

ŠOLSKI CENTER CELJE
Pot na Lavo 22, Celje
PTŠŠ Celje

RAZISKAVA O MOŽNOSTI DALJINSKEGA
OGREVANJA Z LESNO BIOMASO NA
GOMILSKEM Z OKOLICO

Mentor : uni. dipl. ing. Jože Prezelj

Avtorji: David Zupanc,
Mark Molnar ,
Sebastian Rudl

Gomilsko, februar 2007.

KAZALO

Kazalo.....	2
Povzetek	3
Zahvala	4
Ključne besede.....	4
Uvod.....	5
Teoretični del.....	6
Kaj je lesna biomasa.....	6
Odpadna gozdna biomasa – peleti.....	6
Slika izdelave peletov.....	7
Ogrevanje z biomaso ima več pomembnih prednosti.....	8
Vrsta uporabnega lesa.....	8
Pepel.....	9
Hlapljive snovi v lesni biomasii.....	9
Emisije.....	9
Načrtovanje.....	9
Nabavljanje opreme.....	10
Dejanska vgradnja.....	10
Vrste kotlov.....	10
Dimenzije zalogovnika in kotla.....	11
Ventilator.....	11
Hranilnik toplote.....	11
Možnosti predelave kotla.....	12
Požarna varnost.....	12
Onesnaževanje zraka.....	13
Daljinsko ogrevanje.....	17
Priloga – anketni vprašalnik.....	24
Eksperimentalni del.....	27
Zaključek.....	41
Literatura.....	41

POVZETEK

Slovenija je sorazmerno bogata z gozdovi, saj je preko 50% površine porasle z gozdom. Savinjsko področje pa je še posebno, saj je že preko 40% površine gozdnate. Pri skladiščenju in predelavi lesa nastajajo velike količine lesnih odpadkov (žagovina, lubje, skoblanci, sekanci,...) imenovano lesna biomasa. Sem sodijo tudi drva - polena, ki so bila glavno gorivo na našem Slovenskem in Savinjskem področju v sedemdesetih in osemdesetih letih, ko je bila zaradi energetske krize cena kurilnega olja in plina visoka, pa še dobava je bila zelo slaba. Posebno v sedemdesetih letih je bilo obdobje, ko so se izdelovali rezervoarji za kurilno olje velikosti potreb za eno do dve ogrevalni sezoni. Izkoriščanje lesne biomase omogoča hkrati negovanje gozdov, prebivalcem pa ni potrebno skrbeti za posluževanje kotlov, saj bi daljinsko ogrevanje potekalo iz ene skupne kotlovnice, kar pa bi pripomoglo k zmanjševanju onesnaževanja okolja.

SUMMARY

Slovenia is rather rich with forests as more than 50% of it are covered with them. The surface of the Savinjska region is in particular covered with forest (40 %). The wood conservation and production result in large amounts of excess material such as saw dust, bark which are the so called wood biomass. Wood was the main fuel used for heating in Slovenia and the Savinjska region in the seventies and eighties. At that time the price of the oil and gas was very high because of the energy crises and there were also problems with transportation. The seventies represented the period during which the oil tanks lasting for one or two heating seasons were produced. The usage of wood biomass at the same time enables care for the forests while the inhabitants do not need to worry about using the heating systems since the heating from a distance would emerge from one common heating system. This would help reduce the pollution of the environment .

ZAHVALA

Zahvaljujemo se vsem, ki so nam pomagali pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvala gre:

- profesorici angleščine mag. Gordani Pečnik
- Profesorju uni. dipl. ing. energetike Jožetu Prezlju
- vsem zaposlenim in direktorju Biva hiše d.o.o.

KLJUČNE BESEDE

- biomasa
- peleti
- daljinsko ogrevanje
- SSE- sončni sprejemnik energije
- OVE- obnovljivi viri energije
- lesni sekanci

UVOD

Okolje in prostor na zemlji sta že zelo onesnažena. Smo generacija, ki bi lahko popravila škodo, ki je nastala v preteklosti (z industrijsko revolucijo, ko so se pričele graditi tovarne ter z iznajdbo sedaj težko pogrešljivih >> strojev <<, kot so avtomobil, hladilnik...). v zraku je veliko strupenih in škodljivih snovi, ki uničujejo tako okolje, kot nas same. Če teh napak ne bomo popravili kmalu na Zemlji ne bo več mogoče živeti, zato moramo poskrbeti, da bodo naši zanamci imeli vsaj take pogoje za preživetje, kot jih imamo mi. Največji onesnaževalec pa je vsekakor človek. On gradi tovarne, iz katerih dimnikov prihajajo v zrak strupene snovi. Na podoben način pa deluje tudi domače ogrevanje. Dokazano je, da je onesnaženost največja pozimi. Takrat je namreč na višku kurilna sezona in izhajajo iz dimnikov različne okolju škodljive snovi. Torej bi bila ena od oblik varstva tudi ogrevanje z manj škodljivimi snovmi. Zato smo se odločili, da predstavimo eno od oblik manj škodljivega ogrevanja – daljinsko ogrevanje z lesno biomaso. Naš namen je osveščiti ljudi o možnostih ogrevanja, ki so dostopne vsakomur, ki ima dokaj urejeno hišno ogrevanje, hkrati pa nov način ne onesnažuje narave, tako kot v današnjem času najbolj uporabljeni energenti. V nalogi smo raziskovali javno mnenje krajev v občini Braslovče in sicer Gomilsko, Trnava, Šmatevž in Rezana, kjer obstajajo optimalne možnosti za preusmeritev ogrevanja na lesno biomaso. Slovenija je zelo bogata z gozdovi, ki pa so včasih polni presušenega in gnijočega vejevja, lubja...zakaj ne bi izkoristili teh zavrženih virov in s tem pridobili cenejši način ogrevanja. Cenejše pa je predvsem zato, ker je izkoristek pri gorenju v kotlu maksimalen.

HIPOTEZE

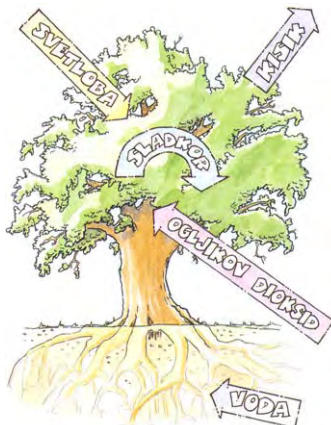
- kraji, ki se odločajo za vpeljevanje ogrevanja na lesno biomaso imajo v svoji bližini lesno industrijo (Biva hiše d.o.o.) in gozdove, kar bi veliko lažje omogočilo pridobivanje lesne biomase, ki ima veliko večjo energijsko vrednost, kot polena, ki jih sedaj kurijo nekatera gospodinjstva.
- veliko gospodinjstev se še vedno ogreva na okolju škodljive energente, ki so derivati nafte, ki pa ni obnovljivi vir energije, tako kot je gozd.
- Ljudje naj bi projekt uvajanja ogrevanja na lesno biomaso podprli.
- Možnost, da bi se prebivalci odločili za ogrevanje na lesno biomaso, je drag začetni projekt.

TEORETIČNI DEL

KA JE LESNA BIOMASA?

Celična struktura rastlin nastaja v kemični reakciji, ki jo omogoča sončna energija, minerali, Voda in ogljikov dioksid. Sončna energija ostane vezana v rastlini, dokler se le ta ne razkroji ali zgori. Razkroj ali gnitje je pravzaprav počasna oksidacija, pri kateri se osnovne sestavine rastline ponovno sproščajo (enak proces je pri gorenju, le da poteka oksidacija v tem primeru zelo hitro). Biomasa so vsi bioenergetski viri (bio - naraven, masa- snov). K biomasi tako lahko štejemo bioodpadke, gozdni in kmetijski odpadki (trdi in tekoči), energetske rastline, trave, komunalni odpadki, les itd...

Lesna biomasa je torej bioenergetski vir, ki ga poznamo predvsem v oblikah polen, lesnih sekancev, peletov in briketov. To so lahko gozdni ostanki (vejevje, krošnje, lubje, ostanki manjših premerov- tudi zaradi kvalitete- primerni za nadaljno obdelavo), ostanki industrijske obdelave (žaganje, krajniki, prah, lubje...) in pridelave lesa in kemično neobdelan les.



ODPADNA GOZDNA BIOMASA- PELETI

Peleti so stiskanci iz ostankov predelave lesa (žagovina, skoblanci) in jih uvrščamo med tako imenovano oplemeniteno lesno biomaso, med katere uvrščamo tudi lesne brikete.

Oplemenitena lesna biomasa ima predpisane parametre: geometrijo (obliko), kurilnost, stopnjo vlage, pepela in prahu, kar zagotavlja stalno in enakomerno kakovost gorivu.



Peleti imajo med 5 in 15 mm premera ter dolžine od 10 do 30 mm. Izdelujejo se le iz kemično neobdelanega lesa, kot vezivo pa služi naravna smola v lesu. Gostota lesnih peletov znaša $1,2 \text{ kg/dm}^3$ oziroma $0,65 \text{ kg/dm}^3$ v razsutem stanju. Kurilnost peletov je $4,9 \text{ kWh/kg}$, kar ustreza $0,5$ kurilnega olja oziroma 3 m^3 razsutih lesnih peletov odgovarja vrednosti 1000 l kurilnega olja.

Slika izdelave peletov



2. Mletje stare embalaže, papirja, plastike in drugih materialov



les



papir



odpadki

OGREVANJE Z LESNO BIOMASO IMA VEČ POMEMBNIH PREDNOSTI

- Izkoristki kotlov za biomaso so tako visoki, da je potrebno pol manj lesa (biomase), kot pri ogrevanju s starimi kotli. Ogrevanje z novimi kotli za biomaso je zato cenejše.
- Zaradi konstrukcije kotlov so praktično vsi gozdni odpadki enakovredno gorivo.
- Kotli so povezani z večjimi akumulatorji, zato je običajno dovolj, če naložimo kotel le enkrat do dvakrat dnevno, pri večjih objektih pa je lahko posluževanje izvedemo tudi avtomatsko.
- Pri ogrevanju z lesno biomaso ne obremenjujemo okolja z dodatno emisijo CO₂.
- Prodaja biomase je za lastnike gozdov trajni vir zaslužka, hkrati pa je lahko za vzdrževanje in prirastke lesne mase (biomase) gozdov pridobijo spodbude, ki jih nudi ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS.
- Znižana je odvisnost države od uvoženih virov energije.
- Izboljša se zunanjetrgovinska bilanca države.

VRSTE UPORABNEGA LESA

Za kurjenje se uporablja suh les, ki omogoča neprekinjen potek gorenja. Višji odstotek vlage v lesu pomeni manjšo kurilnost in hkrati vpliva na energijsko vrednost lesne biomase.

Vsebnost vlage je razmerje med deležem mase vode v skupni masi lesa kot suhe snovi in vode, izražena v odstotkih (%).

Vlažnost je razmerje med deležem mase vode in maso absolutne suhe snovi- lesa izražena v odstotkih (%).

STOPNJA	VSEBNOST VLAGE (%)	KURILNOST (kwh/kg)
---------	----------------------	----------------------

Svež les	40 – 60	2,8 – 1.6
Gozdno suh les	30	3,4
Zračno suh les	15	4,3
Sobno suh les	8	4,7
Absolutno suh les	0	5,2

PEPEL

Stranski produkt zgorevanja lesa je tudi pepel, katerega nastala količina pa je odvisna od vrste kurjene lesne biomase. Pepel na dnu peči ustvarja grelno površino, ki vzdržuje toploto za končno zgorevanje oglja, obenem pa je pomemben tudi za varovanje rešetke pred toploto plamena v pečeh z rešetko. Količina pepela povečujejo razne negorljive snovi, npr. pesek, prst.

HLAPLJIVE SNOVI V LESNI BIOMASI

Lesna biomasa vsebuje okoli 80% hlapljivih snovi, kar pomeni da 80% njene teže predstavljajo snovi, ki se bodo preobrazile v pline, ostalo pa se spremeni v oglje. Oglje Ohrani prvotno prostornino sveže lesne biomase, izgubi pa 80% teže.

EMISIJE

Kemična sestava lesne biomase vpliva na količino hlapljivih snovi, energijsko vsebnost in na kemične reakcije pri zgorevanju, fizikalne lastnosti pa na samo energijsko učinkovitost in potek zgorevanja.

Produkti zgorevanja:

- ogljikov dioksid (CO_2)
- voda v obliki vodne pare (H_2O)
- ogljikov monoksid (CO)
- ogljikovodiki (C_xH_y)
- poliromatični ogljikovodiki (NO_x)

Za dobro zgorevanje potrebujemo:

- visoko temperaturo
- čas
- pravo mešanico goriva in zraka

NAČRTOVANJE

Pri vgradnji kotlov je potrebno največjo pozornost posvetiti načrtovanju celotnega ogrevalnega sistema. Pred odločitvijo o ogrevanju na lesno biomaso morajo biti določene toplotne potrebe zgradbe. Izračun toplotnih izgub izdelava strokovnjak za ogrevalno tehniko, ki ima opravljen strokovni izpit. Na podlagi preračuna je dimenzioniran ogrevalni sistem . Potrebno je predvideti tudi lokacijo kurilnice, dimnika in zalogovnika oziroma shrambe za gorivo ter prostorsko namestitve posameznih naprav v njih, za kar potrebujemo načrt ogrevalnega sistema.

NABAVLJANJE OPREME

Pri nabavi opreme skušamo pridobiti čim več informacij s prospekti proizvajalcev opreme in na podlagi le teh naredimo predhodni izbor in se odločimo za nekaj ponudnikov. Od teh ponudnikov zahtevamo predračun na podlagi dejanskih podatkov, ki jih izdelajo strokovnjaki.

Priporočljivo je predhodno posvetovanje s strokovnjaki in ogled kake druge kurilne naprave iz ožjega kroga izbranih proizvajalcev, kjer s s upravljalci peči pogovorimo o izkušnjah s takim načinom ogrevanja in zadovoljivostjo opreme. Dobava mora v vsakem primeru obsegati vse funkcionalne dele, kot so predvideni po ponudbi/ predračunu/ računu.

DEJANSKA VGRADNJA

Vgradnje ne izvajamo sami in jo prepustimo strokovnjaku za to področje. Izvrši jo lahko pooblaščen monter proizvajalca kotla, ki pozna kotel, po končani vgradnji pa ga mora sam tudi zagnati in poučiti lastnika o uporabi le tega.

VRSTE KOTLOV

Kotli z ročnim nalaganjem:

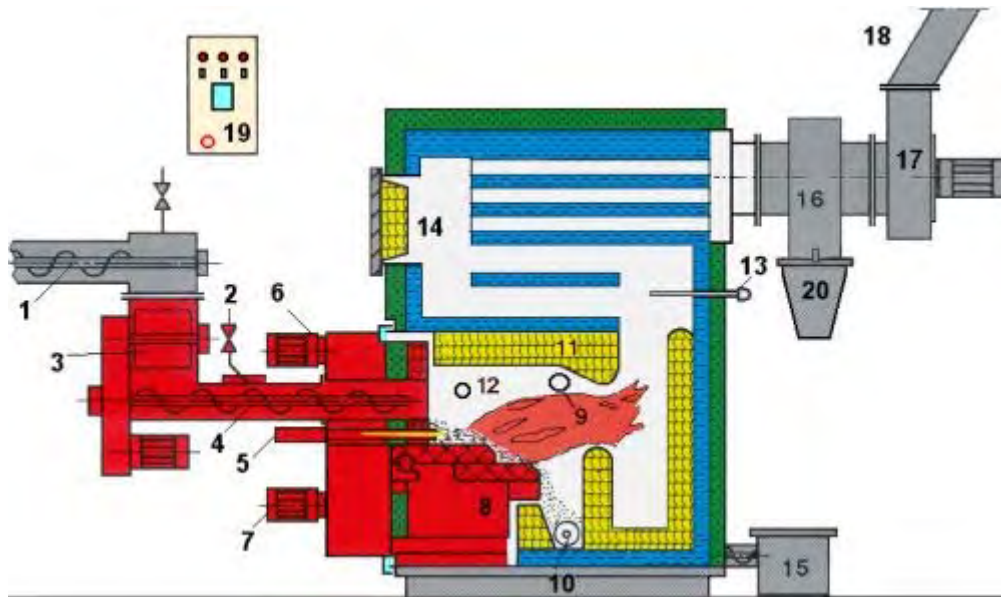
Polena se ročno položijo na žerjavico v zalogovnik. Ventilator potisne/ poseša skozi odprtino v zgorevalno komoro, ki se nahaja neposredno ob zalogovniku. S pomočjo dodatnega zraka plini dokončno izgorijo. Toplota se iz nastalih plinov v toplotnem prenosniku prenese na grelno vodo, ki jo vodimo v ogrevalni sistem.



Kotli z avtomatskim doziranjem:

V takih kotlih se kot kurivo uporabljajo lesni sekanci, ki so shranjeni v zalogovniku in jih s pomočjo polnilne naprave in dovajalnega polža dovajamo v kotel. Napajalna naprava je opremljena tudi z varnostnim sistemom, ki preprečuje povratni udar plamena v polnilno napravo in zalogovnik.

Kotel z avtomatskim doziranjem:



DIMENZIJE ZALOGOVNIKA IN KOTLA

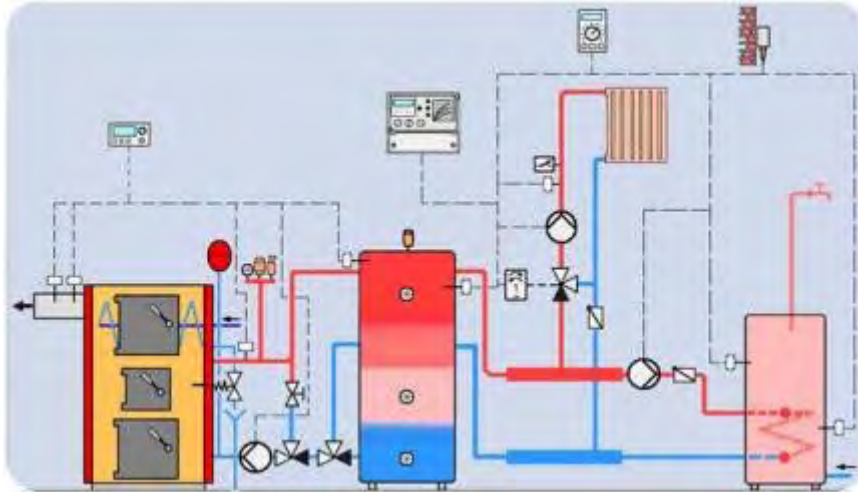
Prostornina zalogovnika vpliva na trajanje gorenja in s tem na večje udobje ogrevanja. Zmanjšanje prostornine zalogovnika, z uporabo razmerja med polnim lesom in zloženimi poleni, je nujno, zato ker ne moremo drv zložiti tako, da ne bi bilo med njimi rež. Zalogovnika prav tako ne moremo popolnoma napolniti. Dimenzije kotla so pomembne pri transportu in vgradnji

VENTILATOR

Za dovajanje zraka uporabljamo tako sesalni ventilator z vrtljivim dimničnim priključkom, kot tudi tlačni ventilator. Tlačni ventilator povzroča nadtlak v kotlu in je vgrajen na prednji strani kotla, nasprotno pa je sesalni ventilator vgrajen na dimničnem izhodu in povzroča podtlak v kotlu. Namestitev je pomembna zaradi prijaznosti do okolja.

HRANILNIK TOPLOTE

To je izoliran toplotni rezervoar, ki lahko prevzame presežno toploto iz kotla. To je zelo koristna naprava, saj služi za ogrevanje, ko je gorenje v kotlu že zaključeno.



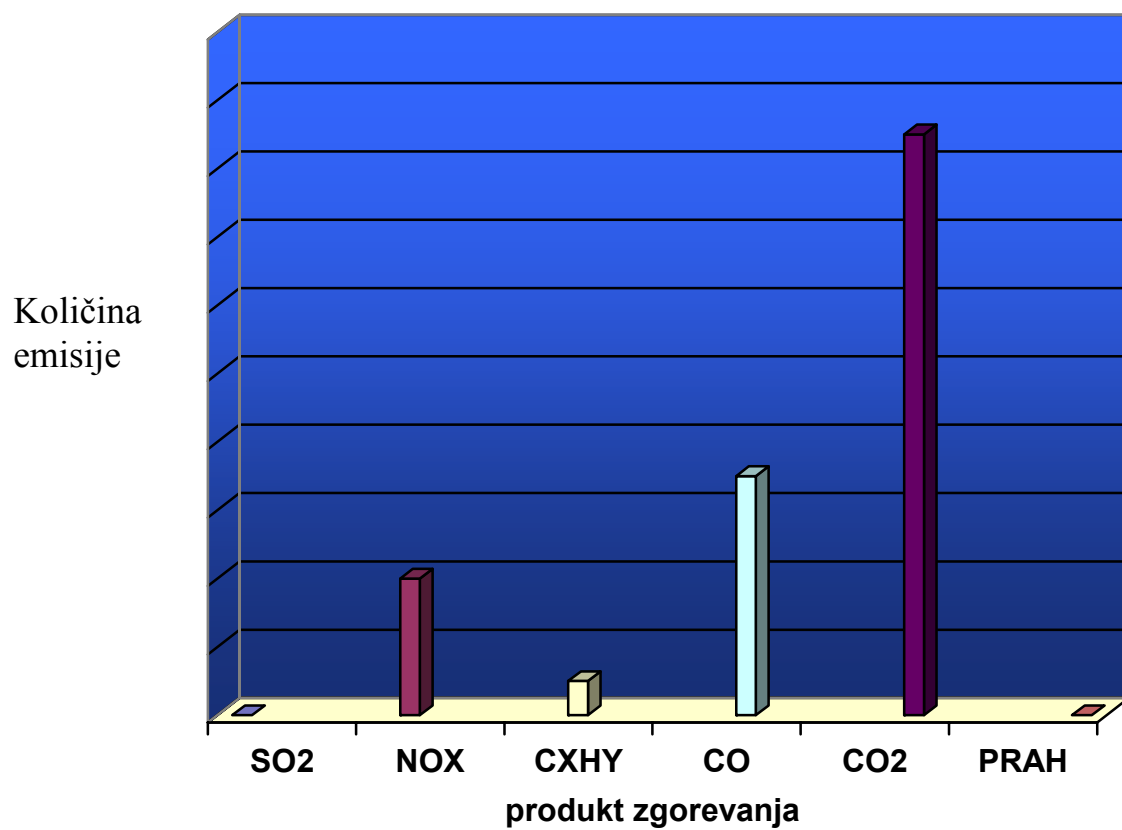
MOŽNOSTI PREDELAVE KOTLA

Lesni peleti so zaradi svojih lastnosti (visoka kurilnost na enoto prostornine) zelo primerni za avtomatsko doziranje v kurilno napravo na lesno biomaso. Možnost predelave kotla na polena za avtomatsko uporabo peletov je zelo zanimiva. Starejši lastniki gozdov, ki so sedaj še sposobni sami pripravljati polena iz svojega gozda, želijo imeti v prihodnosti možnost predelave kotla na polena za avtomatsko uporabo peletov, ko sami ne bodo več zmožno pripravljati goriva. Zato veliko investitorjev vgrajuje poleg kotla na polena tudi klasični kotel na olje ali plin. To področje predstavlja možnost nadaljnega razvoja kotlov na polena. V Sloveniji je tudi veliko starejših kotlov na trda goriva, za katere priporočajo vgradnjo hranilnika toplote. Ti kotli delujejo podobno kot posebni kotli na polena. Nastavitev regulacije je ročna, paziti je treba, da nastavimo termostat za reguliranje dovoda zgorevalnega zraka, tako da onemogoča segrevanje vode v kotlu nad temperaturo vrelišča. Primernejši za tako predelavo in obenem tudi varnejši je odprt ogrevalni sistem z visoko ležečo, odprto raztezno posodo, predelavo naj opravi strokovnjak.

POŽARNA VARNOST

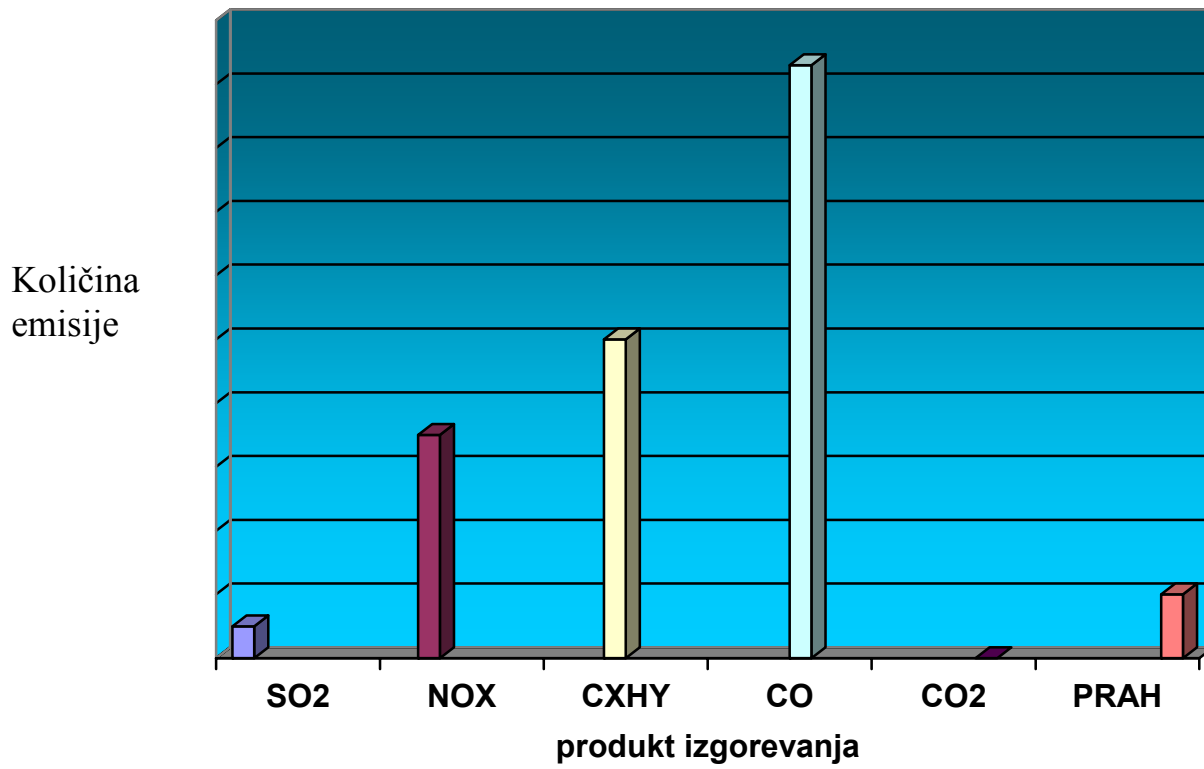
Pri vgradnji kotla je potrebno še posebej upoštevati osnovne zahteve za zagotovitev požarne varnosti. Posebej velja to za kotle na pelete in sekance. Prostor kjer se nahaja kurilnica mora imeti ognjeodporne stene in stropove, prehodi iz drugih prostorov v kurilnico morajo biti izvedeni na ognjezaviralni sistem, samozapiralni, v smeri izhoda zapirajoči ter s protipožarnimi vrati. Ostali ukrepi se odredijo po klasičnem gasilsko - varnostnem načrtu, ki so predvideni za kurilnice.

ONESNAŽEVANJE ZEMELJSKEGA PLINA



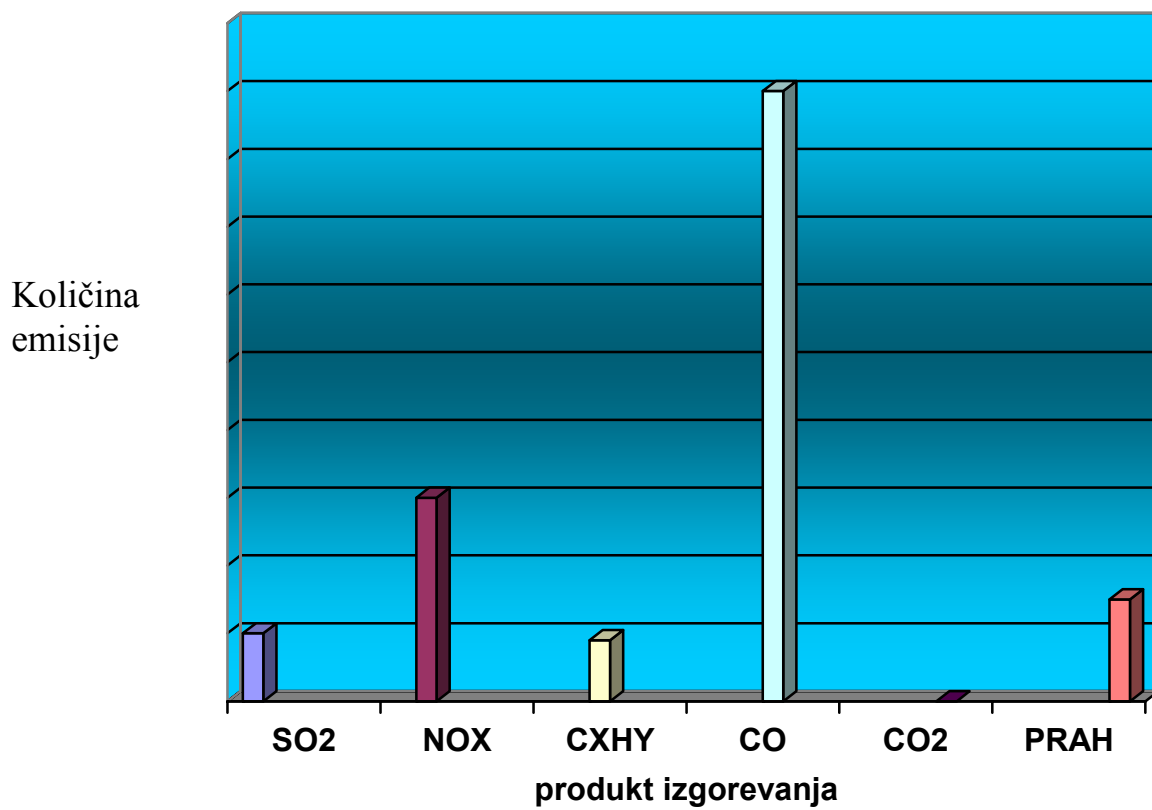
Produkt	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂	PRAH
Količina Emisije ppm	0	40	5	50	5200	0

ONESNAŽEVANJE POLEN – STARA TEHNOLOGIJA



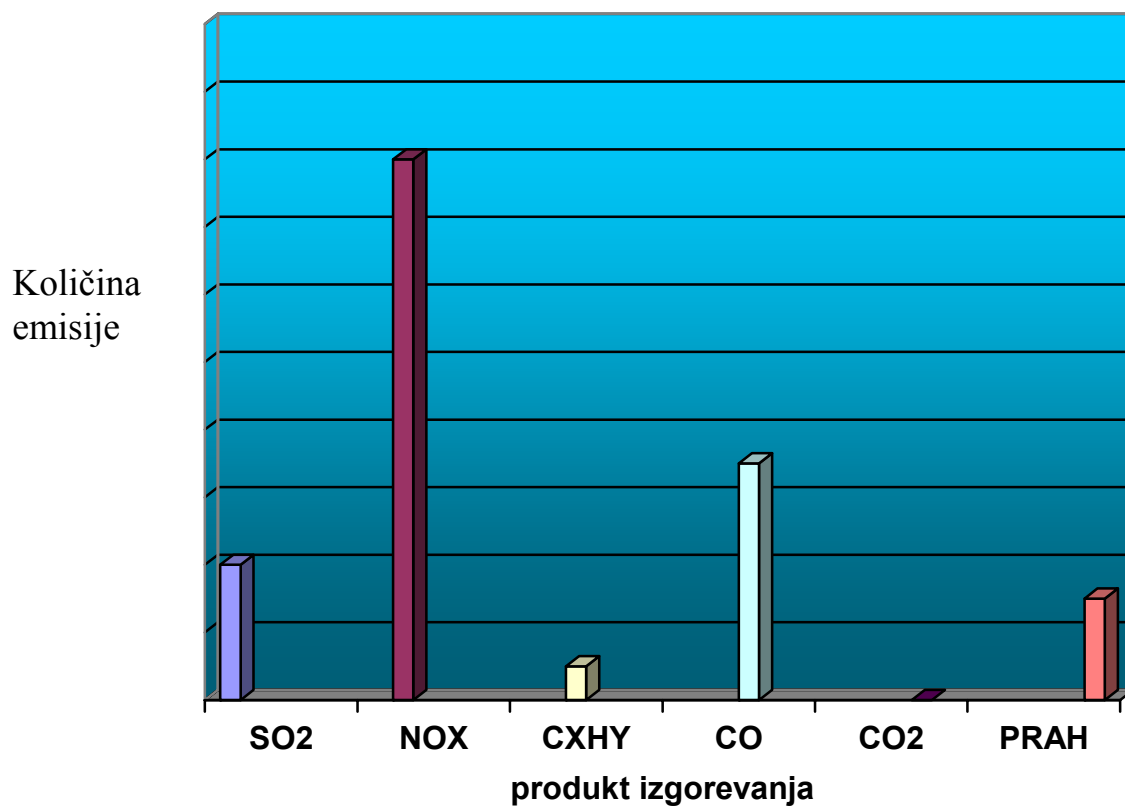
Produkt	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂	PRAH
Količina emisije ppm	10	50	1000	2000	0	70

ONESNAŽEVANJE POLEN NOVA TEHNOLOGIJA



Produkt	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂	PRAH
Količina emisije ppm	10	42	9	366	0	14

ONESNAŽEVANJE SEKANCEV



Produkt	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂	PRAH
Količina emisije ppm	10	45	2	16	0	4

DALJINSKO OGREVANJE

Kurišče je eno samo za preskrbo večjega dela ali celotnega naselja s toploto, ki jo vodimo po tem s pomočjo grelnega medija tudi več kilometrov daleč.

Prednosti takega ogrevanja na daljavo so:

- ni treba prevažati goriva do potrošnikov. V toplarno zapelje po industrijskem tiru kompozicija vagonov z gorivom neposredno do proizvajalca.
- Večji kotli imajo večji izkoristek in boljšo strokovno strežbo, zato so stroški nižji
- Uporabljamo lahko tudi slabše vrste goriva
- Onesnaževanje zraka je manjše –samo en visok dimnik, popolno zgorevanje, filtri za dimne pline, ki si jih zaradi velikih stroškov ne more vgraditi vsak potrošnik
- Obratovanje je zaradi več kotlov bolj zanesljivo
- Prihranek prostora v objektih, kjer bi bila sicer kotlarna
- Manj zaposlenih, čeprav imajo ti višje kvalifikacije

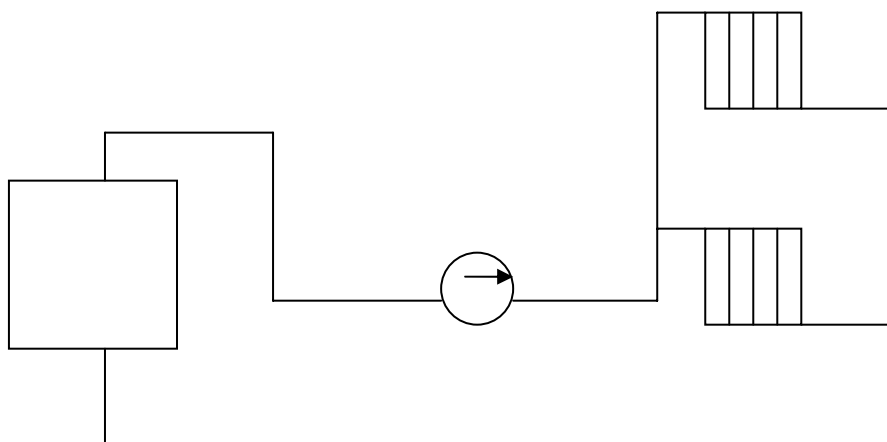
Slabosti:

- velike začetne investicije
- možnosti da ostane zaradi višje sile (potres vojna itd..) celotno naselje brez toplote.
-

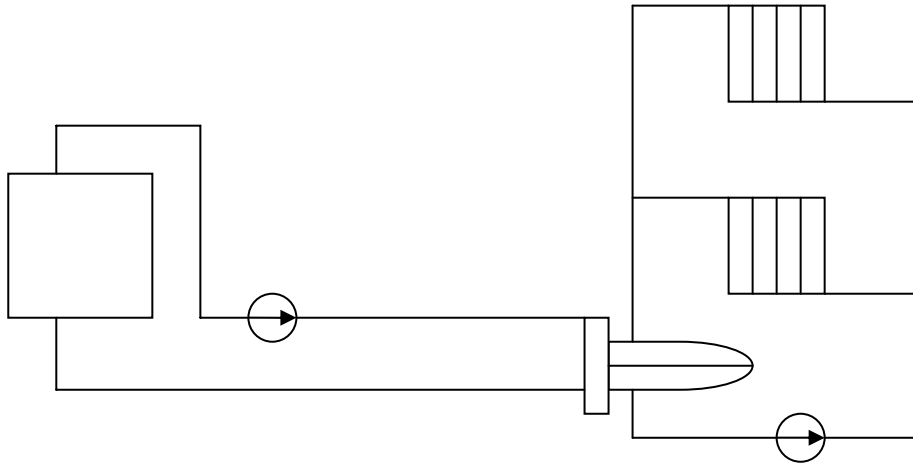
Razlikujemo dva načina daljinskega ogrevanja:

- iz centralne kotlarne, v kateri so veliki kotli, ogrevamo stanovanjsko soseško
- iz toplarne ogrevamo celotno naselje, pri čemer je na voljo medij za ogrevanje prostorov in za ogrevanje potrošnje vode, nizko tlačna para za industrijo in še električna energija

Neposredno ogrevanje



Posredno ogrevanje



Ogrevalni medij je lahko topla voda do 110 C° , vroča voda nad 110 C° ali para.

Sistem ogrevanja je lahko direkten ali indirekten:

- pri direktnem sistemu se ogrevalni medij ogreje v toplarni teče po ceveh do potrošnikov, se v grelniku ohladi in vrača v toplarno. Regulacija je v odvisnosti od zunanje temperature v toplarni;

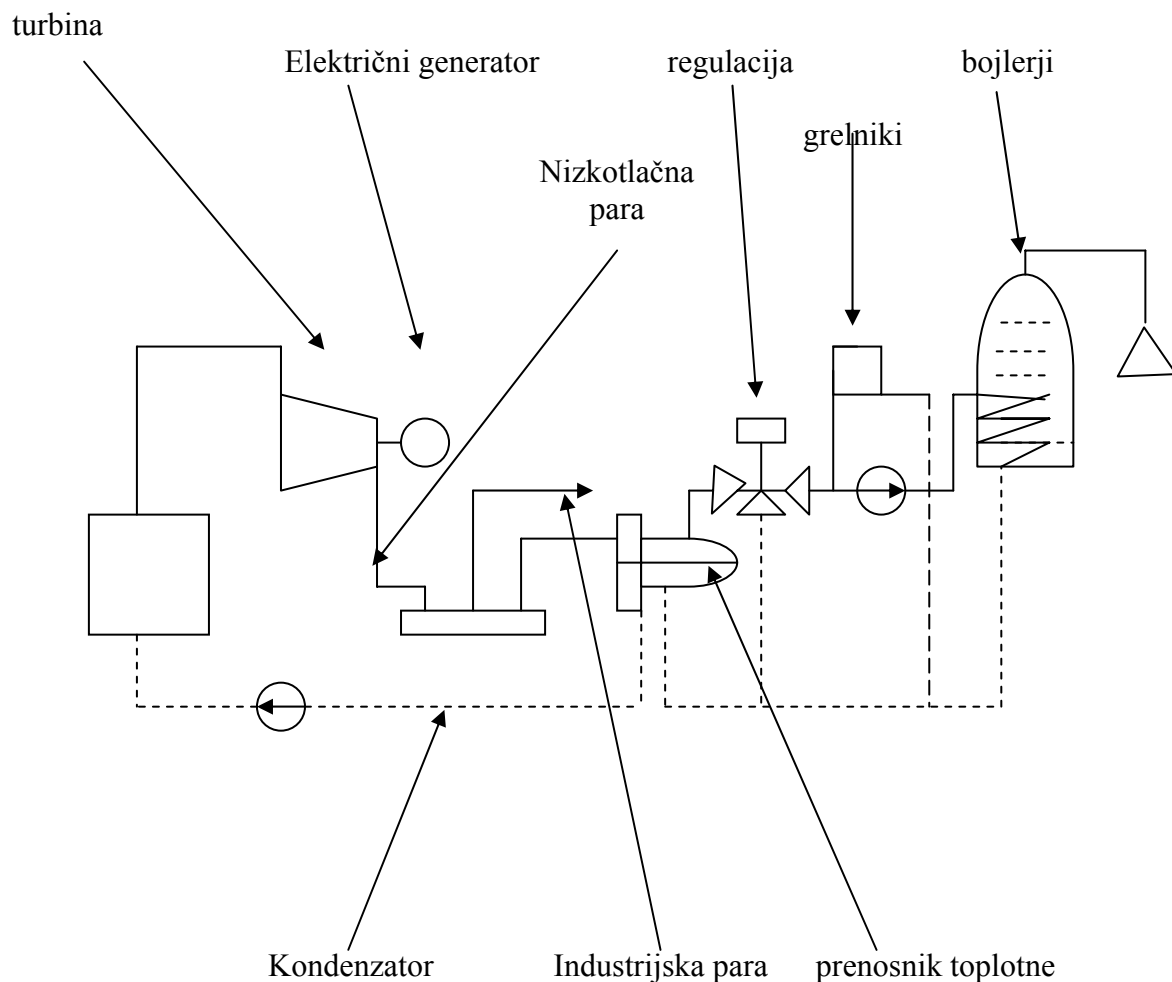
- pri indirektnem načinu ogreva toplarniški medij v prenosnikih toplote lokalna omrežja.

V toplarni hočemo dobiti ogrevalni medij, paro in električno energijo. Kotli naj dajejo dovolj visokega tlaka. Ta žene turbino ki poganja električni generator.

Iz turbine izteka nizko tlačna para, ki jo vodimo do industrijskih potrošnikov, del pa v prenosnik toplote, kjer ogreva npr. vročo vodo. Vodo potiskajo dovolj močne črpalke do potrošnikov, ki jo uporabljajo za gretje prostorov, ali do bojlerjev, v katerih se ogreva potrošnja voda.

Toploto skušamo čimbolj izkoristiti, zato naju bo temperaturni padec toplarniškega medija čim večji. Tako je potreben volumenski pretok manjši. Temperatura ogrevalnega medija je uravnana že v toplarni glede na zunanjo temperaturo tako da je čim bolj gospodarna. Črpalke, ki medij potiskajo po ceveh morajo premagati vse upore pri pretoku. Če je toplarniško omrežje daljše, morajo biti črpalke močnejše.

3. Shema toplarne



CEVNO OMREŽJE

Toplarniško cevno omrežje je iz med seboj zvarjenih jeklenih cevi. Položene so na prostem ali v betonskih kanalih, kineta in primerno izolirane. Položene ali obložene so tako, da si v osni smeri lahko premikajo (temperaturno raztezanje). Vgrajeni so tudi kompenzacijski elementi-lire, ki prevzemajo ta zdaljšanja.

Cevi so lahko položene tudi neposredno v zemljo, vendar so tedaj težje dostopne in bolj izpostavljene koroziji. Ker je v glavnih ceveh velik tlak, ga je treba v odcepkih do potrošnikov dušiti. V priključni postaji v vsakem objektu je tlak reduciran na ustrezno višino, polet tega je pa tu navadno še dodatna regulacija s primešavanjem ohlajene vode, ki je nastavljena po želji porabnika.

IZBIRA MEDIJA ZA PRENOS TOPLOTE

Topla voda (do 110 C) ima nekaj prednosti:

- Možna je centralna regulacija,
- Sorazmerno večja zanesljivost,
- Manjše toplotne izgube,

Pa tudi nekaj slabosti:

- Grejemo lahko samo toplovodno (ne parno),
- Merjenje porabljene toplote je dražje,
- Zahteva večje cevi, saj je potreben pretok vode pri enaki oddani toploti večji.

Toplo vodo uporabljamo le za manjša omrežja (npr. stanovanjske soseske). Vroča voda (nad 110 C). Ima več prednosti:

- Cevi so ožje, saj je padec temperature lahko večji, zato je potreben pretok vode manjši
- Ogrevamo lahko neposredno ali pa pripravljamo toplo vodo ali paro v menjalnikih toplote.

Slabosti:

- Toplotne izgube so večje
- Črpalke morajo biti močnejše
- Če cevovod počí, se voda v trenutku upari-nevarnost eksplozije

Para ima nekaj prednosti:

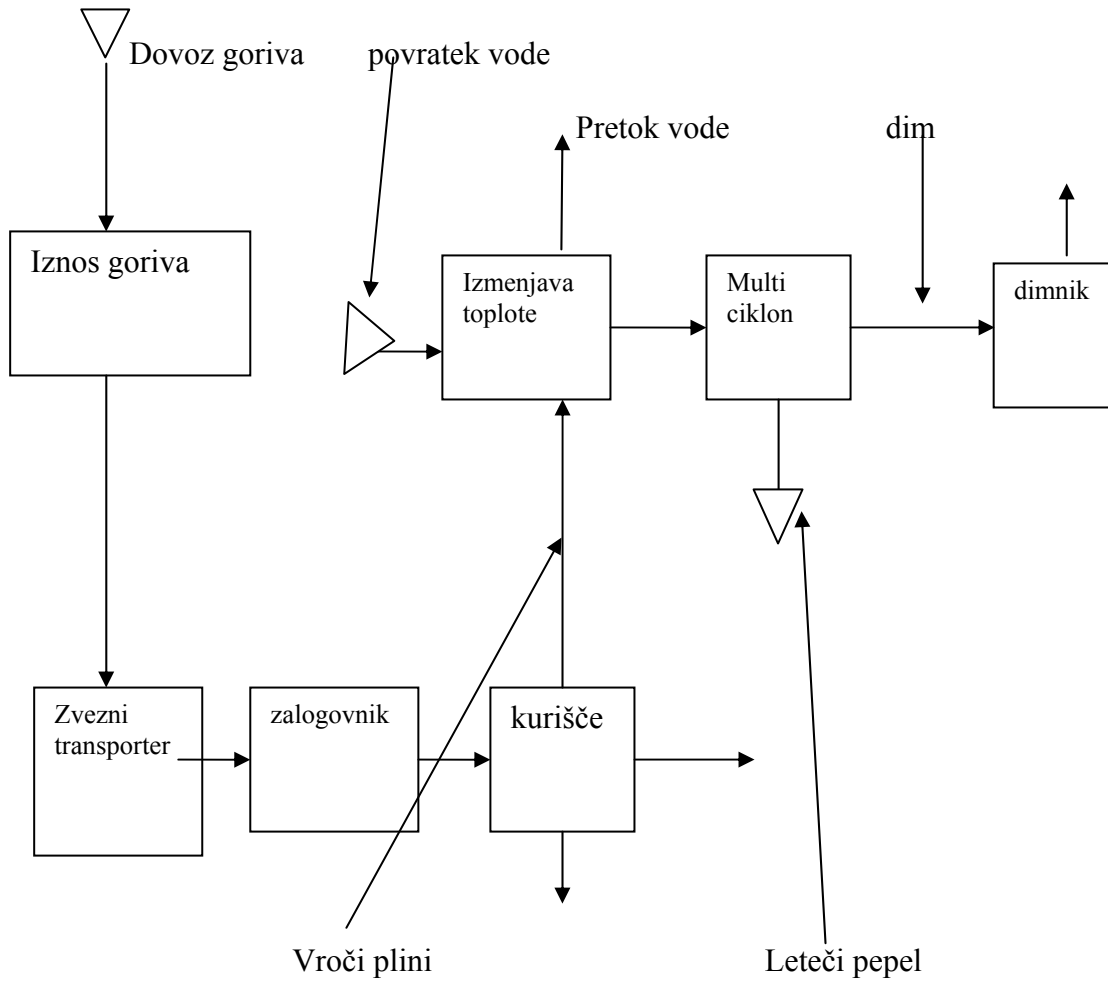
- Možnost neposrednega priključka potrošnikov, ki potrebujejo paro
- Enostavno ugotavljanje porabljene toplote z merjenjem količine kondenzata
- Manjše črpalke

Slabosti:

- Parni vodi morajo biti položeni s padcem
- Težave z kondenzatom ki naj bi ga vračali v toplarno,
- Večja nevarnost korozije
- Toplotne izgube so vedno enake, tudi če je ogrevanje minimalno

Pri izbiri medija je treba dobro pretehtati vse slabosti in prednosti posameznega medija v danih razmerah. Na splošno uporabljajo danes največ vročo vodo

SHEMA KOTLARNE Biva Hiše d.o.o.



OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI KOTLA na katerega, bi se lahko gospodinjstva priključila:

Moč kotla	5,2 MW
Poraba sekancev- tedensko	14 -17prm
Število možnih priklpov gospodinjestev	450 – 500 gospodinjestev
Višina kotla	7m
Širina kotla	4m
Globina kotla	4m



Poklicna in tehniška strojna šola

Šolski center Celje
Pot na lavo 22

3000 Celje
Tel:03 4285810
Fax:03 4285880

Spoštovani!

Smo dijaki 5.letnika Poklicne in Tehniške Strojne šole Lava(Mark Molnar,Sebastjan Rudl,David,Zupanc)

Delamo raziskovalno nalogo z naslovom:

Raziskava o možnosti daljinskega ogrevanja z lesno biomaso na Gomilskem z okolico

Ker bi lahko način daljinskega ogrevanja na lesno biomaso uvedli tudi v Vašem kraju,Vas prosimo,da nam z odgovori na vprašanja pomagate pri izdelavi omenjene raziskovalne naloge.

VPRAŠALNIK

V nalogah od 1 – 6 obkrožite najustreznejši odgovor.

1. Kakšna je vrsta naselja, kjer živite ?

- a. mesto
- b. obrobje mesta
- c. vas
- d. zaselek
- e. samotna hiša

2. Kakšen je tip stavbe, katere lastnik ste ?

- a. enodružinska hiša
- b. vrstna hiša
- c. stanovanje v bloku
- d. poslovni objekt

3. Kolikšna je skupna ogrevana površina prostorov ?

- a. do 50m^2
- b. od 50m^2 do 100m^2
- c. od 100m^2 do 200m^2
- d. nad 200m^2

4. Kolikšna je starost vaše kurilne naprave (kotla) ?

- a. do 5 let
- b. od 5 do 10 let
- c. od 10 do 15 let
- d. od 15 do 20 let
- e. nad 20 let

5. Kolikšna je nazivna moč vaše ogrevalne naprave ?

- a. od 10 do 20 kW
- b. 20 do 30 kW
- c. 30 do 40 kW
- d. od 40 do 50kW

6. Kateri energent uporabljate za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode ?

- a. drva
- b. kurilno olje
- c. tekoči naftni plin
- d. plinovod
- e. toplovod
- f. elektrika
- g. SSE
- h. TČ

7. Kolikšna je ocena letne porabe energenta-stroškov ?

- a. drva _____ prm
- b. kurilno olje _____ litrov
- c. tekoči naftni plin _____ litrov
- d. plinovod _____ m³
- e. toplovod _____ EUR
- f. elektrika _____ kWh
- g. peleti _____ kg
- h. sekanci _____ kg

V nalogah od 8 – 13 obkrožite po en odgovor.

8. Ste že seznanjeni z možnostjo ogrevanja z daljinskim ogrevanjem na biomaso v Sloveniji ?

- a. da
- b. ne

9. Bi podprli projekt in realizacijo daljinskega ogrevanja na biomaso v vašem kraju

- a. da
- b. ne

10. Bi se priklopili na daljinsko ogrevanje?

- a. da
- b. ne
- c. ne vem

11. Kako kurjenje lesne biomase po vašem mnenju vpliva na okolje ?

- a. pozitivno
- b. negativno
- c. stanje se ne bi spremenilo

12. Kakšni bi lahko bili stroški o ponudbi, da bi se odločili za priklop na daljinsko ogrevanje ?

- a. večji kot obstoječi
- b. enaki
- c. manjši kot obstoječi
- d. stroški niso pomembni

13. Vaši predlogi in mnenja :

EKSPIREMENTALNI DEL

OPAZOVANI KRAJI

Opazovani kraj:	Število gospodinjstev:	Odstotek % :
- Gomilsko	31	25,8
- Trnava	20	16,6
- Šmatevž	19	15,8
- Rezana	50	41,6
Skupaj:	120	100

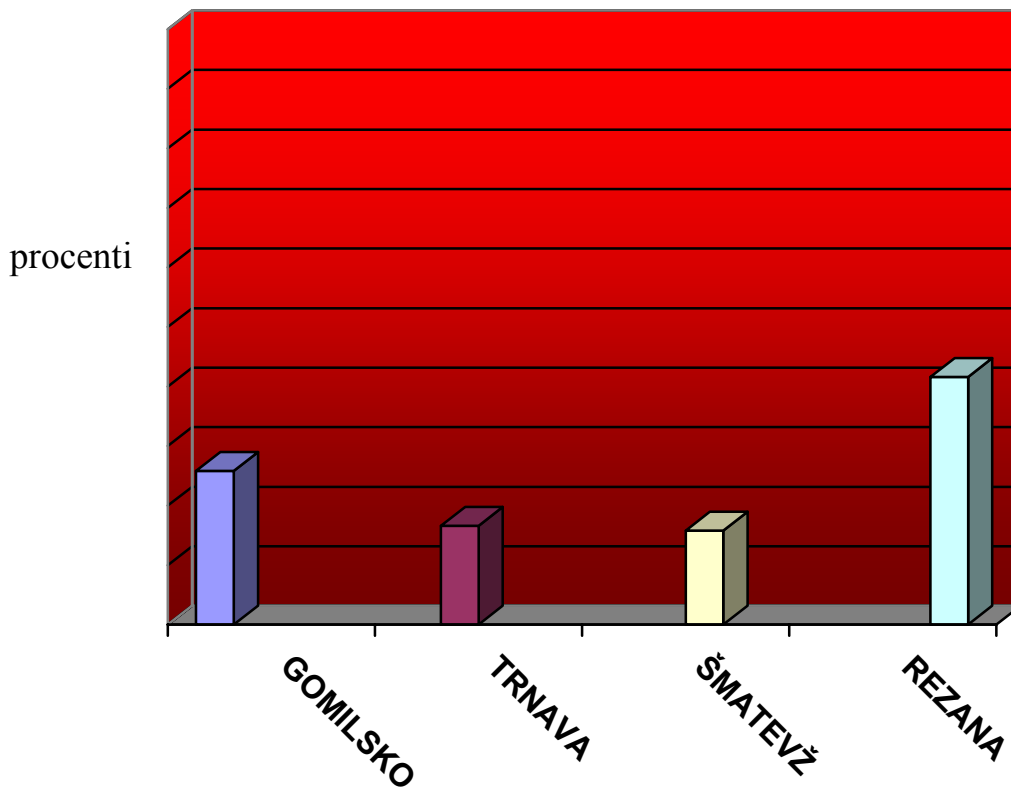
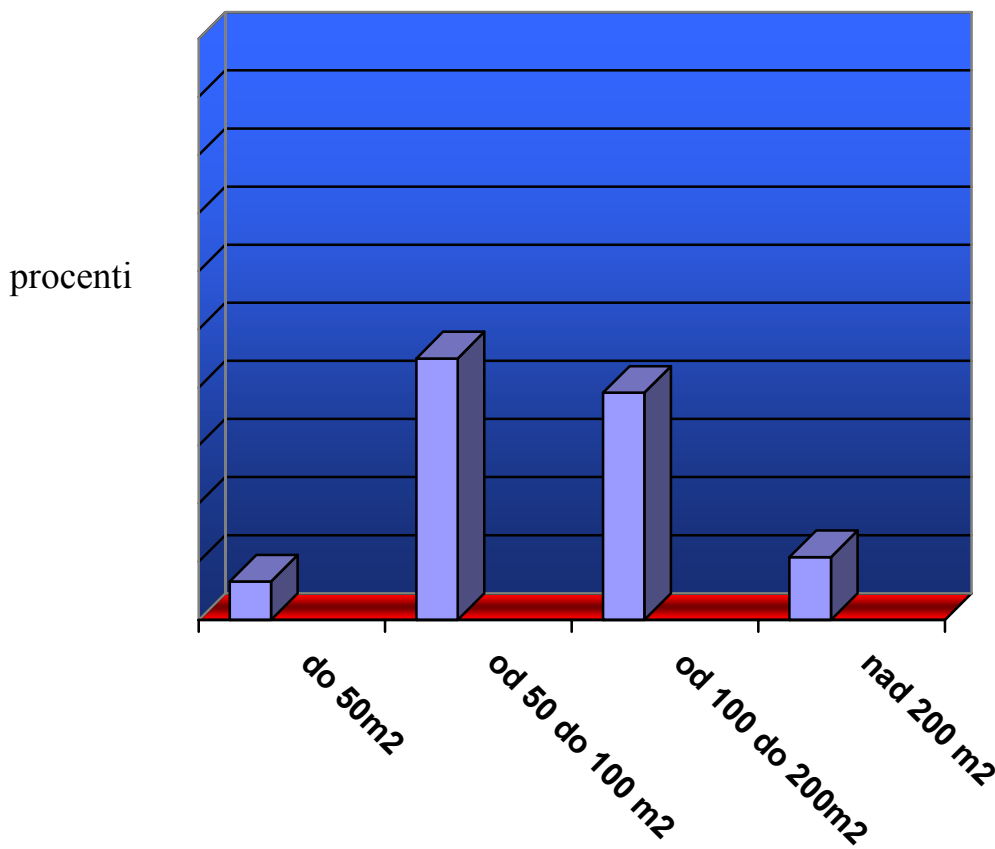


Tabela in graf prikazujeta število popisanih gospodinjstev v krajih Gomilsko, Trnava, Šmatevž in Rezana. Vseh popisanih gospodinjstev je 120.

OGREVANA POVRŠINA

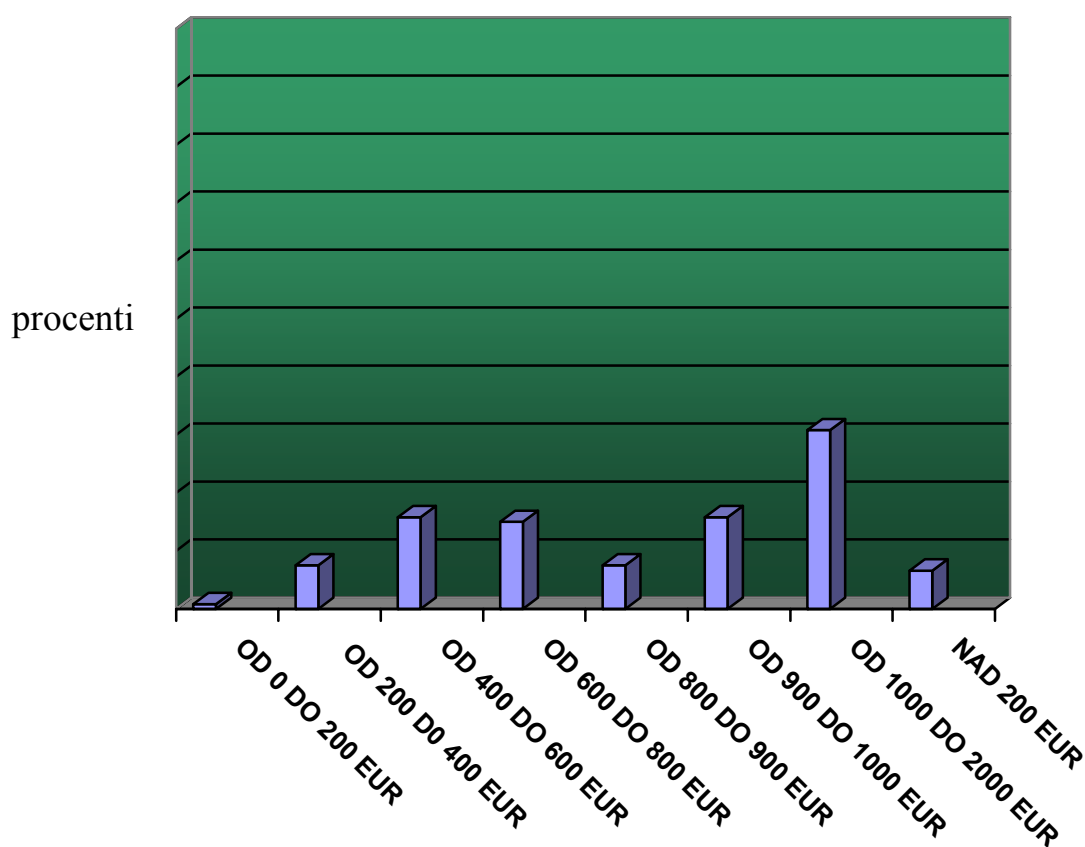
Površina ogrevanja:	število gospodinjstev:	količina % :
Do 50 m ²	8	6,6
Od 50 m ² do 100 m ²	54	45
Od 100 m ² do 200 m ²	47	39,1
Nad 200 m ²	13	10,8



V tem grafu je prikazano območje ogrevalne površine. Iz tega podatka se ne da kaj veliko sklepati, saj vemo, da je temperatura v hiši/ stanovanju odvisna od velikosti in namena prostora in toplotne izolacije.

LETNI STROŠKI OGREVANJA

Cena :	Število gospodinjstev:	Odstotek % :
Od 0 EUR do 200 EUR	1	0,8
Od 200 EUR do 400 EUR	9	7,5
Od 400 EUR do 600 EUR	19	15,8
Od 600 EUR do 800 EUR	18	15
Od 800 EUR do 900 EUR	9	7,5
Od 900 EUR do 1000 EUR	19	15,8
Od 1000 EUR do 2000 EUR	37	30,8
Nad 200 EUR	8	6,6

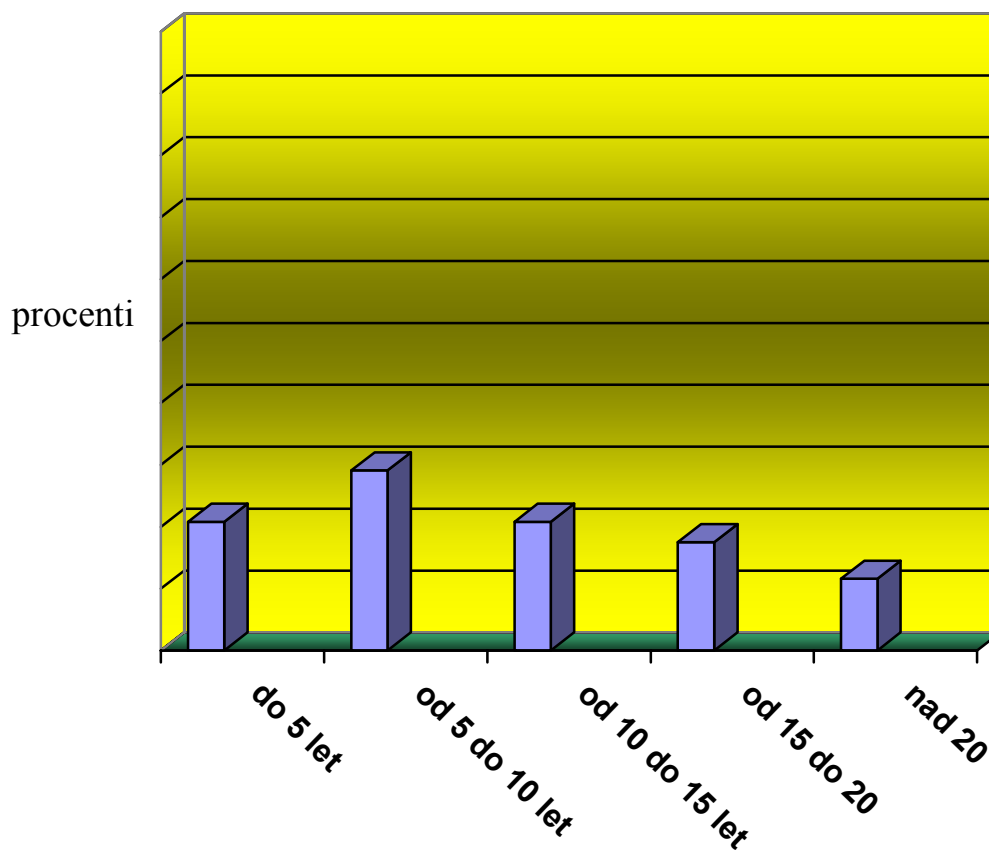


Stroški ogrevanja so relativno visoki, saj je dosti uporabnikov kurilnega olja, katerega cena je dokaj visoka.

V tem grafu so predstavljeni povprečni letni stroški ogrevanja. Kar veliko gospodinjstev se še vedno ogreva na kurilno olje, kar kaže cena od 1000 do 2000 EUR, velika večina pa se ogreva s kombinacijo kurilnega olja in lesne biomase. Povprečen strošek se giblje od 600 do 2000 EUR. Ti podatki se nanašajo na mesec februar 2007, saj smo podatke jemali iz prodajnih cen z vključenim 20% DDV za navedeni mesec.

STAROST KURILNE NAPARAVE

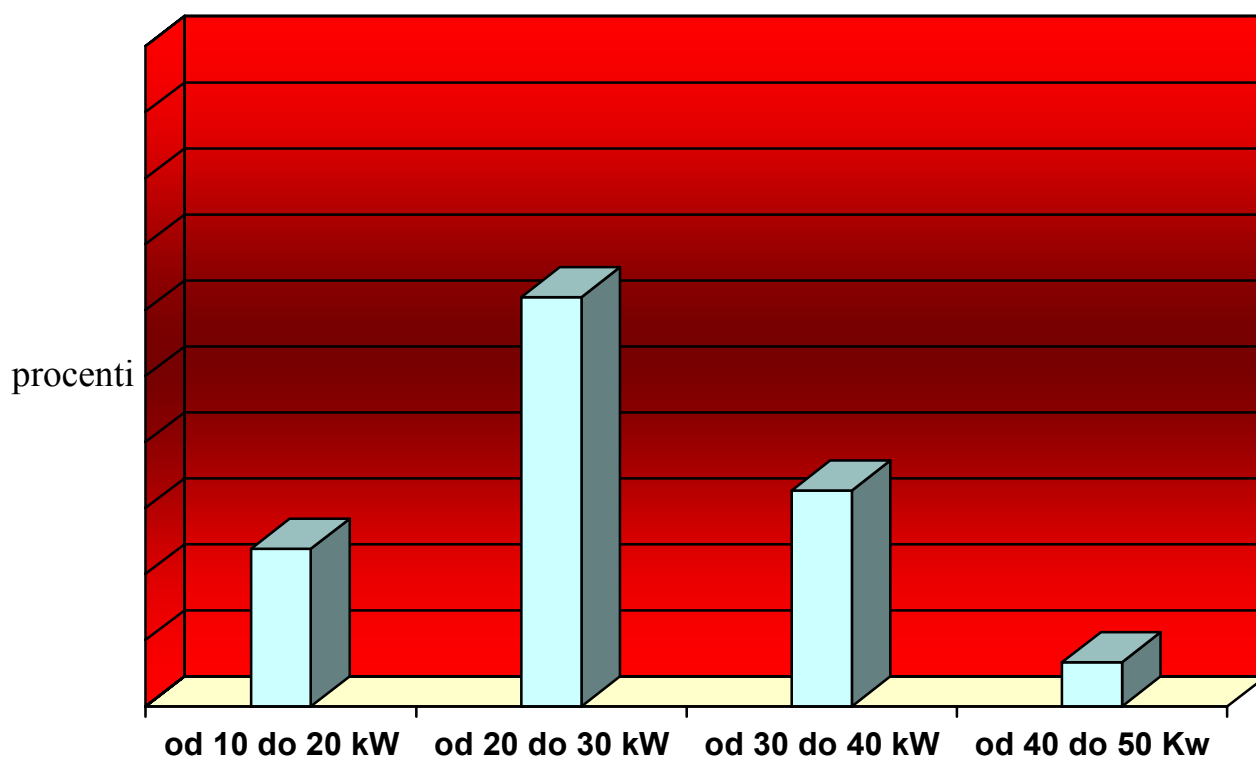
Starost kurilne naprave:	število kurilnih naprav:	odstotek % :
Do 5 let	25	20,8
Od 5 do 10 let	35	29,1
Od 10 do 15 let	25	20,8
Od 15 do 20 let	21	17,5
Nad 20 let	14	11,6
Skupaj:	120	10



Preveliko gospodinjstev še vedno uporablja staro tehnologijo na polena. Najverjetneje zato, ker novo postrojenje predstavlja prevelik strošek investicije.

GRAF MOČI KOTLOV

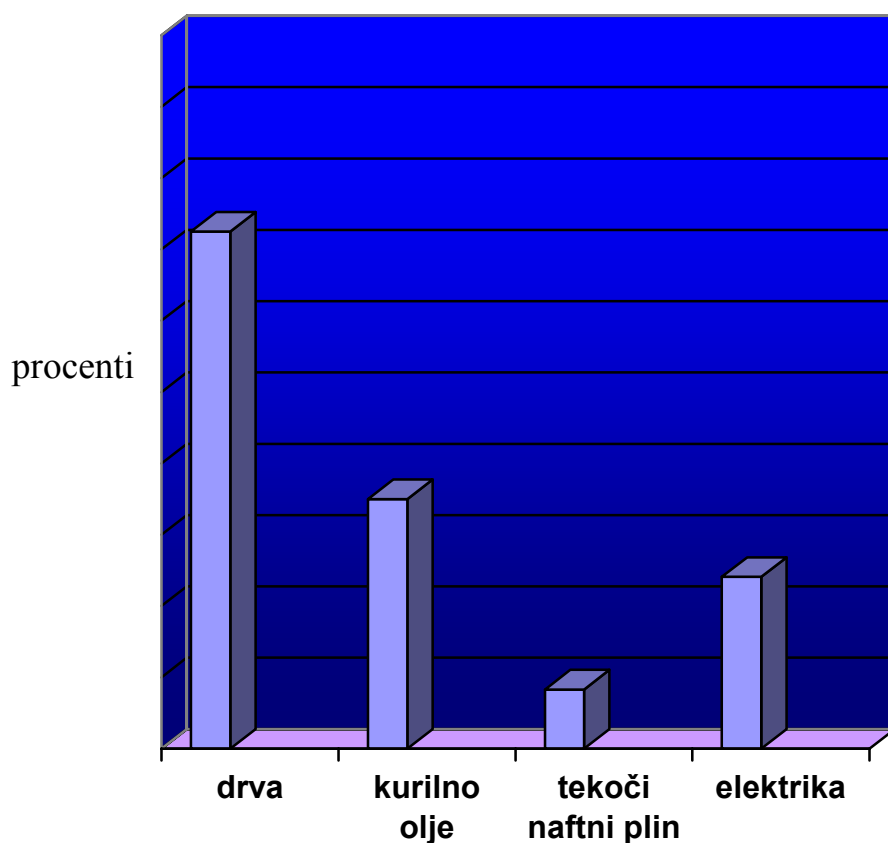
Moč kurilne naprav :	število kurilnih naprav:	odstotek:
Od 10 do 20 kW	20	21,7
Od 20 do 30 kW	60	62,3
Od 30 do 40 kW	30	33,6
Od 40 do 50 kW	10	7,8



Ti grafi o moči nam povedo, da lahko vse anketirance priključimo na obstoječi kotel Biva hiše d.o.o. instalirane moči 5,2MW.

UPORABA ENERGENTOV ZA OGREVANJE SANITARNE VODE

energent	Gomilsko	Trnava	Šmatevž	Rezana	Št gospodin. skupaj
Drva	20	15	12	40	87 od 120
Olje	12	6	9	15	42 od 120
Tekoči naftni plin	1	2	2	5	10 od 120
Elektrika	10	3	7	9	29 od 120
Skupaj	43	26	28	69	



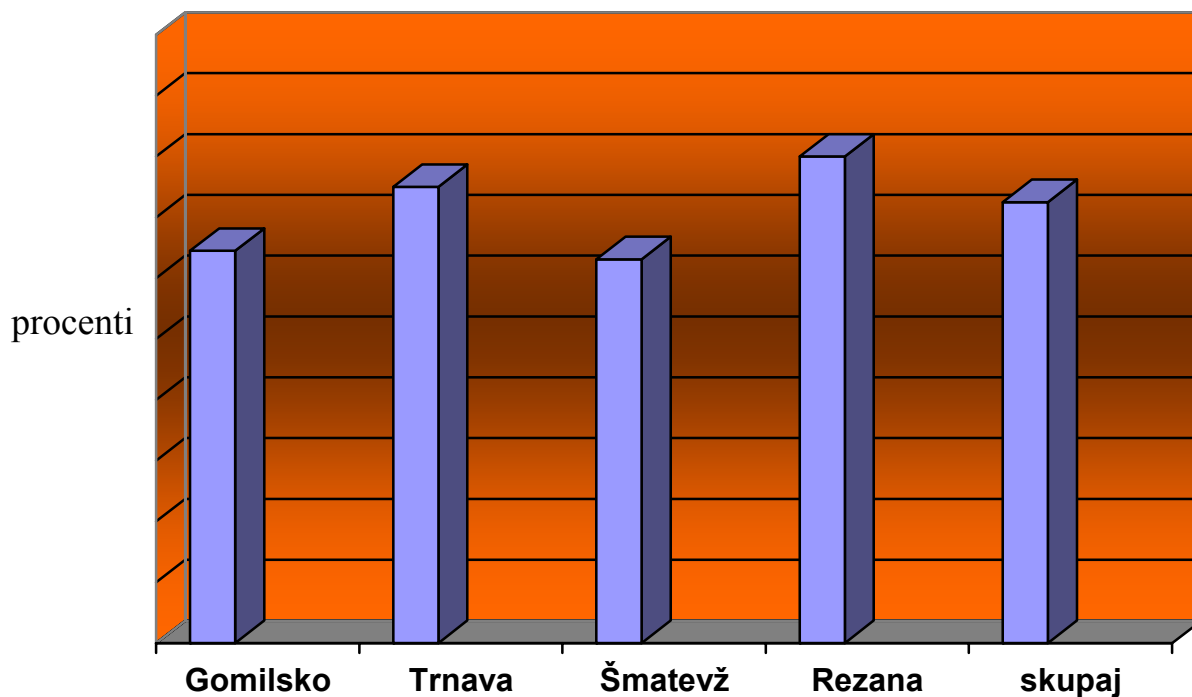
Večina je za ogrevanje sanitarne vode uporabljala drva, saj imajo v lasti svoje gozdove in jim je ta energent najcenejši. Porabo teh energentov bi lahko zmanjšali z uporabo SSE (ploščati vakuumski); na ta način bi prihranili na letnem nivoju 200 -300 litrov kurilnega olja. S pravilnim obveščanjem bi ljudem dali vedeti, da lahko nadomestijo tradicionalen način ogrevanja sanitarne vode tudi z najcenejšim načinom-sonce (potrebna bi bila predstavitev projekta samogradnje sončnih kolektorjev, ki ga subvencionira tudi država).

PORABA DRV V OPAZOVANEM KRAJU

	0 - 4 prm	4 - 8 prm	8 -12 prm	12-16 prm	16-20 prm	Nad 20 prm	Število Godpodinjstev
Gomilsko	0	1	4	3	11	1	20 od 31
Trnava	0	4	3	3	3	2	15 od 20
Šmatevž	2	5	1	3	0	1	12 od 19
Rezana	6	9	9	6	5	5	40 od 50
skupaj	8	19	17	15	19	9	87 od 120

Iz te tabele je razvidno, da se na drva ogreva velika večina prebivalstva, ti kraji so bolj izpostavljeni gozdu, zato je to eden najbolj dostopnih energentov in najcenejših v tem primeru. Velika večina je kmečkega prebivalstva in ti so lastniki gozdov. Les lahko trošijo iz svojih gozdov.

Graf porabe drv v posameznih krajih izražene v %:

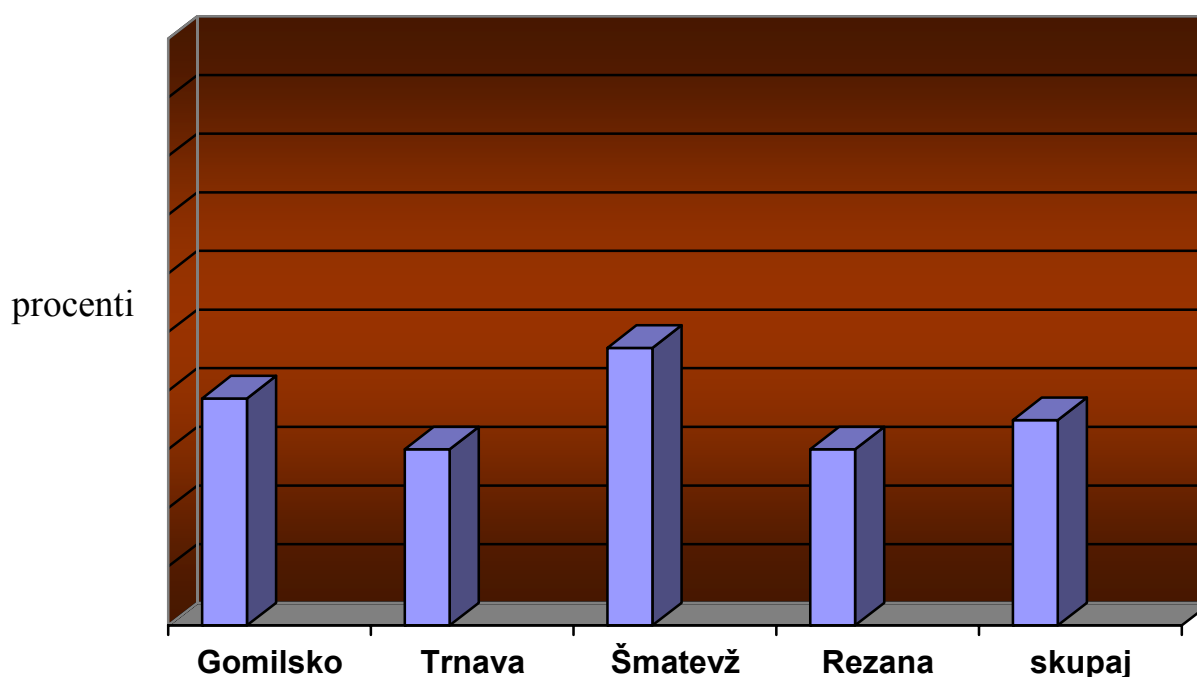


Veliko gospodinjstev uporablja kot ogrevalni energent drva (trda goriva), saj imajo v svoji lasti gozdove in imajo majhne ogrevalne stroške. Uporabljajo jih tudi tisti, ki nimajo v lasti gozdov, ampak drva kupijo. Ti imajo večje stroške ogrevanja.

PORABA KURILNEGA OLJA V OPAZOVANIH KRAJIH

	0 – 500 l	500 - 1000 l	1000 – 1500 l	1500 – 2000 l	2000 – 3000 l	Nad 3000 l	Število gospodinjstev
Gomilsko	0	0	0	1	7	4	12 od 31
Trnava	0	1	0	1	2	2	6 od 20
Šmatevž	0	0	1	4	3	1	9 od 19
Rezana	0	3	1	2	9	0	15 od 50
skupaj:	0	4	2	8	20	7	42 od 120

Graf porabe kurilnega olja izražen v % :



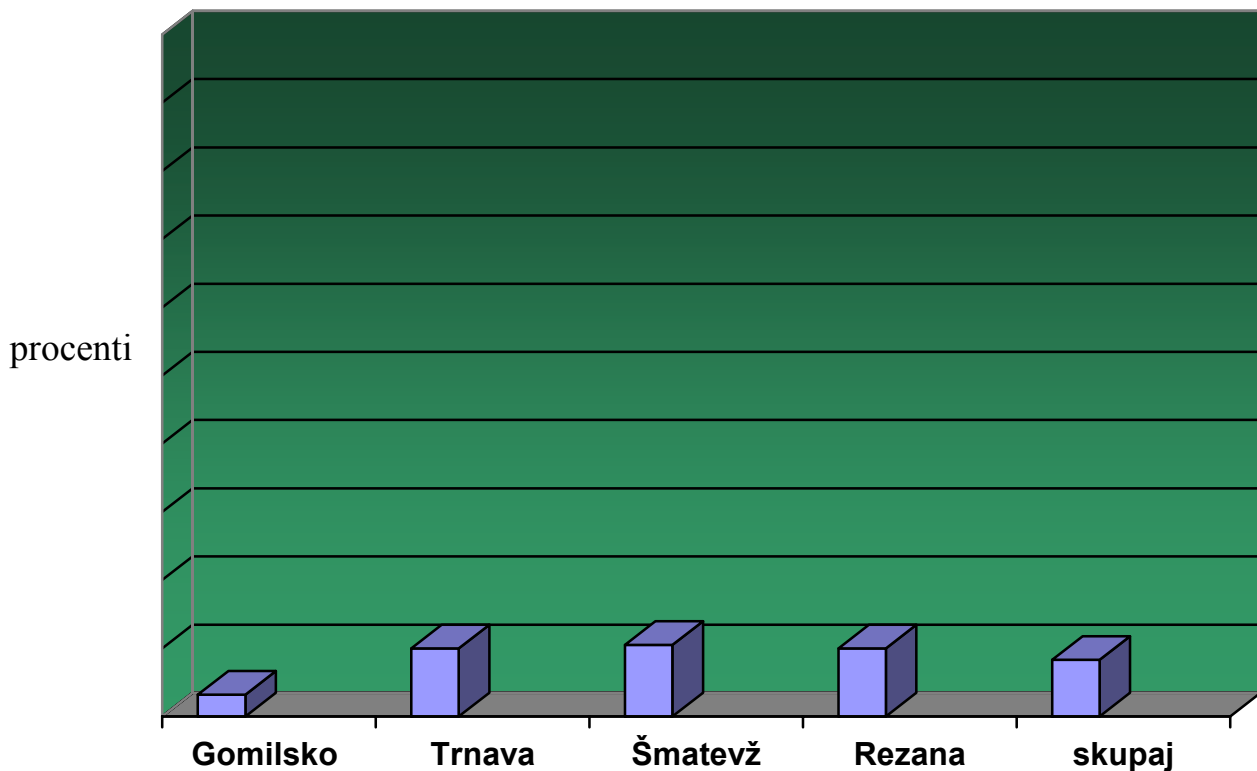
Takoj za drvni je v uporabi kurilno olje, kar veliko gospodinjstev pa uporablja kombinacijo ogrevanja s kurilnim oljem in drvni. Lahko kurilno olje je v primerjavi z drugimi energenti med najdražjimi. Uporaba je tako velika zato, ker je bila pred leti investicija poceni. Vsi ti kotli imajo sedaj zelo slab letni izkoristek, zaradi tega je tudi poraba večja. To kažejo diagrami o stroških kurilnih naprav, približno 50% je starejših od deset let.

PORABA TEKOČEGA NAFTNEGA PLINA V OPAZOVANIH KRAJIH

	0 – 500 l	500 – 1000 l	1000 – 1500 l	1500 – 2000 l	2000 – 3000 l	Nad 3000 l	Število gospodinjstev
Gomilsko	0	0	1	0	0	0	1 od 31
Trnava	0	0	0	1	0	1	2 od 20
Šmatevž	0	1	0	0	1	0	2 od 19
Rezana	1	1	0	1	2	0	5 od 50
skupaj:	1	2	1	2	1	1	10 od 120

Uporaba tekočega naftnega plina je minimalna v teh krajih, znaša komaj 0,9 %.

Graf porabe tekočega naftnega plina izražen v % :

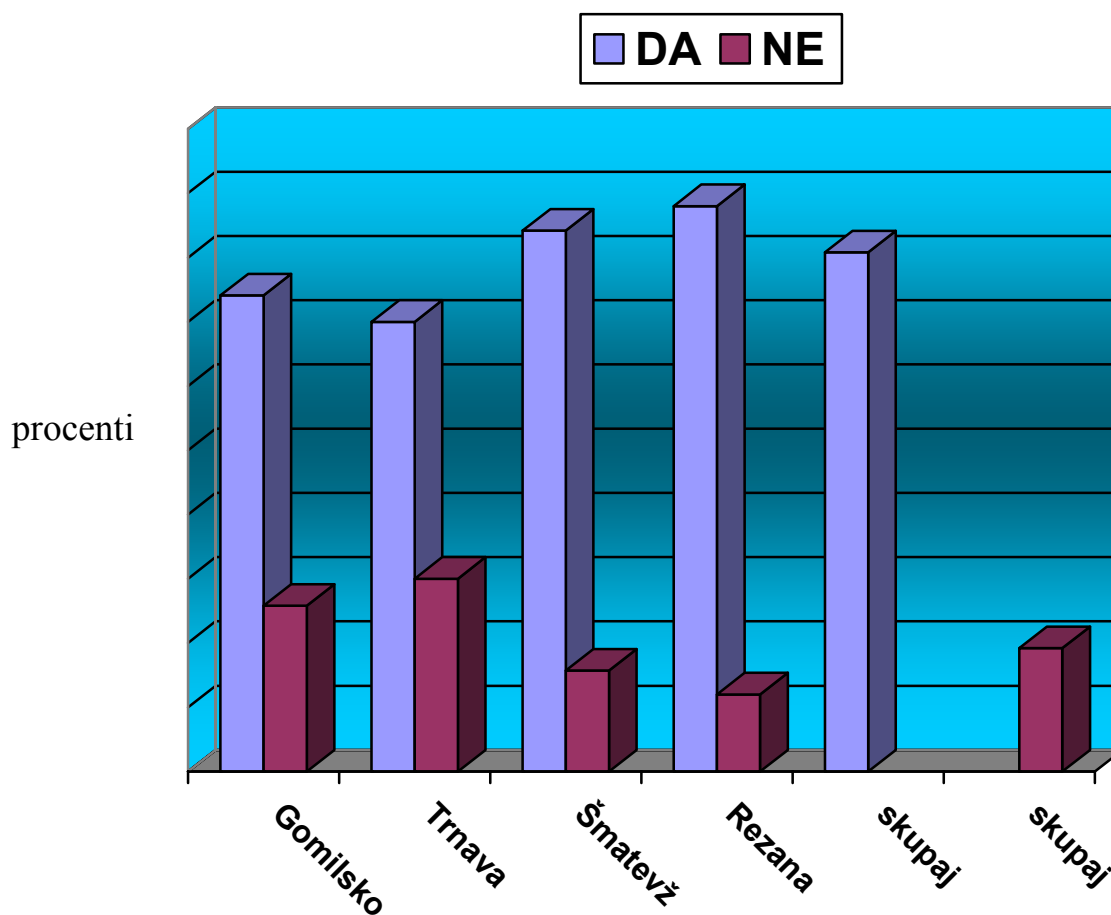


Uporaba tekočega naftnega plina je zelo minimalna, kar nam pove, da se ljudje zanj ne odločajo. Zaradi določenega vzroka, ki pa je verjetno prava cena- tako samega energenta kot tudi priključka.

ODGOVORI ANKETIRANCEV O LESNI BIOMASI

1. Seznanjenost z načinom ogrevanja.

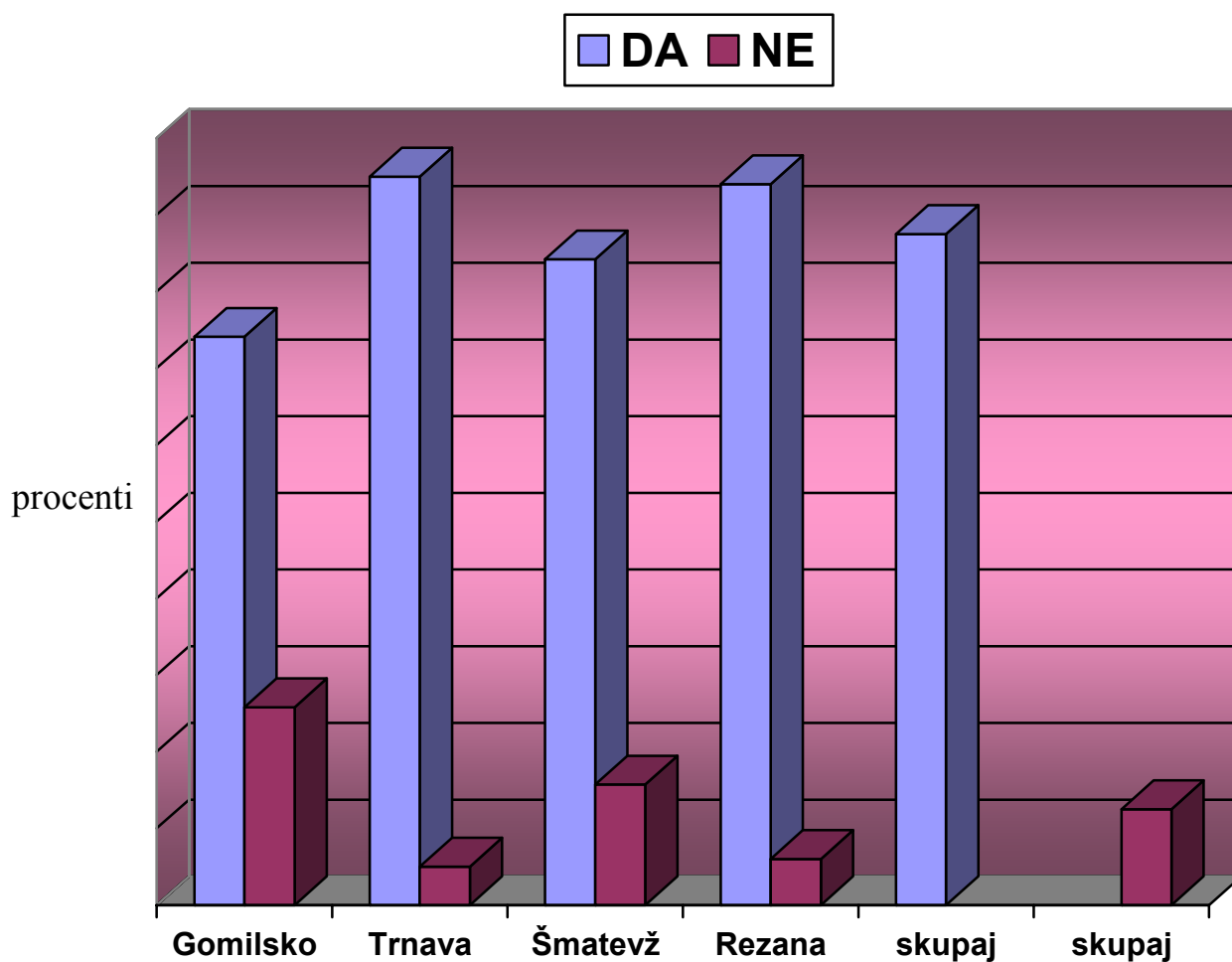
	Da	Ne	Število gospodinjstev	Da %	Ne %
Gomilsko	23	8	31	74,1	25,8
Trnava	14	6	20	70	30
Šmatevž	16	3	19	84,2	15,7
Rezana	44	6	50	88	12
skupaj:	97	23	120		100



Kar velika večina ljudi je bila seznanjena s to vrsto ogrevanja. Ostalimi, ki še ne vedo, kaj je lesna biomasa in za kaj se uporablja, predlagamo uvedbo občinskega programa, ki bi ljudi sproti obveščali in osveščali o biomasi in drugih OVE. Mislimo, da je to ključnega pomena, saj nekateri menijo, da je to nekaj slabega, saj je zanje vse novo slabo. Z osveščanjem bi ljudem dali vedeti, kaj ogrevanje na lesno biomaso sploh je in kako vpliva na okolje. Ljudje vedo, da morajo okolje varovati in bi se zaradi tega za ogrevanje na lesno biomaso tudi bolj množično odločali.

2. Vprašanje o tem ali bi podprli projekt na daljinsko ogrevanje.

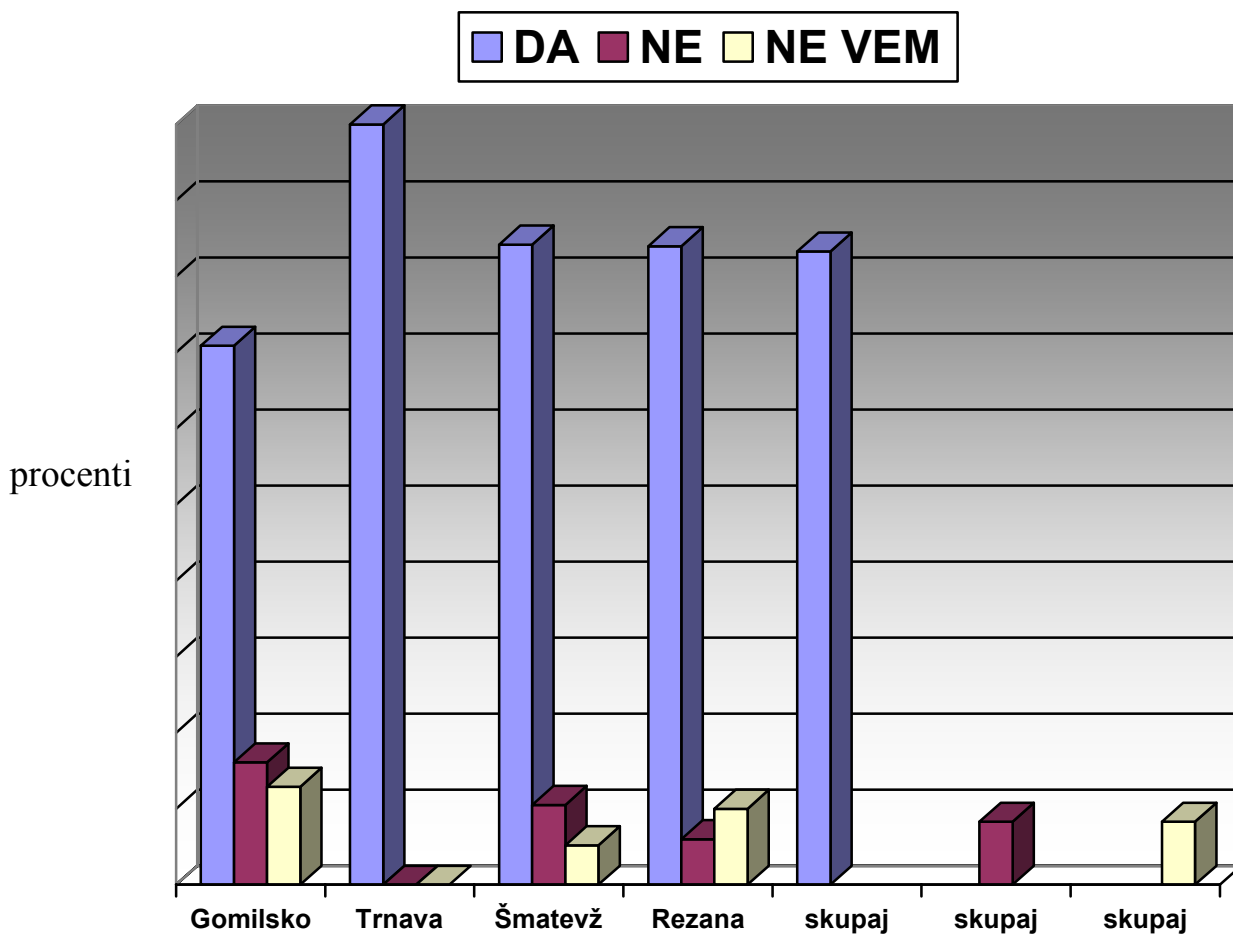
	da	ne	Število gospodinjstev	Da %	Ne %
Gomilsko	23	8	31	74,1	25,8
Trnava	19	1	20	95	5
Šmatevž	16	3	19	84,2	15,7
Rezana	47	3	50	94	6
skupaj:	105	15	120		100 %



Večina ljudi se strinja s podporo projekta uvedba ogrevanja na lesno biomaso v njihovih krajih, vendar niso popolnoma prepričani, če bi to sprejeli-vzrok: mogoče še vedno premajhna osveščenost.

3. Priklop na daljinsko ogrevanje

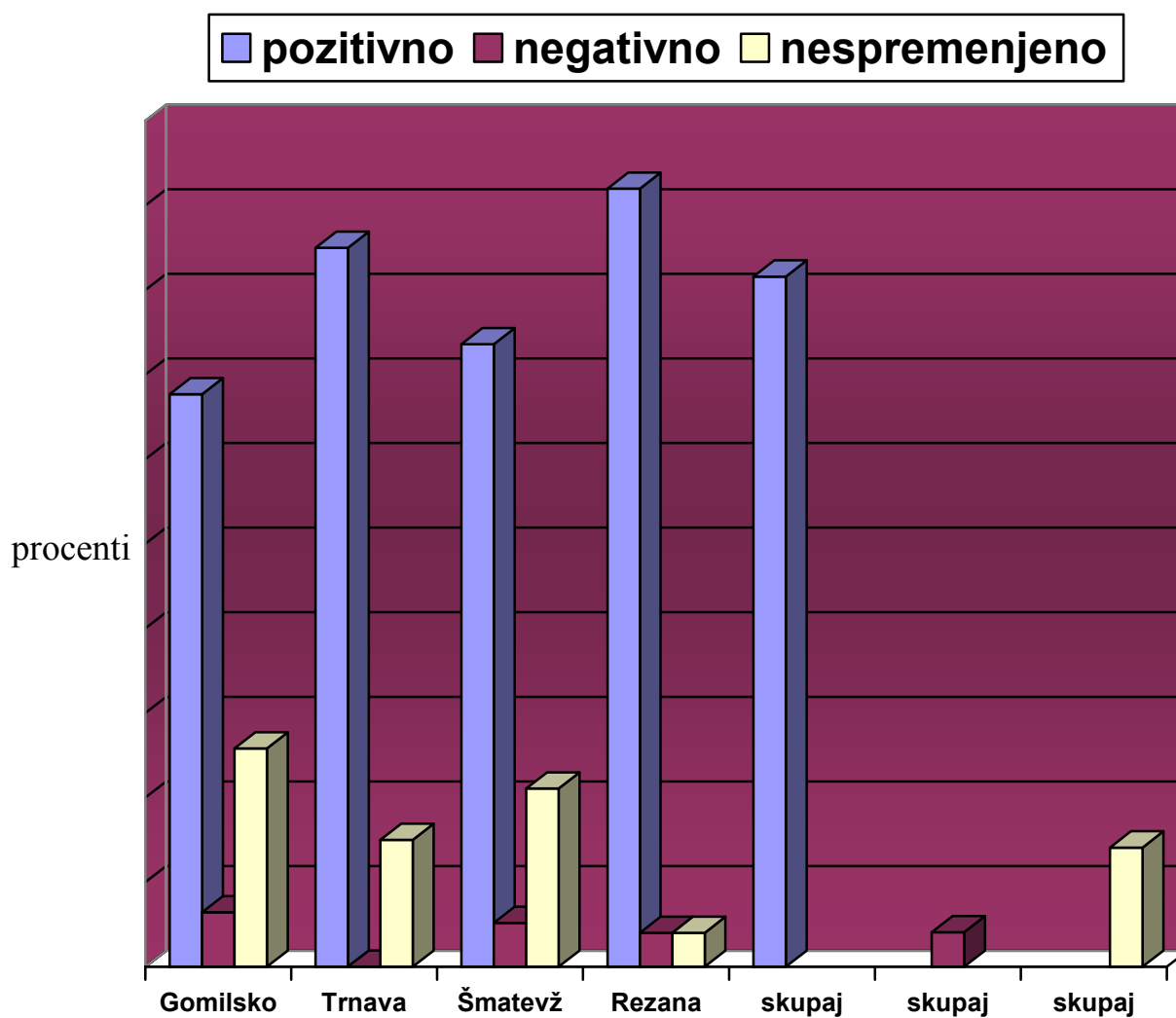
	Da	Ne	Ne vem	Število gospodinjstev	Da %	Ne %	Ne vem %
Gomilsko	22	5	4	31	70,9	16,1	12,9
Trnava	20	0	0	20	100	0	0
Šmatevž	16	2	1	19	84,2	10,5	5,2
Rezana	42	3	5	50	84	6	10
skupaj:	100	10	10	120			100%



Večina ljudi bi se priklopilo na daljinsko ogrevanje zaradi vpliva na okolje. Vpliv na okolje v smislu tega, da izhajajo dimni plini le iz enega dimnika.

4. Mnenja o vplivu na okolje.

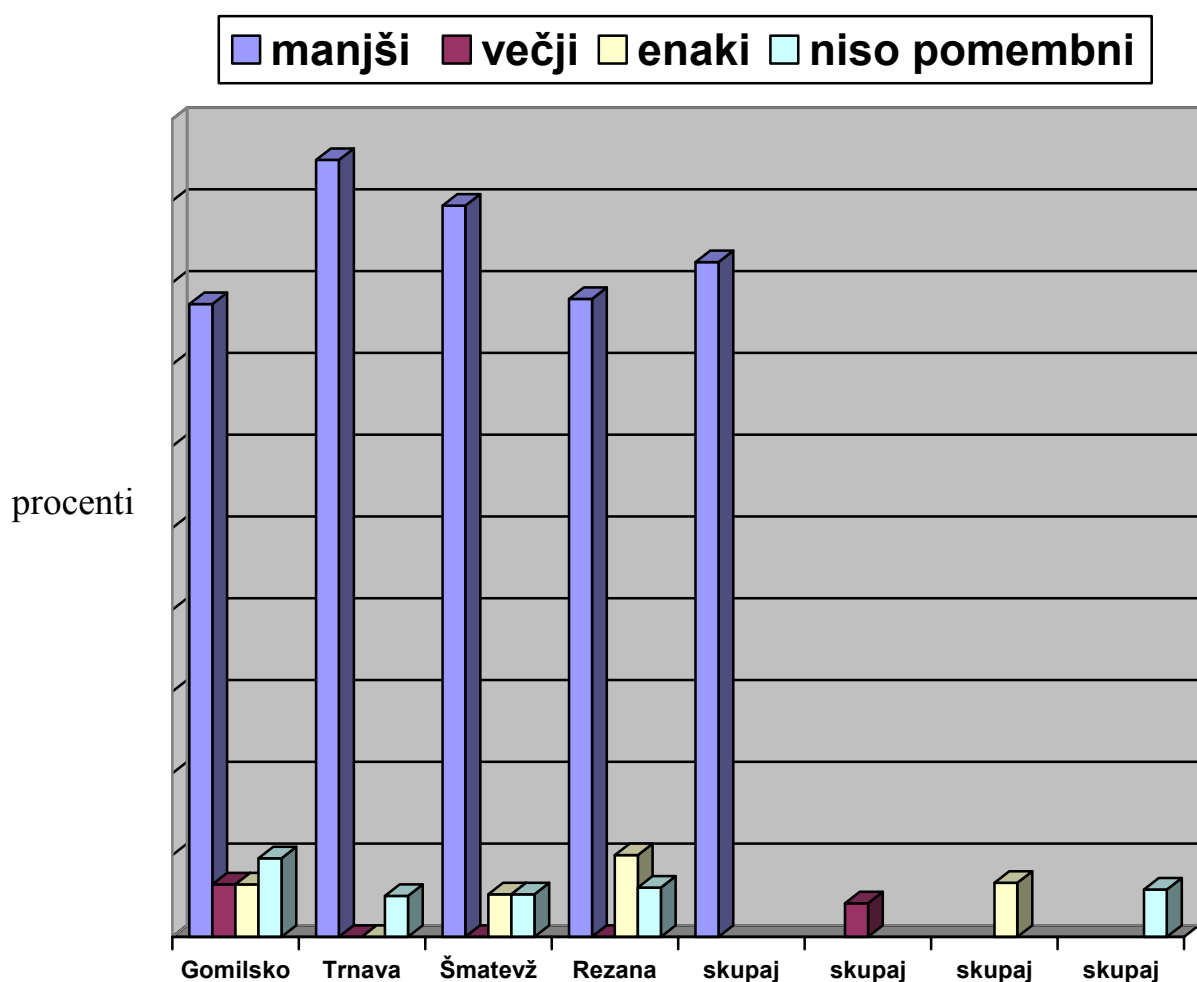
	pozitiven	negativen	Stanje se ne bi spremenilo	Št gospodinjstev	+ / %	- / %	Nespremenjeno %
Gomilsko	21	2	8	31	67,7	6,45	25,8
Trnava	17	0	3	20	85	0	15
Šmatevž	14	1	4	19	73,6	5,2	21,05
Rezana	46	2	2	50	92	4	4
skupaj:	98	5	17	120		100 %	



Po mnenju prebivalcev bi ta vrsta ogrevanja manj onesnaževala okolje v primerjavi z ostalimi, ker je to nov, izpopolnjen način ogrevanja (nova tehnologija).

5. Mnenja glede stroškov .

	Manjši		Enaki		Večji		Niso pomembni		skupaj št.	%
	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%		
Gomilsko	24	77,4	2	6,4	2	6,4	3	9,6	31	25,8
Trnava	19	95	0	0	0	0	1	5	20	16,8
Šmatevž	17	89,4	1	5,2	0	0	1	5,2	19	15,8
Rezana	39	78	5	10	3	6	3	6	50	41,6
	99	82,5	8	6,6	5	4,1	7	5,8	120	100



Vse, kar je v povezavi s stroški je za bodoče odjemalce zelo pomembno. Znano je, da je priklop drag, kar bi bil lahko tudi vzrok za manjše zanimanje, vendar pa vemo, da bi se z leti ta presežek moral poravnati, saj nafte zmanjkuje in se bodo fosilna goriva začela močno dražiti če pa bomo gozd negovali, pa bo les obdržal svojo ceno in se ta ne bo krepko dvignila.

ZAKLJUČEK

Menimo, da smo namen te naloge v vseh štirih krajih občine Braslovče uspešno predstavili. Te so: Gomilsko, Trnava, Šmatevž, Rezana in jih obvestili o lesni biomasi. Seznanili smo jih, kaj to je in za kaj se uporablja. Na te vasi smo se osredotočili zaradi tega, ker je v bližini lesna industrija Biva Hiše d.o.o., ki že ima vgrajen kotel 5,2 MW.

Ugotovili smo, s čim se krajani ogrevajo in kako s tem onesnažujejo zrak in okolico.

Predvideli smo možnosti za prihodnost in prišli do ugotovitve, da nam bo lesna biomasa še v veliko pomoč. Predvideli smo možnosti vpeljave novih virov energije in prišli do spoznanja da je za Gomilsko z okolico res najpomembnejši alternativni vir les. Ljudje so se že od nekdaj ukvarjali z njim, zato bi se lahko še naprej, saj mu zaupajo. Tudi kmetije bi si tako lahko našli novo panogo, kar bi posledično lahko delno rešilo naše kmetije. Hkrati pa bi rešili problem onesnaževanja, saj vemo, da rastline s fotosintezo porabljajo ogljikov dioksida in proizvajajo kisik, torej več kot je zelenih rastlin, več je svežega oksigeniranega zraka. Kljub dragemu začetnemu deležu denarja, vloženega v nov način ogrevanja, bomo mogoče le uspeli množice prepričati o koristnosti teh naprav daljinskega ogrevanja.

LITERATURA

Internet:

- <http://www.farm2000.co.uk>
- <http://www.biomasscombustion.com>
- <http://www.caddet.co.uk>
- <http://www.wood.chip.com>
- Tomaž Japelj Ogrevanje, hlajenje in prezračevanje TZS 1987

PRILOGA: Anketni vprašalniki