



ICES  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Strojništvo  
Modul: Orodjarstvo

## **NAČINI OGREVANJA V JEDRU OBČINE KAMNIK**

Mentor: Matija Tacer, mag. strojništva  
Lektorica: Mija Čuk, univ. dipl. spl. jez.

Kandidatka: Tina Tekavčič

Kranj, junij 2021

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju mag. Matiju Tacerju za vso strokovno pomoč in podporo, predvsem pa za potrpežljivost v času pisanja diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Miji Čuk, ki je moje diplomsko delo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebej pa se zahvaljujem svoji družini in prijateljem, ki so me v času pisanja diplomskega dela bodrili in motivirali.

## IZJAVA

Študentka Tina Tekavčič izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom mag. Matija Tacerja.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

V današnjih časih se lahko odločamo med širokim spektrom različnih načinov ogrevanja. Vsak pa nekako po svoje pripomore k temu, kako bomo vplivali na okolje s svojo izbiro. Glede na to, da se ozračje vedno bolj pregreva, je treba stremeti k izboljšanju na področju uporabe energentov, ki bodo energetske bolj učinkoviti in bodo pripomogli k temu, da bo svet za naše zanamce veliko lepši.

V začetnem delu diplomskega dela se bomo poglobili v različne načine ogrevanja, ki so prisotni v jedru občine Kamnik, nato pa bomo s pomočjo anketnega vprašalnika odkrivali, kateri so razlogi za prisotnost različnih načinov ogrevanja na tem območju občine. Poglobili se bomo tudi v razloge, zakaj nekateri sodobnejši načini niso tako zelo zastopani in ali je občina Kamnik energetske učinkovita oz. če so anketiranci mnenja, da se dogajajo premiki v to smer.

## **KLJUČNE BESEDE**

- ogrevanje
- energetska učinkovitost
- olje
- lesena biomasa
- Kamnik

## **ABSTRACT**

Nowadays, we can choose from a wide spectrum of different heating systems. Everyone can decide how they want to affect the environment with their choice. Due to atmosphere heating, we have to strive to use energy products which are energy efficient and will make the world a better place for future generations.

In the first part of the paper, we will discuss different heating systems, which are used in the centre of the municipality of Kamnik. By carrying out a survey, we will try to determine the reasons behind the use of different heating systems in this area. We will also study why some modern types of heating are not that present, whether the municipality of Kamnik is energy efficient and whether, according to the respondents, action has been taken to ensure energy efficiency.

## **KEYWORDS**

- heating
- energy efficiency
- oil
- woody biomass
- Kamnik

## KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Cilji naloge.....	1
1.2	Predstavitev okolja.....	1
2	NAČINI OGREVANJA V JEDRU OBČINE KAMNIK .....	1
2.1	Ogrevanje na kurilno olje .....	2
2.2	Ogrevanje z zemeljskim plinom .....	4
2.3	Ogrevanje z leseno biomaso .....	5
2.4	Ogrevanje z električno energijo .....	7
2.5	Ogrevanje s toplotno črpalko .....	11
2.6	Sončna energija.....	14
2.7	Ogrevanje in učinek tople grede .....	16
3	RAZISKOVALNI DEL .....	17
3.1	Uvod.....	17
3.2	Namen in cilji raziskave .....	17
3.3	Predvidene metode za doseganje ciljev raziskave.....	17
3.4	Predvidene predpostavke in omejitve pri obravnavanju problema.....	17
3.5	Obdelava podatkov.....	18
4	ZAKLJUČEK.....	28
5	LITERATURA IN VIRI.....	30
	PRILOGA .....	32

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Pridobivanje kurilnega olja iz nafte .....	2
Slika 2:	Oljna peč in cisterna .....	3
Slika 3:	Glavna plinska pipa na vhodu hiše.....	5
Slika 4:	Pakirani peleti .....	7
Slika 5:	Delovanje IR-panela .....	8
Slika 6:	Talno ogrevanje proti zračnemu .....	9
Slika 7:	Konvekcijski radiator .....	10
Slika 8:	Prikaz delovanja konvekcijskega radiatorja (desno) .....	11
Slika 9:	Zunanja in notranja enota toplotne črpalke .....	12
Slika 10:	Split izvedba toplotne črpalke.....	13
Slika 11:	Sonce .....	14
Slika 12:	SSE z vakuumskimi cevmi .....	15
Slika 13:	Ploščat SSE.....	15
Slika 14:	Prikaz števila anketirancev glede na spol.....	18
Slika 15:	Starost prebivalcev jedra občine Kamnik .....	19
Slika 16:	Prikaz uporabe različnih tipov ogrevanja v jedru občine Kamnik .....	20
Slika 17:	Prikaz starosti kurilne naprave .....	21

Slika 18: Prikaz poznavanja sodobnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik .	22
Slika 19: Sodobni načini ogrevanja.....	23
Slika 20: Prikaz razlogov za ohranitev stare kurilne naprave .....	24
Slika 21: Prikaz seznanjenosti o sofinanciranju v jedru občine Kamnik.....	25
Slika 22: Poznavanje vrst sofinanciranja.....	25
Slika 23: Prikaz koriščenja sofinanciranja v jedru občine Kamnik .....	26
Slika 24: Prikaz mnenja anketirancev o energetske učinkovitosti občine Kamnik...	27

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Emisije CO <sub>2</sub> na kWh.....	16
Tabela 2: Struktura anketirancev glede na spol .....	18
Tabela 3: Struktura anketirancev glede na starost .....	19
Tabela 4: Uporaba različnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik.....	20
Tabela 5: Stara ali nova kurilna naprava .....	21
Tabela 6: Poznavanje sodobnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik.....	22
Tabela 7: Razlogi za ohranitev stare kurilne naprave .....	23
Tabela 8: Seznanjenost o sofinanciranju v jedru občine Kamnik.....	24
Tabela 9: Koriščenje sofinanciranja v jedru občine Kamnik.....	26
Tabela 10: Energetska učinkovitost občine Kamnik .....	27

## KRATICE IN AKRONIMI

CNG	zemeljski plin
COP	grelna število
SSE	sprejemnik sončne energije
UNG	utekočinjen naftni plin

# 1 UVOD

V diplomskem delu predstavljamo problem načinov ogrevanja v občini Kamnik. Danes se vedno več ljudi odloča za novodobne načine ogrevanja, ki so energetske bolj učinkoviti od starih (toplotne črpalke, novodobno ogrevanje na leseno biomaso, sončne celice), pa vendar se ta odstotek ni tako drastično dvignil, predvsem zaradi visokega vložka v nov ogrevalni sistem. Poglobili se bomo v delovanje različnih načinov ogrevanja in na vpliv določenega načina ogrevanja na okolje. Glede na raziskavo v domači občini bomo raziskali, če so v občini še vedno prisotni tudi starejši načini ogrevanja (drva, premog).

## 1.1 CILJI NALOGE

Cilji naloge so:

- raziskati načine ogrevanja v kamniškem mestnem jedru,
- raziskati, zakaj se še vedno večinoma uporabljajo starejši načini ogrevanja,
- raziskati, na kakšni poti k bolj zeleni občini je občina Kamnik.

## 1.2 PREDSTAVITEV OKOLJA

Obravnavali bomo problem implementacije sodobnejših načinov ogrevanja v občini Kamnik. Za začetek bomo opisali načine ogrevanja, ki so prisotni v občini, kasneje pa tudi raziskali, zakaj je nek način ogrevanja bolj prisoten v občini kot drugi. Po raziskavah sodeč ugotavljamo, da občina v centru mesta še vedno zaostaja z implementacijo modernejših načinov ogrevanja, zato bomo poiskali razloge, zakaj je temu tako in kako občina sama pomaga občanom, da bi se odločali za bolj zeleno energijo.

Kot izhodišče raziskovanja smo vzeli dejstvo, da je občina Kamnik zelo stara občina, kjer v centru mesta stojijo pretežno stare gradnje s starejšo starostno skupino prebivalcev.

Raziskava velja le za območje centra občine Kamnik, ne pa tudi za širšo okolico.

# 2 NAČINI OGREVANJA V JEDRU OBČINE KAMNIK

Po končani raziskavi smo prišli do ugotovitev, da je na območju jedra občine Kamnik še vedno prisotnih kar nekaj načinov ogrevanja. V nadaljevanju diplomskega dela bomo opisali najbolj pogoste načine ogrevanja.

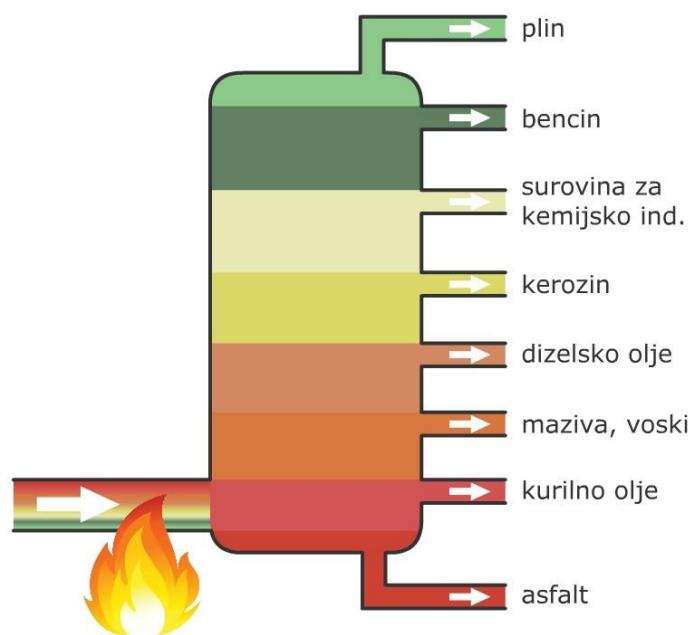


## 2.1 OGREVANJE NA KURILNO OLJE

Ogrevanje na kurilno olje uvrščamo med centralna ogrevanja, kar pomeni, da gorivo ne izgoreva v prostoru, temveč drugje. Toplota se prenaša s pomočjo zraka, vode ali pare v prostore, ki jih želimo ogrevati. Če pravilno nastavimo delovanje oljnega grelca na kotlu, potem je takšno ogrevanje lahko zelo ekonomično (NaDlani, 2018). Kurilno olje je še vedno dokaj razširjeno gorivo za ogrevanje. Predvsem zaradi enostavnega transporta in preproste regulacije zgorevanja. Kurilno olje je proizvod, ki ga pridobimo pri predelavi surove nafte. Je značilne rdečkaste barve, uporablja pa se predvsem za ogrevanje prostorov, saj ima visoko kurilno vrednost (Klevže, 2013).

Kurilno olje delimo v tri skupine (Klevže, 2013):

- lahka kurilna olja (nizka viskoznost, preprosta uporaba in shranjevanje, primerno je za centralno ogrevanje),
- srednja kurilna olja,
- težka kurilna olja (mazut ima nizko viskoznost, pred uporabo ga je treba predhodno segreti za prevoz in sežig, primeren je le za velike kurilne naprave).



Slika 1: Pridobivanje kurilnega olja iz nafte  
(Vir: Eučbeniki, 2020)

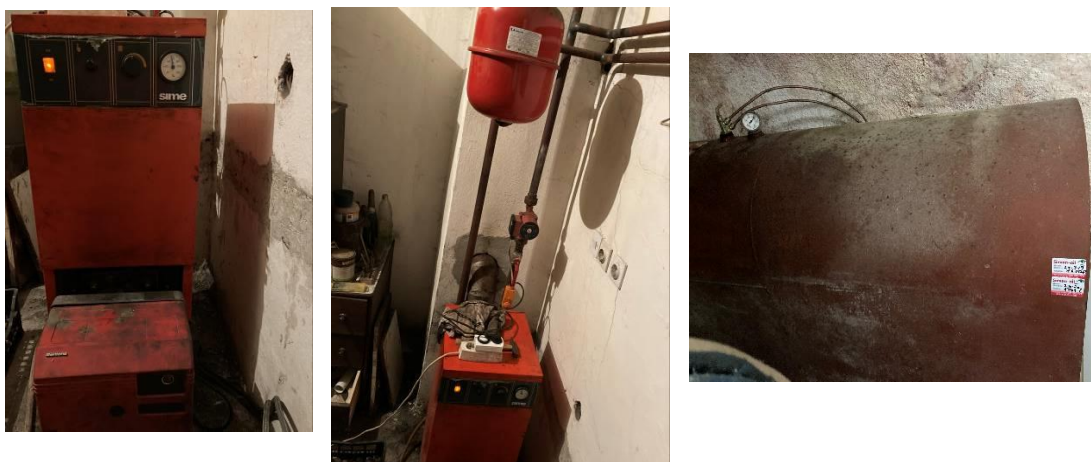
Kurilno olje ima veliko prednosti, pa tudi nekaj slabosti. Prednosti, zaradi katerih se velikokrat odločimo za kurilno olje, so (NaDlani, 2018):

- ni veliko vzdrževanja, lahek transport: olje nam dostavijo in pretočijo v cisterno, ki jo imamo v kurilnici. Olje iz cisterne pa se nato pretaka v kurilni kotel. Peč le

prižgemo in ogrevanje se prične. Toploto pridobivamo z zgorevanjem kurilnega olja.

Slabosti ogrevanja s kurilnim oljem (NaDlani, 2018):

- cena kurilnega olja je v primerjavi z ostalimi gorivi višja, predvsem pa se cena vsako leto zvišuje;
- cena kondenzacijskega kotla, cisterne in ostale opreme za ogrevanje na kurilno olje je visoka;
- visoki izpusti CO<sub>2</sub>.



Slika 2: Oljna peč in cisterna  
(Lastni vir)

Za kurjenje olja uporabljamo kotle. Poznamo več vrst kotlov, ki so temu namenjeni (Poceniogrevanje, 2020):

- Visokotemperaturni kotli: obratujejo pri višjih temperaturah. Ker mora biti voda v kotlu višjih temperatur, se povečajo tudi toplotne izgube toplotne naprave skozi manj toplotno zaščitene stene. Ogrevavno vodo je pri teh kotlih treba segreti na približno 80–90 °C.
- Nizkotemperaturni kotli: obratujejo z nižjo temperaturo kot visokotemperaturni kotli, zato so za ogrevanje potrebne nižje temperature vode, ki kroži po ogrevalnih ceveh v objektu. Ker potrebujemo nižjo temperaturo za obratovanje, je potrebno tudi manj energije za doseg enakega toplotnega ugodja kot pri visokotemperaturnih kotlih. Pri teh kotlih je treba vodo segreti na približno 60–70 °C. Pri dobro izoliranih objektih pa bi zadostovalo, da vodo segrejemo na 30–40 °C.
- Kondenzacijski kotli: z njimi pridobimo največ toplote, za segrevanje se uporablja toplota, ki nastaja med zgorevanjem kurilnega olja, poleg tega pa se uporablja tudi toplota, ki nastaja z dimnimi plini, ki kondenzirajo v dimniku.

## 2.2 OGREVANJE Z ZEMELJSKIM PLINOM

Zemeljski plin je gorivo fosilnega izvora, ki nastane prek razkroja organskih snovi. Je zmes več različnih plinov, ima pa največjo vsebnost metana (CH<sub>4</sub>) (99 %), v zmesi so prisotni tudi etan, propan, butan, primesi težjih ogljikovodikov, dušik in ogljikov dioksid. Pridobivamo ga iz podzemnih nahajališč, do uporabnikov pa potuje po plinovodnih omrežjih (Klevže, 2013).

Zemeljski plin je nestrupen in je lažji od zraka ter brez vonja, zato se mu v distribuciji zaradi varnostnih razlogov dodaja vonljivo snov, po kateri zaznamo prisotnost zemeljskega plina (Javni Holding Ljubljana, 2020).

Prednosti uporabe zemeljskega plina (Vaillant Group, 2020b):

- poceni investicija,
- visoko učinkovito ogrevanje,
- nižje emisije od ogrevanja na olje in drva,
- ogrevanje na plin se fleksibilno kombinira s tehnologijo obnovljivih virov energije.

Da bi se lahko ogrevali na plin, pa moramo zadostiti tudi nekaterim kriterijem (Vaillant Group, 2020b):

- stanovanje/hiša mora imeti plinski priključek;
- treba je imeti dimovodni sistem;
- potrebna je investicija v plinski kotel ali stensko plinsko napravo.

Plinske peči, ki so namenjene ogrevanju prostorov, so grajene po dveh principih (Knez, 1973):

- S sežiganjem plina v Bunsenovem gorilniku s plamenom, ki gori, se segrevata ohišje in odvodna cev plinske peči. Zrak, ki cirkulira, ogrevamo delno s prevodom toplote, delno pa s sevanjem.
- Mešanico plina in zraka vodimo v neko porozno keramično maso, v kateri plin izgoreva nevidno. Vso svojo proizvedeno energijo oddaja keramični masi, ki pričenja vedno bolj žareti. Ta »žaritelj« nato oddaja toploto okolici s sevanjem.

Za ogrevanje danes večinoma uporabljamo plinske kotle, saj imajo dokaj nizko investicijsko ceno, nizko porabo in pa visoko udobje za uporabnika. Plinske kotle ločimo glede na uporabo in glede na vrsto plina, ki ga uporabljamo (Strojnik.si, 2020).

Vrsta plinskega kotla glede na uporabo (Strojnik.si, 2020):

- kotli, namenjeni le ogrevanju bivalnih prostorov,
- kotli, namenjeni ogrevanju bivalnih prostorov in sanitarne vode,
- kotli z vgrajenim zalogovnikom vode (40–70 l).

Vrsta kotla glede na vrsto plina, ki ga uporabljamo (Strojnik.si, 2020):

- zemeljski plin (CNG),
- utekočinjen naftni plin (UNP).



Slika 3: Glavna plinska pipa na vhodu hiše  
(Lastni vir)

## 2.3 OGREVANJE Z LESENO BIOMASO

Biomasa za pridobivanje energije uporabljamo že kar nekaj časa. Bila je prvoten vir ogrevanja in pridobivanja energije, razdelimo pa jo na dva osnovna načina, in sicer po poreklu in po končnem videzu (Papler, 2013).

1. Delitev po poreklu (Papler, 2013):
  - lesna ali gozdna biomasa: odpadki in ostanki, ki nastajajo v gozdarstvu in lesnopredelovalni industriji; drevesne in grmovne vrste, ki imajo hitro rast – energijski nasadi;
  - nelesna biomasa: alge in trave, ki imajo hitro rast; poljedelski odpadki in ostanki;
  - biomasa živalskega izvora: odpadki in ostanki iz živinoreje.
2. Delitev po končnem videzu (Papler, 2013):
  - trdna biomasa,
  - bioplín,
  - tekoča biogoriva (alkohol, biodizel).

V diplomskem delu se bomo osredotočili na lesno biomaso, ki je še vedno zelo prisotna v jedru občine Kamnik.

Lesna biomasa se pridobiva iz naravnih ali na novo zasajenih nasadov, prihaja pa iz gozdarske in lesnopredelovalne panoge. Obenem je tudi ena izmed največjih obnovljivih virov energije, saj se gozdovi vedno bolj pogozdujejo tam, kjer pride do izseka. Danes se pojavlja oziroma energijsko pretvarja v štirih oblikah, ki jih opišemo v nadaljevanju (Papler, 2013).

### **Polena**

Polena so večji, večinoma pravilni kosi lesne biomase, ki nastanejo z žaganjem in cepitvijo okroglega lesa. Poleg sušenja ne potrebujejo nobene nadaljnje obdelave. Večinoma jih uporabljamo pri kuriščih, ki imajo ročno polnjenje (kamini, peči, kotli na centralno ogrevanje). So najstarejše in najpogosteje uporabljene oblike biomase. Za uporabo v kuriščih je pomembno, da so polena iz zdrave in suhe hlodovine. Največji delež vlage v polenih je lahko do 20 %, to pa dosežemo s sušenjem na zunanjem zraku, ki traja do dve leti.

### **Sekanci**

Sekanci so koščki različnih velikosti in oblik lesne biomase, ki nastanejo s sečnjo in mletjem svežega lesa. Največkrat jih uporabljamo v kuriščih, kjer je toplotna moč večja od 50 kW, in pa tudi v kotlih za centralno ogrevanje. Pripravljamo jih s sekanjem in mletjem vej, lubja ter drugih ostankov, ki nastanejo pri procesu gozdarstva in lesnopredelovalne industrije. Največji izkoristek za ogrevanje imajo sekanci, ki imajo nizek delež vlažnosti, podoben kot pri polenih (20 %).

### **Briketi**

Briketi so malo večji kosi stisnjene lesne surovine, največkrat so valjastih oblik z okroglim prerezom. Po obliki in uporabi so podobni polenom, le da imajo večjo energijsko vrednost in bolje zgorevajo. Uporabljajo se pri kuriščih z ročnim polnjenjem (kamini, peči, kotli). Proizvajamo jih s stiskanjem lubja, suhega lesnega prahu, žaganja, oblancev in tudi drugih neonesnaženih lesnih ostankov, brez vezivnih sredstev. V surovini za brikete naj bi bil delež lubja najmanjši. Dovoljen delež vlage v briketih je lahko največ 10 %.

### **Peleti**

Peleti so manjši koščki valjastih oblik iz 100-odstotnega lesa. Uporabljamo jih v kuriščih raznih velikosti in izvedb. Proizvajamo jih industrijsko s stiskanjem lesnega prahu in žaganja z visoko energijsko vrednostjo (hrast, bukev, jesen, gaber, lipa) pod tlakom do 1000 barov. Delež vlage v peletih je lahko največ 8 %.



Slika 4: Pakirani peleti  
(Lastni vir)

Najpogostejši vir toplote za izkoriščanje lesne biomase kot goriva za sisteme ogrevanja so kotli na biomaso. Najdemo jih v različnih izvedbah in velikostih. Delimo jih na dva osnovna načina (Papler, 2013):

1. glede na velikost oz. toplotno moč:
  - majhni (kotli, ki imajo toplotno moč do 3 kW);
  - srednji (kotli, ki imajo moč do 100 kW);
  - veliki (kotli, ki imajo moč 100–10 kW);
2. glede na način, kako kotel polnimo:
  - kotli z ročnim polnjenjem, močni med 1 in 100 kW (polena, peleti);
  - kotli z avtomatskim polnjenjem, močnejši od 10 kW (peleti, sekanci, žagovina).

## 2.4 OGREVANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Ogrevanje z električno energijo je vedno bolj prisotno pri odločitvah za ogrevanje manjših površin ali pa kot neko dodatno dogrevanje prostorov. Velikokrat elektriko za ogrevanje uporabljajo tudi za prostore, ki niso stalno v uporabi (vikendi). Naprave za ogrevanje z električno energijo potrebujejo malo prostora in so ene izmed cenejših na trgu. Tudi stroški, ki se tičejo vzdrževanja in montaže, so relativno nizki, zato se veliko ljudi danes odloča za tovrsten način ogrevanja (Vaillant Group, 2020a).

Ogrevanje z električno energijo ima številne prednosti (Vaillant Group, 2020a):

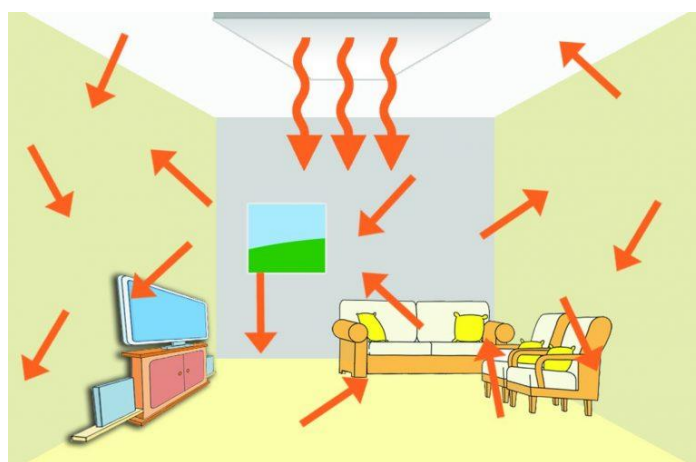
- zelo dosegljiv vir energije,
- potrebujemo malo prostora,
- nizka investicija,
- nizki stroški montaže in vzdrževanja naprav.

Tovrstno ogrevanje ima tudi nekaj slabosti (Klevže, 2013):

- večja poraba kot pri ostalih energentih, posledično višja cena,
- velika izguba električne energije pri transportu od elektrarne do porabnika,
- nizek izkoristek.

Elektrika je v večini uporabljena kot vir energije za delovanje električnih naprav in prvotno ni v uporabi za ogrevanje, vendar pa se vedno več pojavlja tudi kot vir za ogrevanje. Če se odločimo za ogrevanje z električno energijo, lahko izbiramo med več možnostmi, ki so opisane v nadaljevanju.

### IR-paneli



Slika 5: Delovanje IR-panela

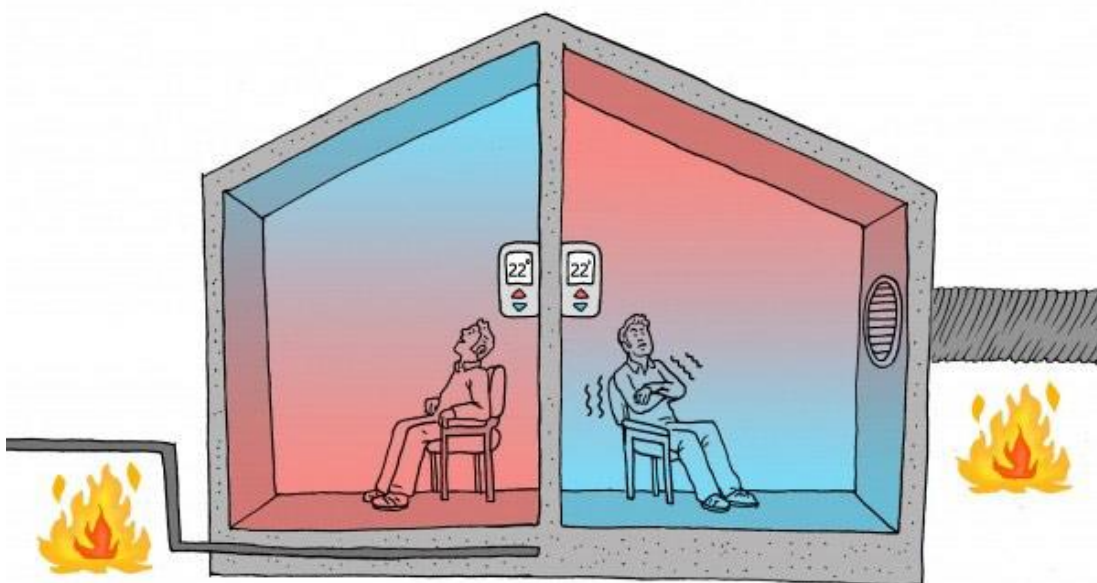
(Vir: Kastelic, 2020)

IR-paneli so primerni za domove, ki so dobro izolirani in kjer ne bo prihajalo do veliko izgub toplote. Primerni pa so tudi za starejše gradnje, kjer ni potrebe po ogrevanju celotne zgradbe, temveč se ogreva le nekaj prostorov. Pozitivne lastnosti panelov so, da so estetsko zelo privlačni, saj jih najdemo različnih oblik in z možnostjo videza stekla, ne potrebujejo pa niti kotlovnice niti prostorov za hrambo energentov, saj delujejo na električno energijo. IR-ogrevanje je od vseh načinov ogrevanja najbolj podobno naravnemu procesu segrevanja (sevanje sonca). Delujejo tako, da električno energijo pretvorijo v infrardeče žarke in jih oddajajo v prostor s sevanjem. Paneli ne ogrevajo zraka, temveč ogrevajo predmete in osebe, ki se zadržujejo v prostoru. Slabost, ki največkrat pretehta odločitev za IR-panele, je ta, da ni možnosti ogrevanja sanitarne vode, so tudi zelo neekonomični, če imamo z njimi namen ogrevati veliko prostorov v domu, kjer ni dobre izolacije in bi prihajalo do velikih toplotnih izgub. So pa tudi neprimerni za domove, kjer so prisotne težave z vlago, saj bodo paneli najprej izsušili steno, nato pa oddajali žarke v prostor, tako bi prišlo do preveč izgub in posledično do zelo visoke položnice za elektriko (Poceniogrevanje, 2020b).

### Električno talno ogrevanje

Zaradi hitrejšega življenjskega sloga smo ljudje pogosteje podvrženi konstantnim fizičnim pritiskom, ki jih povzročajo stres, onesnaženo ozračje in vsakdanji hrup. Da ohranimo zdravje in duševno ravnovesje na najvišji ravni, je visoko bivalno udobje v našem domu ključnega pomena (Koop trgovina, 2020).

Električno talno gretje lahko prispeva k boljšemu in prijetnejšemu bivalnemu udobju v našem domu. S takšnim sistemom ogrevanja bodo tla vedno topla. Velika ogrevalna površina posledično pomeni nizko temperaturo ogrevanja, prostor pa je na ta način enakomerno razgret po celotni površini. Ker gre za nizkotemperaturno ogrevanje, je zrak pri električnem talnem ogrevanju nekoliko hladnejši, kar pomeni večjo relativno vlažnost in manjšo izsušenost zraka v prostoru. To je velika prednost v hladnejših mesecih, ko je naš imunski sistem oslabiljen. Prav tako se s talnim sistemom ogrevanja izognemo toplejšim oz. hladnejšim conam, ki se lahko pojavijo pri radiatorskem in IR-ogrevanju. Takšen sistem ogrevanja ne povzroča kroženja zraka in s tem dvigovanja prahu, zato so bivalni in spalni prostori prijetnejši za bivanje, še posebej za ljudi, ki jih pestijo bolezni dihal in imajo težave z alergijami (Koop trgovina, 2020).



Slika 6: Talno ogrevanje proti zračnemu  
(Vir: Štern, 2021)



Prednosti talnega ogrevanja (Štern, 2021):

- vedno topla stopala: že pri nižjih temperaturah se na toplih tleh počutimo bistveno bolj ogreti kot pa pri hladnih tleh, kot je v navadi pri konvencionalnem ogrevanju prostora;
- toplota se enakomerno porazdeli: toplota pri talnem ogrevanju se širi od tal enakomerno navzgor po celem prostoru, zato ne prihaja do večjih temperaturnih razlik in občutka, da nas v noge zebe, v rame pa nam je toplo;
- zmanjša se prisotnost prahu;
- delovanje talnega ogrevanja je tiho;
- enakomerna toplota po prostoru ne povzroča razpihovanja po prostoru, na račun česar je tudi bistveno manj možnosti za alergije;
- manj suhega zraka;
- dokaj nizka cena: namestitev vodnega talnega ogrevanja je sicer nekoliko bolj zahtevna, so pa zato stroški ogrevanja nizki;
- vsestranskost: talno ogrevanje je moč namestiti pod preproge, ploščice, parkete, kamnita tla.

### **Konvekcijski radiatorji**

Konvekcijski radiatorji so kompaktni, elegantni in polni energije. Z njimi se ogrevajo predvsem prostori, ki se uporabljajo krajši čas (garaža, klet, hobi prostor, soba za goste) in ko je treba ogreti prostor v kratkem času. Hkrati pa ogrevanje s konvekcijskimi radiatorji predstavlja ekonomično alternativo centralnemu ogrevanju v pomladno-jesenskem prehodnem obdobju (Koop trgovina, 2021).

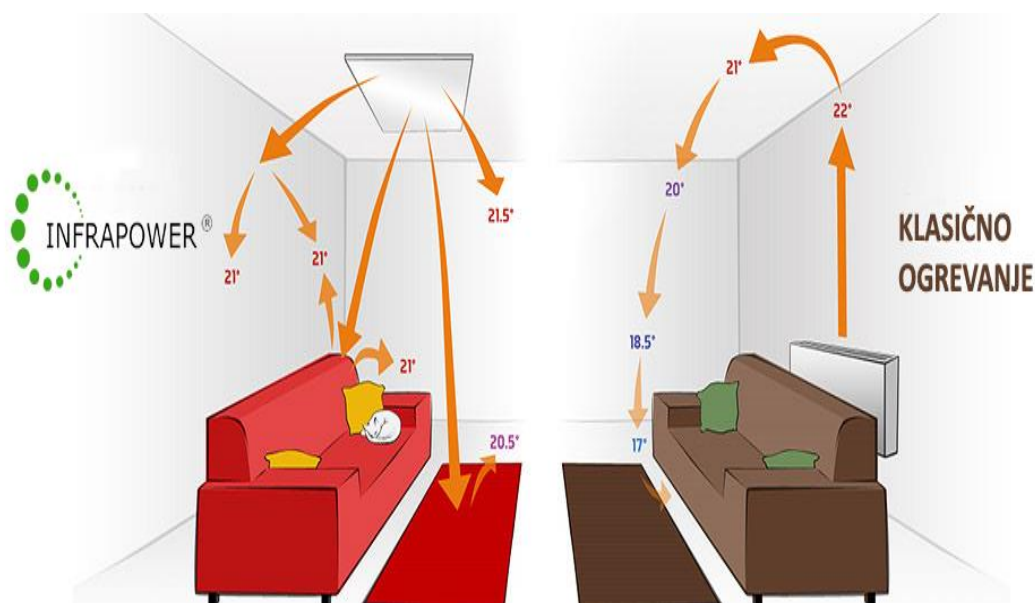
Prednosti ogrevanja s konvekcijskimi radiatorji (Koop trgovina, 2021):

- toploto oddajajo takoj po vklopu,
- njihovo delovanje je neslišno,
- ugodna cena nakupa,
- zelo enostavna uporaba,
- moderno zasnovana oblika omogoča nevpadljivost pri različnih stilih opreme, jasni obrisi pa omogočajo enostavno čiščenje.



*Slika 7: Konvekcijski radiator  
(Vir: Lontech, 2021)*

Običajni radiatorji so zgrajeni iz reber ali panelov iz kovine, aluminija in litega železa, po katerih se pretaka vroča voda. Prostor se ogreva s sevanjem in konvekcijo. Konvekcijski električni radiatorji pa so ogrevalne naprave, ki ustvarjajo konvekcijsko toploto. Konvekcija pomeni gibanje toplotno induciranega zraka z uporabo zunanjega zraka kot nosilca toplote. Zrak torej služi kot nosilec toplote – v konvekcijskem radiatorju toploto sprejme, jo shrani, nosi s sabo in nato v zgornjem delu sprosti v prostor. Topel zrak se dvigne proti stropu in s tem postopoma sprošča shranjeno toplotno energijo v prostor. Ko se zrak ohladi, se spusti proti tlu. Ustvari se stalen cikel pretoka. Prednost konvekcijskega radiatorja pred klasičnim je tudi ta, da ni odvisen od sistema vodno vodene centralne kurjave. Za delovanje konvekcijskega električnega radiatorja je treba radiator priklopiti na električni tok. Vsesan hladen zrak vstopa v radiator skozi režice na spodnji strani radiatorja, kjer se nahajajo s pomočjo električne energije ogrevalne žice, kar ogreva hladen zrak, ki je vstopil v radiator. Ogret zrak teče proti vrhu radiatorja in v zgornjem delu skozi reže izstopa v prostor in ga ogreva. Konvekcijski radiator predstavlja torej tipičen tok zraka. Na tak način se prostor zelo hitro, prijetno in enakomerno ogreje (Koop trgovina, 2021).



Slika 8: Prikaz delovanja konvekcijskega radiatorja (desno)  
(Vir: Dom in ogrevanje, 2021)

## 2.5 OGREVANJE S TOPLOTNO ČRPALKO

Toplotna črpalka je ogrevalna naprava, pri kateri z uporabo moči črpamo toploto z nižje temperaturne ravni na višjo. Pridobljeno toploto torej dobimo iz termodinamičnega procesa, ne pa iz izgorovanja goriva kot pri klasičnih sistemih ogrevanja. Toplotne črpalke črpajo toploto iz različnih virov (Grobovšek, 2009):

- tla,
- zrak,
- voda,
- odpadni tokovi.



Slika 9: Zunanja in notranja enota toplotne črpalke  
(Vir: Prava klima, 2021)

Izčrpano vodo pa prenesejo v ogrevalni sistem zgradbe ali pa na višjo temperaturno raven za ogrevanje vode, procesnih tokov in industrijskih naprav. Toplotne črpalke lahko uporabljamo tudi za hlajenje, če obrnemo krožni proces. Velika večina toplotnih črpalk za pogon uporablja kompresor, ki je gnan na elektriko. Toplotna črpalka je sestavljena iz uparjalnika, ki prevzema toploto iz okolice:

- voda,
- zrak,
- tla.

V uparjalniku se pri nizki temperaturi uplini hladivo, ki nato nadaljuje svojo pot v kompresor. Kompresor pare stisne in jih dvigne na višjo tlačno in temperaturno raven. Pare, ki so vroče, v kondenzatorju kondenzirajo pri višji temperaturi in pri tem oddajajo kondenzacijsko toploto ogrevanemu mediju. Hladivo, ki je tekoče, potuje skozi ekspanzijski ventil, kjer se hladivu zniža tlak, v uparjalnik in proces se ponovi. Razmerje med plačano energijo oz. električno energijo in brezplačno energijo oz. energijo, pridobljeno iz okolice, je običajno 1 : 4, pri najnovejših črpalkah pa 1 : 5. Za primerjavo to pomeni, da če pridobimo 4 kW toplotne energije, kot uporabniki plačamo 1 kWh, 3 kWh pa dobimo brezplačno iz okolice. Razmerje med pridobljeno toplotno

energijo in delom, ki je bilo vloženo, imenujemo grelno število (COP). Vrednost grelnega števila je odvisna od vrste toplotne črpalke, ki jo imamo, in pa od vira okoliške toplote. V povprečju grelno število znaša 3–5, lahko pa tudi več. Grelno število dobimo po enačbi (Grobovšek, 2009):

$$COP = \frac{\text{dovedena toplota}}{\text{električna moč}}$$

Poznamo več možnih osnovnih izvedb toplotnih črpalk, ki so pri nas najpogosteje v uporabi. Izvedbe se razlikujejo glede na medij (okolico), ki ga hladimo, in medij, ki ga ogrevamo. Poznamo pa tri osnovne izvedbe črpalk, in sicer:

- črpalko zrak/voda,
- črpalko voda/voda,
- črpalko zemlja/voda.

Pri označevanju toplotnih črpalk glede na vrsto na prvo mesto postavimo medij, ki ga hladimo, na drugo mesto pa medij, ki ga grejemo.



*Slika 10: Split izvedba toplotne črpalke*  
(Vir: Archiproducts, 2021)

Toplotne črpalke ločimo tudi glede na obliko. Poznamo dve obliki. Pri prvi obliki sta toplotna črpalka in hranilnik toplote (vode) v enem sklopu, medtem ko sta pri drugi obliki toplotna črpalka in hranilnik toplote ločeni enoti – ločena izvedba ali split.

## 2.6 SONČNA ENERGIJA

Sonce je osrednja zvezda planetarnega sistema, kjer se nahaja Zemlja. Sonce v glavnem sestoji iz vodika, katerega je 73 %, in pa iz helija, katerega je preostalih 25 %. V središču Sonca se odvija fuzija (mononuklearna reakcija), kjer se vodik pretvarja v helij, energija, ki pri tem nastaja, pa se v večji meri oddaja s sončeve površine v vesolje (elektromagnetno sevanje in nevtroni). Sončna energija je obnovljiv vir energije, ki je neomejen. Za sončno energijo se šteje tista količina energije, ki se prenese s sončnim sevanjem. Enota za merjenje je J (joule), najpogosteje pa uporabljamo kW (Papler, 2012).

Sončna energija se v svoji izvirni obliki najpogosteje uporablja za:

- pretvarjanje toplotne energije v sistemih ogrevanja in pripravo sanitarne vode, za ogrevanje bazenske vode in proizvodnjo procesne toplote ter v solarnih termoelektrarnah,
- za pretvarjanje električne energije v fotonapetostnih sistemih in elektrarnah.

Največji del sončne energije, ki se lahko naprej uporabi za pretvorbo v toplotno energijo v veliki večini solarnih sistemov, se dobi s sevanjem z valovnimi dolžinami med 0,38 in 2,5  $\mu\text{m}$ .

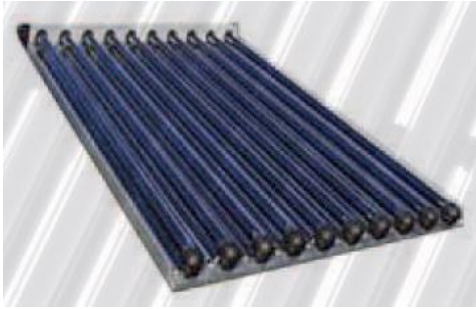


Slika 11: Sonce  
(Vir: Fizika, 2021)

Za zbiranje sevalne sončne energije se uporabljajo solarni toplotni sistemi. Solarni toplotni sistem sončno energijo pretvori v toplotno energijo, katero se lahko začasno shrani in uporabi za pripravo sanitarne tople vode, podporo sistemu ogrevanja, ogrevanje bazenske vode in proizvodnjo procesne toplote.

V osnovne dele solarnih toplotnih sistemov uvrščamo (Papler, 2012):

- Sprejemnik sončne energije (SSE), ki je osnovni del toplotnega solarnega sistema in služi za zbiranje sevalne sončne energije ter njeno pretvorbo v toploto. Osnovni sestavni deli, ki sestavljajo SSE, so absorber, ohišje, pokrov ter priključki za cevne razvode in sisteme regulacije. Poznamo dve najpogostejši izvedbi sprejemnikov sončne energije, in sicer ploščate SSE in SSE z vakuumskimi cevmi.



Slika 12: SSE z vakuumskimi cevmi  
(Vir: Energetska izkaznica, 2021)



Slika 13: Ploščat SSE  
(Vir: Energetska izkaznica, 2021)

- Solarni hranilnik je del toplotnega solarnega sistema, ki služi za začasno shranjevanje toplotne energije, ki jo zbirajo SSE. Hranilnik omogoča delovanje solarnega sistema tudi v času, ko SSE ne deluje (ponoči, oblačno vreme). Osnovno delo solarnega hranilnika so zaprta posoda, toplotna izolacija in priključki.
- Cevni razvod solarnega sistema služi za povezavo vseh delov solarnega toplotnega sistema v funkcionalno celoto. Cevni razvod sestavljajo cevi ter spojni in prehodni elementi. Cevi so lahko brezšivne bakrene, jeklene in iz omreženega polietilena.
- Varnostna, regulacijska in ostala oprema solarnih sistemov.

Ogrevanje s pomočjo sončne energije ima številne prednosti, vendar prinaša tudi nekaj slabosti (Skupina GEN, 2021).

Prednosti:

- ni izpustov toplogrednih plinov,
- nizki obratovalni stroški,
- zelo tiho delovanje naprav.

Slabosti:

- nestanovitni vir, pridobivanje energije je odvisno od sončnega obsevanja;
- nizka razpoložljivost, saj na območjih, kjer je malo sončnih dni, ne zagotavlja zanesljive oskrbe z električno energijo s tega vira;
- visoki začetni stroški;

- sončne elektrarne imajo velik vizualni vpliv na okolje;
- velika možnost povzročitve požara v mestih, kjer se nahajajo.

## 2.7 OGREVANJE IN UČINEK TOPLE GREDE

Ker živimo v času, ko dajemo velik poudarek varovanju okolja, se bomo dotaknili tudi teme učinka tople grede. Tekom ogrevanja z različnimi gorivi prispevamo v veliki meri tudi k povečanemu učinku tople grede. Na področju ogrevanja lahko prispevamo k zmanjšanju učinka tople grede tako, da zmanjšamo emisije ogljikovega dioksida. Ogljikov dioksid je plin, ki nastaja pri zgorevanju goriv, ki vsebujejo ogljik (premog, kurilno olje, zemeljski plin, les).

Obseg izpustov ogljikovega dioksida v svetovnem merilu je nepredstavljen. Letno ustvarimo preko 25 milijard ton toplogrednih plinov, pri čemer največji delež prispevajo industrijske države. Fosilna goriva imajo različne vsebnosti ogljika, zato pri zgorevanju tvorijo različne količine ogljikovega dioksida. Spust CO<sub>2</sub> je še posebej velik ravno pri proizvodnji električne energije, saj se še vedno več kot 45 % električne energije pridobiva v termoelektrarnah.

Emisija ogljikovega dioksida	
Vir energije	G CO <sub>2</sub> /kWh
ELEKTRIKA	640
RJAVI PREMOG	400
ČRNI PREMOG	340
KURILNO OLJE	280
ZEMELJSKI PLIN	200
TOPLOTNA ČRPALKA	170

*Tabela 1: Emisije CO<sub>2</sub> na kWh*

(Vir: Novi ogrevalni sistemi: gradnja z lahkoto, 2008)

Zaradi velikih izpustov CO<sub>2</sub> že nekaj časa prihaja do jasnih podnebnih sprememb, pa vendar je to šele začetek, zato je treba poskrbeti za omilitev podnebnih sprememb. K varovanju okolja lahko pristopimo z različnimi ukrepi (Novi ogrevalni sistemi: gradnja z lahkoto, 2008):

- treba je izboljšati toplotno zaščito starejših stavb in poskrbeti za ustrezno toplotno zaščito novogradenj;
- uporaba naprav za ogrevanje z visoko stopnjo letnega izkoristka, zamenjava starih kotlov z novejšimi;
- preiščljena uporaba ogrevalne energije;
- vpeljava novih ogrevalnih sistemov in obnovljivih virov energije.

## **3 RAZISKOVALNI DEL**

### **3.1 UVOD**

V raziskovalnem delu se bomo osredotočili na prebivalce jedra občine Kamnik. Pri raziskavi so nami bile v pomoč ankete, ki so bile razdeljene med prebivalce jedra Kamnika. V veliko pomoč pa so nam bili tudi zaposleni na Občini Kamnik, ki so brez težav odgovorili na kratek vprašalnik o subvencijah in energetski učinkovitosti občine. Prebivalce smo anketirali o načinih ogrevanja in poznavanju različnih ogrevanj. Podali pa so tudi svoja mnenja o subvencijah na področju jedra občine Kamnik.

### **3.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE**

Namen naloge je raziskati področje jedra občine Kamnik in ugotoviti, kakšni načini ogrevanja se pretežno tam uporabljajo ter zakaj je temu tako.

Cilji raziskave so:

- raziskati, kakšne ogrevalne naprave uporabljajo prebivalci jedra občine Kamnik;
- ugotoviti, zakaj se pretežno še vedno uporabljajo starejši načini ogrevanja;
- raziskati, na kakšni poti k bolj zeleni občini je občina Kamnik.

### **3.3 PREDVIDENE METODE ZA DOSEGANJE CILJEV RAZISKAVE**

Za doseganje ciljev smo si izbrali metodo anketiranja in raziskovanja s pomočjo knjig in interneta. Po pomoč smo se obrnili tudi na Občino Kamnik, kamor smo poslali anketo o subvencioniranju in njihovem mnenju o tem, kako občina skrbi za rast energetske učinkovitosti. Razdelili smo preko 100 anket med prebivalce jedra občine Kamnik in se z nekaterimi tudi osebno pogovorili.

### **3.4 PREDVIDENE PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE PRI OBRAVNAVANJU PROBLEMA**

Obravnavali bomo problem implementacije sodobnejših načinov ogrevanja v obravnavani občini. Raziskali bomo načine ogrevanja, ki so prisotni v jedru občine Kamnik, poudarek pa bo predvsem na razlogih, zakaj se neko ogrevalno napravo sploh uporablja. Po raziskavah sodeč sklepamo, da občina v centru mesta še vedno zaostaja z implementacijo modernejših načinov ogrevanja, zato bomo tudi poiskali razloge, zakaj je temu tako in kako občina sama pomaga občanom, da bi se odločali za bolj zeleno energijo.

Kot izhodišče raziskovanja smo vzeli dejstvo, da je občina Kamnik zelo stara občina, kjer v centru mesta stojijo pretežno stare gradnje s starejšo starostno skupino



prebivalcev. Raziskava velja le za območje centra občine Kamnik, ne pa tudi za širšo okolico.

### 3.5 OBDELAVA PODATKOV

Anketni vprašalnik je bil razdeljen med 100 anketirancev, ki živijo v ožjem jedru občine Kamnik. Vsega skupaj anketa vsebuje osem vprašanj. Pri nekaterih je imel anketiranec na razpolago določeno število možnih odgovorov in je moral obkrožiti le enega izmed njih. Pri nekaterih vprašanjih so anketiranci morali podati tudi svojo obrazložitev za svoj odgovor. Z anketo smo želeli preveriti sestavo prebivalstva in poznavanje novjših načinov ogrevanja, pa tudi s kakšno ogrevalno napravo se ogrevajo v času anketiranja. Želeli pa smo tudi preveriti, kakšno poznavanje imajo prebivalci občine Kamnik o subvencijah, ki so zadnja leta zelo popularne.

#### VPRAŠANJE 1 IN VPRAŠANJE 2

Prvo in drugo vprašanje se nanašata na strukturo prebivalstva, predvsem pa smo se osredotočili na starost in spol anketirancev, saj je Kamnik stara občina in smo želeli preveriti, kakšna je sestava prebivalcev jedra občine.

Spol anketirancev	Število	Odstotek
MOŠKI	36	36
ŽENSKI	64	64
SKUPAJ	100	100

Tabela 2: Struktura anketirancev glede na spol



Slika 14: Prikaz števila anketirancev glede na spol

Starost anketirancev	Število	Odstotek
Do 30 let	8	8
30–45 let	22	22
45–60 let	30	30
Od 60 let naprej	40	40
Skupaj	100	100

Tabela 3: Struktura anketirancev glede na starost



Slika 15: Starost prebivalcev jedra občine Kamnik

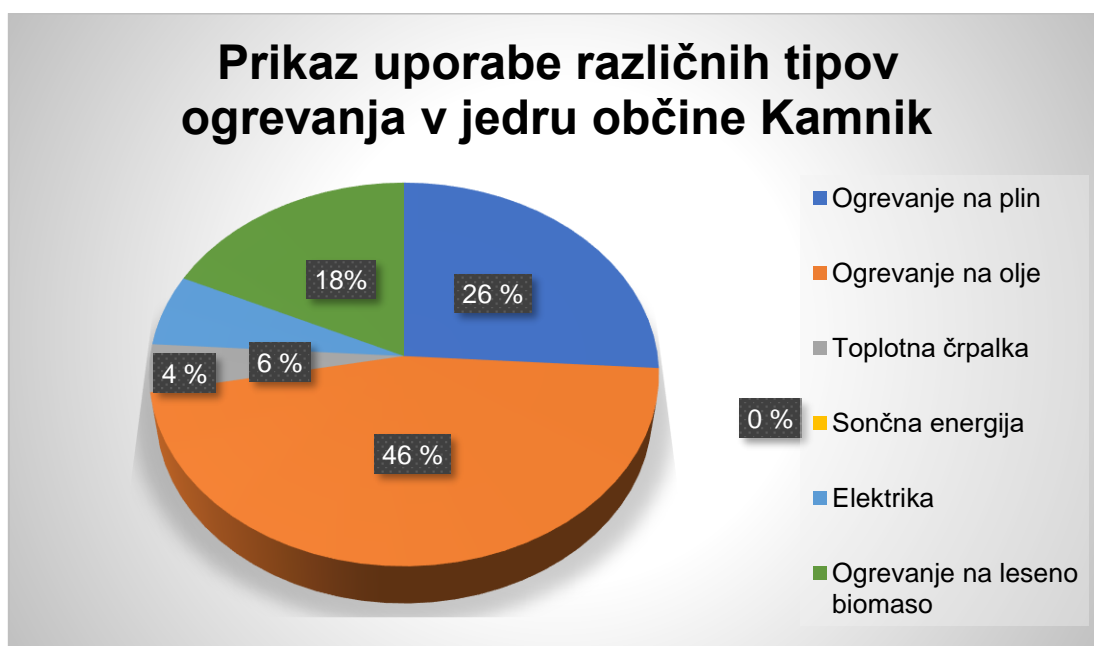
Pri preverjanju starostne in spolne strukture prebivalstva smo ugotovili, da v jedru občine Kamnik živi pretežno starejša populacija nad 45 let, kar znaša kar 70 % vseh anketirancev, temu pa lahko tudi pripišemo rezultat preverjanja spolne strukture, kjer je kar 64 % anketiranih žensk. Anketa je bila rešena po pričakovanjih, saj smo glede na starost občine nekako predvidevali, da so v jedru pretežno starejši prebivalci.

## VPRAŠANJE 3

Kakšen način ogrevanja uporabljate v vašem gospodinjstvu?

Načini ogrevanja	Število	Odstotek
Ogrevanje na leseno biomaso	18	18
Ogrevanje na plin	26	26
Ogrevanje na olje	46	46
Toplotna črpalka	4	4
Sončna energija	0	0
Elektrika	6	6
Skupaj	100	100

Tabela 4: Uporaba različnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik



Slika 16: Prikaz uporabe različnih tipov ogrevanja v jedru občine Kamnik

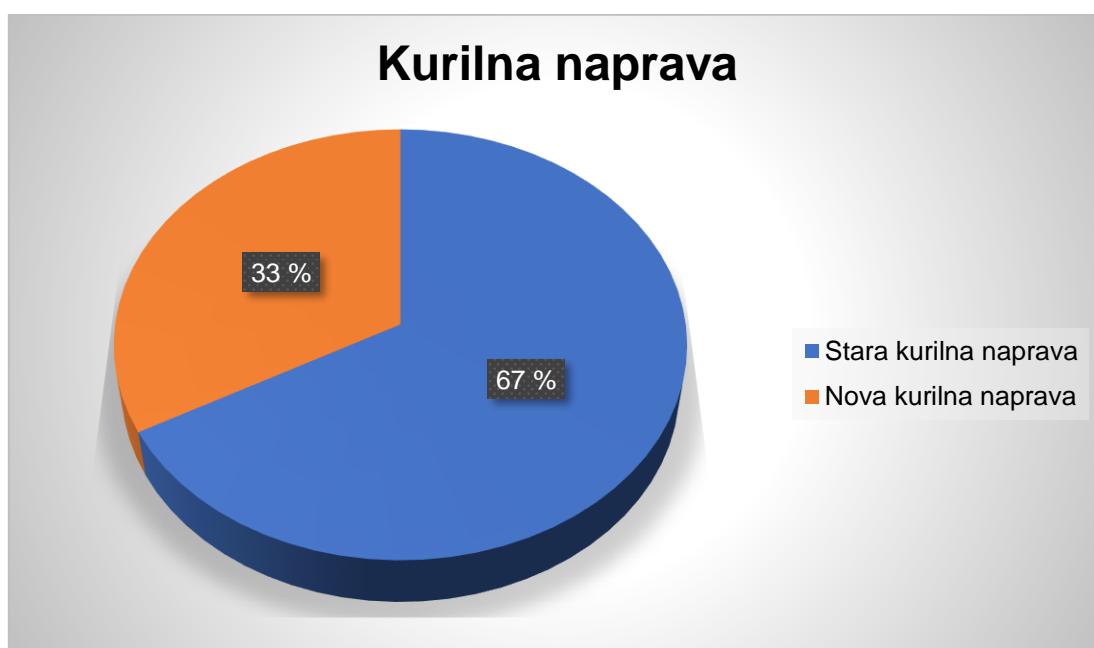
Pri tretjem vprašanju smo z anketo preverjali, kateri načini ogrevanja so v jedru občine Kamnik prisotni. Tako smo ugotovili, da se mestno jedro (hiše) pretežno ogreva na olje (46 %) in plin (26 %), le majhen delež pa za ogrevanje uporablja elektriko (električne peči) in pa toplotne črpalke, medtem ko sončna energija v mestnem jedru sploh ni prisotna, kar je tudi pričakovano glede na to, da je mestno jedro zavarovana dediščina, kjer so visoki standardi pri videzu hiš, prav tako pa je motena oskrba s sončnim sevanjem zaradi nagnetenosti hiš – vrstne hiše + okoliški hribi.

## VPRAŠANJE 4

Kakšna je vaša kurilna naprava?

Kurilna naprava	Število	Odstotek
Stara	67	67
Nova	33	33
Skupaj	100	100

Tabela 5: Stara ali nova kurilna naprava



Slika 17: Prikaz starosti kurilne naprave

Pri četrtem vprašanju smo želeli preveriti, ali anketiranci uporabljajo novejšo ali starejšo kurilno napravo. Glede na strukturo prebivalstva, ki je pretežno starejša, smo pričakovali, da bodo anketiranci pretežno uporabljali starejše kurilne naprave, in točno to prikazuje tudi grafikon, kjer je razvidno, da kar 67 % anketirancev uporablja stare kurilne naprave. Treba pa je opozoriti tudi na podatek, kjer so anketiranci odgovorili, da uporabljajo novo napravo. Večina anketirancev z novejšo ogrevalno napravo le-ta uporablja zaradi dotrajanosti prejšnje naprave, nekateri pa so celo omenjali težave s starimi dimniki in so zato presedlali na novejšo napravo, ki ne potrebuje stare vezave dimnika.

## VPRAŠANJE 5

Ali poznate katerekoli sodobne načine ogrevanja? Če je vaš odgovor da, napišite, katere.

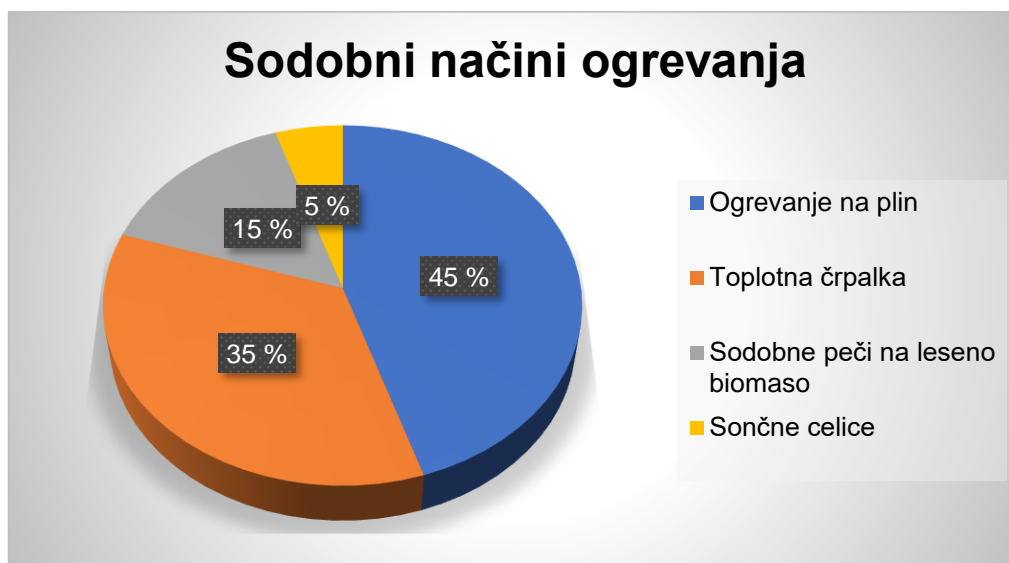
Poznavanje sodobnih načinov ogrevanja	Število	Odstotek
Da	52	52
Ne	48	48
Skupaj	100	100

Tabela 6: Poznavanje sodobnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik



Slika 18: Prikaz poznavanja sodobnih načinov ogrevanja v jedru občine Kamnik

Z vprašanjem smo želeli ugotoviti, kakšno je med anketiranci poznavanje sodobnejših načinov ogrevanja. Pri vprašanju smo se znašli skoraj na sredini, kar se tiče odgovorov. Le malo več kot 50 % anketiranih je odgovorilo, da poznajo sodobnejše načine ogrevanja, ostalih 48 % pa ni bilo prepričanih, zato so odgovorili z NE. V nadaljevanju ankete je bilo treba podati objasnilo, če so odgovorili z DA. V grafikonu 6 je prikaz, katere sodobne načine ogrevanja anketiranci poznajo. Največ jih je odgovorilo, da poznajo sodobne ogrevalne naprave na plin in pa toplotne črpalke, omenili so tudi novejšje peči na leseno biomaso z zalogovnikom vode in sončne celice.



Slika 19: Sodobni načini ogrevanja

## VPRAŠANJE 6

Zakaj ne zamenjate stare kurilne naprave z novejšo, bolj varčno, ki bi bila okolju bolj prijazna in ekonomična?

Odgovori	Število	Odstotek
Ni denarja	26	26
Starost	3	3
Stara neizolirana hiša	67	67
To me ne zanima	4	4
Skupaj	100	100

Tabela 7: Razlogi za ohranitev stare kurilne naprave



Slika 20: Prikaz razlogov za ohranitev stare kurilne naprave

Pri šestem vprašanju smo anketirance spraševali po razlogih, zakaj ne zamenjajo stare kurilne naprave z bolj sodobno in ekonomično, ki bo na dolgi rok veliko bolj učinkovita kot stara, ki jo imajo doma. Največ anketirancev je odgovorilo, da imajo doma staro neizolirano mestno hišo, katera bi bila najprej potrebna temeljite obnove in šele potem bi lahko vlagali v neko sodobnejšo varčno peč. Velika večina preostalih anketirancev pa je potarnala, da bi bila novejša kurilna naprava velik finančni zalogaj, kar pa glede na strukturo prebivalstva ni nikakršno presenečenje, saj je velika večina anketirancev že v upokojenskem staležu in vemo, da v Sloveniji ni velikih pokojninskih izplačil. 4 % anketirancev so se na to vprašanje vzdržali komentarja, ostali pa so izrazili, da jih nakup nove kurilne naprave ne zanima, saj so že v letih, ko bi za to morali skrbeti tisti, ki so mlajši v njihovem gospodinjstvu.

#### VPRAŠANJE 7

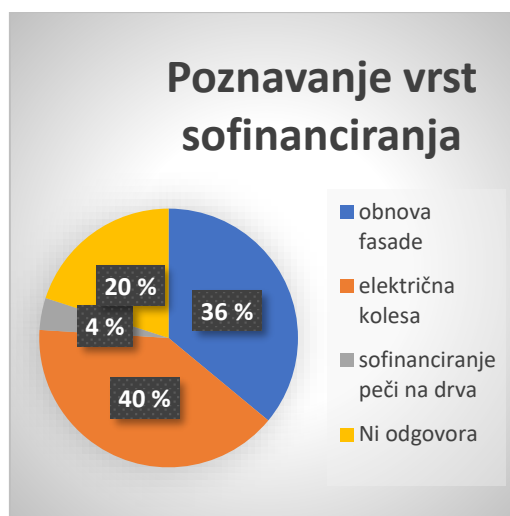
Ali ste seznanjeni s sofinanciranjem, ki ga nudi občina Kamnik, da bi postala energetske bolj učinkovita?

Ali ste seznanjeni?	Število	Odstotek
DA	76	76
NE	24	24
Skupaj	100	100

Tabela 8: Seznanjenost o sofinanciranju v jedru občine Kamnik



Slika 21: Prikaz seznanjenosti o sofinanciranju v jedru občine Kamnik



Slika 22: Poznavanje vrst sofinanciranja

Pri vprašanju o poznavanju sofinanciranja v jedru občine Kamnik smo opazili, da je velik delež anketirancev seznanjen z možnostmi sofinanciranja, ki jih nudi občina s težnjo po večji energetski učinkovitosti. Pri danem vprašanju smo postavili tudi podvprašanje, kjer so anketiranci navajali, za kakšna sofinanciranja so že slišali. Večina je omenila subvencije za energetsko učinkovito obnovo fasade, veliko pa jih je omenilo tudi pridobitev električnih koles v Kamniku, kar pa ni posredno povezano z našo tematiko, pa vendar kaže na premike v občini. Nekaj jih je omenilo tudi sodobne peči na drva.



## VPRAŠANJE 8

Ali ste izkoristili katerokoli občinsko subvencijo za nakup nove ogrevalne naprave? Katero subvencijo ste izkoristili, če ste odgovorili z da?

Izkoriščena subvencija	Število	Odstotek
Da	3	3
Ne	97	97
Skupaj	100	100

Tabela 9: Koriščenje sofinanciranja v jedru občine Kamnik



Slika 23: Prikaz koriščenja sofinanciranja v jedru občine Kamnik

Pri prvem delu osmega vprašanja smo preverjali, ali anketiranci v jedru občine Kamnik izkoristijo kakršnokoli sofinanciranje na področju energetske učinkovitosti (obnova fasade, nova okna, sofinanciranje toplotne črpalke, sofinanciranje nove peči na leseno biomaso). Ugotovili smo, da velika večina anketirancev (97 %) še nikoli ni izkoristila nobenega sofinanciranja oz. pomoči s strani občine Kamnik. Medtem ko so le 3 % to sofinanciranje izkoristili. Anketiranci, ki so pomoč izkoristili, so izpolnili še podvprašanje, kjer smo spraševali po tipu sofinanciranja. Ugotovili smo, da so anketiranci izkoristili subvencijo za obnovo fasade in za novo peč na leseno biomaso. Glede na to, da je tako veliko število anketirancev ostalo pri odgovoru ne, smo želeli izvedeti tudi razloge, zakaj nikoli ni prišlo do tega, da bi katerokoli sofinanciranje izkoristili. Velika večina je odgovorila, da so zadovoljni z delovanjem stare naprave,

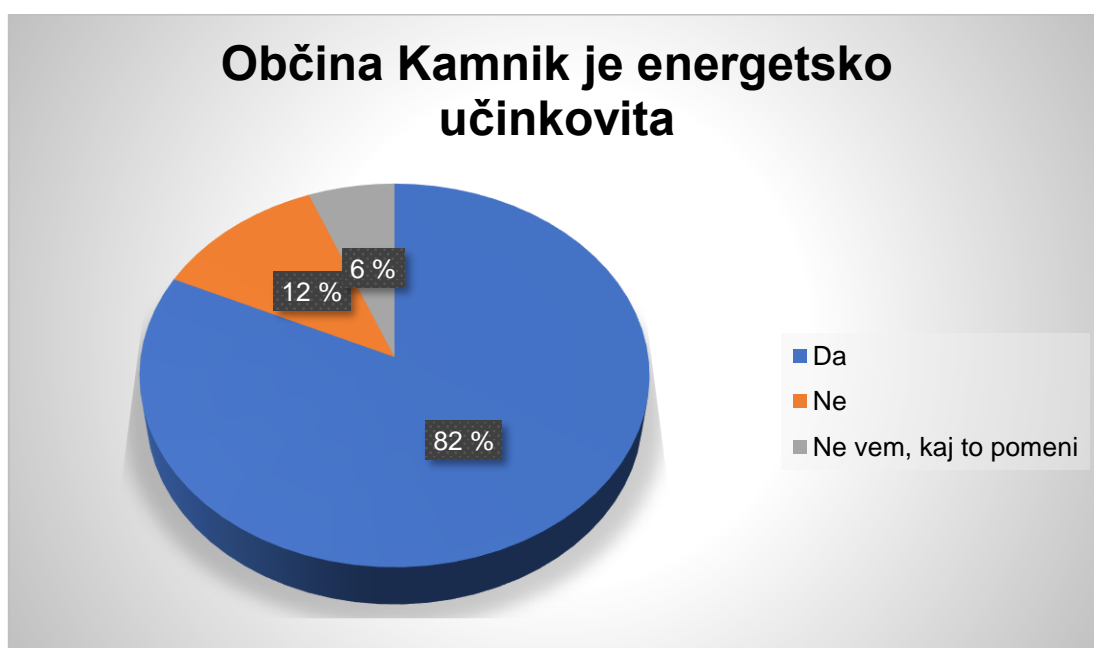
nekateri pa, da bi bil nakup nove kurilne naprave oziroma obnova starejše hiše kljub sofinanciranju s strani občine žal še vedno prevelik finančni zalogaj, zato vztrajajo pri tem, kar v danem trenutku imajo.

#### VPRAŠANJE 9

Ali mislite, da je občina Kamnik energetske učinkovita občina? Pojasnite vaše odgovore.

Občina je energetske učinkovita	Število	Odstotek
Da	82	82
Ne	6	6
Ne vem, kaj to pomeni	12	12
Skupaj	100	100

Tabela 10: Energetska učinkovitost občine Kamnik



Slika 24: Prikaz mnenja anketirancev o energetske učinkovitosti občine Kamnik

Pri devetem vprašanju smo se osredotočili na občino. Želeli smo izvedeti, kakšno je mnenje anketirancev o energetske učinkovitosti občine Kamnik. Velika večina je bila mnenja, da je občina Kamnik energetske učinkovita. Kar nekaj anketiranih (6 %) pa je obkrožilo, da niti ne vedo, kaj to pomeni, da je občina energetske učinkovita. Po razlagi so se vsi strinjali s prejšnjo večino, ki je obkrožila odgovor da. Le nekaj anketirancev je bilo mnenja, da občina ni energetske učinkovita. Pri pojasnilu so

predvsem poudarili, da so subvencije za doseganje večje energetske učinkovitosti občutno prenizke glede na cene na trgu. Velika večina pa se je strinjala, da občina gradi na tem, da bi postala bolj zelena občina. Izpostavili so vpeljavo električnih koles, ki se razprostirajo skozi celotno občino, in pravijo, da je to velik korak v pravilno smer.

## 4 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo se osredotočili na različne načine ogrevanja, ki so prisotni v jedru občine Kamnik. Glede na to, da je velik odstotek mesta Kamnik tudi blokov, smo to iz raziskave izločili, saj je jasno, da bi po tem prevladovalo ogrevanje na zemeljski plin, saj je bilo v zadnjih 20–25 letih na področju ogrevanja veliko sprememb. Premog se dejansko ne uporablja več. V večjih (skupnih) kotlovnica v blokovskih soseskah so kurilno olje opustili in zamenjali z uporabo zemeljskega plina (s priključitvijo na omrežje zemeljskega plina). V stanovanjskih hišah v mestnem delu občine se uporablja tako kurilno olje kot zemeljski plin in pa tudi peči na leseno biomaso, v zadnjem obdobju pa so zelo aktualne toplotne črpalke, ki delujejo na osnovi obnovljivih virov energije (energija zraka, v manjšem obsegu tudi energija zemlje in podtalnice), pa vendar sodeč po odgovorih iz anketnih vprašalnikov lahko sklepamo, da je nakup toplotne črpalke finančno previsok glede na starostno sestavo prebivalstva jedra občine Kamnik. Lahko rečemo, da se v veliki večini gospodinjstev uporablja kar olje ali pa ogrevanje na zemeljski plin. Lahko predpostavljamo, da je to tudi pretežno zaradi lažjega načina ogrevanja, če to primerjamo z leseno biomaso. Na začetku pisanja diplomskega dela smo želeli predvsem poiskati razloge, zakaj v jedru občine v stanovanjskih hišah ni prisotnih več sodobnejših načinov ogrevanja, kot so toplotne črpalke ali pa ogrevanje na sončno energijo. Ugotovili smo, da mesto Kamnik leži na območju, kjer je dostopnost sonca le polovična. Poleg tega pa so hiše v jedru vrstne, kar pomeni, da so na kupu in svetlobo odžirajo ena drugi. Treba se je zavedati, da za izrabo sončne energije potrebujemo dobro strešno lokacijo, kar pa pri hišah v kamniškem mestnem jedru ni mogoče, saj je med drugim treba upoštevati tudi dejstvo, da je mestno jedro Kamnika tudi spomeniško zaščiteno, kar privede do različnih komplikacij. Pri vpeljavi toplotnih črpalk kot novih kurilnih naprav v nekem gospodinjstvu se je treba zavedati, da to ni majhen strošek, hiše v mestnem jedru pa imajo več 100 kvadratnih metrov kvadrature, kar še poveča stroške pri toplotni črpalci, če želimo doseči dober izkoristek delovanja. Drugi razlog za neuporabo toplotnih črpalk pa leži ravno v starosti mestnega jedra, saj je velika večina hiš starejša od 100 let. Hiše bi najprej potrebovale temeljito obnovo fasad, zamenjavo oken in streh, treba bi bilo poskrbeti tudi za notranjo izolacijo, šele potem pa bi lahko rekli, da bi bila naša nova toplotna črpalka lahko energetskega manj potratna. Glede na vse stroške, ki bi prišli s tem, pa se velika večina ljudi raje odloči, da bodo uporabljali staro kurilno napravo vsaj toliko časa, dokler ne bodo primorani, da jo zamenjajo. Verjetno je eden od vzrokov za to tudi dejstvo, da na tem območju prebiva pretežno starejša populacija. Energetska prenova stare (spomeniško zaščitene) hiše, vključno z zamenjavo načina

ogrevanja, je povezana z visokimi stroški; kljub dobrim možnostim za pridobitev subvencij in ugodnih kreditov je še vedno treba vložiti velik del lastnih sredstev, kar pa je za marsikoga, ki prejema nizke mesečne dohodke (pokojnino), zelo težko.

## 5 LITERATURA IN VIRI

Archiproducts. (b. l.). *Vitocal 111-S by Viessmann*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova [https://www.archiproducts.com/de/produkte/viessmann/luft-wasser-warmepumpe-vitocal-111-s\\_323515](https://www.archiproducts.com/de/produkte/viessmann/luft-wasser-warmepumpe-vitocal-111-s_323515).

Dom in ogrevanje. (b. l.). *Kako deluje IR ogrevanje*. Pridobljeno 5. marca 2021 z naslova <https://dominogrevanje.si/ir-ogrevanje/kako-deluje-ir-ogrevanje/>.

Energetska izkaznica. (b. l.). *Termični solarni sistemi*. Pridobljeno 5. marca 2021 z naslova <https://energetskaizkaznica.si/nasveti/termicni-solarni-sistemi/>.

Eučbeniki. (b. l.). *Trajnostni razvoj*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://eucbeniki.sio.si/geo1/2558/index.html>.

Fizika. (b. l.). *Sonce*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova <http://www.fizika.si/seminarji/sonce/sonce.pdf>.

Grobovšek, B. (2009). *Praktična uporaba toplotnih črpalk*. Ljubljana: Energetika marketing.

Javni Holding Ljubljana. (b. l.). *Oskrba s plinom*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://www.energetika-lj.si/info-za-uporabnike/plin>.

Kastelic, Ž. (10. 8. 2020). *Vse, kar rabite vedeti o IR panelih in infrardeči svetlobi*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://www.mojprihranek.si/ogrevanje-in-hlajenje/ogrevanje-in-energenti/vse-kar-rabite-vedeti-o-ir-panelih-in-infrardeci-svetlobi/?cn-reloaded=1>.

Klevže, I. (2013). *Ogrevanje*. Maribor: DIEM.

Knez, L. (1973). *Osnove plinske tehnike: učbenik*. Ljubljana: Zveza inženirjev in tehnikov Slovenije.

Koop trgovina. (b. l.). *Električno ogrevanje / talno gretje*. Pridobljeno 18. decembra 2020 z naslova <https://www.mysun.si/clanki/elektricno-ogrevanje-talno-gretje/>.

Koop trgovina. (b. l.). *Konvekcijski radiatorji: kompaktni, elegantni in polni energije*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova <https://www.mysun.si/clanki/konvekcijski-radiatorji-kompaktni-elegantni-in-polni-energije/>.

Lontech. (b. l.). *Konvektorski radiatorji SIRIO*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova [https://www.lontech.si/konvektorski\\_radiator\\_sirio](https://www.lontech.si/konvektorski_radiator_sirio).

NaDlani. (16. 9 2018). *Ogrevanje na kurilno olje in njegove prednosti*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova [https://www.nadlani.si/dom-in-vrt/kurilno-olje/?fbclid=IwAR29IhxqyGBYNIAPLo1pq6RMXMdDPaKGqA\\_4Vd9zGSF16\\_IkcCEWGfZjqrY](https://www.nadlani.si/dom-in-vrt/kurilno-olje/?fbclid=IwAR29IhxqyGBYNIAPLo1pq6RMXMdDPaKGqA_4Vd9zGSF16_IkcCEWGfZjqrY).

*Novi ogrevalni sistemi: gradnja z lahkoto*. (2008). Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Papler, D. (2012). *Osnove uporabe solarnih toplotnih in fotonapetostnih sistemov*. Ljubljana: Energetika marketing.

Papler, D. (2013). *Osnove uporabe lesne biomase*. Ljubljana: Energetika marketing.

Poceniogrevanje. (b. I.a). *Kurilno olje je preprosto za uporabo in cenovno ugodno*. Pridobljeno 18. decembra 2020 z naslova [https://www.poceniogrevanje.com/ogrevanje-na-kurilno-olje/?fbclid=IwAR2\\_aFzf6J-1cgsUjkgzJh5O3tFTXWRhk0LL4LnsX1YK-CQmktWVMQmxvgs](https://www.poceniogrevanje.com/ogrevanje-na-kurilno-olje/?fbclid=IwAR2_aFzf6J-1cgsUjkgzJh5O3tFTXWRhk0LL4LnsX1YK-CQmktWVMQmxvgs).

Poceniogrevanje. (b. I.b). *IR paneli so ugoden in sodoben način ogrevanja*. Pridobljeno 18. decembra 2020 z naslova <https://www.poceniogrevanje.com/ir-paneli/>.

Prava klima. (b. I.). *Toplotna črpalka Mitsubishi Electric Ecodan*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova <https://www.prava-klima.si/trgovina/toplotna-crpalka-mitsubishi-electric-ecodan/>.

Skupina GEN. (b. I.). *Sončna energija*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova <https://www.esvet.si/drugi-viri-energije/soncna-energija>.

Strojnik.si. (b. I.). *Kako deluje plinski kotel*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://strojnik.si/kako-deluje-plinski-kotel/>.

Štern. (b. I.). *Talno ogrevanje in hlajenje*. Pridobljeno 26. januarja 2021 z naslova <https://www.stern.si/talno-ogrevanje>.

Vaillant Group. (b. I.a). *Elektrika*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://www.vaillant.si/uporabniki/nasveti-znanje/energije-za-ogrevanje/elektrika/>.

Vaillant Group. (b. I.b). *Plin*. Pridobljeno 14. decembra 2020 z naslova <https://www.vaillant.si/uporabniki/nasveti-znanje/energije-za-ogrevanje/plin/>.

## PRILOGA

### Priloga 1: Anketa

Pozdravljeni!

Moje ime je Tina Tekavčič in sem študentka drugega letnika višje strojne šole ICES. Lepo vas prosim, če bi lahko korektno odgovorili na vsa spodaj zastavljena vprašanja in s tem pripomogli k uspešnemu zaključku moje diplomske naloge. Anketa je namenjena prebivalcem ožjega mestnega jedra občine Kamnik in se nanaša na načine ogrevanja, ki jih poznamo v našem ožjem mestnem jedru. Vprašanja se nanašajo tudi na zavedanja o energetske učinkovitosti. Anketa je v celoti anonimna. Za vaše sodelovanje pa se vam že vnaprej zahvaljujem.

1. Obkrožite spol!

M                      Ž

2. Vaša starost

- a) do 30 let
- b) 30-45 let
- c) 45-60 let
- d) 60 in več let

3. Kakšen način ogrevanja uporabljate?

- a) Ogrevanje na leseno biomaso
- b) ogrevanje na plin<sup>4</sup>
- c) ogrevanje na olje<sup>4</sup>
- d) toplotna črpalka
- e) sončna energija
- f) elektrika

4. kakšna je vaša kurilna naprava

- a) Stara
- b) Nova

5. Ali veste za kakšne sodobne načine ogrevanja?

- a. Da
- b. Ne

5.1 Če ste odgovorili z da, katere?

---

---

6. Zakaj se ne odločite za novejši sodobnejši okolju prijaznejši način ogrevanja?

- a) Ni denarja
- b) Smo prestari
- c) Hiša ni dovolj dobro izolirana
- d) S tem se ne ukvarjamo

7. Ali ste seznanjeni s sofinanciranjem ki ga nudi občina da bi občina Kamnik postala bolj energetske učinkovita?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne vem

7.1 Če ste odgovorili z da, za kakšna financiranja gre?

---

---

8. Ali ste izkoristili katerokoli občinsko subvencijo za nakup nove ogrevalne naprave?

- a) da
- b) ne

Tisti ki ste odgovorili z da, za kakšno subvencijo gre?

Tisti ki ste odgovorili z ne, zakaj ne? (glavni razlogi)

---

---

---

---

---

---

---

---

9. Ali mislite, da je občina Kamnik energetske učinkovita občina?

- a) da
- b) ne

Pojasnite svoj odgovor?

---

---

---

---

---

---

---

---