

OSNOVNA ŠOLA ŽIRI

**ALI V ŽIREH UPORABLJAMO LESNO BIOMASO ZA OGREVANJE  
RAZISKOVALNA NALOGA**

PODROČJE:  
TEHNIKA ALI TEHNOLOGIJA

Avtorji:

Damjan Burnik 9.a

Jan Govekar 9.a

Cene Trček 9.a

Mentorici:

Ina Čarič

Lilijana Justin

Žiri, 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Žiri.

Mentorici: Ina Čarič, Lilijana Justin

Datum predavitve: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2018

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

KG biomasa/uporaba lesne mase/ogrevanje v Žireh

AV TRČEK Cene, BURNIK Damjan in GOVEKAR Jan

SA ČARIČ Ina, Lili Justin

KZ 4226, Žiri, Slo, Jobstova c. 22

ZA OŠ Žiri

LI 2018

IN BIOMASA

TD RAZISKOVALNA NALOGA

OP 35 s., 16 grafov, 24 slik

IJ SL

JI sl

AI Kakšne peči in ogrevalne sisteme uporabljajo v Žireh? Kako ogrevajo sanitarno vodo? To smo se odločili raziskati, saj nas vse zanima, kakšni so ogrevalni sistemi, zato smo se odločili raziskati, ali v Žireh uporabljamo obnovljive vire energije ( v našem primeru je to lesna biomasa) za ogrevanje.

## 1 POVZETEK

S čim se ogrevajo prebivalci Žirov? Ali lastniki gozdov les iz svojih gozdov uporabijo za ogrevanje? Kako pa se ogrevajo prebivalci, ki ne živijo na kmetiji? Kakšne peči in ogrevalne sisteme uporabljajo? Kako ogrevajo sanitarno vodo? Ker smo želeli najti odgovore na vsa ta vprašanja smo se odločili narediti raziskovalno nalogo na temo: »Ali v Žireh uporabljamo obnovljive vire energije« (v našem primeru je to lesna biomasa) za ogrevanje. Pri delu smo si postavili štiri hipoteze. S pomočjo raziskave teorije, intervjujev in anket smo preverili naše hipoteze ter jih potrdili ali ovrgli.

## 2 ZAHVALA

Največja zahvala gre naši mentorici učiteljici Ini Čarič in somentorici Lilijani Justin, ki sta nas skozi celotno raziskovalno nalogo spodbujali in motivirali za delo, nam pomagali s predlogi za izboljšavo vsebine in organizacijo terenskega dela (intervju). Zahvaljujemo se tudi našim staršem, ki so nam pomagali pri organizaciji deljenja anket.

Zahvala tudi vsem, ki so sodelovali v anonimni anketi in intervjuju.

### 3 KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK .....	4
2	ZAHVALA.....	5
3	KAZALO VSEBINE.....	6
3.1	KAZALO GRAFOV.....	7
3.2	KAZALO SLIK IN FOTOGRAFIJ .....	7
4	UVOD IN OPREDELITEV NALOGE .....	8
4.1	HIPOTEZE .....	8
5	TEORETIČNI DEL.....	9
5.1	Pomen pojma lesna biomasa .....	9
5.2	Prednosti biomase pred ostalimi viri energije.....	9
5.3	Biomasa kot neizkoriščen vir energije .....	9
5.4	Vrste kurišč .....	11
6	METODOLOGIJA RAZISKOVANJA .....	13
7	EKSPERIMENTALNI DEL.....	14
8	ANALIZA ANKET .....	15
9	INTERVJUJI .....	25
9.1	INTERVJU IN OPIS SISTEMA: KOMBINACIJA: OLJE, DRVA.....	25
9.2	INTERVJU IN OPIS OGREVALNEGA SISTEMA NA DRVA.....	26
9.3	INTERVJU IN OPIS OGREVALNEGA SISTEM NA DRVA Z VENTILACIJSKO PEČJO.....	27
9.4	INTERVJU IN OPIS SISTEMA KLASIČNE PEČI NA DRVA - BIOMASA .....	28
10	ZAKLJUČEK IN RAZPRAVA .....	29
11	VIRI IN LITERATURA .....	30
12	PRILOGE .....	32
12.1	ANKETA.....	32
12.2	INTERVJU .....	35

### 3.1 KAZALO GRAFOV

Graf 1: Spol anketirancev .....	15
Graf 2: Starost anketirancev .....	15
Graf 3: Prebivališče anketirancev .....	16
Graf 4: Kako ogrevate vaše stanovanje/hišo? .....	16
Graf 5: Če kurite na lesno biomaso, kakšno/e vrste kurišč imate v hiši?.....	17
Graf 6: Ali imate v lasti gozdno površino in zakaj jo uporabljate?.....	17
Graf 7: Če kurite drva, katero vrsto lesa uporabljate za kurjavo? .....	18
Graf 8: Na osnovi česa izbirate les za kurjavo?.....	18
Graf 9: Približno koliko m <sup>3</sup> lesa/peletov/briketov pokurite na eno kurilno sezono? .....	19
Graf 10: Ali je vaš stanovanjski objekt toplotno izoliran? .....	20
Graf 11: S čim je vaš stanovanjski objekt izoliran? .....	20
Graf 12: Ali se vam zdi, da učinkovito ogrevate vaše stanovanje? .....	21
Graf 13: Ali uporabljate zalogovnik? .....	21
Graf 14: Na vsake koliko dni zakurite?.....	22
Graf 15: Iz kakšnega materiala imate okvir oken? .....	22
Graf 16: Kakšne vrste zasteklitve imate?.....	23
Graf 17: Ocenite kako dobro tesnijo vaša okna, s tem da je 1 najslabše, 5 pa najboljše. ....	23
Graf 18: Katere vrste ogrevalnih naprav imate? .....	24

### 3.2 KAZALO SLIK IN FOTOGRAFIJ

Slika 1: Kotel s spodnjim izgorevanjem.....	11
Slika 2: Skica kotla na sekance: sekanci iz hranilnika grejo po transportnem polžu do gorilnika. ....	12
Slika 3: Ponazoritev delovanja sistema z zalogovnikom.....	12
Slika 4: Radiator .....	26
Slika 5: Toplotna črpalka .....	26
Slika 6: Zalogovnik zadaj, peč spredaj .....	26
Slika 7: Elektronski krmilni sistem .....	27
Slika 8: Toplotna črpalka .....	27
Slika 9: ventilacijska peč na drva .....	27
Slika 10: Zalogovnik .....	28

## 4 UVOD IN OPREDELITEV NALOGE

Ogrevanje je pozimi nepogrešljivo, saj se lahko temperature spustijo tudi pod ničlo. Kako pa se ogrevajo prebivalci Žirov? Tu veliko površino pokriva gozd, zato se veliko ljudi ukvarja z gozdarstvom. Gozdarstvo je razširjena panoga, saj je tu veliko kmetij in vsaka kmetija ima v lasti nekaj gozda. Pa les iz tega gozda uporabijo tudi za ogrevanje? Kako pa se ogrevajo prebivalci, ki ne živijo na kmetiji? Kakšne peči in ogrevalne sisteme uporabljajo? Kako ogrevajo sanitarno vodo?

To smo se odločili raziskati, saj nas zanima, kakšni so ogrevalni sistemi, zato smo se odločili raziskati, ali v Žireh uporabljamo obnovljive vire energije (v našem primeru je to lesna biomasa) za ogrevanje.

### 4.1 HIPOTEZE

- 1 Ljudje vedo, kaj pomeni pojem »lesna biomasa«.
- 2 Večina ljudi v Žireh uporablja lesno biomaso za ogrevanje.
- 3 V Žireh je veliko gozdnih površin, ki ji ljudje izkoriščajo za ogrevanje stanovanjskih objektov in za kurjavo.
- 4 Čeprav je tu veliko gozda, ljudje kupujejo lesno biomaso iz drugih krajev.



## 5 TEORETIČNI DEL

### 5.1 Pomen pojma lesna biomasa

Pojem biomasa opredeljuje vso organsko snov. Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V to skupino uvrščamo: les in lesne ostanke (lesna biomasa), ostanke iz kmetijstva, nelesnate rastline uporabne za proizvodnjo energije, ostanke pri proizvodnji industrijskih rastlin, sortirane odpadke iz gospodinjstev, odpadne gošče oz. usedline ter organsko frakcijo mestnih komunalnih odpadkov in odpadne vode živilske industrije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire. Med lesno biomaso uvrščamo ves les in lesne ostanke. Lesna biomasa je kot vir energije najpogosteje uporabljena oblika biomase, uvrščamo pa jo med obnovljive vire energije.

### 5.2 Prednosti biomase pred ostalimi viri energije

- Je obnovljiv vir energije.
- Dosegljiva je skoraj na vsem območju države.
- Pri izgorevanju sprošča manj emisij in dimnih plinov, ki so zaradi današnje tehnologije najmanj škodljivi.
- Zmanjšuje energetske odvisnosti države in lokalne skupnosti – občine; finančna sredstva, namenjena fosilnim gorivom, ostanejo državi ali lokalni skupnosti.
- Krepi se regionalno gospodarstvo, v primerjavi s tekočinami in plinastimi gorivi sta za transport in skladiščenje zelo varni gorivi.
- Odpirajo se nova delovna mesta v gozdarstvu in lesarstvu.

### 5.3 Biomasa kot neizkoriščen vir energije

- Organske snovi in ostanke (biomasa) so koristni za pridobivanje toplotne ter električne energije.
- Potencial biomase je trenutno po Evropi in celem svetu precej slabo izkoriščen.
- Potencial lesne biomase pozitivno vpliva na strukturo porabe energije v državi, ki jo uporablja.
- Današnja struktura energije temelji na energentih:
  - ki pri proizvodnji, transportu in uporabi močno onesnažujejo okolje,
  - katerih količina je omejena.
- Energetski viri, ki ugodno delujejo na okolje, niso v uporabi toliko kot primarni viri energije, ker:
  - niso v primerjavi s primarnimi viri energije v vseh primerih gospodarni,
  - je od načina porabe potem odvisna izbira stroja,
  - moramo za uporabo lesne biomase imeti na razpolago dovolj njenega energetskega potenciala.
- Pogoste napake, ki znižujejo uporabo lesne biomase so:
  - Nepoznavanje lesa oziroma lesne biomase.
  - Nepoznavanje načina uporabe, oziroma v nekaterih primerih predelave.
  - Neučinkovite in zastarele naprave in tehnologije za izkoriščanje energije lesne biomase.

- Smiselno bi bilo, da se uporabi čim več lesne biomase, ne le da jo na primer uničimo, temveč izkoristimo kar se le da veliko njene energije, kar bo pospeševale novejša, modernejša naprave in tehnologije.
- Med lesno biomaso uvrščamo tudi primarne snovi, ki jih s pomočjo različnih vrst tehnologij, naprav in postopkov spremenimo v binarne snovi, ki so potem lahko med postopkom ali po postopku še kemično obdelane.

Energetika pojem biomase obravnava kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo za pridobivanje energije, in sodi med najpomembnejše nefosilne obnovljive vire energije. Lahko jo uporabimo direktno za kurjenje, pri čemer nastaja toplota, ali pa jo z različnimi procesi pretvorimo v tekočo ali plinasto obliko.

V Sloveniji glavni vir lesne biomase nastane pri spravilu lesa, in sicer lubje, sekanci, oblanci, žagovina, ipd. Sem sodijo tudi drva oziroma polena. Njene prednosti so:

- obnovljiv vir energije,
- vsebuje zanemarljive količine strupenih in toplogrednih plinov,
- varno skladiščenje.

Gorenje lesne biomase lahko razdelimo na tri faze:

1. Sušenje v območju 100°C, tukaj moramo energijo dovajati. Bolj ko je les suh, hitreje se posuši in manj energije se porabi za to fazo.
2. Uplinjenje in termični razpad. V tej fazi iz lesa pridejo gorljivi plini, les pa začne razpadati.
3. Zadnja faza je zgorevanje lesnega oglja. Tukaj les dokončno zgori, minerali, ki so v lesu, pa ostanejo kot pepel.

Če je imel les za gorenje dovolj kisika ( $O_2$ ), ostane le bel pepel, ki ga lahko uporabimo za gnojenje, saj vsebuje veliko mineralov.

Seveda pa tudi ta zahteva določene pogoje:

- Pri skladiščenju moramo poskrbeti, da les ostane suh.
- Pri gorenju, da je v peči zadosten pretok zraka:
  - Če je ta prevelik, gorljivi plini zgorijo v dimniku in obstaja nevarnost požara.
  - Če pa je premajhen, les ne zgori dobro.

## 5.4 Vrste kurišč

Glede na način zgorevanja poznamo dva različna kotla:

- Kotel s pregorevanjem
  - Tukaj polena v celoti zajame ogenj in ta zgorijo vsa hkrati. Slabost teh kotlov je, da jih je treba večkrat na dan napolniti, saj eno polnjenje zadostuje le za malo časa (odvisno od velikosti).
- Kotel s spodnjim izgorevanjem
  - Ta kotel je sestavljen iz zalogovnika, kamor naložimo drva, kurišča, ki se nahaja v spodnjem delu zalogovnika in izmenjevalnikom toplote, kjer se toplota prenese na ogrevani medij. Ker plamen zajame le drva, ki so na kurišču, lahko eno polnjenje zadostuje tudi za 12 ur, odvisno od velikosti kotla. Tukaj je potrebno dovajati tudi dodaten zrak (ventilator).

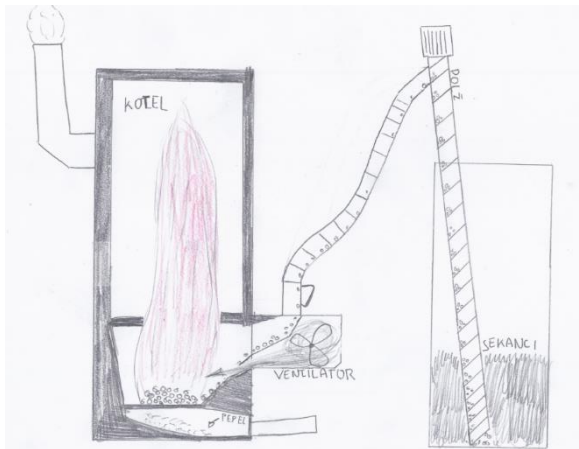


Slika 1: Kotel s spodnjim izgorevanjem

- Kotli na lesne sekance
 

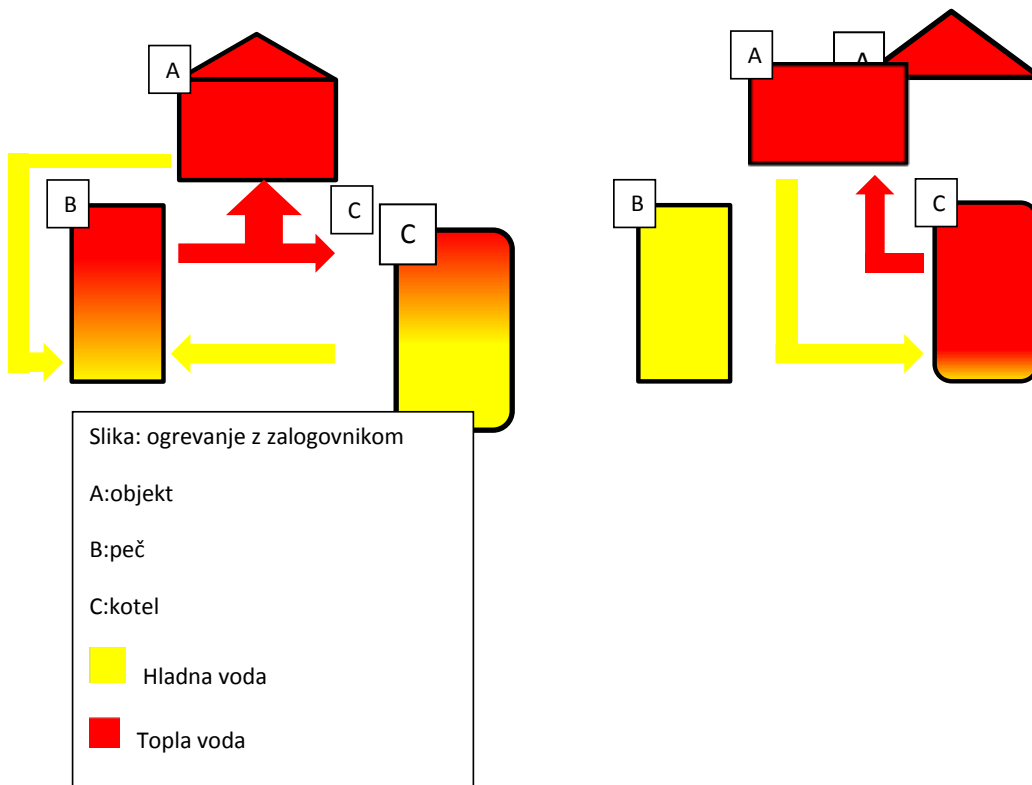
V zadnjem času je vedno več vgrajenih avtomatiziranih kotlov na lesne sekance. Njihove prednosti so predvsem dober izkoristek, natančna regulacija, majhne obremenitve okolja in priročnost. Slabosti pa so visoki stroški in sorazmerno velik prostor za skladiščenje sekancev. Poznamo več izvedb, najpogostejši pa sta:
- Z neposrednim gorenjem v kurišču kotla
  - Gorivo dovaja polž po stopničasti cevi, s čimer preprečimo povratno gorenje, ventilator pa v komoro dovaja nadzorovano količino zraka, s katerim se zagotovi optimalno zgorevanje.
- Z zgorevanjem v podkurišču ali v predkurišču
  - Tukaj gorenje poteka v dveh fazah: podkurišču ali v predkurišču se gorenje začne in s tem se sprostijo gorljivi plini, ki nato dokončno zgorijo v kurišču kotla.

- Kotli na lesne pelete
  - Tukaj tehnologija ni bistveno drugačna kot pri kotlih na sekance, razlike so le v velikosti transportnega sistema in zalogovnika



Slika 2: Skica kotla na sekance: sekanci iz hranilnika grejo po transportnem polžu do gorilnika.

Sistem lahko nadgradimo s hranilnikom toplote (zalogovnik), ki shrani višek toplote in jo odda, ko kotel miruje.



Slika 3: Ponazoritev delovanja sistema z zalogovnikom.

Ko je v peči zakurjeno, topla voda prehaja iz peči v objekt in v zalogovnik, mrzla voda pa iz objekta in zalogovnika v kotel. Ko pa ogenj ugasne, topla voda prehaja iz zalogovnika v objekt, mrzla voda pa iz objekta v zalogovnik.

## 6 METODOLOGIJA RAZISKOVANJA

Raziskovalno nalogo smo opravljali s pomočjo treh raziskovalnih metod:

- Najprej smo raziskali teorijo in bolj poglobljeno razložili različne pojme v povezavi z lesno biomaso.
- Nato smo sestavili ankete, ki smo jih nato razdelili stotim osebam, od tega smo jih dobili 73 izpolnjenih. Za analizo anket smo uporabili program IBM SPSS.
- Nato smo poiskali štiri uporabnike različnih sistemov ogrevanja. Te uporabnike smo obiskali in z njimi izvedli intervjuje, kjer smo jih povprašali o prednostih in slabostih njihovih sistemov, ter zakaj so se za njih odločili, ter si podrobno ogledali njihove sisteme ogrevanja.

S pomočjo raziskave teorije, intervjujev in anket smo preverili naše hipoteze ter jih potrdili ali ovrgli.

## 7 EKSPERIMENTALNI DEL

Kot metodo raziskovanja smo izbrali anketiranje in intervjuvanje.

1. Najprej smo sestavili ankete, ki smo jih nato razdelili stotim osebam, od tega smo jih dobili 73 izpolnjenih. Za analizo anket smo uporabili program IBM SPSS. Za naše ankete smo izbrali odrasle prebivalce Žirov in bližnje okolice.
2. Nato smo poiskali štiri uporabnike različnih sistemov ogrevanja. Te uporabnike smo obiskali in jih povprašali o njihovem sistemu ter ali so s sistemom zadovoljni. Z njimi smo izvedli podrobne intervjuje, kjer smo jih povprašali tudi o prednostih in slabostih njihovih sistemov, ter zakaj so se za njih odločili. Ogledali smo si tudi njihove sisteme ogrevanja.

## 8 ANALIZA ANKET

Najprej smo sestavili ankete, ki smo jih nato razdelili stotim osebam, od tega smo jih dobili 73 izpolnjenih. Za analizo anket smo uporabili program IBM SPSS. V nadaljevanju so grafično prikazani in opisani rezultati naše raziskave s pomočjo anket.

Število anketiranih oseb : 73

Starost anketiranih oseb : od 25 do 65 let

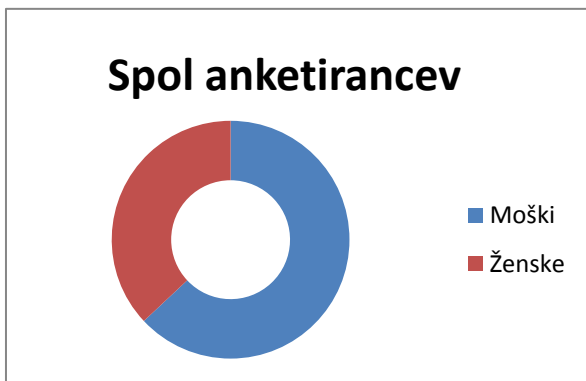
**Spol anketiranih :**

- Moški: 46
- Ženske: 27

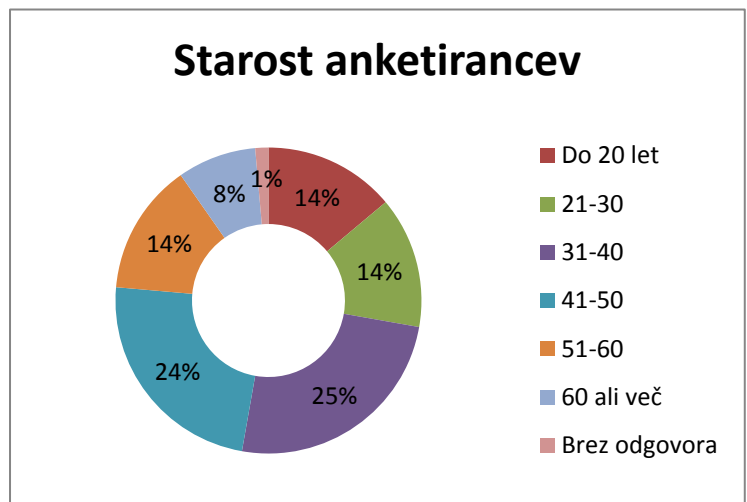
**Kraji izvajanja ankete:**

- Žiri z okolico

V nadaljevanju bomo prikazali odgovore na vprašanja v anketi in jih komentirali.



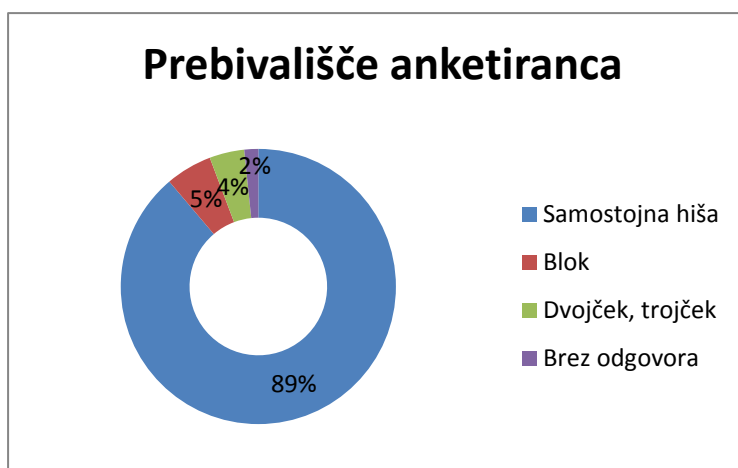
Graf 1: Spol anketirancev



Graf 2: Starost anketirancev

Anketo je reševalo več moških kot žensk. Največ anketirancev je bilo starih med 31-40 let. Najmanj izprašanih je bilo starih 60 let ali več. 1% anketirancev ni odgovorilo.

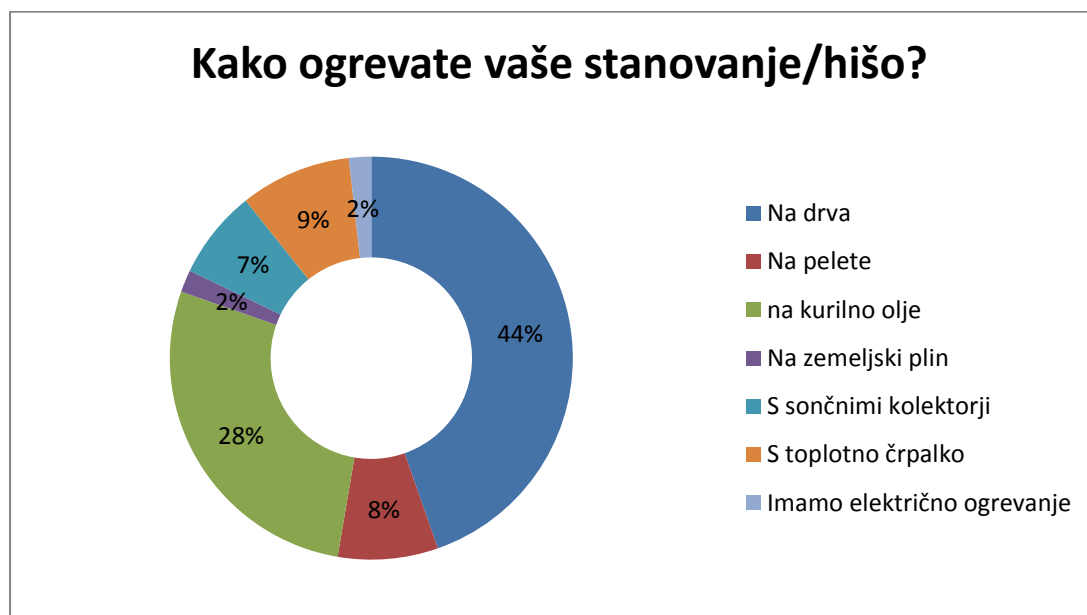
## 1. Prebivališče anketiranca?



Graf 3: Prebivališče anketirancev

Večino anketirancev živi v samostojni hiši, najmanj pa v dvojčku ali trojčku. 2% anketirancev ni odgovorilo.

## 2. Kako ogrevate vaše stanovanje/hišo?

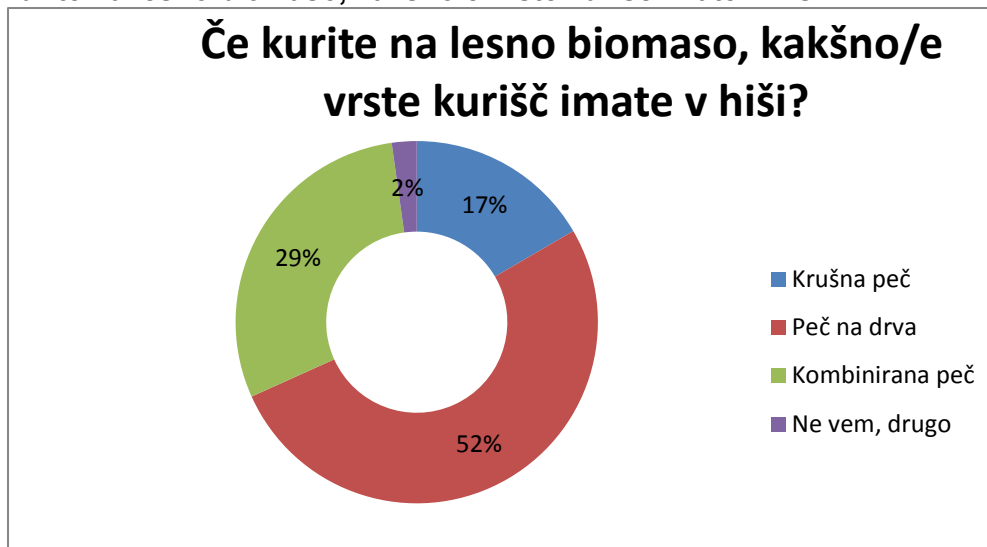


Graf 4: Kako ogrevate vaše stanovanje/hišo?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 44 %) anketirancev ogreva svoje stanovanje oziroma hišo na drva. Na drugem mestu je z 28 % ogrevanje s kurilnim oljem. V Žireh sta kot energenta najmanj priljubljena zemeljski plin in ogrevanje z elektriko. Oba vira uporablja le po 2 % vprašanih. Ogrevanje na pelete uporablja 8 odstotkov vprašanih. Iz ankete smo ugotovili tudi, da alternativne vire ogrevanja, kot so sončni kolektorji in toplotne črpalke, uporablja med 7 in 9 % vprašanih.



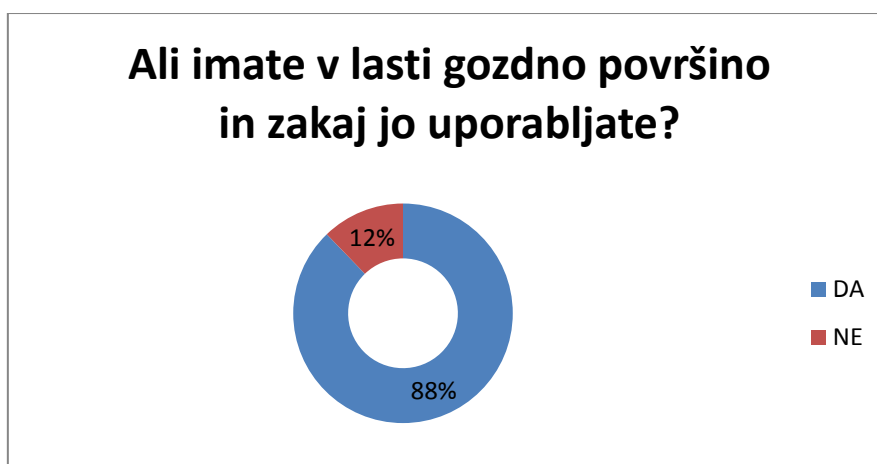
### 3. Če kurite na lesno biomaso, kakšno/e vrste kurišč imate v hiši?



Graf 5: Če kurite na lesno biomaso, kakšno/e vrste kurišč imate v hiši?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 52 %) anketirancev uporablja peč na drva. Na drugem mestu je z 29 % kombinirana peč. V Žireh je najmanj priljubljena krušna peč. Uporablja jo le 17 % vprašanih. 2 % anketirancev ni vedelo ali pa so uporabljali drugo kurišče.

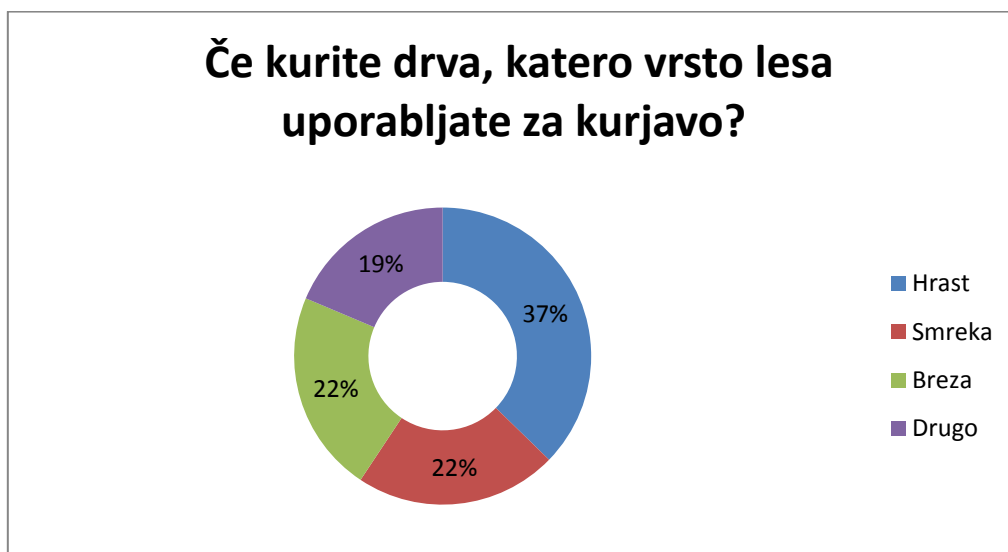
### 4. Ali imate v lasti gozdno površino in zakaj jo uporabljate?



Graf 6: Ali imate v lasti gozdno površino in zakaj jo uporabljate?

Iz analize grafa smo ugotovili, da ima večina (kar 88 %) anketirancev gozdno površino. 12 % anketirancev nima gozdne površine. Tisti, ki jo imajo, pa jo večinoma uporabljajo za pridobivanje drv in hlodovine, nekateri samo skrbijo, da je gozd zdrav, nekateri pa ga le redko uporabljajo.

## 6. Če kurite drva, katero vrsto lesa uporabljate za kurjavo?



Graf 7: Če kurite drva, katero vrsto lesa uporabljate za kurjavo?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 37 %) anketirancev za vrsto lesa uporablja hrast. Na drugem mestu sta z 22 % smreka in breza. V Žireh 19 % vprašanih kuri drugo vrsto lesa.

## 7. Na osnovi česa izbirate les za kurjavo?



Graf 8: Na osnovi česa izbirate les za kurjavo?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 28 %) anketirancev izbira les glede na energijsko vrednost lesa. Na drugem mestu je z 20 % izbira glede kakovosti lesa. V Žireh je na tretjem mestu izbira glede na ceno s 16 %. Najmanj anketirancev izbira les za kurjavo glede na kurišče (10 %). 12 % vprašanih ne ve, na podlagi česa izbira les za kurjavo. Kar 14 % vprašanih ni odgovorilo.

### 8. Približno koliko m<sup>3</sup> lesa/peletov/briketov pokurite na eno kurilno sezono?



Graf 9: Približno koliko m<sup>3</sup> lesa/peletov/briketov pokurite na eno kurilno sezono?

Iz grafa lahko ugotovimo, da največ in sicer 23 % anketirancev porabi 30m<sup>3</sup> drv na leto, na drugem mestu po porabi drv je 10 m<sup>3</sup> na leto in sicer z 19 %, na tretjem mestu po porabi kuriva pa je 20m<sup>3</sup> s 16 %. Poraba kuriva po tem sledi tako: 14 % za 15 m<sup>3</sup> na leto, 11 % za 13 m<sup>3</sup>, 6 % jih porabi 25 m<sup>3</sup> na leto, 4 % 17 m<sup>3</sup>, 3 % jih porabi 30 m<sup>3</sup> in prav tako 3 % anketirancev porabi 35 m<sup>3</sup> na leto. Samo 1 % anketirancev porabi več kot 35 m<sup>3</sup> drv na leto.

## 9. Ali je vaš stanovanjski objekt toplotno izoliran?



Graf 10: Ali je vaš stanovanjski objekt toplotno izoliran?

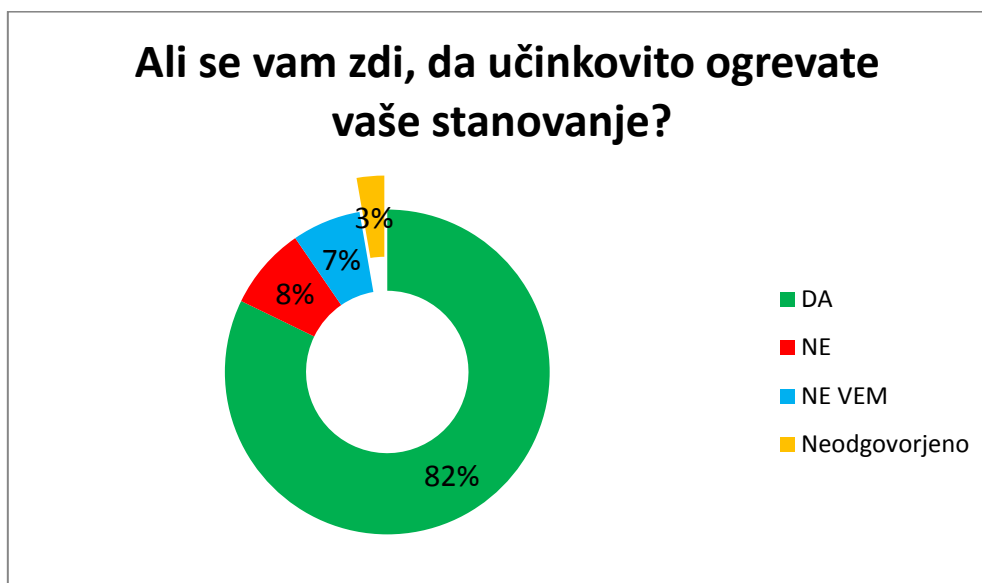
Iz analize grafa smo ugotovili, da ima večina (kar 83 %) anketirancev, izoliran stanovanjski objekt. V Žireh kar 17 % vprašanih nima izoliranega stanovanjskega objekta.

### 9.a) S čim je vaš stanovanjski objekt izoliran?



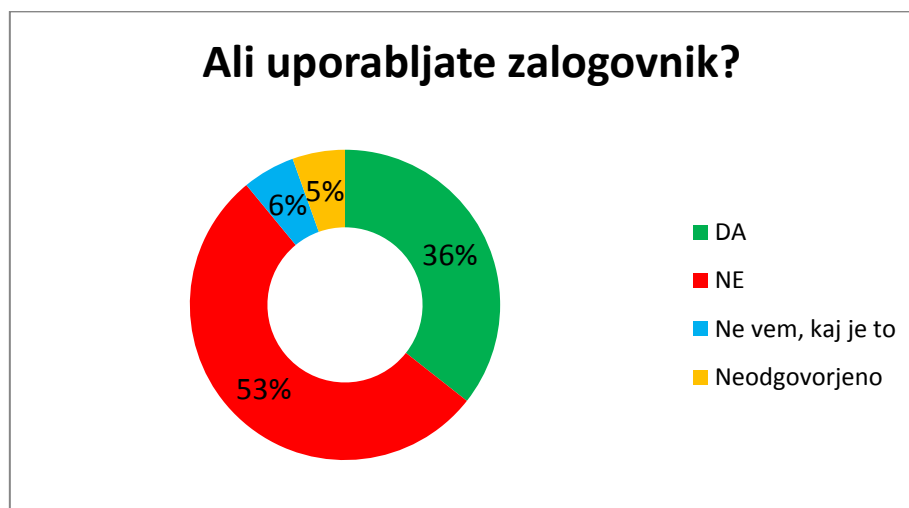
Graf 11: S čim je vaš stanovanjski objekt izoliran?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 22 %) anketirancev za izolacijo uporablja kameno volno in stiropor. Na drugem mestu je z 20 % steklena volna. V Žireh sta kot izolaciji najmanj priljubljena siporex z 11 % in izolirni omet z 14 %. 11 % vprašanih uporablja drugo vrsto izolacije.

**10. Ali se vam zdi, da učinkovito ogrevate vaše stanovanje?**

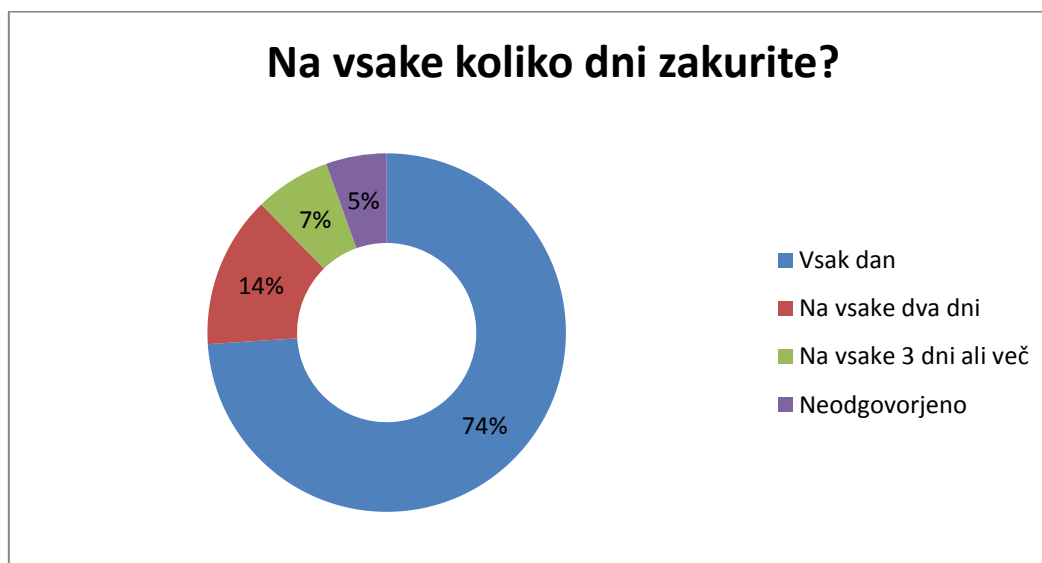
Graf 12: Ali se vam zdi, da učinkovito ogrevate vaše stanovanje?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 82 %) anketirancev učinkovito ogreva svoje stanovanje. 8 % anketirancev misli, da neučinkovito ogreva svoje stanovanje. Nekaj (7 %) vprašanih se ni moglo odločiti, 3 % anketirancev pa ni odgovorilo.

**11. Ali uporabljate zalogovnik?**

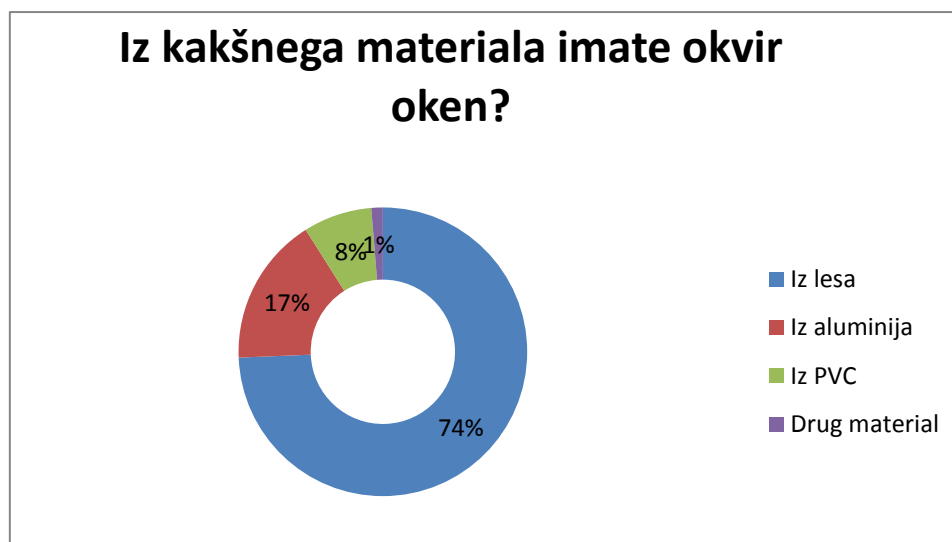
Graf 13: Ali uporabljate zalogovnik?

Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 53 %) anketirancev ne uporablja zalogovnika. V Žireh le 36 % vprašanih uporablja zalogovnik. Kar 6 % jih ne ve, kaj je to. 5 % anketirancev pa ni odgovorilo.

**12. Na vsake koliko dni zakurite?**

Graf 14: Na vsake koliko dni zakurite?

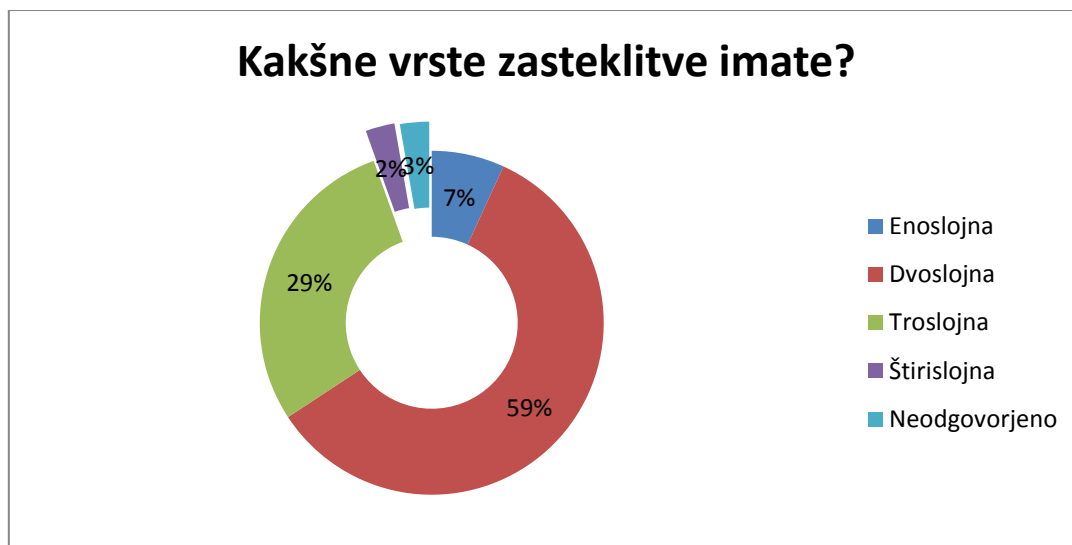
Iz analize grafa smo ugotovili, da večina (kar 74 %) anketirancev zakuri vsak dan. Na drugem mestu je na vsake dva dni s 14 %. V Žireh jih najmanj kuri na vsake 3 dni - le 7 % anketirancev. 5 % jih ni odgovorilo.

**13. Iz kakšnega materiala imate okvir oken?**

Graf 15: Iz kakšnega materiala imate okvir oken?

Iz analize grafa smo ugotovili, da ima večina - kar 74 % anketirancev okna iz lesa. 17 % vprašanih ima okna iz aluminija. V Žireh je najmanj priljubljen PVC (8 %). 1 % vprašanih ima okna iz drugih materialov.

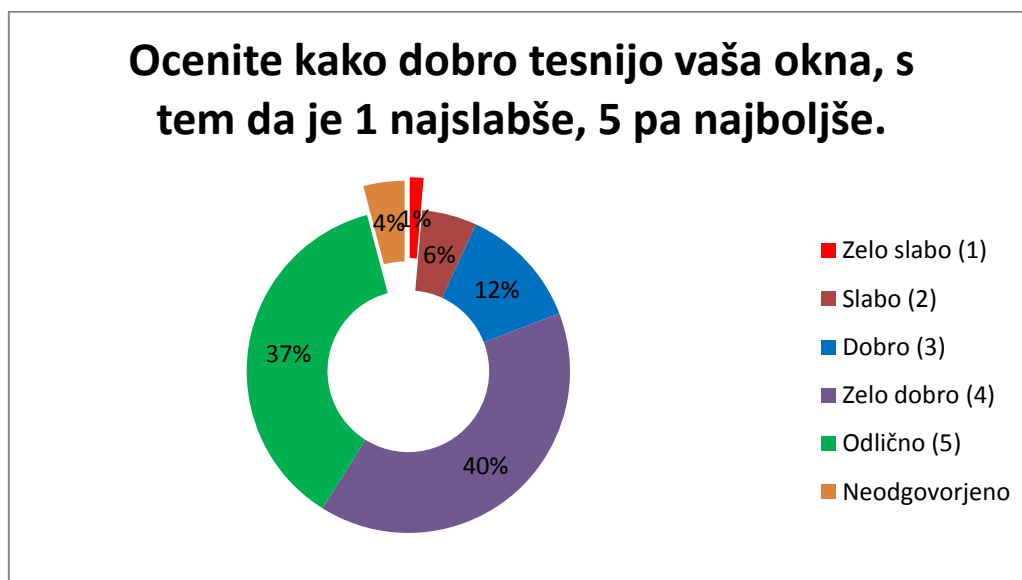
#### 14. Kakšne vrste zasteklitve imate?



Graf 16: Kakšne vrste zasteklitve imate?

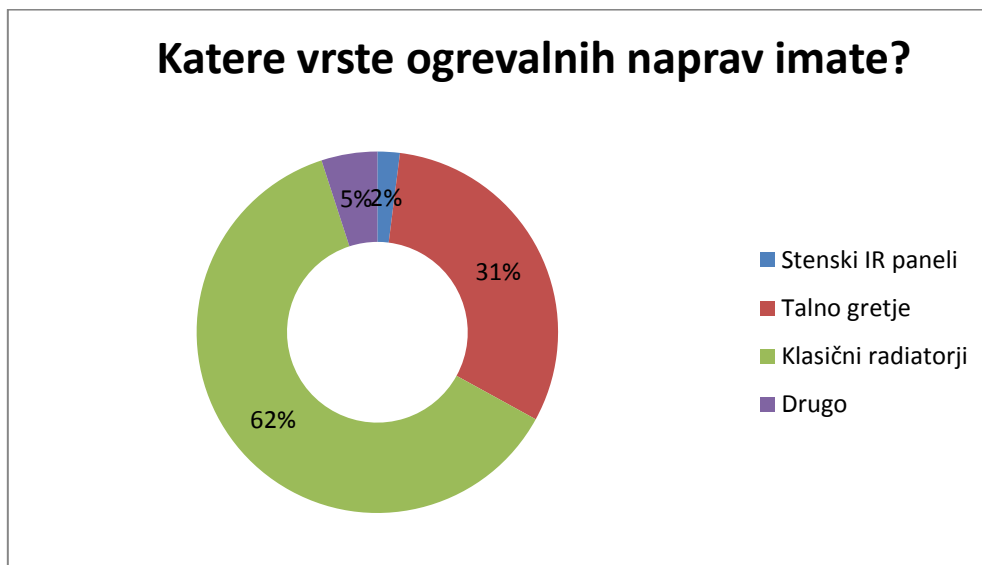
Iz analize grafa smo ugotovili, da ima večina (kar 59 %) anketirancev dvoslojna okna. Na drugem mestu imajo troslojna okna (29 %). V Žireh so najmanj priljubljena štiri (2 %) in enoslojna (7 %) stekla. 3 % vprašanih ni odgovorilo.

#### 15. Ocenite, kako dobro tesnijo vaša okna, s tem da je 1 najslabše, 5 pa najboljše.



Graf 17: Ocenite kako dobro tesnijo vaša okna, s tem da je 1 najslabše, 5 pa najboljše.

Iz analize grafa smo ugotovili, da bi večina (kar 40 %) anketirancev izbralo oceno 4 (zelo dobro). Na drugem mestu so anketiranci izbrali oceno 5 odlično (37 %). Najmanj vprašanih je obkrožilo 3 (dobro) z 12 % in 2 (slabo) s 6 %. 1 % vprašanih je odgovorilo, da jim okna zelo slabo tesnijo (ocena 1). 4 % niso odgovorili.

**16. Katere vrste ogrevalnih naprav imate?**

*Graf 18: Katere vrste ogrevalnih naprav imate?*

Iz analize grafa smo ugotovili, da se večina (kar 62 %) anketirancev ogreva s klasičnimi radiatorji. Na drugem mestu je z 31 % ogrevanje s talnim ogrevanjem. Najmanj vprašanih se ogreva s stenskimi IR paneli. 5 % anketirancev uporablja drugačne vrste ogrevalnih naprav.



## 9 INTERVJUJI

### 9.1 INTERVJU IN OPIS SISTEMA: KOMBINACIJA: OLJE, DRVA

Intervjuvali smo Emila Govekarja, ki živi v dvojčku, v katerem živi 10 oseb, vendar ima vsaka družina svoj sistem ogrevanja. Uporabljajo peč na drva in peč na olje v kombinaciji s kaminom, v sistem pa je priklopljen tudi zalogovnik.

Uporabniku je način udoben zaradi ekonomičnosti in enostavnega sistema, kajti olje samo regulira stopinje in zato ni potrebno nastavljati termostata. Uporabnik je način ogrevanja izbral sam, na določenih sejmih in s priporočilom strokovnjaka. Na takem sistemu se na kurilno sezono porabi približno 10 m<sup>3</sup> drv oz. trdega goriva + 800 l olja na 250 m<sup>2</sup>. Uporabnik je opazil težave, ko njegov bivalni objekt še ni bil izoliran. Slabost je visoka cena določenih goriv, ampak uporabnik vseeno ne bi zamenjal sistema. Izolacija je kamena volna, okna pa so lesena, trislojna in večjih dimenzij. Časovni interval kurjenja je neprekinjeno kurjenje, od septembra do maja. Uporabnik pravi, da drva dobi od lokalnega pridelovalca, njegovo stanovanje leži na prisojni strani. V uporabnikovem stanovanjskem objektu prebiva 5 oseb.

## 9.2 INTERVJU IN OPIS OGREVALNEGA SISTEMA NA DRVA

Intervjuvali smo Branka Filipiča, ki živi v samostojni hiši skupaj s še štirimi osebami. Stanovanje ogrevajo s klasično pečjo na drva.

Uporabnik ima 80 m<sup>2</sup> ogrevalnih površin in porabi 20 m<sup>3</sup> mešanih drv na kurilno sezono, ki traja od prve jesenske ohladitve pa do otoplitve, ki pride na koncu kurilne sezone (april). Sistem je bil samoumeven zaradi domačega gozda. Uporabnikov stanovanjski objekt leži na osojni strani, ampak pravi, da je s sistemom zadovoljen in da ga ne misli menjati. Uporabnik razen velikih količin pepela ne zna naštetih slabosti sistema. V njegovem gospodinjstvu je 5 oseb. Okna v stanovanjskem objektu so varčna 2-slojna in z lesenimi okvirji, izolirano pa je s kameno volno.



Slika 4: Radiator



Slika 5: Toplotna črpalka



Slika 6: Zalogovnik zadaj, peč spredaj

### 9.3 INTERVJU IN OPIS OGREVALNEGA SISTEM NA DRVA Z VENTILACIJSKO PEČJO

Intervjuvali smo Mitja in Mojco Trček, ki živita v samostojni hiši skupaj s še 3 otroci. Za ogrevanje uporabljajo ventilacijsko peč na drva v kombinaciji s toplotno črpalko in zalogovnikom.

Sistem je bil izbran na podlagi različnih sejmov, uporabnik pravi, da bi se v primeru menjave odločil raje za kakšen bolj sodoben sistem, sicer pa se za 120 kvadratnih metrov porabi 10 kubičnih metrov drv. Težav ni, slabost je samostojno skladiščenje zadostne količine goriva, izolacija je 12cm debela, uporabnik žal ni navedel izolacijskega materiala, nam je pa zaupal, da so njegova okna sestavljena iz aluminijastega okvirja in 2 stekel ter termočlena. Uporabnikov stanovanjski objekt je na prisojni strani, v njej pa se stanuje 5 oseb.



Slika 7: Elektronski krmilni sistem



Slika 8: Toplotna črpalka zrak-voda



Slika 9: ventilacijska peč na drva

## 9.4 INTERVJU IN OPIS SISTEMA KLASIČNE PEČI NA DRVA - BIOMASA

Intervjuvali smo Mirana in Nastjo Trček, ki živita v samostojni hiši, v kateri živi 7 oseb. Za ogrevanje uporabljata klasično peč na drva in krušno peč.

Uporabniku je bila pri nakupu vseč ugodna cena in enostavna uporaba, pri nakupu pa mu je pomagala reklama. Porabi približno tri tone kuriva na zimo oz. kurilno sezono za 210 kvadratnih metrov, uporabnik s svojim sistemom nima težav. Izolacijo sestavlja 5 centimetrov siporeksa in 30 centimetrov osnovnega zidaka, objekt se nahaja na prisojni strani, v njem pa je 7 oseb. Okna so iz troslojnega stekla, okvir iz lesa, uporabnik pa ni povsem prepričan, kakšen sistem bi imel ob možni menjavi.



Slika 10: Zalogovnik

## 10 ZAKLJUČEK IN RAZPRAVA

Naučili smo se, kako Žirovci in okolica ogreva svoje stanovanjske objekte. Hkrati smo se veliko naučili o ogrevanju in o sistemih, ki se nahajajo na tržišču, ali jih imajo ljudje za priljubljene. Veliko smo izvedeli o tem, kako sploh nastane raziskovalna naloga, in kakšna so osnovna pravila.

Všeč nam je bilo, da smo veliko delali na terenu in z računalniki, kar je dodatno pospešilo našo raziskovalno nalogo. Četudi je med samim potekom naloge prišlo do trenj in nesoglasij, smo še vseeno zelo hvaležni mentorici in ponosni nase, da smo se lotili raziskovanja, kar nam je že v začetku predstavljalo izziv, kajti če se ne lotimo svojih ciljev, jih avtomatično ne moremo doseči. Za vsako raziskovanje je potrebno vložiti čas, potrebnih je kar nekaj ur dela in potrpežljivosti, ampak ko se stvari lotiš, je le to dokaz novih izkušenj, izzivov in nagrada za delo.

Kljub vsem preprekam, trenjem in konfliktom, včasih nezadovoljnim izrazom na obrazu, smo veseli, da smo se lotili in dokončali naš izziv – raziskovalno nalogo.

### **Na podlagi tega, kar smo izvedeli smo naše hipoteze potrdili ali ovrgli:**

- |   |   |          |
|---|---|----------|
| 1 | Ljudje vedo, kaj pomeni pojem »lesna biomasa«.  | Potrjeno |
| 2 | Veliko ljudi v Žireh uporablja lesno biomaso za ogrevanje.  | Potrjeno |
| 3 | V Žireh je veliko gozdnih površin, ki jih ljudje izkoriščajo za ogrevanje stanovanjskih objektov in za kurjavo. | Ovrženo  |
| 4 | Čeprav je tu veliko gozda, ljudje kupujejo lesno biomaso iz drugih krajev.                                      | Potrjeno |

Hipoteze smo potrdili oziroma ovrgli na osnovi analize odgovorov v naši anketi.

## 11 VIRI IN LITERATURA

Humar, M. **Potencial lesne biomase za energetske namene v Sloveniji**. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za lesarstvo, 2008,

Butala, V., Turk, J. 1998: **Lesna biomasa– neizkoriščeni domači vir energije**. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Center za energetske in ekološke tehnologije. Ljubljana.

[http://www.mkgp.gov.si/si/delovna\\_podrocja/gozdarstvo/navodila\\_za\\_pravilno\\_kurjenje/nasveti\\_za\\_pripravo\\_driv/skladiscenje\\_lesnih\\_goriv/](http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/gozdarstvo/navodila_za_pravilno_kurjenje/nasveti_za_pripravo_driv/skladiscenje_lesnih_goriv/); obiskano 29.11.2017

<http://www.zgs.si/slo/delovna-podrocja/lesna-biomasa/>; obiskano 29.11.2017

[http://www.zgs.si/slo/delovna\\_podrocja/lesna\\_biomasa/les\\_kot\\_gorivo/trenutna\\_raba\\_lesne\\_biomase/index.html](http://www.zgs.si/slo/delovna_podrocja/lesna_biomasa/les_kot_gorivo/trenutna_raba_lesne_biomase/index.html); obiskano 29.11.2017

[http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs\\_humar\\_matjaz.pdf](http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs_humar_matjaz.pdf); obiskano 29.11.2017

<http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/PDFknjiznjicaAURE/V5-biomasa.pdf>; obiskano 29.11.2017

<http://www.biomasa.si/o-lesni-biomasi>; obiskano 29.11.2017

[http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Lesna\\_Biomasa\\_Maj\\_2013.pdf](http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Lesna_Biomasa_Maj_2013.pdf); obiskano 29.11.2017

[http://ls.lex-localis.info/files/30834fc4-31c1-4be5-a84a-497f4d064b8e/6967579793255625000\\_16.12%20Sistemi%20za%20izkoriscanje%20lesne%20biomase.pdf](http://ls.lex-localis.info/files/30834fc4-31c1-4be5-a84a-497f4d064b8e/6967579793255625000_16.12%20Sistemi%20za%20izkoriscanje%20lesne%20biomase.pdf); obiskano 29.11.2017

<http://www.esvet.si/druqi-viri-energije/biomasa>; obiskano 20.11.2017

<http://www.focus.si/files/Publikacije/biomasa.pdf>; obiskano 19.11.2017

<http://www.petrol.si/za-dom/izdelki/biomasa/petrol-biomasa?gclid=CLLdw-m829YCFdS4Gwod69IAPA>; obiskano 10.11.2017

[https://kemija.net/e-gradiva/ucinkovita\\_raba\\_in\\_obnovljivi\\_viri\\_energije/9\\_2\\_Lesna\\_biomasa/](https://kemija.net/e-gradiva/ucinkovita_raba_in_obnovljivi_viri_energije/9_2_Lesna_biomasa/); obiskano 10.11.2017

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Biomasa>; obiskano 9.11.2017

<https://www.rtv slo.si/okolje/novice/lesna-biomasa-prihodnost-ogrevanja-nasih-domov/203615>; obiskano 29.11.2017

<http://www.deloindom.si/lesna-biomasa/lesna-biomasa-dostopno-ucinkovito-udobno-ogrevanje>; obiskano 10.11.2017

<http://kek.si/biomasa/>; obiskano 29.11.2017

<http://www.bioheatlocal.com/trg-lesne-biomase>; obiskano 29.11.2017

<http://www.bioheatlocal.com/cene-lesne-biomase>; obiskano 29.11.2017

<http://www.ape.si/RES%20marekt%20ove%20in%20ure/les.htm>; obiskano 29.11.2017

<https://www.gozd-les.com/les/lesna-biomasa>; obiskano 29.11.2017

[http://www.scsl.si/files/dokumenti/lesna-locare-Uporaba\\_biomase\\_in\\_kogeneracija.pdf](http://www.scsl.si/files/dokumenti/lesna-locare-Uporaba_biomase_in_kogeneracija.pdf) ; obiskano 29.11.2017

<http://www.greenpartnerships.eu/wp/sl/2014/05/29/primer-dobre-prakse-biomasni-center-pohorje-koziak-slovenija/>; obiskano 29.11.2017

<http://mladiraziskovalci.scv.si/ogled?id=1191>; obiskano 29.11.2017

## 12 PRILOGE

### 12.1 ANKETA

Pozdravljeni, smo učenci iz 8.A razreda in delamo raziskovalno nalogo na temo, ali v Žireh uporabljajo lesno biomaso za ogrevanje. Prosimo vas, če si vzamete nekaj minutk in rešite to anonimno anketo.

Spol : M    Ž    Starost: \_\_\_\_\_    živim v: a) samostojni hiši    b) bloku    c) dvojčku, trojčku,..  
d) \_\_\_\_\_

#### 1. Kako ogrevate vaše stanovanje/hišo? (možnih je več odgovorov)

- a) Na drva
- b) Na pelete
- c) Na kurilno olje
- d) Na zemeljski plin
- e) Sončni kolektorji
- f) Toplotna črpalka
- g) Imamo električno ogrevanje
- h) Ne vem, drugo: \_\_\_\_\_

#### 2. Kaj za vas pomeni izraz »lesna biomasa«:

---



---



---

#### 3. Če kurite na lesno biomaso, kakšno/e vrste kurišč imate v hiši? (možnih je več odgovorov)

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| a) kamin       | d) kombinirana peč                |
| b) krušna peč  | e) odprto ognjišče (črna kuhinja) |
| c) peč na drva | f) drugo: _____                   |

#### 4. Kako ogrevate sanitarno vodo?

---

#### 5. Ali imate v lasti gozdno površino in zakaj jo uporabljate?

- a) Da, za: \_\_\_\_\_
- b) Ne

#### 6. Če kurite drva, katero vrsto lesa uporabljate za kurjavo? (možnih je več odgovorov)

- a) bukev
- b) hrast
- c) smreka
- d) breza
- e) drugo: \_\_\_\_\_



7. Na osnovi česa izbirate les za kurjavo:

---

---

8. Približno koliko m<sup>3</sup> lesa/peletov/briketov pokurite na eno kurilno sezono?

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| a) 10 m <sup>3</sup> | f) 25 m <sup>3</sup>         |
| b) 12 m <sup>3</sup> | g) 30 m <sup>3</sup>         |
| c) 15 m <sup>3</sup> | h) 35 m <sup>3</sup>         |
| d) 17 m <sup>3</sup> | i) več kot 35 m <sup>3</sup> |
| e) 20 m <sup>3</sup> |                              |

9. Ali je vaš stanovanjski objekt toplotno izoliran?

- a) Da, s čim: \_\_\_\_\_
- b) Ne

10. Ali se vam zdi, da učinkovito ogrevate vaše stanovanje?

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

11. Ali uporabljate zalogovnik?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne vem, kaj je to

12. Na vsake koliko dni zakurite?

- a) Vsak dan
- b) Vsake dva dni
- c) Vsake tri dni ali več

13. Iz kakšnega materiala imate okvir oken?

- a) Iz lesa
- b) Iz aluminija
- c) Iz PVC
- d) Iz drugega materiala

14. Kakšne vrste zasteklitve imate?

- a) enoslojna
- b) dvoslojna
- c) troslojna
- d) štirislojna
- e) drugo: \_\_\_\_\_
- f) ne vem

**15. Ocenite, kako dobro tesnijo vaša okna, s tem da je 1 najslabše, 5 pa najboljše.**

1      2      3      4      5

**16. Katere vrste ogrevalnih naprav imate? (možnih je več odgovorov)**

- a) klasični radiatorji
- b) stenski IR paneli
- c) talno ogrevanje
- d) drugo: \_\_\_\_\_

**17. Ali nam bi radi še kaj povedali?**

---

---

---

---

---

---

---

**Hvala, ker ste si vzeli nekaj časa!**

## 12.2 INTERVJU

1. Kakšen sistem ogrevanja imate?
2. Zakaj ste se odločili zanj?
3. Na kakšen način ste se odločili za ta sistem ogrevanja? (priporočilo, reklame)
4. Koliko goriva porabite?
5. Opis sistema: (slike)
  - Radiatorji
  - Način ogrevanja
  - Črpalke
  - Zalogovnik
  - Kombinacije
6. Ali imate kakšne težave?
7. Kakšne so slabosti oz. prednosti?
8. Če bi menjali sistem ogrevanja, ali bi se zopet odločili za ta sistem?  
NE: Za katerega bi se odločili in zakaj?
9. Koliko znaša kvadratura ogrevanih površin?
10. Kako je vaše stanovanje izolirano?
11. Kakšna so vaša okna?
12. V kakšnem časovnem intervalu kurite?
13. Kje dobite gorivo?
14. Ali vaša hiša leži na prisojni ali osojni strani?
15. Ali cena vpliva na izbiro goriv?
16. Število oseb v gospodinjstvu?