

**RAZISKOVALNA NALOGA
OŠ GUSTAVA ŠILIHA LAPORJE**

KAKOVOST LESNE BIOMASE

TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

MENTORICA:
Natalija Koprivnik, prof.

AVTORJA:
Neven Otorepec
Gašper Pušnik

LEKTORICA:
Božena Brence, prof.

Laporje, februar 2014

ZAHVALA

Iskrena hvala najini mentorici, gospe Nataliji Koprivnik, za pomoč in potrpežljivost pri snovanju raziskovalne naloge ter gospe Boženi Brence za lektoriranje naloge.

Hvala najinim staršem za podporo pri pisanju raziskovalne naloge.

POVZETEK

Na svetu veliko ljudi uporablja ogrevanje na lesno biomaso, naju pa je zanimalo predvsem, ali se pri nakupu odločajo glede na ceno ali jim je bolj pomembna kakovost le-te.

Zanimali sta naju razlaga pojma lesna biomasa ter kakovost lesne biomase. Zastavila sva si dve hipotezi, ki sva jih na koncu raziskovalne naloge potrdila oz. zavrnila.

V Laporju in njegovi okolici veliko ljudi stanovanja ogreva z lesno biomaso in so zadovoljni s svojo odločitvijo, saj je les eden izmed najbolj naravnih načinov ogrevanja.

S svojo raziskovalno nalogo sva zadovoljna, saj sva se iz nje veliko naučila in pridobila pomembno izkušnjo.

Upava, da se bodo uporabniki pričeli zavedati, da je za kakovostno ogrevanje stanovanjskih objektov pomembnejša od cene kakovostna lesna biomasa.

KAZALO

POVZETEK	
UVOD	
1. OSNOVE LESNE BIOMASE	6
1.2 Pridobivanje lesne biomase	6
1.3 Vrste lesne biomase	7
2. KAKOVOST LESNE BIOMASE.....	8
2.1 Pomen kakovosti	8
2.2 Kakovostni razredi	9
2.2.1 Mehanska obstojnost	9
2.2.2 Gostota nasutja	10
2.2.3 Energijska vrednost, vsebnost vode in ostanek pepela.....	10
2.3 Cena.....	11
2. EKSPERIMENTALNI DEL	12
2.1 Namen empirične raziskave	12
2.2 Metodologija	12
2.3 Raziskovalna anketa	12
2.4 Postopek zbiranja podatkov	12
2.5 Obdelava podatkov	12
2.6 Rezultati obdelave podatkov	13
3. ZAKLJUČEK.....	18
4. VIRI IN LITERATURA	19

UVOD

S svojo raziskovalno nalogo želiva izvedeti predvsem, na podlagi česa se potrošniki odločajo, katero lesno biomaso bodo kupili, glede na tržišču z veliko ponudbo.

Zanimalo naju je tudi, koliko potrošniki vedo o kakovosti lesne biomase in testih le-te.

Želela sva raziskati osnovne teste s področja testiranja različnih lesnih biomas in ugotoviti kaj so posamezni rezultati pokazali.

Po premisleku sva se lotila dela.

Začela sva z zbiranjem literature in brskanja po spletu, da bi pridobila nekaj osnovnih informacij o temi, ki jo bova raziskovala.

Naredila sva tudi anketni vprašalnik, s katerim želiva izvedeti, čemu potrošniki oz. anketirani dajejo poudarek pri nakupu lesne biomase, ali je to kakovost ali cena izdelka. Sledili sta analiza in obdelava podatkov.

Najino raziskovalno vprašanje je bilo:

- **Ali so ljudje pri nakupu lesne biomase bolj pozorni na ceno, kot na njegovo kakovost?**

Zastavila sva si naslednjo hipotezo:

- Ljudje so pri nakupu lesne biomase bolj pozorni na ceno, kot na njegovo kakovost.

Upava, da bo branje za vas zelo poučno in da se boste v prihodnje lažje odločili za izdelek, ki ga boste kupili.

1. OSNOVE LESNE BIOMASE

1.1 Kaj je lesna biomasa

Lesna biomasa je poleg polen ves odpadni lesni material (žagovina, oblovina, odpadki pri sečnji, obrezovanju dreves itd.), ki ga lahko zmeljemo v sekance ali stisnemo v pelete.

Lesna biomasa se uporablja za pridobivanje toplote, hlajenja objektov in elektrike.

V skupino lesne biomase uvrščamo:

- les iz gozdov,
- les iz površin v zaraščanju,
- les iz kmetijskih in urbanih površin,
- lesne ostanke primarne in sekundarne predelave lesa,
- odslužen (neonesnažen) les.

(Lesna biomasa, 2006)



Slika 1: Prostor kjer skladiščijo lesno biomaso

1.2 Pridobivanje lesne biomase

Biomaso pridobivajo z gozdarstvom. Drevesa najprej posekajo, jih senčijo in spravijo v gozdu. Po spravljenu jih transportirajo v žage, kjer jih obdelajo z različnimi cepilnimi stroji.

Nato jih razvrstijo in sušijo na soncu, na koncu pa skladiščijo kot tovor. Končano lesno biomaso lahko uporabljajo tudi za razvoj kemičnih procesov.

(Lesna biomasa, 2006)

1.3 Vrste lesne biomase

Vrste lesne biomase imajo različen namen. Sekanci, polena, peleti, briketi in še drugo omogočajo ogrevanje v kaminih. Sekanci se znajdejo tudi v pečeh na les. Vedno več peči pa najdemo tudi na polena.

(Lesna biomasa, 2006)

Prikaz vrst lesne biomase:



Slika 2: Sekanci



Slika 3: Polena



Slika 4: Peleti



Slika 5: Briketi

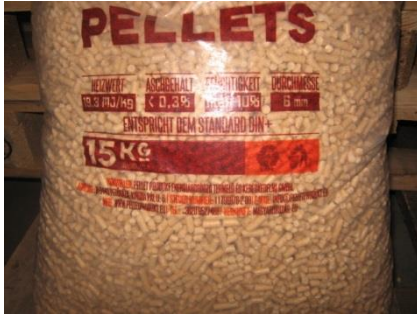
2. KAKOVOST LESNE BIOMASE

2.1 Pomen kakovosti

Dandanes se veliko ljudi odloča za vgradnjo kamina ali menjavo peči za peč na lesno biomaso. Ljudje pa velikokrat spregledajo kakovost lesne biomase, ki je zelo pomembna pri nakupu. Trgovci imajo pravico narediti lažne etike na embalaži, te pa naposled privabijo kupce, vendar lesna biomasa ne izpolnjuje svojega kakovostnega razreda. Med testiranimi vzorci peletov je dobil oceno zelo dobro samo vzorec avstrijskega proizvajalca, medtem ko je vzorec slovenskega proizvajalca dobil oceno dobro. Rezultati so pokazali, da najdemo na tržišču pelete, ki ne ustrezajo standardom kakovosti, zato na Gozdarskem inštitutu Slovenije in Zvezi potrošnikov Slovenije njihov nakup odsvetujejo. (Test kakovosti peletov: Od 20 vzorcev šest neustreznih, b. d.)

Na trgu najdemo veliko proizvajalcev peletov, katerih ponudba se zelo razlikuje. Ker stremijo k dobičku, velikokrat pozabijo na kakovost izdelka. V izdelek dodajajo različne primesi, pozabijo na lupljenje debel, poskušajo kar najbolj varčevati na proizvodnem procesu in meljejo drevesno skorjo. Posledice kurjenja takšnega izdelka so sledeče. V peči ostajajo velike količine pepela, v izdelku je previsoka vlaga, posledično ima manjšo energijsko vrednost, je drobljiv in ob daljšem skladiščenju prah, kar je lahko škodljivo tudi za naše zdravje. (Peletop, b. d.)

Kako lahko preverimo, če so peleti primerne kakovosti? Obstaja preprost test, ki ga lahko opravimo tudi doma. Potrebujemo kozarec, vodo in kos peleta. V vodo vrzimo kos in koliko časa potrebuje, da potone na dno. V primeru, da pelet potone v vodi takoj, to pomeni, da so peleti kakovostni, če pa potrebuje kar nekaj časa, da potone, potem imamo doma pelete slabše kakovosti. (Kvaliteta lesnih peletov, b. d.)



Slika 6: Peleti

Tako kot je pomembna kakovost peletov, je pomembna tudi kakovost lesa, in sicer suhega lesa. Ker je naprava za merjenje vlažnosti lesa zelo draga, si lahko pomagata pri preverjanju vlažnosti lesa na naslednji način. Indikatorji suhega lesa so: suh les je lažji od mokrega; na koncih je razpokan; če dva kosa suhega lesa udarite skupaj, boste zaslišali votel zvok; suh les je temnejši od mokrega. Svež les ob stiku z ognjem zacvrči, če preseka suh les, je njegova notranjost topla in suha, medtem ko je pri svežem lesu mrzla in mokra. Vendar se mora upoštevati vse indikatorje in ne le enega ali dveh. (Dnevnik, b. d.)



Slika 7: Polena

2.2 Kakovostni razredi

Evropski standard razvršča pelete v 3 kakovostne razrede: A 1, A 2 in B. Peleti so uvrščeni v katerega od njih, če izpolnjujejo predpisane kriterije: mehanska obstojnost, gostota nasutja, energijska vrednost, vsebnost vode in delež pepela, kateri je ključnega pomena pri razvrščanju. (Test lesni peleti, 2013)

2.2.1 Mehanska obstojnost

Že ob vstopu v trgovino lahko prepoznamo mehansko obstojnost kakovostnejših peletov. Ti se ne lomijo hitro in so daljši, medtem ko se pri manj kakovostnih na dnu vreče nabira veliko prašnih delcev, ki dražijo dihala in v peči delajo veliko težav. (Test lesni peleti, 2013)

2.2.2 Gostota nasutja

Za shranjevanje in transport peletov potrebujemo veliko prostora, zato pride takrat v ospredje gostota nasutja. Gostoto merijo tako, da nasujejo pelete v posodo z znano prostornino in jih stehtajo. Za pelete, ki imajo slabšo gostoto nasutja, potrebujemo več prostora za shranjevanje kot za tiste, ki imajo to gostoto boljšo. Pri kakovostnih razredih A 1 in A 2 je meja mehanske obstojnosti 97,5 % pri razredu B pa 96,5 %. (Test lesni peleti, 2013)

2.2.3 Energijska vrednost, vsebnost vode in ostanek pepela

Energijska vrednost peleta je neodvisna od uporabljene vrste lesa. Odvisna je od vsebnosti vode in morebitnih primesi v peletu. (Test lesni peleti, 2013)

Beli peleti so peleti iz iglavcev in so praviloma najkakovostnejši, saj imajo manjšo vsebnost pepela, medtem ko so briketi, ki jih pridelujejo s podobno tehnologijo kot pelete, z vidika ostanka pepela nekoliko slabše kakovosti. (Peletop, b. d.)

Če se nekoliko dotaknemo še drv, ugotovimo, da ima gorivo iz bukovega lesa in gabra najvišjo kalorično vrednost in sta te vrsti najprimernejše gorivo. Ponovno pa je vse odvisno od vsebnosti vode v gorivu. Kakovosten les za kurjavo mora vsebovati od 15 do 20 % vlage. Les, ki je sveže posekan, vsebuje med 30 in 50 % vlage. Kurjenje takšnega lesa nam zmanjša naš izkoristek za 30 %, saj se ogromno energije potroši za izhlapevanje vodne pare. Poleg tega pa povzroča veliko nevšečnosti na peči in dimni tuljavi. (Dnevnik, b. d.)

Na kalorično vrednost drv poleg vlažnosti lesa vplivata tudi gostota lesa in kemična sestava. Les, ki ima večjo gostoto, ima tudi večjo kalorično vrednost (gaber, bukev, hrast...) kot pa les, ki ima manjšo gostoto (topol, smreka, jelka itd.). (Peletop, b. d.)



Slika 8: Pepel

Za peleti, ki sodijo v najvišji razred, ostane manj kot 0,7 % pepela. Meja za najnižji kakovostni razred pa je 3 % pepela. Zakaj je ostanek pepela tako zelo pomemben? Zato ker se lahko začnejo zaradi njega (in vode) v peči nabirati obloge, ki bistveno vplivajo na delovanje peči in zahtevajo pogostejše čiščenje tako peči kot dimnih tuljav. (Test lesni peleti, 2013)

2.3 Cena

Na tržišču najdemo pestro izbiro lesne biomase (pelete, brikete, polena,...), vendar se med sabo razlikujejo tudi po ceni. Ali je cena pomembnejša od kvalitete? Cena sama ni nikoli toliko pomembna kot kvaliteta izdelka. Cena in kakovost izdelka sta v večini primerov v nekem idealnem razmerju vendar ni pravilo. Veliko pomembnejša od cene same je kakovost izdelka. (Lesni peleti – nov vir ogrevanja, 2012)

Kako pa lahko pridemo najceneje do drv? Veliko ugodneje je, če jih lahko prepeljemo domov z lastnim prevozom, jih posekamo sami, če imamo opremo in potrebno znanje, kupimo hlode in jih sami nasekamo. Ne samo, da bomo prihranili imeli bomo tudi točno takšna drva, kot si jih sami želimo, kot zadnje pa lahko povprašamo pri sosedih, žagah, gozdarjih za ostanki. Tisti, ki imajo s tem že izkušnje pridejo na takšen način do celoletne kurjave. (Dnevnik, b. d.)

2. EKSPERIMENTALNI DEL

2.1 Namen empirične raziskave

Namen empirične raziskave je bil:

- med anketiranci ugotoviti, ali vpliva na nakup lesne biomase nižja cena ali kakovost izdelka.

2.2 Metodologija

V raziskavi sva uporabila metodo anketiranja.

2.3 Raziskovalna anketa

Anketni vprašalnik so izpolnjevali odrasli s stalnim prebivališčem v Laporju in njegovi okolici. Vprašalnik je izpolnilo 89 oseb. Anketiranje sva izvedla v mesecu februarju 2014. Vprašalnik je vseboval 7 vprašanj.

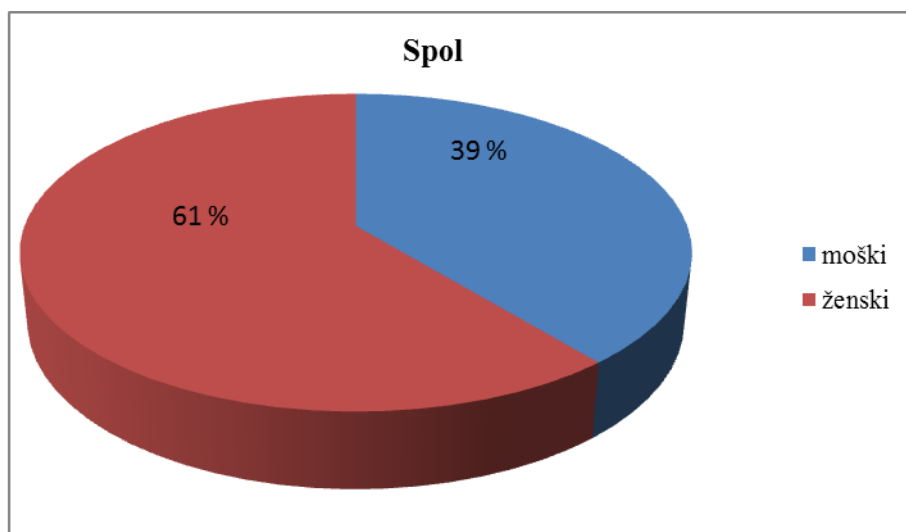
2.4 Postopek zbiranja podatkov

Podatke sva zbirala po kvalitativni tehniki z anonimnim vprašalnikom, sestavljenim iz vprašanj zaprtega in odprtega tipa.

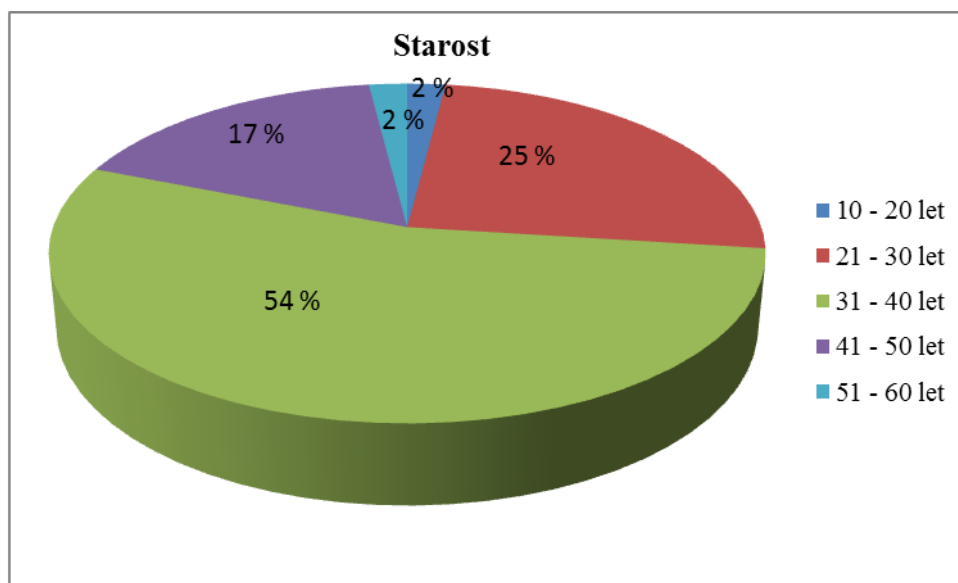
2.5 Obdelava podatkov

Podatke sva obdelala ročno ter nato s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel. Podatki so kvalitativno obdelani.

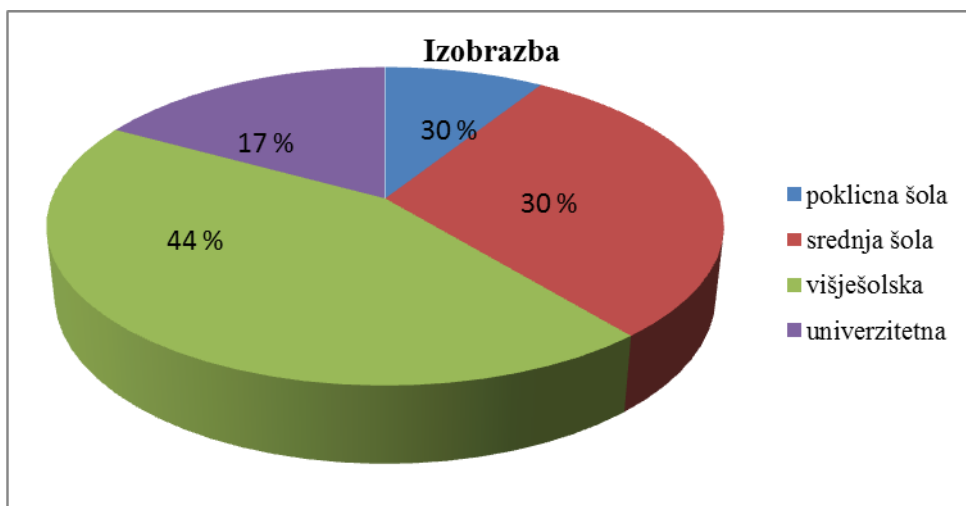
2.6 Rezultati obdelave podatkov



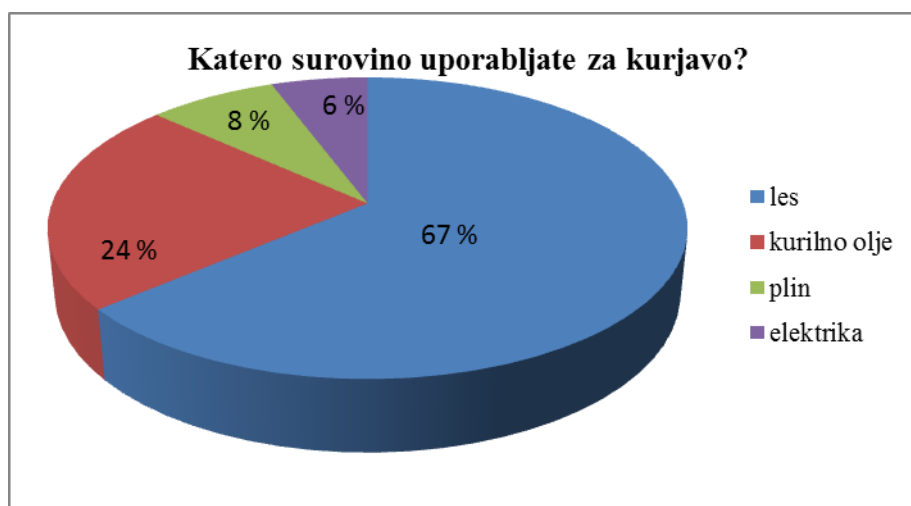
Graf 1: V anketi je sodelovalo 89 oseb. Anketni vprašalnik je rešilo 61 % žensk in 39 % moških.



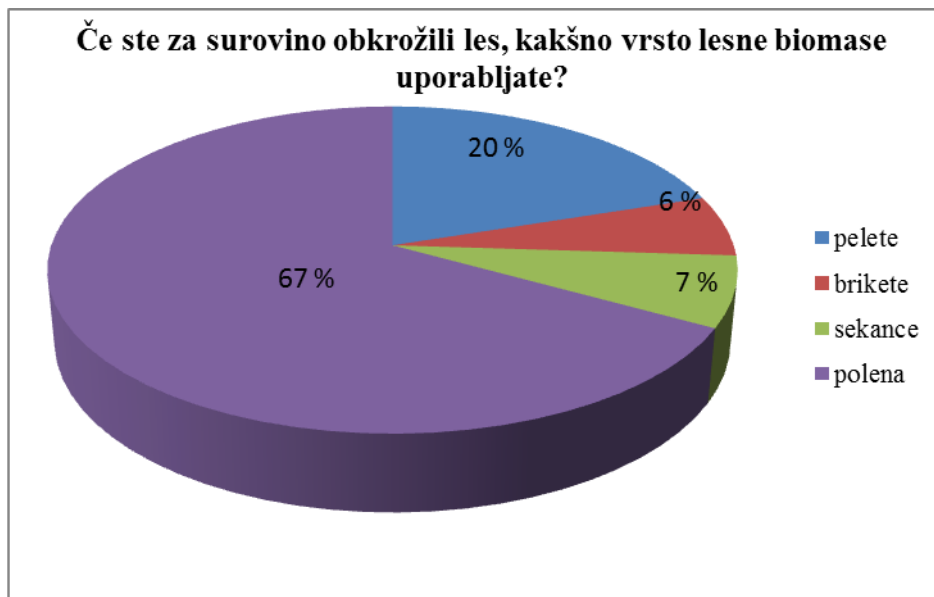
Graf 2: Pri analizi se je pokazalo, da je na anketni vprašalnik odgovorilo največ oseb, starih od 31 do 40 let in od 21 do 30 let, in sicer 25 % , najmanj pa oseb, ki so stare med 10 in 20 let in od 51 do 60 let, in sicer 2 %.



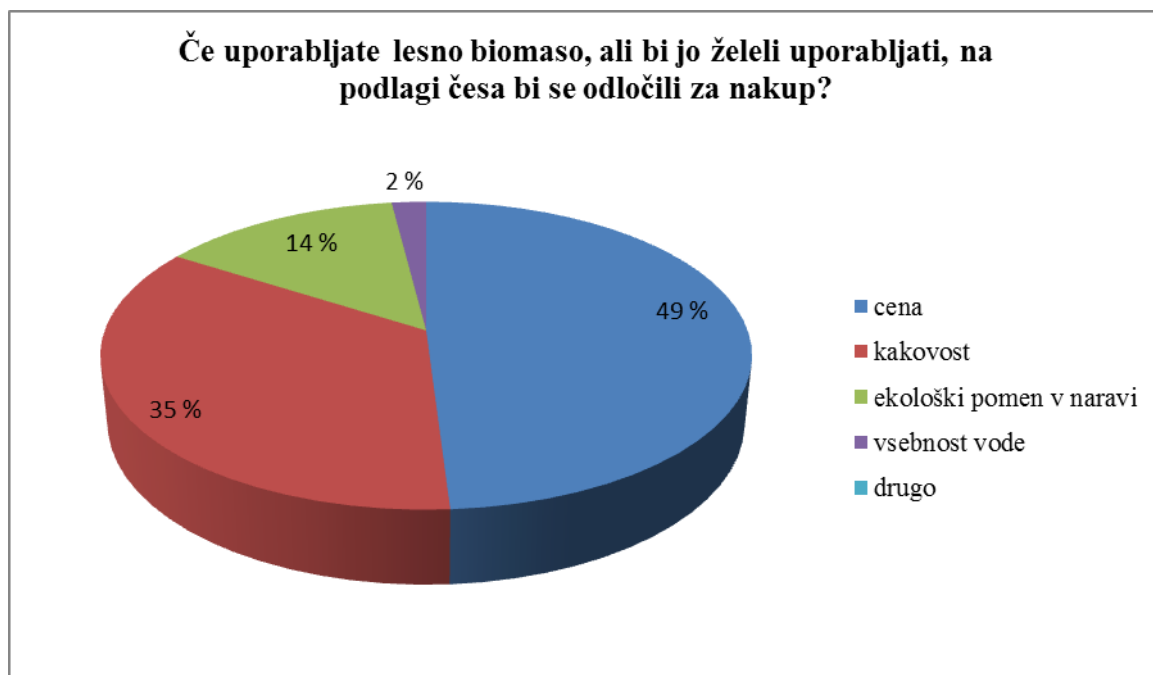
Graf 3: Izmed tistih, ki so izpolnjevali anketo, ima po grafu sodeč, največ višješolsko izobrazbo in sicer 44 %, najmanj pa na univerzitetno, 17 %.



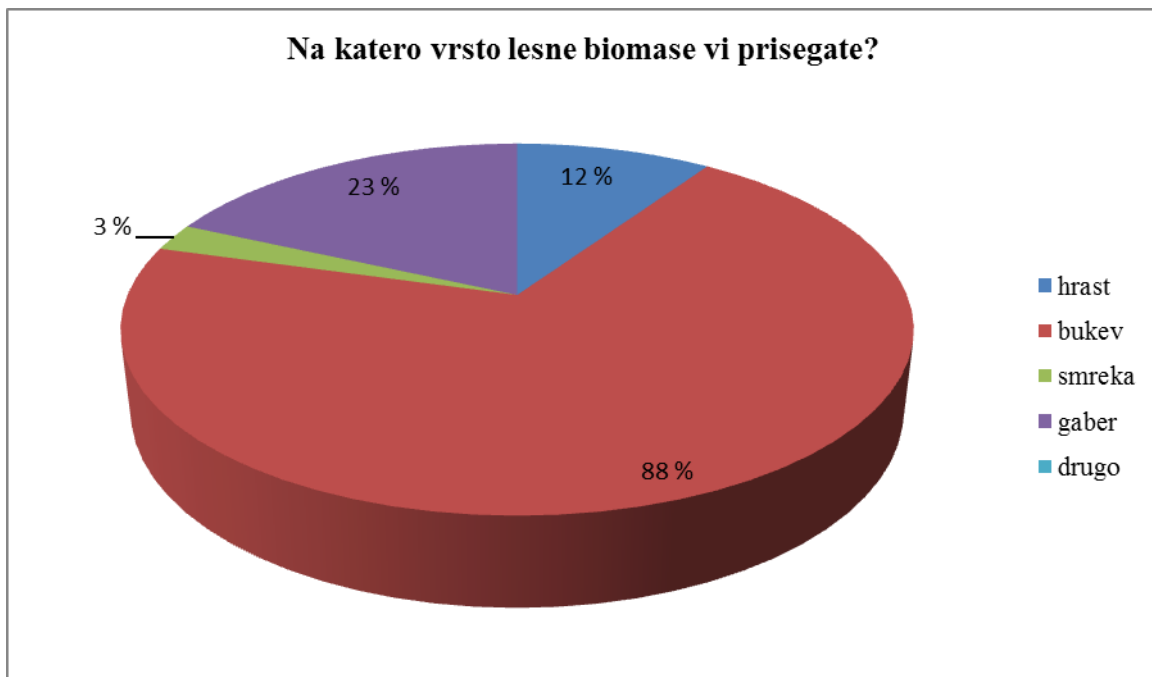
Graf 4: Iz rezultatov je razvidno, da 67 % anketiranih uporablja za ogrevanje svojega stanovanja les, 24 % pa bi jih naj uporabljajo kurilno olje. Vendar se moramo zavedati, da nekateri še vedno uporabljajo kombinacijo kurilnega olja in lesa.



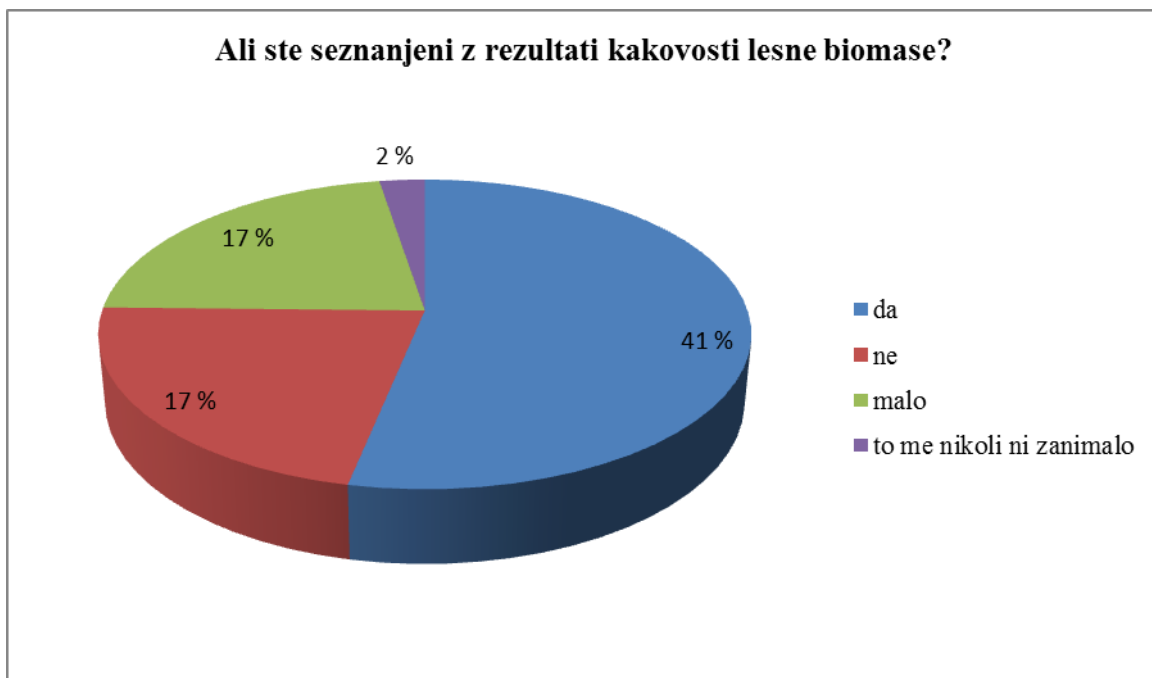
Graf 5: Več kot polovica anketiranih uporablja za kurjavo polena. Ker sva anketirala ljudi, ki večinoma živijo na podeželju in imajo svoje gozdove, je rezultat popolnoma pričakovan, saj si sami priskrbijo les za kurjavo. Imajo potrebno znanje in pripomočke za ustrezno ravnanje v gozdu.



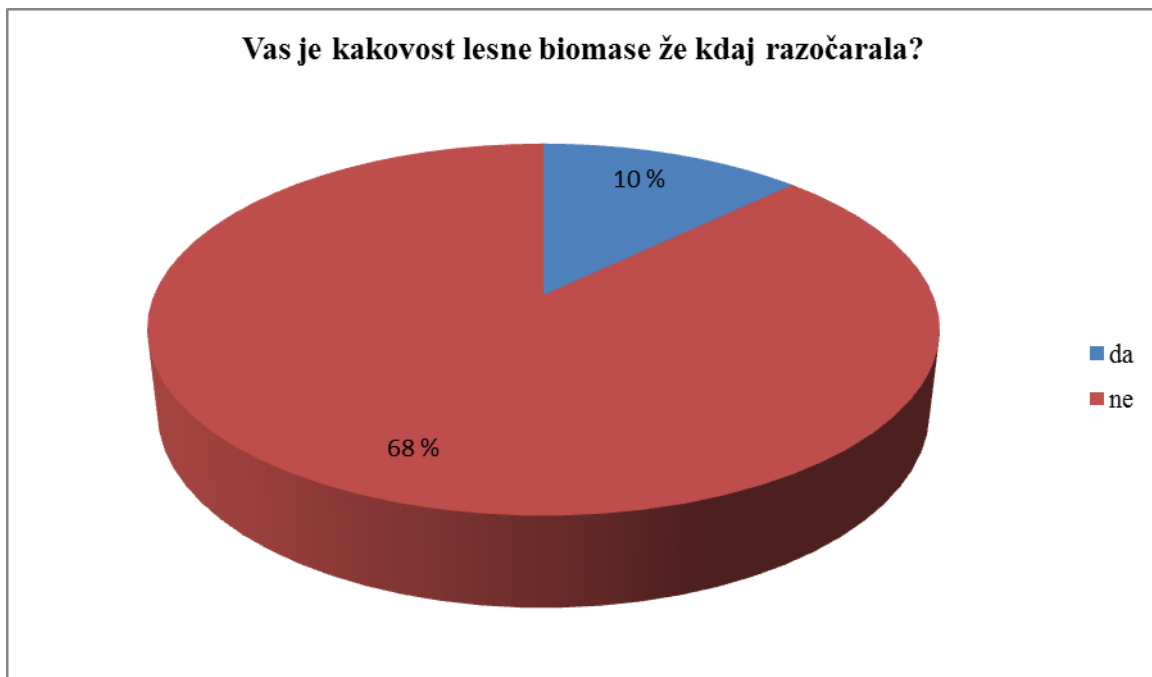
Graf 6: Če bi se anketiranci, ki ne kurijo na lesno biomaso, odločili za nakup le-te, bi jih pri odločitvi za izdelek vodila cena, čeprav ne pove veliko o kakovosti izdelka. Sledijo jim tisti, ki bi se odločili na podlagi kakovosti.



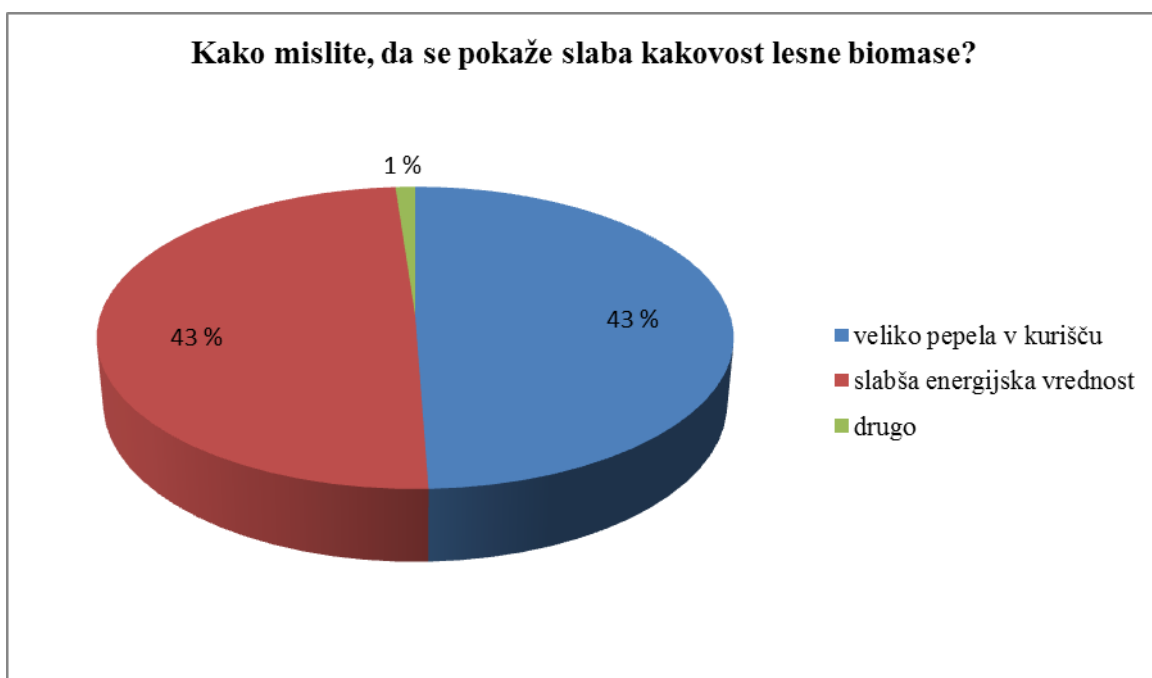
Graf 7: Iz rezultatov je razvidno, da velika večina anketirancev prisega predvsem na bukov les. V okolici, kjer prebivajo anketiranci, je veliko bukovih gozdov, katerih lastniki so tudi sami in zato lahko posledično sklepamo, da zaradi tega v veliki večini uporabljajo ta les za ogrevanje svojih stanovanjskih prostorov.



Graf 8: Kar 41 % anketiranih je seznanjenih s testi kakovosti lesne biomase, čeprav se jih velika večina za nakup odloča na podlagi cene in ne kakovosti.



Graf 9: Večino anketiranih uporaba lesne biomase še ni nikoli razočarala.



Graf 10: Analiza je pokazala, da enako število anketiranih misli, da se slabša kakovost lesne biomase pokaže z veliko pepela v kurišču, in da se pokaže predvsem s slabšo energijsko vrednostjo.

3. ZAKLJUČEK

Ob zaključku raziskovalne naloge sva prišla do zanimivih ugotovitev, hkrati pa so se nama potrdila številna predvidevanja in različna sklepanja o ravnanju ljudi pri nakupu lesne biomase glede na kakovost ali ceno.

Z raziskavo ravnanja uporabnikov sva svojo prvo hipotezo zavrnila. Torej najina trditev, da so potrošniki pri nakupu lesne biomase pozorni predvsem na kakovost izdelka, ne drži. Potrošniki se zavedajo, da je na tržišču veliko različnih ponudnikov in da se izdelki med sabo razlikujejo glede kakovosti, vendar jih kakovost ne prepriča. Pozorni so na ceno izdelka. Torej lahko najino drugo hipotezo, da so potrošniki pozorni na ceno lesne biomase, potrdiva, saj je kar 49 % anketiranih potrošnikov pozornih predvsem na ceno izdelka.

Rezultati so pokazali, da se ljudje zavedajo različne kakovosti lesne biomase, saj sami vidijo pri uporabi nekakovostne lesne biomase negativne posledice (veliko pepela, zamašitev dimnih tuljav, slabša energijska vrednost). Na to vpliva veliko dejavnikov, vendar ljudi pri nakupu prepriča cena. Zavedati se moramo, da tudi najdražji izdelki niso najbolj kakovostni, vendar sta cena in kakovost v nekem ustreznem sorazmerju.

Sklepava, da sta k veliki uporabi lesne biomase v zadnjih letih pripomogla tudi gospodarska kriza in dvig cen naftnih derivatov. Na drugi strani se ljudje zavedajo prednosti kurjenja lesa in njegovega vpliva na okolje. V zadnjem času se pojavljajo na tržišču tudi kakovostnejše peči, ki imajo veliko večje izkoristke, kot so jih imele peči v preteklosti.

Skozi raziskavo sva ugotovila, da so ljudje, ki uporabljajo lesno biomaso, z njeno uporabo zelo zadovoljni in jih v veliki meri ni razočarala.

Kaj bo čez 10 ali 15 let najbolj uporabljen izdelek na tržišču za ogrevanje stanovanjskih prostorov? Ne moreva povedati, saj se trendi spreminjajo in prilagajajo trenutnim tržnim nišam in potrebam uporabnikov.

4. VIRI IN LITERATURA

1. Medmrežje: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_kaj_je, prevzeto dne: 3. 1. 2014
2. Medmrežje: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_raba, prevzeto dne: 3. 1. 2014
3. Medmrežje: <http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=tehnologije>, prevzeto dne: 3. 1. 2014
4. Medmrežje: <http://www.deloindom.si/lesna-biomasa/test-kakovosti-peletov-od-20-vzorcev-sest-neustreznih>, prevzeto dne:3. 1. 2014
5. Medmrežje: <http://www.fotooprema.si/bukova-drva/>, prevzeto dne:3. 1. 2014
6. Medmrežje: <http://mojdom.dnevnik.si/sl/Energija/4982/Les+za+kurjavo%3A+s+su%C5%A1enjem+do+%C4%8Dinkovitega+energenta>, prevzeto dne:3. 1. 2014
7. Medmrežje: http://www.pecarstvo-turk.si/vodic_in_nasveti/kvaliteta_lesnih_peletov.htm, prevzeto dne:3. 1. 2014
8. Medmrežje: <http://www.peletop.si/energenti/drva/>, prevzeto dne:3. 1. 2014
9. Medmrežje: <http://www.slonep.net/eko-bivanje/obnovljivi-viri/novice/lesni-peleti-nov-vir-ogrevanja>, prevzeto dne:3. 1. 2014
10. Medmrežje: <http://www.zps.si/okolje/energija/test-lesni-peleti.html?Itemid=321>, prevzeto dne:3. 1. 2014
11. Medmrežje: http://www.woodheatsolutions.eu/documents/Zagotavljanje%20kakovost%20lesnih%20goriv%20No_4.pdf, prevzeto dne:3. 1. 2014

Priloga 1:

ANKETNI VPRAŠALNIK

Pozdravljeni!

Sva Neven Otorepec in Gašper Pušnik, učenca 7. razreda OŠ Gustava Šiliha Laporje. Skupaj delava raziskovalno nalogo z naslovom Kakovost lesne biomase. Želiva ugotoviti, ali se ljudje odločajo za nakup lesne biomase glede na ustreznost cene in na kakovost.

Za odgovore se vam že vnaprej zahvaljujema.

Obkroži:

Spol: M Ž **Starost (leta):** 10-20 21-30 31-40 41-50 51-60 61-70 71+

Izobrazba: poklicna šola, srednja šola, višješolska izobrazba, univerzitetna izobrazba

1. Katero surovino uporabljate za kurjavo?

- a) les
- b) kurilno olje
- c) plin
- d) drugo: _____

2. Če ste za surovino obkrožili les, kakšno vrsto lesne biomase uporabljate?

- a) pelete
- b) brikete
- c) sekance
- d) polena
- e) drugo: _____

3. Če uporabljate lesno biomaso, ali bi jo želeli uporabljati, na podlagi česa bi se odločali za nakup?

- a) cene
- b) kakovosti
- c) ekološkega pomena v naravi
- d) vsebnost vode
- e) drugo: _____

4. Na katero vrsto lesne biomase vi prisegate?

- a) hrast
- b) bukev
- c) smreka
- d) gaber
- e) drugo: _____

5. Ali ste seznanjeni z rezultati kakovosti lesne biomase?

- a) da
- b) ne
- c) malo
- d) to me ni nikoli zanimalo

6. Vas je kakovost lesne biomase že kdaj razočarala?

- a) večkrat
- b) nikoli

7. Kako mislite, da se pokaže slaba kakovost lesne biomase?

- a) veliko pepela v kurišču
- b) slabša energijska vrednost
- c) drugo: _____