248,00	115,85

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.774,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 22,77 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 19,14 % odstotkov ter druga za nekoliko manj 12,59 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.774,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID je 416,59 kWh in odstopa od izhodiščne vrednosti za 91,27 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi morala biti skupna dovedena energija večja od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 2,03 odstotka ter druga za 1,36 odstotkov.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.252,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 89,59 %. Tako veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na dovedeno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂ in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 12,22 odstotkov ter druga za 1,37 odstotkov. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna dovedeno primarno energijo, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.470,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 0,61 odstotka ter druga za 15,10 odstotkov. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 92,12 %.

1d - Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,20 h⁻¹Preglednica 22: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali prezračevanje 0,20 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	3.825,00	2.738,80	2.910,00	4.172,81
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	158,32	113,36	120,40	172,72
Dovedena energija (kWh)	3.825,00	3.710,66	3.550,00	453,69
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.208,00	3.616,41	3.905,00	540,15
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	174,16	149,69	161,60	22,36
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.178,00	1.180,36	941,00	114,51

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.825,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 28,40 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 23,92 % ter druga za nekoliko manj 9,09 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.825,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 88,14 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 2,99 % ter druga za nekoliko več 7,19 %. Vidimo, da programi TOST, URSA in Energija dosežejo podobne rezultate in s tem izračunom dosežejo pravilen rezultat.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.208,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 87,17 %. Tako velik razpon od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na dovedeno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂ in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 14,6 % ter druga za 7,20 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.178,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 5,42 % ter druga za 20,12 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 90,73 %.

1e - Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno površine 1,50 m² ter prezračevanje 0,50 h⁻¹

Preglednica 23: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona, kateri smo dodali okno ter prezračevanje 0,50h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,26	0,17	0,18	0,23
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.229,00	3.437,87	4.029,00	4.011,62
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	175,03	142,30	166,80	166,04
Dovedena energija (kWh)	4.229,00	4.567,05	4.915,00	407,28
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.652,00	4.447,04	5.407,00	544,73
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	192,54	184,07	223,80	22,55
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.302,00	1.415,26	1.303,00	115,48

- Pri izračunu koeficienta H't je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,26 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 34,62 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 30,77 % in druga za 11,54 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.226,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 18,71 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 4,73 % ter druga za nekoliko več 5,14 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.229,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 90,37 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 7,99 % ter druga za 16,22 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.652,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 88,30 %. Tako velik razpon od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂ in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 4,41 % ter druga za 16,23 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.302,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 8,00 % ter druga za 7,93 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 91,13 %. Iz rezultatov je razvidno, da se v primeru vnosa celotnih vhodnih podatkov pri programih URSA in Energija napake seštevajo (ali odštevajo), zato so si izračunani rezultati zelo blizu.

2a - Dve conij; ena ogrevana, druga ne

Preglednica 24: Prikaz rezultatov – Dve conij; ena ogrevana, druga ne

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m^2K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	3.532,00	3.938,58	2.910,00	4.425,71
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	146,21	81,51	120,40	91,59
Dovedena energija (kWh)	3.532,00	4.799,62	3.550,00	483,03
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.886,00	3.086,53	3.905,00	527,43
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	160,83	63,88	161,60	10,92
Letni izpusti CO_2 (kg)	1.088,00	1.034,90	941,00	111,82

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša $0,22 W/m^2K$. Izračunani vrednosti v programu URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti za 27,27 %. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 13,63 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.532,00 kWh. Izračunana vrednost s programom URSA izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 11,51 %. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 17,61 %. Vrednost izračunana s programom ArchiMAID ima nekoliko večje odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 25,30 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono. Kot smo ugotovili že v prejšnjem poglavju, so rezultati napačni.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.532,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 86,32 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 35,88 % ter druga za 0,50 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.886,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 86,43 %. Tako velik razpon od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO_2 in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 20,57 % ter druga za 0,50 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO_2 je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1088,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 4,88% ter druga za 13,51 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 89,72 %.

2b - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno površine 1,50 m²

Preglednica 25: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m ² K)	0,23	0,17	0,18	0,20
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	2.990,00	3.688,01	3.078,00	4.480,79
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m ²)	123,76	76,32	127,40	92,74
Dovedena energija (kWh)	2.990,00	4.497,72	3.756,00	487,20
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.289,00	2.923,00	4.132,00	522,31
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m ²)	136,14	60,49	171,00	10,81
Letni izpusti CO ₂ (kg)	921,00	989,10	995,00	110,73

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,23 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 26,09 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 21,26 % in druga za 13,04 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.990,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 33,27 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 31,31 % ter druga za nekoliko manj 17,69 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.990,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 83,71 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunana vrednost s programom URSA izkazuje tudi veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 50,42 %. Vrednost izračunana s programom Energija pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 25,62 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.289,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 84,12 %. Tako velika razlika glede na izhodiščno vrednost nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂, tako da so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 11,13 % ter druga za 25,63 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 921,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 6,85 odstotka ter druga za 7,44 odstotkov. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 87,98 %.

2c - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje 0,5h⁻¹

Preglednica 26: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje 0,5h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	5.114,00	5.519,08	3.860,00	7.244,91
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	211,68	114,22	159,80	149,94
Dovedena energija (kWh)	5.114,00	6.733,14	4.709,00	641,92
Letna primarna energija Q _P (kWh)	5.626,00	4.742,50	5.180,00	546,45
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	232,85	98,15	214,40	11,31
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.575,00	1.501,83	1.248,00	115,85

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.114,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 24,52 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID ima nekoliko večje odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 41,66 %. Izračunana vrednost s programom URSA pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 7,92 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.114,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 87,45 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 31,66 % ter druga za 7,92 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.626,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 90,28 %. Tako velik razpon od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂ in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 15,70 % ter druga za 7,93 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna dovedeno primarno energijo Q_P, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.575,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 4,65 % ter druga za 20,76 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 92,64 %.

2d - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje 0,2h⁻¹

Preglednica 27: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano prezračevanje 0,2h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.165,00	4.570,75	2.910,00	6.399,15
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	172,40	94,59	120,40	132,43
Dovedena energija (kWh)	4.165,00	5.572,98	3.550,00	641,92
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.582,00	3.749,08	3.905,00	546,45
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	189,64	77,59	161,60	11,31
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.283,00	1.221,78	941,00	115,85

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.165,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 30,13 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID ima nekoliko večje odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 53,61 %. Izračunana vrednost s programom URSA pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 9,73 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.165,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 84,59 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 33,80 % ter druga za 14,77 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.582,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 88,07 %. Tako velika razlika od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO₂ in so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 18,18 % ter druga za 15,37 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1283,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 4,77 % ter druga za 26,66 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID izkazuje zelo veliko odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer kar za 90,97 %.

2e - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno in prezračevanje $0,5h^{-1}$

Preglednica 28: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, ogrevani coni je dodano okno in prezračevanje $0,5h^{-1}$

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m^2K)	0,23	0,17	0,18	0,20
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	4.567,00	5.263,87	4.029,00	5.890,57
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	189,03	108,94	166,80	121,91
Dovedena energija (kWh)	4.567,00	6.422,92	4.915,00	648,00
Letna primarna energija Q_P (kWh)	5.024,00	4.579,06	5.407,00	546,77
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	207,94	94,77	223,80	11,32
Letni izpusti CO_2 (kg)	1.407,00	1.456,05	1.303,00	115,91

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša $0,23 W/m^2K$. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 26,09 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 21,26 % in druga za 13,04 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.567,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 11,78 %. Izračunana vrednost s programom ArchiMAID ima nekoliko večje odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 28,98 %. Izračunana vrednost s programom URSA pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 15,25 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.567,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 85,81 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 40,63 %, kar še vedno predstavlja veliko odstopanje, ter druga za 7,61 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.024,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 89,12 %. Tako velika razlika od izhodiščne vrednosti nastane zaradi nepravilno izračunane skupne dovedene energije. Prav tako se na letno primarno energijo Q_P navezuje izračun letnih izpustov CO_2 , tako da so tudi ti nepravilno izračunani. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer, prva za 8,86 % ter druga za 7,62 %. Iz rezultatov vidimo, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj bi morala biti večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO_2 je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.407,00 kg. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 3,48 % ter druga za 7,39 %.

3a - Ena ogrevana cona s pripravo tople vode

Preglednica 29: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m^2K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	3.192,00	2.106,82	2.910,00	2.763,21
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	132,13	87,20	120,40	114,37
Dovedena energija (kWh)	3.483,00	3.226,68	3.201,00	1.563,39
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.831,00	3.587,28	3.521,00	4.182,62
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	158,55	148,48	145,80	173,12
Letni izpusti CO_2 (kg)	1.060,00	1.170,42	848,00	1.128,62

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša $0,25 W/m^2K$. Izračunani vrednosti v programu URSA in ENERGIJA odstopata od izhodiščne vrednosti za 36,00 %. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 12,00 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.192,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 34,00 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 13,43 % ter druga za nekoliko manj 8,84 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.483,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 55,11 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 7,36 % ter druga za 8,10 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.831,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 9,17 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 6,36 % ter druga za 8,09 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je mnogo večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO_2 je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.060,00 kg. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 47,91 %. Izračunani vrednosti z programoma ArchiMAID in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 29,77 % ter drugi za 20,00 %.

3b - Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter z oknom velikosti 1,50 m²

Preglednica 30: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter oknom

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m ² K)	0,26	0,17	0,18	0,23
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	2.654,00	1.875,77	3.079,00	2.602,02
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m ²)	109,83	77,64	127,40	107,70
Dovedena energija (kWh)	2.944,00	2.944,44	3.408,00	1.587,80
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.238,00	3.424,00	3.748,00	4.011,30
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m ²)	134,01	141,72	155,10	166,03
Letni izpusti CO ₂ (kg)	894,00	1.124,68	903,00	1.082,13

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,26 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 34,62 %. V isto kategorijo sem uvrstil program Energija, ki odstopa za 30,77 %. ArchiMAID pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 11,54 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.654,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 29,32 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 1,96 % ter druga za nekoliko več 16,01 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.944,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 46,37 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} . Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 0,01 % ter druga za 15,86 %.
- Pri izračunu letne dovedene energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.238,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 19,28 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 12,72 % ter druga za 4,63 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je mnogo večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 894,00 kg. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 20,51 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 17,73 % ter druga za 0,80 %.

3c - Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter s prezračevanjem 0,50 h⁻¹

Preglednica 31: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter prezračevanje 0,50 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.774,00	3.686,93	3.860,00	4.172,81
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	197,61	152,60	159,80	172,72
Dovedena energija (kWh)	5.065,00	5.161,06	4.360,00	1.627,68
Letna primarna energija Q _P (kWh)	5.571,00	5.244,57	4.796,00	5.744,01
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	230,57	217,08	198,50	237,75
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.547,00	1.638,58	1.155,00	1.561,71

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.774,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 22,77 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 12,59 % ter druga za nekoliko več 19,14 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.065,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 67,86 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 1,89 % ter druga za 13,92 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.571,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 13,09 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 5,89 % ter druga za 3,03 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.547,00 kg. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 25,34 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 5,92 % ter druga za 0,95 %.

3d - Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter s prezračevanjem 0,20 h⁻¹Preglednica 32: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter prezračevanje 0,20 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifične transmisijских toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,25	0,16	0,16	0,22
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	3.825,00	2.738,80	2.910,00	3.327,05
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	158,32	113,36	120,40	137,71
Dovedena energija (kWh)	4.115,00	4.000,58	3.550,00	1.578,53
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.527,00	4.250,63	3.905,00	4.804,74
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	187,36	175,94	161,60	198,87
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.255,00	1.357,94	941,00	1.300,84

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.825,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 28,40 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 13,02 % ter druga za nekoliko več 23,91 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.115,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 61,64 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 2,78 % ter druga za 13,73 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.527,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 13,74 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 7,73 % ter druga za 7,70 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.255,00 kg. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 25,02 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 3,65 % ter drugi za 8,20 %.

3e - Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter z oknom in prezračevanjem 0,50 h⁻¹

Preglednica 33: Prikaz rezultatov – Ena ogrevana cona s pripravo tople vode ter z oknom in prezračevanje 0,50 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,26	0,17	0,18	0,23
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.229,00	3.437,87	4.029,00	4.011,62
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	175,03	142,30	166,80	166,04
Dovedena energija (kWh)	4.519,00	4.856,97	4.567,00	1.619,29
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.971,00	5.081,26	5.023,00	5.565,15
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	205,74	210,32	207,90	230,35
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.379,00	1.592,84	1.210,00	1.512,07

- Pri izračunu koeficienta H't je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,26 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 34,62 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 30,77 % in druga za 11,54 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.229,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 18,71 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 5,14 % ter druga za nekoliko manj 4,73 %.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.519,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 64,17 %. Glede na takšno razliko vidimo, da program nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 7,47 % ter druga za 1,06 %.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.971,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 10,68 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 1,98 % ter druga za 0,93 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.379,00 kg. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 15,51 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 9,65 % ter druga za 12,26 %.

4a - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode

Preglednica 34: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisivskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m^2K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	3.532,00	3.938,58	2.910,00	4.425,71
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m^2)	146,21	81,51	120,40	91,50
Dovedena energija (kWh)	3.823,00	5.284,00	3.201,00	2.385,59
Letna primarna energija Q_P (kWh)	4.205,00	3.720,76	3.521,00	4.552,71
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m^2)	174,03	77,00	145,80	94,22
Letni izpusti CO_2 (kg)	1.165,00	1.212,48	848,00	1.231,57

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša $0,22 W/m^2K$. Izračunani vrednosti v programu URSA in ENERGIJA odstopata od izhodiščne vrednosti za 27,27 %. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 13,63 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.532,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 39,80 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 8,10 % ter druga za nekoliko več 17,61 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.823,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 38,21 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 37,60 % ter druga za 16,27 %. Glede na rezultate vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} .
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.205,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 16,27 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 11,52 % ter druga za 8,27 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna dovedeno primarno energijo Q_P , saj je mnogo večja od skupne dovedene energije. Iz rezultatov je še razvidno, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je manjša celo od letne potrebne toplote Q_{NH} .
- Pri izračunu letnih izpustov CO_2 je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.165,00 kg. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 27,21 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 5,71 % ter druga za 4,07%.

4b - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in oknom velikosti 1,50 m²

Preglednica 35: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in z oknom

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe $H'T$ (W/m ² K)	0,23	0,17	0,18	0,20
Potrebna toplota Q_{NH} (kWh)	2.990,00	3.688,10	3.079,00	4.480,97
Potrebna toplota Q_{NH}/A_U (kWh/m ²)	123,76	76,32	127,40	92,74
Dovedena energija (kWh)	3.280,00	4.982,31	3.408,00	2.403,03
Letna primarna energija Q_P (kWh)	3.608,00	3.557,22	3.748,00	4.616,60
Letna primarna energija Q_P/A_U (kWh/m ²)	149,34	73,62	155,10	95,54
Letni izpusti CO ₂ (kg)	998,00	1.166,68	903,00	1.249,69

- Pri izračunu koeficienta $H't$ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,23 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 26,09 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 21,2 % in druga za 13,04 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 2.990,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 33,27 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 15,58 % ter drugi za nekoliko manj 1,99 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.280,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 51,90 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 26,74 % ter druga za 14,27 %. Glede na rezultate vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH} .
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 3.608,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 28,00 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 1,41 % ter druga za 3,88 % odstotkov. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je mnogo večja od skupne dovedene energije. Iz rezultatov je še razvidno, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , saj je manjša celo od letne potrebne toplote Q_{NH} .
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 998,00 kg. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 22,78 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 8,60 % ter druga za 15,27 %.

4c - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in prezračevanjem 0,50 h⁻¹

Preglednica 36: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in prezračevanjem 0,50 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	5.114,00	5.519,08	3.860,00	5.835,31
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	211,68	114,22	159,80	120,76
Dovedena energija (kWh)	5.405,00	7.217,72	4.360,00	2.526,15
Letna primarna energija Q _P (kWh)	5.945,00	5.376,73	4.796,00	6.114,15
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	246,05	117,27	198,50	126,53
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.652,00	1.679,41	1.155,00	1.664,68

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.114,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 24,52 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 7,62 % ter druga za nekoliko več 14,10 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.405,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 53,26 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 33,53 % ter druga za 19,33 %. Glede na rezultate vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.945,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 19,33 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 9,56 % ter druga za 2,84 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije. Iz rezultatov je še razvidno, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je manjša celo od letne potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.652,00 kg. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 30,09 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 0,76 % ter drugi za 1,65 %.

4d - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode in prezračevanjem 0,20 h⁻¹

Preglednica 37: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne s pripravo tople vode in prezračevanjem 0,20 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,22	0,16	0,16	0,19
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.165,00	4.570,75	2.910,00	4.989,55
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	172,40	94,59	120,40	103,26
Dovedena energija (kWh)	4.455,00	6.057,57	3.550,00	2.431,34
Letna primarna energija Q _P (kWh)	4.901,00	4.383,31	3.905,00	5.174,90
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	202,84	90,71	161,60	107,10
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.360,00	1.399,36	941,00	1.403,82

- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.165,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 30,13 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 9,74 % ter drugi za nekoliko več 19,79 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.455,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 45,42 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 35,69 % ter druga za 12,34 %. Glede na rezultate vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.901,00 kWh. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 20,32 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in ArchiMAID pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 0,72 % ter druga za 7,22 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije. Iz rezultatov je še razvidno, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je manjša celo od letne potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.360,00 kg. Izračunana vrednost v programu Energija odstopa od izhodiščne vrednosti za 30,81 %. Izračunani vrednosti s programoma ArchiMAID in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 3,22 % ter druga za 1,89 %.

4e - Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode, oknom in prezračevanjem 0,50 h⁻¹

Preglednica 38: Prikaz rezultatov – Dve coni; ena ogrevana, druga ne, s pripravo tople vode, oknom in prezračevanjem 0,50 h⁻¹

	TOST	URSA 4	Energija	ArchiMAID
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'T (W/m ² K)	0,23	0,17	0,18	0,20
Potrebna toplota Q _{NH} (kWh)	4.567,00	5.263,87	4.029,00	5.890,57
Potrebna toplota Q _{NH} /A _U (kWh/m ²)	189,03	108,94	166,80	121,91
Dovedena energija (kWh)	4.857,00	6.907,51	4.567,00	2.532,52
Letna primarna energija Q _P (kWh)	5.343,00	5.213,28	5.023,00	6.175,53
Letna primarna energija Q _P /A _U (kWh/m ²)	221,14	107,89	207,90	127,80
Letni izpusti CO ₂ (kg)	1.483,00	1.633,63	1.210,00	1.681,74

- Pri izračunu koeficienta H't je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 0,23 W/m²K. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 26,09 %. Izračunani vrednosti v programu Energija in ArchiMAID izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 21,26 % in druga za 13,04 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.567,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 28,98 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 15,25 % ter drugi za nekoliko manj 11,78 %.
- Pri izračunu letne potrebne toplote za ogrevanje na enoto površine Q_{NH}/A_U lahko iz rezultatov vidimo, da TOST in Energija uporabljata pri izračunu samo površino ogrevane cone, medtem ko programa URSA in ArchiMAID upoštevata za izračun tako ogrevano kot neogrevano cono, kar je nepravilno.
- Pri izračunu skupne dovedene energije je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 4.857,00 kWh. Izračunana vrednost v programu URSA odstopa od izhodiščne vrednosti za 47,86 %, ArchiMAID pa za 42,21 %. Energija pa izkazuje manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer za 5,97 %. Glede na rezultate vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna ta parameter, saj bi moral biti večji od potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letne primarne energije Q_P je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 5.343,00 kWh. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 15,58 %. Izračunani vrednosti s programoma URSA in Energija pa izkazujeta manjše odstopanje od izhodiščne vrednosti, in sicer prva za 2,43 % ter druga za 5,99 %. Iz rezultatov vidimo, da program ArchiMAID nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je mnogo večja od skupne dovedene energije. Iz rezultatov je še razvidno, da program URSA nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P, saj je manjša celo od letne potrebne toplote Q_{NH}.
- Pri izračunu letnih izpustov CO₂ je izbrana izhodiščna vrednost izračuna v programu TOST in znaša 1.483,00 kg. Izračunana vrednost v programu ArchiMAID odstopa od izhodiščne vrednosti za 13,40 %. Izračunani vrednosti s programoma Energija in URSA odstopata od izhodiščne vrednosti, prva za 8,41 % ter druga za 10,15 %, torej vsi odstopajo približno enako, la da v različne smeri – eni navzgor in drugi navzdol.

8 ZAKLJUČEK

V nalogi sem primerjal delovanje štirih programov za izračun porabe energije v stavbah, ki vsi programi upoštevajo PURES 2010. Primerjani programi so ArchiMAID, Energija 2010, TOST in URSA 4. Programe sem uporabil za izračun porabe energije v realni stavbi. Te izračune sem nameraval primerjati z realno porabo in komentirati odstopanja med realno porabo in računsko porabo, saj velikih odstopanj med programi nisem pričakoval.

Po primerjavi izračunov sem ugotovil, da je med različnimi programi prišlo do velikih odstopanj. Nekateri parametri, kot je letna potrebna toplota za ogrevanje Q_H , v programu URSA 4 in ArchiMAID odstopata od programa TOST za več kot 46 %. Pri letni dovedeni energiji pa programa URSA in ArchiMAID odstopata od programa TOST za več kot 51 %.

Pri primerjavi programov na realni porabi stavbe sem ugotovil, da je nastal relativno kompliciran primer. Ugotovil sem, da nastanejo velika odstopanja med rezultati programov, katerih vzrokov ni možno definirati na tako kompleksnem primeru. Vzroke je mogoče ugotoviti le s faktorsko in parametrično analizo, ki sem ju izvedel na poenostavljenem modelu.

Glede na tako velika odstopanja med programi smo se po premisleku in posvetu z mentorjema odločili, da preverimo, kateri so tisti parametri, ki so odgovorni za take rezultate. V ta namen sem poenostavil računani objekt na kocko dimenzij 5 m/5 m/ 5 m in na njem izvedel faktorsko analizo po posameznih parametrih.

Program TOST: Ugotovil sem, da program deluje zanesljivo in stabilno. Ugotovil sem tudi, da če v program vnesemo enake parametre, program vedno poda enake rezultate.

Program URSA 4: Ugotovil sem, da ko program računa z dvema temperaturnima conama podaja dokaj visoke rezultate pri skupni dovedeni energiji glede na ostale programe. Prav tako program pri izračunu potrebne toplote na enoto površine Q_{NH}/A_U in pri letni primarni energiji na enoto površine Q_P/A_U upošteva površino obeh temperaturnih con, kar je nepravilno. Pri izračunu bi moral upoštevati samo površino ogrevanih con, neogrevanih pa ne bi smel upoštevati. Ugotovil sem še, da ko program računa z dvema temperaturnima conama, podaja dokaj nizke rezultate pri letni primarni energiji Q_P . Program prav tako nepravilno izračuna letno primarno energijo Q_P , ko imamo ogrevano cono, ogrevano cono s prezračevanjem ter kombinacijo ogrevane cone z oknom in prezračevanjem. Letna primarna energija Q_P bi morala biti v takšnem primeru večja od skupne dovede energije za faktor 1,10, vendar ni. Program tudi v primerih, ko imamo ogrevano cono oziroma dve temperaturni coni brez priprave tople vode, nepravilno izračuna skupno dovedeno energijo, saj je večja od letne potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} . Skupna dovedena energija bi morala biti v teh primerih enaka letni potrebni toploti Q_{NH} . Ugotovil sem še, da ima program najmanjši faktor za izračun letnih izpustov CO_2 . Ugotovil sem, da se pri kombinaciji veliko vnesenih faktorjev začnejo napake in odstopanja med seboj izničevati, tako da na koncu pri vseh programih dobimo podobne rezultate. Če je teh faktorjev manj, so odstopanja lahko zelo velika. Program zanesljivo računa le, ko imamo eno ogrevano cono s pripravo tople vode. Ugotovil sem še, da če v program vnesemo dvakrat enake parametre, program ne poda istih rezultatov.

Program Energija 2010: Ugotovil sem, da program v primerih, ko imamo ogrevano cono oziroma dve temperaturni coni, brez priprave tople vode, nepravilno izračuna skupno dovedeno energijo. Skupna dovedena energija bi morala v teh primerih biti enaka letni potrebni toploti za ogrevanje Q_{NH} , vendar je v tem programu višja. Ugotovil sem tudi, da program pri skupni dovedeni energiji sistemsko zmanjša potrebno toploto za ogrevanje v primerih, ko imamo pripravo tople vode v primerjavi s primeri brez priprave tople vode. Ugotovil sem še, da program v primerih, ko imamo prezračevanje

oziroma prezračevanje in pripravo tople vode, podaja relativno nizke rezultate glede na ostale programe. Ko pa v teh primerih dodamo okno, se rezultati korigirajo in postanejo podobni ostalim programom. Ugotovil sem, da če v ovojju stavbe ni okna, rezultat ni zanesljiv. Iz rezultatov sem ugotovil, da program pri izračunu potrebne toplote za ogrevanje Q_{NH} ne upošteva neogrevanih con. Ugotovil sem še, da se pri kombinaciji začnejo napake in odstopanja med seboj izničevati, tako da na koncu pri vseh programih dobimo podobne rezultate. Če je teh faktorjev manj, so odstopanja lahko zelo velika. Ugotovil sem tudi, da če v program vnesemo dvakrat enake parametre, program ne poda istih rezultatov.

Program ArchiMAID: Ugotovil sem, da ko računamo z več temperaturnimi conami, program podaja zelo visoke rezultate potrebne toplote Q_{NH} glede na ostale programe. Ugotovil sem še, da če program v izračunu ne vključuje priprave tople vode, nepravilno računa parametre dovedene energije ter posledično letno primarno energijo Q_P in letne izpuste CO_2 . Vendar tudi ko imamo vključeno pripravo tople vode, program nepravilno izračuna skupno dovedeno energijo, saj je zelo nizka. Prav tako program pri izračunu potrebne toplote na enoto površine Q_{NH}/A_U in pri letni primarni energiji na enoto površine Q_P/A_U upošteva površino obeh temperaturnih con, kar je nepravilno. Pri izračunih bi moral upoštevati samo površino ogrevane cone. Ugotovil sem, da se pri kombinaciji začnejo napake in odstopanja med seboj izničevati. Ugotovil sem še, da ima program največji faktor za izračun letnih izpustov CO_2 . Ugotovil sem tudi, da če v program vnesemo dvakrat enake parametre, program ne poda istih rezultatov.

Iz zgoraj napisanega besedila lahko povzamemo, da je najbolj zanesljiv za izračun program TOST. Ker je namenjen za izračun porabe energije v stavbi za načrte, ki so v fazi PGD, za sisteme v stavbi uporablja večinoma privzete faktorje, zato je tudi hiter za uporabo. Program URSA 4 je pogojno zanesljiv, saj zanesljivo izračuna parametre, le ko vnesemo eno ogrevano cono s pripravo tople vode in ostalimi kombinacijami. Pri ostalih kombinacijah in upoštevanju neogrevanih con rezultati bodisi bistveno odstopajo ali pa so očitno nepravilno izračunani. Program Energija 2010 je zanesljiv za uporabo in se je tudi najbolj približal programu TOST v pričakovanih odstopanjih. Program ArchiMAID je pogojno zanesljiv, saj mora biti v programu nujno upoštevana priprava tople vode, v nasprotnem primeru rezultati bistveno odstopajo od ostalih programov. Program nezanesljivo izračuna parameter skupne dovedene energije.

VIRI

FIBRAN NORD d. o. o. 2011. Aplikacija ArchiMAID. Novo mesto.

Medved, S., Arkar, C., Šuklje, T., KNAUFINSULATION d. o. o. 2011. Aplikacija Energija 2010. Škofja Loka.

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010). Uradni list RS št. 52/2010.

RAISA računalniški inženiring, Metod Saje s.p. v sodelovanju z URSA SLOVEIJA d.o.o., URSA SLOVENIJA d. o. o., Tehnična komerciala 2011. Aplikacija Gradbena fizike URSA4. Novo mesto.

Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije. Ministrstvo za okolje in prostor.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente 2012. Aplikacija TOST delovna verzija 2012. Ljubljana, UL FGG.

Standardi:

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

SIST EN ISO 13789:2008. Toplotne značilnosti stavb – Toplotni koeficienti pri prenosu toplote in prezračevanja – Računska metoda.

SEZNAM PRILOG

- PRILOGA A: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ArchiMAID ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE
- PRILOGA B: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ENERGIJA 2010 ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE
- PRILOGA C: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA TOST ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE
- PRILOGA D: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA URSA 4 ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE
- PRILOGA E: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ArchiMAID ZA ENOSTAVEN PRIMER
- PRILOGA F: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ENERGIJA 2010 ZA ENOSTAVEN PRIMER
- PRILOGA G: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA TOST ZA ENOSTAVEN PRIMER
- PRILOGA H: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA URSA 4 ZA ENOSTAVEN PRIMER

*Opomba: Ostali izpisi rezultatov so zaradi obsežnosti zapisani le na CD.

PRILOGA A: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ArchiMAID ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE

Izkaz energijskih lastnosti stavbe

za PGD

izvedeno

Investitor	, , , Slovenija
Stavba	Diploma
Lokacija stavbe	, Jasen 8e, 6250 Ilirska Bistrica, Slovenija
Katastrska(e) občina(e)	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 46.500 km Y = 442.500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjske stavbe
Etažnost	3

Projektant	
Odgovorni vodja projekta	
Izdelovalec izkaza	Primož Šestan
Izdelano na podlagi elaborata	22.12.2011 15:20:30
Datum izdelave izkaza	22.12.2011
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisano raven učinkovite rabe energije. Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe (za stanovanjske stavbe)	Au = 239,46 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	Ve = 799,64 m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	A = 822,33 m ²

Oblikovni faktor	$f_0 = A/V_e = 1,00$
------------------	----------------------

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje DD20/12)	DD = 3.300,00 Kdan
Temperaturni presežek (za hlajenje)	DH = 0,00 Kh
Povprečna letna temperatura TL	TL = 9,33 °C

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe					
Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	Umax (W/m ² K)	
Zunanja	S, 90,00	6,60	0,58	0,28	
Zunanja	V, 90,00	22,61	0,58	0,28	
Zunanja	J, 90,00	6,60	0,58	0,28	
Sreha	S, 21,00	49,80	1,71	0,20	
Zunanja	S, 90,00	59,99	0,58	0,28	
Zunanja	V, 90,00	42,23	0,58	0,28	
Znanja	V, 90,00	21,47	1,33	0,28	
Zunanja	J, 90,00	63,47	0,58	0,28	
Zunanja	Z, 90,00	63,50	0,58	0,28	
Streha	S, 21,00	66,78	0,22	0,20	
Stanovanje	S, 0,00	42,30	0,70	0,20	
Stanovanje	S, 0,00	54,68	0,65	0,90	
Zunanja	S, 90,00	13,95	1,71	0,28	
Zunanja	V, 90,00	16,38	1,71	0,28	
Zunanja	Z, 90,00	16,38	1,71	0,28	
Sreha	S, 21,00	32,00	1,71	0,20	
Klet	S, 0,00	22,32	0,66	0,35	
Klet	S, 90,00	7,00	2,93	0,60	
Klet	V, 90,00	17,02	2,93	0,60	
Klet	J, 90,00	7,00	2,93	0,60	
Klet	Z, 90,00	17,02	2,93	0,60	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina elementa (m ²)	U (W/m ² K)	Umax (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g
Okno	V, 90,00	2,12	2,50	1,30	0,60

Vrata	S, 90,00	2,60	2,52	1,60	0,60
Okno	S, 90,00	4,60	2,50	1,30	0,60
Okno	V, 90,00	1,96	2,50	1,30	0,60
Vrata	J, 90,00	2,40	2,52	1,60	0,60
Okno	J, 90,00	13,09	2,50	1,30	0,60
Okno	Z, 90,00	5,71	2,50	1,30	0,60
Vrata	Z, 90,00	6,09	2,00	2,00	0,60
Okno	V, 90,00	2,00	2,50	1,30	0,60
Okno	Z, 90,00	0,96	2,50	1,30	0,60

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683	■
	- SIST EN ISO 10211	□
	- s katalogi, računalniškimi simulacijami	□
	- na poenostavljen način	□

Keoficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunan	Največji dovoljen
		$H'T = 1,11 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 38.333,70 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 70.838,65 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 71.818,99 \text{ kWh}$	$Q_{NH\text{max}} = 17.720,04 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 368,31 \text{ kWh}$	$Q_{NC\text{max}} = 16.762,20 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane površine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba	$Q_{NH}/A_u = 299,92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$(Q_{NH}/A_u)_{\text{max}} = 74,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
	$Q_{NH}/V_e = 89,81 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	-
2 - nestanovanjska stavba	-	-
	-	-
3 - javne stavbe	-	-
	-	-

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo [%]	Izpolnjeno
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: - % Vir: - % Vir: - % Skupaj: 0,00 %	Ne
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja	2,51	Ne
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase	0,00	Ne
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom	0,00	Ne
stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja	0,00	Ne
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe na enoto kondicionirane površine stavbe/bruto volumna stavbe je za najmanj 30 odstotkov manjša od mejne vrednosti	405,30	Ne
enostanovanjska stavba z vgrajenimi najmanj 6 m ² SSE z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		Ne

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u = 160,08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba)	$Q_p/V_e = - \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Kazalniki letnih izpustov CO2 zaradi delovanja sistemov	
Letni izpusti CO2	10.519,52 kg
Letni izpusti CO2 na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	43,93 kg/m ² a
Letni izpusti CO2 na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba)	- kg/m ² a

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Št. izkaznice: Velja do: Vrsta stavbe: Stanovanjska stavba

Podatki o stavbi

Vrsta izkaznice: računska

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe:

DIPLOMA

Klasifikacija stavbe: 11100 Enostanovanjske stavbe

Leto izgradnje: 1987

Naslov stavbe: Jasen 8e

6250 Ilirska Bistrica

Slovenija

Katastrska občina: ILIRSKA BISTRICA

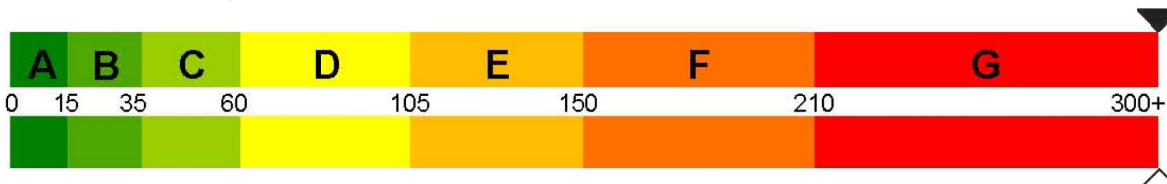
Parcelna številka: 222

X: 46500

Y: 442500

Potrebna toplota za ogrevanje

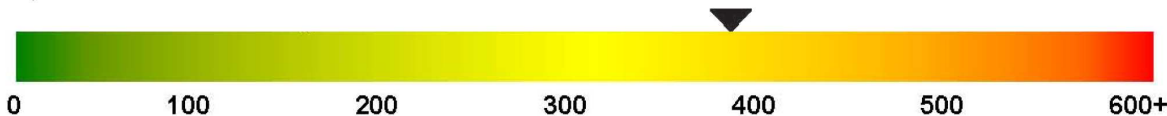
Razred: **G** 299,92 kWh/m²a



Referenčna klima: 299,92 kWh/m²a

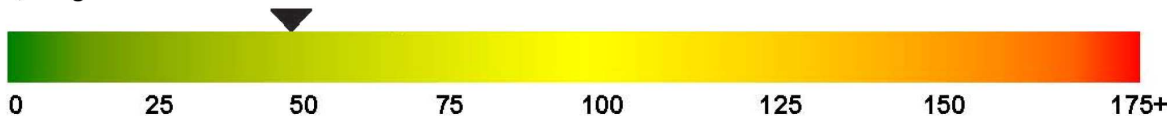
Dovedena energija za delovanje stavbe

373,89 kWh/m²a



Emisije CO₂

43,93 kg/m²a



Izdajatelj

Naziv:

Številka pooblastila:

Ime in podpis odgovorne osebe:

Datum izdaje energetske izkaznice:

Izdelovalec

Ime in priimek:

Št. in datum izdaje licence:

Podpis:

Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68. d člena Energetskega zakona (Ur. l. RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.

Podatki o velikosti stavbe

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe Au: 239,46 m²

Energetska izkaznica stavbe je izdelana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavb in z Energetskim zakonom (Ur. l. RS, št. 77/09)

Ogrevana prostornina stavbe V_e : 799,64 m³
 Celotna zunanja površina stavbe A: 822,33 m²
 Oblikovni faktor f_0 : 1,00 m⁻¹

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj: 3.300,00 Kdni
 Povprečna letna temperatura TI: 9,33 °C
 Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{eph} : -13,00 °C
 Temperaturni presežek: 0,00 Kh
 Projektna zunanja temperatura (hlajenje) T_{epc} : -13,00 °C

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje $Q_{f,h}$:	81.429,63	340,06
Hlajenje $Q_{f,c}$:	0,00	0,00
Prezračevanje $Q_{f,v}$:	0,00	0,00
Ovlaževanje $Q_{f,st}$:	0,00	0,00
Priprava tople vode $Q_{f,w}$:	7.230,70	30,20
Razsvetljava $Q_{f,l}$:	393,16	1,64
Električna energija $Q_{f,aux}$:	478,49	2,00
Skupna dovedena energija za delovanje stavbe	89.531,98	373,89

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)
 38.333,70

Emisije CO₂ (kg/a)
 10.519,52

Obnovljiva energija porabljena na stavbi (kWh/a)
 0,00

**PRILOGA B: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ENERGIJA 2010 ZA PRIMER
ENODRUŽINSKE HIŠE****IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE**

Izvedeno

Investitor	Jaz
Stavba	Diploma 1
Lokacija stavbe	Ilirska Bistrica , Jasen 8e
Katastrska občina	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna številka	222
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 442500 km X= 46500 km
Vrsta stavbe	11100 Enostanovanjska stavba
Etažnost:	3

Projektant	Dum
Odgovorni vodja projekta	Primož Šestan
Izdelovalec izkaza	Primož Šestan
Izdelano na podlagi elaborata	0001
Datum izdelave izkaza	04.04.2012
Izjavljam, da iz Izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisano raven učinkovite rabe energije	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 143,7 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 524,57 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 444 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_0 = 0,85 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj	DD = 3300 Kdan
Temperaturni presežek	DH = -K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,4 \text{ }^\circ\text{C}$

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE

NEPROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Zunanja stena S	S	59,99	0,641	0,28
Zunanja stena V	V	42,23	0,641	0,28
Zunanja stena J	J	63,47	0,641	0,28
Zunanja stena Z	Z	63,5	0,641	0,28
Strop proti podstrešju		42,3	0,616	0,20
Zunanja stena V	V	22,61	0,641	0,28
Zunanja stena S	S	6,6	0,641	0,28
Zunanja stena J	J	6,6	0,641	0,28
Zunanja stena S	S	13,95	1,707	0,28
Streha Stanovanje (Kopija)		66,78	0,220	0,20
Streha Podstrešje (Kopija)		49,8	1,803	0,20
Zunanja stena V	V	16,38	1,707	0,28
Zunanja stena Z	Z	16,38	1,707	0,28
Streha Garaža (Kopija)		32	1,803	0,20
Stena kleti S	S	7	2,934	0,28
Stena kleti J	J	7	2,934	0,28
Stena kleti V	V	17,02	2,934	0,28
Stena kleti Z	Z	17,02	2,934	0,28
Plošča nad kletjo		22,32	0,676	0,35
Talna plošča stanovanja		73,14	0,384	0,35
Plošča kleti		29,76	1,101	0,35
Tla garaža		28,8	1,017	0,35

PROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega

KNAUFINSULATION

					sončnega sevanja g.Fs.Fc
Okno S	S,90	4,76	2,520	1,3	0
Okno V	V,90	1,96	2,520	1,3	0
Okno J	J,90	13,09	2,520	1,3	0
Okno Z	Z,90	5,71	2,520	1,3	0
Vrata S	S,90	2,6	2,520	1,3	0
Vrata J	J,90	2,4	2,520	1,3	0
Leseno okno	V,90	2,12	2,520	1,3	0
Okno	V,90	2	2,520	1,3	0
Garažna vrata	Z,90	6,09	2,000	1,6	0
Leseno okno	Z,90	0,1	2,520	1,3	0

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	<ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljen način 	X
--	---	---

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	$H'T = 0,835 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'T_{\text{max}} = 0,376 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna potrebna primarna energija	$Q_p = 45710 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 30220 \text{ kWh}$
Letna raba toplote za ogrevanje	$Q_{\text{NH}} = 35415 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NHmax}} = 9264 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{\text{NC}} = 0 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NCmax}} = 10056 \text{ kWh}$
Letno potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjske stavbe	$Q_{\text{NH}}/a_u = 246,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/a_u)_{\text{max}} = 64,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
	$Q_{\text{NH}}/V_e = 67,5 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/V_e)_{\text{max}} = 17,7 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
2 - nestanovanjske stavbe		

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Skupaj: 9	NE
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje je najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		
SSE v enostanovanjski stavbi: 438 kWh/m ² a		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u = 318,2 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letni izpusti CO ₂	10917 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	76,0 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	

Št. Elaborata: 0001	Projektant: Dum	
Kraj, datum: Ilirska Bistrica, 04.04.2012	Odgovorni projektant: Primož Šestan _____	Izdelovalec: Primož Šestan _____

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE 1/2

Št. izkaznice:

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska

Podatki o stavbi

Vrsta izkaznice: računska

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov

stavbe: Diploma 1

Klasifikacija stavbe: 11100 Eno stanovanjska stavba

Leto izgradnje: 2012

Naslov stavbe: Jasen 8e

(ulica in h.h., kraj): Ilirska Bistrica

Katastrska občina: ILIRSKA BISTRICA

Parcelna številka: 222

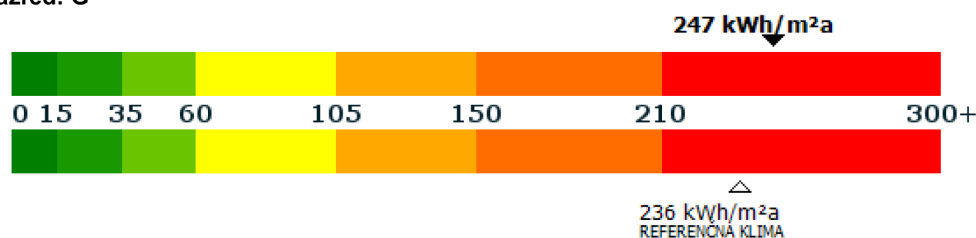
Koordinati stavbe (Y,X): 442500 , 46500

FOTOGRAFIJA
STAVBE

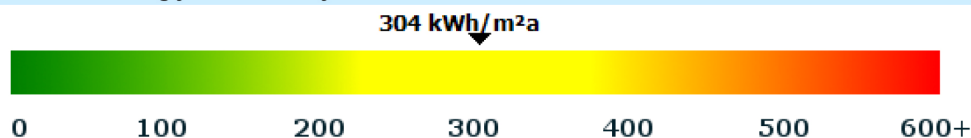
(neobvezno)

Potrebna toplota za ogrevanje

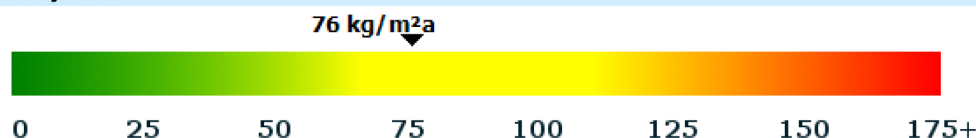
Razred: G



Dovedena energija za delovanje stavbe



Emisije CO₂



Izdajatelj

Naziv: Dum

Številka pooblastila:

Ime in podpis: Primož Šestan
(opcija: elektronski podpis)

Datum izdaje energetske izkaznice: 04.04.2012

Izdelovalec

Ime in priimek: Primož Šestan

Št. in datum izdaje licence:

Podpis in elektronski podpis:

Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68. d člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaje energetske izkaznice stavbe z Energetskim zakonom (Ur.l. RS št. 77/09).

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE 2/2

Št. izkaznice:

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska

Podatki o velikosti stavbe

Vrsta izkaznice: računska

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe A_u (m ²)	144
Ogrevana prostornina stavbe V_e (m ³)	525
Celotna zunanja površina stavbe A (m ²)	444
Oblikovni faktor $f_0 = A/V_e$ (m ⁻¹)	0,85

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj TP	3300
Povprečna letna temperatura T_i	9,4
Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{eph}	-13
Temperaturni presežek TPR	
Projektna zunanja temperatura (hlajenje) T_{epc}	

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje Q_{fh}	40527	282
Hlajenje Q_{fc}	0	0
Prezračevanje $Q_{f,v}$	0	0
Ovlaževanje $Q_{f,st}$	0	0
Priprava tople vode $Q_{f,w}$	1783	12
Razsvetljava $Q_{f,l}$	380	3
Električna energija $Q_{f,aux}$	925	6
Skupaj dovedena energija za delovanje stavbe	43615	304

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)

45710

Emisije CO₂ (kg/a)

10917

Obnovljiva energija porabljena na stavbi (kWh/a)

3721

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaje energetske izkaznice stavbe z Energetskim zakonom (Ur.l. RS št. 77/09).

PRILOGA C: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA TOST ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE**IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE**

- za PGD
 izvedeno

Investitor (naziv oz. ime, naslov)	Diploma
Stavba	Enostanovanjska stavba
Lokacija stavbe (naselje, ulica, kraj)	Jsen 8e
Katastrska(e) občina(e)	Ilirska Bistrica
Parcelna(e) številka(e):	222
Koordinate lokacije stavbe (X, Y)	X = 46500 km Y = 442500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjska stavba
Etažnost (št. kleti, pritličje, št. nadstropij, mansarda,...):	3

Projektant	Primož Šestan
Odgovorni vodja projekta (ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)	
Izdelovalec izkaza (naziv oz. ime, naslov)	
Izdelano na podlagi izkaza	
Datum izdelave izkaza	1.jan
<p>Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosegla predpisano raven učinkovite rabe energije.</p> <p>Podpis izdelovalca izkaza:</p>	

Neto uporabna površina stavbe (za stanovanjske stavbe)	$A_u =$	143,65	m^2
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e =$	454,73	m^3
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A =$	464,45	m^2
Oblikovni faktor	$f_0 = A/V_e =$	1,02	m^{-1}

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje $DD_{20/12}$)	$DD =$	3300	K dni
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH =$		K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L =$	9,4	$^{\circ}C$

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE				
NEPROZORNI ELEMENTI				
Oznaka elementa (skladno s Prilogo 1 tabela 1)	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U_i (W/m ² K)	U_{max} (W/m ² K) (Pril.1 tab.1)
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.OC	Vert	205,01	0,581	0,600
5. Pod na terenu, 1.OC	Horiz	73,14	0,633	0,450
9. Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem, 1.OC	Horiz	66,78	0,216	0,250
2. Stene med ogrevanimi prostori, 1.OC --> 2.OC	Vert	54,68	0,648	1,600
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.OC --> 1.NC	Vert	42,30	0,697	0,600
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.OC --> 2.NC	Vert	24,18	0,581	0,600
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.OC --> NCzNK	Vert	21,47	1,328	0,600
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.NC	Vert	35,81	0,581	0,600
9. Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem, 1.NC	Horiz	49,80	1,714	0,250
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 2.NC	Vert	46,71	1,707	0,600
5. Pod na terenu, 2.NC	Horiz	28,80	3,433	0,450
9. Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem, 2.NC	Horiz	32,00	1,714	0,250
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, NCzNK	Vert	48,04	2,934	0,600
5. Pod na terenu, NCzNK	Horiz	29,76	3,527	0,450

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE				
PROZORNI ELEMENTI				
Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U _{elementa} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g
Zunanje okno 1.OC	Jug	16,30	2,500	0,85
Zunanje okno 1.OC	Sever	7,60	2,500	0,85
Zunanje okno 1.OC	Vzhod	1,96	2,500	0,85
Zunanje okno 1.OC	Zahod	5,71	2,500	0,85
Zunanje okno 1.NC	Vzhod	2,12	2,500	0,85
Zunanje okno 2.NC	Vzhod	2,00	2,500	0,85
Zunanje okno 2.NC	Zahod	6,09	2,000	0,85
Zunanje okno NCzNK	Zahod	0,96	2,500	0,85

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN SIST 13789 / SIST EN ISO 14683	<input type="checkbox"/>
	- EN SIST 13789 / EN ISO 10211	<input checked="" type="checkbox"/>
	- s katalogi, računalniškimi simulacijami	<input type="checkbox"/>
	- na poenostavljen način	<input type="checkbox"/>

	Izračunan	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	$H_T' = 0,77$ W/m ² K	$H_{T' \max} = 0,37$ W/m ² K
Letna raba primarne energije	$Q_p = 46.929$ kWh	$Q_{p \max} = 42.652$ kWh
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 37.674$ kWh	$Q_{NH \max} = 10.906$ kWh
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 0$ kWh	$Q_{NC \max} = 10.055$ kWh
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1– stanovanjska stavba	$Q_{NH}/A_u = 262,26$ kWh/m ² a	$(Q_{NH}/A_u)_{\max} = 75,92$ kWh/m ² a
	$Q_{NH}/V_e = 82,85$ kWh/m ³ a	-
2– nestanovanjska stavba	$Q_{NH}/A_u =$ kWh/m ² a	-
	$Q_{NH}/V_e =$ kWh/m ³ a	$(Q_{NH}/V_e)_{\max} =$ kWh/m ³ a
3 – javne stavbe	$Q_{NH}/A_u =$ kWh/m ² a	-
	$Q_{NH}/V_e =$ kWh/m ³ a	$(Q_{NH}/V_e)_{\max} =$ kWh/m ³ a

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
Najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov		
Vir:	%	
Vir:	%	
Vir:	%	
Vir:	%	
Skupaj	%	
Izjeme, ki nadomeščajo pogoj		
Delež končne energije za ogrevanje, hlajenje in pripravo tople vode pridobljen na enega od naslednjih načinov		
- najmanj 25 odstotkov iz sončnega obsevanja		
- najmanj 30 odstotkov iz plinaste biomase		
- najmanj 50 odstotkov iz trdne biomase		
- najmanj 70 odstotkov iz geotermalne energije		
- najmanj 50 odstotkov iz toplote okolja		
- najmanj 50 odstotkov iz naprav SPTE z visokim izkoristkom v skladu s predpisom, ki ureja podpore električni energiji, proizvedeni v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom		
- je stavba najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz sistema energijsko učinkovitega daljinskega ogrevanja oziroma hlajenja		
Dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine/volumna stavbe za najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		
Pri enostanovanjski stavbi je vgrajenih najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		DA

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov		
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1– stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u =$	326,69 kWh/m ² a
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba)	$Q_p/V_e =$	kWh/m ³ a

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov		
Letni izpusti CO ₂	13.990	kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1– stanovanjska stavba)	97,39	kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba)		kg/m ³ a

PRILOGA D: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA URSA 4 ZA PRIMER ENODRUŽINSKE HIŠE**IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE**

izvedeno

Investitor	Diploma, Jasen 8E, Ilirska Bistrica
Stavba	Diploma
Lokacija stavbe	ILIRSKA BISTRICA, Jasen 8E, Ilirska bistrica
Katastrska občina	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 442500 km Y = 442500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjske stavbe
Etažnost	do tri etaže
Projektant	
Odgovorni vodja projekta	
Izdellovalec izkaza	
Izdelano na podlagi elaborata	0001, 20.10.2011
Datum izdelave izkaza	03.04.2012
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisano raven učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 239,46 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 799,64 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 1.557,25 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_o = A/V_e = 1,00 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	$DD = 3.500,00 \text{ K dni}$
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH = 0,00 \text{ K ur}$
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe				
Neprozorni elementi				
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Zunanja - Zunanja stena	S, 90	6,60	0,59	0,28
Zunanja - Stena garaža	S, 90	13,95	1,71	0,28
Zunanja - Zunanja stena	S, 90	59,99	0,59	0,28
Zunanja - Zunanja stena	V, 90	22,61	0,59	0,28
Zunanja - Stena garaža	V, 90	16,38	1,71	0,28
Klet - Plošča nad kletjo	, 0	22,32	0,66	0,35
Les z enojnim steklom	S, 90	2,60	2,52	1,60
Zunanja - Zunanja stena	J, 90	6,60	0,59	0,28
Zunanja - Stena garaža	Z, 90	16,38	1,71	0,28
Klet - Stena kleti	S, 90	7,00	2,93	0,60
Neogrevana - Streha	, 21	32,00	1,83	0,20
Zunanja - Zunanja stena	V, 90	42,23	0,59	0,28
Klet - Stena kleti	V, 90	17,02	2,93	0,60
Neogrevana - Streha	, 21	49,80	1,83	0,20
Vrata - Garažna vrata	Z, 90	6,09	2,00	2,00
Zunanja - Stena proti podstrešju	V, 90	21,47	1,33	0,28
Klet - Stena kleti	J, 90	7,00	2,93	0,60
Klet - Stena kleti	Z, 90	17,02	2,93	0,60

Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
Zunanja - Zunanja stena	J, 90	63,47	0,59	0,28	
Les z enojnim steklom	J, 90	2,40	2,52	1,60	
Zunanja - Zunanja stena	Z, 90	63,50	0,59	0,28	
Stanovanje - Streha	,	66,78	0,22	0,20	
Stanovanje - Stanovanje plošča	, 0	54,68	0,67	0,90	
Strop proti podstrešju	, 0	42,30	0,70	0,20	
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV		73,14	0,63	0,35	
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV		28,80	3,98	0,35	
strop nad neogrevano kletjo - NEOGREVANA KLET		29,76	0,66	0,35	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLOTNIM MOSTOM, U=2,	Z, 90	0,96	2,52	1,30	0,66
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLLOTNIM MOSTOM, U=2,	S, 90	4,76	2,52	1,30	0,66
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLLOTNIM MOSTOM, U=2,	V, 90	2,12	2,52	1,30	0,66
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLLOTNIM MOSTOM, U=2,	V, 90	1,96	2,52	1,30	0,66
Okno	V, 90	2,00	2,52	1,30	0,66
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLLOTNIM MOSTOM, U=2,	J, 90	13,09	2,52	1,30	0,66
OKNO AL OKVIR S PREKINJENIM TOPLLOTNIM MOSTOM, U=2,	Z, 90	5,71	2,52	1,30	0,66

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljeni način	
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunani	Največji dovoljeni
	$H'_{T} = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_{T\text{max}} = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 44.145,75 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 70.066,00 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{\text{NH}} = 74.078,13 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NHmax}} = 17.001,66 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{\text{NC}} = 893,29 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NCmax}} = 16.762,20 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
	$Q_{\text{NH}}/A_u = 309,35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $Q_{\text{NH}}/V_e = 92,64 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/A_u)_{\text{max}} = 71,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
1 - stanovanjska stavba		
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba		
Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Sonč.sev. 4 Vir: Vir: Skupaj: 4	NE
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25% potrebne energije je iz sončnega obsevanja	4	NE
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja		

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetske učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto uporabne površine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	436	NE
vgrajenih je najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov

Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe 1- stanovanjska stavba):	$Q_p/A_u = 184,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov

Letni izpusti CO ₂ :	13.350,08 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	55,75 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	16,70 kg/m ³ a

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE/2

Št. izkaznice: **001**

Velja do:

Vrsta stavbe: **stanovanjska stavba**

Podatki o stavbi

Vrsta izkaznice: **računska**

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega

dela ali delov stavbe: **Diploma**

Klasifikacija stavbe: **11100 Enostanovanjske stavbe**

Leto izgradnje: **2011**

Naslov stavbe: **ILIRSKA BISTRICA**

(ulica in h.š., kraj): **Jasen 8E, Ilirska bistrica**

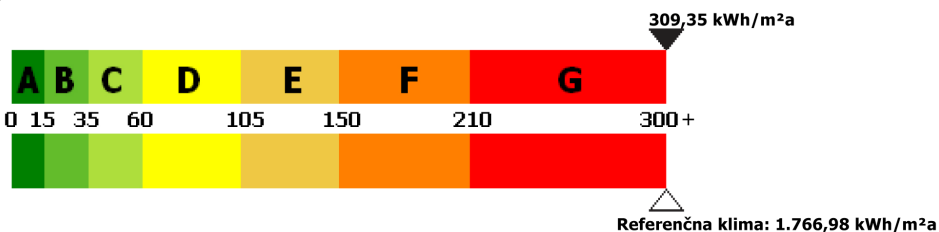
Katastrska občina: **ILIRSKA BISTRICA**

Parcelna št.: **222**

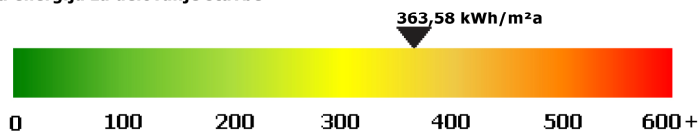
Koordinati stavbe (X,Y): **X = 442500, Y = 442500**

Potrebna toplota za ogrevanje

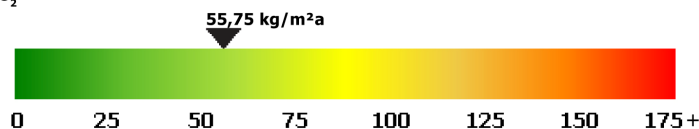
Razred: **G**



Dovedena energija za delovanje stavbe



Emisija CO₂



Izdajatelj

Naziv:

Številka pooblastila:

Ime in podpis odgovorne osebe:

Datum izdaje energetske izkaznice: **26.10.2011**

Izdovalec

Ime in priimek: **Primož Šestan**

Št. in datum izdaje licence:

Podpis ali elektronski podpis:

Izdovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68.d člena Energetskega zakona (Ur.l.RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.
Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe in z Energetskim zakonom (Ur.l.RS, št.77/09)

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE/2

Št. izkaznice: **001**

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska stavba**Podatki o velikosti stavbe****Vrsta izkaznice: računska**

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe A_{og} (m ²)	42,30
Ogrevana prostornina stavbe V_{og} (m ³)	112,33
Celotna zunanja površina stavbe A_{z} (m ²)	822,49
Oblikovni faktor $f_{\text{og}} = A/V$ (m ⁻¹)	1,00

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj TP	3.500 Kdni
Povprečna letna temperatura T	10 °C
Projektna zunanja temperatura (gretje) $T_{\text{ep,h}}$	-16 °C
Temperaturni presežek TPR	
Projektna zunanja temperatura (gretje) $T_{\text{ep,c}}$	-16 °C

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje $Q_{r,h}$	83.142,79	1.965,55
Hlajenje $Q_{r,c}$	0,00	0,00
Prezračevanje $Q_{r,v}$	0,00	0,00
Ovlaževanje $Q_{r,\text{sk}}$	0,00	0,00
Priprava tople vode $Q_{r,w}$	1.918,47	45,35
Razsvetljava $Q_{r,l}$	397,98	9,41
Električna energija $Q_{r,\text{aux}}$	1.184,86	28,01
Skupaj dovedena energija za delovanje stavbe	87.063,69	2.058,24

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)

44.145,75Emisija CO₂ (kg/a)**13.350,08**

Obnovljiva energija za delovanje stavbe (kWh/a)

3.268,72

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe in z Energetskim zakonom (Ur.l.RS, št.77/09)

PRILOGA E: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ArchiMAID ZA ENOSTAVEN PRIMER

Izkaz energijskih lastnosti stavbe	
■ za PGD □ izvedeno	
Investitor	, , , Slovenija
Stavba	01_TEST
Lokacija stavbe	Jasen , Jasen 8E, 6250 Ilirska Bistrica, Slovenija
Katastrska(e) občina(e)	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 46.500 km Y = 442.500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjske stavbe
Etažnost	1
Projektant	
Odgovorni vodja projekta	
Izdelovalec izkaza	Primož Šestan
Izdelano na podlagi elaborata	10.10.2011 16:27:58
Datum izdelave izkaza	10.10.2011
Izjavljam, da iz Izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisano raven učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	
Neto uporabna površina stavbe (za stanovanjske stavbe)	Au = 24,16 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	Ve = 125,00 m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	A = 149,16 m ²

Oblikovni faktor	$f_0 = A/V_e = 1,00$
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje DD20/12)	DD = 3.300,00 Kdan
Temperaturni presežek (za hlajenje)	DH = 0,00 Kh
Povprečna letna temperatura TL	TL = 9,42 °C

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe

Neproznorni elementi

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Stena	S, 90,00	25,00	0,16	0,28
Stena	V, 90,00	25,00	0,16	0,28
Stena	J, 90,00	25,00	0,16	0,28
Stena	Z, 90,00	25,00	0,16	0,28
Strop	S, 0,00	25,00	0,16	0,20

Prozorni elementi

Ni prozornih elementov

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	<ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 <input type="checkbox"/> - SIST EN ISO 10211 <input type="checkbox"/> - s katalogi, računalniškimi simulacijami <input type="checkbox"/> - na poenostavljen način <input checked="" type="checkbox"/>
--	--

Keoficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunan	Največji dovoljen
	$H'T = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'T_{\text{max}} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 527,43 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 7.137,43 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 2.763,21 \text{ kWh}$	$Q_{NH\text{max}} = 1.778,78 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 0,00 \text{ kWh}$	$Q_{NC\text{max}} = 1.691,20 \text{ kWh}$

Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane površine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba	QNH/Au = 114,37 kWh/m ² a	(QNH/Au) _{max} = 73,63 kWh/m ² a
	QNH/Ve = 22,11 kWh/m ² a	-
2 - nestanovanjska stavba	-	-
	-	-
3 - javne stavbe	-	-
	-	-

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo [%]	Izpolnjeno
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: - % Vir: - % Vir: - % Skupaj: 0,00 %	Ne
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja	0,00	Ne
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase	0,00	Ne
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja	0,00	Ne
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom	0,00	Ne

stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetske učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja	0,00	Ne
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe na enoto kondicionirane površine stavbe/bruto volumna stavbe je za najmanj 30 odstotkov manjša od mejne vrednosti	155,34	Ne
enostanovanjska stavba z vgrajenimi najmanj 6 m ² SSE z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		Ne

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u = 21,83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba)	$Q_p/V_e = - \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov	
Letni izpusti CO ₂	111,82 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	4,63 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba)	- kg/m ² a

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Št. izkaznice: Velja do: Vrsta stavbe: Stanovanjska stavba

Podatki o stavbi

Vrsta izkaznice: računska

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe:

01_TEST

Klasifikacija stavbe: 11100 Enostanovanjske stavbe

Leto izgradnje: 0

Naslov stavbe: Jasen 8E

6250 Ilirska Bistrica

Slovenija

Katastrska občina: ILIRSKA BISTRICA

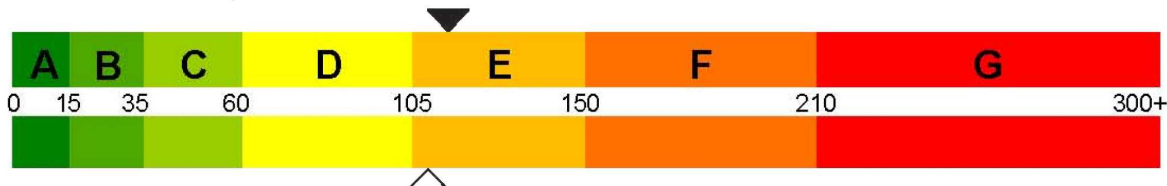
Parcelna številka: 222

X: 46500

Y: 442500

Potrebna toplota za ogrevanje

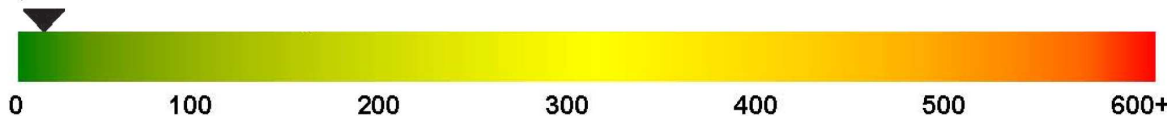
Razred: E 114,37 kWh/m²a



Referenčna klima: 108,89 kWh/m²a

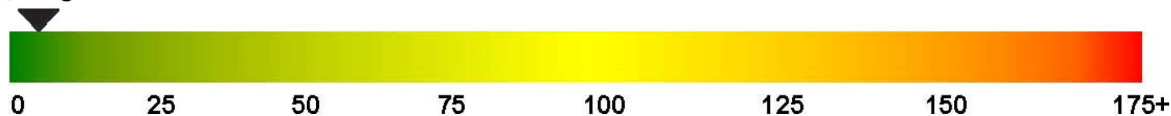
Dovedena energija za delovanje stavbe

13,82 kWh/m²a



Emisije CO₂

4,63 kg/m²a



Izdajatelj

Naziv:

Številka pooblastila:

Ime in podpis odgovorne osebe:

Datum izdaje energetske izkaznice:

Izdelovalec

Ime in priimek:

Št. in datum izdaje licence:

Podpis:

Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68. d člena Energetskega zakona (Ur. l. RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.

Podatki o velikosti stavbe

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe Au: 24,16 m²

Energetska izkaznica stavbe je izdelana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavb in z Energetskim zakonom (Ur. l. RS, št. 77/09)

Ogrevana prostornina stavbe V_e :	125,00 m ³
Celotna zunanja površina stavbe A :	149,16 m ²
Oblikovni faktor f_0 :	1,00 m ⁻¹

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj:	3.300,00 Kdni
Povprečna letna temperatura T_I :	9,42 °C
Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{eph} :	-13,00 °C
Temperaturni presežek:	0,00 Kh
Projektna zunanja temperatura (hlajenje) T_{epc} :	-13,00 °C

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje $Q_{f,h}$:	122,84	5,08
Hlajenje $Q_{f,c}$:	0,00	0,00
Prezračevanje $Q_{f,v}$:	0,00	0,00
Ovlaževanje $Q_{f,st}$:	0,00	0,00
Priprava tople vode $Q_{f,w}$:	0,00	0,00
Razsvetljava $Q_{f,l}$:	0,00	0,00
Električna energija $Q_{f,aux}$:	210,97	8,73
Skupna dovedena energija za delovanje stavbe	333,82	13,82

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)

527,43

Emisije CO₂ (kg/a)

111,82

Obnovljiva energija porabljena na stavbi (kWh/a)

0,00

PRILOGA F: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA ENERGIJA 2010 ZA ENOSTAVEN PRIMER

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

za PGD

Investitor	Jaz
Stavba	01_Test
Lokacija stavbe	Ilirska Bistrica , Jasen
Katastrska občina	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna številka	222
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 442500 km X= 46500 km
Vrsta stavbe	11100 Enostanovanjska stavba
Etažnost:	1

Projektant	Dum
Odgovorni vodja projekta	Jaz
Izdelovalec izkaza	jaz
Izdelano na podlagi elaborata	005
Datum izdelave izkaza	11.03.2012
Izjavljam, da iz Izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisano raven učinkovite rabe energije	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 24,2 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 125,00 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 149 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_0 = 1,19 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj	DD = 3300 Kdan
Temperaturni presežek	DH = -K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,4 \text{ }^\circ\text{C}$

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE

NEPROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)	U_{\max} ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
Strena J	J	25	0,167	0,28
Strena S	S	25	0,167	0,28
Strena V	V	25	0,167	0,28
Strena Z	Z	25	0,167	0,28
Streha		25	0,168	0,20
Tla		24,16	0,148	0,35

PROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)	U_{\max} ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja g.Fs.Fc

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	<ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljen način 	X
--	---	---

Koefficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunan	Največji dovoljeni
		$H'T = 0,164 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna potrebna primarna energija	$Q_p = 3905 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 5636 \text{ kWh}$
Letna raba toplote za ogrevanje	$Q_{\text{NH}} = 2910 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NHmax}} = 2061 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{\text{NC}} = 0 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NCmax}} = 1691 \text{ kWh}$
Letno potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjske stavbe	$Q_{\text{NH}}/a_u = 120,4 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/a_u)_{\text{max}} = 85,3 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
	$Q_{\text{NH}}/V_e = 23,3 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/V_e)_{\text{max}} = 16,5 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
2 - nestanovanjske stavbe		

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Skupaj: 0	NE
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje je najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		
SSE v enostanovanjski stavbi: 0 kWh/m ² a		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u = 161,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letni izpusti CO ₂	941 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	38,9 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	

Št. Elaborata: 005	Projektant: Dum	
Kraj, datum: Ilirska Bistrica, 11.03.2012	Odgovorni projektant: Jaz _____	Izdelovalec: jaz _____

KNAUFINSULATION

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE 1/2

Št. izkaznice:

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska

Podatki o stavbi

Vrsta izkaznice: računska

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov

stavbe: 01_Test

Klasifikacija stavbe: 11100 Enostanovanjska stavba

Leto izgradnje: 2012

Naslov stavbe: Jasen

(ulica in h.h., kraj): Ilirska Bistrica

Katastrska občina: ILIRSKA BISTRICA

Parcelna številka: 222

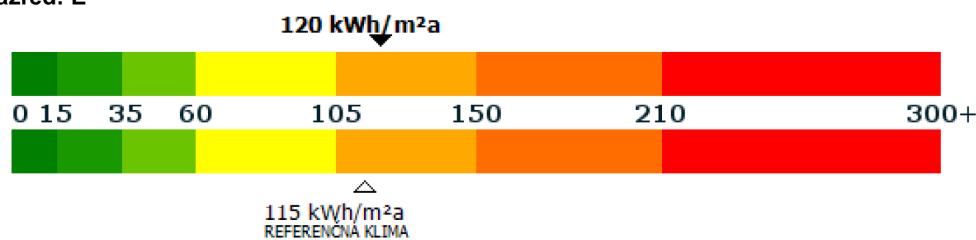
Koordinati stavbe (Y,X): 442500 , 46500

FOTOGRAFIJA
STAVBE

(neobvezno)

Potrebna toplota za ogrevanje

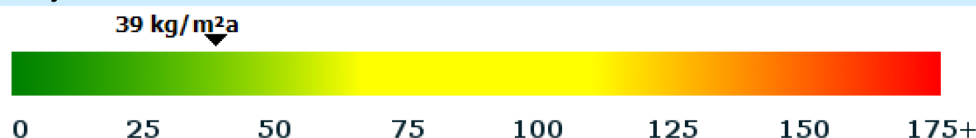
Razred: E



Dovedena energija za delovanje stavbe



Emisije CO₂



Izdajatelj

Naziv: Dum

Številka pooblastila:

Ime in podpis: Jaz
(opcija: elektronski podpis)

Datum izdaje energetske izkaznice: 11.03.2012

Izdelovalec

Ime in priimek: jaz

Št. in datum izdaje licence:

Podpis in elektronski podpis:

Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68. d člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaje energetske izkaznice stavbe z Energetskim zakonom (Ur.l. RS št. 77/09).

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE 2/2

Št. izkaznice:

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska

Podatki o velikosti stavbe

Vrsta izkaznice: računska

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe A_u (m ²)	24
Ogrevana prostornina stavbe V_e (m ³)	125
Celotna zunanja površina stavbe A (m ²)	149
Oblikovni faktor $f_0 = A/V_e$ (m ⁻¹)	1,19

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj TP	3300
Povprečna letna temperatura T_i	9,4
Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{eph}	-13
Temperaturni presežek TPR	
Projektna zunanja temperatura (hlajenje) T_{epc}	

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje Q_{fh}	3550	147
Hlajenje Q_{fc}	0	0
Prezračevanje $Q_{f,v}$	0	0
Ovlaževanje $Q_{f,st}$	0	0
Priprava tople vode $Q_{f,w}$	0	0
Razsvetljava $Q_{f,l}$	0	0
Električna energija $Q_{f,aux}$	0	0
Skupaj dovedena energija za delovanje stavbe	3550	147

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)

3905

Emisije CO₂ (kg/a)

941

Obnovljiva energija porabljena na stavbi (kWh/a)

0

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaje energetske izkaznice stavbe z Energetskim zakonom (Ur.l. RS št. 77/09).

PRILOGA G: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA TOST ZA ENOSTAVEN PRIMER**IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE**

- za PGD
 izvedeno

Investitor (naziv oz. ime, naslov)	Diploma
Stavba	Enostanovanjska stavba
Lokacija stavbe (naselje, ulica, kraj)	Jsen 8e
Katastrska(e) občina(e)	Ilirska Bistrica
Parcelna(e) številka(e):	222
Koordinate lokacije stavbe (X, Y)	X = 46500 km Y = 442500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjska stavba
Etažnost (št. kleti, pritličje, št. nadstropij, mansarda,...):	1
Projektant	Primož Šestan
Odgovorni vodja projekta (ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)	
Izdelovalec izkaza (naziv oz. ime, naslov)	
Izdelano na podlagi izkaza	
Datum izdelave izkaza	1.jan
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosegata predpisano raven učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe (za stanovanjske stavbe)	$A_u =$	24,16	m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e =$	125,00	m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A =$	150,00	m ²
Oblikovni faktor	$f_0 = A/V_e =$	1,20	m ⁻¹
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje DD _{20/12})	DD =	3300	K dni
Temperaturni presežek (za hlajenje)	DH =		K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T _L	T _L =	9,4	°C

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE				
NEPROZORNI ELEMENTI				
Oznaka elementa (skladno s Prilogo 1 tabela 1)	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K) (Pril.1 tab.1)
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom, 1.OC	Vert	100,00	0,163	0,600
5. Pod na terenu, 1.OC	Horiz	25,00	0,162	0,450
9. Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem, 1.OC	Horiz	25,00	0,163	0,250
PROZORNI ELEMENTI				
Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m ²)	U _{elementa} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN SIST 13789 / SIST EN ISO 14683	<input type="checkbox"/>
	- EN SIST 13789 / EN ISO 10211	<input checked="" type="checkbox"/>
	- s katalogi, računalniškimi simulacijami	<input type="checkbox"/>
	- na poenostavljen način	<input type="checkbox"/>

	Izračunan	Največji dovoljen
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	$H_T' = \mathbf{0,25} \text{ W/m}^2\text{K}$	$H_{T' \max} = \mathbf{0,35} \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = \mathbf{3.512} \text{ kWh}$	$Q_{p \max} = \mathbf{7.458} \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = \mathbf{3.192} \text{ kWh}$	$Q_{NH \max} = \mathbf{2.093} \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = \mathbf{0} \text{ kWh}$	$Q_{NC \max} = \mathbf{1.691} \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1– stanovanjska stavba	$Q_{NH}/A_u = \mathbf{132,13} \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$(Q_{NH}/A_u)_{\max} = \mathbf{86,64} \text{ kWh/m}^2\text{a}$
	$Q_{NH}/V_e = \mathbf{25,54} \text{ kWh/m}^3\text{a}$	-
2– nestanovanjska stavba	$Q_{NH}/A_u = \text{ kWh/m}^2\text{a}$	-
	$Q_{NH}/V_e = \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{\max} = \text{ kWh/m}^3\text{a}$
3 – javne stavbe	$Q_{NH}/A_u = \text{ kWh/m}^2\text{a}$	-
	$Q_{NH}/V_e = \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{\max} = \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
Najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov		
Vir:	%	
Vir:	%	
Vir:	%	
Vir:	%	
Skupaj	%	
Izjeme, ki nadomeščajo pogoj		
Delež končne energije za ogrevanje, hlajenje in pripravo tople vode pridobljen na enega od naslednjih načinov		
- najmanj 25 odstotkov iz sončnega obsevanja		
- najmanj 30 odstotkov iz plinaste biomase		
- najmanj 50 odstotkov iz trdne biomase		
- najmanj 70 odstotkov iz geotermalne energije		
- najmanj 50 odstotkov iz toplote okolja		
- najmanj 50 odstotkov iz naprav SPTE z visokim izkoristkom v skladu s predpisom, ki ureja podpore električni energiji, proizvedeni v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom		
- je stavba najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz sistema energijsko učinkovitega daljinskega ogrevanja oziroma hlajenja		
Dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine/volumna stavbe za najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		
Pri enostanovanjski stavbi je vgrajenih najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		DA

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov		
Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1 – stanovanjska stavba)	$Q_p/A_u =$	145,35 kWh/m ² a
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba)	$Q_p/V_e =$	kWh/m ³ a

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov		
Letni izpusti CO ₂	983	kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1 – stanovanjska stavba)	40,70	kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba)		kg/m ³ a

PRILOGA H: IZPIS REZULTATOV PROGRAMA URSA 4 ZA ENOSTAVEN PRIMER

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

za PGD

Investitor	, ,
Stavba	01_TEST
Lokacija stavbe	, ,
Katastrska občina	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 442500 km Y = 442500 km
Vrsta stavbe	Šifra: 11100 Enostanovanjske stavbe
Etažnost	do tri etaže
Projektant	
Odgovorni vodja projekta	
Izdelovalec izkaza	
Izdelano na podlagi elaborata	0003, 11.03.2012
Datum izdelave izkaza	11.03.2012
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosegata predpisano raven učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 24,16 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 125,00 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A_o = 149,16 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_o = A_o/V_e = 1,00 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	$DD = 3.300,00 \text{ K dni}$
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH = 0,00 \text{ K ur}$
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe					
Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
Stena	S, 90	25,00	0,16	0,28	
Stena	V, 90	25,00	0,16	0,28	
Stena	J, 90	25,00	0,16	0,28	
Stena	Z, 90	25,00	0,16	0,28	
Strop	, 0	25,00	0,16	0,20	
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV		24,16	0,16	0,35	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljeni način	
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunani	Največji dovoljeni
	$H'_{T} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_{T\text{max}} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 2.913,43 \text{ kWh}$	$Q_{p\text{max}} = 7.186,15 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{\text{NH}} = 2.111,89 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NHmax}} = 1.824,08 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{\text{NC}} = 0,00 \text{ kWh}$	$Q_{\text{NCmax}} = 1.691,20 \text{ kWh}$
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba	$Q_{\text{NH}}/A_u = 87,41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$(Q_{\text{NH}}/A_u)_{\text{max}} = 75,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
	$Q_{\text{NH}}/V_e = 16,90 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba		

Zagotavljanje obnovljivih virov energije

	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Vir: Vir: Skupaj: 0	NE
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25% potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja		

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetske učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto uporabne površine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	116	NE
vgrajenih je najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov

Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe 1- stanovanjska stavba):	$Q_p/A_u = 120,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov

Letni izpusti CO ₂ :	969,05 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	40,11 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	7,75 kg/m ³ a

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE/2

Št.izkaznice: Velja do: Vrsta stavbe: **stanovanjska stavba**

Podatki o stavbi

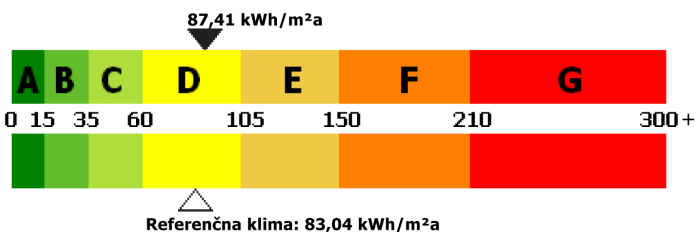
Vrsta izkaznice: **računska**

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe: **01_TEST**
Klasifikacija stavbe: **11100 Enostanovanjske stavbe**
Leto izgradnje: **2012**

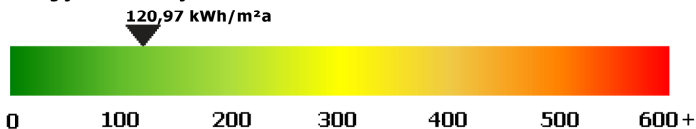
Naslov stavbe:
(ulica in h.š., kraj):
Katastrska občina: **ILIRSKA BISTRICA**
Parcelna št.: **222**
Koordinati stavbe (X,Y): **X = 442500, Y = 442500**

Potrebna toplota za ogrevanje

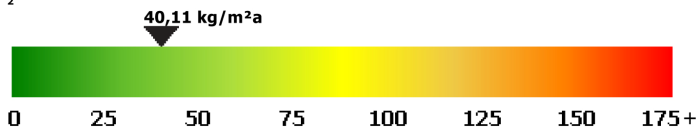
Razred: **D**



Dovedena energija za delovanje stavbe



Emisija CO₂



Izdajatelj

Izdelovalec

Naziv:

Ime in priimek:

Številka pooblastila:

Št. in datum izdaje licence:

Ime in podpis odgovorne osebe:

Podpis ali elektronski podpis:

Datum izdaje energetske izkaznice: **11.03.2012**

Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliščin iz šestega odstavka 68.d člena Energetskega zakona (Ur.l.RS, št. 27/07), ki bi mi preprečevala izdelavo energetske izkaznice.
Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe in z Energetskim zakonom (Ur.l.RS, št.77/09)

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE_{/2}

Št. izkaznice:

Velja do:

Vrsta stavbe: stanovanjska stavba**Podatki o velikosti stavbe****Vrsta izkaznice: računska**

Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe A_{p0} (m ²)	24,16
Ogrevana prostornina stavbe V (m ³)	125,00
Celotna zunanja površina stavbe A_e (m ²)	149,16
Oblikovni faktor $f_o = A/V$ (m ⁻¹)	1,00

Klimatski podatki

Temperaturni primanjkljaj TP	3.300 Kdni
Povprečna letna temperatura T	9 °C
Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{epb}	-13 °C
Temperaturni presežek TPR	
Projektna zunanja temperatura (gretje) T_{epc}	-13 °C

Energija za delovanje stavbe

Dovedena energija za stavbo	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje $Q_{r,h}$	2.821,66	116,79
Hlajenje $Q_{r,c}$	0,00	0,00
Prezračevanje $Q_{r,v}$	0,00	0,00
Ovlaževanje $Q_{r,t}$	0,00	0,00
Priprava tople vode $Q_{r,w}$	0,00	0,00
Razsvetljava $Q_{r,l}$	0,00	0,00
Električna energija $Q_{r,aux}$	245,26	10,15
Skupaj dovedena energija za delovanje stavbe	2.922,64	120,97

Primarna energija za delovanje stavbe (kWh/a)

2.913,43Emisija CO₂ (kg/a)**969,05**

Obnovljiva energija za delovanje stavbe (kWh/a)

0,00

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe in z Energetskim zakonom (Ur.l.RS, št.77/09)