

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

ZAKLJUČNA STROKOVNA NALOGA VISOKE POSLOVNE ŠOLE

**OBRAČUNAVANJE STROŠKOV PORABE TOPLOTNE ENERGIJE
V VEČSTANOVANJSKIH STAVBAH**

Ljubljana, julij 2013

URŠKA ADAMIČ

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisana Urška Adamič, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtorica zaključne strokovne naloge z naslovom »Obračunavanje stroškov porabe toplotne energije v večstanovanjskih stavbah«, pripravljene v sodelovanju s svetovalcem mag. Aleksandrom Igličarjem, višjim predavateljem.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo zaključne strokovne naloge na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem
 - poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v zaključni strokovni nalogi, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
 - pridobila vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisala;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 55/2008 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predložene zaključne strokovne naloge dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne _____

Podpis avtorice: _____

KAZALO

UVOD.....	1
1 Značilnosti sistemov obračuna stroškov ogrevanja.....	2
1.1 Obračun stroškov ogrevanja po ogrevani površini.....	2
1.2 Obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi	3
2 Dejavniki merjenja toplotne energije	4
2.1 Lastnosti toplotne energije za ogrevanje	4
2.2 Ogrevanje in merjenje.....	6
2.2.1 Horizontalni razvod ogrevanja v stavbah.....	7
2.2.2 Vertikalni razvod ogrevanja v stavbah.....	8
2.3 Prehod toplote med stanovanji v stavbi	9
2.4 Primer izračuna korekturnih faktorjev.....	12
3 Praktičen prikaz obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi	15
3.1 Analiza izračunanih deležev	16
3.2 Raziskava pri stanovalcih in v stanovanjih	18
4 Predlog sprememb obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi	19
SKLEP	21
LITERATURA IN VIRI.....	23
PRILOGE	

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Najvišje dovoljene toplotne prehodnosti U_{max}</i>	6
<i>Tabela 2: Dovod in odvod toplote neogrevanega stanovanja</i>	11
<i>Tabela 3: Izračun temperature in porabe toplote neogrevanega stanovanja</i>	11
<i>Tabela 4: Izračun toplotnih izgub na ogrevano površino</i>	13
<i>Tabela 5: Izračunani korekturni faktorji.....</i>	13
<i>Tabela 6: Primerjava korekturnih faktorjev.....</i>	14
<i>Tabela 7: Primerjava razmerja deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi</i>	17
<i>Tabela 8: Primerjava razmerja deležev stroškov ogrevanja po predlogu</i>	20

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Energetska bilanca stavbe v času ogrevanja</i>	5
<i>Slika 2: Horizontalni razvod toplote v stavbi</i>	7
<i>Slika 3: Vertikalni razvod toplote v stavbi.....</i>	8
<i>Slika 4: Prehajanje toplote v stavbi</i>	9
<i>Slika 5: Porazdelitev stroškov ogrevanja po dejanski porabi</i>	17
<i>Slika 6: Porazdelitev stroškov ogrevanja po predlogu</i>	21

UVOD

Da bi ohranili okolje (in tudi zaradi visokih cen energentov) v svetu narašča trend za zmanjševanje porabe energije. Vsaka država mora sprejemati ukrepe za zmanjševanje porabe, pomemben delež pri tem pa ima ogrevanje stavb. Poraba energije za ogrevanje se zmanjša s strožjimi predpisi za izolacijo stavb in s spodbujanjem k varčevanju.

Plačevanje ogrevanja po dejanski porabi spodbuja uporabnika k varčevanju pri porabi in k zmanjšanju toplotnih izgub z dodatno izolacijo (obnova fasade in menjava oken), zato v Sloveniji od 1. oktobra 2011 velja direktiva obveznega obračuna stroškov za toploto po dejanski porabi v večstanovanjskih stavbah z najmanj štirimi posameznimi deli, ki se oskrbujejo s toploto iz skupnega sistema za ogrevanje.

Obračun stroškov ogrevanja po novih predpisih je v praksi prinesel velika nesorazmerja med stroški ogrevanja stanovanj v stavbi. To se je pokazalo tudi v primeru stavbe na Gotski ulici v Ljubljani z 209 stanovanji (v nadaljevanju stavba na Gotski), v kateri živim. Stanovalci se pritožujejo in sprašujejo, zakaj sedaj, ko bi morali glede na obljube upravnika za ogrevanje vsi plačevati manj, nekateri plačujejo dvakrat več in drugi trikrat manj kot pred uvedbo nove direktive. To je bil zame izziv, da v zaključni nalogi razjasnim vzroke nesorazmerij in poiščem možne rešitve.

Vsebinsko je zaključna naloga razdeljena na štiri poglavja. Prvo poglavje opisuje osnovne lastnosti in razlike pri obračunavanju stroškov ogrevanja v stavbah po ogrevani površini in po dejanski porabi. Opremila sem razliko med merilniki in indikatorji ter pojasnila, kaj so delilniki in kaj so v obračunu korekturni faktorji. V drugem poglavju obravnavam dejavnike, ki vplivajo na način merjenja toplotne energije in posledično na obračun stroškov ogrevanja v stavbah. Opisujem lastnost prehajanja toplotne energije skozi stene stavb, kar je osnovni pogoj za razumevanje ogrevanja. Predstavljam načine prenosa toplotne energije v stanovanja in problem merjenja porabe. Pri obravnavi prehoda toplotne energije med stanovanji sem izračunala porabo za neogrevano stanovanje v stavbi. Strokovno pomoč sem dobila na Fakulteti za strojništvo, na Katedri za toplotno in okoljsko tehniko Univerze v Ljubljani. Na koncu poglavja sem prikazala praktičen izračun korekturnih faktorjev stavbe.

V tretjem poglavju je praktičen prikaz obračuna delitve stroškov ogrevanja po veljavnih predpisih stavbe v Gotski za en mesec sredi ogrevalne sezone. Pokažejo se velika nesorazmerja pri delitvi stroškov ogrevanja med stanovanji. Rezultate sem analizirala in primerjala z obračunom stroškov po ogrevani površini. Opisujem ravnanje stanovalcev, ki vpliva na porabo toplotne energije in višino stroškov ogrevanja. V četrtem poglavju združujem spoznanja in predlagam spremembe glede delitve stroškov ogrevanja po dejanski porabi. Po predlogu je narejen nov izračun in analiza kaže na pravičnejšo delitev stroškov ogrevanja, ki bi stanovanja z neugodno lego manj oškodovala in hkrati spodbudila varčevanje s toplotno energijo.

1 Značilnosti sistemov obračuna stroškov ogrevanja

V večstanovanjskih stavbah je znano, koliko toplotne energije se porabi za ogrevanje celotne stavbe oziroma kakšni so stroški takega ogrevanja. Stroške ogrevanja celotne stavbe pa je treba razdeliti med posamezne stanovanjske enote, katerih lastniki so plačniki računov za ogrevanje. Načeloma sta pri tem možna dva načina obračuna:

- a) obračun stroškov ogrevanja po ogrevani površini in
- b) obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi.

V Sloveniji se je do oktobra 2011 uporabljala obračun stroškov ogrevanja po ogrevani površini, oktobra 2011 pa je stopil v veljavo spremenjen Pravilnik o načinu delitve in obračunu stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več posameznimi deli (Ur. l. RS, št. 7/2010) (v nadaljevanju Pravilnik), ki je uvedel obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi. V nadaljevanju bom predstavila osnovne značilnosti obeh načinov obračuna stroškov ogrevanja.

1.1 Obračun stroškov ogrevanja po ogrevani površini

Pred obvezno vgradnjo indikatorjev porabe na grelna telesa do 1. oktobra 2011 so se stroški ogrevanja posameznih stanovanj v večstanovanjskih stavbah obračunavali na osnovi velikosti ogrevane površine stanovanj. Na tej osnovi so imela posamezna stanovanja v stavbi določene trajne stalne deleže stroškov ogrevanja v odstotkih. Mesečni obračun stroškov ogrevanja po stanovanjih, ki ga je običajno opravljal upravnik stavbe, je za celo stavbo vseboval samo eno spremenljivko: skupni mesečni strošek dobave toplotne energije za celotno stavbo.

Formulo za izračun deleža stroškov ogrevanja v odstotkih za posamezno stanovanje po ogrevani površini lahko zapišem tako:

$$D_s = \frac{A_s}{\sum A_s} \times 100 \quad (1)$$

D_s . . . delež stroškov ogrevanja stanovanja v %

A_s . . . ogrevana površina stanovanja v m²

$\sum A_s$. . vsota ogrevanih površin vseh stanovanj v stavbi v m²

Skupni strošek za porabljeno toplotno energijo stavbe se je delil na stanovanja po deležih iz enačbe (1). Prednost tega sistema obračuna stroškov ogrevanja je bila, da ni bil odvisen od lege stanovanja v stavbi, pomanjkljivost pa v tem, da ni spodbujal varčevanja z energijo v posameznih stanovanjih.

1.2 Obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Obračunavanje stroškov ogrevanja stanovanj po dejanski porabi naj bi spodbudilo varčevanje z energijo. Dopolnitev Energetskega zakona (Ur. l. RS, št 22/2010) je od 1. oktobra 2011 določila obveznost obračuna stroškov za toploto po dejanski porabi v večstanovanjskih stavbah z najmanj štirimi posameznimi deli, ki se oskrbujejo s toploto iz skupnega sistema za ogrevanje. Sprejeto je bilo obvezno merjenje porabe toplotne energije v stanovanjih in delitev stroškov v skladu z določili Pravilnika.

Obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi stanovanj je zahtevnejši, zato je tudi dražji, kot je bil obračun po ogrevani površini. Zahteva več ločenih faz: odčitavanje meritev v stanovanjih, obračun deležev za ogrevanje stanovanj v odstotkih in delitev stroškov ogrevanja po stanovanjih. Prvi dve fazi običajno izvaja dobavitelj merilnih naprav, tretjo pa upravnik. Pri obračunu se pojavi množica spremenljivih podatkov, ki jih je treba vnašati v vseh treh fazah.

Za merjenje porabe toplotne energije posameznih stanovanj v stavbah se lahko uporabljajo merilniki ali indikatorji. Merilniki so naprave za ugotavljanje velikosti fizikalne količine (v našem primeru toplotna energija), ki merijo določeno količino z določeno natančnostjo. Natančnosti za različne fizikalne količine in namen merjenja so predpisane. Če se merilniki uporabljajo kot obračunski merilniki, podležejo redni periodični kontroli natančnosti v akreditiranih laboratorijih meroslovja. Pri ogrevanju je obračunski merilnik v toplotni postaji stavbe. Merilniki, ki merijo porabo toplotne energije za posamezno stanovanje, niso obračunski.

Indikatorji so naprave za primerjalno ugotavljanje velikosti fizikalne količine in ne merijo absolutne velikosti ali pa ta meritev nima podane natančnosti. Ne podležejo predpisom meroslovja.

V nadaljevanju povzemam pomembnejša določila Pravilnika, ki se nanašajo na obračun stroškov za porabljeno toplotno energijo po dejanski porabi.

- Merilniki toplotne energije ali indikatorji, nameščeni na grelnem telesu v posameznem stanovanju, so skupaj poimenovani delilniki.
- Delež stroškov ogrevanja za stanovanja, ki nimajo vgrajenih delilnikov, se določi po velikosti ogrevane površine, pomnoženo s faktorjem 1,6.
- Ostanek stroškov ogrevanja se deli med uporabnike delilnikov.
- Porabniški deleži posameznih delov stavbe za ogrevanje se zaradi izenačitve vpliva lege posameznih delov v stavbi korigirajo s korekturnimi faktorji. Korekturni faktorji se določijo iz projekta centralnega ogrevanja ali na podlagi pridobljene prakse z upoštevanjem pravil tehnike.

- Ostanek stroškov ogrevanja od stanovanj, ki nimajo vgrajenih delilnikov, se v višini najmanj 60 % in največ 80 % razdeli na stanovanja z vgrajenimi delilniki na osnovi porabniških deležev. Preostali del stroškov za ogrevanje (od 40 % do 20 % od ostanka) se na stanovanja z vgrajenimi delilniki razdeli po velikosti ogrevane površine.

Pri obračunu stroškov ogrevanja po dejanski porabi imajo pomemben vpliv korekturni faktorji, ki jih predvideva Pravilnik. Porabniški deleži posameznih delov stavbe za ogrevanje se korigirajo zaradi izenačitve vpliva lege posameznih delov v stavbi glede na njihove potrebe po toploti na enoto ogrevane površine. Stroški toplotnih izgub ovoja stavbe (zunanje stene, streha in tla) se delijo na vsa stanovanja proporcionalno po ogrevani površini. Stanovanja z neugodno lego (na primer vogalna stanovanja) imajo večje izgube zaradi ovoja stavbe, zato imajo vgrajene večje radiatorje in večjo izmerjeno porabo toplotne energije. To porabo je treba korigirati. Neugodno lego imajo predvsem stanovanja na vrhu stavbe, stanovanja v pritličju in vogalna stanovanja. V stavbah, ki stojijo v smeri vzhod–zahod, so stanovanja na severu v slabšem položaju, ker nimajo neposredne sončne svetlobe.

Pravilnik določa usmeritve za izračun korekturnih faktorjev, dejanska določitev korekturnih faktorjev pa je odvisna od značilnosti posamezne stavbe. Praviloma dejanske korekturne faktorje na predlog upravnika stavbe potrdijo lastniki posameznih stanovanj v stavbi.

2 Dejavniki merjenja toplotne energije

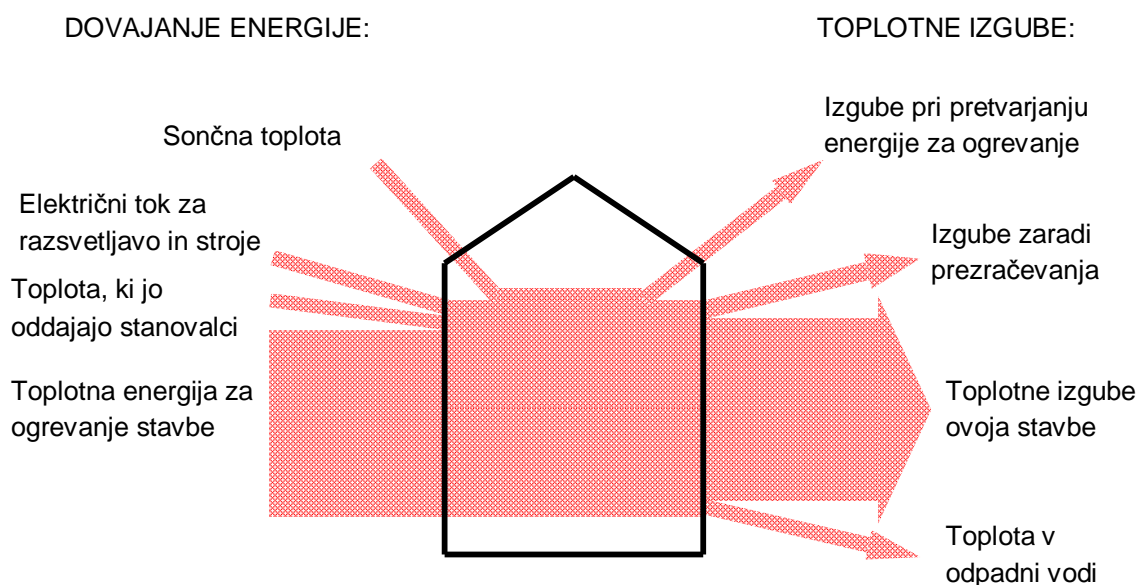
Za boljše razumevanje problematike obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi v stavbah moramo poznati osnovne fizikalne lastnosti toplotne energije, spoznati različne načine dovoda toplote v stanovanja in pomanjkljivosti merjenja porabe toplotne energije v stanovanjih.

2.1 Lastnosti toplotne energije za ogrevanje

Toplotna energija ali toplota je fizikalno gledano premikanje molekul v snovi. Premikanje se ustavi pri temperaturi 0 stopinj Kelvina ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$), kar je absolutna ničla, ko snov ne vsebuje več toplotne energije (Absolutna ničla, 2013). Za ogrevanje stavb se toplotna energija prenaša v stanovanja na grelna telesa z obtokom tople vode. Stanovanja obkrožajo stene, skozi katere prehaja toplotna energija.

V stavbo dovajamo toplotno energijo, da nadomestimo toplotne izgube. Največje toplotne izgube so skozi ovoj stavbe, kar je prikazano na Sliki 1.

Slika 1: Energetska bilanca stavbe v času ogrevanja



Vir: N. Seliškar, Stavbarstvo, 1990, str. 26.

Za merjenje dejanske porabe toplotne energije so pomembne naslednje lastnosti prehajanja toplotne energije skozi stene:

- toplotna energija prehaja skozi stene iz prostora z višjo temperaturo v prostor z nižjo temperaturo, dokler se temperaturi ne izenačita;
- v stavbo dovedena toplotna energija prehaja skozi ovoj stavbe (zunanje stene, streha in tla), kar pomeni toplotne izgube stavbe, ki so enake količini dovedene toplotne energije v stavbo;
- količina toplotne energije, dovedene v stanovanje, je enaka količini toplotne energije, ki iz stanovanja uhaja skozi stene (odvedena toplotna energija).

Za prevajanje toplote skozi steno velja fizikalni zakon (Saje, b.l., str. 14):

$$Q = U \times A \times (T_1 - T_2) \quad (2)$$

Q . . . toplotni tok v W

U . . . toplotna prehodnost stene v W/m^2K

A . . . površina stene v m^2

$T_1 - T_2$. . . temperaturna razlika skozi steno v Kelvinih

Dovoljene toplotne izgube za gradnjo stavb so predpisane z najvišjimi toplotnimi prehodnostmi U_{max} , katerih fizikalne enote so prikazane v naslednji formuli:

$$U_{\max} \left[\frac{W}{m^2 \text{Kelvina}} \right] \quad (3)$$

U_{\max} pomeni, koliko vatov (W) toplote preide skozi steno površine 1 m², če je razlika v temperaturi med prostoroma 1 Kelvin (razlika 1 Kelvin je enaka 1 °C).

V Tabeli 1 so prikazane najvišje dovoljene toplotne prehodnosti U_{\max} za posamezne elemente ovoja stavbe, ki so bile v Sloveniji predpisane leta 2002 in leta 2008.

Tabela 1: Najvišje dovoljene toplotne prehodnosti U_{\max}

Gradbena konstrukcija	2002 v W/m²K	2008 v W/m²K
Zunanje stene	0,60	0,28
Strop proti podstrešju	0,35	0,20
Pod proti zemlji	0,45	0,30
Okna (okvir in zasteklitev)	1,60	1,30
Notranje stene	1,60	0,90
Notranji stropi/podi	1,35	1,35

*Vir: Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 42/2002), stran 4124;
Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, 93/2008), stran 12707.*

Največje toplotne izgube ovoja stavbe so skozi okna. Stanovanja imajo glede na lego (streha, pritličje, vogal, sončna stran) različne izgube zaradi ovoja stavbe, kar je treba upoštevati pri delitvi stroškov porabljene toplote in ta del izgub razdeliti na vsa stanovanja.

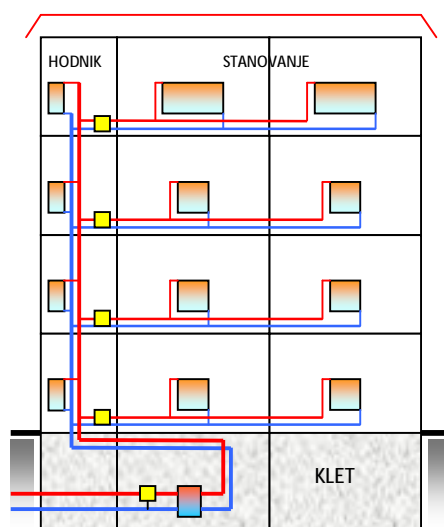
2.2 Ogrevanje in merjenje

Večstanovanjska stavba ima običajno v kleti toplotno postajo, na kateri je vgrajen obračunski merilnik, ki meri porabo toplote celotne stavbe. Pri daljinskemu ogrevanju je to merilnik porabljene toplote, pri lastni kotlovnici pa merilnik porabe plina ali nafte. Toplotna energija se v stanovanja na radiatorje prenaša po cevnem razvodu. V uporabi sta dva načina razvoda ogrevanja.

2.2.1 Horizontalni razvod ogrevanja v stavbah

Pri horizontalnem razvodu ogrevanja ima vsako stanovanje (Slika 2) svoj priključek na skupni toplovod (običajno na hodniku) iz toplotne postaje zgradbe. Na priključku se vgradi merilnik toplotne energije, ki izračuna porabo toplotne energije iz pretoka vroče vode in temperature na dovodu ter odvodu. Merilnik prikazuje izmerjeno vrednost v vatnih urah, prek njega so povezani vsi radiatorji v stanovanju. Ta merilnik zadovoljivo natančno izmeri toplotno energijo, ki jo dovedemo v stanovanje.

Slika 2: Horizontalni razvod toplote v stavbi



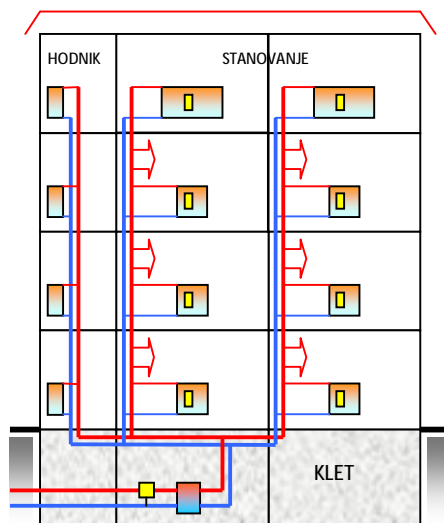
Če ima posamezno stanovanje nižjo temperaturo od sosednjih, dobiva dodatno energijo skozi stene, tla in strop, če pa je stanovanje toplejše od sosednjih, toplotna energija prehaja v druga stanovanja. V prvem primeru je poraba toplotne energije manjša od dejansko potrebne za ogrevanje stanovanja, v drugem primeru pa večja, saj del toplotne energije prehaja k sosedom. Merilniki bi za vsako stanovanje pokazali dejansko porabo, če bi bila v vseh prostorih stavbe enaka temperatura, kar je samo teoretična možnost.

Ti merilniki niso obračunski merilniki (tako kot so na primer merilniki električne energije v stanovanju), saj se po njih neposredno ne plačuje ogrevanje. Seštevek porabe na teh merilnikih je manjši od porabe, ki jo kaže obračunski merilnik v toplotni postaji. Ta razlika obremeni stanovanja pri delitvi stroškov tako, da se upošteva ogrevana površina stanovanja, poraba na merilniku in lega stanovanja.

2.2.2 Vertikalni razvod ogrevanja v stavbah

Pri vertikalnem razvodu ogrevanja iz toplotne postaje potekajo vertikalni toplovodi skozi stanovanja do vrha zgradbe (Slika 3). Radiatorji v vsakem nadstropju so priključeni neposredno na vertikalni toplovod, en vertikalni toplovod oskrbuje s toploto največ dva prostora v stanovanju. Tako praktično skozi vsako stanovanje pelje več vertikalnih toplovodov.

Slika 3: Vertikalni razvod toplote v stavbi



Na vsak radiator se vgradi indikator toplotne porabe, mesto montaže pa je na polovici dolžine radiatorja in na dveh tretjinah njegove višine. Indikator iz temperature radiatorja na vgrajenem mestu in nazivne moči radiatorja izračuna teoretično porabljeno toploto. Indikator ne pokaže izmerjene količine v fizikalnih enotah (vatnih urah). To praviloma ni dejanska toplotna energija, ki jo je radiator oddal v prostor.

Ker v praksi ni idealnih pogojev oziroma pogojev, ki so določeni za preizkus določitve nazivne moči radiatorja, so lahko odstopanja »meritve« velika. Če ob radiatorju ni zadostnega pretoka zraka, ki s kroženjem prenaša toploto iz radiatorja v prostor, indikator kaže več, kot je dejansko oddane energije v prostor. Če je pretok vroče vode skozi radiator prevelik, radiator ne more oddati v prostor vse energije, ki jo zazna indikator. Tudi v tem primeru indikator kaže občutno preveč. Če je pretok vroče vode skozi radiator majhen in hkrati zadosten pretok zraka ob radiatorju, indikator v tem primeru kaže manj toplote, kot jo je dejansko prešlo v prostor. Zaradi tega poraba toplote, izmerjena z indikatorjem, ne sme imeti prevelike teže pri delitvi stroškov.

Tudi če so radiatorji izključeni, se v prostore dovaja toplotna energija iz vertikalnih toplovodov, česar indikatorji ne zaznajo. Te toplote so deležna vsa stanovanja razen stanovanj na vrhu stavbe. Največ toplote pridobijo stanovanja v nižjih nadstropjih, kjer so toplovodi najdebelejši in najbolj vroči. Iz izkušnje vem, da toplota iz vertikalnih toplovodov zadošča za ogrevanje spalnice,

kuhinje in kopalnice. Nekateri so iz prostorov, ki jih nikoli niso ogrevali z radiatorji, te trajno odstranili.

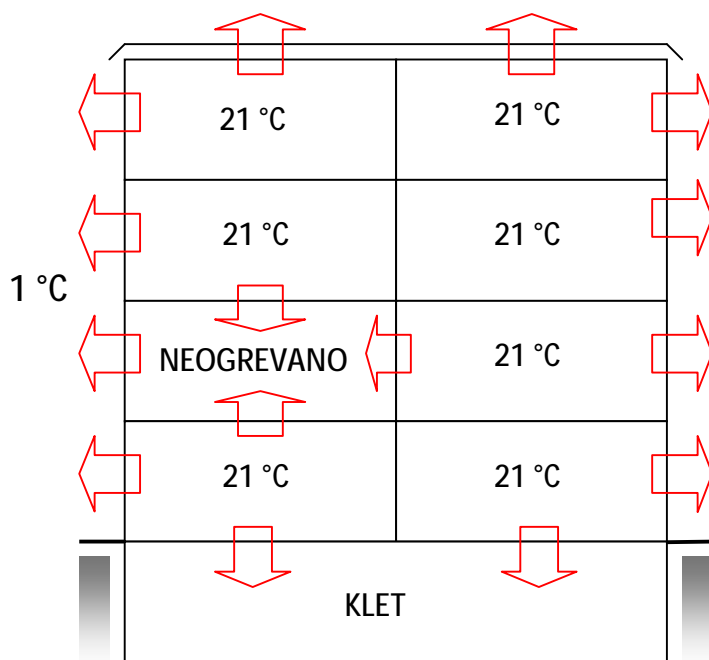
2.3 Prehod toplote med stanovanji v stavbi

Toplota prehaja tudi skozi notranje stene, strope in tla med stanovanji v stavbi, kadar se temperature stanovanj med seboj razlikujejo. To je pogost pojav, saj so nekatera stanovanja v stavbi prazna in imajo izključeno ogrevanje, v nekaterih stanovanjih pa stanovalci pretirano »varčujejo« na račun sosedov. Nekateri imajo v posameznih prostorih stalno izključene radiatorje, ker jim nižja temperatura ustreza. So primeri, ko so lastniki odstranili radiator in s tem pridobili nekaj prostora. Na obračun stroškov ogrevanja po ogrevani površini take posebnosti niso vplivale.

Za korekten obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi bi bilo treba ugotoviti, koliko toplotne energije porabi neogrevano stanovanje v večstanovanjski stavbi. Slika 4 prikazuje prehajanje toplote v stavbi na vertikalnem preseku štiritetažne stavbe. Puščice kažejo smer prehoda toplotne energije skozi ovoj stavbe in v neogrevano stanovanje. V prikazanem primeru imajo vsa stanovanja enako temperaturo razen enega, ki izkorišča prehod toplotne energije iz sosednjih stanovanj in nima svojega vira toplotne energije.

Iz dimenzij neogrevanega stanovanja in toplotnih prehodnosti lahko izračunamo temperaturo neogrevanega stanovanja glede na zunanjo temperaturo. Če temperaturo v neogrevanem stanovanju primerjamo s temperaturo sosednjih stanovanj, dobimo porabo neogrevanega stanovanja v primerjavi z enakim ogrevanim.

Slika 4: Prehajanje toplote v stavbi



Izračun temelji na dejstvu, da je količina toplotne energije, ki prehaja skozi zunanje stene neogrevanega stanovanja, enaka količini toplotne energije, ki prihaja iz sosednih stanovanj skozi notranje stene, strop in tla stanovanja. Na osnovi formule (2) za prehod toplotne energije lahko zapišemo in rešimo enačbo z eno neznanko:

$$O \times (T_x - T_z) = D \times (T_s - T_x) \quad (4)$$

$$T_x = \frac{(O \times T_z) + (D \times T_s)}{O + D} \quad (5)$$

O . . . odvod toplote v W/K

D . . . dovod toplote v W/K

T_z . . zunanja temperatura v °C

T_s . . temperatura v stavbi v °C

T_x . . temperatura neogrevanega stanovanja v °C

Porabo toplote neogrevanega stanovanja v odstotkih v primerjavi z ogrevanim dobim iz sklepnega računa:

$$\begin{aligned} (T_s - T_z) & \dots\dots\dots 100 \\ (T_x - T_z) & \dots\dots\dots E \\ E & = \frac{(T_x - T_z) \times 100}{T_s - T_z} \end{aligned} \quad (6)$$

E . . . poraba toplote neogrevanega stanovanja v primerjavi z ogrevanim v %

Izračun dovedene in odvedene toplotne energije za ogrevanje neogrevanega stanovanja je za izmerjeno vmesno stanovanje v sredini stavbe in vogalno stanovanje prikazan v Tabeli 2.

Toplota prehaja iz stanovanja skozi zunanje stene, okna in balkonska vrata. Iz površine in toplotnih prehodnosti, predpisanih leta 2002, izračunamo po enačbi (2) toplotni tok na Kelvina. Oba delna toplotna toka seštejemo in dobimo skupni odvodni toplotni tok stanovanja v W/K. Enako izračunamo skupni dovod toplotnega toka na Kelvina v stanovanje skozi strop, tla in notranje stene.

V Tabeli 3 je za določeno zunanjo temperaturo (T_z) in temperaturo v stavbi (T_s) po enačbi (5) izračunana temperatura neogrevanega stanovanja (T_x). Računala sem za tri različne zunanje temperature: -10 °C, 1 °C in 10 °C. Še bolj me zanima, koliko toplotne energije (E) porabi neogrevano stanovanje v primerjavi z enakim normalno ogrevanim. Do rezultata v odstotkih pridemo s sklepnim računom (6) ob upoštevanju izračunane temperature stanovanja (T_x) pri izbranih zunanjih temperaturah (T_z).

Tabela 2: Dovod in odvod toplote neogrevanega stanovanja

		Površina v m ²	Toplotna prehodnost v W/m ² K	Odvod toplote v W/K	Dovod toplote v W/K
Vmesno stanovanje	Zunanja stena <	23,00	0,60	13,80	
	Okna <	13,70	1,60	21,92	
	Notranji strop >	58,60	1,35		79,11
	Notranja tla >	58,60	1,35		79,11
	Notranje stene >	56,25	1,60		90,00
	Skupaj			35,72	248,22
Vogalno stanovanje	Zunanja stena <	33,27	0,60	19,96	
	Okna <	11,30	1,60	18,08	
	Notranji strop >	65,90	1,35		88,97
	Notranja tla >	65,90	1,35		88,97
	Notranje stene >	29,75	1,60		47,60
	Skupaj			38,04	225,53

Tabela 3: Izračun temperature in porabe toplote neogrevanega stanovanja

	T _z v °C	T _s v °C	T _x v °C	E v %
Vmesno stanovanje	-10	+21	+17,10	87,42
	+1	+21	+18,48	87,42
	+10	+21	+19,62	87,42
Vogalno stanovanje	-10	+21	+16,53	85,57
	+1	+21	+18,11	85,57
	+10	+21	+19,41	85,57

Izračun iz Tabel 2 in 3 pokaže presenetljive rezultate. Pri povprečni zunanji temperaturi 1 °C se tako »neogrevano« stanovanje ogreje na približno 18 °C (T_x) (če imajo ostala stanovanja 21 °C) in porabi več kot 85 % (E) toplotne energije ogrevanega stanovanja. Ta toplotna energija prihaja iz sosednjih stanovanj, kot je prikazano na Sliki 4. Sosednjim stanovanjem se tako povečajo toplotne izgube, s tem pa tudi poraba toplotne energije.

Če v Tabeli 2 spremenimo dovoljene prehodnosti iz predpisanih leta 2002 v predpisane leta 2008, dobimo v Tabeli 3 minimalno porabo neogrevanega stanovanja za novejša stavbe, ki je v

tem primeru več kot 89 % v primerjavi z normalno ogrevanim stanovanjem. To pa pomeni, da se z boljšo izolacijo stavb prehod toplotne energije med stanovanji poveča.

Poraba toplotne energije za neogrevano stanovanje v stavbi predstavlja minimalno porabo toplotne energije za vsako stanovanje v stavbi. Če vzamemo 85 % kot minimalno porabo toplotne energije za stanovanje, potem bi morali pri obračunu stroškov ogrevanja vsaj 85 % od celotnih stroškov ogrevanja stavbe deliti med stanovanja po ogrevani površini in ostalih 15 % celotnih stroškov ogrevanja stavbe po porabniških deležih. Če upoštevamo boljšo toplotno izolacijo novejših stavb in toplotno obnovo fasad starejših stavb, bi morali pri delitvi stroškov ogrevanja delež stroškov po ogrevani površini povečati (na 90 %), delež od celotnih stroškov ogrevanja po porabniških deležih pa zmanjšati (na 10 %).

2.4 Primer izračuna korekturnih faktorjev

V prvem poglavju smo omenili, da na obračun stroškov ogrevanja po dejanski porabi pomembno vplivajo korekturni faktorji, ki nevtralizirajo neugodno lego posameznih stanovanj. V nadaljevanju bo prikazan izračun teh faktorjev za stavbo na Gotski. Izračun izhaja iz maksimalnih toplotnih izgub, ki so bile predpisane leta 2002 (glej Tabelo 1), ker je stavba starejšega datuma izgradnje. Izračun je narejen po izmerjenih dimenzijah za eno tipično vmesno stanovanje in eno vogalno stanovanje. Prikazana je razlika med podstrešjem, etažo in pritličjem. Za vsak primer je izračunana relativna toplotna izguba na enoto ogrevane površine.

Vsi izračuni, ki sem jih naredila, temeljijo na formuli (2) za prehod toplotne energije skozi stene. Pri izračunu v Tabeli 4 je upoštevano naslednje:

- temperatura v stavbi je 21 °C;
- povprečna zunanja temperatura v ogrevalni sezoni je 1 °C;
- temperatura v kleti je zaradi toplovodnega razvoda in toplotnih izgub iz pritličja višja od temperature zemlje (10 °C) in je ocenjena na 14 °C.

Toplotne izgube v W/Kelvin:

$$\sum(U \times A) \quad (7)$$

Σ . . . vsota izgub po površinah

U . . . toplotna prehodnost v W/m²Kelvin

A . . . prehodna površina v m²

Za toplotne izgube tal v pritličju v W/Kelvin velja:

$$U \times A \times \frac{T_S - T_k}{T_S - T_Z} \quad (8)$$

T_s . . temperatura v stavbi

T_k . . temperatura v kleti

T_z . . povprečna zunanja temperatura

Toplotne izgube na enoto ogrevane površine v W/m^2 Kelvin:

$$\frac{\sum (U \times A)}{A_o} \quad (9)$$

A_o . . ogrevana površina stanovanja

Relativne toplotne izgube stanovanj na enoto ogrevane površine se izračunajo glede na stanovanje, ki ima najugodnejšo lego. Če toplotne izgube na ogrevano površino tega stanovanja delimo s toplotnimi izgubami na površino iskanega stanovanja, dobimo njegov korekturni faktor. Izračunani korekturni faktorji so prikazani v Tabeli 5.

Tabela 4: Izračun toplotnih izgub na ogrevano površino

Vrsta stanovanja		Toplotne izgube v W/Kelvin				Prehodnost v W/m^2K
		Strop/tla v W/K	Stene v W/K	Okna v W/K	Skupaj v W/K	
Vmesno	Podstrešno	20,51	13,80	21,92	56,23	0,9596
	Etažno	0,00	13,80	21,92	35,72	0,6096
	Pritlično	9,23	13,80	21,92	44,95	0,7671
Vogalno	Podstrešno	23,07	19,98	18,08	61,13	0,9275
	Etažno	0,00	19,98	18,08	38,06	0,5775
	Pritlično	10,38	19,98	18,08	48,44	0,7350

Tabela 5: Izračunani korekturni faktorji

Vrsta stanovanja	Korekturni faktorji	
	Vogalno	Vmesno
Podstrešno	0,66	0,64
Etažno	1,06	1,00
Pritlično	0,83	0,79

Korekturni faktor odraža izenačitev vpliva lege posameznih delov v stavbi glede na njihove potrebe po toploti na enoto ogrevane površine.

V našem primeru sem izmerila dve stanovanji: tipično stanovanje v sredini zgradbe (vmesno stanovanje) in vogalno stanovanje. Izmerjene površine so podane v Tabeli 2. Taka stanovanja se nahajajo od pritličja do podstrehe. Če površino posameznih delov stanovanj (zunanje stene, okna, strop in tla) pomnožimo s toplotno prehodnostjo, dobimo relativne toplotne izgube posameznih delov. Dejanska izguba je odvisna od razlike med notranjo in zunanjo temperaturo, vendar je ta temperaturna razlika enaka za vsa stanovanja. Ker je pomembno samo razmerje med izgubami v posameznih stanovanjih, lahko računamo z relativnimi toplotnimi izgubami.

Izjema je izguba v pritličnem stanovanju proti kleti, ki se izračuna po formuli (8). V kleti je višja temperatura kot zunaj in je praktično konstantna skozi vso ogrevalno sezono. Na to temperaturo vpliva temperatura zemlje, ki je konstantna (okoli 10 °C), in prehod toplote iz spodnjih stanovanj ter toplovodnega razvoda. Ta temperatura se lahko izmeri in je po oceni med 14 °C in 16 °C. Za pritličje lahko izračunamo povprečno relativno izgubo v ogrevalni sezoni, če upoštevamo povprečno zunanjo temperaturo v ogrevalni sezoni (1 °C po dobljenih podatkih) in temperaturo v stanovanjih.

Posamezne dele relativnih izgub stanovanja seštejemo in delimo z ogrevano površino stanovanja. Tako dobimo toplotne prehodnosti stanovanj v W/m^2K . To naredimo za obe tipični stanovanji na podstrešju, v etaži in pritličju.

Za referenco vzamemo toplotno prehodnost vmesnega stanovanja v etaži (0,6096 W/m^2K). To stanovanje bo imelo korekturni faktor 1 – odčitana poraba stanovanja se bo upoštevala 100-odstotno. Korektorne faktorje drugih stanovanj dobimo, če toplotno prehodnost referenčnega stanovanja delimo s toplotno prehodnostjo omenjenega stanovanja. Stanovanja, ki imajo zaradi lege višjo toplotno prehodnost, imajo korekturni faktor manjši od 1 in se njihova odčitana poraba pri delitvi stroškov ogrevanja zniža za ta faktor. Korekturni faktorji za podstrešna stanovanja so najnižji, kar je posledica toplotnih izgub skozi streho stavbe. Po velikosti korekturnih faktorjev sledijo stanovanja v pritličju, ki imajo dodatne toplotne izgube proti zemlji. Ostala stanovanja v etažah imajo praktično korekturni faktor 1.

Tabela 6 prikazuje izračunane in uporabljene korektorne faktorje podjetja Brunata.

Tabela 6: Primerjava korekturnih faktorjev

Vrsta stanovanja	Izračunani		Uporabljeni	
	Vogalno	Vmesno	Vogalno	Vmesno
Podstrešno	0,66	0,64	0,79	0,83
Etažno	1,06	1,00	0,86	1,00
Pritlično	0,83	0,79	0,83	0,93

3 Praktičen prikaz obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Praktičen prikaz obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi bo predstavljen za stavbo na Gotski ulici v Ljubljani, ki ima 209 stanovanj. Pogodbeni izvajalec daljinskega odčitavanja iz delilnikov in izvajalec obračuna stroškov za ogrevanje je podjetje Brunata, ki je tudi dobavilo in montiralo delilnike na radiatorje.

Stanovalci stavbe so s sporazumom za stanovanja z delilniki določili deleže obračuna stroškov ogrevanja, in sicer 70 % po porabniških deležih in 30 % po ogrevani površini. Korektorne faktorje so sprejeli po priporočilu podjetja Brunata. Brunata iz podatkov stanovanj in odčitanih enot iz delilnikov na grelnih telesih vsak mesec naredi obračun deležev stroškov za ogrevanje stanovanj. Upravnik stavbe skupni račun za ogrevanje stavbe deli po stanovanjih na osnovi izračunanih deležev.

Od podjetja Brunata sem pridobila enomesečne podatke iz delilnikov vseh stanovanj. Za eno od treh stopnišč z 80 stanovanji sem naredila izračun deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi po Pravilniku, ki je prikazan v Tabeli 1 v Prilogi 1. Namen izračuna je prikazati zatečen izračun delitve stroškov ogrevanja po dejanski porabi.

V nadaljevanju sledi podroben opis izračuna deležev stroškov ogrevanja. Stolpec A prikazuje posamezna stanovanja, v stolpcu B pa so ogrevane površine (v m²) posameznih stanovanj. Na koncu stolpca je skupna ogrevana površina stavbe, ki znaša 9.331,54 m². Faktor 1,6 v stolpcu C imajo stanovanja, ki nimajo vgrajenih delilnikov. Posamezni deleži stroškov ogrevanja teh stanovanj v stolpcu D so izračunani po formuli (1), pomnoženi s faktorjem 1,6. Skupni delež stroškov ogrevanja teh stanovanj je 32,7 %. Preostali strošek ogrevanja (67,3 %) se deli med stanovanja z delilniki, in sicer v razmerju 70 % po porabniških deležih in 30 % po ogrevani površini, kar pomeni 47,1 % (skupaj stolpec H), in 20,2 % (skupaj stolpec J) od celotnega deleža.

V stolpec E se vnesejo odčitki iz delilnikov v stanovanjih za obračunano obdobje, ki sem jih pridobila od podjetja Brunata. Kot je bilo že omenjeno, se za izenačitev vpliva lege posameznih delov v stavbi uporabljajo korekturni faktorji, ki so prikazani v stolpcu F. S faktorjem popravljeni odčitki iz delilnikov so izračunani v stolpcu G. Če korigirane odčitke za posamezna stanovanja v stolpcu G delimo s seštevkom korigiranih odčitkov vseh stanovanj (30.314) in pomnožimo s 47,1 %, dobimo porabniške deleže stroškov ogrevanja posameznih stanovanj (delež po delilnikih), prikazane v stolpcu H.

V naslednjem stolpcu (stolpec I) so prikazane ogrevane površine stanovanj z delilniki. Njihov delež po ogrevani površini je izračunan v stolpcu J tako, da se ogrevana površina stanovanja deli z vsoto vseh ogrevanih površin stanovanj z delilniki in pomnoži s skupnim deležem 20,2 %. Če deleže stanovanj iz stolpcev D, H in J seštejemo, dobimo deleže stroškov za ogrevanje stanovanj v stolpcu K. Po teh deležih se med posamezna stanovanja deli račun za ogrevanje stavbe.

Naj poudarim, da imajo stanovalci v stavbi dostop samo do podatkov o deležih za ogrevanje svojih stanovanj, zaradi tega stroškov ogrevanja ne morejo primerjati z drugimi stanovanji.

3.1 Analiza izračunanih deležev

Namen analize je narediti primerjave stroškov ogrevanja stanovanj po ogrevani površini in po dejanski porabi. Pri analizi izračunanih deležev so upoštevana samo stanovanja z vgrajenimi delilniki. Izračuni so prikazani v Tabeli 2 v Prilogi 1.

Sledi podroben opis postopka primerjave deležev stroškov ogrevanja. Če deleže stroškov za posamezna stanovanja delimo z njihovo ogrevano površino, jih lahko primerjamo med seboj. Tako dobljeni delež stroškov ogrevanja stanovanj na m^2 v odstotkih (stolpec K, deljen s stolpcem B) sem za lažjo predstavo pomnožila s 1000 in prikazala v stolpcu L. Za drugo primerjavo sem v stolpcu M izračunala razmerje med celotnim deležem stanovanja (stolpec K) in deležem po ogrevani površini stanovanja (stolpec J). Izračun neposredno prikaže, kolikokrat večji je delež stroškov ogrevanja stanovanja od stanovanja, ki ima na delilnikih odčitek nič (neogrevana stanovanja z delilniki). Za preglednejšo analizo sem po velikosti združila podatke iz stolpca L v devet skupin, ki so prikazane v stolpcu N.

V naslednjem stolpcu je prikazana primerjava med deleži stroškov za ogrevanje po dejanski porabi in deleži stroškov po ogrevani površini. Če ogrevano površino stanovanja delimo s skupno ogrevano površino stanovanj z delilniki ($7423,04 m^2$) in pomnožimo s skupnim deležem z delilniki (67,3 %), dobimo v stolpcu O deleže stroškov, ki bi jih posamezna stanovanja plačevala pred uvedbo delilnikov. Primerjavo v odstotkih s stroški pred uvedbo delilnikov dobimo, če deleže stanovanj (stolpec K) delimo z deleži pred uvedbo delilnikov (stolpec O) in pomnožimo s 100. To primerjavo prikazuje stolpec P. Stanovanja, ki imajo v stolpcu P vrednost manjšo od 100, plačujejo sedaj ogrevanje manj, kot bi plačevala z obračunom po ogrevani površini, tista z več kot 100 sedaj plačujejo več.

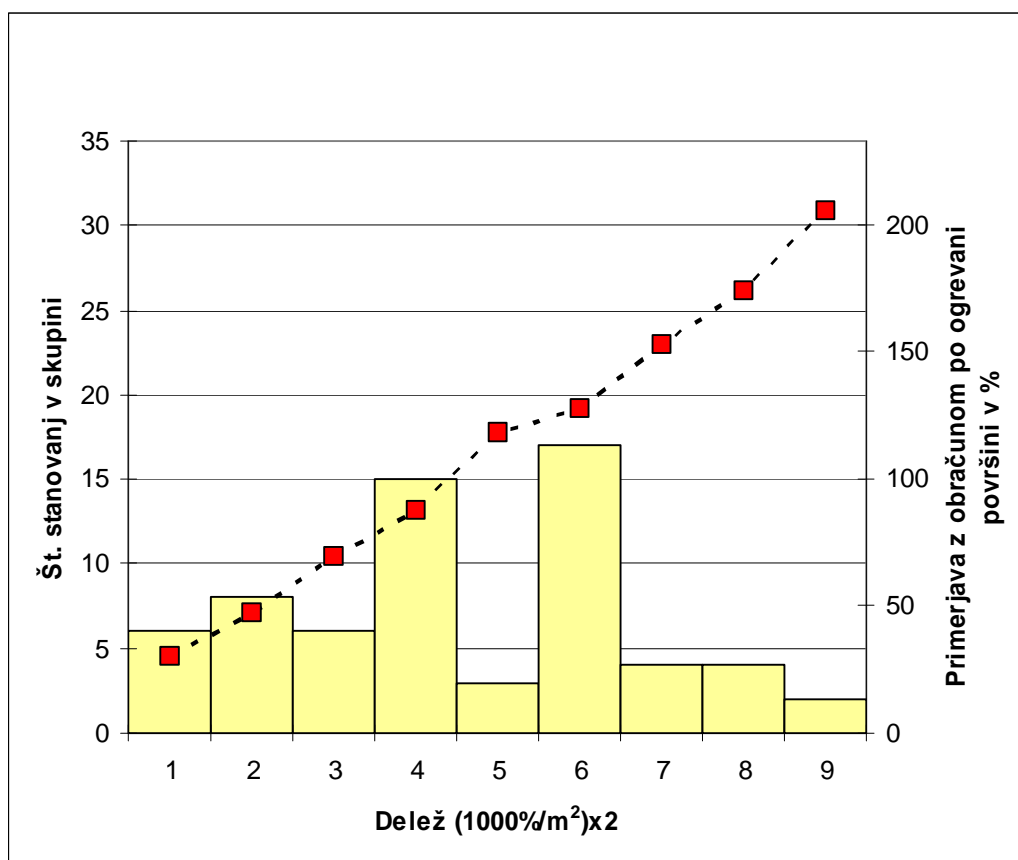
Primerjava rezultatov iz Tabele 2 v Prilogi 1 je prikazana v Tabeli 7. Iz tabele je razvidno, da je razmerje deležev stroškov ogrevanja med stanovanjem v stavbi z minimalno porabo in stanovanjem z maksimalno porabo 1 : 7,14. Preprosto povedano, nekdo v stavbi plačuje ogrevanje sedemkrat več kot drugi. V primerjavi z obračunom pred uvedbo delilnikov so se nekaterim stanovanjem stroški ogrevanja znižali za 70 %, drugim pa so se povečali za več kot 200 %. Ugotovljena velika razlika pri delitvi stroškov za ogrevanje me je spodbudila k iskanju vzroka in morebitne rešitve tega problema.

Tabela 7: Primerjava razmerja deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi

	Minimalni delež	Maksimalni delež	Razmerje maks./min.
Delež na m ² v % x 1000	2,7190	19,4038	7,1365
Celotni delež /delež po ogr. površini	1,0000	7,1365	7,1365
Primerjava pred uvedbo delilnikov v %	30,0000	214,0900	7,1365

Na podlagi Tabele 2 v Prilogi 1 sem za lažjo predstavo naredila diagram, ki je prikazan na Sliki 5. Vrednosti stolpca L, ki predstavljajo deleže stroškov stanovanj na m² v odstotkih, pomnožene s 1000, sem razdelila po velikosti v devet skupin deležev (prikazano v stolpcu N). Za vsako skupino sem poiskala število pripadajočih stanovanj in izračunala njihovo povprečno razliko pred uvedbo delilnikov. Tako je nastal diagram na Sliki 5, ki prikazuje porazdelitev stanovanj in primerjavo po deležih stroškov ogrevanja.

Slika 5: Porazdelitev stroškov ogrevanja po dejanski porabi



Število stanovanj v skupini je prikazano s stolpci. Kvadratki, ki jih povezuje linija, prikazujejo povprečno višino stroškov ogrevanja skupin v primerjavi z obračunom po ogrevani površini.

V prvih treh skupinah je 6, 8 in 6 stanovanj od skupno 65, ki povprečno plačujejo 30 %, 47 % in 69 % stroškov v primerjavi s staro delitvijo po ogrevani površini. V skupinah 4 in 5 je 15 in 3 stanovanja, ki imajo deleže okoli 100 % v primerjavi z delitvijo po ogrevani površini. Skupina 6 je po številu največja (17 stanovanj) in plačuje za ogrevanje po primerjavi z delitvijo po ogrevani površini povprečno 127 % stroškov. Tri skupine stanovanj na koncu (7, 8 in 9) s 4, 4 in 2 stanovanjema plačujejo po primerjavi povprečno 153 %, 174 % in 205 % stroškov in krijejo večino stroškov, ki jih povzroči ogrevanje prvih treh skupin.

3.2 Raziskava pri stanovalcih in v stanovanjih

Da bi bolje razumela vzroke za nastale razlike, sem se seznanila z ravnanjem stanovalcev, ki imajo tako različno porabo toplotne energije po delilnikih. Izkoristila sem vsak stik za vprašanja o ogrevanju. Prišla sem do zanimivih spoznanj, ki jih navajam v nadaljevanju.

Stanovanja s porabo (po delilnikih) nič ali zelo malo.

- V nekaterih stanovanjih pozimi stanovalci ne prebivajo in imajo ogrevanje (radiatorje) izključeno.
- Večina stanovanj z majhno porabo ima že od nekdaj izključene radiatorje v spalnici in kuhinji.
- Nekateri so radiatorje predvsem v kuhinji trajno odstranili in pridobili nekaj prostora.
- Zanimiv je bil pogovor z lastnikom stanovanja, ki je vertikalni toplovodni razvod v spalnici izoliral (radiatorje ima zaprte), sicer bi bila temperatura v prostoru previsoka.
- Marsikomu niso razumljiva pogosto odprta okna v največjem mrazu v stanovanju nad vhodom. To stanovanje ima konstantno minimalno porabo, le nekaj enot na delilnikih.
- Hišnik mi je pripovedoval, kako on varčuje. Spalnico ima trajno izključeno. Dnevna soba se ogreva iz kuhinje, ko žena kuha. Če to ne zadošča, za kratek čas odpre ventil na radiatorju v dnevni sobi. Kopalnica je dovolj topla zaradi vroče cevi vertikalnega razvoda.
- Večina je prepričana, da ravnajo prav, ko tako varčujejo, saj plačujejo po dejanski porabi in ne oškodujejo sosedov.
- So pa tudi taki, ki namerno izkoriščajo možnost ogrevanja od sosedov in jim ni bilo do pogovora z mano.

Stanovanja z veliko porabo na delilnikih.

- Znanka je poklicala strokovnjaka, da bi ugotovil, zakaj so njeni stroški ogrevanja tako visoki. Stanovanje je v sredini stavbe in ima vgrajena nova okna z izboljšano izolacijo. V spalnici in kuhinji ima radiatorje stalno izključene. Radiator ima stalno odprt v kopalnici, dnevni sobi in občasno v kabinetu. Porabo ima povečano zaradi stanovanja pod njo, ki je pozimi prazno in

ima radiatorje izključene. Ugotovljeno je bilo, da so zamenjani radiatorji predimenzionirani, pretok zraka je oviran in zato ne oddajajo toliko toplotne energije kot je njihova nazivna moč. Zaradi tega delilniki na radiatorjih kažejo veliko preveč.

- Stanovanje na vrhu stavbe ima tudi vgrajena nova toplotno učinkovitejša okna. To je stanovanje, pri katerem je treba upoštevati višji korekcijski faktor. Upoštevan je faktor, ki ga je priporočil izvajalec delitve stroškov. Ta faktor 0,83 (17 % dodatne izgube zaradi strehe) je daleč od izračunanega 0,64 (36 % dodatne izgube zaradi strehe) za to stanovanje. Dodatna smola je zaradi stanovanja pod njim, ki ga že eno leto obnavljajo in ima ogrevanje izključeno. Ker toplota uhaja skozi streho, na drugi strani pa se dodatno ogreva spodnje stanovanje, temperatura v stanovanju težko preseže 20 °C.

Stanovalci, ki dobivajo račun za ogrevanje, niso seznanjeni z višino računov drugih stanovanj v stavbi. Tisti, ki se pritožujejo nad višino plačila, ne poznajo razloga za svoj delež. Če bi bili deleži za stavbo objavljeni in bi se vsak lahko primerjal z drugimi, bi marsikomu zavrela kri.

Stanovanjski zakon (Ur. l. RS, št. 69/2003) določa, da morajo vsi uporabniki stanovanj v stavbi stanovanja uporabljati na način, ki najmanj moti uporabnike drugih stanovanj. To po mojem mnenju pomeni, da ne smejo izključiti ogrevanja v stanovanju ali ogrevati manj, kot je normalno za bivalne prostore. Tako so tudi razmišljali pri snovanju Pravilnika o delitvi stroškov. To je poenostavljeno gledanje na stvari, ki so v praksi drugačne.

4 Predlog sprememb obračuna stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Iz predhodnih izračunov in ugotovitev je razvidno, da je obračun po veljavnem Pravilniku daleč od zahtevane delitve stroškov po dejanski porabi. Pravilnik ne upošteva dveh bistvenih lastnosti toplotne energije: dejanske porabe toplote posameznega stanovanja v stavbi fizikalno ni možno izmeriti in neogrevano stanovanje v stavbi se ogreva od sosednjih stanovanj.

Na osnovi ugotovitev predlagam,

- da se 85 % stroškov za ogrevanje na posamezne dele stavbe razdeli glede na delež ogrevane površine, ker stanovanja brez lastnega ogrevanja v stavbi pridobijo vsaj 85 % toplote od sosednjih stanovanj;
- da se preostanek (15 %) razdeli na posamezne dele stavbe na osnovi delilnikov, ker se dejanske porabe toplotne energije posameznih stanovanj ne da izmeriti;
- da se za izenačitev vpliva lege posameznih delov v stavbi upoštevajo predlagani izračunani korekturni faktorji (v primeru stavbe na Gotski predlagam za stanovanja na vrhu korekturni faktor 0,65 (namesto 0,83 po Brunati) in v pritličju korekturni faktor 0,8 (namesto 0,93 po Brunati)).

Preveriti je treba, ali predlagane spremembe privedejo do pravičnejše in razumne delitve stroškov ogrevanja v stavbah, zato bom ponovila izračune iz 3. poglavja s spremenjenimi parametri ter analizirala rezultate. Izračun je prikazan v Tabeli 3 v Prilogi 2, ki ima enako strukturo kot Tabela 1 v Prilogi 1.

Za analizo delitve stroškov ogrevanja po predlogu je narejena Tabela 4 v Prilogi 2, ki ima enako strukturo kot Tabela 2 v Prilogi 1. Primerjava rezultatov je prikazana v Tabeli 8. Rezultati v tabeli kažejo, da je najvišji delež stroškov ogrevanja za faktor 1,43 večji od najnižjega deleža, kar je bistveno nižje kot pri zatečenem stanju (faktor 7,14).

Tabela 8: Primerjava razmerja deležev stroškov ogrevanja po predlogu

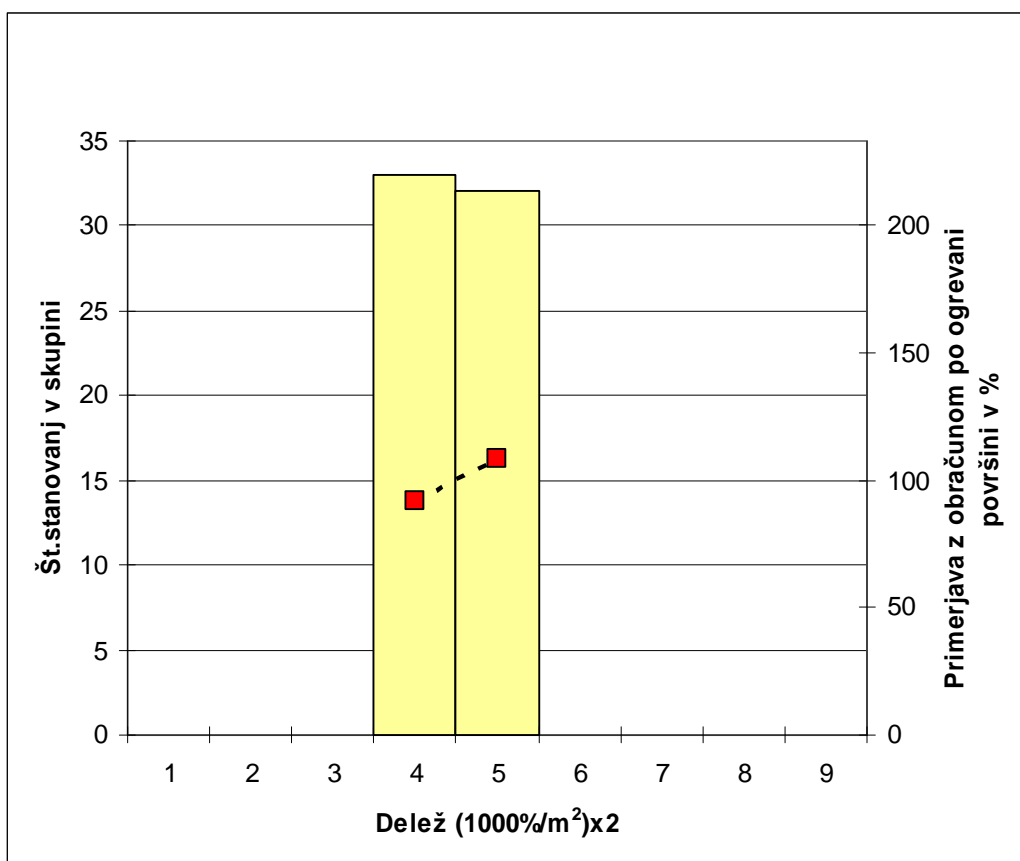
	Minimalni delež	Maksimalni delež	Razmerje maks./min.
Delež na m ² v % x 1000	7,7037	11,0024	1,4282
Celotni delež/delež po ogr. površini	1,0000	1,4282	1,4282
Primerjava pred uvedbo delilnikov v %	85,0000	121,4000	1,4282

Predlagano delitev stroškov ogrevanja bi stanovalci lahko sprejeli kot razumnejšo in pravičnejšo. Naj utemeljim še nekaj dejstev.

- Dejanske porabe toplote posameznega stanovanja ni možno izmeriti, ker toplotna energija prehaja med prostori. Za stanovanje se lahko izmeri električna energija, poraba vode in poraba plina. Evropska direktiva ne zahteva vgradnje merilnikov ali indikatorjev v stanovanja.
- Ker porabljene toplotne energije za stanovanje ni možno izmeriti, stroškov ni mogoče deliti po dejanski porabi.
- Če vzamemo povprečno zunanjo temperaturo ogrevalne sezone 1 °C in je temperatura v stanovanju 21 °C ter vzamemo strošek za ogrevanje kot 100 %, potem za zvišanje temperature stanovanja za 1 °C porabimo dodatnih 5 % toplotne energije. Po predlagani delitvi stroškov bi teoretično tisti, ki najmanj plačuje, imel v stanovanju 18 °C (21 – 3) in tisti z največjo porabo 24 °C (21 + 3). Pri delitvi po Pravilniku v naši stavbi pa se plačuje, kot da bi imeli nekateri v stanovanjih teoretično 7 °C in drugi do 40 °C.

Iz Tabele 4 v Prilogi 2 sem podobno kot prej naredila diagram (Slika 6), ki prikazuje porazdelitev stanovanj po deležih stroškov ogrevanja po predlogu in primerjavo stroškov po ogrevani površini.

Slika 6: Porazdelitev stroškov ogrevanja po predlogu



V prvih treh skupinah ni več stanovanj. Stanovanja, ki se ogrevajo iz drugih stanovanj v zgradbi, so se preselila v skupino 4, kjer je 33 stanovanj od skupno 65, zato skupin 6, 7, 8 in 9 ni več. Ta stanovanja so se preselila v skupino 5. Stanovanja v skupini 4 plačujejo povprečno 92 % stroškov v primerjavi z delitvijo po ogrevani površini in stanovanja v skupini 5 povprečno 109 %.

Predlagani način delitve stroškov ogrevanja, ki upošteva prehajanje toplotne energije med stanovanji, je bližje principu obračunavanja po dejanski porabi, kar predpisuje Pravilnik.

SKLEP

Toplotne energije ni možno zadržati na enem mestu. Stalno prehaja iz prostora z višjo temperaturo v prostor z nižjo temperaturo, kar pri ogrevanju imenujemo toplotna izguba. Ko se toplotna energija uporablja za ogrevanje prostorov, želimo omejiti izgubo toplote s toplotnimi pregradami, ki otežujejo prehod energije. Zaradi splošnega varčevanja z energijo je prisoten stalen trend zmanjševanja porabe toplote za ogrevanje. Sprejemajo se novi predpisi, ki naj bi stimulirali varčevalce in kaznovali potratneže.

Čprav Stanovanjski zakon določa, da je treba vsa stanovanja v stavbi aktivno ogrevati (in ne pasivno od sosedov) na normalno bivalno temperaturo, ni pričakovati, da se bodo vsi uporabniki tega držali. Nekateri zavestno izkoriščajo sedanji Pravilnik, da jim sosedje plačujejo ogrevanje, drugi zmotno mislijo, da plačujejo po dejanski porabi.

V zaključni strokovni nalogi sem opozorila na razširjeno zmotno, da je možno stroške ogrevanja deliti po dejanski porabi posameznih enot stavbe (stanovanja). Dejanske porabe toplote posameznih enot stavbe zaradi fizikalnih lastnosti prehajanja toplote med različnimi deli stavbe ni možno izmeriti – izmeri se lahko le skupna dejanska poraba toplote celotne stavbe.

Določanje korekturnih faktorjev brez strokovne podlage se je vsaj v našem primeru pokazalo kot dodatno oškodovanje lastnikov stanovanj z neugodno lego v stavbi.

Na osnovi analize zatečenega stanja obračuna porabe toplotne energije stavbe na Gotski ulici ugotovimo, da je delitev stroškov ogrevanja po obstoječem Pravilniku daleč od delitve stroškov porabe toplotne energije po dejanski porabi. Pravilnik bi bilo treba po mojem predlogu popraviti samo v eni točki, s čimer bi dobili pravičnejšo delitev stroškov za ogrevanje po porabi (po verjetni porabi, ker dejanske porabe ni možno izmeriti), ki bi večinoma izpolnila zahtevo za plačevanje po dejanski porabi.

Pravilnik o načinu delitve in obračunu stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več posameznimi deli (Ur. l. RS, št. 7/2010) v 15. členu določa deleže stroškov posameznih delov stavbe:

»Stroški za ogrevanje oziroma za pripravo tople vode se v višini najmanj 60 % in največ 80 % razdelijo na posamezne dele stavbe na osnovi porabniških deležev, določenih na osnovi 10., 11. in 14. člena tega pravilnika. Preostali del stroškov za ogrevanje oziroma za pripravo tople vode se na posamezne dele stavbe razdeli glede na delež ogrevane površine.«

Na osnovi ugotovitev, podkrepjenih z izračuni in analizami, predlagam, da se skupni stroški za ogrevanje v višini 15 % razdelijo na posamezne dele stavbe na osnovi porabniških deležev, preostalih 85 % skupnih stroškov za ogrevanje pa se razdeli po ogrevani površini posameznih delov stavbe. Tako bi pri delitvi stroškov ogrevanja dosegli kompromis med pravičnostjo in spodbujanjem k varčevanju energije za ogrevanje.

LITERATURA IN VIRI

1. Absolutna ničla. (b.l.). V *Wikipedii*. Najdeno 12. junija 2013 na [http://sl.wikipedia.org/wiki/Absolutna_niĉla](http://sl.wikipedia.org/wiki/Absolutna_ni%C4%8Dla)
2. Pravilnik o naĉinu delitve in obraĉunu stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z veĉ posameznimi deli. *Uradni list RS* št. 7/2010.
3. Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah. *Uradni list RS* št. 42/2002.
4. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah. *Uradni list RS* št. 93/2008.
5. Saje, F. (b. l.). *Energetika* (3 zvezek.). *Ogrevanje, hlajenje, klimatizacija*. Novo mesto: Višja strokovna šola za strojništvo.
6. Seliškar, N. (1990). *Stavbarstvo*. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo.
7. Stanovanjski zakon (SZ-1). *Uradni list RS* št. 69/2003.
8. Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona (EZ-D). *Uradni list RS* št. 22/2010.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Izračun stroškov ogrevanja – zatečeno stanje.....	1
Priloga 2: Izračun stroškov ogrevanja – predlagane spremembe.....	3

Priloga 1: Izračun stroškov ogrevanja – zatečeno stanje

Tabela 1: Izračun deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Stanovanja v stavbi		Stanovanja brez delilnikov		Stanovanja z delilniki				Delež po površini 30%		Skupaj stanovanje delež v %
Številka stanov.	Ogrevana površina v m ²	Faktor 1,6	Delež v %	Delež po delilnikih 70%				Površina v m ²	Delež po pov. v %	
				Delilniki odčitki	Korekturni faktor	Korigirani odčitki	Uporabniški delež v %			I
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	40,60	0,00	0,0000	64	0,93	59,52	0,0925	40,60	0,1104	0,2029
2	64,60	1,60	1,1076	0	0,83	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1076
3	24,80	0,00	0,0000	28	0,93	26,04	0,0405	24,80	0,0674	0,1079
4	24,80	1,60	0,4252	0	0,93	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4252
5	31,00	0,00	0,0000	358	0,93	332,94	0,5172	31,00	0,0843	0,6015
6	31,00	1,60	0,5315	0	0,93	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5315
7	56,70	0,00	0,0000	160	0,93	148,80	0,2312	56,70	0,1542	0,3853
8	40,60	0,00	0,0000	151	0,93	140,43	0,2182	40,60	0,1104	0,3286
9	58,60	0,00	0,0000	122	1,00	122,00	0,1895	58,60	0,1593	0,3489
10	65,90	0,00	0,0000	154	0,86	132,44	0,2057	65,90	0,1792	0,3849
11	25,30	0,00	0,0000	163	1,00	163,00	0,2532	25,30	0,0688	0,3220
12	25,30	0,00	0,0000	246	1,00	246,00	0,3822	25,30	0,0688	0,4510
13	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
14	32,10	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	32,10	0,0873	0,0873
15	60,00	0,00	0,0000	239	1,00	239,00	0,3713	60,00	0,1631	0,5344
16	58,60	0,00	0,0000	11	1,00	11,00	0,0171	58,60	0,1593	0,1764
17	58,60	0,00	0,0000	467	1,00	467,00	0,7255	58,60	0,1593	0,8848
18	65,90	1,60	1,1299	0	0,86	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1299
19	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,0688	0,0688
20	25,30	1,60	0,4338	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4338
21	42,80	0,00	0,0000	279	1,00	279,00	0,4334	42,80	0,1164	0,5498
22	32,10	1,60	0,5504	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5504
23	60,00	0,00	0,0000	170	1,00	170,00	0,2641	60,00	0,1631	0,4272
24	58,60	1,60	1,0048	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,0048
25	58,60	0,00	0,0000	379	1,00	379,00	0,5888	58,60	0,1593	0,7481
26	65,90	0,00	0,0000	0	0,86	0,00	0,0000	65,90	0,1792	0,1792
27	25,30	0,00	0,0000	142	1,00	142,00	0,2206	25,30	0,0688	0,2894
28	25,30	1,60	0,4338	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4338
29	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
30	32,10	0,00	0,0000	94	1,00	94,00	0,1460	32,10	0,0873	0,2333
31	60,00	0,00	0,0000	235	1,00	235,00	0,3651	60,00	0,1631	0,5282
32	58,60	0,00	0,0000	176	1,00	176,00	0,2734	58,60	0,1593	0,4328
33	58,60	0,00	0,0000	176	1,00	176,00	0,2734	58,60	0,1593	0,4328
34	58,60	0,00	0,0000	151	1,00	151,00	0,2346	58,60	0,1593	0,3939
35	65,90	0,00	0,0000	580	0,86	498,80	0,7749	65,90	0,1792	0,9541
36	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,0688	0,0688
37	25,30	0,00	0,0000	217	1,00	217,00	0,3371	25,30	0,0688	0,4059
38	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
39	32,10	0,00	0,0000	104	1,00	104,00	0,1616	32,10	0,0873	0,2488
40	60,00	0,00	0,0000	365	1,00	365,00	0,5670	60,00	0,1631	0,7302
41	58,60	0,00	0,0000	400	1,00	400,00	0,6214	58,60	0,1593	0,7807
42	58,60	0,00	0,0000	165	1,00	165,00	0,2563	58,60	0,1593	0,4157
43	65,90	0,00	0,0000	391	0,86	336,26	0,5224	65,90	0,1792	0,7016
44	25,30	0,00	0,0000	97	1,00	97,00	0,1507	25,30	0,0688	0,2195
45	25,30	0,00	0,0000	149	1,00	149,00	0,2315	25,30	0,0688	0,3003
46	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
47	32,10	1,60	0,5504	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5504
48	60,00	0,00	0,0000	76	1,00	76,00	0,1181	60,00	0,1631	0,2812
49	58,60	0,00	0,0000	356	1,00	356,00	0,5531	58,60	0,1593	0,7124
50	58,60	0,00	0,0000	73	1,00	73,00	0,1134	58,60	0,1593	0,2727
51	65,90	0,00	0,0000	548	0,86	471,28	0,7321	65,90	0,1792	0,9113
52	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,0688	0,0688
53	26,30	1,60	0,4509	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4509
54	42,80	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	42,80	0,1164	0,1164
55	32,10	0,00	0,0000	196	1,00	196,00	0,3045	32,10	0,0873	0,3918
56	60,00	0,00	0,0000	71	1,00	71,00	0,1103	60,00	0,1631	0,2734
57	58,60	0,00	0,0000	28	1,00	28,00	0,0435	58,60	0,1593	0,2028
58	58,60	0,00	0,0000	309	1,00	309,00	0,4800	58,60	0,1593	0,6394
59	65,90	0,00	0,0000	653	0,86	561,58	0,8724	65,90	0,1792	1,0516
60	25,30	0,00	0,0000	42	1,00	42,00	0,0652	25,30	0,0688	0,1340
61	25,30	0,00	0,0000	75	1,00	75,00	0,1165	25,30	0,0688	0,1853
62	42,80	0,00	0,0000	239	1,00	239,00	0,3713	42,80	0,1164	0,4877
63	32,10	0,00	0,0000	120	1,00	120,00	0,1864	32,10	0,0873	0,2737
64	60,00	0,00	0,0000	382	1,00	382,00	0,5934	60,00	0,1631	0,7566
65	58,60	0,00	0,0000	224	1,00	224,00	0,3480	58,60	0,1593	0,5073
66	58,60	0,00	0,0000	385	0,83	319,55	0,4964	58,60	0,1593	0,6558
67	65,90	1,60	1,1299	0	0,79	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1299
68	25,30	0,00	0,0000	94	0,83	78,02	0,1212	25,30	0,0688	0,1900
69	25,30	0,00	0,0000	179	0,83	148,57	0,2308	25,30	0,0688	0,2996
70	42,80	0,00	0,0000	246	1,00	246,00	0,3822	42,80	0,1164	0,4985
71	32,10	0,00	0,0000	104	1,00	104,00	0,1616	32,10	0,0873	0,2488
72	60,00	0,00	0,0000	356	1,00	356,00	0,5531	60,00	0,1631	0,7162
73	58,60	0,00	0,0000	161	1,00	161,00	0,2501	58,60	0,1593	0,4094
74	42,80	0,00	0,0000	262	1,00	262,00	0,4070	42,80	0,1164	0,5234
75	32,10	0,00	0,0000	45	1,00	45,00	0,0699	32,10	0,0873	0,1572
76	60,00	0,00	0,0000	301	1,00	301,00	0,4676	60,00	0,1631	0,6307
77	58,60	1,60	1,0048	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,0048
78	42,80	0,00	0,0000	329	0,83	273,07	0,4242	42,80	0,1164	0,5406
79	32,10	0,00	0,0000	211	0,83	175,13	0,2721	32,10	0,0873	0,3593
80	60,00	0,00	0,0000	514	0,83	426,62	0,6628	60,00	0,1631	0,8259
80	58,60	0,00	0,0000	598	0,83	496,34	0,7711	58,60	0,1593	0,9304
Ostala stanov.	1.226,80	1,60	21,0349	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	21,0349
Skupaj	4.395,24	0,00	0,0000	0	1,00	17.475,61	27,1488	4395,24	11,9505	39,0993
Skupaj	9.331,54		32,7234			30.314,00	47,0936	7423,04	20,1830	100,0000

Tabela 2: Primerjava deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Stanovanja v stavbi		Skupaj stanovanje delež v %	Primerjava po dejanski porabi			Primerjava po površini	
Številka stanov.	Ogrevana površina v m ²		Delež x1000 v %/m ²	Skupaj stan. delež / delež po pov.	Skupine ± 0,9999 v %/m ²	Stanovanje delež v %	Po dejanski / po površini v %
A	B	K	L	M	N	O	P
1	40,60	0,2029	4,9964	1,8376	4,0000	0,3680	55,13
3	24,80	0,1079	4,3502	1,5999	4,0000	0,2248	48,00
5	31,00	0,6015	19,4038	7,1365	18,0000	0,2810	214,09
7	56,70	0,3853	6,7959	2,4995	6,0000	0,5139	74,98
8	40,60	0,3286	8,0924	2,9763	8,0000	0,3680	89,29
9	58,60	0,3489	5,9533	2,1895	6,0000	0,5311	65,69
10	65,90	0,3849	5,8411	2,1483	6,0000	0,5973	64,45
11	25,30	0,3220	12,7278	4,6811	12,0000	0,2293	140,43
12	25,30	0,4510	17,8244	6,5556	18,0000	0,2293	196,67
14	32,10	0,0873	2,7190	1,0000	2,0000	0,2909	30,00
15	60,00	0,5344	8,9072	3,2759	8,0000	0,5438	98,28
16	58,60	0,1764	3,0106	1,1073	4,0000	0,5311	33,22
17	58,60	0,8848	15,0995	5,5534	16,0000	0,5311	166,60
19	25,30	0,0688	2,7190	1,0000	2,0000	0,2293	30,00
21	42,80	0,5498	12,8459	4,7246	12,0000	0,3879	141,74
23	60,00	0,4272	7,1206	2,6189	8,0000	0,5438	78,57
25	58,60	0,7481	12,7665	4,6954	12,0000	0,5311	140,86
26	65,90	0,1792	2,7190	1,0000	2,0000	0,5973	30,00
27	25,30	0,2894	11,4384	4,2069	12,0000	0,2293	126,21
30	32,10	0,2333	7,2682	2,6732	8,0000	0,2909	80,19
31	60,00	0,5282	8,8036	3,2379	8,0000	0,5438	97,14
32	58,60	0,4328	7,3848	2,7161	8,0000	0,5311	81,48
32	58,60	0,4328	7,3848	2,7161	8,0000	0,5311	81,48
33	58,60	0,3939	6,7221	2,4723	6,0000	0,5311	74,17
34	65,90	0,9541	14,4777	5,3247	14,0000	0,5973	159,74
35	25,30	0,0688	2,7190	1,0000	2,0000	0,2293	30,00
36	25,30	0,4059	16,0437	5,9007	16,0000	0,2293	177,02
38	32,10	0,2488	7,7522	2,8512	8,0000	0,2909	85,53
39	60,00	0,7302	12,1696	4,4758	12,0000	0,5438	134,27
40	58,60	0,7807	13,3232	4,9001	14,0000	0,5311	147,00
41	58,60	0,4157	7,0932	2,6088	8,0000	0,5311	78,26
42	65,90	0,7016	10,6460	3,9154	10,0000	0,5973	117,46
43	25,30	0,2195	8,6752	3,1906	8,0000	0,2293	95,72
44	25,30	0,3003	11,8682	4,3650	12,0000	0,2293	130,95
47	60,00	0,2812	4,6868	1,7237	4,0000	0,5438	51,71
48	58,60	0,7124	12,1568	4,4711	12,0000	0,5311	134,13
49	58,60	0,2727	4,6542	1,7118	4,0000	0,5311	51,35
50	65,90	0,9113	13,8289	5,0861	14,0000	0,5973	152,58
51	25,30	0,0688	2,7190	1,0000	2,0000	0,2293	30,00
53	42,80	0,1164	2,7190	1,0000	2,0000	0,3879	30,00
54	32,10	0,3918	12,2047	4,4887	12,0000	0,2909	134,66
55	60,00	0,2734	4,5573	1,6761	4,0000	0,5438	50,28
56	58,60	0,2028	3,4613	1,2730	4,0000	0,5311	38,19
57	58,60	0,6394	10,9108	4,0128	10,0000	0,5311	120,39
58	65,90	1,0516	15,9576	5,8690	16,0000	0,5973	176,07
59	25,30	0,1340	5,2979	1,9485	6,0000	0,2293	58,46
60	25,30	0,1853	7,3243	2,6938	8,0000	0,2293	80,81
61	42,80	0,4877	11,3940	4,1906	12,0000	0,3879	125,72
62	32,10	0,2737	8,5265	3,1360	8,0000	0,2909	94,08
63	60,00	0,7566	12,6097	4,6377	12,0000	0,5438	139,13
64	58,60	0,5073	8,6574	3,1841	8,0000	0,5311	95,52
65	58,60	0,6558	11,1905	4,1157	12,0000	0,5311	123,47
67	25,30	0,1900	7,5097	2,7620	8,0000	0,2293	82,86
68	25,30	0,2996	11,8418	4,3553	12,0000	0,2293	130,66
69	42,80	0,4985	11,6481	4,2840	12,0000	0,3879	128,52
70	32,10	0,2488	7,7522	2,8512	8,0000	0,2909	85,53
71	60,00	0,7162	11,9366	4,3901	12,0000	0,5438	131,70
72	58,60	0,4094	6,9872	2,5698	6,0000	0,5311	77,09
73	42,80	0,5234	12,2289	4,4976	12,0000	0,3879	134,93
74	32,10	0,1572	4,8968	1,8010	4,0000	0,2909	54,03
75	60,00	0,6307	10,5125	3,8664	10,0000	0,5438	115,99
77	42,80	0,5406	12,6307	4,6454	12,0000	0,3879	139,36
78	32,10	0,3593	11,1946	4,1172	12,0000	0,2909	123,52
79	60,00	0,8259	13,7651	5,0626	14,0000	0,5438	151,88
80	58,60	0,9304	15,8773	5,8395	16,0000	0,5311	175,18
Ostala stanov.	1.226,80	21,0349				39,8350	
Skupaj	4.395,24	39,0993				67,2766	

Priloga 2: Izračun stroškov ogrevanja – predlagane spremembe

Tabela 3: Izračun deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Številka stanov.	Ogrevana površina v m ²	Stanovanja brez delilnikov		Stanovanja z delilniki				Delež po površini 85%		Skupaj stanovanje delež v %
		Faktor 1,6	Delež v %	Delež po delilnikih 15%				Površina v m ²	Delež po pov. v %	
				Delilniki odčitki	Korekturni faktor	Korigirani odčitki	Uporabniški delež v %			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	40,60	0,00	0,0000	64	0,80	51,20	0,0170	40,60	0,3128	0,3298
2	64,60	1,60	1,1076	0	0,80	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1076
3	24,80	0,00	0,0000	28	0,80	22,40	0,0075	24,80	0,1911	0,1985
4	24,80	1,60	0,4252	0	0,80	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4252
5	31,00	0,00	0,0000	358	0,80	286,40	0,0953	31,00	0,2388	0,3342
6	31,00	1,60	0,5315	0	0,80	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5315
7	56,70	0,00	0,0000	160	0,80	128,00	0,0426	56,70	0,4368	0,4794
8	40,60	0,00	0,0000	151	0,80	120,80	0,0402	40,60	0,3128	0,3530
9	58,60	0,00	0,0000	122	1,00	122,00	0,0406	58,60	0,4514	0,4921
10	65,90	0,00	0,0000	154	1,00	154,00	0,0513	65,90	0,5077	0,5589
11	25,30	0,00	0,0000	163	1,00	163,00	0,0543	25,30	0,1949	0,2492
12	25,30	0,00	0,0000	246	1,00	246,00	0,0819	25,30	0,1949	0,2768
13	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
14	32,10	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	32,10	0,2473	0,2473
15	60,00	0,00	0,0000	239	1,00	239,00	0,0796	60,00	0,4622	0,5418
16	58,60	0,00	0,0000	11	1,00	11,00	0,0037	58,60	0,4514	0,4551
17	58,60	0,00	0,0000	467	1,00	467,00	0,1555	58,60	0,4514	0,6069
18	65,90	1,60	1,1299	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1299
19	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,1949	0,1949
20	25,30	1,60	0,4338	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4338
21	42,80	0,00	0,0000	279	1,00	279,00	0,0929	42,80	0,3297	0,4226
22	32,10	1,60	0,5504	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5504
23	60,00	0,00	0,0000	170	1,00	170,00	0,0566	60,00	0,4622	0,5188
24	58,60	1,60	1,0048	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,0048
25	58,60	0,00	0,0000	379	1,00	379,00	0,1262	58,60	0,4514	0,5776
26	65,90	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	65,90	0,5077	0,5077
27	25,30	0,00	0,0000	142	1,00	142,00	0,0473	25,30	0,1949	0,2422
28	25,30	1,60	0,4338	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4338
29	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
30	32,10	0,00	0,0000	94	1,00	94,00	0,0313	32,10	0,2473	0,2786
31	60,00	0,00	0,0000	235	1,00	235,00	0,0782	60,00	0,4622	0,5405
32	58,60	0,00	0,0000	176	1,00	176,00	0,0586	58,60	0,4514	0,5100
33	58,60	0,00	0,0000	176	1,00	176,00	0,0586	58,60	0,4514	0,5100
34	58,60	0,00	0,0000	151	1,00	151,00	0,0503	58,60	0,4514	0,5017
35	65,90	0,00	0,0000	580	1,00	580,00	0,1931	65,90	0,5077	0,7008
36	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,1949	0,1949
37	25,30	0,00	0,0000	217	1,00	217,00	0,0722	25,30	0,1949	0,2671
38	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
39	32,10	0,00	0,0000	104	1,00	104,00	0,0346	32,10	0,2473	0,2819
40	60,00	0,00	0,0000	365	1,00	365,00	0,1215	60,00	0,4622	0,5837
41	58,60	0,00	0,0000	400	1,00	400,00	0,1332	58,60	0,4514	0,5846
42	58,60	0,00	0,0000	165	1,00	165,00	0,0549	58,60	0,4514	0,5064
43	65,90	0,00	0,0000	391	1,00	391,00	0,1302	65,90	0,5077	0,6378
44	25,30	0,00	0,0000	97	1,00	97,00	0,0323	25,30	0,1949	0,2272
45	25,30	0,00	0,0000	149	1,00	149,00	0,0496	25,30	0,1949	0,2445
46	42,80	1,60	0,7339	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,7339
47	32,10	1,60	0,5504	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,5504
48	60,00	0,00	0,0000	76	1,00	76,00	0,0253	60,00	0,4622	0,4875
49	58,60	0,00	0,0000	356	1,00	356,00	0,1185	58,60	0,4514	0,5700
50	58,60	0,00	0,0000	73	1,00	73,00	0,0243	58,60	0,4514	0,4757
51	65,90	0,00	0,0000	548	1,00	548,00	0,1824	65,90	0,5077	0,6901
52	25,30	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	25,30	0,1949	0,1949
53	26,30	1,60	0,4509	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,4509
54	42,80	0,00	0,0000	0	1,00	0,00	0,0000	42,80	0,3297	0,3297
55	32,10	0,00	0,0000	196	1,00	196,00	0,0652	32,10	0,2473	0,3125
56	60,00	0,00	0,0000	71	1,00	71,00	0,0236	60,00	0,4622	0,4859
57	58,60	0,00	0,0000	28	1,00	28,00	0,0093	58,60	0,4514	0,4608
58	58,60	0,00	0,0000	309	1,00	309,00	0,1029	58,60	0,4514	0,5543
59	65,90	0,00	0,0000	653	1,00	653,00	0,2174	65,90	0,5077	0,7251
60	25,30	0,00	0,0000	42	1,00	42,00	0,0140	25,30	0,1949	0,2089
61	25,30	0,00	0,0000	75	1,00	75,00	0,0250	25,30	0,1949	0,2199
62	42,80	0,00	0,0000	239	1,00	239,00	0,0796	42,80	0,3297	0,4093
63	32,10	0,00	0,0000	120	1,00	120,00	0,0399	32,10	0,2473	0,2872
64	60,00	0,00	0,0000	382	1,00	382,00	0,1272	60,00	0,4622	0,5894
65	58,60	0,00	0,0000	224	1,00	224,00	0,0746	58,60	0,4514	0,5260
66	58,60	0,00	0,0000	385	1,00	385,00	0,1282	58,60	0,4514	0,5796
67	65,90	1,60	1,1299	0	0,65	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,1299
68	25,30	0,00	0,0000	94	0,65	61,10	0,0203	25,30	0,1949	0,2152
69	25,30	0,00	0,0000	179	0,65	116,35	0,0387	25,30	0,1949	0,2336
70	42,80	0,00	0,0000	246	1,00	246,00	0,0819	42,80	0,3297	0,4116
71	32,10	0,00	0,0000	104	1,00	104,00	0,0346	32,10	0,2473	0,2819
72	60,00	0,00	0,0000	356	1,00	356,00	0,1185	60,00	0,4622	0,5807
73	58,60	0,00	0,0000	161	1,00	161,00	0,0536	58,60	0,4514	0,5050
74	42,80	0,00	0,0000	262	1,00	262,00	0,0872	42,80	0,3297	0,4169
75	32,10	0,00	0,0000	45	1,00	45,00	0,0150	32,10	0,2473	0,2623
76	60,00	0,00	0,0000	301	1,00	301,00	0,1002	60,00	0,4622	0,5624
77	58,60	1,60	1,0048	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	1,0048
78	42,80	0,00	0,0000	329	0,65	213,85	0,0712	42,80	0,3297	0,4009
79	32,10	0,00	0,0000	211	0,65	137,15	0,0457	32,10	0,2473	0,2929
80	60,00	0,00	0,0000	514	0,65	334,10	0,1112	60,00	0,4622	0,5734
80	58,60	0,00	0,0000	598	0,65	388,70	0,1294	58,60	0,4514	0,5808
Ostala stanov.	1.226,80	1,60	21,0349	0	1,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000	21,0349
Skupaj	4.395,24	0,00	0,0000	0	1,00	17.529,95	5,8357	4395,24	33,8597	39,6954
Skupaj	9.331,54		32,7234			30.314,00	10,0915	7423,04	57,1851	100,0000

Tabela 4: Primerjava deležev stroškov ogrevanja po dejanski porabi

Stanovanja v stavbi		Skupaj stanovanje delež v %	Primerjava po dejanski porabi			Primerjava po površini	
Številka stanov.	Ogrevana površina v m ²		Delež x1000 v %/m ²	Skupaj stan. delež / delež po pov.	Skupine ± 0,9999 v %/m ²	Stanovanje delež v %	Po dejanski / po površini v %
A	B	K	L	M	N	O	P
1	40,60	0,3298	8,1235	1,0545	8,0000	0,3680	89,63
3	24,80	0,1985	8,0044	1,0390	8,0000	0,2248	88,32
5	31,00	0,3342	10,7793	1,3992	10,0000	0,2810	118,93
7	56,70	0,4794	8,4552	1,0976	8,0000	0,5139	93,29
8	40,60	0,3530	8,6942	1,1286	8,0000	0,3680	95,93
9	58,60	0,4921	8,3968	1,0900	8,0000	0,5311	92,65
10	65,90	0,5589	8,4817	1,1010	8,0000	0,5973	93,58
11	25,30	0,2492	9,8485	1,2784	10,0000	0,2293	108,66
12	25,30	0,2768	10,9406	1,4202	10,0000	0,2293	120,71
14	32,10	0,2473	7,7037	1,0000	8,0000	0,2909	85,00
15	60,00	0,5418	9,0298	1,1721	10,0000	0,5438	99,63
16	58,60	0,4551	7,7662	1,0081	8,0000	0,5311	85,69
17	58,60	0,6069	10,3567	1,3444	10,0000	0,5311	114,27
19	25,30	0,1949	7,7037	1,0000	8,0000	0,2293	85,00
21	42,80	0,4226	9,8738	1,2817	10,0000	0,3879	108,94
23	60,00	0,5188	8,6469	1,1224	8,0000	0,5438	95,41
25	58,60	0,5776	9,8568	1,2795	10,0000	0,5311	108,76
26	65,90	0,5077	7,7037	1,0000	8,0000	0,5973	85,00
27	25,30	0,2422	9,5722	1,2425	10,0000	0,2293	105,62
30	32,10	0,2786	8,6786	1,1265	8,0000	0,2909	95,76
31	60,00	0,5405	9,0076	1,1692	10,0000	0,5438	99,39
32	58,60	0,5100	8,7036	1,1298	8,0000	0,5311	96,03
32	58,60	0,5100	8,7036	1,1298	8,0000	0,5311	96,03
33	58,60	0,5017	8,5615	1,1113	8,0000	0,5311	94,46
34	65,90	0,7008	10,6336	1,3803	10,0000	0,5973	117,33
35	25,30	0,1949	7,7037	1,0000	8,0000	0,2293	85,00
36	25,30	0,2671	10,5590	1,3706	10,0000	0,2293	116,50
38	32,10	0,2819	8,7823	1,1400	8,0000	0,2909	96,90
39	60,00	0,5837	9,7289	1,2629	10,0000	0,5438	107,34
40	58,60	0,5846	9,9761	1,2950	10,0000	0,5311	110,07
41	58,60	0,5064	8,6411	1,1217	8,0000	0,5311	95,34
42	65,90	0,6378	9,6789	1,2564	10,0000	0,5973	106,79
43	25,30	0,2272	8,9801	1,1657	8,0000	0,2293	99,08
44	25,30	0,2445	9,6643	1,2545	10,0000	0,2293	106,63
47	60,00	0,4875	8,1254	1,0547	8,0000	0,5438	89,65
48	58,60	0,5700	9,7261	1,2625	10,0000	0,5311	107,31
49	58,60	0,4757	8,1184	1,0538	8,0000	0,5311	89,58
50	65,90	0,6901	10,4720	1,3593	10,0000	0,5973	115,54
51	25,30	0,1949	7,7037	1,0000	8,0000	0,2293	85,00
53	42,80	0,3297	7,7037	1,0000	8,0000	0,3879	85,00
54	32,10	0,3125	9,7364	1,2639	10,0000	0,2909	107,43
55	60,00	0,4859	8,0977	1,0511	8,0000	0,5438	89,35
56	58,60	0,4608	7,8628	1,0206	8,0000	0,5311	86,76
57	58,60	0,5543	9,4591	1,2279	10,0000	0,5311	104,37
58	65,90	0,7251	11,0024	1,4282	10,0000	0,5973	121,40
59	25,30	0,2089	8,2564	1,0717	8,0000	0,2293	91,10
60	25,30	0,2199	8,6906	1,1281	8,0000	0,2293	95,89
61	42,80	0,4093	9,5627	1,2413	10,0000	0,3879	105,51
62	32,10	0,2872	8,9482	1,1615	8,0000	0,2909	98,73
63	60,00	0,5894	9,8232	1,2751	10,0000	0,5438	108,39
64	58,60	0,5260	8,9762	1,1652	8,0000	0,5311	99,04
65	58,60	0,5796	9,8909	1,2839	10,0000	0,5311	109,13
67	25,30	0,2152	8,5077	1,1044	8,0000	0,2293	93,87
68	25,30	0,2336	9,2347	1,1987	10,0000	0,2293	101,89
69	42,80	0,4116	9,6171	1,2484	10,0000	0,3879	106,11
70	32,10	0,2819	8,7823	1,1400	8,0000	0,2909	96,90
71	60,00	0,5807	9,6789	1,2564	10,0000	0,5438	106,79
72	58,60	0,5050	8,6183	1,1187	8,0000	0,5311	95,09
73	42,80	0,4169	9,7416	1,2645	10,0000	0,3879	107,48
74	32,10	0,2623	8,1704	1,0606	8,0000	0,2909	90,15
75	60,00	0,5624	9,3738	1,2168	10,0000	0,5438	103,43
77	42,80	0,4009	9,3671	1,2159	10,0000	0,3879	103,35
78	32,10	0,2929	9,1261	1,1846	10,0000	0,2909	100,69
79	60,00	0,5734	9,5574	1,2406	10,0000	0,5438	105,45
80	58,60	0,5808	9,9119	1,2866	10,0000	0,5311	109,36
Ostala stanov.	1.226,80	21,0349				39,8350	
Skupaj	4.395,24	39,6954				67,2766	