

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO
IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Nike KRAJNC

**OCENJEVANJE IZBRANIH SOCIALNO-
EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH POSLEDIC RABE
LESNE BIOMASE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Ljubljana, 2005

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Nike KRAJNC

**OCENJEVANJE IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN
OKOLJSKIH POSLEDIC RABE LESNE BIOMASE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

**ESTIMATION OF SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL
ASPECTS OF BIOMASS USE**

DOCTORAL DISSERTATION

Ljubljana, 2005

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete in sklepa Senata Univerze z dne 16.09.2003 se sprejme tema disertacije z naslovom Ocenjevanje izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih posledic rabe lesne biomase.

Za mentorja je imenovan prof. dr. Iztok Winkler.

Doktorska disertacija je bila opravljena na Oddelku za gozdno tehniko in ekonomiko na Gozdarskem inštitutu Slovenije.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Boštjan Košir
Biotehniška fakulteta
Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Član: prof. dr. Iztok Winkler
Biotehniška fakulteta
Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Član: prof. dr. Stjepan Risović
Sveučilište u Zagrebu
Šumarski fakultet

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Nike KRAJNC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dd
DK	GDK 831.1 (043.3) - - 035 UDK 662.63 (043.3) . 004. 13/8
KG	lesna biomasa/obnovljivi viri/energija/socialno-ekonomski vpliv/okoljski vpliv/tok lesne biomase/računalniška aplikacija/regije/zaposlovanje
AV	KRAJNC, Nike
SA	WINKLER, Iztok (mentor)
KZ	SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2005
IN	OCENJEVANJE IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH POSLEDIC RABE LESNE BIOMASE
TD	Doktorska disertacija
OP	XIV, 163 str., 43 pregl., 42 sl., 11 pril., 118 virov.
IJ	sl
JI	sl/an
AI	V nalogi je predstavljena nova metoda za celovito oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Predlagana metoda ima štiri korake. Prvi korak definira cilje, zaradi katerih potrebujemo oceno vplivov povečane rabe lesne biomase. Drugi korak je analiza toka lesne biomase. Tretji korak je računalniška aplikacija za oceno nekaterih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov. Zadnji korak je namenjen diseminaciji rezultatov. Predlagana metoda je preizkušena na izbrani regiji. Poseben poudarek je na analizi toka lesne biomase od virov do ponorov ter na prikazu delovanja nove računalniške aplikacije za oceno 15 socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Računalniška aplikacija omogoča ločeno oceno vplivov glede na mesto nastanka v tehnološki verigi pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase. Predlagana aplikacija omogoča oceno jakosti naslednjih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov: nova delovna mesta, povečan prihodek v regiji, dodatne aktivnosti na kmetijah, zmanjševanje nezaposlenosti, povečana samooskrba z energijo, povečani javni dohodki v regiji. Med pomembnejše in hkrati z aplikacijo merljive okoljske vplive sodijo zmanjševanje emisij CO ₂ , zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov, vpliv na rabo lesnih ostankov, prispevek h gospodarjenju z gozdovi ter vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji. Izračun novih delovnih mest je razdeljen na neposredna, posredna in inducirana delovna mesta.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dd
 DC GDK 831.1 (043.3) - - 035
 UDK 662.63 (043.3) . 004. 13/8
 CX wood biomass/renewable sources/energy/socio-economic aspects/environmental aspects/woodfuel flows/computer application/employment
 AU KRAJNC, Nike
 AA WINKLER, Iztok (supervisor)
 PP SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83
 PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
 PY 2005
 TI ESTIMATION OF SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF BIOMASS USE
 DT Doctoral Dissertation
 NO XIV, 163 p., 43 tab., 42 pic., 11 app., 118 ref.
 LA sl
 AL sl/an
 AB The thesis presents new method for estimation of socio-economic and environmental aspects of enlarge use of wood biomass. This method has four steps. First step defines why this method of estimation of socio-economic aspects is needed at all. Second step is wood fuel flow analysis. Third step is computer application (computer model) for estimation of selected socio-economic and environmental aspects. Last step is designed for dissemination of the results. Presented method was tested in selected region. Special emphasis is on wood fuel flow from resources to the sinks and on description of the model for estimation of 15 socio-economic and environmental aspects of enlarge use of wood biomass. Presented model enables selected estimation of different aspects in different chains of biomass production, preparation and use. Presented model enables the estimation of the following aspects: net labour income, net profit, regional public finance receipts, net direct jobs, net indirect jobs, net induced jobs, total net jobs, contribution to forest management, impact on wood waste utilization, impact on other woody biomass utilization, avoided costs of land fuel, saving CO₂ emissions, possible impact on regional unemployment, avoided costs of unemployment, additional jobs for farmers, additional activities on farms (from indirect and induced jobs) and self-sufficiency in electricity production. The most important is estimation of new jobs. That why is the estimation divided in to direct, indirect and induced now jobs.

KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	str. III
	Key Words Documentation (KWD)	IV
	Kazalo vsebine	V
	Kazalo preglednic	IX
	Kazalo slik	XI
	Kazalo prilog	XIII
	Okrajšave in simboli	XIV
1	UVOD	1
2	CILJI DISERTACIJE	3
3	DOSEDANJE RAZISKAVE	4
4	ZNANSTVENE HIPOTEZE	13
5	METODE DELA	14
5.1	OCENA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV	15
5.1.1	Tok lesne biomase od virov do ponorov	15
5.1.2	Analiza rabe lesa v gospodinjstvu – bilanca lesa v gospodinjstvu	17
5.2	OCENA SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV	18
5.2.1	Razvoj in zgradba računalniške aplikacije	19
5.2.2	Zbiranje vhodnih podatkov	24
5.2.3	Razvoj računalniške aplikacije	24
5.3	PREDLOG ŠTIRISTOPENJSKE METODE ZA OCENO SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE LESNE BIOMASE	25
5.4	ŠTUDIJA PRIMERA	26
6	PREGLED NEKATERIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE LESNE BIOMASE	27
6.1	SOCIALNO-EKONOMSKI VPLIVI	28
6.1.1	Socialni vplivi.....	29
6.1.2	Ekonomski vplivi	30
6.2	OKOLJSKI VPLIVI.....	31

6.3	DELITEV VPLIVOV GLEDE NA MESTO NASTANKA	31
7	PREGLED MODELOV ZA OCENO SOCIALNO-EKONOMSKIH VPLIVOV.....	32
8	ANALIZA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV	36
8.1	IZBOR IN OMEJITEV REGIJE	36
8.1.1	Splošni podatki o regiji	36
8.1.2	Prebivalstvo.....	38
8.1.3	Družinske kmetije.....	42
8.1.4	Raba tal	44
8.1.5	Gozdovi.....	45
8.1.6	Poslovni subjekti.....	46
8.2	ANALIZA VIROV IN OCENA POTENCIALOV LESNE BIOMASE V REGIJI.....	47
8.2.1	Ocena potenciala lesne biomase iz gozdov	48
8.2.2	Ocena potenciala lesnih ostankov	50
8.2.3	Ocena potencialov lesne biomase s kmetijskih površin	54
8.2.4	Ocene potencialov lesne biomase na urbanih površinah	55
8.2.5	Ocena skupnih potencialov lesne biomase v regiji	55
8.3	ANALIZA PONOROV IN OCENA TRENUTNE RABE LESNE BIOMASE V REGIJI.....	58
8.3.1	Raba lesne biomase pri individualnih uporabnikih	58
8.3.2	Profil uporabnikov lesne biomase v regiji.....	61
8.3.3	Raba lesne biomase pri anketiranih lastnikih gozdov v občini Solčava.....	67
8.3.4	Raba lesne biomase v lesnopredelovalnih obratih.....	71
8.3.5	Raba lesne biomase v obstoječih biomasnih objektih	72
8.3.6	Skupna ocena trenutne rabe lesne biomase v regiji	72
8.4	SKUPNA OCENA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV.....	73

9	OPIS RAČUNALNIŠKE APLIKACIJE ZA OCENO IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV POVEČANE RABE LESNE BIOMASE TER PREIZKUS MODELA NA IZBRANI REGIJI	78
9.1	ZGRADBA APLIKACIJE	79
9.1.1	Delovni list »Vnos«	82
9.1.2	Delovni list »Biomasa«	83
9.1.3	Delovni list »Biomasi sistemi«	84
9.1.4	Delovna lista »Delovna mesta in dohodek - Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« ter »Skupni rezultati«	85
9.2	OCENA POTENCIALOV LESNE BIOMASE V REGIJI.....	86
9.2.1	Ocena potencialov lesne biomase iz gozdov	87
9.2.2	Ocenjevanje potencialov lesnih ostankov iz lesnopredelovalne industrije	88
9.2.3	Ocenjevanje potencialov druge lesne biomase v regiji.....	89
9.2.4	Ocena potrebnih količin biomase za predvidene biomasne sisteme	90
9.3	OPIS BIOMASNIH SISTEMOV V REGIJI.....	93
9.4	EKONOMSKA ANALIZA.....	95
9.4.1	Ekonomska analiza procesa proizvodnje lesne biomase iz različnih virov	96
9.4.2	Ekonomska analiza procesa proizvodnje energije (toplote in / ali elektrike).....	103
9.5	OCENA NEKATERIH IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH VPLIVOV POVEČANE RABE LESNE BIOMASE V REGIJI.....	110
9.5.1	Ocena novih neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ter ocena povečanja dohodka v regiji	110
9.5.2	Ocena izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov	121
9.6	OCENA RAČUNALNIŠKE APLIKACIJE IN MOŽNOSTI NJENE NADALJNJE UPORABE	127

10	PREDLOG ŠTIRISTOPENJSKE METODE ZA OCENO	
	SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE	
	LESNE BIOMASE	130
11	ZAKLJUČKI	134
12	POVZETEK.....	138
13	SUMMARY.....	144
14	RAZLAGA NEKATERIH POJMOV	151
15	LITERATURA IN VIRI.....	157
15.1	OBJAVLJENI VIRI	157
15.2	INTERNETNI IN NEOBJAVLJENI VIRI.....	162

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1	Predvideni stroški investicij in koristi strategije povečanja deleža OVE v scenariju 2010 (Vir: Energy for the future, 1997) 6
Preglednica 2	Skupine gospodinjstev (v občini Solčava) za načrtovano anketiranje 18
Preglednica 3	Seznam vprašanj, na katera želimo dobiti odgovore z novo računalniško aplikacijo..... 20
Preglednica 4	Seznam različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase v regiji..... 21
Preglednica 5	Določitev mesta nastanka posameznega vpliva..... 22
Preglednica 6	Splošni podatki o izbrani regiji (vir: SURS, UMAR) 38
Preglednica 7	Perspektiva razvoja lesnopredelovalnih obratov v regiji (n=21)..... 46
Preglednica 8	Osnovni podatki o gozdovih, načrtovanem poseku in realiziranem poseku v regiji (ZGS 2004)..... 48
Preglednica 9	Ocena potencialov lesne biomase po razvojnih fazah gozdov v regiji (SWEIS, ZGS 2004) 50
Preglednica 10	Količine lesa kot vhodne surovine v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (n=21)..... 51
Preglednica 11	Količine lesnih ostankov v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (t/leto) (n=21) 51
Preglednica 12	Ocena skupnih potencialov lesne biomase v regiji..... 56
Preglednica 13	Trenutna raba lesne biomase po posameznih ponorih..... 72
Preglednica 14	Ocene potencialov (viri) in rabe (ponori) lesne biomase v izbrani regiji po različnih scenarijih..... 74
Preglednica 15	Seznam vnosnih preglednic in število parametrov v delovnem listu »Vnos« 82
Preglednica 16	Seznam preglednic v delovnem listu »Biomasa« 84
Preglednica 17	Seznam preglednic v delovnem listu » Biomasi sistemi « 85
Preglednica 18	Potenciali lesne biomase in pretvorniki med enotami 86
Preglednica 19	Potenciali in predvidena letna raba lesne biomase v regiji..... 90
Preglednica 20	Primer načrtovane porabe štirih biomasnih sistemov in primerjava s potenciali v regiji..... 91
Preglednica 21	Viri biomase, kot so jih predvideli načrtovalci štirih biomasnih sistemov..... 91
Preglednica 22	Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Logarska dolina..... 93
Preglednica 23	Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Gornji Grad..... 94
Preglednica 24	Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Luč 94

Preglednica 25	Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja naselja Ljubno in sočasna proizvodnja elektrike	95
Preglednica 26	Primer izračuna materialnih stroškov strojev	97
Preglednica 27	Skupni stroški proizvodnje biomase ($\text{€}/\text{m}^3$) po fazah in po virih LB	98
Preglednica 28	Bruto urne postavke za posamezna delovna mesta v regiji (SURS 2004, Winkler 2003)	99
Preglednica 29	Cene lesne biomase v regiji	99
Preglednica 30	Neposredni stroški in prihodki pri proizvodnji LB - za predvidene BS v regiji (preglednica 5 na listu »Biomasa«)	100
Preglednica 31	Skupni rezultati - osnova za oceno socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje biomase (preglednica 6 na delovnem listu »Biomasa«).....	102
Preglednica 32	Osnovni podatki za oceno investicijskih stroškov za vse biomasne sisteme (preglednica 1 na delovnem listu »Biomasi sistemi)	103
Preglednica 33	Osnova za izračun letnih stroškov in prihodkov	104
Preglednica 34	Neposredni stroški biomasnih sistemov	105
Preglednica 35	Nekateri ekonomski kazalci za izbrane biomasne sisteme v regiji	107
Preglednica 36	Skupni rezultati - osnova za oceno socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje energije (preglednica 7 na delovnem listu »Biomasi sistemi«)	109
Preglednica 37	Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces pridobivanja in predelave lesne biomase za biomasne sisteme)	112
Preglednica 38	Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v izbrani regiji (proces pridobivanja in predelave lesne biomase za biomasne sisteme)	115
Preglednica 39	Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces proizvodnje energije)	116
Preglednica 40	Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces proizvodnje energije)	120
Preglednica 41	Skupni dohodek in delovna mesta	122
Preglednica 42	Ocena nekaterih okoljskih vplivov povečane rabe LB	124
Preglednica 43	Ocena nekaterih drugih izbranih socialno-ekonomskih vplivov	125

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1	Dosedanja in načrtovana proizvodnja energije iz OVE v Evropski uniji (vir: European Energy to 2020: a scenario approach, 1996)..... 5
Slika 2	Povezava med biomaso, proizvodnjo energije ter trajnostnim razvojem (po: Kartha in sod. 2000)..... 7
Slika 3	Tok lesa v gozdarski in lesnoprredelovalni industriji (po EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)..... 10
Slika 4	Tok lesa v gozdarski in lesnoprredelovalni industriji ter vpliv povečane proizvodnje energije na tok lesa (po EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)..... 10
Slika 5	Spreminjanje potreb po lesu od leta 1996 do leta 2010 po različnih scenarijih (po: EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)..... 11
Slika 6	Shema izdelave in zgradbe računalniške aplikacije 23
Slika 7	Razvoj računalniške aplikacije v prihodnosti..... 25
Slika 8	Zemljevid občin..... 37
Slika 9	Struktura površin posameznih občin v izbrani regiji 37
Slika 10	Število prebivalcev po posameznih občinah v regiji, Popis 2002..... 39
Slika 11	Starostna struktura prebivalcev regije, Popis 2002 40
Slika 12	Izobrazbena struktura prebivalcev regije (Popis 2002)..... 40
Slika 13	Aktivno prebivalstvo po zaposlitvenem statusu, Popis 2002 41
Slika 14	Raba lesa na družinskih kmetijah v regiji (Popis kmetijskih gospodarstev 2000) 43
Slika 15	Raba tal v izbrani regiji (SWEIS, ZGS 2004)..... 44
Slika 16	Raba tal v posameznih občinah (SWEIS, ZGS 2004)..... 45
Slika 17	Viri in ponori lesne biomase v regiji..... 47
Slika 18	Struktura lesnih ostankov v anketiranih lesnoprredelovalnih obratih (n=21)..... 52
Slika 19	Trenutna raba lesnih ostankov v anketiranih lesnoprredelovalnih obratih (n=21)..... 53
Slika 20	Razmerje med vhodno surovino in količino lesnih ostankov (n=21)..... 54
Slika 21	Struktura virov lesne biomase v regiji..... 57
Slika 22	Stanovanja glede na vir ogrevanja v zadnji kurilni sezoni (Popis 2002) 59
Slika 23	Struktura stanovanj glede na vir ogrevanja v zadnji kurilni sezoni po posameznih občinah (Popis 2002)..... 59
Slika 24	Struktura stanovanja po površini in načinu ogrevanja (Popis 2002)..... 60
Slika 25	Število oseb v stanovanjih ločeno glede na vir ogrevanja (Popis 2002)..... 62

Slika 26	Število referenčnih oseb gospodinjstev, ki za ogrevanje uporabljajo les in lesne ostanke po občinah v regiji (Popis 2002).....	62
Slika 27	Primerjava starostne strukture referenčnih oseb v gospodinjstvih, ki se ogrevajo na les, in celotne populacije (Popis 2002).....	63
Slika 28	Skupno število prebivalcev v regiji, razdeljeno na prebivalce, ki ne uporabljajo lesne biomase, in na uporabnike lesne biomase (Popis 2002).....	64
Slika 29	Primerjava izobrazbene strukture celotne populacije (osebe, starejše od 15 let) v regiji in populacije uporabnikov lesne biomase (Popis 2002)	65
Slika 30	Status aktivnosti referenčnih oseb v gospodinjstvih, v katerih kot glavni ali edini vir ogrevanja uporabljajo les in lesne ostanke (Popis 2002).....	67
Slika 31	Preglednica za zajem podatkov o izdelavi lesnega kuriva med anketiranimi lastniki gozdov	68
Slika 32	Tok lesa v anketiranih gospodinjstvih.....	69
Slika 33	Tok lesa v naključno izbranem gospodinjstvu	70
Slika 34	Struktura trenutne rabe lesne biomase po posameznih ponorih.....	73
Slika 35	Primerjava med ocenjenimi viri in ponori pri različnih scenarijih.....	75
Slika 36	Tok lesne biomase v regiji po najugodnejšem scenariju 1	76
Slika 37	Videz računalniške aplikacije.....	80
Slika 38	Zgradba računalniške aplikacije.....	81
Slika 39	Razmerje med razpoložljivo biomaso v regiji, biomaso, ki jo bodo potrebovali predvideni biomasni sistemi ter biomaso, ki jo bodo potrebovali predvideni biomasni sistemi in bo izvirala iz regije	92
Slika 40	Skupna in sedanja vrednost izdatkov, prihodkov ter dohodkov pri pridobivanju lesne biomase za izbrane biomasne sisteme v regiji (v 20 letih)	101
Slika 41	Primer prikaza neto sedanje vrednosti denarnega toka za štiri od osmih možnih biomasnih sistemov	108
Slika 42	Število neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ločeno za faze pridobivanja biomase in faze pridobivanja energije.....	123

KAZALO PRILOG

	str.
Priloga A Prikaz delovanja računalniške aplikacije v izbrani regiji.....	165
Priloga A.1 Delovni list "Vnos"	165
Priloga A.2 Delovni list "Biomasa"	170
Priloga A.3 Delovni list "Biomasi sistemi"	174
Priloga A.4 Delovni list "Delovna mesta in dohodek - Biomasa"	177
Priloga A.5 Delovni list "Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi"	179
Priloga A.6 Delovni list "Skupni rezultati"	180
Priloga B Bilanca lesa v gospodinjstvu	181
Priloga C Dopis anketirancem –lesnopredelovalnim obratom	182
Priloga D Anketa o predelavi lesa v Zgornji savinjski dolini.....	183
Priloga E Popisni vprašalnik za stavbo (POPIS 2002).....	184
Priloga F Popisni vprašalnik za stanovanje (POPIS 2002)	185

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

OVE	Obnovljivi viri energije
IPCC	International panel of climate changes
toe	Ton naftnega ekvivalenta
CHP	Sočasna proizvodnja toplote in elektrike
BDSO	Biomasn timer daljinski sistem ogrevanja
RWEDP	Regional wood energy development programme in Asia
FAO	Food and agricultural organisation
UNDP	United Nations development programme
EU	Evropska unija
LB	Lesna biomasa
BS	Biomasn timer sistemi
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
Popis 2002	Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002
UMAR	Urad za makroekonomske analize in razvoj

Merske enote:

1 cal =		4,1868 J
1 kcal =		1,16 Wh
1 kcal /h =		1,16 W
1 Wh =		860 cal
1 Wh =		3600 J
1 W = 1 J / s =		3600 J /h
1 J=1 W s =		$0,2777 \times 10^{-6}$ kWh
1 toe =		41 868 MJ

Oznaka	Ime	Faktor	
da	deka	10	10
h	hekto	100	10^2
k	kilo	1.000	10^3
M	mega	1.000.000	10^6
G	giga	1.000.000.000	10^9
T	tera	1.000.000.000.000	10^{12}
P	peta	1.000.000.000.000.000	10^{15}
E	eksa	1.000.000.000.000.000.000	10^{18}

1 UVOD

Četrtna svetovne populacije porabi 80 % vse energije. Več kot 60 % potrebne primarne energije proizvedejo iz fosilnih goriv, skoraj 20 % je hidroenergije, energija iz preostalih obnovljivih virov prispeva le nekaj odstotkov primarne energije.

Svetovni energetski svet (World Energy Council) je v svoji publikaciji »Energy for Tomorrow's World« napovedal (1994), da bodo svetovne potrebe po energiji narasle z 8.86 Gtoe v letu 1990 na 11 do 17 Gtoe v letu 2020. Obnovljivi viri naj bi po njihovih projekcijah zagotavljali 20 % celotne preskrbe s primarno energijo. Vendar bo obseg uvedbe novih – obnovljivih virov v mnogih državah odvisen od podpore vlad. Brez vladne podpore bodo novi – obnovljivi viri energije prispevali le 5 % preskrbe s primarno energijo.

Za gospodarski in družbeni razvoj je ključnega pomena dostopnost in način rabe različnih virov energije. Med proizvodnjo energije in trajnostnim razvojem je tesna povezava. Trajnostni razvoj v energetiki tvori raba domačih – obnovljivih virov energije, njihovo trajnostno izkoriščanje ter razvoj sodobnih učinkovitih tehnologij.

Za prehod s fosilnih goriv na obnovljive vire energije so potrebne korenite družbene spremembe. Tehnološki razvoj sam po sebi ne prinese uveljavitve in splošne uporabe novih tehnologij. Potrebne so tudi spremembe v miselnosti, v načinu življenja, v zavedanju in ozaveščenosti. V prihodnosti bodo želje po ohranjanju okolja, ekonomskem razvoju ter enakosti (med različnimi deli sveta) pospešile rabo obnovljivih virov. Fri (1998) kot najbolj verjeten prihodnji razvoj navaja uravnoteženo rabo različnih virov energije od fosilnih goriv, obnovljivih virov energije do jedrske energije.

Pogled v preteklost potrjuje domnevo, da so socialne in z njimi povezane ekonomske razmere bistvenega pomena za uveljavljanje obnovljivih virov energije. Država s svojo politiko lahko vpliva na uvajanje novih tehnologij in rabo obnovljivih virov. Vendar je poznavanje socialno-ekonomskih vplivov ključnega pomena, saj energetski sistemi neposredno in posredno vplivajo na ljudi, ki živijo ali bodo živeli v njihovi bližini.

Nepoznavanje novega vodi v nezaupanje ter v odklonilni odnos. To velja tudi za uveljavljanje sodobnih sistemov na lesno biomaso, pa naj bodo to daljinski sistemi ogrevanja ali sistemi za sočasno proizvodnjo elektrike in toplote. Pri uveljavljanju obnovljivih virov smo večino tehnoloških ovir že premagali, saj so sodobne tehnologije učinkovite ter človeku in okolju prijazne. Ostajajo še socialne ovire, torej dojemanje, poznavanje in prepoznavanje prednosti teh virov energije. S prepoznavanjem pa se povečuje zaupanje ter pripravljenost za soudeležbo. Gre za spremembo sistema vrednot v družbi. Pri tem sta pomembna tako makro kot mikro raven. Na ravni države se vrednote družbe usmerjajo z državno politiko, s širokimi kampanjami in s pomočjo izobraževalnega

sistema. Mikro raven – raven lokalne skupnosti ali občine – pa je bolj občutljiva in velikokrat teže dosegljiva. Spreminjanje sistema vrednot mora biti tu bolj konkretno in usmerjeno. Različne socialno-ekonomske ter okoljske vplive je treba poznati in jih konkretno predstaviti v lokalnem okolju. Le tako se lahko ljudje sami odločajo in sprejmejo odločitve, s katerimi bodo zadovoljni.

Ob izpolnjevanju zahtev za zmanjševanje emisij CO₂ in željah za zmanjšanje odvisnosti od uvoza fosilnih goriv bo ocena pozitivnih in možnih negativnih vplivov rabe biomase na gospodarstvo, okolje in družbo v prihodnosti vse pomembnejša. Ocene teh vplivov bi morale biti vključene v razvoj projektov rabe lesne biomase, še posebej projektov, ki jih sofinancira država. Prednost pri sofinanciranju bi morali imeti projekti, ki imajo večje pozitivne vplive na ekonomiko, okolje in družbo in tako več prispevajo k razvoju posameznih krajev, občine ali regije.

2 CILJI DISERTACIJE

Glavni cilj disertacije je oceniti izbrane socialno-ekonomske in okoljske vplive povečane rabe lesne biomase ter predlagati celovito metodo, ki bo omogočala oceno nekaterih socialno-ekonomskih ter okoljskih vplivov rabe lesne biomase na ravni regij. Pomen take metode je poenotenje načinov pridobivanja podatkov, njihove obdelave in predstavitve. S tako metodo so:

- predpisani postopki za izbiro in omejitev regije,
- predvideni načini in obseg zbiranja podatkov,
- predlagana je računalniška aplikacija za kvantifikacijo nekaterih vplivov,
- predvidene so možnosti za prenos rezultatov do končnih uporabnikov oziroma ustrezne strokovne javnosti.

Cilj naloge je spoznati, definirati ter predlagati način ovrednotenja posameznih socialno-ekonomskih ter okoljskih posledic rabe lesne biomase. Študij socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov rabe biomase je namenjen ocenjevanju in primerjavi sprememb v družbi in okolju zaradi predvidenih razvojnih projektov. Socialno-ekonomski vplivi se nanašajo na socialne ali ekonomske posledice, lahko pa gre za kombinacijo socialnih in ekonomskih posledic. Socialni vplivi so vse posledice ali spremembe, ki jih občutijo posamezniki, družine ali skupnost. Ekonomski vplivi so vsi vplivi, ki se kažejo v spremembah proizvodnje, razporejanja in uporabe materialnih dobrin. Med okoljske vplive pa uvrščamo vse posledice biomasnih sistemov za naravo, ozračje ter okolico ljudi, ki bodo živeli v neposredni bližini sistemov. Biomasni sistemi so: sistemi daljinskega ogrevanja naselij, sistemi sočasne proizvodnje toplote in elektrike ali termoelektrarne, v katerih kot kurivo uporabljajo les v najrazličnejših oblikah (sekanci, žaganje, žamanje, kosovni ostanki, peleti, briketi). V nalogi bomo pregledali širok spekter možnih vplivov, predlagali način njihovega vrednotenja ter izbrali tiste vplive, ki so po našem mnenju najprimernejši kriteriji za ocenjevanje in primerjavo različnih razvojnih projektov. Za to smo razvili novo računalniško aplikacijo.

3 DOSEDANJE RAZISKAVE

Intenzivno raziskovalno delo na področju rabe lesne biomase se je začelo v sedemdesetih letih, v času intenzivnih raziskav po svetu in v Evropi na področju ocenjevanja potencialov biomase tako iz gozdov kot tudi s kmetijskih površin (Bonnor, 1987, Gier 1989). V osemdesetih letih je bil velik napredek narejen na področju tehnologij rabe lesne biomase. Posebno pozornost izkoriščanju lesa in lesnih ostankov iz gozda so namenile skandinavske države na čelu s Švedsko, vendar je bil v prvem obdobju predvsem poudarek na proizvodnji industrijske toplote, ko so kot glavni vir surovine upoštevali gozd (Pogačnik, 2000).

V devetdesetih letih je raba biomase postala nekaj vsakdanjega. Delež lesne biomase v primarni energiji je naraščal tako v razvitih kot tudi v nerazvitih deželah (Trossero in sod., 1998). Po podatkih International Energy Agency (v nadaljevanju IEA) je bilo leta 1992 iz biomase proizvedeno 610 Mtoe energije, v letu 1971 pa le 343 Mtoe, kar pomeni 3,7 % letno rast.

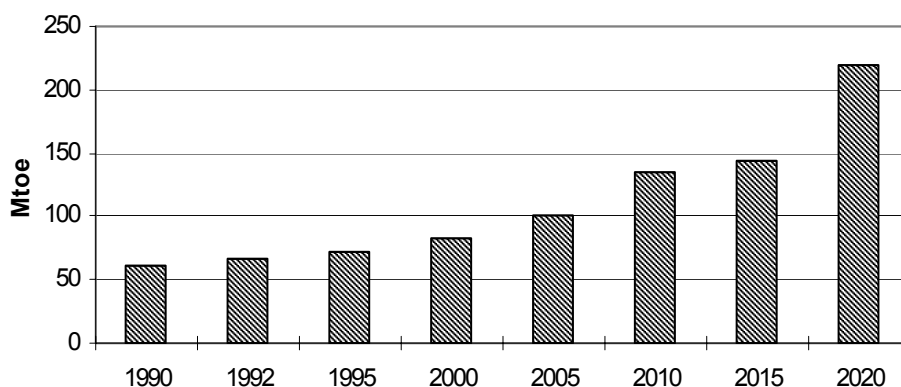
Bistvena razlika med razvitimi in nerazvitimi deželami je v načinu proizvodnje in rabe biomase. Za nerazviti del sveta je značilno, da večino lesa iz gozdov porabijo v energetske namene. V Aziji in Afriki porabijo več kot 80 % lesa iz gozdov v energetske namene. Gre predvsem za proizvodnjo oglja, ki ga potrebujejo za kuhanje. Največji delež svetovne proizvodnje lesne biomase porabijo v Aziji (44 % svetovne proizvodnje), sledijo Afrika (21 %) ter Južna in Srednja Amerika (12 %) (Trossero in sod., 1998). V prihodnosti (projekcije so do leta 2020) naj bi se proizvodnja in raba lesne biomase tako v razvitem kot nerazvitem delu sveta še povečala. Problem rabe lesne biomase v nerazvitem svetu je v neučinkovitih in zastarelih tehnologijah.

V zadnjih dvajsetih letih je bil na področju tehnologije rabe lesne biomase narejen velik korak. Promocijo in razvoj tehnologij v Evropi je podpirala tudi Evropska skupnost s programi, kot je bil TERMIE, kasneje tudi SYNERGY I, in II, SAVE I in II, ALTENER I in II ter nekateri drugi. Ti programi so pripomogli k razvoju industrije in pripeljali EU na vodilno mesto na področju tehnologije izrabe obnovljivih virov. S programoma ALTENER I in ALTENER II pa je Svet EU prvič odobril posebno obliko financiranja promocije obnovljivih virov energije (v nadaljevanju OVE). Nekateri izmed zgoraj naštetih programov so namenjeni tudi podpori tehnološkega in družbenega razvoja v državah v razvoju in državah, ki so leta 2004 postale članice EU (Pogačnik, 1999).

Leta 1997 je Komisija Evropske unije sprejela Belo knjigo in akcijski program ("Energy for the future: Renewable sources of energy") za spodbujanje rabe obnovljivih virov, kjer ima najpomembnejšo vlogo prav biomasa. V Beli knjigi so predstavljeni ključni cilji energetske politike, kot so: izboljšanje konkurenčnosti, stabilnost oskrbe in varstvo okolja. Politika pospeševanja izrabe OVE bo vplivala in spremenila številne druge skupne politike

EU, kot so: energetika, varstvo okolja, zaposlovanje, takse, raziskovanje, tehnološki razvoj, kmetijstvo, regionalni razvoj, razvoj podeželja in medsebojni odnosi.

V prihodnje naj bi največji delež k povečanju deleža OVE v EU prispevala biomasa (90 Mtoe ali 70 % povečanje), kar pomeni potrojitev trenutne izrabe. S 40 GW naj bi veter prispeval drugi največji delež. Na tretjem mestu naj bi bili sončni kolektorji s 100 milijoni m² novih površin. Hidroenergija bo sicer ostala drugi najpomembnejši OVE, vendar z zelo majhnim povečanjem v prihodnosti (le za 13 GW).



Slika 1 Dosedanja in načrtovana proizvodnja energije iz OVE v Evropski uniji (vir: European Energy to 2020: a scenario approach, 1996)

Za določitev izvedljivosti ciljev, ki si jih je postavila EU, je treba oceniti stroške in predstaviti vse prednosti. Povečana izraba OVE naj bi do leta 2010 pripomogla k pridobitvi novih delovnih mest (po projekciji v Beli knjigi o energiji prihodnosti naj bi do leta 2010 pridobili od 500.000 do 800.000 novih delovnih mest), zmanjšanju stroškov goriv (3 milijarde €/leto), zmanjšanju uvoza energije (17,3 % manjši uvoz) in k zmanjšanju emisij CO₂ (402 milijonov t / leto) (preglednica 1). Pospeševanje rabe obnovljivih virov pa naj bi bilo ključnega pomena tudi za razvoj podeželja (Energy for the future ..., 1997).

Preglednica 1 Predvideni stroški investicij in koristi strategije povečanja deleža OVE v scenariju 2010 (Vir: Energy for the future ..., 1997)

Stroški investicij	Vse vrednosti so v €
Skupna vrednost investicij v energetske sektor	249 milijard
Skupna vrednost investicij v OVE predvidena v akcijskem programu	165 milijard
Neto vrednost investicij v OVE, predvidena v akcijskem programu	95 milijard
Letna neto vrednost investicij v OVE, predvidena v akcijskem programu	6,8 milijarde
Dodatne neto investicije zaradi OVE	74 milijard
Povečanje investicij v energetske sektor	29,7 %
Prednosti oziroma koristi	
Nova delovna mesta do 2010	od 500.000 do 900.000
Zmanjšani letni stroški za goriva	3 milijarde
Skupno zmanjšanje stroškov goriv (od 1997 do 2010)	21 milijard
Zmanjšani uvoza energije (glede na leto 1994)	17,40 %
Redukcija CO ₂ (glede na leto 1997)	do 402 t/leto
Letne koristi od zmanjšanja CO ₂	od 5 do 45 milijard

Za izvedbo programa povečanja rabe OVE je predvideno povečanje investicij v energetske sektor za 30 %. Vendar pa prednosti povečanja deleža OVE presegajo stroške povečane investicije.

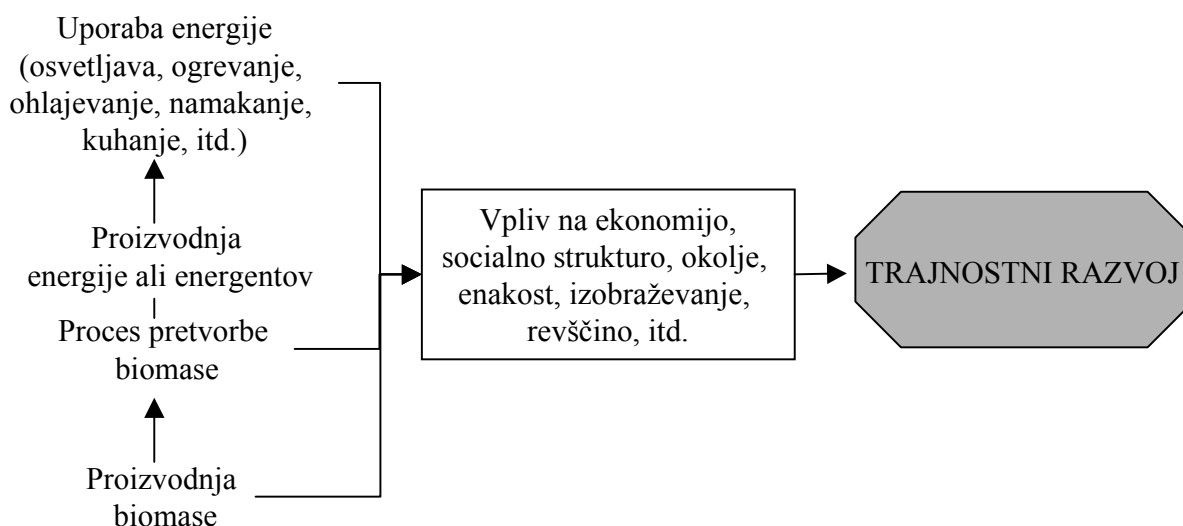
Podobne ocene različnih vplivov rabe lesne biomase so pripravili tudi za različne države. Vendar pa je v večini študij poudarek na oceni novih delovnih mest (Remedio, 2001) ter na oceni ekonomskih vplivov povečane rabe biomase. Pri tem je treba poudariti, da pojem biomasa zajema več kot le les, uporaben v energetske namene. V skupni terminologiji, ki jo je predlagal FAO (2000), pojasnjujejo pojem energije iz biomase (Bioenergy) kot vse oblike energije, ki jo pridobimo iz organskih goriv. Organska goriva pa vključujejo: lesno biomaso iz naravnih gozdov, biomaso s plantaž hitro rastočih rastlin (drevesa, grmovne vrste, trave), ostanke iz lesnopredelovalne industrije, ostanke iz kmetijske proizvodnje, kmetijske pridelke ter komunalne odpadke (v trdem, tekočem ali plinastem stanju). Proces pretvorbe biomase zajema naslednje faze: sekanje, drobljenje, mletje, sušenje, stiskanje, zmanjševanje prostornine, oglenje, gorenje, uplinjanje, vtekočinjanje (Remedio, 2001). Sodobni procesi pretvorbe biomase so (Kartha in sod., 2000):

- uplinjanje,
- anaerobna presnova,
- proizvodnja etanola iz sladkornega trsa,
- parna turbina v sistemih sočasne proizvodnje toplote in elektrike (v nadaljevanju CHP),
- plinski motorji v CHP-jih.

Okolju prijazne tehnologije vključujejo ne le opremo, temveč tudi znanje, pomožne dejavnosti, strokovno usposobljeno osebje ter organizacijske in upravljalvske sposobnosti, da lahko delujejo (Keating, 1995). Iz teh lastnosti sodobnih tehnologij izhajajo tudi številni pozitivni socialno-ekonomski in okoljski vplivi povečane rabe biomase.

V primerjavi z osemdesetimi leti, ko so uporabljali biomaso predvsem za kuhanje in ogrevanje, ima biomasa danes zelo obetavno prihodnost. Z razvojem novih tehnologij rabe biomase in s tem povezane industrije naj bi se v prihodnosti zagotovila številna nova delovna mesta (Truly, 2000).

V priporočilih za razvoj biomasnega sektorja v nerazvitih deželah poudarjajo, da v kolikor želimo, da biomasa prispeva k trajnostnem razvoju in zagotavlja trajen, čist, ekonomsko sprejemljiv in zanesljiv lokalni vir energije za lokalne prebivalce, potem moramo že pri načrtovanju upoštevati različne okoljske, ekonomske in socialne vplive« (Karth, 2000).



Slika 2 Povezava med biomaso, proizvodnjo energije ter trajnostnim razvojem (po: Kartha in sod. 2000)

Biomasa naj bi k trajnostnem razvoju največ prispevala v nerazvitem delu sveta, kjer naj bi s sodobnimi in učinkovitejšimi tehnologijami izrabe biomase pripomogli k elektrifikaciji podeželskih delov (2 milijardi ljudi še vedno nima dostopa do elektrike) in s tem k splošnemu razvoju teh delov.

V zadnjih desetih letih so bile opravljene številne raziskave o potencialih biomase ter možnosti za njihovo izrabo (Karth, 2000, Junginger, 2000, Bhattarai, 1998, Woods in sod., 1994). Poseben poudarek je bil na analizi toka lesne biomase v nerazvitih državah Azije. Raziskave na tem področju je podpiral FAO v okviru posebnih programov: »Regional Wood Energy Development Programme in Asia« (v nadaljevanju RWEDP).

Glavni namen raziskav je bil identificirati različne vire biomase ter predvideti vse dejavnike, ki vplivajo na njeno dostopnost ter nadaljnjo uporabo. V okviru FAO pa so v zadnjih letih potekale številne študije toka lesne biomase na različnih ravneh (država, regija, provinca, mesto). Rezultat teh študij so navodila za standardno metodo analize toka biomase od vira do ponora (Calico in Rigelhaupt, 2002). Analiza ni omejena na lesno biomaso, ampak omogoča analizo toka za vse oblike biomase. Pri teh analizah je pomembna določitev vseh virov različnih oblik biomase, njihove trajnosti ter najpomembnejših ovir za njihovo pridobivanje. Na drugi strani pa je pomembna analiza trenutnih ponorov oziroma trenutne rabe biomase. Iz prostorske primerjave virov in ponorov lahko ugotovimo, kje so še neizkoriščeni potenciali. Ta področja pa so lahko prioriteta za spodbujanje rabe biomase. Pomemben del teh analiz so analiza razmer na trgu, analiza državnih ali regijskih ukrepov, ki pospešujejo ali zavirajo nadaljnji razvoj, ter ocena socialno-ekonomskih posledic povečane rabe biomase.

Obširni pregled dosedanjih raziskav na področju ustvarjanja novih delovnih mest s strani pridobivanja in rabe biomase je pripravil FAO (Remedio, 2001). Glede na rezultate te študije (Remedio, 2000) naj bi biomasa pripomogla k ustvarjanju 600.000 novih delovnih mest v Pakistanu, v Indiji k 3 do 4 milijonom novih delovnih mest, na Filipinih naj bi proizvodnja biomase in trgovanje z njo prispevala k ustvarjanju 840.000 novih delovnih mest. Zaradi tradicionalnega načina dela in večinoma zastarelih tehnologij (veliko ročnega dela) naj bi največ delovnih mest prispevala prav faza pridobivanja lesne biomase.

Za potrebe oblikovanja skupne politike in smernic nadaljnjega razvoja je EU iz različnih fondov financirala več projektov, ki naj bi ocenili socialno-ekonomske vplive biomase. Obsežno raziskavo je v letih 1998 in 1999 opravil Evropski forum za obnovljive vire energije EUFORES (European forum for renewable sources of energy), ki je bil delno financiran v programu ALTENER II. Za oceno na novo nastalih delovnih mest so uporabili računalniško aplikacijo SAFIRE (Strategic Assessment Framework for Rational Use of Energy). Prihodnji razvoj energetskega sektorja so razdelili na tri obdobja: kratkoročne napovedi (do leta 2005), srednjeročne napovedi (do leta 2010) in dolgoročne napovedi (do leta 2020). Po podatkih te analize naj bi obnovljivi viri energije v EU v obdobju od 1995 do 2020 ustvarili 385.000 delovnih mest, v to število so všteta tako neposredna kot posredna in nadomestna delovna mesta. Nova delovna mesta pa naj bi ustvarile tudi dodatne investicije v različne faze pridelave in priprave biomase (515.000 novih delovnih mest do leta 2020).

Pomembne raziskave vplivov nadaljnje rabe biomase so potekale tudi v okviru AFBnet (The European Agriculture and Forestry Biomass Network), ki jo koordinira VVT Energy (Final report 2001). V okviru te mreže so v letih 1998 in 1999 opravili obsežno anketiranje o vključevanju lokalnih prebivalcev v biomasne projekte. V analizo je bilo vključenih 326 biomasnih sistemov v sodelujočih državah. Pomembna je analiza dejavnikov, ki pospešujejo ali zavirajo vključevanje lokalnih skupnosti v takšne projekte. Ti dejavniki so razdeljeni v tri skupine: socialni, ekonomski in okoljski dejavniki. Ankete so pokazale, da so za lokalno

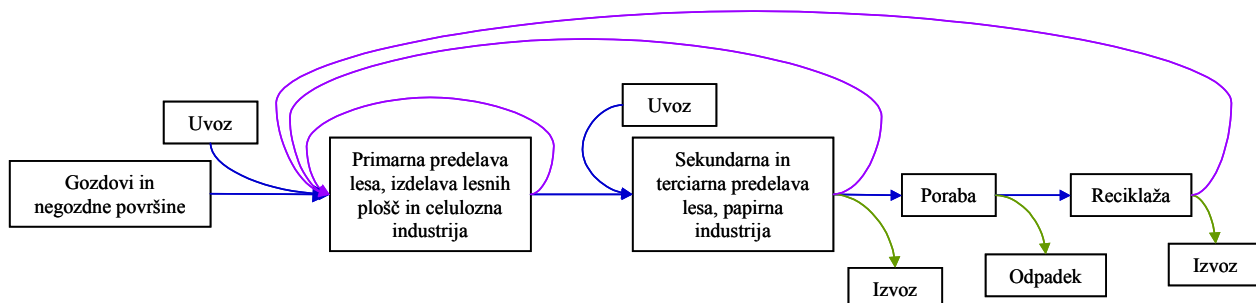
prebivalstvo najpomembnejši ekonomski dejavniki, medtem ko so za lokalno oblast najpomembnejši socialni dejavniki. Okoljski dejavniki morda res niso tako pomembni, vendar se je izkazalo, da so ključnega pomena pri odločanju o biomasnih sistemih. Med glavne ekonomske dejavnike so uvrstili: povečanje dobička in ustvarjanje »domačih« delovnih mest, ohranjanje dohodka v regiji, dodatne aktivnosti, vzpostavitev trga ter varnost v dobavi energije. Med socialnimi dejavniki so najpomembnejši: nova delovna mesta, ohranjanje obstoječih delovnih mest, samooskrbnost in trajnost, zmanjševanje izseljevanj v ruralnih predelih ter občutek pripadnosti in ponosa. Po podatkih iz anket so glavni okoljski dejavniki: zmanjševanje toplogrednih plinov, zmanjševanje onesnaževanja okolja (splošno ne samo ozračja), boljša izraba domačih virov energije, želja po zavedni in ekološko naravnani skupnosti ter možnost trgovanja z emisijami v prihodnosti. Po rezultatih iz anket je ključnega pomena, da se lokalno prebivalstvo vključi že v začetne faze planiranja biomasnih sistemov, pri čemer je treba razmišljati o celotnem spektru socialno-ekonomskih ter okoljskih dejavnikov. Med glavnimi vzroki za neuspeh biomasnih sistemov pa navajajo: preveč ambiciozni načrti (predimenzioniran sistem), indiferentnost ali celo sovražna nastrojenost v lokalni skupnosti, načrtovalci ne upoštevajo lokalnih razmer, neprimerno ocenjeni ekonomski vplivi, pomanjkljivi viri financiranja, slabo komuniciranje, obveščanje in vključevanje lokalnega prebivalstva ter pomanjkljivo vključevanje lokalnega potenciala (lokalni viri biomase, lokalna delovna sila, razpoložljiva tehnologija ...).

V devetdesetih so v razvitih državah financirali in razvili številne računalniške aplikacije za kvantifikacijo vplivov rabe biomase (Madler in Myles, 2000). Obsežni pregled obstoječih računalniških aplikacij je bil pripravljen v okviru ene izmed delovnih nalog IEA – Bioenergy, in sicer Naloge 29 (Task 29: »Socio-economic aspects of bioenergy systems«). Pregled aplikacij in njihove uporabnosti bomo pripravili v enem izmed naslednjih poglavij.

Pri rabi lesne biomase v Evropski uniji pa se je postavilo še eno vprašanje, in sicer, ali bo lesne biomase dovolj. Obsežno študijo sta podprli združenji gozdarske in lesnopredelovalne ter papirne industrije. Namen študije je bil raziskati, kako bo Bela knjiga EU o obnovljivih virih energije vplivala na gozdarsko, lesnopredelovalno in papirno industrijo (EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000). Dejstvo je, da se lesnopredelovalna industrija in energetika (raba lesne biomase v energetske namene) znajdeti v vlogi konkurentov, saj je les surovina oziroma energent v obeh primerih. Z večanjem potreb po papirju ter z zahtevami po substituciji (nadomeščanju) nelesnih proizvodov z okolju prijaznejšimi proizvodi so se bistveno povečale potrebe po lesu ter lesnih izdelkih po svetu.

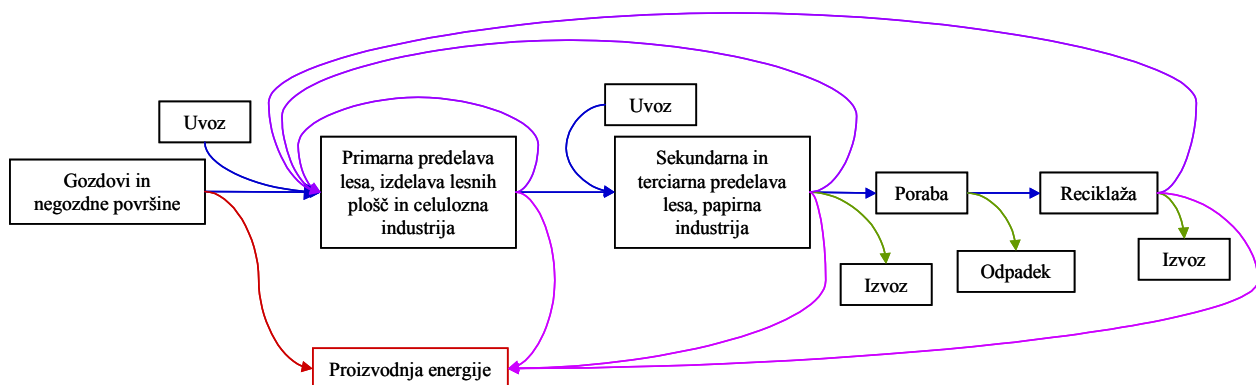
Nadomeščanje nelesnih izdelkov z lesenimi je pomembno tako zaradi dolgoročne akumulacije C kot zaradi sproščanja večjih količin CO₂ v procesu proizvodnje nelesnih izdelkov. Razen teh prednosti pa ima les še druge dobre lastnosti, saj ga po uporabi brez škodljivih učinkov vrnemo v ogljikov cikel. To seveda velja le za masivni les ali za lesna tvoriva z majhno stopnjo disintegracije in minimalnim dodatkom nelesnih materialov.

Znotraj lesnopredelovalne in papirne industrije uporabljajo les in lesne ostanke v zelo različnih procesih (slika 3).



Slika 3 Tok lesa v gozdarski in lesnopredelovalni industriji (po EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)

Konkurenčnost lesnopredelovalne industrije temelji na dostopnosti in cenovni ugodnosti lesa kot surovine. Po podatkih študije o vplivih Bele knjige EU na gozdarsko in lesnopredelovalno industrijo (2000) je bila proizvodnja okroglega lesa, lesa za energetske namene, lesnih ostankov in uporabnih lesnih odpadkov v EU (leta 1996) 352 milijonov m³, letna poraba je presegala proizvodnjo (uvozili so več kot 20 milijonov m³ lesa). S programom EU na področju obnovljivih virov bi se lahko razmere na trgu lesa bistveno spremenile. Konkurenca in povečano povpraševanje bi lahko vplivala na dvig cen lesne biomase in na konkurenčnost lesnopredelovalne industrije. Energetika (proizvodnja energije iz lesa) se pojavlja kot konkurent v več fazah predelave lesa (slika 4).

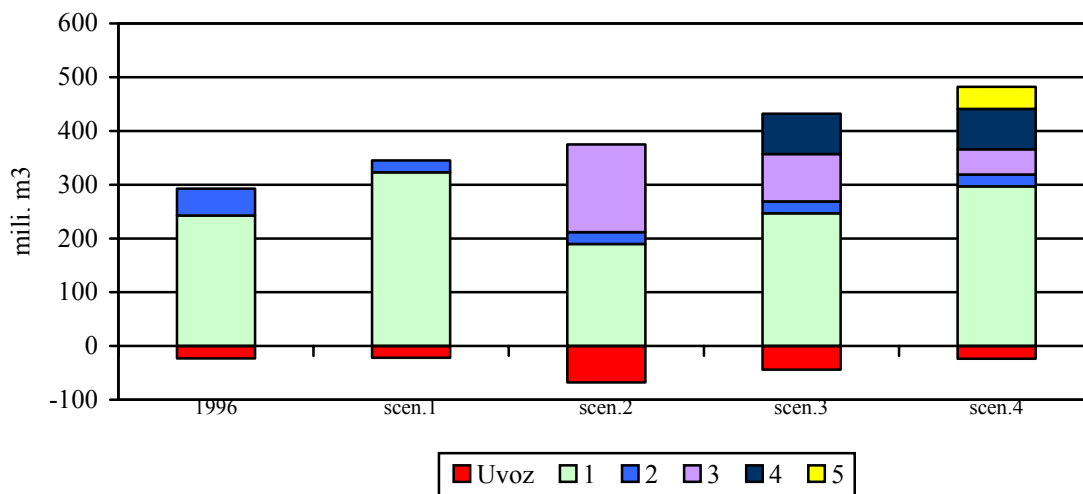


Slika 4 Tok lesa v gozdarski in lesnopredelovalni industriji ter vpliv povečane proizvodnje energije na tok lesa (po EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)

Med lesnopredelovalno industrijo je veliko samoproizvajalcev, to so podjetja, ki poleg svoje osnovne dejavnosti proizvajajo še električno in/ali toplotno energijo v celoti ali delno za lastne potrebe. Po podatkih študije o vplivih Bele knjige EU na gozdarsko in lesnopredelovalno industrijo kar 12 % vse energije iz OVE proizvedejo ta podjetja (kot samoproizvajalci). To energijo pa potrebujejo predvsem za pokrivanje lastnih energetskih potreb (procesna toplota in elektrika).

Ob uresničevanju ciljev iz Bele knjige EU 1996 naj bi se potrebe po lesu do leta 2010 povečale za 163 milijonov m³. Bela knjiga predvideva, da bo dodatnih 92 milijonov m³ prispevalo gozdarstvo (les iz gozdov ali plantaž hitro rastočih drevesnih vrst), preostale potrebe pa bodo pokrivali lesni ostanki iz lesnopredelovalne industrije.

Glede na obstoječe razmere ter programe so možni različni scenariji za nadaljnji razvoj potreb in povpraševanja po lesu v državah EU (EU Energy policy ..., 2000). V prvem scenariju: scenarij Business-as-usual, ki ne predvideva večjih sprememb na trgu lesa, se bo ponudba lesa do leta 2010 povečala na 367 milijonov m³. V drugem scenariju, ki upošteva usmeritve Bele knjige o OVE v EU, se bodo potrebe povečale na 443 milijonov m³ lesa v letu 2010. V tretjem scenariju, ki predvideva povečanje gozdne proizvodnje ter maksimalno izkoriščanje sečnih ostankov, naj bi se ponudba lesa povečala na 476 milijonov m³. V četrtem scenariju (»minimum-pain«), kjer upoštevajo maksimalno izkoriščanje sečnih ostankov ter povečano porabo odpadnega lesa (za 41 milijonov m³), pa naj bi se ponudba lesa še povečala, in sicer na 501 milijonov m³.



Legenda: 1: Okrogli les, namenjen nadaljnji predelavi; 2: Lesna biomasa, uporabna v energetske namene; 3: Okrogli les, namenjen energetski uporabi; 4: Sečni ostanki iz gozdov; 5: Odpadni les.

Slika 5 Spreminjanje potreb po lesu od leta 1996 do leta 2010 po različnih scenarijih (po: EU Energy policy impacts on the forest-based industry 2000)

V vsakem primeru pospeševanje rabe lesne biomase v energetske namene vpliva na trg lesa znotraj posameznih držav, v EU in po svetu. Zaradi povečanega povpraševanja lahko pričakujemo dvig cene lesa, vprašanje pa je, ali se bodo temu primerno dvignile tudi cene končnih proizvodov (lesni izdelki, papir, energija).

Slovenija je po vzoru EU pripravila program izrabe lesne biomase do leta 2010 (2001), vendar ga vlada in parlament še nista potrdila in sprejela (do leta 2004). Problematičen je predvsem investicijski del programa, saj predvideva visoke investicije s strani države.

Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji (2001) bo osnovni programski dokument za pospeševanje rabe lesne biomase v energetske namene. V letih od 2001 do 2010 predvideva subvencioniranje graditve 50 daljinskih sistemov (povprečne moči 3 MWt), 100 kotlov v industriji (povprečne moči 300 kWt) in 5000 majhnih kotlov za individualno ogrevanje (povprečne moči 30 kWt). S tem programom naj bi povečali delež lesne biomase v energetske bilanci Slovenije za 38,7 % (delež lesne biomase v primarni energiji bi povečali iz 4,5 % v letu 1999 na 6,3 % v letu 2010), emisije CO₂ pa naj bi zmanjšali za 320.000 t CO₂/leto. Takšno zmanjšanje emisij pomeni 26 % k ciljnemu zmanjšanju emisij tega toplogrednega plina (obveznosti Slovenije po Kyotskem protokolu).

Po različnih analizah naj bi letno v Sloveniji v energetske namene porabili 1.200.000 m³ lesne biomase (Robek in sod. 1998). Program izrabe lesne biomase predvideva, da bo raba lesne biomase z izvedbo programa narasla za dodatnih 500.000 m³. Dejansko pa ne obstajajo natančne študije, kakšne bodo socialno-ekonomske posledice izvedbe programa in kako bo program vplival na trg lesa v Sloveniji.

4 ZNANSTVENE HIPOTEZE

Hipoteze so:

1. Povečana raba lesne biomase ima neposredne, posredne in inducirane socialno-ekonomske in okoljske vplive na družbo in okolje.
2. Glavne socialno-ekonomske posledice biomasnih sistemov so: ustvarjanje novih delovnih mest, nove aktivnosti na kmetijah ali na podeželju, povečanje dohodka v regiji, povečana sredstva za investicije (tudi v infrastrukturo), zmanjševanje nezaposlenosti, povečani javni dohodki v regiji, zmanjšan odliv sredstev iz regije, razvoj turizma, samooskrba in trajnostni razvoj ter zmanjševanje emigracije iz lokalne skupnosti. Glavne okoljske posledice so: zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, zmanjševanje onesnaževanja (saje, prašni delci), izkoriščanje domačih virov energije, gospodarjenje z gozdovi, gospodarjenje z odpadki ter ohranjanje kulturne krajine.
3. Socialno-ekonomske posledice rabe lesne biomase so odvisne od gozdnatosti, trenutne rabe lesne biomase ter od izbora tehnologije proizvodnje in rabe lesne biomase.
4. V fazi proizvodnje in predelave lesne biomase se ustvarja več neposrednih delovnih mest, v fazi proizvodnje energije pa več posrednih in induciranih delovnih mest.
5. Povečano povpraševanje po lesni biomasni bo pospešilo proizvodnjo lesne biomase pri zasebnih lastnikih gozdov, kar se bo izrazilo v novih aktivnostih na kmetijah oziroma podeželju.
6. Sedanje računalniške aplikacije za oceno socialno-ekonomskih posledic biomasnih sistemov, razvite v Evropi in drugod po svetu, ne omogočajo ocene posledic v primerih, ko lesna biomasa izvira iz naravnih gozdov. Predlagana računalniška aplikacija je prilagojena družbenim razmeram in načinu gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Omogoča oceno nekaterih neposrednih, posrednih in induciranih vplivov biomasnih sistemov.

5 METODE DELA

Metode dela za ocenjevanje socialno-ekonomskih in okoljskih vidikov rabe lesne biomase delimo na tri dele.

Za ocenjevanje izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase v regiji potrebujemo številne podatke o ponudbi, povpraševanju in trenutni rabi biomase ter nekatere splošne podatke o regiji. Zaradi obsežnosti in pomena zbiranja podatkov je prvi del metod dela namenjen analiziranju toka lesne biomase za raven regije. Analiza toka lesne biomase je namenjena oceni dejansko razpoložljivih potencialov lesne biomase v regiji. Potenciali so razdeljeni na trajno razpoložljive potenciale iz gozdov, potenciale lesnih ostankov in potenciale druge lesne biomase v regiji. Trajno razpoložljivi potenciali predstavljajo teoretično ponudbo biomase na trgu. Dejanska ponudba na trgu pa je odvisna od povpraševanja in predvsem od cene posamezne oblike biomase na trgu. Tako je drugi del analize toka lesne biomase namenjen oceni trenutne rabe v regiji, ki pa bistveno vpliva na povpraševanje.

Drugi del je namenjen analiziranju in ovrednotenju nekaterih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov rabe lesne biomase. Na osnovi pregleda ter analize obstoječih računalniških aplikacij za oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vidikov smo razvili novo računalniško aplikacijo. Predlagana aplikacija je prilagojena slovenskim razmeram in našemu načinu gospodarjenja z gozdom in gozdnimi viri. Osnova za izračun neposrednih, posrednih in induciranih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov so vhodni podatki. Pri posrednih in induciranih vplivih je posledični proces (proces, ki povzroči te vplive) izračunan s pomočjo posrednega ali inducirane multiplikatorja. Multiplikator je število, ki kaže razmerje med spremembo kake oblike izdatkov ali prihodkov in celotnimi izdatki ali prihodki, ki jih povzroči ta sprememba. Predlagana računalniška aplikacija metodološko temelji na metodi, ki jo uporablja aplikacija BIOSEM: »Biomass Socio-Economic Multiplier«. BIOSEM pri izračunavanju ekonomskih kazalcev temelji na Keynesianskem modelu multiplikatorja. Pri tem pristopu se za izračun posrednih in induciranih vplivov, kot so dohodek in nova delovna mesta, uporablja multiplikator. Ta tehnika izračuna je osnova tudi v predlagani aplikaciji, ki pa poleg dohodka in delovnih mest omogoča vrednotenje nekaterih drugih vplivov biomasnih sistemov.

Tretji del je namenjen predlogu celostne metode za oceno socialno-ekonomskih vplivov na lokalni oziroma regionalni ravni in preizkusu aplikacije na izbrani regiji. Gre za kvantitativno metodo prognoziranja, saj na osnovi obstoječih podatkov ter določenih podmen napovedujemo možne pozitivne ali celo negativne vplive biomasnih sistemov. Te ocene naj bi rabile kot eden izmed kriterijev za oceno biomasnih sistemov.

S študijo primera smo predlagano metodo ocene socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov preizkusili na izbrani regiji. V izbrani regiji smo po predlaganih metodah analizirali tok lesne biomase ter z novo računalniško aplikacijo ocenili nekatere socialno-ekonomske in okoljske vplive rabe lesne biomase v energetske namene.

5.1 OCENA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV

Pri analizi toka lesne biomase je pomembna kvantitativna ocena dejansko razpoložljivih potencialov lesne biomase v regiji. Ti podatki so ključni za kasnejšo analizo socialno-ekonomskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Prvotna analiza toka lesne biomase vključuje tudi ekonomsko vrednotenje proizvodnje posamezne oblike lesne biomase. Ker predlagana računalniška aplikacija vsebuje tudi ekonomsko vrednotenje, se bomo omejili le na kvantitativno analizo lesne biomase. Pri analizi toka lesne biomase bomo kot osnovo vzeli standardno metodologijo, ki jo za takšne analize predlaga FAO (Chalico in Riegelhaupt, 2002).

5.1.1 Tok lesne biomase od virov do ponorov

Analizo toka lesa lahko naredimo na ravni države, regije, lokalne skupnosti (na vzorcu) ali na ravni posameznega gospodinjstva. Analiza toka lesa zajema analizo virov in ponorov vsega lesa, ne le lesne biomase. Analiza toka lesa na ravni države ali regije je zelo kompleksna in zahteva veliko vhodnih podatkov. V našem primeru se bomo omejili na analizo toka na ravni regije (mezo raven) in gospodinjstva (mikro raven).

Kompleksno analizo toka lesne biomase od primarnih virov do končnih porabnikov delimo na več korakov.

1. korak: Izbor in omejitev regije:

Najprej moramo izbrati in dobro definirati meje regije. Za nadaljnje analize moramo zbrati nekaj ključnih podatkov o izbranem področju, kot so:

1. površina območja in kriteriji za izbor območja (geografski, klimatski, družbeni in drugi dejavniki),
2. število prebivalcev,
3. struktura prebivalcev,
4. površina gozdov,
5. kmetijske površine,
6. pomembnejše gospodarske dejavnosti,
7. stanje in perspektive lesnopredelovalne industrije.

Pomembno vprašanje je natančnost in dosegljivost posameznih podatkovnih skupin. Vir večine podatkov sta Statistični urad Republike Slovenije (SURS) in Zavod za gozdove Slovenije.

Pri izbiri območja je zelo pomembna določitev mej. Območje – regijo moramo izbrati tako, da se omogoči zbiranje nekaterih demografskih in drugih splošnih podatkov. Pomembno pa je tudi, da lahko v regiji omejimo in količinsko ovrednotimo vire in ponore lesne biomase. V našem primeru smo kot regijo izbrali skupino občin, ki ležijo v Zgornji Savinjski regiji. Občine

smo izbrali, ker ležijo v zaprti dolini reke Savinje in imajo zelo podobne klimatske in geografske razmere. Tako so meje izbrane regije tudi zunanje meje teh občin. Večina demografskih in ekonomskih podatkov je dosegljiva na ravni občin. Gozdarske podatke lahko s pomočjo podatkov na ravni katastrskih občin preračunamo na raven občine.

2. korak: Analiza virov biomase

Osnovni viri lesne biomase so gozdovi, površine v zaraščanju, kmetijske in urbane površine ter lesni ostanki. Pri lesnih ostankih je pomembno vprašanje koncentracije oziroma razpršenosti ostankov na večjem območju. Z vidika stroškov zbiranja in nadaljnjega transporta so manj primerni ostanki gozdne proizvodnje (sečni ostanki) ali zelo droben les iz gojitvenih del. Koncentracija lesnih ostankov predelave lesa pa je odvisna od velikosti lesnopredelovalnih obratov in tehnologije predelave v posameznem obratu.

Podatke o gozdovih dobimo iz gozdnogospodarskih načrtov, kjer so zbrani podatki o površinah gozdov, lastništvu, omejitvah pri gospodarjenju z gozdovi, odprtosti gozdov ter ocene o lesni zalogi, prirastku, največjem dovoljenem poseku in drevesni sestavi. Problematična je le ocena sortimentne strukture v regiji.

Več problemov smo pričakovali pri zbiranju podatkov o lesnih ostankih predelave lesa. Ker nimamo razpoložljive baze podatkov, lahko količine ocenimo glede na tip proizvodnje in glede na letne količine predelanega lesa. Vsekakor pa moramo podatke zbrati pri predelovalcih na terenu. Problematična je ocena domače predelave lesa, saj večina teh žag ni registriranih.

Rezultat tega koraka je ocena bruto in neto potenciala lesne biomase. Poleg količin moramo poznati tudi nekatere lastnosti potencialov (lastnosti, ki vplivajo na energetska vrednost). Pomembno vprašanje je tudi nihanje razpoložljivih količin lesne biomase med letom.

3. korak: Analiza obstoječih ponorov lesne biomase

Med ponore lesne biomase uvrščamo obstoječe biomasne sisteme, kot so daljinski ali makro sistemi za ogrevanje naselij ali njihovih delov, biomasni sistemi v lesnopredelovalni industriji (proizvodnja procesne toplote, pare, elektrike), obstoječe biomasne sisteme za sočasno proizvodnjo elektrike in toplote, elektrarne na biomaso ter vse individualne sisteme za ogrevanje stanovanjskih površin.

Podatke o večjih biomasnih sistemih dobimo iz poročil o emisiji snovi v zrak, ki ga morajo Ministrstvu za okolje, prostor in energijo oddajati za vse kurilne naprave v Sloveniji (Baza podatkov REMIS, za katero skrbi Agencija za okolje). Iz te baze lahko dobimo podatke o kraju, kjer deluje biomasni sistem, o njegovi namembnosti ter podatek o nazivni moči kotla in letni količini proizvedele energije (toplote in/ali elektrike). Ti podatki pa zadostujejo za oceno letnih količin rabe lesne biomase.

Podatke o rabi lesne biomase v gospodinjstvih dobimo iz podatkov popisa prebivalstva, ki ga je leta 2002 opravil SURS (Popis, 2002). V popisnem listu o stavbah in stanovanjih je

tudi vprašanje o načinu in viru ogrevanja. Ti podatki so osnova za oceno števila stanovanj, ki so jih ogrevali izključno z lesom, stanovanja, kjer je les glavni, vendar ne edini vir za ogrevanje ter stanovanja, kjer je les sekundarni vir za ogrevanje. Prav tako dobimo tudi skupno kvadrato teh stanovanj ter nekaj podatkov o načinu ogrevanja (centralno ogrevanje, etažno ogrevanje itd.).

5.1.2 Analiza rabe lesa v gospodinjstvu – bilanca lesa v gospodinjstvu

Analizo toka lesa na mikro ravni (gospodinjstvo) lahko imenujemo tudi bilanca lesa. Na tej ravni zajema bilanca lesa podatke o količinah lesa, ki prihajajo v gospodinjstva ter podatke o njegovi nadaljnji rabi. Podatki o količinah lesa, ki vstopajo v gospodinjstvo, zajemajo posek iglavcev in listavcev v gozdovih, nakup lesa in drugo drevnino. Les, ki vstopa v sistem kot surovina, se porablja v gospodinjstvih predvsem za domačo rabo (les za kurjavo, gradbeni les in žagan les) oziroma za prodajo.

V okviru CRP projekta "Tehnološki razvoj pridobivanja lesa pri gozdnih posestnikih ob vstopanju Slovenije v EU (CRP 2001-2006 Konkurenčnost Slovenije: 331-01-828-447)" smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije anketirali lastnike gozdov v občini Solčava. Splošni cilj projekta je prispevati k trajnostnem razvoju podeželja s spodbujanjem naprednega pridobivanja, predelave in rabe lesa med zasebnimi gozdnimi posestniki v lokalni skupnosti. Rezultat projekta pa je obširna študija, ki na primeru izbrane lokalne skupnosti analizira možnosti in metode za spodbujanje tehnološkega napredka pri lastnikih gozdov (Robek in sod. 2003)¹.

Študijo sestavljata dva dela:

- Študija pomena pridobivanja, predelave in rabe lesa pri zasebnih gozdnih posestnikih za razvoj lokalne skupnosti Solčava.
- Študija razvojnih pobud za napredek pridobivanja, predelave in rabe lesa v lokalni skupnosti.

V okviru prvega dela je bilo anketiranih 53 lastnikov gozdov v lokalni skupnosti (občini) Solčava. Lastniki gozdov so bili izbrani naključno. Enota anketiranja je bilo gospodinjstvo, v katerem živi oseba, ki je v indeksu gozdnih posestnikov vpisana kot lastnik gozdov na območju občine Solčava ter gozdna posest v lasti članov takega gospodinjstva. Osnovo za izbor enot anketiranja je predstavljal indeks gozdnih posestnikov. Analiza podatkov iz združenih izpisov indeksa gozdnih posestnikov je pokazala, da populacija gospodinjstev, ki imajo v lasti gozd na območju občine Solčava, šteje 135 enot, tako je vzorec anketiranih zajel 58 gospodinjstev oziroma 82,3 % površine vseh zasebnih gozdov v občini.

¹ Anketiranje in celotna študija spodbujanja tehnološkega razvoja pridobivanja, predelave in rabe lesa v lokalni skupnosti bosta objavljena kot mednarodna strokovna študija, in sicer v zbirki študij, ki jih izdaja FAO.

Skupno število zbranih podatkov po gospodinjstvu je bilo do 490, pri čemer je bilo mogoče, da anketirani na določeno vprašanje ni odgovoril. Poglavja ankete so pripravili in obdelali strokovnjaki za posamezna področja. Najobsežnejše poglavje anketnega vprašalnika je sestavljala bilanca lesa v gospodinjstvu, s katero smo količinsko zajeli celoten tok lesa za anketirano gospodinjstvo. Vsi anketirani so morali izpolniti obrazec z naslovom "Bilanca lesa v gospodinjstvu" (priloga B). To poglavje je bilo tako obsežno delno zaradi potrebe disertacije, delno pa zato, ker je študija pomena lesa v lokalni skupnosti osnova za presojo razvojnih možnosti in temelji na objektivni analizi razmer na tem področju v lokalni skupnosti (in regiji). Ključno pri analizi pomena lesa so količinske ocene, ki smo jih zbrali s pomočjo omenjenega obrazca o bilanci lesa v gospodinjstvu.

V našem primeru smo analizirali tok lesa za celoten vzorec ter po posameznih velikostnih kategorijah, v katere so bila uvrščena posamezna gospodinjstva (preglednica 2).

Preglednica 2 Skupine gospodinjstev (v občini Solčava) za načrtovano anketiranje

Skupina gospodinjstev	Kratika	Število načrtovanih anket (n)
Domačini - srednje velika gozdna posest (5,0 - 49,9 ha)	M	14
Domačini - velika gozdna posest (50,0 – 99,9 ha)	L	14
Domačini - zelo velika gozdna posest (100,0 ha in več)	XL	25
Nedomačini - gozdna posest v lokalni skupnosti nad 5,0 ha	OUT	10

5.2 OCENA SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV

Z metodo analize in primerjalno metodo smo pregledali možnosti uporabe ter metode v obstoječih računalniških aplikacijah za oceno različnih vplivov rabe lesne biomase. Pregled dvanajstih različnih aplikacij za oceno predvsem ekonomskih kazalcev rabe biomase in nekaterih drugih obnovljivih virov je opisan v poglavju 7. Med vsemi pregledanimi aplikacijami je bila po naši oceni najprimernejša aplikacija BIOSEM, ki so jo razvijali v Veliki Britaniji od leta 1997 do 1999 v okviru mednarodnega projekta (št. projekta: CT97-3947 of the FAIR Programme). Podrobnejši opis aplikacije BIOSEM je v poglavju 7.

Prvotna odločitev je bila, da za oceno socialno-ekonomskih vplivov uporabimo obstoječo aplikacijo. Vendar se je izkazalo, da aplikacija ni primerna za naše razmere, predvsem zaradi načina gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Način gospodarjenja pa bistveno vpliva na stroške proizvodnje lesne biomase, ki so locirani skoraj izključno v gozdarstvu in ne v kmetijstvu, kakor to predvideva BIOSEM. Druga pomanjkljivost BIOSEMa je tudi dejstvo, da predvideva zamenjavo kmetijske dejavnosti na kmetijskih površinah z gojenjem plantaž hitro rastočih drevesnih in grmovnih vrst, kar pa ni smotno za naše razmere. Tako naj bi večino socialno-ekonomskih vplivov izhajalo prav iz te spremembe

rabe tal. Poleg tega pa omogoča omenjena aplikacija oceno vplivov za posamezni biomasni sistem in ne za več sistemov hkrati. Pri oceni socialno-ekonomskih vplivov pa je ključni celostni pregled nad razmerami v regiji. Nova aplikacija tako ni namenjena ocenam vplivov posameznih biomasnih sistemov, ampak celostni oceni vplivov na ravni regije in celostni oceni vplivov v celotni produkcijski verigi od gozdne proizvodnje do proizvodnje toplote in elektrike. Bistveno je, da omogoča preprosto analizo razpoložljive biomase ter ekonomsko analizo.

Predpogoji za uporabo aplikacije so:

1. natančno opredeljeno območje, regija, ki bo predmet analize in znotraj katere bomo ocenjevali socialno-ekonomske vplive;
2. razpoložljivost vhodnih podatkov, ki jih potrebujemo za ocene posameznih vplivov;
3. predhodno izdelani načrti za biomasne sisteme v regiji.

Aplikacija ni namenjena ugotavljanju ekonomske upravičenosti posameznih biomasnih sistemov ali presoji ekonomske upravičenosti proizvodnje biomase, ampak celostni oceni vplivov, ki jih lahko povzročita povečana proizvodnja in raba biomase v regiji.

Aplikacija omogoča modeliranje in ocenjevanje, kar pomeni, da lahko iz vhodnih podatkov in nekaterih podmen dobimo ocene pričakovanih vplivov. Gre za prognoziranje – napovedovanje - prihodnjega razvoja. Bistvo modeliranja pa je tudi izdelava možnih scenarijev, kar predlagana aplikacija omogoča. Scenariji se lahko razlikujejo predvsem pri ocenah deleža dela, storitev in strojev ter lesne biomase, ki izvira in se porablja v regiji. Če predvidimo, da bodo vsa biomasa, delovna sila, storitve in stroji ter oprema izhajali iz regije, so vplivi bistveno višji, kot če predvidimo, da bo iz regije izhajal le manjši delež. Pri izdelavi scenarijev pa lahko spreminjamo parametre po posameznih fazah v produkcijski verigi. Ločeno lahko spremljamo spremembe vplivov ob spreminjanju parametrov v fazi proizvodnje biomase in fazi proizvodnje energije. V fazi proizvodnje energije je pomembna izdelava ločenega scenarija za primere, ko predvidevajo postavitve daljinskih sistemov ogrevanja krajev brez proizvodnje elektrike, hkrati pa izdelamo tudi primerjalni scenarij, kjer predvidimo sočasno proizvodnjo toplote in elektrike. Take primerjave so lahko zelo koristne pri odločanju o investicijah, pri oblikovanju razvojnih načrtov in pri izdelavi energetskih zasnov lokalnih skupnosti.

5.2.1 Razvoj in zgradba računalniške aplikacije

Aplikacija je izdelana v programu Microsoft Office Excel in deluje na osnovi povezave več delovnih listov. Delovni listi so med seboj povezani s formulami in preprostimi povezavami. Aktivno delo uporabnika je potrebno le pri vnosu podatkov v prvi – vnosni delovni list. Podatki na vseh preostalih listih pa so že izračunane ali samo prenesene vrednosti, tako da jih uporabnik ne more in ne sme spreminjati. Bistvena nadgradnja je v oceni potencialov lesne biomase, ki v BIOSEMu še vedno temelji na snovanju plantaž hitro rastočih drevesnih vrst. Poseben dodatek pa je podprogram, ki omogoča vnos

podatkov za več kot en biomasni sistem. Tak pristop omogoča celovito oceno skupnih vplivov vseh biomasnih sistemov (obstoječih in planiranih) v izbrani regiji.

V nasprotju z aplikacijo BIOSEMa, kjer je poudarek na vplivih, ki izhajajo iz nadomeščanja tradicionalne kmetijske dejavnosti, je v razviti aplikaciji poudarek na novih neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mestih, ki nastajajo v celotni verigi proizvodnje in rabe lesne biomase. Zaradi boljše preglednosti so rezultati razdeljeni na vplive, ki izvirajo iz procesa pridobivanja in predelave lesne biomase, ter vplive, ki izhajajo iz procesa proizvodnje energije (toplote in elektrike).

Vodilo za začetek dela na novi aplikaciji je bil seznam vprašanj, na katera naj bi aplikacija dala vsaj delne odgovore. S pomočjo vprašanj in definiranih problemov smo lahko zgradili shemo (slika 6) nove računalniške aplikacije (preglednica 3).

Preglednica 3 Seznam vprašanj, na katera želimo dobiti odgovore z novo računalniško aplikacijo

	Proizvodnja lesne biomase	Proizvodnja energije
	BIOMASA	BIOMASNI SISTEMI
1	Koliko je biomase v regiji (bruto potencial)	Koliko biomasnih sistemov je že v regiji
2	Koliko biomase je na voljo za nove sisteme (neto potencial)	Karakteristike teh objektov
3	Potrebe novih sistemov (po biomasi)	Kateri in kakšni objekti so predvideni
4	Ali je v regiji premalo ali preveč biomase	Kakšni so stroški, povezani s postavitvijo in delovanjem vseh biomasnih sistemov
5	Kakšni so stroški, povezani s proizvodnjo biomase	Ekonomski kazalci biomasnih sistemov
6	Kateri socialno-ekonomski vplivi izhajajo iz procesa priprave biomase	Kateri socialni ekonomski vplivi izhajajo iz graditve in začetka delovanja novih biomasnih sistemov - objektov
7	Kakšni so ti vplivi (kvantifikacija vplivov)	Kakšni so socialno-ekonomski vplivi, povezani z biomasnimi sistemi v regiji
SKUPNI SOCIALNO-EKONOMSKI VPLIVI		
1	Kateri socialno-ekonomski vplivi so vezani na pridobivanje in rabo lesne biomase v regiji – PREGLED VPLIVOV	
2	Definicije posameznih vplivov	
3	Na katere faze priprave in rabe lesne biomase so vezani posamezni vplivi (v kateri fazi nastanejo)	
4	Kaj je z negativnimi vplivi - ALI OBSTAJAJO NEGATIVNI VPLIVI?	
5	Kvantifikacija vplivov, ali je možna ocena tveganja in intervala zaupanja za posamezno oceno vpliva	

Na osnovi najpomembnejših vprašanj in obstoječih študij (Madler in Myles 2000; Stavoroulia, 2003) smo oblikovali preglednico različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov (preglednica 4). Z razvojem aplikacije smo preglednico dopolnjevali in hkrati ocenjevali, katere izmed naštetih vplivov lahko ovrednotimo z računalniško aplikacijo. Vrednotenje je potekalo na dveh ravneh: prva, najpomembnejša raven je izračun vrednosti po določeni formuli. Drugi način pa je rangiranje pomembnosti vpliva s petstopenjsko lestvico.

Preglednica 4 Seznam različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase v regiji

Vrsta vpliva	Kvantifikacija v modelu	Ocena vpliva z rangom
Delovna mesta		
Nove aktivnosti		
Povečani dohodki v regiji		
Povečani javni dohodki v regiji		
Zmanjšan odliv sredstev iz regije		
Povečana sredstva za investicije		
Zmanjševanje nezaposlenosti		
Zmanjševanje emisij CO ₂		
Zamenjava kmetijske dejavnosti		
Nadomeščanje drugih virov energije		
Razvoj manj razvitih področij		
Gospodarjenje s prostorom		
Gospodarjenje z gozdovi		
Gospodarjenje z odpadki		
Ohranjanje kulturne krajine		
Razvoj turizma		
Povečan dohodek na kmetijah		
Nove aktivnosti na kmetijah		

Legenda:

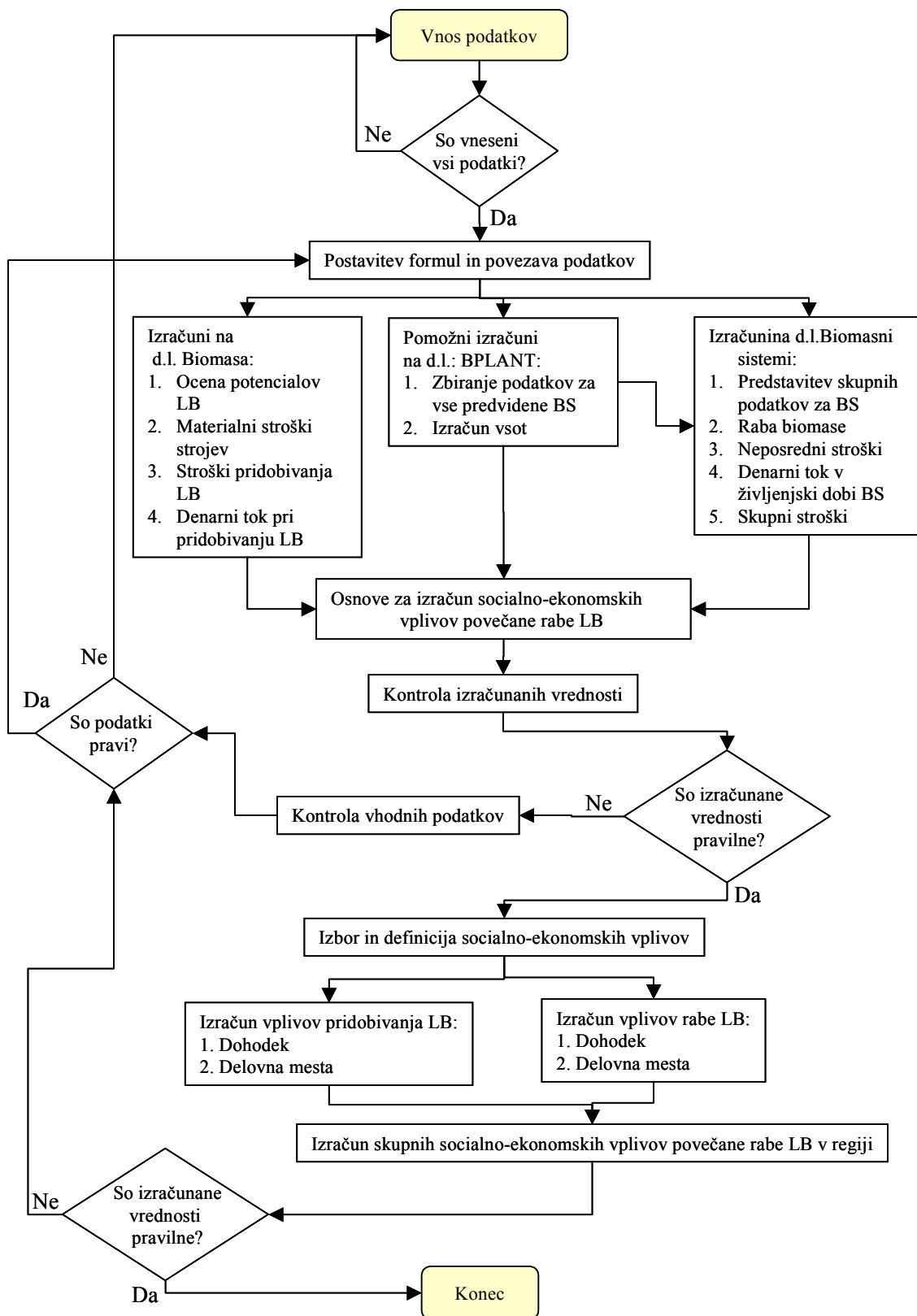
1	Nujno
2	Priporočljivo
3	Zaželeno
4	Nemogoče pridobiti podatke
5	Nepotrebno
6	Želeno, vendar nemogoče vrednotiti z modelom

Poleg seznama različnih vplivov povečane rabe lesne biomase je pomembna tudi prva ocena možnosti kvantificiranja posameznega vpliva. Zaradi predvidene zgradbe aplikacije je pomembno tudi lociranje nastanka posameznega vpliva (preglednica 5).

Preglednica 5 Določitev mesta nastanka posameznega vpliva

Vrsta vpliva	Mesto nastanka vpliva	
	Proizvodnja lesne biomase	Proizvodnja energije
Socialno-ekonomski vplivi		
Delovna mesta		
Nove aktivnosti	✓	✓
Povečani dohodki v regiji	✓	✓
Povečani javni dohodki v regiji	✓	✓
Zmanjšan odliv sredstev iz regiji		✓
Povečana sredstva za investicije		✓
Zmanjševanje nezaposlenosti	✓	✓
Razvoj turizma	✓	✓
Povečan dohodek na kmetijah	✓	
Nove aktivnosti na kmetijah		
Okoljski vplivi		
Zmanjševanje emisij CO ₂		✓
Nadomeščanje drugih virov energije		✓
Razvoj manj razvitih področij	✓	✓
Gospodarjenje s prostorom	✓	
Gospodarjenje z gozdovi	✓	
Gospodarjenje z odpadki	✓	
Ohranjanje kulturne krajine	✓	

Pri analizi izvora posameznega vpliva smo ugotovili, da je vplive večinoma zelo težko ločiti glede na mesto nastanka v produkcijski verigi. Večinoma se vplivi prepletajo ali pa nastajajo tako v fazi pridobivanja lesne biomase kot v fazi pridobivanja energije. Zato so rezultati v aplikaciji razdeljeni na pet delovnih listov. Osnovni ekonomski parametri so izračunani ločeno za proizvodnjo biomase in proizvodnjo elektrike. Trije delovni listi pa so namenjeni prikazu ocen različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov (slika 6).



Slika 6 Shema izdelave in zgradbe računalniške aplikacije

5.2.2 Zbiranje vhodnih podatkov

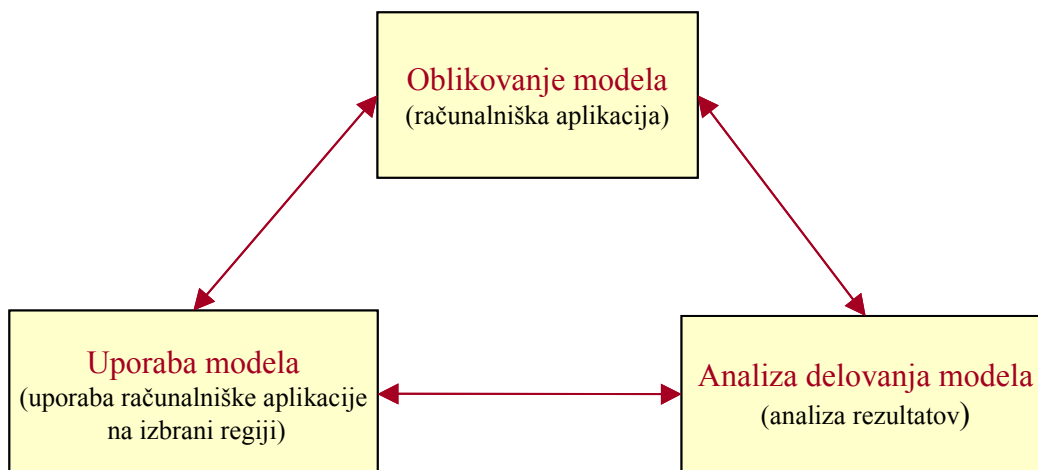
Računalniška aplikacija za izračun nekaterih socialno-ekonomskih vplivov ima obsežen vnosni obrazec. Ta se zaradi preglednosti deli v posamezne preglednice. Podatki, ki so vnešeni v ta delovni list, so osnova za vse nadaljnje izračune. Zaradi obsežnosti podatkov smo predhodno napravili analizo toka lesne biomase od virov do ponorov. Podatki, zbrani za potrebe te analize, so tudi vhodni podatki za računalniško aplikacijo. Poleg teh podatkov pa zahteva aplikacija še nekatere dodatne, predvsem ekonomske podatke, kot so nakupne vrednosti predvidenih strojev, višine začetnih investicij v biomasne sisteme, višina povprečnih plač, cene biomase na trgu itd. Ti podatki so bili zbrani in pridobljeni pri proizvajalcih opreme, načrtovalcih in projektantih biomasnih sistemov, pri proizvajalcih biomase ali iz statističnih letopisov (Pečar, 2001; Novak, 2003; Statistični letopis RS, 2001).

Pri vsakem stroju, opremi in pri delovnih mestih je treba predvideti, kakšen delež prihaja iz regije. Ocenjevanje teh deležev pa je večji problem. Ocena deleža domače delovne sile je lažja in ga lahko ocenimo s pomočjo načrtovalcev novih biomasnih sistemov. Več problemov prinaša ocena deleža za opremo in stroje, saj večina le-te ni proizvedena v Sloveniji. Trenutno imamo v Sloveniji le enega proizvajalca kotlov za večje biomasne sisteme. Zaradi doslednosti pri oceni deležev iz regije smo določili naslednje razrede:

1. Oprema ali stroji so narejeni in delujejo v regiji: delež je 100 %.
2. Oprema ali stroji niso izdelani v regiji, vendar so tam kupljeni in so celotno življenjsko obdobje uporabljani v regiji: delež je 50 %.
3. Oprema ali stroji niso narejeni v regiji in se v celotnem življenjskem obdobju ne uporabljajo izključno v regiji: delež je manjši kot 50 %.

5.2.3 Razvoj računalniške aplikacije

Računalniška aplikacija predstavlja modeliranje. Splošni cilj takega modeliranja je dobiti podatke o nekem sistemu, jih analizirati ter predlagati izboljšave. V našem primeru je sistem regija. Dejansko iščemo odgovore oziroma rešujemo probleme s pomočjo modela, ki ga želimo čimbolj približati realni situaciji. V našem primeru želimo predvideti, kakšni bodo socialno-ekonomski in okoljski vplivi povečane rabe lesne biomase. S predstavljeno računalniško aplikacijo želimo predvideti prihodnji razvoj, za to pa potrebujemo kar najbolj realne podatke ter pravilne izračune in podmene. Ker so razmere pri pridobivanju, predelavi in rabi lesne biomase zelo kompleksne, predvidevamo, da bomo aplikacijo v prihodnosti še izpopolnjevali (slika 7). Osnova za dopolnitve in spremembe pa bodo izkušnje in analiza rezultatov.



Slika 7 Razvoj računalniške aplikacije v prihodnosti

Prve izboljšave aplikacije so narejene s pomočjo preizkušanja mej sistema. V našem primeru pomeni preizkušanje, kako se aplikacija vede pri spreminjanju vhodnih podatkov. Pomemben je preizkus modela na vnos vrednosti 0. Ta vrednost je problematična, saj aplikacija javi napako, če je v imenovalcu formule 0.

5.3 PREDLOG ŠTIRISTOPENJSKE METODE ZA OCENO SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE LESNE BIOMASE

Pri analizi vplivov povečane rabe lesne biomase v neki regiji se srečamo z naslednjimi vprašanji:

- kateri vplivi so ključni,
- kako oceniti pomen posameznih vplivov na regijo,
- katere podatke potrebujemo za oceno posameznih vplivov,
- kako predstaviti vplive lokalnim prebivalcem in politikom.

Da bi poenotili in hkrati poenostavili odgovore na ta ključna vprašanja, predlagamo štiristopenjsko metodologijo ocene socialno-ekonomskih in okoljskih vidikov povečane rabe biomase.

Metoda izhaja iz štirih ključnih faz v procesu zbiranja, obdelave in posredovanja rezultatov. Stopnje v predlagani metodologiji so:

1. izbor regije, določitev meja regije in s tem meja vplivov, ki nas zanimajo;
2. izbor vplivov, ki nas zanimajo ter temu prilagojeno zbiranje podatkov v regiji;
3. obdelava podatkov in kvantifikacija posameznih vplivov;
4. predstavitev oziroma prenos rezultatov zainteresirani javnosti.

Prva faza je določena že v samem začetku, in sicer glede na to, koga zanimajo zbrani podatki. Lahko gre za interes lokalne skupnosti, za širši interes na ravni regije ali na ravni države. Najenostavnejše je določanje meja občin, saj se večina potrebnih podatkov zbira

tudi na tej ravni. Za potrebe analiz na ravni regije pa se lahko združuje več občin – glede na definicijo regije. Najbolj problematična je raven države, in sicer zaradi omejitev računalniške aplikacije.

Zgradba aplikacije omogoča ločitev vplivov glede na mesto njihovega nastanka. Vplivi so ločeni na tiste, ki nastajajo v fazi proizvodnje biomase, in tiste, ki nastajajo pri proizvodnji energije. Tako lahko v drugi stopnji izbiramo med tema dvema skupinama vplivov. Glede na izbrano skupino vplivov lahko poenostavimo tudi vnos podatkov. Uporaba aplikacije je namreč mogoča tudi v primeru, če ne poznamo parametrov glede biomasnih sistemov in nas vplivi le-teh sploh ne zanimajo. V tem primeru vplive zožimo samo na tiste, ki nastajajo v fazi pridobivanja oz. proizvodnje biomase. Če pa nas zanimajo samo vplivi v fazi proizvodnje energije, potrebujemo tudi podatke o potencialih lesne biomase.

Prenos rezultatov v javnost je odvisen od naročnika. Dejstvo je, da je računalniška aplikacija namenjena predvsem oceni socialno-ekonomskih in okoljskih posledic v neki lokalni skupnosti, občini ali regiji in ne oceni vpliva posameznega sistema. Za lokalne skupnosti je pomemben prikaz vseh možnih, pozitivnih in negativnih vplivov povečane rabe lesne biomase. Pri prenosu teh rezultatov je pomembna predhodna ozaveščenost ljudi in njihova aktivna udeležba pri pripravi načrtov. V tem primeru je najprimernejša priprava delavnice, na kateri se uporabijo metode skupinskih procesov in predvidi aktivno delo vseh udeležencev. Tako pripravljena delavnica bi dala odgovore na stopnjo poznavanja prednosti in pomanjkljivosti pridobivanja in rabe lesne biomase ter pripravljenosti ljudi, da se vključijo v posamezne faze pridobivanja in rabe lesne biomase. Tem rezultatom primerno pripravimo prikaz različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov.

5.4 ŠTUDIJA PRIMERA

Na izbrani regiji smo preizkusili predlagano metodo. Zbrali smo vse potrebne vhodne podatke, izdelali pregled toka lesne biomase ter preizkusili računalniško aplikacijo.

V našem primeru smo kot regijo imenovali nekaj sosednjih občin v Zgornji Savinjski regiji. Izbrana regija obsega pet občin, in sicer: Solčava, Luče, Mozirje, Ljubno in Gornji Grad. Skupne značilnosti teh občin so, da ležijo v ozki dolini reke Savinje, da večji del (več kot 50 % površine) pokrivajo gozdovi, da nimajo večje lesnopredelovalne industrije in da je les pomemben vir ogrevanja (individualni uporabniki, daljinski sistemi ogrevanja).

Občine obsegajo skupaj 46.643 ha, od tega je 35.837 ha gozdov in 470 ha v zaraščanju. Večina gozdov je v zasebni lasti (68 %). V teh občinah je 47 naselij, v katerih živi 13.731 prebivalcev. Po podatkih Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002 (v nadaljevanju Popis 2002) z lesom kot glavnim ali edinim virom ogrevajo 59 % stanovanj oziroma 266.260 m² stanovanjskih površin. Ob predpostavki, da je povprečna poraba energije za ogrevanje 180 kW/m², se v izbrani regiji letno za ogrevanje porabi povprečno 18.000 m³ lesa. V izbrani regiji delujeta že dva biomasna daljinska sistema za ogrevanje naselij, in sicer v Gornjem gradu in v Logarski dolini. Predvidevajo graditev še dveh podobnih daljinskih sistemov ogrevanja v Lučah in v Ljubnem.

6 PREGLED NEKATERIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE LESNE BIOMASE

Vpliv je takšno delovanje na nekoga, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju. Vpliv je tudi delovanje na stvari ali dogodke tako, da ti potekajo ali se razvijajo drugače, kakor bi se sicer. Vpliv lahko opredelimo tudi kot posledico delovanja na nekoga ali na nekaj tako, da se to kaže oziroma izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju, dogajanju, razvoju (Slovar slovenskega knjižnega jezika).

Študij socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov rabe biomase je namenjen ocenjevanju in primerjavi sprememb v družbi in okolju zaradi predvidenih razvojnih biomasnih projektov. Pri uvajanju in implementaciji projektov se vedno postavlja vprašanje: »Ali bodo pozitivni vplivi projekta dovolj veliki, da bodo mobilizirali lokalne vire (delovna sila, surovina)?« Prepoznavanje, vrednotenje ter predstavitev socialno-ekonomskih ter okoljskih vplivov je torej ključna za uspeh projektov na lokalni ravni.

Socialno-ekonomski in okoljski vplivi so zelo različni in velikokrat težko ločljivi med seboj. Različni vplivi se pojavljajo v posameznih fazah realizacije projekta in v posameznih fazah proizvodnje biomase. Vplivi so tako pri proizvajalcih (ponudba biomase) kot pri porabnikih biomase (proizvajalci energije). Analiziramo jih lahko na mikro (lokalna raven, posameznik) ali makro ravni (nacionalna raven).

Vplivi rabe biomase so lahko:

- **Neposredni vplivi:** neposredni vplivi so predvsem ekonomski, ki se kažejo v povečanem dohodku in v novih delovnih mestih. Nastajajo zaradi neposredne potrošnje materialov ali najemanja storitev. Neposredni vplivi nastajajo tako v fazi proizvodnje biomase kot v fazi proizvodnje energije. Nastajajo pa tudi v fazi načrtovanja in izvedbe projektov.
- **Posredni vplivi:** ti izvirajo iz spremembe v povpraševanju po storitvah in dobrinah, ki oskrbujejo biomasni sistem. Skratka, povečano povpraševanje po lesni biomasni bo spodbudilo razvoj trga z lesno biomaso. Možnost prodaje drobnega in manj kakovostnega lesa bo vplivalo na opravljanje del v gozdovih (sečnja manj kakovostnih listavcev) in predvsem na opravljanje gojitvenih del (možnost prodaje drobnih sortimentov iz prvih in drugih redčenj). Opravljanje del v gozdovih pa bo vplivalo tudi na proizvodnjo sekancev in na uvajanje novih dopolnilnih dejavnosti na kmetijah. Domnevamo, da bo povečano povpraševanje spodbudilo nove aktivnosti. Ta posledični proces lahko prikažemo s pomočjo posrednega multiplikatorja, ki ga izračunamo po formuli (1).

$$I_{im} = \frac{1}{(1 - x)} \quad \dots (1)$$

I_{im} = posredni multiplikator;

x = razmerje med porabo v regiji in celotno porabo; v obeh primerih gre za stroške, ki so neposredno povezani z biomasnim sistemom (proizvodnja biomase, proizvodnja energije).

- **Inducirani vplivi** so tisti, ki so povzročeni s povečanjem dohodka ali z novimi delovnimi mesti. S takšnim povečanjem se izboljša standard oziroma poveča kupna moč, kar seveda vpliva na povpraševanje po drugih dobrinah. Zaradi nadomestnih dejavnosti pa se lahko zmanjša povpraševanje po dobrinah, ki so kakorkoli povezane s prvotnimi aktivnostmi. Skratka, gre za preusmerjanje toka denarja oziroma dobrin. Ta posledični proces lahko prav tako prikažemo z multiplikatorjem, ki ga lahko imenujemo inducirani multiplikator in ga izračunamo po formuli (2).

$$I_{idm} = \frac{1}{(1 - y)} \quad \dots (2)$$

I_{idm} = inducirani multiplikator;

y = razmerje med porabo dodatnega dohodka, ki so ga porabili v regiji, in celotno porabo dodatnega dohodka.

- **Nadomestni vplivi:** ti so posledica zamenjave ali nadomeščanja aktivnosti, proizvodnje, delovnih mest, materialov, kuriva itd. Primer nadomeščanja kmetijske dejavnosti je snovanje plantaž hitro rastočih drevesnih in grmovnih vrst. Drug primer je nadomeščanje fosilnih goriv z biomaso. Takšne spremembe potegnejo za seboj tudi negativne vplive: zmanjša se proizvodnja hrane, zmanjša se poraba gojil in škropiv, zmanjša se število zaposlenih v podjetjih, ki so dobavitelji kurilnega olja, zmanjša se priliv sredstev iz ekoloških taks. Nadomestni vplivi se kažejo tudi na trgu energije in energentov.

Pri oceni vplivov moramo biti pozorni tudi na časovno dinamiko. Nekateri vplivi so vezani le na fazo načrtovanja in graditev sistema (gradbeni delavci, načrtovalci, arhitekt), drugi pa trajajo celotno obdobje delovanja sistema (proizvodnja biomase, upravljanje in vzdrževanje biomasnega sistema, izboljšani življenjski standard).

6.1 SOCIALNO-EKONOMSKI VPLIVI

Socialno-ekonomski vplivi se nanašajo na socialne ali ekonomske posledice, lahko pa gre tudi za kombinacijo obeh. Pogosto je meja med socialnimi in ekonomskimi vplivi težko določljiva. Na primer: nova delovna mesta so socialni vpliv, saj bistveno vplivajo na življenje posameznika ali skupnosti, hkrati pa gre tudi za ekonomski vpliv, saj se s tem poveča tudi dohodek tako posameznika kot skupnosti. Prepoznavanje in definiranje socialno-ekonomski vplivov je težavno, saj se neprestano spreminjajo in razvijajo. Poleg tega pa je prepoznavanje posameznih socialno-ekonomskih vplivov odvisno od dojemanja posameznika ter od odprtosti in razvitosti skupnosti. Hkrati pa so odvisni tudi od izbrane tehnologije pridobivanja in rabe biomase ter od gospodarske in socialne strukture prebivalstva.

6.1.1 Socialni vplivi

Socialni vplivi so vse posledice ali spremembe, ki jih občutijo posamezniki, družine ali skupnost. Neki vpliv postane socialni, ko postane prepoznaven pri posamezniku, v družini ali v družbi in se začne o njem javno razpravljati (Warren, 2000). Med socialne vplive uvrščamo vse tiste, ki jih čutijo ljudje in so posledica določenih ukrepov. Slednji lahko vplivajo na način življenja, delo, medsebojne odnose, kulturo bivanja, norme, vrednote in prepričanja. Po mnenju Buck-a (1995), ki je analiziral vplive državne politike na ribiške skupnosti v Združenih državah Amerike, med neposredne socialne vplive uvrščamo:

- vplive na ohranjanje tradicije in kulturnih vrednot,
- vplive na medsebojne odnose in na enakost med člani skupnosti,
- vplive na razlikovanje med profesionalnimi in občasnimi uporabniki ali proizvajalci.

V okviru mreže AFBnet in raziskave vključevanja lokalnih skupnosti v biomasne projekte so identificirali naslednje socialne momente, ki so gonilo pri uspešnem vključevanju lokalnih skupnosti:

- nova delovna mesta,
- ohranjanje obstoječih delovnih mest,
- samooskrba in trajnostni razvoj,
- zmanjševanje emigracije iz lokalne skupnosti,
- občutek pripadnosti in ponosa,
- občutek dobrega dela.

V okviru IEA naloge: Task 29 «Social–economic aspects of Bioenergy systems» so bili socialni vplivi razdeljeni v dve skupine (Madler in Myles, 2000):

1. izboljšani življenjski standard,
2. socialna kohezija in stabilnost.

K izboljšanju življenjskega standarda naj bi največ pripomoglo izboljšano okolje in s tem povezano zdravje ter izobrazba, k socialni koheziji in stabilnosti pa zmanjšana emigracija, razvoj skupnosti (regionalni razvoj) in ruralna diversifikacija.

Socialni vidiki so zelo pomembni v nerazvitih deželah, kjer lahko dostop do elektrike bistveno spremeni način življenja, saj vpliva na nekaj osnovnih človekovih potreb:

- dostopnost do pitne vode (črpanje vode),
- boljše higienske in zdravstvene razmere,
- možnost izobrazbe,
- dostop do informacij (TV in radio).

V razvitih državah so socialni vplivi manj izraziti in tudi težje merljivi. Postavitev sodobnega biomasnega sistema bo sicer vplivalo na življenjski standard, vendar pa vplivi ne bodo tako izraziti oziroma bodo bolj razpršeni in jih je zato težje vrednotiti.

6.1.2 Ekonomski vplivi

Ekonomski vplivi se kažejo v spremembah proizvodjanja, razporejanja in uporabe materialnih dobrin. Gre za spremembe v gospodarstvu.

Med najpomembnejše ekonomske vplive uvrščamo:

- povečanje dohodka,
- zaposlovanje,
- dodatne aktivnosti na kmetijah ali na splošno v gospodinjstvih,
- vzpostavitev trga,
- varnost v dobavi surovine.

V okviru IEA naloge: Task 29 »Social–economic aspects of Bioenergy systems« so bili predstavljeni naslednji ekonomski vplivi biomasnih sistemov:

- nova delovna mesta,
- nove aktivnosti v regiji,
- povečanje dohodka v regiji,
- povečana sredstva za investicije (tudi v infrastrukturo),
- zmanjševanje nezaposlenosti,
- povečani javni dohodki v regiji,
- podpora sorodni industriji,
- nove aktivnosti na kmetijah,
- razvoj manj razvitih predelov,
- zmanjšan odliv sredstev iz regije,
- razvoj turizma.

Ekonomske vplive lahko razdelimo na tiste, ki nastajajo na strani porabnikov, in tiste, ki nastajajo predvsem pri proizvajalcih. Najpomembnejši vplivi na strani porabnikov so nova delovna mesta, povečan dohodek, povečana sredstva za investicije, povečani javni dohodki ter podpora oziroma razvojne možnosti v sorodni industriji. Na strani proizvajalcev pa so najpomembnejši ekonomski vplivi: povečan dohodek, povečana produktivnost, nove aktivnosti, povečana konkurenčnost, izboljšave infrastrukture in razvoj.

Ekonomski vplivi, ki presegajo mikro raven in jih lahko imenujemo že makro vplivi, so: razvoj regije, povečana varnost v oskrbi z energijo, možnosti izvoza ter razvoj oziroma stabilizacija trga.

6.2 OKOLJSKI VPLIVI

Med okoljske vplive uvrščamo vse posledice biomasnih sistemov na naravo, ozračje ter ljudi, ki bodo živeli v neposredni bližini sistemov. Z ekološko ozaveščenostjo ljudi dobivajo okoljski vplivi vse večji pomen. Ljudje vse bolj kritično spremljajo spremembe v svoji okolici (graditev objektov, dim, hrup, prah). Značilnost okoljskih vplivov je, da lahko delujejo tudi zaviralno na uvajanje biomasnih sistemov. Med ljudmi se pojavlja predvsem strah pred povečanim prometom (dovoz lesne biomase do skladišča) in s tem povezanim hrupom in onesnaženjem. Številni strahovi pa izhajajo iz nepoznavanja sodobnih tehnologij izrabe lesne biomase.

Najpomembnejši okoljski vplivi biomasnih sistemov v regiji so:

- zmanjševanje emisij toplogrednih plinov,
- zmanjševanje onesnaževanja (saje, prašni delci),
- izkoriščanje domačih virov energije,
- ohranjanje biodiverzitete,
- gospodarjenje s prostorom,
- gospodarjenje z gozdovi,
- gospodarjenje z odpadki,
- ohranjanje kulturne krajine.

Večinoma so okoljski vidiki z izjemo emisij težje določljivi in merljivi. V prihodnosti bo eden izmed pomembnih okoljskih vplivov, ki pa bo hkrati tudi pomemben ekonomski vpliv, trženje emisij CO₂ (Sims, 2001).

6.3 DELITEV VPLIVOV GLEDE NA MESTO NASTANKA

Pomembna delitev vplivov povečane rabe biomase je tudi delitev glede na mesto nastanka. Pri tem delimo vplive na tiste, ki so nastali v fazah pridobivanja in predelave biomase, in na tiste, ki so nastali v fazah rabe biomase. Dosedanje raziskave kažejo na to, da večina socialno-ekonomskih vplivov izvira iz različnih faz pridobivanja in predelave lesne biomase (Remedio, 2000), medtem ko so okoljski vplivi vezani predvsem na faze rabe biomase.

7 PREGLED MODELOV ZA OCENO SOCIALNO-EKONOMSKIH VPLIVOV

V zadnjih desetih letih je bil na področju modeliranja različnih vplivov proizvodnje, predelave in rabe biomase dosežen velik napredek. Za potrebe modeliranja ekonomske upravičenosti ter ocene nekaterih socialno-ekonomskih vplivov rabe biomase so izdelali številne računalniške aplikacije. Za primerjavo in prikaz smo izbrali 11 računalniških aplikacij.

ABM: Austrian Biomas Model: ekonomski model, ki temelji na analizi input/output. Poudarek je na oceni vplivov na makro ravni ter na oceni vplivov na nacionalni ravni. Prilagojen je razmeram v Avstriji, zato bi bile pri uporabi v drugih državah nujne prilagoditve.

BEAM: Bioenergy Assessment Model: model je namenjen primerjavi različnih tehnologij rabe lesne biomase. V prvem koraku lahko definiramo najbolj ustrezno tehnologijo, v drugem pa lahko izračunamo tehnične in ekonomske kazalce izbranega sistema. Z modelom lahko izračunamo parametre za celotno verigo od proizvodnje biomase do končne rabe. Sestavljen je iz treh modulov:

1. proizvodnja biomase,
2. priprava biomase (prevzem, skladiščenje, izdelava ustreznega kuriva, transport do kurišča),
3. raba biomase.

Uporaben je predvsem pri izboru tehnologij in primerjavi stroškov pridobivanja in rabe lesne biomase iz različnih virov (plantaž hitro rastočih drevesnih vrst, gozdov, lesni ostanki, trave).

BIOCOST: Model je namenjen primerjavi stroškov proizvodnje biomase. Omogoča enostavno primerjavo stroškov pri različnih načinih proizvodnje biomase (plantaže hitro rastočih vrst, gozdna proizvodnja, kmetijski proizvodi itd.). Model je prilagojen načinom proizvodnje biomase v Združenih državah Amerike, kjer je bil tudi razvit. Olajšal naj bi izbiro načina proizvodnje biomase (na kmetijskih površinah in ne v gozdovih).

BIOSEM: Biomass Socio-Economic Multiplier: Model omogoča kvantitativno analizo vplivov proizvodnje in rabe biomase na lokalni ravni. Model izračunava vplive biomasnega sistema (daljinsko ogrevanje, sočasna proizvodnja elektrike in toplote, elektrarna) na dohodek ter zaposlitev v regiji. Pri razvoju modela je sodelovalo devet držav. Namenjen je predhodni oceni stroškov ter koristi predvidenega biomasnega sistema. Analiza stroškov in koristi je razdeljena na sistem proizvodnje biomase in sistem proizvodnje energije. Izračunavanje vplivov poteka v dveh fazah. V prvi fazi so izračunani ekonomski kazalci (tok denarja v življenjski dobi sistemov ali plantaž, interna stopnja donosnosti itd.), v drugi fazi pa so ocenjeni socialno-ekonomski vplivi predvidenega biomasnega sistema.

Z modelom, ki pri izračunavanju ekonomskih kazalcev temelji na keynesianskem modelu multiplikatorja, lahko dobimo podatke o:

- posrednih in neposrednih vplivih proizvodnje in rabe biomase na zaposlitev in dohodek,
- neposrednih nadomestitvenih vplivih (za katero koli nadomestitveno dejavnost v kmetijstvu),
- induciranih vplivih (zaradi povečanih plač, večjega dohodka, večjega dobička).

Trenutno obstajajo tri različice BIOSEMa, ki se razlikujejo glede na način proizvodnje biomase:

BIOSEMv8 je namenjen oceni socialno-ekonomskih kazalcev v primeru plantaž hitro rastočih drevesnih vrst;

BIV8-ANN je namenjen oceni socialno-ekonomskih kazalcev v primeru letne proizvodnje biomase (kmetijski proizvodi);

BIV8-PER je namenjen oceni socialno-ekonomskih kazalcev v primeru trajne oz. večletne proizvodnje biomase (gozdarstvo oz. ostanki pri gozdni proizvodnji).

Vse tri oblike modela temeljijo na izračunu in povezavi petih delovnih listov v programu Microsoft Office Excel. Pri tem je le prvi delovni list vnosni, vsi drugi listi pa ponazarjajo različne izračune in prikaze rezultatov. Ključni je zadnji, peti list, kjer so zbrani podatki o skupnih vplivih (posredni in neposredni vplivi, neposredni in posredni nadomestni vplivi, inducirani vplivi in skupni neto vpliv).

Uporaben je predvsem pri oceni vplivov posameznih sistemov v manjših prostorsko zaokroženih enotah, kjer lahko omejimo tokove surovine.

ELVIRE: Evaluation of Local Value Impacts for Renewable Energy: Makroekonomski model programskega orodja, ki je bil razvit v okviru raziskovalnega programa Altener. Model je namenjen ocenjevanju tako neposrednih kot posrednih (dolgoročnih) narodnogospodarskih učinkov, ki jih ustvarjajo večinoma subvencionirani projekti izkoriščanja obnovljivih virov energije. Programsko orodje sodi med modele "ex ante" za oceno projektov in med analitične modele ocenjevanja obsežnih projektov. Analiza ocenjuje projekte z vidika gospodarskega razvoja regije, rasti dohodka, zaposlenosti ter z vidika celotnih družbenih koristi, povezanih s trajnostnim razvojem in vplivi na okolje. Aplikacija je namenjena primerjavi vplivov in stroškov posameznega sistema. Poudarek je na socialnih vplivih. Uporaben je tudi za oceno vplivov državnih podpor in pomoči na lokalno zaposlovanje, ohranjanje okolja in trajnostni razvoj. Aplikacija omogoča kvantifikacijo nekaterih socialno-ekonomskih vplivov, kot so nova delovna mesta, lokalni ekonomski razvoj ter vračanje investicij. ELVIRE omogoča tudi finančni izračun, tako da je primerno orodje za načrtovalce in lokalne politike. V preteklosti so jo uporabljali predvsem v Franciji in Španiji, in sicer za oceno vplivov solarnih sistemov. Aplikacija pa je primerena tudi za oceno vplivov rabe lesne biomase, saj omogoča odkrivanje nekaterih zapletenih odnosov znotraj regionalne ekonomike.

EXTERNE: Externalities of Energy: Projekt »ExternE« je bil prvi obsežni poskus uporabe enotne metode s pristopom »bottom-up«, in sicer za oceno dodatnih stroškov (external costs), ki so povezani s pripravo in rabo različnih goriv. Pomembno je, da ta aplikacija zajema celotni cikel v pripravi in rabi goriva in vse vplive, ki nastajajo v posamezni fazi tega cikla. Rabil naj bi kot pripomoček pri odločanju o različnih tehnologijah rabe in priprave posameznega goriva. Aplikacija zahteva številne podatke o emisijah, tehnologiji, gorivu, o klimatskih razmerah, demografske podatke, podatke o stanju okolja ter podatke o vrednotah. Uporabna je za makro analize, čeprav bi ga lahko uporabili tudi za oceno vplivov posameznega sistema.

INSPIRE: Integrated Spatial Potential for Renewables in Europe: V projektu INSPIRE so želeli povezati kartiranje virov OVE in analize življenjskih ciklov. Program je financirala EU v okviru programa JOULE. Rezultat je integrirana metoda za oceno razpoložljivosti potencialov, finančne ustreznosti in okoljskih vplivov biomasnih sistemov na regionalni in nacionalni ravni. Aplikacija je bila izdelana za biomasne sisteme, vendar pa je uporaben tudi za druge obnovljive vire energije. Aplikacija sloni na Geografskem informacijskem sistemu (GIS) in ga povezuje z ekonomskimi kazalci. Kot osnovo so vzeli kmetijsko statistiko (raba kmetijskih zemljišč ter dohodki iz kmetijske dejavnosti) ter dodali tri različne finančne aplikacije za izračun potencialnega dohodka iz proizvodnje biomase. Finančne aplikacije, ki so vključene, so: RECAP, BIOSIM in MODEST. Na osnovi potencialnih virov ter finančne analize lahko izračuna »sprožilni

mehanizem (trigger mechanism)«, ki predpostavlja, da bo kmet prešel na proizvodnjo biomase, če bo ta bolj donosna od trenutne kmetijske proizvodnje. V naslednjem koraku pa lahko na osnovi potencialnih virov ter stroškov predvidimo najustreznejše lokacije za biomasne sisteme (daljinsko ogrevanje, proizvodnja elektrike, CHP). Aplikacija omogoča oceno potencialov ter stroškov, ne omogoča pa kompleksne ocene socialno-ekonomskih vplivov povečane rabe lesne biomase.

RECAP: Renewable Energy Crop Analysis Programme: RECAP je računalniška aplikacija za izračun finančnih kazalcev biomasnih sistemov. Zajema stroške, ki nastajajo v vseh fazah pridobivanja (sečnja, spravilo, prevoz, izdelava kuriva) in rabe (proizvodnja toplote ali/in elektrike) biomase. Temelji na izračunih finančnega toka in omogoča izračun prilivov in odlivov sredstev tako za kmeta kot za upravljavca biomasnega sistema. Omogoča izračun osnovnih ekonomskih kazalcev, kot so doba vračanja investicije, interna stopnja donosnosti in kazalec gospodarnosti naložbe.

RETSCREEN: Je računalniška aplikacija, ki omogoča študijo izvedljivosti za uporabo različnih obnovljivih virov energije. Je orodje, ki je namenjeno načrtovalcem pri pripravi projektov in zmanjševanju stroškov ter racionalizaciji pri pripravi projektov. Izdelan je bil v Kanadi za pomoč pri implementaciji nacionalnega programa za uveljavljanje obnovljivih virov energije v oddaljenih (samotnih) skupnostih. Namenjena je planerjem - načrtovalcem, razvojnim agencijam, finančnim institucijam, univerzi ter svetovalni službi. Celotni proces poteka v štirih fazah in je izdelan v programu Microsoft Office Excel.

SAFIRE (Strategic Assessment Framework for Rational Use of Energy): SAFIRE je izrazito ekonomska aplikacija, ki temelji na posameznih projektih (model *bottom-up*). Omogoča oceno razvoja trga in predvsem oceno vpliva novih tehnologij, ob upoštevanju ekonomskih in političnih instrumentov. Rezultati so namenjeni predvsem energetikom, saj pokrivajo področje potreb po energiji, tehnični potencial energije in primerjalno tržni potencial za obnovljive vire energije, vključujejo pa tudi stroške in ocene emisij.

Modeli I/O (Input/Output): To so standardni modeli, ki vključujejo standardne metode izračunavanja ekonomske in finančne posledice povečanega ali zmanjšane povpraševanja po dobrinah in storitvah. Problem teh metod je zahtevnost vhodnih podatkov. Primerni so predvsem za ocene vplivov na nacionalni oziroma makro ravni.

8 ANALIZA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV

8.1 IZBOR IN OMEJITEV REGIJE

Najprej smo izbrali in dobro definirali meje regije. Za nadaljnje analize smo zbrali nekaj ključnih podatkov o izbranem območju, kot so:

1. površina območja in kriteriji za izbor območja (geografski, klimatski, družbeni in drugi dejavniki),
2. število prebivalcev,
3. struktura prebivalcev,
4. površina gozdov,
5. kmetijske površine,
6. pomembnejše gospodarske dejavnosti,
7. stanje in perspektive lesnopredelovalne industrije.

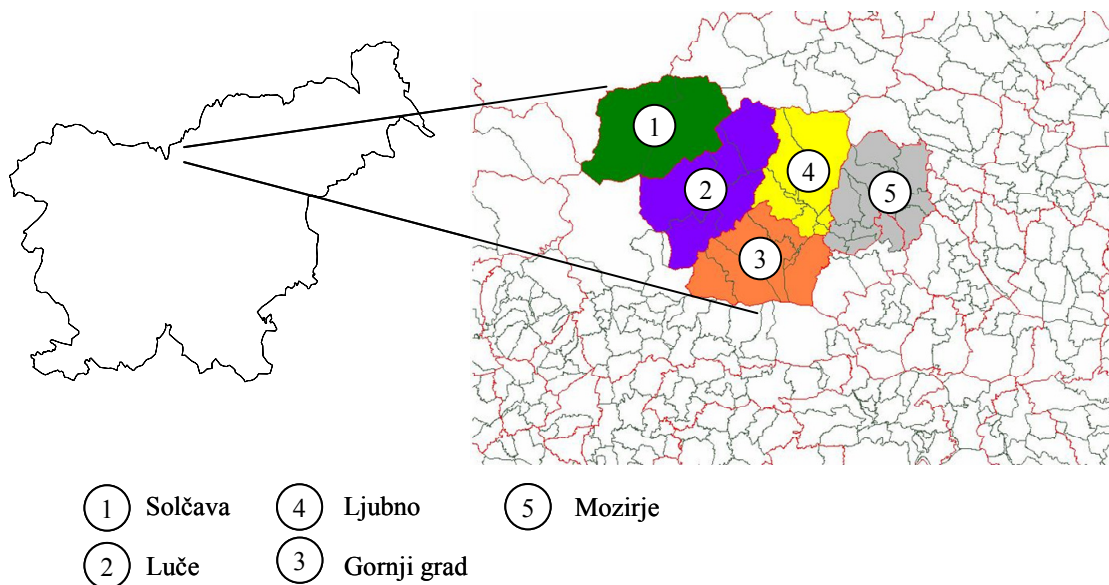
8.1.1 Splošni podatki o regiji

Izbrana regija pokriva v celoti pet občin Zgornje Savinjske doline:

- Gornji grad,
- Ljubno,
- Luče,
- Mozirje,
- Solčava.

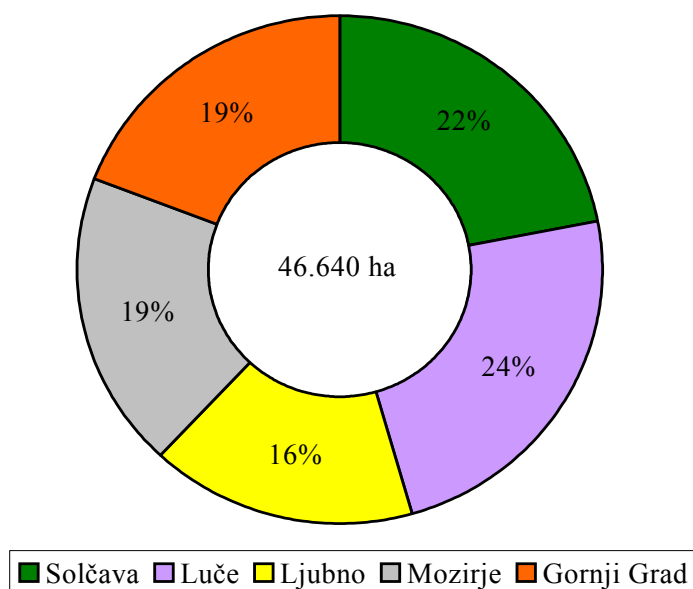
Občine ležijo v zgornjem delu dolini reke Savinje. Pomembni kriteriji, ki smo jih upoštevali pri izbiri občin, so:

1. gozdnatost,
2. poseljenost (samotne kmetije v obliki celkov),
3. razvitost lesnopredelovalne industrije,
4. obstoječi biomasni sistemi in načrtovani novi sistemi,
5. dostopnost podatkov,
6. interes lokalnih oblasti.



Slika 8 Zemljevid občin

Skupna površina izbrane regije je 46.640 ha, kar je le nekaj več kot 2 % celotnega ozemlja države. Izbrano območje spada v celoti v Savinjsko regijo (statistične regije) in pokriva 20 % njene površine. Po površini je največja občina Luče, sledijo ji občine Solčava, Gornji Grad in Mozirje, najmanjša je občina Ljubno (slika 9). Popolnoma drugačna pa so razmerja med občinami, če primerjamo velikost občin na osnovi števila prebivalcev (slika 10).



Slika 9 Struktura površin posameznih občin v izbrani regiji

Preglednica 6 Splošni podatki o izbrani regiji (vir: SURS, UMAR)

Parameter	Enota	Regija	Država
Površina	ha	46.640	20.273
Prebivalstvo	Št.	13.684	1.995.718
Gostota poselitve	št/km ²	29	98
Indeks staranja prebivalstva	indeks	91	96
Stopnja brezposelnosti	%	14,6	11,7
Površina območij s posebnimi razvojnimi problemi	ha	37.640	
Prebivalstvo v območjih s posebnimi razvojnimi problemi	Št.	11.089	

V skladu z navodili o prednostnih območjih dodeljevanja spodbud, pomembnih za skladni regionalni razvoj, je bilo določenih 129 občin s posebnimi razvojnimi problemi. Kriteriji za določitev občin so bili:

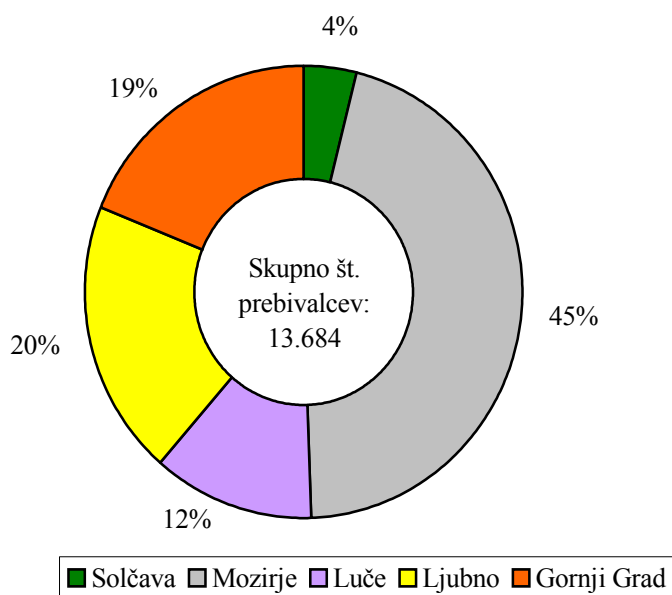
- bruto osnova za dohodnino na prebivalca,
- stopnja registrirane brezposelnosti,
- delež delovno aktivnega prebivalstva v kmetijstvu od skupnega prebivalstva,
- indeks rasti prebivalstva,
- lega v 10-km obmejnem pasu.

Na osnovi teh kriterijev so bile občine razporejene v 4 liste: A, B, C, D (Pečar, 2001). Občine v listi A imajo najvišjo stopnjo razvojne ogroženosti. Med te občine je uvrščena tudi občina Solčava. Občina Luče je v listi B, Ljubno v listi C in Mozirje v listi D. Edina občina iz izbrane regije, ki nima razvojnih problemov, je po tej metodologiji občina Gornji Grad. Po opisanih kriterijih je kar 81 % regije razvojno ogrožene, prav takšen je tudi delež prebivalcev, ki živijo v razvojno ogroženih občinah.

8.1.2 Prebivalstvo

V celotni izbrani regiji živi 13.684 prebivalcev (Popis, 2002), kar je manj kot 1 % celotnega prebivalstva Slovenije oziroma 5% prebivalstva Savinjske regije (preglednica 6).

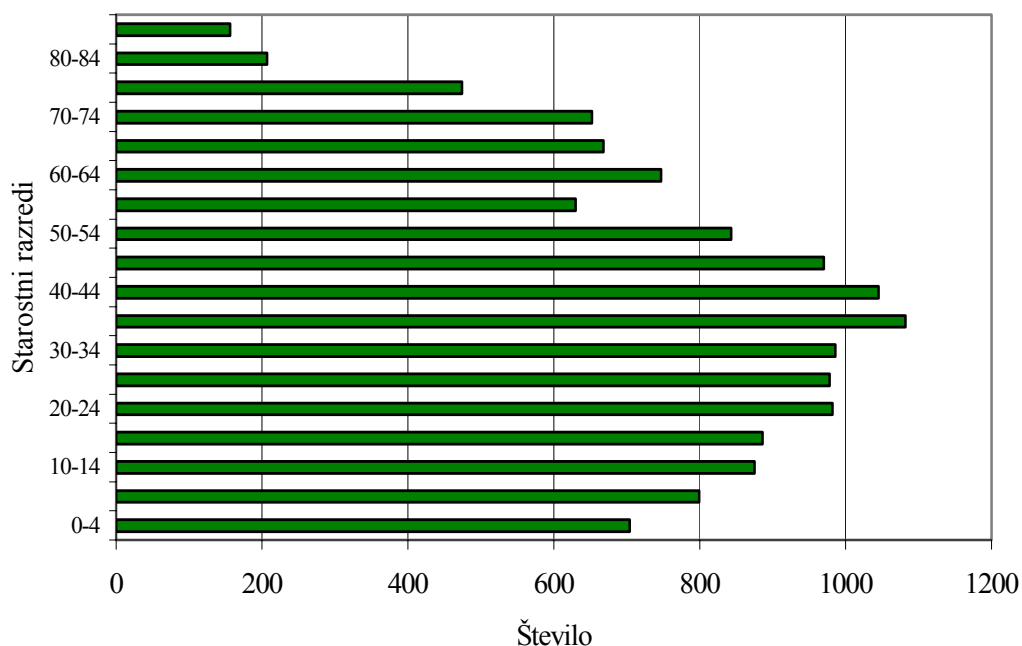
Povprečna gostota prebivalcev na km² je bistveno pod slovenskim povprečjem (98 prebivalcev / km²), saj na 1 km² živi v povprečju le 29 prebivalcev. Povprečna gostota prebivalcev je tudi bistveno nižja, kot je povprečje za Savinjsko regijo (108 prebivalcev / km²). Gostota prebivalcev se bistveno razlikuje po posameznih občinah, kar je vidno tudi po primerjavi deleža površin posameznih občin (slika 9) in deleža prebivalstva iz posameznih občin (slika 10).



Slika 10 Število prebivalcev po posameznih občinah v regiji, Popis 2002

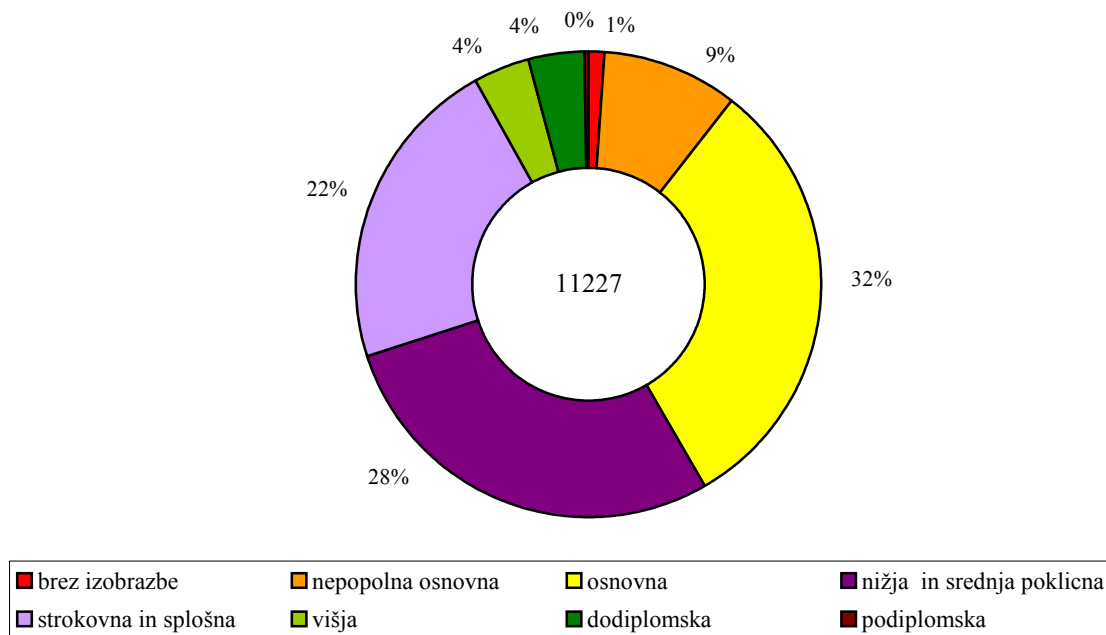
Najmanjšo gostoto poselitve ima občina Solčava (5 prebivalcev na km²), sledi ji občina Luče s povprečno 15 prebivalci na km². Največjo gostoto poselitve ima občina Mozirje s povprečno 71 prebivalci na km², sledi ji občina Ljubno s povprečno 36 prebivalci na km².

Indeks staranja prebivalstva je razmerje med starim (nad 65 let) in mladim (od 0-14 let) prebivalstvom, pomnoženo s 100. Indeks staranja je v izbrani regiji ugodnejši od slovenskega povprečja in znaša 91, kar pa je manj ugodno od povprečja savinjske regije (indeks staranja: 87,5).



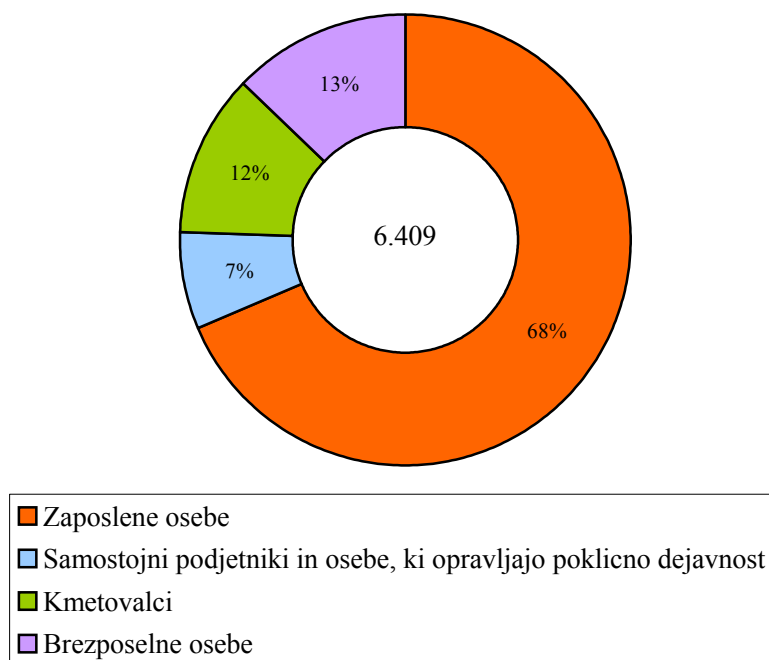
Slika 11 Starostna struktura prebivalcev regije, Popis 2002

Izobraženost prebivalstva v starosti od 16 do 65 let je nekoliko slabša od slovenskega povprečja (Popis, 2002). Večji je delež tistih, ki imajo nepopolno osnovno in osnovno izobrazbo, manjši pa je delež tistih, ki imajo zaključeno srednjo ali dodiplomsko izobrazbo.



Slika 12 Izobrazbena struktura prebivalcev regije (Popis 2002)

Aktivno prebivalstvo sestavljajo delovno aktivno prebivalstvo (starejše od 16 let) in brezposelne osebe. V strukturi aktivnega prebivalstva je nadpovprečen delež kmetov in brezposelnih oseb (slika 13).



Slika 13 Aktivno prebivalstvo po zaposlitvenem statusu, Popis 2002

Stopnja registrirane brezposelnosti je odstotni delež registriranih brezposelnih oseb v aktivnem prebivalstvu regije. V našem primeru je bila stopnja registrirane brezposelnosti v letu 2002 kar 13 %, kar je nad slovenskim povprečjem.

Visok je tudi delež kmetovalcev (12 % vsega aktivnega prebivalstva), v Popisu 2002 so bili kmetovalci vsi:

- kmeti, nosilci kmečkega gospodarstva, ki so pokojninsko in zdravstveno zavarovani,
- člani kmečkega gospodarstva, ki so pokojninsko in zdravstveno zavarovani,
- kmeti in člani kmečkega gospodarstva, ki so samo zdravstveno zavarovani,
- osebe, ki so izjavile, da so kmetje.

8.1.3 Družinske kmetije

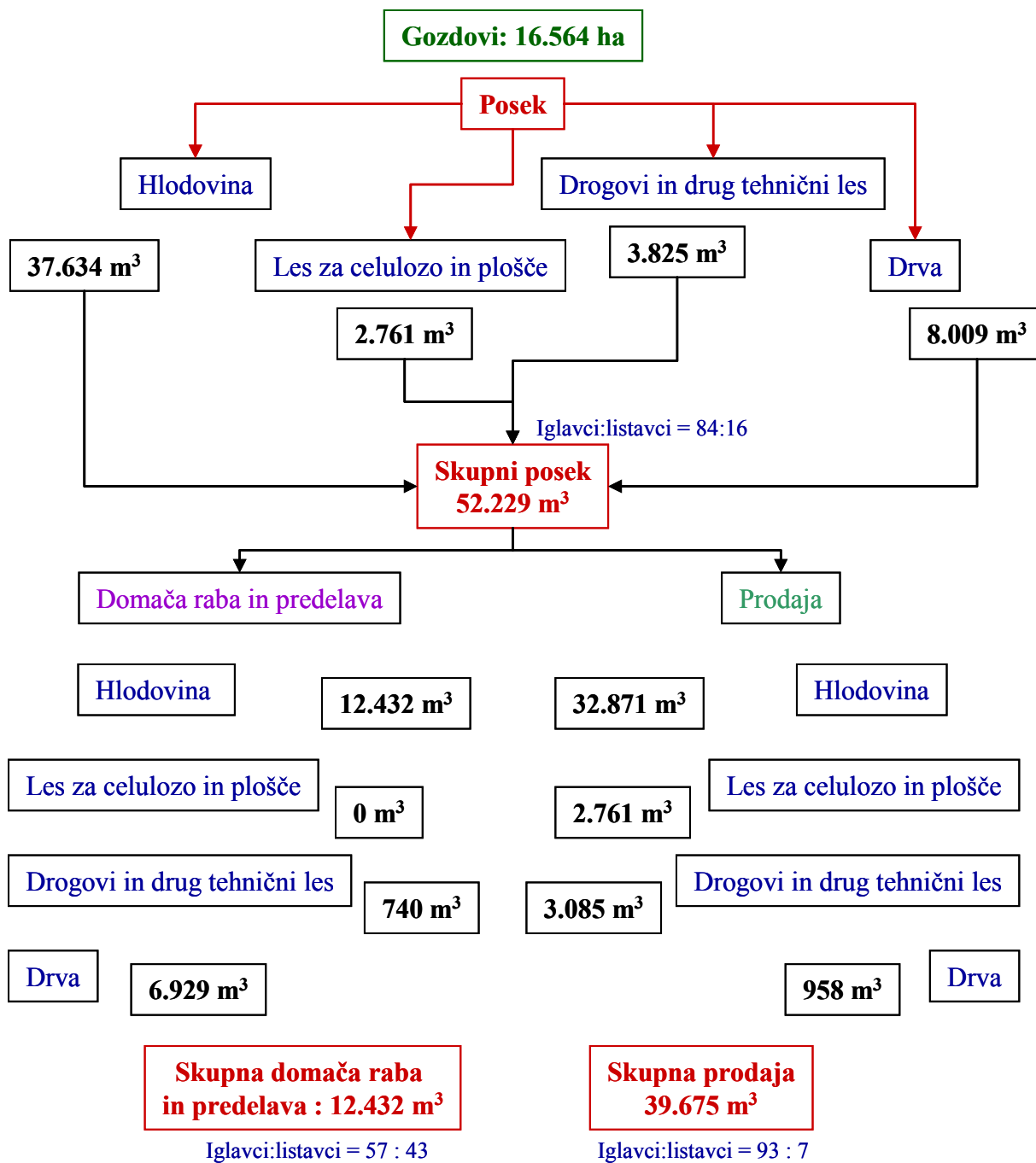
V letu 2000 je bil opravljen tudi popis kmetijskih gospodarstev². V izbrani regiji je bilo v času popisa 1043 družinskih kmetij, ki so ustrezale kriterijem evropsko primerljivih kmetij³. Vsi člani teh kmetij (4.273) sestavljajo kar 31 % celotnega prebivalstva. Družinske kmetije imajo v rabi skupno 25.843 ha zemljišč (Popis kmetijskih gospodarstev 2000). Gozdovi pokrivajo 68 % vseh zemljišč, ki so v rabi družinskih kmetij. Tako je v lasti 1000 družinski kmetij skoraj polovica (49 %) vseh gozdov v regiji. Od družinskih kmetij, ki imajo v lasti gozd, jih je v obdobju od 1.6.1999 do 30.5.2000 kar 30 % opravljalo sečnjo. Skupni posek na teh kmetijah je bil 52.229 m³ (povprečno 3,2 m³/ha)⁴. Večino lesa (76 %) so prodali, 24 % lesa so porabili ali predelali doma kot les za kurjavo ali kot tehnični les. Na 604 kmetijskih gospodarstvih so v referenčnem letu (od 1.6.1999 do 30.5.2000) posekali 8.009 m³ lesa za drva. Večino drv so porabili sami. Po podatkih iz Popisa kmetijskih gospodarstev (SURS 2000) so 12 % drv prodali.

Podatki iz Popisa kmetijskih gospodarstev omogočajo natančnejšo analizo poseka in analizo nadaljnje rabe lesa (slika 14). Čeprav družinske kmetije sestavljajo le slabo četrtino vseh zasebnih lastnikov gozdov v regiji, lahko nekatera razmerja uporabimo pri ocenah potencialov iz gozdov.

² Kmetijsko gospodarstvo je organizacijsko in poslovno zaokrožena celota kmetijskih zemljišč, gozdov, zgradb, opreme in delovne sile, ki se ukvarja s kmetijsko pridelavo in ima enotno vodstvo. Kmetijska gospodarstva delimo na kmetijska podjetja in na družinske kmetije (Popis kmetijskih gospodarstev 2000)

³ Evropsko primerljive kmetije so kmetijska gospodarstva, ki imajo v uporabi: najmanj 1 ha kmetijskih zemljišč, od preostalih, ki imajo v uporabi manj kot 1 ha kmetijskih zemljišč, pa vključuje tudi tiste, ki imajo: najmanj 10 a kmetijskih zemljišč in 90 a gozdov ali najmanj 30 a vinogradov ali sadovnjakov ali 2 ali več glav velike živine, ali 15 do 30 a vinogradov in 1 do 2 glavi velike živine ali več kot 50 panjev čebel ali pridelujejo vrtnine za prodajo (Popis kmetijskih gospodarstev, 2000).

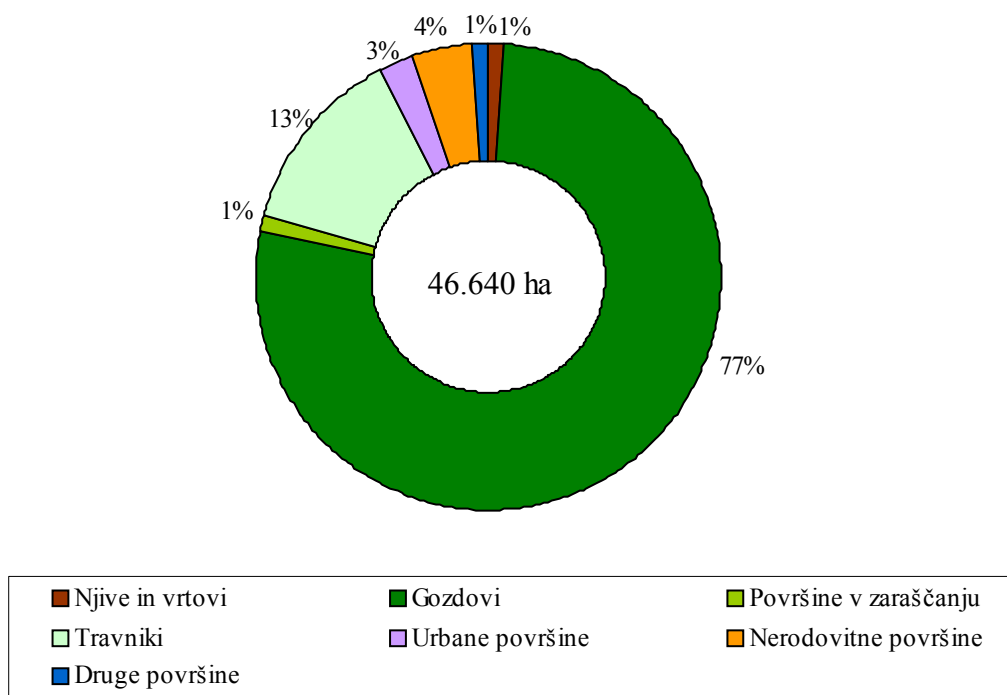
⁴ Skupne vsote poseka se ponekod ne ujemajo z vsotami po posameznih kategorijah zaradi zaupnosti podatkov (zakrivanje podatkov v primeru, ko so v posamezni kategoriji manj kot trije podatki).



Slika 14 Raba lesa na družinskih kmetijah v regiji (Popis kmetijskih gospodarstev, 2000)

8.1.4 Raba tal

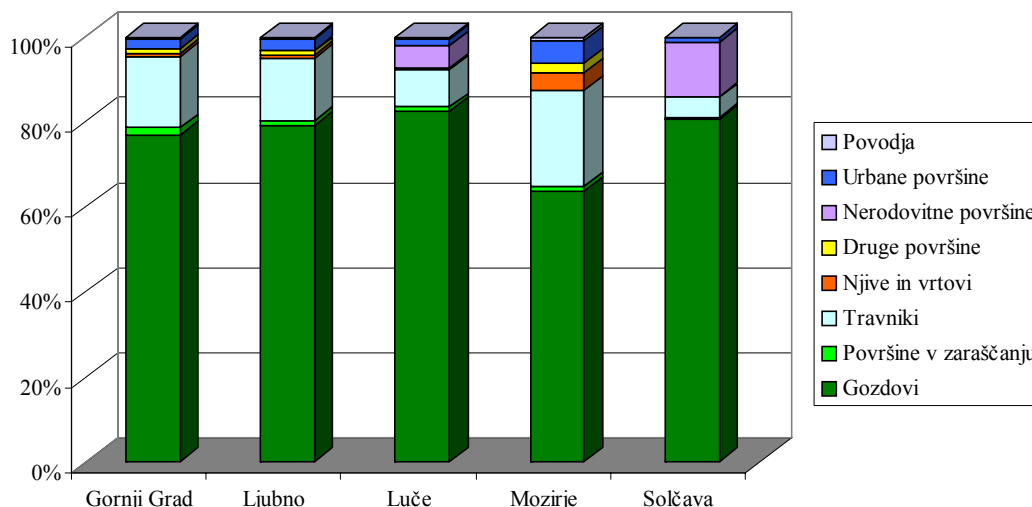
Skupna površina regije je 46.640 ha, od tega je kar 77 % gozdov, 16 % pa pokrivajo kmetijske površine (slika 15).



Slika 15 Raba tal v izbrani regiji (SWEIS, 2004)

V kategorijo »druge površine« smo uvrstili vse vinograde, sadovnjake ter nasade hmelja. Raba tal se po občinah v regiji bistveno ne razlikuje (vir: baza SWEIS⁵, 2004). Največ gozdov je v občinah Luče in Solčava, kjer je tudi največji delež nerodovitnih površin (skalovite in travnate površine nad zgornjo gozdno mejo).

⁵ SWEIS: Slovenian Wood Energy Information System: baza podatkov, ki so jo na Zavodu za gozdove Slovenije pripravili v okviru mednarodnega projekta "Preskrba in raba bioenergije ob sočasnem zagotavljanju trajnostnega gospodarjenja z gozdom (FAO projekt)". Baza je namenjena oceni potencialov lesne biomase v Sloveniji in bo dokončana do konca leta 2004.



Slika 16 Raba tal v posameznih občinah (SWEIS, ZGS 2004)

8.1.5 Gozdovi

V regiji je skupno 35.902 ha gozdov, od tega je 91 % gospodarskih gozdov. Večina gozdov je v zasebni lasti (70 %), vendar pa denacionalizacijski postopki še niso končani. Po končani denacionalizaciji bo delež zasebnih gozdov še višji. Po podatkih iz indeksa lastnikov gozdov je bilo v letu 2002 v regiji 4323 lastnikov in solastnikov gozdov ali kar 32 % celotne populacije v regiji. Skupna lesna zaloga vseh gozdov v regiji je 8,3 milijona m³ (237 m³/ha), letni prirastek pa 198.980 m³ (6 m³ / ha) (SWEIS, 2004). V lesni zalogi prevladujejo iglavci (81 %). Mladovja je 10 % površin, prevladujejo debeljaki (45 % vseh površin gospodarskega gozda). V večini gozdov (52 % površin) je naklon terena manjši od 30 %, pravilna razdalja pa je manjša od 400 m. Na 30 % površin je naklon terena večji od 30 %. Povprečna pravilna razdalja je na 24 % površin gozdov med 400 – 800 m, povprečna pravilna razdalja, daljša od 800 m, je le na 3 % površin. Največji možni posek, načrtovan z gozdnogospodarskimi ukrepi, je 138.364 m³/leto (4,3 m³/ha/leto, kar je nad slovenskim povprečjem). V letu 2002 je bil skupni posek 81.745 m³ (2,5 m³/ha, povprečje za Slovenijo je 2,3 m³/ha), kar je le 59 % načrtovanega poseka (SWEIS, 2004).

8.1.6 Poslovni subjekti

Po podatkih Statističnega urada RS (Statistični letopis 2003) je bilo v letu 2003 v regiji registriranih 946 poslovnih subjektov⁶. Med poslovnimi subjekti so prevladovali fizične osebe⁷ (66 %), sledili so jim zavodi, organi in organizacije (22 %). Če pravne subjekte razdelimo po dejavnostih (po SKD), za katere so registrirani, prevladujejo druge javne, skupne in osebne storitve (199 subjektov), sledijo predelovalne dejavnosti (176 subjektov). Med predelovalne dejavnosti sodi tudi predelava in obdelava lesa (za to dejavnost je bilo v regiji registriranih 59 subjektov). Na tretjem mestu je promet, skladiščenje in zveze (119). Za kmetijsko in gozdarsko dejavnost je bilo v regiji registriranih dvaindvajset subjektov, kar je le 2 % vseh poslovnih subjektov.

Iz registra članov Gospodarske in Obrtne zbornice Slovenije smo dobili podatke o številu poslovnih subjektov, ki so bili registrirani za predelavo in obdelavo lesa (Dejavnost DD 20). Teh subjektov je bilo v regiji 59. Prevladujejo majhna podjetja z manj kot 5 zaposlenimi, le 10 podjetij ima več kot 5 zaposlenih. Večinoma so registrirani kot fizične osebe.

Vsem registriranim subjektom smo poslali anketni vprašalnik (priloga C). Anketni vprašalnik je bil poslan na 59 naslovov. Z vprašalnikom smo želeli zbrati podatke o količinah vhodnih surovin (okrogli les, žagani les, lesne plošče, lesni polizdelki) ter o količinah lesnih ostankov. Eno izmed vprašanj pa se je nanašalo tudi na razvoj v naslednjih 10 letih. Vprašalnik je bil anonimen. V roku smo dobili 21 odgovorov (36 % vseh poslanih anketnih vprašalnikov).

Anketirani skupno predelajo 36.682 m³ lesa na leto (pri vhodni surovini prevladuje okrogli les (86,5 %), sledi razžagani les (10,5 %), drugo pa so lesni polizdelki in lesne plošče). Glede na odgovore iz anketnega vprašalnika (preglednica 7) lahko zaključimo, da se obseg predelave lesa v regiji v naslednjih desetih letih ne bo bistveno spreminjal (49 % anketiranih meni, da bo obseg proizvodnje v naslednjih 10 letih ostal nespremenjen).

Preglednica 7 Perspektiva razvoja lesnopredelovalnih obratov v regiji (n=21)

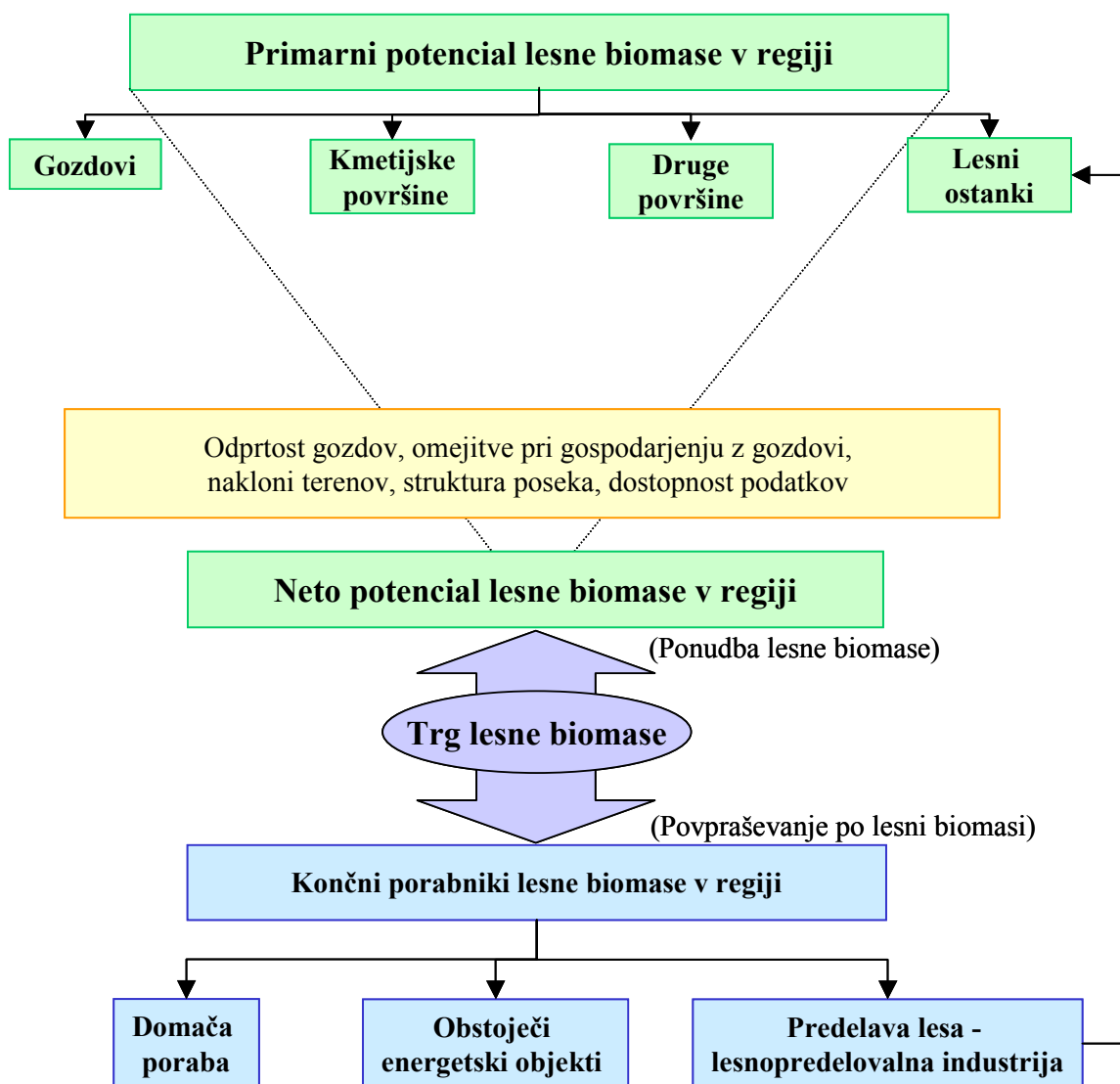
Ali menite, da se bo vaša letna proizvodnja v naslednjih 10 letih:	Delež odgovorov (%)
zelo povečala (za več kot 50 %)	0
povečala (do 50 %)	38%
ostala enaka	48%
zmanjšala (do 50 %)	14%
zelo zmanjšala (za več kot 50 %)	0

⁶ Poslovni subjekti so pravne in fizične osebe, ki na podlagi vpisa v ustrezne primarne registre, evidence in razvide ali na podlagi zakona opravljajo registrirane ali po zakonu določene dejavnosti (SURs 2004).

⁷ Fizične osebe so samostojni podjetniki, posamezniki in druge fizične osebe, ki na prostem trgu samostojno in trajno opravljajo različne pridobitne dejavnosti.

8.2 ANALIZA VIROV IN OCENA POTENCIALOV LESNE BIOMASE V REGIJI

Najpomembnejši viri lesne biomase so gozdovi, kmetijske površine, lesnoprredelovalni obrati in druge površine (slika 17). Večino podatkov o gozdovih smo predstavili v predhodnem poglavju. Nekateri podatki za 35.902 ha gozdov pa so predstavljeni tudi v skupni preglednici (preglednica 8). Iz podatkov o gozdovih, načrtovanem poseku, realizaciji poseka in strukturi poseka lahko ocenimo potencial lesne biomase iz gozdov. Podatke o rabi tal smo dobili iz podatkovne baze SWEIS (2004). Podatke o lesnih ostankih pri predelavi lesa smo zbrali z anketnim vprašalnikom (priloga D).



Slika 17 Viri in ponori lesne biomase v regiji

8.2.1 Ocena potenciala lesne biomase iz gozdov

Potencial lesne biomase iz gozdov se razlikuje glede na razvojno fazo gozdov, zato smo v nadaljevanju izračun ocen potencialov iz gozdov ločili po razvojnih fazah. Delež lesa, ki je uporaben predvsem v energetske namene po razvojnih fazah, predstavlja oceno povprečja za razvojno fazo. Dejansko se ti deleži od sestoja do sestoja spreminjajo glede na gostoto in kakovost dreves ter drevesno sestavo.

Preglednica 8 Osnovni podatki o gozdovih, načrtovanem poseku in realiziranem poseku v regiji (ZGS 2004)

Spremenljivke	Vrednosti	
	v 000 ha	%
Površina gozdov	36	77
Gospodarski gozdovi	35	92
Mladovje	3,2	10
Zasebni gozdovi	24	70
	v 000 m³	m³/ha
Lesna zaloga	8.337	237
Prirastek	199	6
Načrtovani posek	138	4,3
Načrtovani posek listavcev slabše kvalitete	19	0,6
Posek v letu 2002	82	2,5
Posek listavcev slabše kvalitete (2002)	11	0,3
	%	
Realizacija načrtovanega poseka	59	
Delež iglavcev v lesni zalogi	81	

V mlajših razvojnih fazah gozda (mladovje) upoštevamo kot potencial celotno količino, ki lahko nastane pri prvih redčenjih v letvenjaku. Količino lesne biomase iz prvih redčenj v letvenjaki izračunamo tako, da površino letvenjakov množimo s povprečno lesno zalogo (m³/ha) in intenziteto redčenj (delež lesne zaloge). Podatke smo dobili iz baze popisa gozdov (SWEIS, 2004). Ker imamo le skupne podatke za mladovje, upoštevamo, da je delež letvenjakov v povprečju 25 % (Kovač, 2004). V regiji je 3.263 ha mladovja. Ob podmeni, da je lesna zaloga v letvenjaki v povprečju 147 m³/ha (povprečje za Slovenijo, po podatkih ZGS), da se v sestoje vračamo v povprečju vsakih 5 let in da je jakost redčenj 15 % lesne zaloge, lahko potencial lesne biomase iz prvih redčenj izračunamo po formuli (3).

$$LB_1 = \frac{p_1 * 0,25 * LZ_1 * 0,15}{5} \quad \dots (3)$$

LB₁ = Ocena bruto potencialov lesne biomase iz prvih redčenj (m³/leto)

P₁ = Površina mladovja v regiji (ha)

LZ₁ = Povprečna lesna zaloga v letvenjaki (m³/ha)

Ob upoštevanju vseh podmen in formule (3) je bruto potencial iz prvih redčenj v izbrani regiji 3.600 m³/leto. Neto potencial lahko izračunamo iz bruto potenciala z upoštevanjem faktorja 0,85 za iglavce in 0,88 za listavce. Tako je ocena neto potenciala lesne biomase iz prvih redčenj v letvenjaki 3.090 m³/leto.

V drogovnjakih je ocena potencialov lesne biomase, uporabne v energetske namene, podobna. Bistvena razlika je le v deležu poseka, ki ga lahko uporabimo v energetske namene. V mlajšem drogovnjaku opravljamo drugo in tretje redčenje. Debeline dreves so med 10 in 20 cm. Večino lesa lahko še vedno uporabimo predvsem v energetske namene, del pa ga lahko prodamo na trgu kot gradbeni les, jamski les ali industrijski les (iglavci). V energetske namene lahko porabimo od 80 % (pri iglavcih) do 90 % (pri listavcih) poseka. V izbrani regiji je zanemarljiv delež mlajših drogovnjakov (manj kot 1 ha), zato ne bomo ocenjevali potencialov v tej razvojni fazi. V starejših drogovnjakih (od 20-30 cm) in debeljakih (nad 30 cm) je povprečni delež lesa, uporabnega v energetske namene, še nižji. Delež lesa, uporabnega v energetske namene, je od 40 (pri iglavcih) do 60 % (pri listavcih) (Simončič, Krajnc 2003). Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije je bilo v letu 2002 v regiji 8.196 ha starejših drogovnjakov in 14.526 debeljakov. Povprečna lesna zaloga je bila 258 m³/ha pri iglavcih in 265 m³/ha pri listavcih. Ob podmeni, da je jakost redčenj 12 % lesne zaloge in da se v sestoje vračamo vsakih 10 let, lahko ocenimo potenciale lesne biomase iz starejših drogovnjakov in debeljakov po formuli (4).

$$BLBi = \frac{p_i * LZ_i * I_r * d_{LB}}{n} \quad \dots (4)$$

- BLB_i = Ocena bruto potencialov lesne biomase iz i-te razvojne faze gozdov
 NLB_i = Ocena neto potencialov lesne biomase iz i-te razvojne faze gozdov
 p_i = Površina i-te razvojne faze gozdov v regiji (ha)
 LZ_i = Povprečna lesna zaloga v i-ti razvojni fazi gozdov (m³/ha)
 d_{LB} = Delež lesa slabše kvalitete, ki je lahko uporaben v energetske namene (%)
 I_r = Jakost redčenj (% lesne zaloge)
 n = Pogostost redčenj (leta)

Ob upoštevanju vseh podmen in formule (4) je bruto potencial iz drogovnjakov in debeljakov v izbrani regiji 33.740 m³/leto. Ocena neto potenciala lesne biomase iz drogovnjakov in debeljakov je 28.882 m³/leto (1,3 m³/ha/leto). To je les slabše kvalitete, ki pa se lahko uporablja tudi v druge namene, predvsem kot celulozni les ali les za plošče (pri iglavcih). Na rabo bo vplival predvsem trg s ponudbo in povpraševanjem.

Oceno potencialov lesne biomase v pomlajencih, raznodobnih sestojih, panjevcih in grmičevju izračunamo po formuli (4). Predpostavke in izračunane vrednosti so predstavljene v naslednji preglednici (preglednica 9).

Preglednica 9 Ocena potencialov lesne biomase po razvojnih fazah gozdov v regiji (SWEIS, 2004)

Razvojna faza	Površina		LZ _i	I _r	n	D _{LB}	BLB _i	NLB _i
	ha	%	m ³ /ha	% LZ	leta	%	m ³ /leto	m ³ /leto
Mladovje	3.263	10	147	15	5	100	3.597	3.079
Mlajši drogovnjak	1	0,003	195	14	5	90	5	4
Starejši drogovnjak	8.196	25	240	12	10	60	14.162	12.123
Debeljak	14.526	45	305	12	10	40	21.266	18.204
Pomlajenec	4.000	12	260	40	15	30	8.319	7.122
Raznodoben gozd	1.331	4	205	14	10	40	1.527	1.308
Panjevec	25	0,08	160	15	10	80	47	40
Pionirski gozd	0	0	90	15	5	80	0	0
Grmičevje	1.249	4	60	20	5	100	2.998	2.567
Skupaj	32.590						51.923	44.446

Na osnovi predstavljenih izračunov lahko ocenimo skupni bruto potencial iz gozdov v regiji na 51.923 m³/leto. Ocenjeni potencial predstavlja 37 % načrtovanega poseka v regiji, oziroma 26 % letnega prirastka v gozdovih regije. Ob upoštevanju trenutne realizacije načrtovanega poseka (ta je bila le 59 %, Poročilo ZGS 2003) se količina potencialov lesne biomase zmanjša na 30.500 m³/leto. Tej količini pa lahko prištejemo še izkoristljive sečne ostanke. Med izkoristljive sečne ostanke uvrščamo tiste, ki niso zajeti v evidenci označenega drevja za posek (bruto posekana masa), to je vsa vejevina in vrhači pod 7 cm premera. Del le-teh je še vedno izkoristljiv v energetske namene. Vejevine in vrhač premera med 3 in 7 cm je v povprečju pri iglavcih 4 % poseka in pri listavcih 3 % od bruto mase. Teh ostankov je v regiji 1.817 m³/leto. Tako je skupni bruto potencial iz gozdov 53.740 m³/leto.

8.2.2 Ocena potenciala lesnih ostankov

Po podatkih Gospodarske in Obrtne zbornice je v regiji registriranih za predelavo in obdelavo lesa 59 poslovnih subjektov. Anketni vprašalnik, ki smo jim ga poslali po pošti, je v celoti izpolnilo in vrnilo v dogovorjenem roku 21 subjektov. Na podlagi odgovorov iz teh anketnih vprašalnikov (priloga D) smo izračunali potencialne letne količine lesnih ostankov v regiji.

Anketirani skupno letno predelajo več kot 36.000 m³ lesa. Prevladuje okrogli les (87 %), sledi žagani les (10 %), količine lesnih polizdelkov in lesnih plošč so zanemarljive (preglednica 10).

Preglednica 10 Količine lesa kot vhodne surovine v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (n=21)

Ocenite letne količine vhodne surovine (samo lesa)	m ³ /leto
Okroglega lesa	31732
Razžaganega lesa	3848
Lesnih polizdelkov	1052
Lesnih plošč	50
Skupno	36.682

Anketirane lesnopredelovalne obrate smo spraševali tudi o skupni količini lesnih ostankov (preglednica 11).

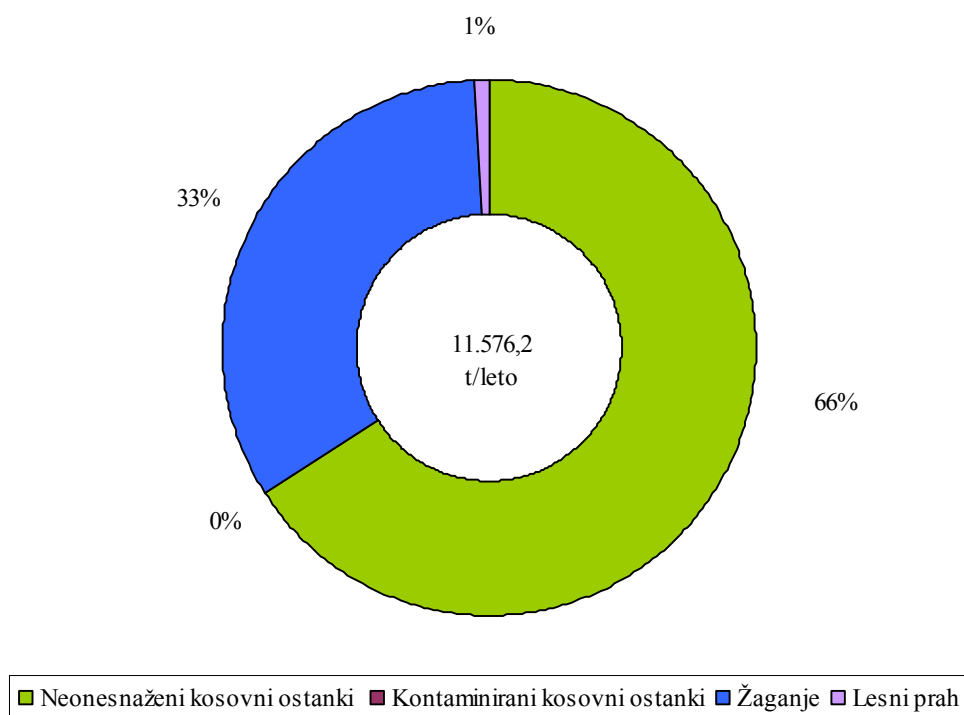
Preglednica 11 Količine lesnih ostankov v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (t/leto) (n=21)

Tip lesnih ostankov	Skupno	Lastna raba	Prodaja	Odvoz na deponijo	Drugo
	(t/leto)	(t/leto)	(t/leto)	(t/leto)	(t/leto)
Neonesnaženi kosovni ostanki	7617,2	1946,3	5295,7	231,2	144
Kontaminirani kosovni ostanki	0,7	0	0,2	0,5	0
Žaganje	3872,6	797,8	2624,5	12,0	437,0
Lesni prah	85,7	0,5	0,5	50,2	34,5

Lesne ostanke smo razdelili v štiri osnovne kategorije:

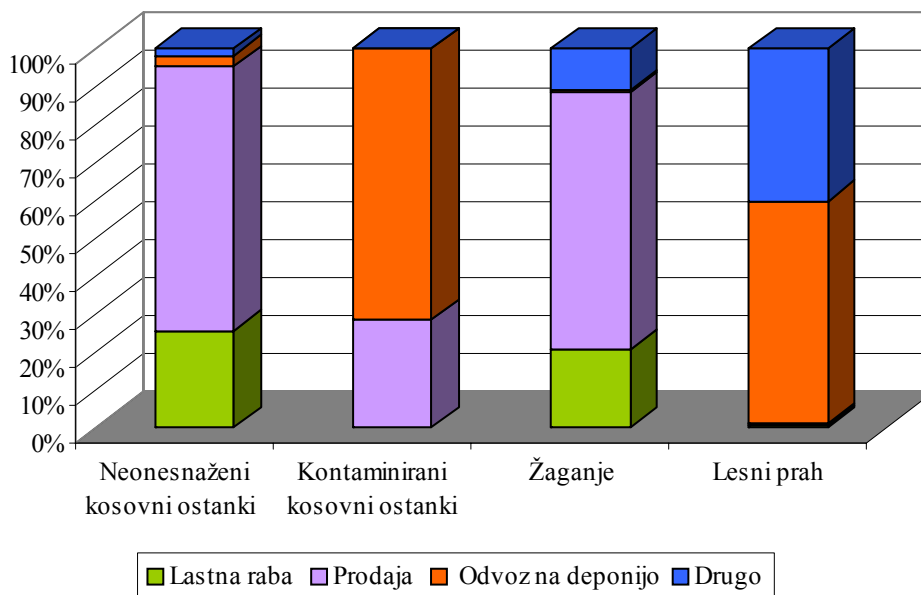
- Neonesnaženi kosovni ostanki: med kosovne ostanke uvrščamo vse očelke, odrezke, krajnike, žamanje, oblance itd. brez lepil, barvil in plastičnih folij.
- Kontaminirani kosovni ostanki: so vsi lesni ostanki (odpadki), ki so že obdelani z barvili, lepili ali plastičnimi folijami.
- Žaganje.
- Lesni prah.

Po rezultatih iz ankete (slika 18) lahko zaključimo, da prevladujejo nekontaminirani kosovni ostanki (66 %), sledita žagovina (33 %) in lesni prah. Kontaminiranih lesnih ostankov je zanemarljivo malo (manj kot 1 %).



Slika 18 Struktura lesnih ostankov v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (n=21)

Pri oceni razpoložljivih lesnih ostankov je pomembno tudi vprašanje trenutne rabe lesnih ostankov. Trenutno 24 % vseh lesnih ostankov porabijo sami, večino pa prodajo (68 %). Manjši delež (3 %) odpeljejo na deponijo (na deponijo odvažajo le lesni prah in kontaminirane lesne ostanke), vendar pa je skupna količina teh ostankov majhna (240 t/leto). Med drugo rabo pa so anketirani uvrstili le rabo žagovine in lesnega prahu za nastil živini ter trenutno neizrabljene količine, ki ostajajo na domačem odlagališču (dvorišču).



Slika 19 Trenutna raba lesnih ostankov v anketiranih lesnopredelovalnih obratih (n=21)

Po mnenju anketiranih bi lahko na trgu letno ponudili 6.591 t lesnih ostankov, kar je dobra polovica (55 %) skupnih letnih lesnih ostankov.

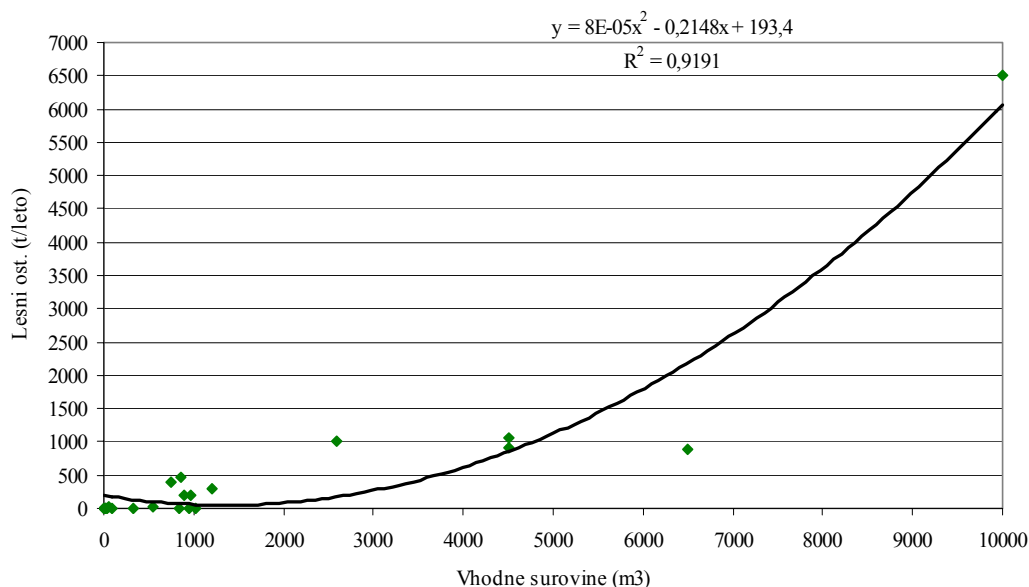
Anketni vprašalnik je izpolnilo 36 % vseh lesnopredelovalnih obratov. Če vrednosti, ki smo jih dobili s tem vzorcem, preračunamo na celotno število predelovalnih obratov, lahko zaključimo, da je ocena skupne količine lesnih ostankov v regiji 33.300 t/leto. Natančnejšo oceno količin lesnih ostankov bi lahko naredili, če bi imeli na voljo podatke o letnih količinah vhodnih surovin, ki jih porabijo drugi lesnopredelovalni obrati (tisti, ki niso sodelovali pri anketiranju). V tem primeru bi lahko lesne ostanke ocenili s pomočjo odvisnosti med vhodno surovino in lesnimi ostanki. V primeru naših anketitanih obratov je razmerje med vhodnosurovino in lesnimi ostanki prikazana na sliki 20, ki jo lahko predstavimo z regresijsko enačbo (5).

$$y = 8 \cdot 10^{-5} x^2 - 0,2148x + 193,4 \quad \dots (5)$$

$$R^2 = 0,9191$$

$$y = \text{količina lesnih ostankov (t/leto)}$$

$$x = \text{količine vhodne surovine (m}^3\text{/leto)}$$



Slika 20 Razmerje med vhodno surovino in količino lesnih ostankov (n=21)

Ker pa nimamo evidenc o količinah vhodnih surovin, lahko letne količine lesnih ostankov le ocenimo z upoštevanjem deleža tistih, ki na anketni vprašalnik niso odgovorili. Glavni problem, ki je razviden tako iz enačbe 5 kot tudi iz slike 20 je, da imamo odgovore pretežno od majhnih podjetji, katerih letna količina vhodnih surovin ne presega 2.000 m³ lesa. Zaradi pomankanja podatkov za večje lesnopredelovalčne obrate ne moremo posplošiti enačbe in jo uporabiti za izračun letnih količin lesnih ostankov na osnovi vhodnih surovin. Primer lahko vzamemo le kot prikaz možnega načina ocen količin lesnih ostankov, pri čemer pa moramo zagotoviti večje število podatkov iz različno velikih lesnopredelovalnih obratov.

8.2.3 Ocena potencialov lesne biomase s kmetijskih površin

Ocena potencialov na teh površinah je najbolj težavna, saj nimamo na voljo dovolj študij in meritev potencialov lesa zunaj gozdov. Največji potencial je v površinah v zaraščanju. Količina lesa na teh površinah pa je odvisna predvsem od dobe mirovanja ter drevesnih in grmovnih vrst, s katerimi se je začela kmetijska površina zaraščati. Po ocenah Žgajnarja (1998) je potencial lesne biomase na površinah v povprečju 2-3 m³/ha/leto. Po podatkih iz meritev, opravljenih na vzorčnih ploskvah v Zgornji Savinjski dolini za potrebe magistrske naloge (Pogačnik, 2000), pa lahko zaključimo, da je bila povprečna zaloga na ploskvah 115 m³/ha. Na vseh ploskvah so bili sestoji že v fazi letvenjakov, na eni pa celo v fazi mlajšega drogovnjaka, zato lahko za izračun potencialov uporabimo formulo, ki smo jo uporabili tudi za izračun potencialov iz letvenjakov.

V izbrani regiji je 497 ha površin v zaraščanju. Ob podmeni, da je povprečna lesna zaloga $115 \text{ m}^3/\text{ha}$, da je jakost redčenj 16 % lesne zaloge in da je doba vračanja 5 let, je skupna ocena potencialov iz površin v zaraščanju: $1.828 \text{ m}^3/\text{leto}$. Tako pridobljena ocena je nekoliko višja kot ocena Žgajnar (Robek in sod., 1998), saj je to v povprečju $3,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$.

Vse druge kmetijske površine, ki jih je v regiji 6.975 ha, smo razdelili v dve kategoriji:

1. njive, vrtovi, travniki in pašniki (6.610 ha),
2. sadovnjaki, vinogradi in nasadi hmelja (365 ha).

V prvi kategoriji predpostavljamo, da je potencial lesne biomase manjši, in sicer $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$, v drugi kategoriji pa nekoliko večji, in sicer $1 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$. Z upoštevanjem teh podmen lahko ocenimo skupni potencial lesne biomase na kmetijskih površinah na $3.670 \text{ m}^3/\text{leto}$. Tako je skupni letni potencial lesne biomase iz kmetijskih površin (skupno s površinami v zaraščanju): 5.500 m^3 . Pri tem pa je treba upoštevati, da se te količine lesne biomase iz leta v leto najbolj spreminjajo. Letna količina je odvisna od dinamike del na posameznih kmetijskih površinah (obnove sadovnjakov na 15 – 20 let pri intenzivnem gospodarjenju, obnove vinogradov, vzdrževanje obmejnikov in poti itd.) in zato najteže računamo na stalne količine lesne biomase s teh površin.

8.2.4 Ocene potencialov lesne biomase na urbanih površinah

Za oceno teh potencialov potrebujemo podatek o zelenih površinah v naseljih ter podatke o strnjenosti naselji. Toda ker takšnih podatkov nimamo, so ocene potencialov lesne biomase s teh površin nemogoče. Dejstvo je, da v Zgornji Savinjski dolini prevladujejo manjša naselja z več zelenimi površinami.

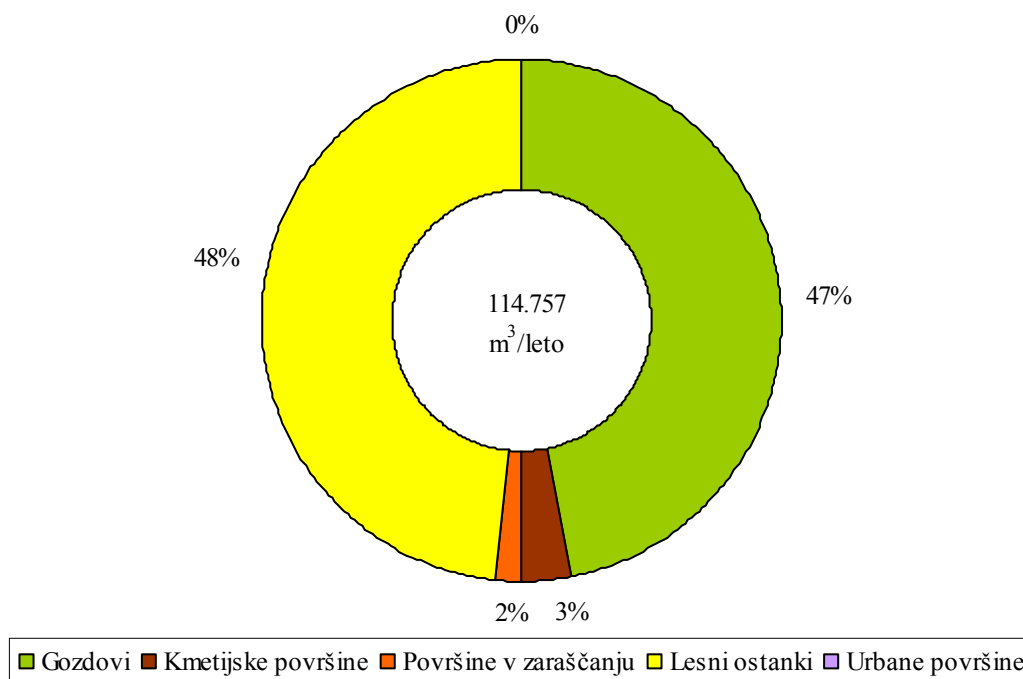
8.2.5 Ocena skupnih potencialov lesne biomase v regiji

Skupno oceno potencialov lesne biomase smo napravili na osnovi petih ločenih izračunov. Posamezni izračuni so predstavljeni v predhodnih poglavjih, problemi in glavne omejitve, s katerimi smo se srečevali pri ocenah, pa so predstavljene v naslednji preglednici (preglednica 12).

Preglednica 12 Ocena skupnih potencialov lesne biomase v regiji

Vir lesne biomase	Količine	Komentarji
	m ³ /leto	
Skupno	114.757	
Gozdovi	53.740	Problematična je realizacija načrtovanega poseka. Ob upoštevanju, da je povprečna realizacija načrtovanega poseka 59 % , se potenciali zmanjšajo na 33.929 m ³ /leto.
Kmetijske površine	3.670	Pomanjkanje študij in meritev potencialov na kmetijskih površinah v Sloveniji. Če upoštevamo podatke iz ankete lastnikov gozdov v občini Solčava (Robek in sod. 2002 , poglavje 8.3.3), je potencial lesne biomase 1,2 m ³ /ha/leto oziroma 8.967 m ³ /leto.
Površine v zaraščanju	1.828	Pomanjkanje študij in meritev potencialov v različnih rastiščnih razmerah in pri različnih dobah mirovanja.
Lesni ostanki	55.519	Odziv na poslani anketni vprašalnik je bil le 36 %, celotno količino lesnih ostankov smo izračunali iz podatkov, dobljenih na vzorcu (n=21, celotna populacija: N=59). V anketnem vprašalniku so anketirani navedli tudi količino ostankov, ki bi jo lahko po njihovi oceni ponudili na trgu. Anketirani (n=21) bi lahko skupno ponudili 6.591 t/leto, če to vrednost preračunamo na celotno populacijo (N=59), je skupni potencial lesnih ostankov v regiji manjši, in sicer 18.518 t/leto oziroma 30.924 m ³ /leto. V tretjem primeru pa lahko potencial lesnih ostankov izračunamo tako, da od skupne količine lesnih ostankov odštejemo samo lastno rabo. Tako je potencial lesnih ostankov (N=59) 24.809 t/leto oziroma 41.431 m ³ /leto.
Urbane površine	0	Zaradi pomanjkanja študij in meritev količin lesne biomase na urbanih površinah in nepoznavanja značilnosti naselij v Zgornji Savinjski dolini nismo ocenjevali potencialov lesne biomase na 1.181 ha urbanih površin.

Na osnovi izračunov lahko zaključimo, da so najpomembnejši vir lesne biomase lesnopredelovalni obrati in gozdovi, saj sestavljajo skupaj kar 95 % celotne ocenjene količine. Drugi viri skupaj prispevajo le 5 % skupne količine (slika 21).



Slika 21 Struktura virov lesne biomase v regiji

Glede na značilnost gozdne proizvodnje lahko predvidevamo, da bo večja ponudba sveže lesne biomase iz gozdov v poznem jesenskem, zimskem in spomladanskem času. Ponudba že delno predelane in suhe lesne biomase iz gozdov (metrske cepanice, polena) pa je največja v poletnem in zgodnjem jesenskem času. Glede na značilnosti kmetijske predelave lahko predvidevamo, da bo večja ponudba lesne biomase s kmetijskih površin v spomladanskem in poznem jesenskem času. Ponudba lesne biomase s površin v zaraščanju bo podobna kot ponudba lesne biomase iz gozdov, saj se tehnologija pridobivanja bistveno ne razlikuje. Lesni ostanki pa nastajajo bolj enakomerno tekom celega leta.

8.3 ANALIZA PONOROV IN OCENA TRENUTNE RABE LESNE BIOMASE V REGIJI

Ponore lesne biomase v regiji smo razdelili v tri kategorije, in sicer:

- gospodinjstva,
- obstoječi biomasni objekti (daljinski sistemi ogrevanja na biomaso),
- lesnopredelovalni obrati.

Med ponori nismo upoštevali drugih pravnih subjektov, ker nimamo podatkov o načinu ogrevanja poslovnih in drugih prostorov in o rabi energije za svojo proizvodnjo.

8.3.1 Raba lesne biomase pri individualnih uporabnikih

Podatke o trenutni rabi lesne biomase pri individualnih uporabnikih smo dobili iz Statističnega urada Republike Slovenije. Podatki so bili zbrani v okviru Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002 (v nadaljevanju Popis, 2002). Podatki Popisa 2002 so bili zbrani na kritični trenutek popisa, ki je bil 31. marca 2002 ob 24.00. Osnovni popisni vprašalniki (priloge E, F), iz katerih smo dobili podatke, so:

- Popisni vprašalnik za stavbo P-1 (priloga E),
- Popisni vprašalnik za stanovanje P-2 (priloga F).

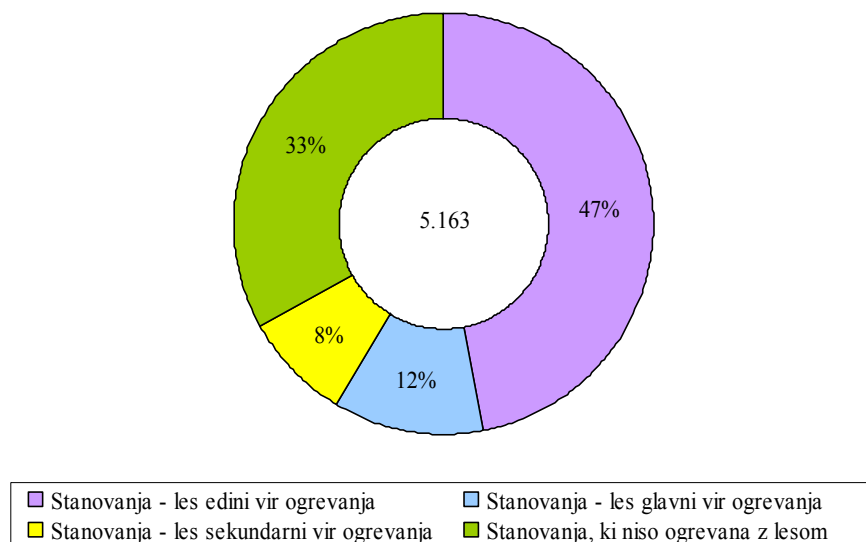
V Popis 2002 je Statistični urad prvič vključil tudi stavbo kot samostojno popisno enoto. Na osnovi podatkov iz vprašalnika o stanovanju (P-2) in odgovorov na vprašanje št. 26 "Način ogrevanja v zadnji kurilni sezoni" (obrazec P-2) smo dobili tudi podatke o stavbah, v katerih so bila stanovanja, ki so jih ogrevali na les. S pomočjo vira ogrevanja smo določili štiri skupine:

- stanovanja, kjer je bil les edini vir ogrevanja,
- stanovanja, kjer bil les glavni vir ogrevanja,
- stanovanja, kjer je bil les sekundarni vir ogrevanja,
- stanovanja, ki se niso ogrevala na les.

V podatkih je upoštevana zaupnost. Kjer so v posamezni kategoriji manj kot 3 podatki, je namesto podatka izpisan znak 'z'. V vsotah so ti podatki upoštevani. Zaupnost podatkov določajo Zakon o popisu prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v RS v letu 2002, Zakon o državni statistiki in Zakon o varstvu osebnih podatkov.

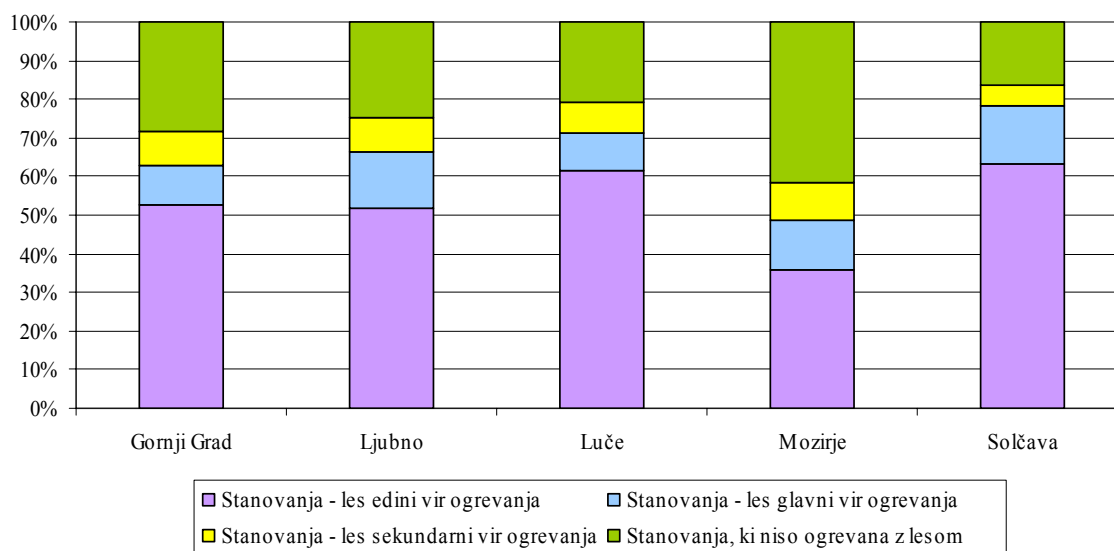
Število stanovanj v popisu vključuje vsa stanovanja, z izjemo stanovanj, ki se uporabljajo samo za opravljanje dejavnosti, drugih naseljenih prostorov in skupinskih stanovanj.

V izbrani regiji je bilo skupno 5163 stanovanj (slika 22). Glede na vir ogrevanja, ki so ga navedli pri vprašanih 26 (P-2) in 27, smo stanovanja razdelili v zgoraj opisane štiri skupine.



Slika 22 Stanovanja glede na vir ogrevanja v zadnji kurilni sezoni (Popis, 2002)

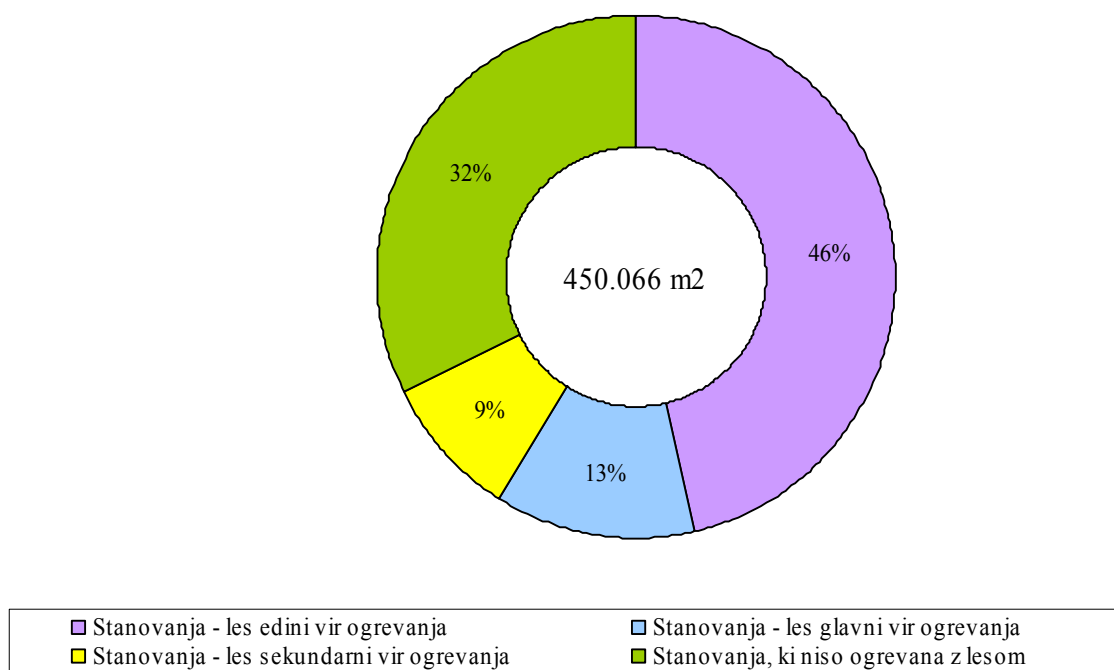
Delež stanovanj, ki se je ogreval s posameznim virom ogrevanja, se je razlikoval med posameznimi občinami (slika 23).



Slika 23 Struktura stanovanj glede na vir ogrevanja v zadnji kurilni sezoni po posameznih občinah (Popis, 2002)

Površina stanovanja je seštevek površin vseh sob, kuhinje in drugih pomožnih prostorov (kopalnice, stranišča, predsobe) ter površin zaprtih teras in verand. V površino je všteta tudi površina sobe in kuhinje, ki sta gradbeno ločeni od stanovanja, vendar se celo leto uporabljata kot sestavni del stanovanja. V površino stanovanja ni všteta površina odprtih teras, balkonov in lož, površina gradbeno ločenih pomožnih prostorov, površina garaž, kleti in podstrešij, neprimernih za bivanje (Popis, 2004).

V povprečju so stanovanja velika, in sicer večja od slovenskega povprečja. Površina povprečnega stanovanja je 90 m². Stanovanja, v katerih so kot glavni ali edini vir ogrevanja uporabljali les ali lesne ostanke, so v povprečju večja od stanovanj, kjer so za ogrevanje uporabljali druge vire.



Slika 24 Struktura stanovanja po površini in načinu ogrevanja (Popis 2002)

Skupna površina vseh stanovanj v regiji je 450.066 m². Večino stanovanjskih površin (59 %) so v kurilni sezono 2001/2002 ogrevali izključno z lesom, ali pa je bil les glavni vir ogrevanja. Stanovanja, ki niso bila ogrevana z lesom, pokrivajo le 32 % vseh stanovanjskih površin.

Ob podmeni, da so hiše grajene večinoma pred letom 1980, da so srednje dobro izolirane in da je glavna kurilna sezona dolga le 7 mesecev, lahko izračunamo potrebe po energiji in iz tega izhajajočo porabo lesne biomase za ogrevanje. Povprečna poraba energije v Sloveniji je od 150 do 180 kWh/m² (Al-Mansour in sod., 2002), kar bi v našem primeru

pomenilo, da je skupna poraba energije za ogrevanje vseh stanovanj v izbrani regiji od 81 GWh do 45 GWh. Poraba v stanovanjih, ki so jih ogrevali z lesom, je bila od 26,5 GWh do 47,7 GWh. Ker so klimatske razmere v izbrani regiji bolj neugodne, smo kot referenčno izbrali zgornjo vrednost. Če upoštevamo, da je povprečna energetska vrednost 1 m^3 zračno suhega lesa 2.444 kWh, je trenutna poraba lesne biomase pri individualnih uporabnikih 19.551 m^3 lesne biomase na leto.

8.3.2 Profil uporabnikov lesne biomase v regiji

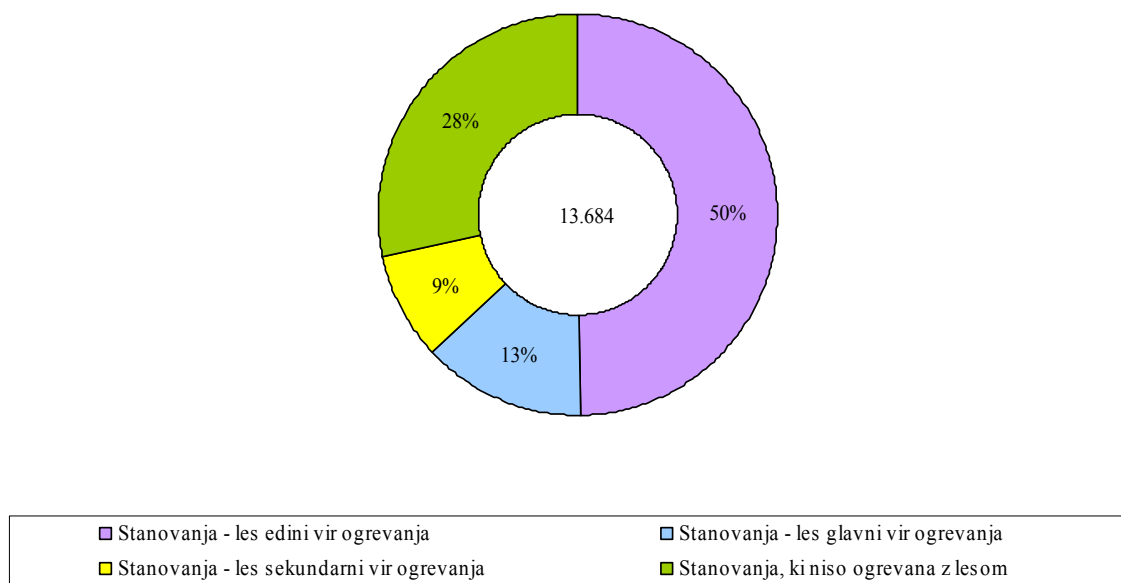
Profil uporabnikov lesne biomase smo naredili na osnovi podatkov Statističnega urada Republike Slovenije. Podatki so bili zbrani v okviru Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002.

Osnovni popisni vprašalniki (prilogi E,F), iz katerih smo dobili podatke, so:

- Popisni vprašalnik za stavbo P-1,
- Popisni vprašalnik za stanovanje P-2,
- Popisni vprašalnik za osebo P-3.

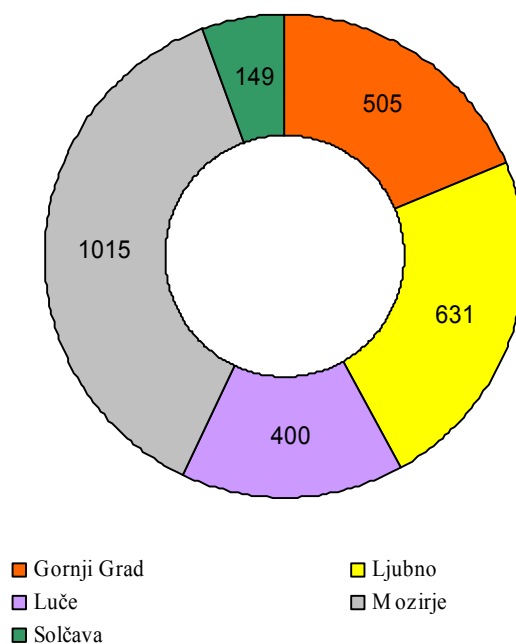
Za izdelavo profila uporabnikov lesne biomase smo iz popisnih vprašalnikov P-2 izločili populacijo tistih, ki so pri vprašanju št. 26 "Način ogrevanja v zadnji kurilni sezoni" navedli kot edini ali glavni vir les in lesne ostanke. Za referenčne osebe gospodinjstev, ki prebivajo v teh stanovanjih, smo dobili podatke o starosti, izobrazbi in statusu aktivnosti. V 3.031 stanovanjih, za katera so navedli, da je bil edini ali glavni vir ogrevanje les in lesni ostanke, je prebivalo skupno 2.700 gospodinjstev. V teh gospodinjstvih so že v popisnem obrazcu P-3 določili referenčno osebo, za katero lahko na osnovi zbranih podatkov izdelamo delni profil. Problem pri pridobitvi podatkov je bil zaupnost podatkov. Te smo dobili le v primeru, če so bili v posamezni kategoriji najmanj trije podatki.

Med 13.684 prebivalci regije jih kar 63 % živi v gospodinjstvih, kjer uporabljajo za ogrevanje stanovanjskih površin les in lesne ostanke (slika 25).



Slika 25 Število oseb v stanovanjih ločeno glede na vir ogrevanja (Popis, 2002)

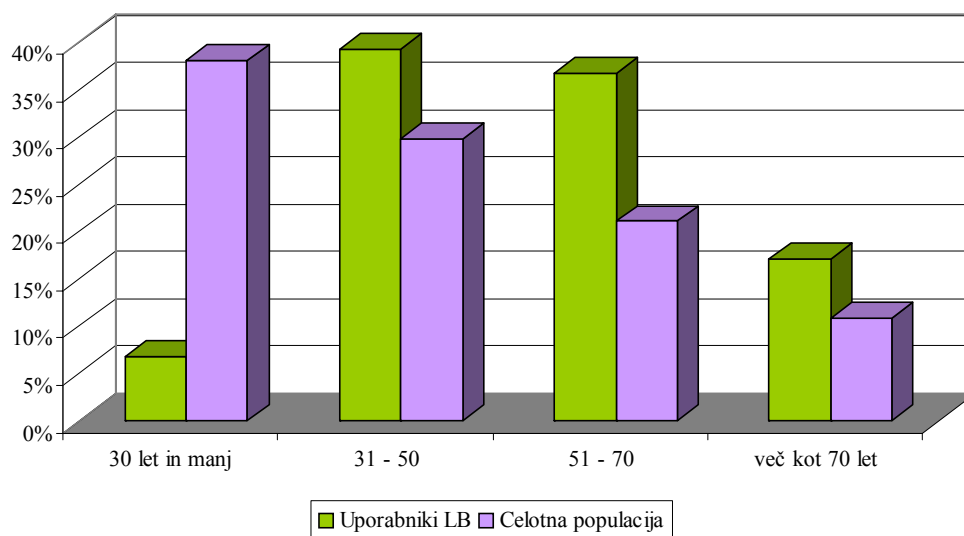
Število gospodinjstev in s tem število referenčnih oseb se razlikuje po občinah, ki so vključene v izbrano regijo (slika 26).



Slika 26 Število referenčnih oseb gospodinjstev, ki za ogrevanje uporabljajo les in lesne ostanke po občinah v regiji (Popis, 2002)

Starostna struktura referenčnih oseb v gospodinjstvih, v katerih so za ogrevanje v zadnji kurilni sezoni kot edini ali glavni vir uporabljali les ali lesne ostanke

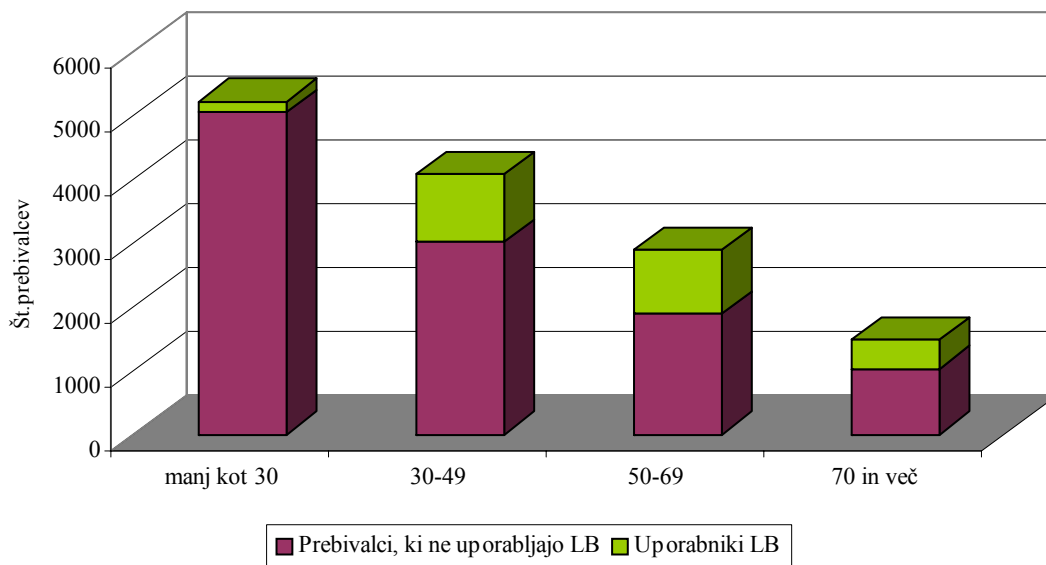
Podatki o starosti referenčnih oseb v gospodinjstvih, ki za ogrevanje uporabljajo les in lesne ostanke, so bili zaradi zaupnosti podatkov združeni v 4 starostne razrede. Starostno strukturo te izbrane populacije smo primerjali s starostno strukturo celotne populacije v izbrani regiji (slika 27).



Slika 27 Primerjava starostne strukture referenčnih oseb v gospodinjstvih, ki se ogrevajo na les, in celotne populacije (Popis 2002)

Med uporabniki lesne biomase je izrazito manj mlajših od 30 let. Prevladujejo pa tisti, ki sestavljajo večino delavnega kontingenta ali delovno sposobnega prebivalstva. Med delovno sposobno prebivalstvo pa uvrščamo vse, ki so stari med 16 in 65 let. Zaradi nekoliko drugačnih starostnih razredov ta primerjava ni povsem pravilna. Med uporabniki lesne biomase je 17 % starejših od 70 let, ekstrema pa sta občini Ljubno (delež uporabnikov lesne biomase, starejših od 70 let, je 21 %) in Solčava z 19 % uporabnikov lesne biomase, starejših od 70 let. V celotni populaciji je starejših od 70 let manj, in sicer 11%.

Zanimiva je tudi primerjava absolutnega števila vseh prebivalcev v regiji ($N_1=13.684$) po posameznih starostnih kategorijah in števila uporabnikov lesne biomase ($N_2 = 2.700$) po teh kategorijah (slika 28).



Slika 28 Skupno število prebivalcev v regiji, razdeljeno na prebivalce, ki ne uporabljajo lesne biomase, in na uporabnike lesne biomase (Popis 2002)

Izobrazbena struktura referenčnih oseb v gospodinjstvih, v katerih so za ogrevanje v zadnji kurilni sezoni kot edini ali glavni vir uporabljali les ali lesne ostanke

Izobrazba je najvišja dosežena javnoveljavna izobrazba, ki si jo je oseba pridobila, ko je končala izobraževanje:

- po javnoveljavnih programih v redni šoli,
- v šoli, ki nadomešča redno šolo (izobraževanje ob delu, na daljavo ipd.), s tečaji, izpiti oziroma na kak drug način, skladen s predpisi, ki urejajo pridobitev javnoveljavne izobrazbe.

Najvišja dosežena javnoveljavna izobrazba je izkazljiva z javno listino (spričevalom, diplomo ipd.)⁸.

Podatke smo zaradi zaupnosti združili iz osmih v štiri kategorije, in sicer:

1. Brez izobrazbe in nedokončana osnovna šola

To so vsi, ki niso končali niti enega razreda osnovne šole, in tisti, ki:

- niso dokončali osnovne šole,
- niso dokončali osnovne šole in so se priučili za delo,
- ali imajo nedokončano osnovno šolo in so končali javnoveljavni program usposabljanja za delo.

⁸ Definicija iz metodoloških razlag Popisa 2002

2. Dokončana osnovna šola

Ta kategorija zajema vse, ki so zaključili 8. razred osemletne osnovne šole ali manj, če so končali izobraževanje v času, ko je osnovno izobraževanje trajalo manj kot 8 let.

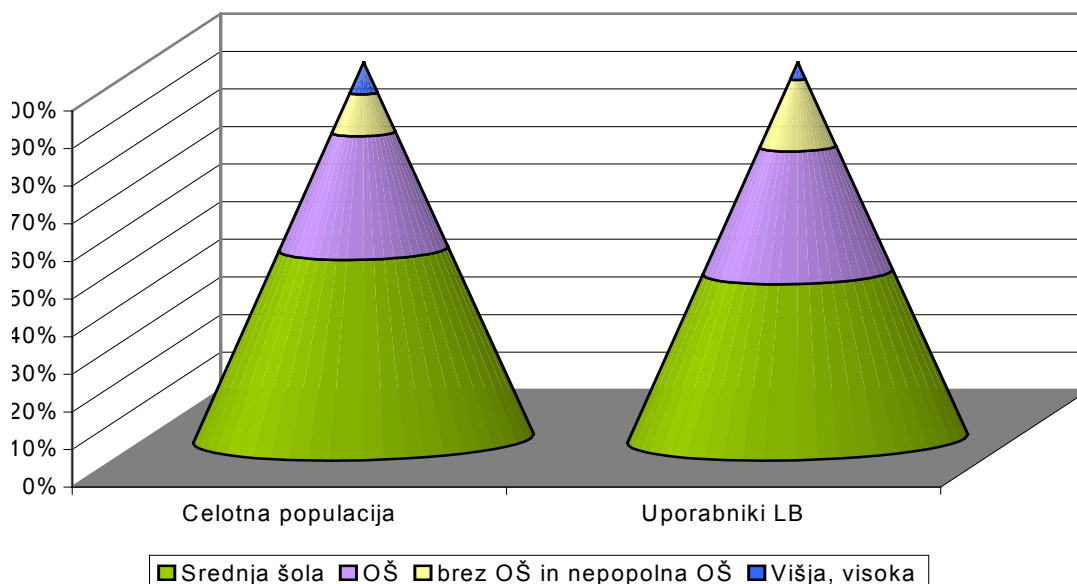
3. Srednja šola

Ta kategorija zajema vse osebe, ki so končale nižje poklicno ali srednje poklicno izobraževanje oziroma opravile šolo ali izpit za polkvalificiranega ali kvalificiranega delavca ter vse, ki so končale program srednjega strokovnega ali srednjega splošnega izobraževanja oziroma poklicni tečaj V. stopnje, mojstrsko, delovodsko ali poslovodsko šolo, šolo ali izpit za visokokvalificiranega delavca.

4. Višja, visoka ali podiplomska izobrazba

V to kategorijo spadajo vsi, ki so končali program višjega strokovnega izobraževanja, I. stopnjo visokega izobraževanja ali specialistični program po končanem višješolskem izobraževanju, vsi s končanim programom visokošolskega strokovnega ali univerzitetnega izobraževanja ter tisti, ki so končali specializacijo po končanem visokem dodiplomskem izobraževanju, z magisterijem ali doktoratom.

Med uporabniki lesne biomase (2.700 referenčnih oseb) prevladujejo tisti, ki imajo zaključene različne programe srednjih šol. Visok pa je tudi delež uporabnikov z dokončano osnovno šolo. Izobrazbena struktura referenčnih oseb v gospodinjstvih, ki se ogrevajo na lesno biomaso, je nekoliko slabša kot izobrazbena struktura vseh prebivalcev, starih nad 15 let v regiji (slika 29).



Slika 29 Primerjava izobrazbene strukture celotne populacije (osebe, starejše od 15 let) v regiji in populacije uporabnikov lesne biomase (Popis, 2002)

V obeh populacijah prevladujejo tisti, ki imajo dokončano srednjo šolo, le da je delež višji v celotni populaciji (50 %). Še enkrat višji je tudi delež tistih, ki imajo univerzitetno ali podiplomsko izobrazbo. V celotni populaciji pa je kar za 8% nižji delež tistih brez izobrazbe ali tistih z nedokončano osnovno šolo.

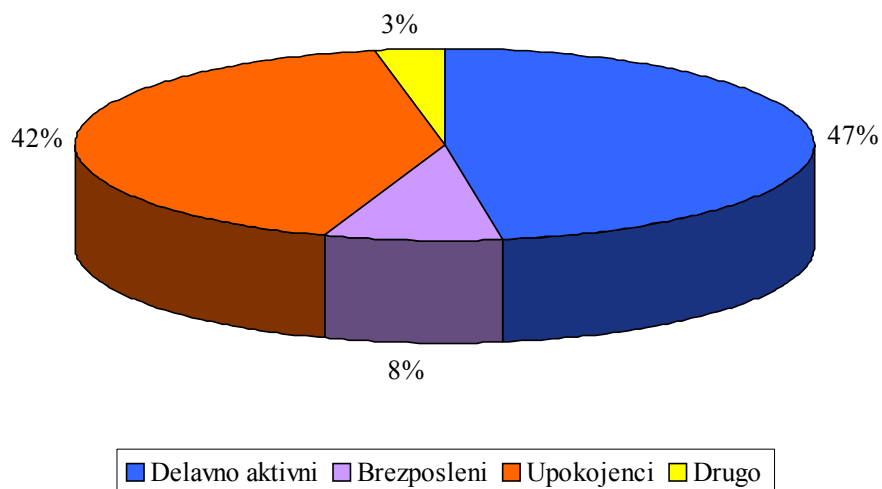
Status aktivnosti referenčne osebe v gospodinjstvih, v katerih so za ogrevanje v zadnji kurilni sezoni kot edini ali glavni vir uporabljali les ali lesne ostanke

Aktivno prebivalstvo sestavljajo delovno aktivno prebivalstvo in brezposelne osebe⁹. Delovno aktivno prebivalstvo v popisu sestavljajo zaposlene in samozaposlene osebe. Status aktivnosti uporabnikov lesne biomase je bil zaradi zaupnosti podatkov razdeljen v štiri kategorije:

1. Delovno aktivni so vsi, ki so:
 - registrirani v registru Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP),
 - na rednem ali civilnem služenju vojaškega roka,
 - izjavili, da so delovno aktivni.
2. Brezposelni so vsi, ki so:
 - registrirani v registru Zavoda Republike Slovenije za zaposlovanje kot brezposelni,
 - izjavili, da so brezposelni.
3. Upokojenci so vsi, ki prejemajo pokojnino (starostno, invalidsko, kmečko, družinsko).
4. Drugo: v to kategorijo sodijo osebe, stare 15 let ali več, ki ne sodijo med delovno aktivno prebivalstvo ali brezposelne osebe. To so:
 - otroci, dijaki, študentje, starejši od 15 let,
 - gospodinje,
 - osebe, ki so nezmožne za delo zaradi starosti, bolezni in invalidnosti,
 - osebe na prestajanju kazni,
 - druge osebe.

Med uporabniki lesne biomase prevladujejo delovno aktivni in upokojenci, kar je posledica starostne strukture te populacije (slika 27). Delež brezposelnih pa je pod slovenskim povprečjem, ki je bil 11 % (Grošelj, 2004).

⁹ Definicija iz metodoloških razlag Popisa 2002



Slika 30 Status aktivnosti referenčnih oseb v gospodinjstvih, v katerih kot glavni ali edini vir ogrevanja uporabljajo les in lesne ostanke (Popis 2002)

Naša delitev v štiri kategorije pa ne omogoča preproste primerjave s statistiko za vse prebivalstvo v regiji. V statistiki za vse prebivalstvo v regiji ni kategorije upokojencev.

Namen izdelave profila uporabnika je iskanje ciljne skupine za promocijo lesne biomase. Glede na razpoložljive podatke za referenčne osebe (iz Popisa, 2002) lahko zaključimo, da je povprečni uporabnik lesne biomase moški, star v povprečju 53 let, je delovno aktiven in je končal vsaj enega izmed programov, ki smo ga uvrstili v kategorijo srednje šole. Pomembna skupina uporabnikov lesne biomase pa so tudi upokojenci.

8.3.3 Raba lesne biomase pri anketiranih lastnikih gozdov v občini Solčava

Leta 2002 smo v okviru raziskovalnega projekta "Tehnološki razvoj pridobivanja lesa pri gozdnih posestnikih ob vstopanju Slovenije v EU (CRP 2001-2006 Konkurenčnost Slovenije: 331-01-828-447)" anketirali lastnike gozdov v občini Solčava. Pomemben del anketnega vprašalnika je bila bilanca lesa (priloga B) v anketiranem gospodinjstvu. Bilanca lesa zajema podatke o:

- povprečnem poseku lesa v gozdovih (povprečni posek v zadnjih petih letih): posek je ločen na posek iglavcev in posek listavcev, ta pa naprej na posamezne sortimente in nadaljnjo rabo (domača raba, predelava, prodaja),
- povprečnem poseku druge drevnine: v kategorijo druge drevnine smo zajeli les iz gojitvenih in varstvenih del (v mlajših razvojnih fazah gozdov), posek zunaj gozdov (čiščenje pašnikov, obmejnikov, sadovnjakov, vinogradov, posek posameznih dreves itd), sečne ostanke ter odpadni les,
- nakupu lesa,
- letnem razrezu lesa,
- izdelavi lesnega kuriva (slika 31).

6: IZDELAVA LESNEGA KURIVA				
Letna količina lesa, ki ga porabite za kurjavo				m ³
Končni proizvodi	1-Skupaj	2-Iglavci	3-Listavci	4-Prodaja kuriva
	m ³	%	%	%
A-Cepanice (1 m)				
B-Polena (20-30 cm)				
C-Sekanci				
D-Butare				
Storitve drugih				
E-Izdelava polen				
F-Izdelava sekancev				

Slika 31 Preglednica za zajem podatkov o izdelavi lesnega kuriva med anketiranimi lastniki gozdov

Izmed 135 gospodinjstev, ki imajo v lasti gozd na območju občine Solčava, smo anketirali 58 gospodinjstev in zajeli 82,3% površine vseh zasebnih gozdov v občini. 86% anketiranih gospodinjstev je na območju občine Solčava in 14% zunaj nje.

Po podatkih Zavoda za gozdove je letni posek v občini Solčava (Gozdnogospodarska enota Solčava) v letu 2001 znašal 22.960 m³, od tega so v zasebnih gozdovih opravili 94 % celotnega poseka. Iz sledečega je razvidno, da smo z anketo zajeli 40 % celotnega evidentiranega poseka v občini oziroma 42 % poseka v zasebnih gozdovih. Desetletni načrtovani posek v Gozdnogospodarski enoti Solčava je za obdobje 2000 – 2009 (podatki iz gozdnogospodarskega načrta enote) 237.000 m³. Realizacija načrtovanega poseka je v zasebnih gozdovih 80 %. Letni posek v zasebnih gozdovih znaša v povprečju 14.000 m³/leto. V zadnjih letih (2000-2001) pa je bil posek izrazito višji.

Skupna količina rednega in izrednega poseka med anketiranimi gospodinjstvi znaša 9168 m³/leto (92,5 % virov lesa med anketiranimi gospodinjstvi). Povprečni posek med anketiranimi gospodinjstvi v gospodarskih gozdovih znaša 2,5 m³/ha/leto.

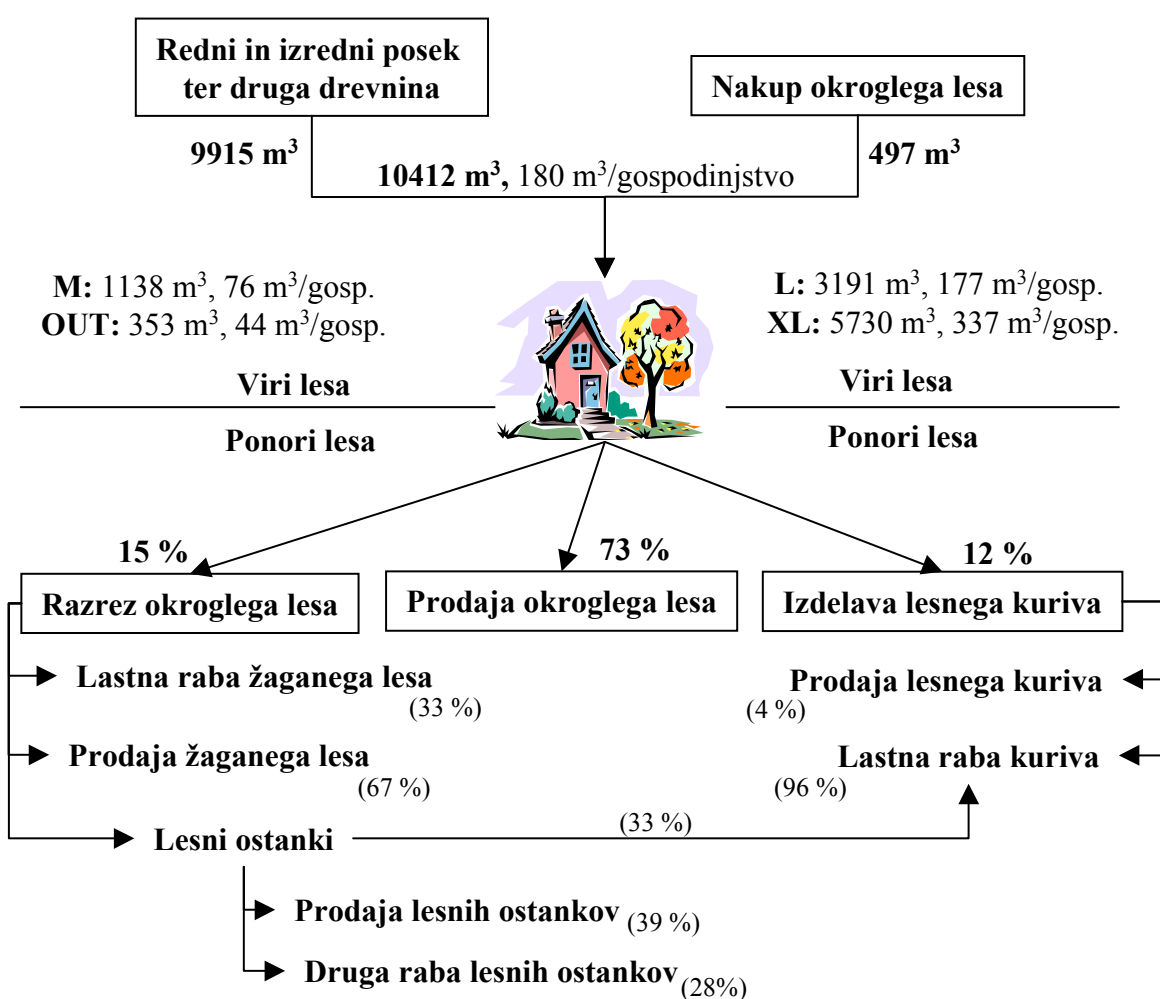
Za potrebe naloge bomo predstavili le rezultate bilance lesa in analizirali tok lesa v gospodinjstvih. Tok lesa smo analizirali za celoten vzorec (slika 32) ter po posameznih velikostnih kategorijah gospodinjstev s stalnim prebivališčem v občini Solčava¹⁰. Bilanca lesa po posameznih skupinah gospodinjstva je povprečje bilanc lesa v gospodinjstvih. Splošna ugotovitev je, da se struktura bilanc lesa po skupinah gospodinjstev bistveno ne

¹⁰ Vsa anketirana gospodinjstva smo razdelili v 5 skupin:

M : Domačini - srednje velika gozdna posest (5,0 - 49,9 ha)
 L : Domačini - velika gozdna posest (50,0 – 99,9 ha)
 XL : Domačini - zelo velika gozdna posest (100,0 ha in več)
 OUT : Nedomačini - gozdna posest v lokalni skupnosti nad 5,0 ha

razlikuje, razlikujejo se le absolutne količine lesa med skupinami. Posamezno gospodinjstvo znotraj skupine pa se lahko bistveno razlikuje od povprečja (slika 33).

Najpomembnejši vir lesa v gospodinjstvih je gozd (88 % vsega lesa), 7 % lesa spada v kategorijo druge drevnine in le 5 % lesa kupijo na trgu. V vseh skupinah prevladuje les iglavcev iz rednega in izrednega poseka v gozdovih, sledita posek listavcev in druga drevnina. Največ lesa pridobijo z rednim in izrednim posekom v skupini XL (55 %), sledi L z 31 % ter M z 11 %. Anketirani zunaj lokalne skupnosti pridobijo le 3 % celotne količine lesa, ki smo jo zajeli z anketiranjem.

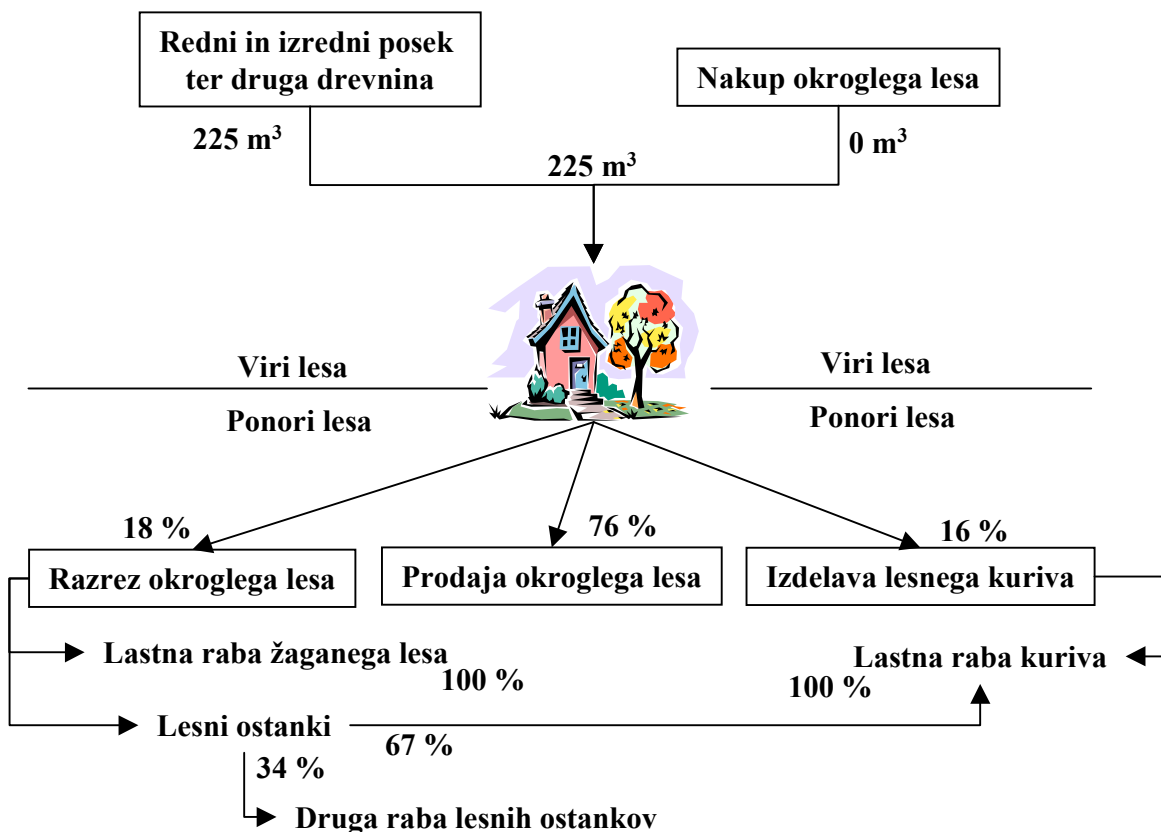


Slika 32 Tok lesa v anketiranih gospodinjstvih

Po analiziranih skupinah gospodinjstev se posek razlikuje po skupni letni količini. Po sortimentni sestavi med velikostnimi skupinami ni statistično značilnih razlik (F-test, $\alpha=0,05$). Večino (87 %) od skupnih 7.768 m³ lesa iglavcev prodajo. Pri prodaji prevladuje hlodovina (58 %), sledi celulozni les oz. les za plošče (22 %) in gradbeni les (19 %).

Najpomembnejši tržni delež imajo anketirani v skupini L in XL (prodajo 85 % vsega lesa iglavcev). Doma predelajo le 10 % lesa iglavcev.

V sortimentni sestavi listavcev sta le dva združena kakovostna razreda: hlodovina ter goli in les za kurjavo. Kar 83 % lesa listavcev je razporejenih v kakovostni razred goli in les za kurjavo, s tem da se slabi dve tretjini porabita za lastne potrebe.



Slika 33 Tok lesa v naključno izbranem gospodinjstvu

Anketirani skupno letno pridobijo 747 m³ druge drevnine (7,5 % virov lesa med anketiranimi gospodinjstvi). Največ druge drevnine smo evidentirali v skupini XL (62 %). Pri tem prevladuje posek zunaj gozda (57 %), sledijo gojitvena in varstvena dela v mlajših razvojnih fazah gozdov (29 %) ter sečni ostanki in odpadni les (14 %). Večino tega lesa porabijo za kurjavo (40 %), 27 % ga predelajo, 11 % pa ga ostane neizkoriščenega. Med anketiranimi gospodinjstvi je 27 anketiranih povedalo, da so pridobivali lesno biomaso zunaj gozda. Ta gospodinjstva so imela v lasti skupno 361 ha kmetijskih površin. In če domnevamo, da je posek zunaj gozda posek na kmetijskih površinah, potem so na 361 ha kmetijskih površin v povprečju posekali 429 m³/leto oziroma 1,2 m³/ha/leto, kar pa je bistveno več kot potencial, ki smo ga izračunali v poglavju 8.2.3.

Razžaguje se praktično samo les iglavcev (99 %). Večino razreza opravijo anketirana gospodinjstva z lastnimi žagami, le 15 % lesa jim razžagajo drugi. Obseg storitev drugim je relativno majhen (16 % celotnega razreza med zajetimi anketiranimi gospodinjstvi z lastnimi žagami).

Vsi anketirani letno pripravijo v povprečju 1231 m^3 lesnega kuriva. Od tega ga 4 % prodajo, večino pa porabijo za ogrevanje oziroma kuhanje. Kar 87 % celotne količine sestavljajo klasična polena (20 - 30 cm), 3 % sekanci, drugo pa so cepanice (1 m) ter butare. Domačini, ki imajo v lasti več kot 50 ha (skupini L in XL), skupno pripravijo kar 74 % evidentiranega lesnega kuriva. Največ lesa za kurjavo pripravijo na čistih kmetijah (56 % vseh evidentiranih količin), sledijo mešane kmetije s 24 % ter dopolnilne kmetije z 9 %.

Večina (97 %) anketiranih gospodinjstev uporablja les v energetske namene. Vendar pa se le 81 % gospodinjstev ogreva izključno z lesom. V 11 primerih je les le dopolnilno kurivo. Poleg glavnega stanovanjskega poslopja, ki je v povprečju starejše od 90 let in meri v povprečju 200 m^2 , imajo v 12 primerih še drugo stanovanjsko poslopje. Kurilna sezona traja v povprečju 7 mesecev. Večina anketiranih gospodinjstev (74 %) ima sistem za hišno centralno ogrevanje. Kar 20 % anketiranih gospodinjstev pa se še vedno ogreva individualno – največkrat s kmečkimi – zidanimi pečmi. Glede na podatke iz bilance lesa v gospodinjstvu vsi anketirani ($n=58$) letno pripravijo v povprečju 1.231 m^3 lesnega kuriva. Če odštejemo prodajo lesnega kuriva in prištejemo lesne ostanke, potem lahko zaključimo, da anketirana gospodinjstva letno za ogrevanje, kuhanje in peko porabijo 1.297 m^3 lesa. Minimalni premer lesa, ki ga še izkoriščajo za kurjavo, je v povprečju 5 cm. Drobnejšo vejevino uporabljajo le za izdelavo butar (skupno izdelajo le 10 m^3 butar na leto).

Gospodinjstva, ki se ogrevajo izključno z lesom, letno porabijo za ogrevanje 1.078 m^3 lesa. Ti v povprečju porabijo 23 m^3 lesa na leto oziroma $0,2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ stanovanjskih površin ali $472 \text{ kWh}/\text{m}^2$. Manjša poraba lesa za ogrevanje je v gospodinjstvih z individualnim ogrevanjem ($15 \text{ m}^3/\text{leto}$).

Rezultati ankete med lastniki gozdov kažejo na to, da je dejanska poraba energije na m^2 stanovanjske površin v izbrani regiji večja od slovenskega povprečja (od 150 do 180 kWh), ki smo ga upoštevali pri izračunih v poglavju 8.3.1. Tako velika poraba energije na m^2 je posledica klimatskih razmer, ki so v občini Solčava še nekoliko ekstremnejše, kot to velja za celotno regijo. Anketirani lastniki gozdov so imeli tudi nadpovprečno velike, večinoma stare kmečke hiše.

8.3.4 Raba lesne biomase v lesnopredelovalnih obratih

V večini anketiranih lesnopredelovalnih obratih uporabljajo lesne ostanke za ogrevanje prostorov ali v procesu predelave lesa. Le 24 % tistih, ki so navedli, da imajo nekontaminirane kosovne lesne ostanke, jih uporablja tudi za pokrivanje lastnih potreb. Pri žagovini je ta delež manjši. Lesni prah pa večinoma prodajo ali odpeljejo na deponijo (slika 19). Po podatkih iz ankete ($n=21$) porabijo anketirani sami 2.745 t lesnih ostankov na leto

(24 % vseh lesnih ostankov). Če to količino preračunamo na celotno populacijo (celotno število lesnopredelovalnih obratov $N=59$), lahko zaključimo, da vsi lesnopredelovalni obrati skupno porabijo 7.995 t lesnih ostankov na leto oziroma $13.325 \text{ m}^3/\text{leto}$.

8.3.5 Raba lesne biomase v obstoječih biomasnih objektih

V regiji sta dva sodobna daljinska sistema ogrevanja naselij, ki kot kurivo uporabljata lesno biomaso. Prvi sistem je v Gornjem gradu, drugi pa v Logarski dolini. Daljinski sistem v Gornjem Gradu je začel obratovati leta 1998. Letna poraba biomase je 12.000 m^3 . V Logarski dolini je daljinski sistem manjši, obratovati je začel oktobra 2003. Letna poraba biomase je ocenjena na 2.500 m^3 . Tako je trenutna skupna poraba obstoječih večjih biomasnih objektov 14.500 m^3 .

8.3.6 Skupna ocena trenutne rabe lesne biomase v regiji

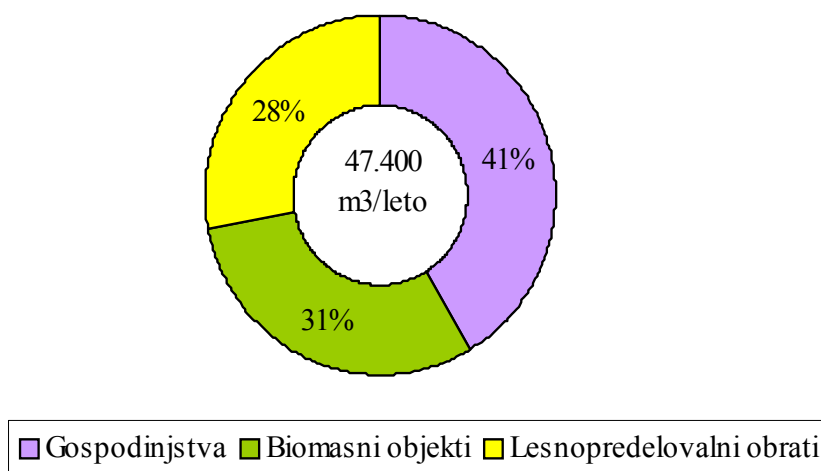
Na osnovi dosegljivih podatkov in nekaterih podmen smo ocenili trenutno rabo lesne biomase v regiji, ki znaša v povprečju 47.400 m^3 na leto (preglednica 13). Po naših izračunih so trenutno največji porabniki lesne biomase gospodinjstva (slika 34), ki porabijo 44 % vseh ocenjenih virov biomase. Predvidevamo lahko, da večino te lesne biomase prihaja iz gozdov.

Preglednica 13 Trenutna raba lesne biomase po posameznih ponorih

Ponori lesne biomase	Skupno	Komentarji
	m^3/leto	
Skupno	47.376	
Gospodinjstva	19.551	Trenutna raba lesne biomase v gospodinjstvih v regiji je izračunana na podlagi podmene, da je potreba po energiji $180 \text{ kWh/m}^2/\text{leto}$, kar pomeni v povprečju $7 \text{ m}^3/\text{leto}/100 \text{ m}^2$ ogrevalnih površin. Iz podatkov, zbranih za družinske kmetije, pa lahko izračunamo, da so družinske kmetije, ki so v referenčnem letu sekale les za drva in ga niso prodale, porabile v povprečju $12 \text{ m}^3/\text{leto}$ za ogrevanje. Če predvidevamo, da ima povprečna družinska kmetija 100 m^2 ogrevalnih površin, potem je poraba lesa za ogrevanje $0,12 \text{ m}^3/\text{leto}/\text{m}^2$ oziroma $293 \text{ kWh}/\text{leto}/\text{m}^2$. Pri taki porabi energije pa gospodinjstva trenutno porabijo 31.800 m^3 na leto. Če upoštevamo izračune iz ankete lastnikov gozdov v občini Solčava, kjer je bila povprečna poraba $0,2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ oziroma $472 \text{ kWh}/\text{m}^2$, potem je skupna raba pri individualnih uporabnikih v regiji še bistveno večja: 53.000 m^3 .
Biomasi objekti	14.500	Podatke o trenutni rabi daljinskih sistemov na lesno biomaso v regiji smo dobili neposredno od dobaviteljev surovine. Za daljinski sistem v Logarski dolini je le ocenjena letna poraba, ker deluje sistem šele 5 mesecev (od oktobra 2003).
Lesnopredelovalni obrati	13.325	Podatke o skupni lastni rabi lesnih ostankov v lesnopredelovalnih obratih ($N=59$) smo izračunali iz podatkov, ki smo jih zbrali z anketnim vprašalnikom ($n=21$).

Pri izračunavanju trenutne rabe lesne biomase je najbolj problematično izračunavanje rabe v gospodinjstvih. Raba lesa za ogrevanje, kuhanje in segrevanje tople vode je odvisna od številnih nepredvidljivih dejavnikov, kot so klimatske razmere in želje ter potrebe posameznikov.

Povpraševanje po biomasi je pri individualnih uporabnikih največje v zgodnjem jesenskem času. Pri daljinskih sistemih ogrevanja je povpraševanje enakomerno v celotni kurilni sezoni (odvisno od velikosti skladišča in zalogovnika za sekance). Dinamika rabe biomase v lesnopredelovalnih obratih je odvisna od nadaljnje rabe proizvedene energije. Če potrebujejo toploto za ogrevanje bivalnih prostorov, potem je dinamika rabe enaka kot v vseh drugih gospodinjstvih, če potrebujejo proizvedeno toploto v proizvodnji, pa je poraba le-te bolj enakomerna prek celega leta.



Slika 34 Struktura trenutne rabe lesne biomase po posameznih ponorih

Ker v izbrani regiji trenutno ni velikih porabnikov biomase, z izjemo dveh daljinskih sistemov, so največji porabniki gospodinjstva, ki po naših izračunih trenutno pokrivajo kar 41 % trenutne rabe biomase (slika 34).

8.4 SKUPNA OCENA TOKA LESNE BIOMASE OD VIROV DO PONOROV

Primerjavo razpoložljivih potencialov (virov) lesne biomase in trenutne rabe (ponorov) lesne biomase lahko naredimo na več načinov (slika 35):

Scenarij 1 Primerjava osnovnih ocen virov in ponorov, predstavljenih v preglednicah 12 in 13. Le potenciali s kmetijskih površin so ocenjeni na podlagi ocen iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava. V tem scenariju upoštevamo najvišji potencial lesne biomase in najnižjo trenutno rabo. Gre za najbolj ugodno razmerje med viri in ponori.

Scenarij 2 Primerjava v primeru, ko pri potencialih (viri) upoštevamo realizacijo poseka in ocenimo potenciale lesnih ostankov na osnovi količin, ki bi jih anketirani lahko ponudili na trgu. Potenciali s kmetijskih površin so ocenjeni na podlagi ocen iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava. Trenutna rabe biomase (ponori) ostaja enaka.

Scenarij 3 Primerjava, pri kateri upoštevamo rabo v gospodinjstvih na osnovi potreb po energiji, ocenjenih v Popisu kmetijskih gospodarstev (293 kWh/m²), viri ostajajo enaki kot pri scenariju 2, le pri lesnih ostankih so potenciali ocenjeni na osnovi razlike med skupno količino lesnih ostankov in količino, ki jo anketirani sami porabijo.

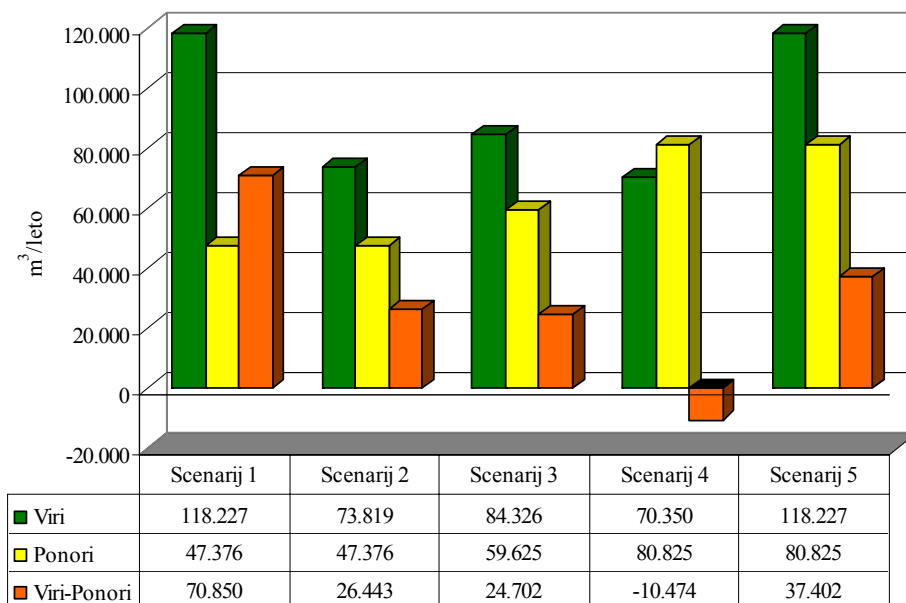
Scenarij 4 Primerjava, pri kateri upoštevamo rabo v gospodinjstvu na osnovi potreb po energiji, ocenjenih s pomočjo podatkov iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava (472 kWh/m²). Viri biomase ostajajo enaki kot pri scenariju 2, le da pri virih iz kmetijskih površin upoštevamo osnovni izračun (scenarij 1). Skupna ocena virov je najnižja, ocena trenutne rabe pa najvišja.

Scenarij 5 Primerjava, pri kateri upoštevamo najvišjo oceno potencialov in najvišjo oceno trenutne rabe.

Preglednica 14 Ocene potencialov (viri) in rabe (ponori) lesne biomase v izbrani regiji po različnih scenarijih

Scenarij	Potencial (viri)			Trenutna raba (ponori)		
	Gozdovi	Kmetijska zemljišča	Lesnopredelovalni obrati	Gospodinjstva	Biomasi objekti	Lesnopredelovalni obrati
	m ³ /leto	m ³ /leto	m ³ /leto	m ³ /leto	m ³ /leto	m ³ /leto
Scenarij 1	53.740	8.967	55.519	19.551	14.500	13.325
Scenarij 2	33.929	8.967	30.924	19.551	14.500	13.325
Scenarij 3	33.929	8.967	41.431	31.800	14.500	13.325
Scenarij 4	33.929	5.498	30.924	53.000	14.500	13.325
Scenarij 5	53.740	8.967	55.519	53.000	14.500	13.325
Max.	53.740	8.967	55.519	53.000	14.500	13.325
Min.	33.929	5.498	30.924	19.551	14.500	13.325
Razlika	18.968	3.469	24.595	33.449	0	0

Razmerje med potenciali in trenutno rabo oziroma med viri in ponori biomase lahko prikažemo na več načinov (slika 35, slika 36).



Slika 35 Primerjava med ocenjenimi viri in ponori pri različnih scenarijih

Na osnovi petih različnih scenarijev lahko zaključimo, da bi v regiji primanjkovalo biomase samo po četrtem scenariju, kjer so ocenjeni potenciali najnižji, trenutna raba lesne biomase pa najvišja. V vseh drugih scenarijih je potencialov v regiji več, kot je trenutna raba. Po naši oceni je v trenutnih razmerah najbolj realen scenarij 3, kjer je pri potencialih iz gozdov upoštevana realizacija poseka, pri kmetijskih površinah so upoštewane ocene iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava ($1,2 \text{ m}^3/\text{ha}$), potenciali lesnih ostankov so izračunani na osnovi razlike med skupno količino lesnih ostankov in rabo lesnih ostankov za lastne potrebe lesnopredelovalnih obratov. Pri trenutni rabi lesne biomase v gospodinjstvih pa smo upoštevali potrebe po energiji, ocenjene na osnovi Popisa kmetijskih gospodarstev 2000 (293 kWh/m^2).

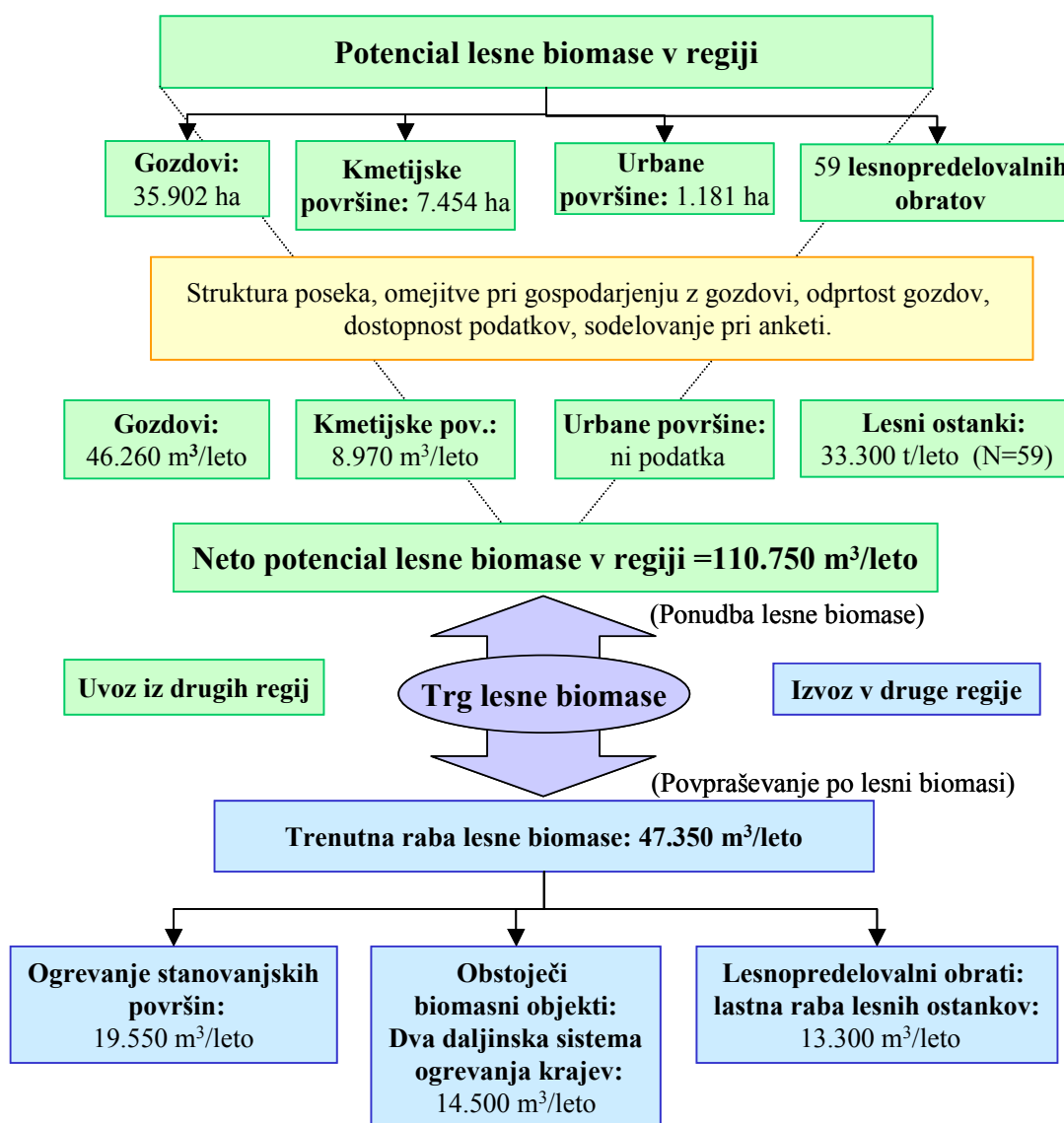
Ponudniki in porabniki lesne biomase se srečujejo na trgu. Trg lesne biomase je, tako kot tudi v celotni državi, slabo organiziran. V regiji je le nekaj večjih ponudnikov lesne biomase, med njimi je najpomembnejše podjetje Biomasa d.o.o., ki ima v lasti več sekalnikov za izdelavo sekancev in je tudi uvoznik sodobnih kotlov na sekance, polena in pelete. Poleg tega podjetja je v regiji še uvoznik sodobnih kotlov na lesno biomaso. Nekaj sekalnikov za izdelavo sekancev je tudi v lesnopredelovalnih obratih – večinoma za pokrivanje lastnih potreb po energiji. Cepilci za izdelavo polen so pogostejši v uporabi. Po podatkih iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava ima kar 41 % anketiranih gospodinjstev v lasti cepilni stroj za izdelavo polen.

Trgovanje s poleni poteka »mimo« organiziranega trga, večinoma na osnovi ustnih dogovorov med kupci in prodajalci (lastniki gozdov). Pomembni odkupovalci lesa so Gozdnogospodarstvo Nazarje in Kmetijsko gozdarska zadruga. Po podatkih iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava je največji kupec okroglega lesa zadruga, ki odkupi 76 % vsega prodanega lesa anketiranih gozdnih posestnikov. V lastni režiji prodajo 14 % okroglega lesa. Gozdnogospodarstvo Nazarje ima 8 % delež odkupa, drugi odkupovalci pa

le 2 %. Trenutno je pomemben odkupovalec lesne biomase tudi podjetje v Nazarjah, ki izdeluje iverne plošče. Na trg pa bo vplivala tudi predvidena postavitve tovarne za izdelavo lesnih pelet. S proizvodnjo lesnih pelet naj bi začeli v drugi polovici leta 2004 v Nazarjah. Začetna kapaciteta predvidene tovarne je 20.000 t lesnih pelet/leto.

Največja hiba naše ocene toka lesne biomase je pomanjkanje podatkov o uvozu in izvozu lesne biomase v regijo in iz nje. Po podatkih največjega dobavitelja biomase obstoječim biomasnim objektom (Biomasa d.o.o.) v regiji ti sistemi biomase ne uvažajo iz sosednjih regij (občin, ki niso vključene v našo regijo). Vir lesne biomase v gospodinjstvih pa je trenutno nemogoče dobiti ali oceniti. Ta podatek bi lahko dobili le z anketiranjem vseh ali izbranega vzorca gospodinjstev v regiji.

Tok lesne biomase po najugodnejšem scenariju je predstavljen na naslednji sliki (slika 36).



Slika 36 Tok lesne biomase v regiji po najugodnejšem scenariju 1

Namen izdelave tako kompleksne analize toka lesne biomase je zbiranje podatkov, ki jih potrebujemo za oceno socialno-ekonomskih vplivov povečane rabe lesne biomase, ter kompleksna ocena razmer v regiji, kjer se odločajo za nove biomasne sisteme. Dejansko potrebujemo za ocene socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov le podatke o skupnih potencialih (poglavje 8.2). Analiza trenutne rabe biomase in profil uporabnikov biomase pa sta pomembna pri oblikovanju strategije razvoja promocije biomase med prebivalci v regiji. To pa je že del zadnje faze v celostni metodi ocene socialno-ekonomskih vplivov na lokalni oziroma regionalni ravni, ki predvideva prenos rezultatov v javnost in aktivno sodelovanje vseh zainteresiranih javnosti.

9 OPIS RAČUNALNIŠKE APLIKACIJE ZA OCENO IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV POVEČANE RABE LESNE BIOMASE TER PREIZKUS MODELA NA IZBRANI REGIJI

Namen razvoja računalniške aplikacije je ovrednotenje nekaterih socialno-ekonomskih in okoljskih vpliv, ki izvirajo iz povečane rabe lesne biomase. Izhodišče je, da v regiji načrtujejo nove biomasne sisteme, ki bodo sestavljali velik – nov ponor biomase. Vprašanja, ki se zastavljajo že v začetnih fazah načrtovanja, pa so:

- Ali je biomase v regiji dovolj?
- Kakšni so stroški pridobivanja biomase?
- Kakšna je višina začetne investicije?
- Kaj bo regija pridobila s takšnim sistemom?
- Kakšni so pozitivni ali celo negativni vplivi na dohodek, delovna mesta?
- Kako prepričati ljudi, da je takšna investicija smotrna?

Predstavljena računalniška aplikacija daje odgovore na večino zgoraj omenjenih vprašanj in omogoča bodočim investitorjem in predvsem lokalnim oblastem, da dobijo širok pregled nad možnimi vplivi povečane rabe lesne biomase.

Aplikacija je primerna za oceno vplivov na ravni regije. V Sloveniji je definicija regije zelo zapletena. V našem primeru bomo kot regijo poimenovali smiselno združene občine. To niso statistične ali geografske regije, saj lahko regijo oblikuje uporabnik aplikacije sam glede na geografske, naravne, zgodovinske ali socialno-ekonomske razmere (zaposlovanje ljudi, trg z lesom). Bistveno pa je, da se upoštevajo meje občin, saj so za izračun nekaterih vplivov potrebni ekonomski kazalci, katerih vrednosti lahko dobimo le na ravni občin ali celo upravnih enot.

Osnova za razvoj računalniške aplikacije je aplikacija BIOSEM, ki so jo od leta 1997 do 1999 razvijali v Veliki Britaniji v okviru mednarodnega projekta (št. projekta: CT97-3947/FAIR Programme). Podrobnejši opis aplikacije BIOSEM je v poglavju 7. Prvotna odločitev je bila, da za oceno socialno-ekonomskih vplivov uporabimo obstoječo aplikacijo. Vendar se je izkazalo, da aplikacija ni primerna za naše razmere, predvsem zaradi načina gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Način gospodarjenja pa bistveno vpliva na stroške proizvodnje lesne biomase, ki so locirani skoraj izključno v gozdarstvu in ne v kmetijstvu, kakor to predvideva BIOSEM. Druga pomanjkljivost BIOSEMa je tudi dejstvo, da predvideva zamenjavo kmetijske dejavnosti na kmetijskih površinah z gojenjem plantaž hitro rastočih drevesnih in grmovnih vrst, kar pa ni smotrno za naše razmere. Tako naj bi večino socialno-ekonomskih vplivov izhajalo prav iz te spremembe rabe tal.

Zaradi naštetih pomanjkljivosti BIOSEMa smo se odločili za razvoj nove računalniške aplikacije, ki pa ohranja metodologijo izračuna neposrednih, posrednih in induciranih socialno-ekonomskih vplivov.

Predstavljena računalniška aplikacija omogoča enostavno analizo razpoložljive biomase ter ekonomsko analizo.

Predpogoji za uporabo aplikacije so:

1. natančno definirano področje, regija, ki bo predmet analize in znotraj katere bomo ocenjevali socialno-ekonomske vplive;
2. razpoložljivost vhodnih podatkov, ki jih potrebujemo za ocene posameznih vplivov;
3. predhodno izdelani načrti za biomasne sisteme v regiji.

Aplikacija ni namenjena ugotavljanju ekonomske upravičenosti posameznih biomasnih sistemov ali presoji ekonomske upravičenosti proizvodnje biomase, ampak celostni oceni vplivov, ki jih lahko povzročita povečana proizvodnja in raba biomase v regiji.

Poleg samega opisa predlagane aplikacije pa v tem poglavju predstavljamo tudi rezultate za izbrano regijo ter aplikacijo preizkušamo na tem konkretnem primeru. Splošni podatki o regiji so v predhodnem poglavju o toku lesne biomase od virov do ponorov (poglavje 8). Prav tako so v predhodnem poglavju izračunani ali ocenjeni razpoložljivi potenciali lesne biomase iz različnih virov.

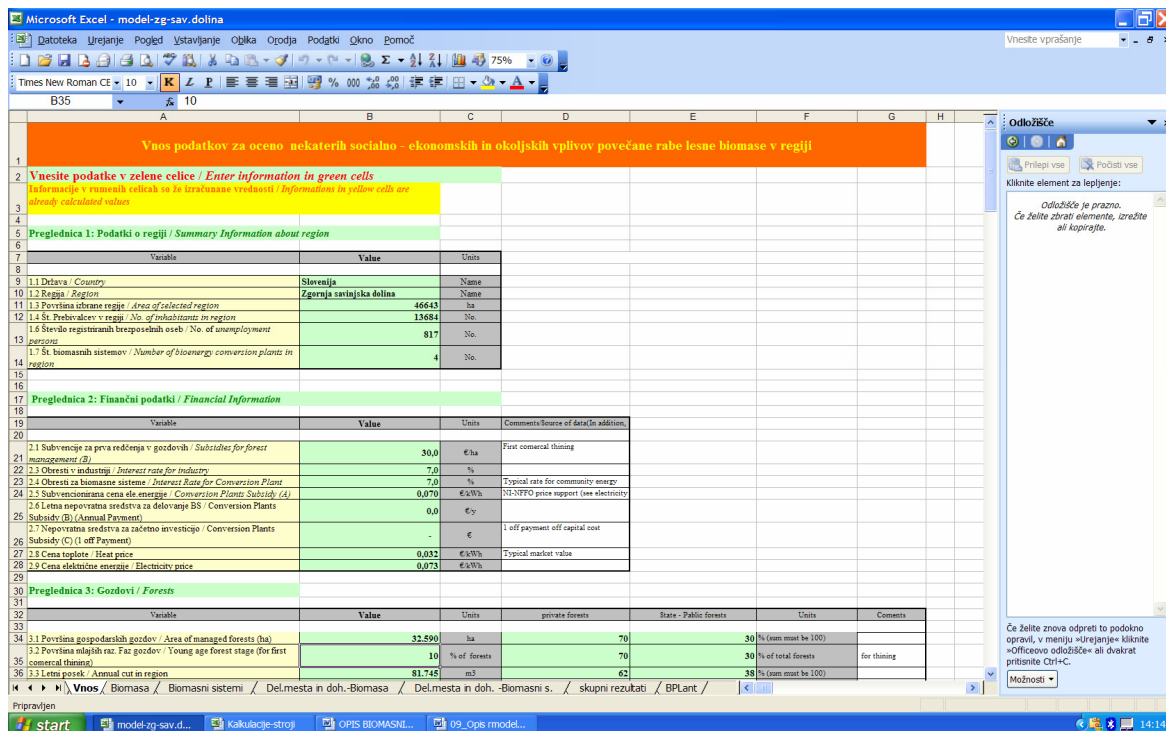
9.1 ZGRADBA APLIKACIJE

Osnova računalniške aplikacije je program Microsoft Office Excel, ki deluje na osnovi povezave posameznih delovnih listov. Sestavljena je iz osmih delovnih listov (slika 1), od teh sta dva lista skrita za uporabnika. Podatke vnašamo le v vnosni list (ime lista: »Vnos«). Izračunavanje posameznih parametrov ter prikaz rezultatov je razdeljeno na pet listov: »Biomasa«, »Biomasi sistemi«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« ter »Skupni rezultati«. V delovnem listu »Biomasa« so ocene potencialov lesne biomase v regiji, ocena materialnih stroškov posameznih strojev ter ocena skupnih stroškov in prihodkov pri proizvodnji lesne biomase. Delovni list »Biomasi sistemi« omogoča pregled nad načrtovanimi biomasnimi sistemi. Izračunani so stroški investicij, letni stroški upravljanja in vzdrževanja sistema ter prihodki od proizvodnje toplote in/ali elektrike. Izračunani so denarni tokovi v življenjski dobi sistemov ter nekateri kazalniki ekonomske uspešnosti biomasnih sistemov.

Delovni listi »Delovna mesta in dohodek - Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« ter »Skupni rezultati« so namenjeni prikazu ocen različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Rezultati so razdeljeni v

neposredne, posredne ter inducirane vplive povečane rabe lesne biomase. Zaradi preglednosti so rezultati razporejeni v tri delovne liste.

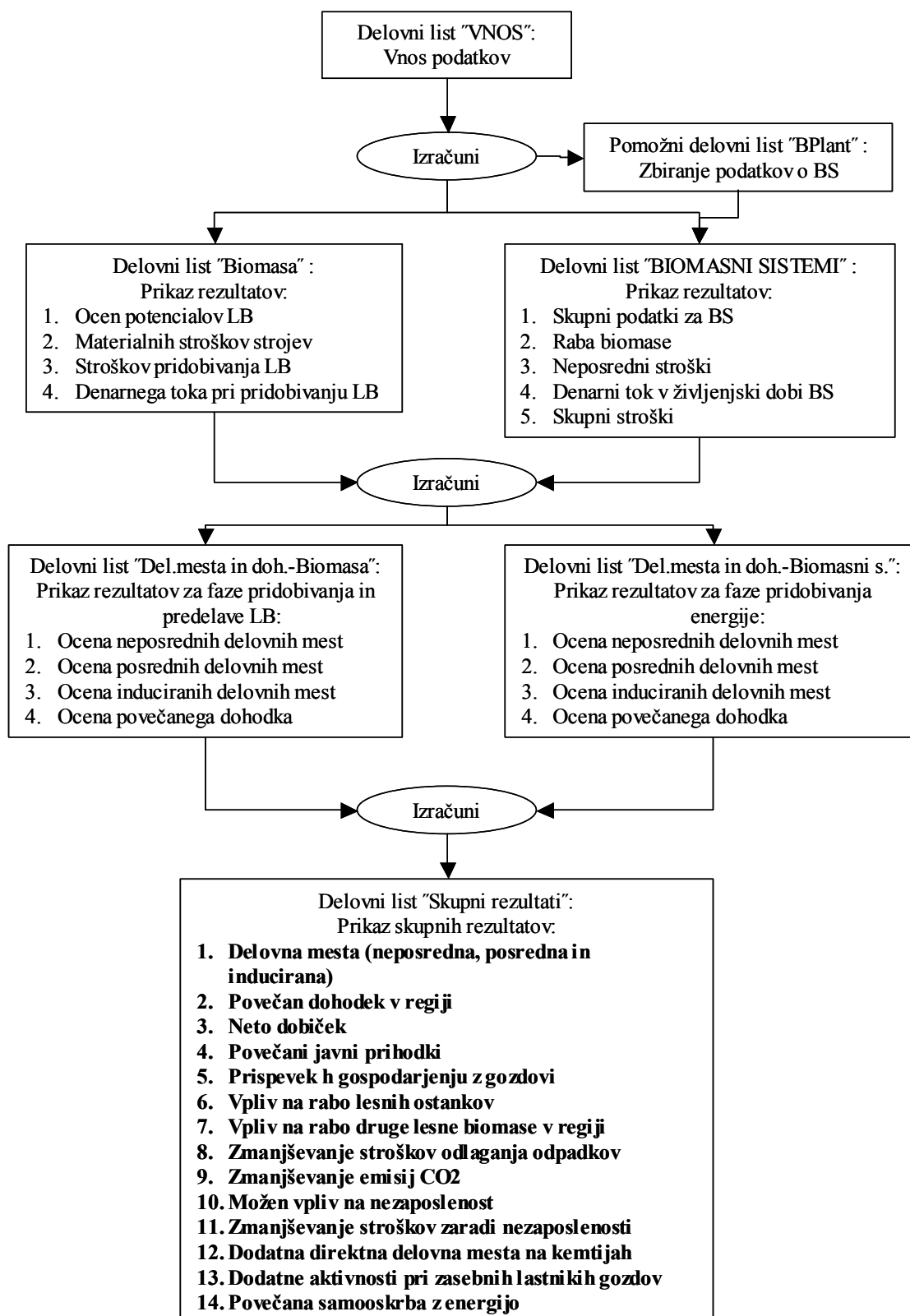
Delovna lista »BPlant in »Data« sta skrita za uporabnika, saj so na teh listih le pomožni izračuni in nekateri podatki, ki jih potrebujemo za izračun in prikaz rezultatov. Na listu »BPlant« pa shranjujemo tudi podatke za posamezne biomasne sisteme (iz vnosnih tabel št. 6,7 in 8)



Slika 37 Videz računalniške aplikacije

Aktivno delo uporabnika je možno le pri vnosu podatkov. Vsi drugi delovni listi so zavarovani in ne omogočajo preprostega spreminjanja vsebin celic. Zaradi zavarovanja celotne aplikacije tudi ni možno enostavno pregledovanje formul in povezav v aplikaciji. Ključni podatki za razumevanje delovanja in izračunov bodo pripravljeni v posebnih navodilih.

Računalniška aplikacija omogoča tudi preprosto modeliranje – izdelavo različnih scenarijev. S spreminjanjem deležev dela, strojev ali surovine, ki izhajajo iz regije, lahko vidimo, kako se spreminja število delovnih mest ali kateri koli drug ocenjeni vpliv. Drug način izdelave scenarijev pa je tudi spreminjanje karakteristik biomasnih sistemov. Tako dobimo primerjave med vplivi različnih biomasnih sistemov (manjši aljinski sistemi, večji CHP-ji itd.). Tretji način modeliranja pa omogoča prikaz različnih vplivov pri različnih virih biomase.



Slika 38 Zgradba računalniške aplikacije

9.1.1 Delovni list »Vnos«

Delovni list »Vnos« je edini, ki terja aktivno delo uporabnika. Sestavljajo ga posamezne preglednice. Trenutno vsebuje aplikacija 14 preglednic, ki imajo skupno 114 vrstic oziroma 191 spremenljivk (preglednica 15). Za večino parametrov je treba vnesti več kot eno vrednost. V večini primerov moramo poleg osnovne vrednosti oceniti še, kolikšen delež prihaja iz regije. Ti deleži so ključni za izračunavanje socialno-ekonomskih vplivov, ki izvirajo in ostajajo v regiji.

Preglednica 15 Seznam vnosnih preglednic in število parametrov v delovnem listu »Vnos«

Zap. št.	Naslovi posameznih preglednic v delovnem listu »Vnos«	Št. vrstic	Št. spremenljivk
1	Podatki o regiji	7	7
2	Finančni podatki	10	14
3	Gozdovi	6	16
4	Pridobivanje biomase iz gozdov	12	12
5	Potencial lesne biomase iz opuščenih kmetijskih površin ter drugih negozdnih površin	3	3
6	Lesni ostanki pri predelavi lesa	6	8
7	Transport biomase do biomasnih sistemov	5	6
8	Investicijski stroški za BS	16	25
9	Stroški upravljanja in vzdrževanja BS	6	9
10	Strošek dela	21	34
11	Materialni stroški strojev	9	44
12	Cena lesne biomase	6	6
13	Nekateri ekonomski podatki	6	6
14	Podatki o rabi energije	1	1

Barve posameznih polj v vnosnih preglednicah so v pomoč uporabnikom. S svetlo rumeno barvo so označena polja z imeni spremenljivk, z zeleno barvo so označena polja, ki jih moramo izpolniti, s temno rumeno pa polja, kjer so že izračunane vrednosti. V osnovnem modelu so polja za nekatere spremenljivke že izpolnjena, in sicer zato, ker so nekatere vrednosti spremenljivk standardne (se med regijami ne razlikujejo bistveno, ali so celo standardne za celo Slovenijo) in jih lahko uporabnik preprosto prevzame.

Vnosne preglednice lahko razdelimo v štiri dele (priloga A):

1. Splošni del: vsebuje informacije o regiji ter nekatere splošne finančne parametre;
2. Potenciali lesne biomase: vsebuje informacije o gozdovih, gozdni proizvodnji, površinah v zaraščanju in drugih negozdnih površinah ter podatke o lesnih ostankih iz lesnopredelovalne industrije;
3. Biomasni sistemi: vsebuje informacije o načrtovanih biomasnih sistemih;
4. Nekateri splošni ekonomski podatki: vsebuje informacije o stroških dela, podatke za kalkulacijo materialnih stroškov strojev, cene biomase ter nekatere druge informacije.

Posebnost predstavljene aplikacije, ki se bistveno razlikuje od doslej razvitih aplikacij, je možnost vnosa podatkov za več biomasnih sistemov hkrati. S pomočjo posebnega podprograma (Macro) je omogočen vnos podatkov za posamezne biomasne sisteme v preglednicah 7, 8 in 9 (preglednica 15). Podatki za posamezne biomasne sisteme se prenašajo in shranjujejo v posebnem delovnem listu, ki ni dostopen uporabnikom. S pomočjo teh podatkov izračunavamo vsote, ki so nato predstavljene v začetku delovnega lista »Biomasi sistemi« in so vhodni podatki za ekonomsko analizo biomasnih sistemov. Omejitev sistema je skupno število biomasnih sistemov. V predstavljeni aplikaciji je število omejeno na 8, kar naj bi zadoščalo za ocenjevanje razmer na ravni regij. Če bi želeli aplikacijo nadgraditi za oceno vplivov v državi, bi morali povečati število možnih vnosov podatkov za načrtovane sisteme.

9.1.2 Delovni list »Biomasa«

List »Biomasa« je osnova za izračun socialno-ekonomskih vplivov, ki izhajajo iz različnih faz priprave lesne biomase (priloga A). Sestavljen je iz treh delov (preglednica 16):

1. Ocena potencialov lesne biomase v m^3/leto , odt/ leto ter MJ/ leto : potenciali so ločeni po posameznem viru. Poleg potencialov po posameznem viru je predstavljeno tudi razmerje med potenciali ter potrebami po biomas, ki izhaja iz podatkov za načrtovane biomasne sisteme.
2. Izračun stroškov in prihodkov pri pridobivanju lesne biomase: stroški so izračunani za posamezno fazo v tehnološkem procesu, vendar ločeno po posameznih virih biomase. Prav tako so izračunani skupni stroški dela, strojev ter storitev za vso lesno biomaso, ki jo ali jo še bodo potrebovali predvideni ali obstoječi biomasni sistemi. Stroški in prihodki so izračunani v € na leto ali v € na m^3 lesne biomase. Predvideni prihodki so ocenjeni na osnovi trenutnih cen lesne biomase na trgu (podatki o cenah so med vhodnimi podatki).
3. Izračun stroškov dela, strojev ter storitev za vso lesno biomaso, ki je razpoložljiva v regiji, ne glede na potrebe predvidenih sistemov: zadnji del izračunov je namenjen prikazu stroškov ob podmeni, da v regiji uporabijo celotno razpoložljivo (v aplikaciji ocenjeno) lesno biomaso. S tem lahko prikažemo samo teoretične stroške in prihodke, omogoča pa nadaljnji izračun teoretičnih – potencialnih vplivov, ki izhajajo iz proizvodnje biomase. Tak izračun omogoča primerjavo vplivov, ki izhajajo iz načrtovanih biomasnih sistemov s teoretičnimi vplivi, ki izhajajo iz proizvodnje vse razpoložljive biomase.

V posebnem delu so izračunani stroški za lesno biomaso, ki prihaja iz zasebnih gozdov. Tudi v tem primeru so stroški izračunani za vso biomaso, ne glede na to, koliko jo bodo dejansko uporabili predvideni sistemi. Predvideni stroški in prihodki so izračunani na enak način kot v drugem delu, razlikujejo se le letne količine proizvodnje. Ocena stroškov proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov je ključna za izračun dodatnih delovnih mest na kmetijah.

Preglednica 16 Seznam preglednic v delovnem listu »Biomasa«

Oznaka	Naslovi posameznih preglednic v delovnem listu »Biomasa«
A	Potencial LB v regiji
1	Razpoložljiva LB v regiji
2	Potreba po LB v regiji (na leto)
B	Stroški pridobivanja LB
1	Materialni stroški strojev
2	Neposredni stroški pridobivanja lesne biomase
3	Neposredni stroški in prihodki pri proizvodnji LB - za predvidene BS v regiji
4	Denarni tok pri proizvodnji biomase
5	Skupni stroški proizvodnje lesne biomase za predvidene biomasne sisteme
6	Skupni rezultati - osnova za izračun socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje biomase
C	Skupni stroški in prihodki v procesu proizvodnje LB - za vso razpoložljivo LB v regiji

Vir podatkov za izračun spremenljivk v listu »biomasa« so podatki v listu »Vnos«. V list biomasa uporabnik ne vnaša več podatkov, ampak si lahko le ogleda izračunane vrednosti. V nadaljnjem razvoju aplikacije predvidevamo preprost prikaz formule ter razlago načina izračuna posamezne spremenljivke. Takšen način bi uporabniku pomagal pri razumevanju posameznih rezultatov. Pomembna pa je tudi grafična predstavitev posameznih rezultatov. Trenutno omogoča aplikacija le grafični prikaz ocenjenih potencialov biomase v regiji ter količin biomase, ki jo potrebujejo obravnavani biomasni sistemi.

9.1.3 Delovni list »Biomasni sistemi«

V delovnem listu »Biomasni sistemi« so predstavljeni stroški in prihodki ter denarni tok v celotnem obdobju delovanja predvidenih biomasnih sistemov. Stroški in prihodki so predstavljeni skupaj za vse sisteme. Ključni podatki in rezultati so predstavljeni v osmih preglednicah (preglednica 17).

Preglednica 17 Seznam preglednic v delovnem listu »Biomasi sistemi«

Oznaka	Naslovi posameznih preglednic v delovnem listu »Biomasi sistemi«
1	Stroški investicije v BS
2	Stroški upravljanja in vzdrževanja BS
3	Raba LB v predvidenih BS
4	Skupni neposredni stroški
5	Denarni tok v dobi trajanja sistemov
6	Stroški dela, strojev ter storitev BS
7	Skupni rezultati - osnova za izračun socialno-ekonomskih vplivov biomasnih sistemov
8	Stroški dela na zaposlenega
9	Ponderirane vrednosti letnih plač

Vir podatkov za izračun je za uporabnike zakriti list »Bplant«. Na tem listu se zapisujejo podatki, ki jih s pomočjo podprograma vnašamo ločeno za vsak posamezni biomasni sistem.

9.1.4 Delovna lista »Delovna mesta in dohodek - Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« ter »Skupni rezultati«

Na delovnih listih »Delovna mesta in dohodek - Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« ter »Skupni rezultati« so izračunane in prikazane ocene različnih socialno-ekonomskih vplivov. Delovni list »Delovna mesta in dohodek« je bil zaradi preglednosti rezultatov razdeljen na dva samostojna lista. Prvi list prikazuje vplive povečane proizvodnje biomase, drugi del pa vplive biomasnih sistemov. Prvi list je dodatno razdeljen na vplive, ki izvirajo iz proizvodnje biomase za predvidene sisteme ter na del, ki prikazuje vplive, ki bi lahko izvirali iz proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov. Prikazane so le ocene teoretičnih delovnih mest ter dohodka, ki bo ustvarjen v celotni produkcijski verigi (priprava in raba lesne biomase). Znotraj posameznega dela so vplivi razdeljeni še v neposredne, posredne in inducirane.

List »Skupni rezultati« pa je namenjen prikazu različnih socialno-ekonomskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Izbranih je petnajst kazalcev, s katerimi na različne načine prikazujemo možne socialno-ekonomske in okoljske vplive povečane rabe lesne biomase. Nekatere ocene so podane v absolutnih številkah, nekateri vplivi pa so predstavljeni s petstopenjsko skalo.

9.2 OCENA POTENCIALOV LESNE BIOMASE V REGIJI

Najboljša osnova za oceno razpoložljivih potencialov lesne biomase je analiza toka lesa od vira do ponora. Če obstaja taka analiza toka lesa, potem lahko dobimo dovolj natančne ocene potencialov iz posameznih virov. Trenutno v Sloveniji še nimamo metodologije za oceno teh tokov na ravni regij. Metodologija, predlagana v poglavju 8, je namenjena analizi toka lesne biomase od posameznih virov do ponorov, ta tok pa je le del celotnega toka lesa. Vendar pa naj bi za potrebe načrtovanja biomasnih sistemov in ocene vplivov take analize popolnoma zadoščale.

V aplikaciji je lesna biomasa je razdeljena v tri skupine (preglednica 18). V prvo skupino spada vsa biomasa, ki prihaja neposredno iz gozdov. Biomasa iz gozdov je zaradi tehnologij pridobivanja in s temi povezanimi stroški razdeljena v tri podskupine. V prvo skupino uvrščamo biomaso, ki izvira iz prvih in drugih redčenj v mlajših razvojnih fazah gozdov. V drugo skupino uvrščamo biomaso, ki izvira iz rednih in izrednih sečenj v gozdovih. V tretjo skupino pa uvrščamo drugo lesno biomaso iz gozdov, kamor spadajo predvsem izkoristljivi sečni ostanki.

Preglednica 18 Potenciali lesne biomase in pretvorniki med enotami

Skupna razpoložljiva lesna biomasa v regiji	m ³	t ¹¹	GJ ¹²
1. Gozdovi - skupaj			
- Prva in druga redčenja	1	0,6	6,6
- Redni in izredni posek	1	0,7	7,4
- Druga lesna biomasa iz gozdov	1	0,6	5,4
2. Lesni ostanki in odsluženi les	1,1	1	8,0
3. Druga lesna biomasa	1	0,6	6,0

Ocena skupnih potencialov lesne biomase je izračunana po formuli (6) in je predstavljena v m³, v tonah suhe snovi ter v GJ.

$$LB = LB_g + LB_{lo} + LB_d \quad \dots (6)$$

LB_g Ocena potencialov iz gozdov (m³)
 LB_{lo} Ocena potencialov lesnih ostankov (m³)
 LB_d Ocena potencialov druge lesne biomase (m³)

¹¹ t suhe snovi

¹² energijska vrednost pri vlažnosti lesa: 40 %

Dejstvo je, da je življenjska doba biomasnih sistemov v povprečju 20 let, kar pomeni, da mora imeti sistem v celotnem obdobju zagotovljeno ustrezno letno količino lesne biomase po ustrezni ceni. Zato moramo pri oceni potencialov biomase v regiji upoštevati tudi načelo trajnosti. To načelo pa se ne nanaša zgolj na dobavo biomase v življenjski dobi biomasnega sistema, temveč tudi na načelo trajnosti gospodarjenja z gozdovi. Tako je v našem primeru potencial lesne biomase količina lesa, ki je na nekem območju trajno razpoložljiva v energetske namene. Zanima nas predvsem ocena dejanskega potenciala lesne biomase. Dejanski razpoložljivi potencial pa je manjši od teoretičnega zaradi naslednjih dejavnikov:

1. načel gospodarjenja z gozdovi - upoštevamo smernice, cilje in ukrepe, predvidene v gozdnogospodarskih načrtih,
2. tehnologije pridobivanja in rabe lesne biomase - opremljenost in usposobljenost lastnikov gozdov in gozdarskih podjetij za pridobivanje lesne biomase,
3. trg gozdnih lesnih proizvodov - razmerje med stroški pridobivanja in ceno lesne biomase oz. posameznih gozdnih lesnih sortimentov na trgu,
4. socialno-ekonomske razmere lastnikov gozdov - značilnosti posameznih socialno-ekonomskih kategorij lastnikov gozdov in iz tega izhajajoči odnos do gozda.

Z računalniško aplikacijo težko zajamemo vse te dejavnike. Nekatere omejitve so vključene že v same vnosne podatke, saj so viri podatkov gozdnogospodarski načrti, ti pa so izdelani v skladu z načeli gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Tehnologija pridobivanja vpliva na stroške in je zato upoštevana v ekonomski analizi. Najteže pa je upoštevati trg ter socialno-ekonomske dejavnike, ki vplivajo na razpoložljivost lesne biomase. Trg je namreč dinamičen in spremenljiv. S povečanjem povpraševanja se bo povečala tudi ponudba biomase, to pa bo bistveno vplivalo na cene. Če pa bo na trgu prišlo do pomanjkanja biomase, lahko pričakujemo dvig cen, kar lahko bistveno vpliva na dejanski potencial lesne biomase. Med socialno-ekonomskimi dejavniki je najpomembnejša posestna struktura med zasebnimi lastniki gozdov. Majhna - razdrobljena posest lahko bistveno vpliva na realizacijo načrtovanega poseka. V aplikaciji lahko upoštevamo trenutno realizacijo načrtovanega poseka (podatki Zavoda za gozdove Slovenije), težko pa ocenimo, kako se bo realizacija načrtovanega poseka spreminjala v prihodnosti. Dejstvo je namreč, da večji del nerealiziranega poseka sestavljajo nekakovostni listavci, ki pa jih lahko upoštevamo kot potencial lesne biomase, uporaben v energetske namene. Prav tako je pomemben podatek tudi realizacija gojitvenih del.

9.2.1 Ocena potencialov lesne biomase iz gozdov

Potenciali lesne biomase iz gozdov so izračunani ločeno za posamezne podskupine. Pri skupnem izračunu smo upoštevali tudi izgube pri sečnji, spravilu, prevozu in skladiščenju. Ločena pa je tudi ocena lesne biomase, ki izvira iz gozdov, ki so v zasebni lasti. Ocena potencialov iz zasebnih gozdov je pomembna pri oceni socialno-ekonomskih vplivov

povečane rabe lesne biomase pri zasebnih lastnikih gozdov. Natančen izračun potencialov je predstavljen v poglavju o toku lesne biomase od virov do ponorov (poglavje 8.2.1).

Najpomembnejši potencial lesne biomase iz gozdov so redne in izredne sečnje. Količina rednega načrtovanega poseka je določena z gozdnogospodarskimi načrti. Pri izračunu ocene potencialov nas zanima predvsem realizirani redni posek. Ker se le ta spreminja, je priporočljivo upoštevati povprečni deset- ali vsaj petletni posek. Bolj težavna je ocena izrednih sečenj. Med te uvrščamo posek poškodovanega in oslabelega drevja, sanitarni posek (zaradi napada gliv ali insektov, poškodb zaradi divjadi, snega, vetra, žleda, plazov in usadov, požarov, lokalnih emisij, zaradi dela v gozdu ter zaradi drugih znanih ali neznanih vzrokov), posek za gozdno infrastrukturo (vlake, žičnice) ter posek zaradi krčitev (graditev ceste ali drugih infrastrukturnih objektov, urbanizacije kmetijske dejavnosti ali katerih drugih razlogov). Med izredne sečnje pa uvrščamo tudi posek brez odobritve (evidentirana količina nedovoljenega poseka).

Za izračun količin lesne biomase iz rednega in izrednega poseka smo potrebovali tudi delež drv in lesa slabše kakovosti v skupnem poseku. Podatek je dolgoletno povprečje oziroma ocena deleža tega lesa v skupnem poseku (Simončič in Krajnc 2003). Pri tem izračunu smo prav tako upoštevali izgube pri spravilu, transportu in skladiščenju lesne biomase.

Med drugo lesno biomaso iz gozdov uvrščamo izkoristljive sečne ostanke. Med te uvrščamo ostanke, ki niso zajeti v evidenci označenega drevja za posek (bruto posekana masa), to je vsa vejevina in vrhači pod 7 cm premera. Del teh je še vedno izkoristljiv v energetske namene. Vejevine in vrhač premera med 4 in 7 cm je v povprečju pri iglavcih 4 % in pri listavcih 3 % bruto mase. Drobnejša vejevina mora ostati v gozdu za ohranjanje stabilnosti in ekološke pestrosti ekosistemov.

9.2.2 Ocenjevanje potencialov lesnih ostankov iz lesnopredelovalne industrije

Razpoložljive količine lesnih ostankov je treba oceniti in jih v tonah suhe snovi vnesti v vnosni obrazec. Zbiranje podatkov o količinah lesnih ostankov v regiji ali občini sloni na podatkih o lesnopredelovalni industriji ter na podatkih o vrsti proizvodnje. Pri končnem izračunu pa so upoštevane tudi izgube pri transportu in skladiščenju.

Problem ocene potencialov lesnih ostankov (odpadkov) je v pomanjkanju baz podatkov o tej surovini. V preteklosti je bilo ravnanje s temi stranskimi proizvodni pri predelavi lesa prepuščeno posameznim podjetjem. Lesne ostanke so po nizki ceni oddajali oziroma prodajali lokalnemu prebivalstvu za ogrevanje. Predvsem v večjih podjetjih so uporabljali te ostanke za proizvodnjo potrebne pare in toplote. Velikokrat pa so to surovino odlagali na javnih ali na divjih odlagališčih. S spremembo trga in s povečanim povpraševanjem po tej poceni surovini (za proizvodnjo ivernih plošč, celulozna industrija, energetika) se hitro spreminja tudi njena vrednost.

Po veljavnem pravilniku o ravnanju z odpadki ne moremo govoriti več o ostankih, ampak le o odpadkih. Vendar pa so to nenevarni odpadki, ki jih lahko uporabljamo za nadaljnjo predelavo. V to kategorijo niso zajeti ostanki, ki so že onesnaženi z lepili in barvili. Zaradi tega bomo v našem primeru govorili o lesnih ostankih in ne o odpadkih.

Za primer konkretne regije smo ocenili količine lesnih ostankov s pomočjo anketnega vprašalnika, ki smo ga poslali vsem registriranim lesnopredelovalnim obratom. Rezultati in način zbiranja podatkov so predstavljeni v poglavju 8.2.2.

9.2.3 Ocenjevanje potencialov druge lesne biomase v regiji

Med drugo biomaso v regiji uvrščamo vso biomaso z opuščenih kmetijskih površin, neonesnaženi odsluženi les (ograje, gradbeni les, masivno – z laki in lepili neobdelano pohištvo) ter lesno biomaso s kmetijskih in urbanih površin. Podatki o teh količinah v večini primerov niso dosegljivi in jih moramo oceniti glede na izkušnje in podatke o kmetijskih, urbanih oziroma parkovnih površinah ter podatke o površinah v zaraščanju. Pri tej kategoriji lesne biomase gre v veliki meri za subjektivno oceno.

Podatke za oceno te kategorije lesne biomase je najtežje pridobiti. Količina se najbolj spreminja in je v veliki meri odvisna od načina zbiranja komunalnih odpadkov (sortiranje odpadkov na deponiji), od načina urejanja javnih površin (kompostiranje zelene biomase iz parkov), od vrste kmetijske proizvodnje (vinogradništvo, sadjarstvo) ter od površin v zaraščanju.

V izbrani regiji smo količine druge lesne biomase ocenili ločeno za površine v zaraščanju, kmetijske površine ter urbane površine. Potenciale iz kmetijskih površin pa smo dodatno razdelili na tiste iz vinogradov, sadovnjakov in drugih nasadov (oljke, hmelj) ter na potenciale iz njiv, vrtov, travnikov in pašnikov. Način izračuna in nekatere domene so predstavljene v poglavju 8.2.3 in 8.2.4.

9.2.4 Ocena potrebnih količin biomase za predvidene biomasne sisteme

Na osnovi podatkov o biomasnih sistemih so izračunane potrebe po lesni biomasi v regiji. Potrebe so omejene na obravnavane biomase sisteme, raba lesne biomase pri individualnih – manjših uporabnikih ni upoštevana (preglednica 19). Raba lesne biomase pri individualnih uporabnikih je analizirana na ravni regije in je predstavljena v poglavju 8.3.1. V poglavju 8.3.5 je ocenjena tudi trenutna raba lesne biomase obstoječih biomasnih objektov v regiji (dva daljinska sistema ogrevanja krajev). Računalniška aplikacija izračunava potrebno količino lesne biomase iz nazivne moči kotla ter upošteva predvideno učinkovitost sistema in predvideni obseg letnega obratovanja (formula (7)).

$$R_{lb} = \frac{b_a * N_{po}}{\eta} \quad \dots (7)$$

b_a = predvideni obseg letnega obratovanja
 η = predvidena učinkovitost sistema
 N_{po} = nazivna moč kotla

V poglavju o trenutni rabi biomase (poglavje 8.3.5) je predstavljena trenutna raba biomase v delujočih sistemih. Ta ocena je nižja, saj oba trenutno že delujoča sistema ne delujeta s polno močjo (v Gornjem Gradu še ni končana graditev toplovoda in tako še nima maksimalnega predvidenega odjema toplote, v Logarski dolini pa je sistem šele začel obratovati (v jeseni 2003).

Preglednica 19 Potenciali in predvidena letna raba lesne biomase v regiji

Spremenljivka	Enota	Vrednost	Enota	Vrednost
Skupna potrebna biomasa	m ³	48.262	GJ	353.647
Razpoložljiva LB	m ³	84.327	GJ	630.698
Primanjkljaj LB v regiji	m ³	0	GJ	0
Presežek LB v regiji	m ³	36.065	GJ	277.051

Skupna primerjava potencialov in potreb biomasnih sistemov (preglednica 19) da grob vpogled v razmere v regiji. Če gre za primanjkljaj lesne biomase, morajo načrtovalci sistemov predvideti uvoz biomase iz drugih regij, pri viških biomase pa lahko računamo na izvoz v sosednje regije.

Naslednji korak pri razčlenitvi potencialov in ponorov je izračun ponorov za biomasne sisteme, kot ga načrtujejo pri posameznem biomasnem sistemu. V vnosnem obrazcu je treba za vsak sistem predvideti strukturo virov biomase. To pomeni, da mora načrtovalec sistema razmisliti, od kod bo biomaso dobil, in oceniti deleže biomase, ki jo bo dobil neposredno iz gozda, delež lesnih ostankov ter delež druge lesne biomase. Program nato

izračunava in odšteva posamezne količine od virov in omogoča sprotni izpis stanja razpoložljivih količin po posameznih virih (preglednica 20) in ponorih.

Preglednica 20 Primer načrtovane porabe štirih biomasnih sistemov in primerjava s potenciali v regiji

Raba lesne biomase	Gozdovi	Lesni ostanki	Druga LB	Gozdovi	Lesni ostanki	Druga LB
Predvidena raba LB po virih za posamezne BS	m ³			Še razpoložljiva LB v regiji (m ³)		
Biomasi sistem 1	3.256	2.213	741	30.673	39.218	8.226
Biomasi sistem 2	4.238	6.324	565	26.435	32.894	7.661
Biomasi sistem 3	9.264	13.280	1.482	17.171	19.614	6.179
Biomasi sistem 4	3.058	2.898	388	14.113	16.716	5.791
Potrebna LB za predvidene BS iz regije	15.662	19.424	3.176			
Potenciali LB za predvidene BS (skupaj)	19.816	24.715	3.176			

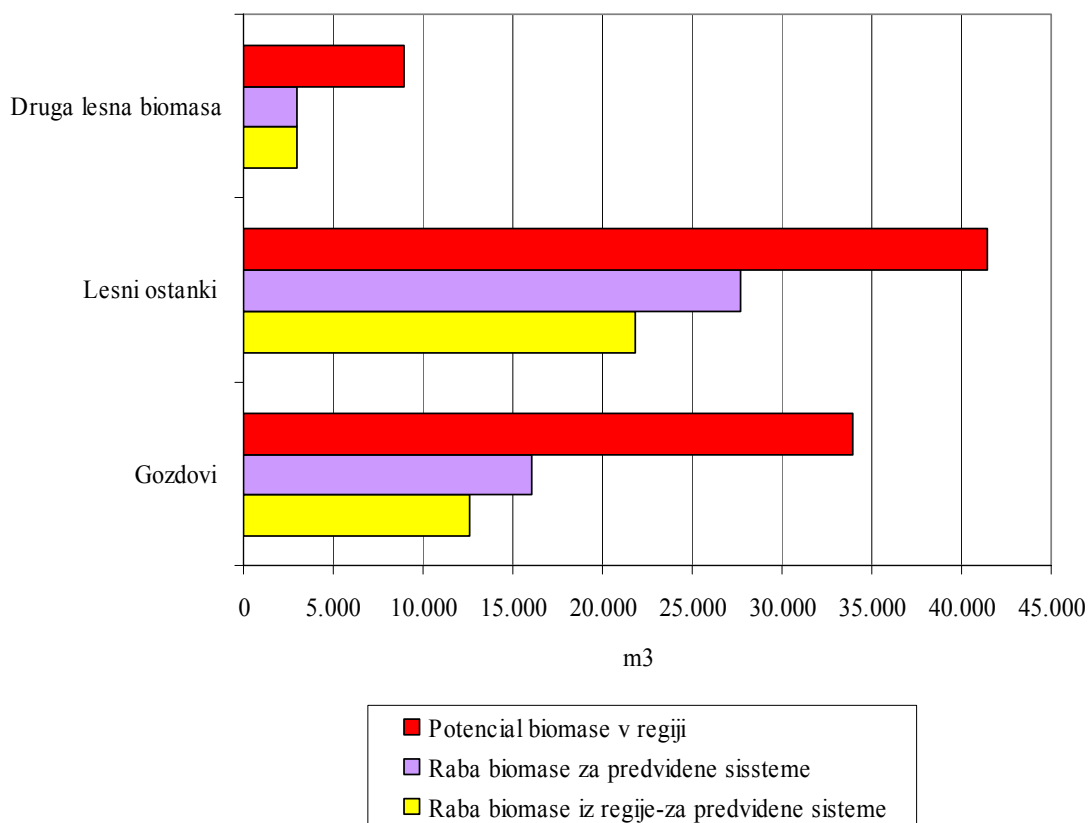
V izbrani regije (preglednica 20) je ocenjen skupni letni neto potencial lesne biomase v višini 84.327 m³ (preglednica 19). Predvideni so štirje biomasni sistemi. Načrtovalci pa so predvideli zelo različne vire biomase (preglednica 21).

Preglednica 21 Viri biomase, kot so jih predvideli načrtovalci štirih biomasnih sistemov

Biomasi sistemi	Gojitvena dela v mladih raz. fazah	Redni posek	Druga biomasa iz gozdov	Lesni ostanki	Druga biomasa
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
BS 1	337	2.410	508,2	2.213	741
BS 2	257	3.788	194	6.324	565
BS 3	0	7.231	2.033	13.280	1.482
BS 4	0	2.525	532	2.898	388
Skupaj	584	15.954	3.267	24.715	3.176

Zgornja preglednica (preglednica 21) je osnova za prikaz planirane porabe biomasnih sistemov (preglednica 20), ki v aplikaciji prikazuje razmerje med viri in ponori. Glavni namen te preglednice je sprotno informiranje načrtovalcev sistemov o še vedno razpoložljivih virih biomase. Iz primera je razvidno, da so se vsi načrtovalci preveč zanašali na lesne ostanki kot glavni vir za sisteme. Dejstvo je, da so lesni ostanki cenovno najbolj ugodni, vendar pa je njihova količina najbolj omejena.

Primerjava potencialov ter potrebnih letnih količin biomase za predvidene in/ali obstoječe biomasne sisteme je pomembno orodje, ki omogoča načrtovalcem in snovalcem sistemov vpogled v razmere, nastale na lokalnem trgu lesne biomase (slika 39). Seveda je možen tudi uvoz lesne biomase iz sosednjih regij, vendar se pri tem bistveno zmanjšajo pozitivni socialno-ekonomski vplivi povečane rabe lesne biomase v domači regiji. V primeru uvoza lesne biomase se ti pozitivni socialno-ekonomski vplivi prenesejo na sosednje regije.



Slika 39 Razmerje med razpoložljivo biomaso v regiji, biomaso, ki jo bodo potrebovali predvideni biomasni sistemi ter biomaso, ki jo bodo potrebovali predvideni biomasni sistemi in bo izvirala iz regije

Slika omogoča preprosto primerjavo potencialov s potrebami, ki jih imajo ali jih bodo imeli biomasni sistemi. Načrtovalci in vsi drugi uporabniki lahko na osnovi teh primerjav oblikujejo strategijo za pospeševanje rabe lesne biomase v regiji.

9.3 OPIS BIOMASNIH SISTEMOV V REGIJI

V izbrani regiji delujeta trenutno dva biomasna sistema. Oba sta namenjena daljinskemu ogrevanju krajev. Prvi je v Gornjem Gradu, drugi pa v Logarski dolini. Podatke za daljinska sistema ogrevanja smo dobili iz projektne dokumentacije in iz Priročnika "Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso" (1999). V regiji načrtujejo tudi postavitev dveh novih sistemov. Za sistem daljinskega ogrevanja naselja Luče je že izdelana projektna dokumentacija (študija izvedljivosti), za ogrevanje naselja Ljubno s sočasno proizvodnjo elektrike pa načrt še ni izdelan. Podatke za tak sistem smo povzeli po podobnih obstoječih sistemih v Avstriji in na Hrvaškem. Bilo pa je tudi že več pobud za postavitev daljinskega sistema ogrevanja strnjene naselja Solčava. Možnost sočasne proizvodnje elektrike smo izbrali zgolj zaradi prikaza delovanja računalniške aplikacije.

Računalniški program omogoča zaporeden vnos podatkov za vse sisteme v regiji. Prva preglednica (računalniška aplikacija: delovni list "biomasni sistemi") je namenjena vnosu podatkov o začetnih investicijah pri graditvi sistemov. Način vnosa in delovanje tega dela računalniške aplikacije je prikazan v poglavju 9.1.3. Pri začetnih investicijah so upoštevani tudi stroški gradnje toplovoda. Ti stroški predstavljajo velik del začetne investicije (v primeru Gornjega Grada kar 61 %, Daljinsko ogrevanje.. 1999). Nekatere podatke smo dobili na Agenciji za učinkovito rabo in obnovljive vire energije Slovenije, ki financira večino študij izvedljivosti sistemov daljinskega ogrevanja naselji na lesno biomaso.

Preglednica 22 Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Logarska dolina

Spremenljivka	Vrednosti	Enote	Delež iz regije
Število biomasnih sistemov v regiji	4	štev.	%
Ure delavcev, potrebne za gradnjo BS	8.700	ur/leto	
Delovne ure inženirja za gradnjo BS	1.700	ur/leto	
Nazivna moč BS - proizvodnja toplote	1,5	MW	
Nazivna moč BS - proizvodnja elektrike	0	MW	
Učinkovitost celotnega sistema	85	%	
Nakup zemljišča	10.000	€	100
Nabava celotne opreme	1.660.000	€	20
Stroški graditve stavbe	9.600	€	60
Drugi specifični stroški (najem kredita, gradbena in upravna dovoljenja itd.)	26.800	€	80
Čas, potreben za graditev	1,0	leto	
Predvideni viri lesne biomase za BS			
Prva redčenja	5	%	100
Redni posek	60	%	100
Druga lesna biomasa iz gozdov	5	%	100
Lesni ostanki iz predelave lesa	20	%	100
Druga lesna biomasa	10	%	100

Preglednica 23 Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Gornji Grad

Spremenljivka	Vrednosti	Enote	Delež iz regije %
Ure delavcev, potrebne za gradnjo BS	17.400	ur/leto	
Delovne ure inženirja za gradnjo BS	3.400	ur/leto	
Nazivna moč BS - proizvodnja toplote	4,0	MW	
Nazivna moč BS - proizvodnja elektrike	0	MW	
Učinkovitost celotnega sistema	85	%	
Nakup zemljišča	90.000	€	100
Nabava celotne opreme	2.057.400	€	10
Stroški postavitve stavbe	216.320	€	80
Drugi specifični stroški (najem kredita, gradbena in upravna dovoljenja itd.)	360.021	€	70
Čas, potreben za gradnjo	1,0	leto	
Predvideni viri lesne biomase za BS			
Prva redčenja	5	%	100
Redni posek	40	%	80
Druga lesna biomasa iz gozdov	1	%	100
Lesni ostanki iz predelave lesa	50	%	85
Druga lesna biomasa	4	%	100

Preglednica 24 Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja Luč

Spremenljivka	Vrednosti	Enote	Delež iz regije %
Ure delavcev, potrebne za postavitev BS	8.500	ur/leto	
Delovne ure inženirja za gradnjo BS	1.700	ur/leto	
Nazivna moč BS - proizvodnja toplote	2,2	MW	
Nazivna moč BS - proizvodnja elektrike		MW	
Učinkovitost celotnega sistema	85	%	
Nakup zemljišča	25.000	€	100
Nabava celotne opreme	1.400.000	€	30
Stroški izgradnje stavbe	128.800	€	60
Drugi specifični stroški (najem kredita, gradbena in upravna dovoljenja itd.)	34.000	€	60
Čas, potreben za gradnjo	1,0	leto	
Predvideni viri lesne biomase za BS			
Prva redčenja	10	%	100
Redni posek	40	%	100
Druga lesna biomasa iz gozdov	0	%	100
Lesni ostanki iz predelave lesa	45	%	100
Druga lesna biomasa	5	%	100

Preglednica 25 Investicijski stroški za sistem daljinskega ogrevanja naselja Ljubno in sočasna proizvodnja elektrike

Spremenljivka	Vrednosti	Enote	Delež iz regije
Ure delavcev, potrebne za postavitev BS	17.000	ur/leto	
Delovne ure inženirja za gradnjo BS	3.400	ur/leto	
Nazivna moč BS - proizvodnja toplote	6,0	MW	
Nazivna moč BS - proizvodnja elektrike	1	MW	
Učinkovitost celotnega sistema	85	%	
Nakup zemljišča	0	€	100
Nabava celotne opreme	3.220.000	€	20
Stroški gradnje stavbe	128.000	€	60
Drugi specifični stroški (najem kredita, gradbena in upravna dovoljenja itd.)	203.200	€	50
Čas, potreben za gradnjo	1,0	leto	
Predvideni viri lesne biomase za BS			
Prva redčenja	0	%	100
Redni posek	45	%	85
Druga lesna biomasa iz gozdov	5	%	100
Lesni ostanki iz predelave lesa	45	%	80
Druga lesna biomasa	5	%	100

Skupni podatki za vse sisteme so predstavljeni v naslednjem poglavju (preglednici 32 in 33).

Podatki v preglednicah so pridobljeni iz različnih virov in so zgolj informativne narave. Namen izbora teh podatkov je prikaz delovanja aplikacije in možnosti, ki jih aplikacija omogoča. Podatki niso namenjeni dejanski primerjavi med ekonomičnostjo in upravičenostjo postavitve teh sistemov.

9.4 EKONOMSKA ANALIZA

Ekonomska analiza zajema:

1. ekonomsko analizo procesa proizvodnje lesne biomase iz različnih virov,
2. oceno investicijskih stroškov za predvidene ali obstoječe biomasne sisteme,
3. oceno denarnega toka v življenjski dobi biomasnega sistema,
4. oceno novih neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ter oceno povečanja neposrednega, posrednega in inducirane dohodka v regiji.

9.4.1 Ekonomska analiza procesa proizvodnje lesne biomase iz različnih virov

Skupni stroški so odvisni od količine biomase, ki jo ali jo še bodo potrebovali biomasni sistemi v regiji. Glede na letne potrebe po biomasi ter glede na izračunane stroške proizvodnje biomase na enoto (€/m^3) lahko izračunamo letne stroške dela, strojev in storitev. Zaradi različnih stroškov pri zasebnih lastnikih gozdov in gozdarskih podjetjih so stroški dela v gozdu deljeni na stroške, ki nastajajo v zasebnih, in stroške v državnih gozdovih in v gozdovih drugih pravnih oseb.

Na osnovi ocenjenih letnih stroškov proizvodnje ter prihodkov od prodaje biomase lahko izračunamo letni dohodek, ki bo izviral iz faze pridobivanja biomase. Aplikacija omogoča ločen izračun in prikaz dohodka, ki izvira iz proizvodnje biomase, ki jo potrebujejo biomasni sistemi, izračun dohodka od proizvodnje celotne letne razpoložljive količine lesne biomase v regiji ter dohodka od proizvodnje celotne letne količine biomase iz zasebnih gozdov (osnova za izračun je ocena razpoložljivega letnega potenciala biomase iz zasebnih gozdov).

Za izračun stroškov pridobivanja lesne biomase iz gozdov je predviden preprost tehnološki model pridobivanja lesnih sekancev. Predvidena tehnologija pridobivanja lesne biomase je naslednja: sečnja z motorno žago, spravilo s prilagojenim kmetijskim traktorjem ali gozdarskim traktorjem, izdelava sekancev (srednje močan sekalnik) ter prevoz s traktorsko prikolico, tovornjakom ali zgibnim polprikoličarjem. Kalkulacija neposrednih stroškov strojev je odvisna od vhodnih parametrov za posamezne stroje.

Izračun neposrednih (materialnih) stroškov strojev

Med neposredne stroške priprave lesne biomase spadajo neposredni stroški strojev, ki se uporabljajo pri sečnji (motorna žaga), spravilu (traktor), prevozu ter pri izdelavi sekancev.

Neposredni stroški posameznega stroja na enoto zajemajo stroške goriva, maziva ter rednih nadomestnih delov, amortizacijo (odvisna je od nabavne vrednosti stroja in amortizacijske dobe), stroške rednega vzdrževanja in zavarovanja stroja ter obresti na vloženi kapital.

Materialni stroški posameznih strojev so izračunani v €/uro, in sicer na osnovi kalkulacij za posamezne stroje. Za izračun kalkulacij materialnih stroškov strojev moramo v delovni list »Vnos« (preglednica 11: Neposredni stroški strojev) vnesti nekaj osnovnih predpostavk o strojih (poraba goriva, nabavna vrednost, letna izkoriščenost strojev). Ker so ti podatki neodvisni od regije, lahko uporabnik ohrani osnovne podatke, ki so na voljo v osnovni obliki računalniške aplikacije.

Preglednica 26 Primer izračuna materialnih stroškov strojev

Spremenljivka	Nabavna vrednost	Življenjska doba	Letna uporaba	Skupni variabilni stroški	Skupni neposredni materialni stroški
	€	leta	ur	€/uro	€/uro
Motorna žaga	754	8	1.500	1,4	1,36
Gozdarski traktor	32.100	8	1.300	7,9	14,60
Prilagojen kmetijski traktor	14.820	12	1.200	4,2	6,50
Sekalnik	32.220	10	1.000	0,6	6,80
Traktorska prikolica	2.750	15	400	0,3	4,97
Tovornjak	62.800	8	1.800	4,8	21,18

Pomembno je, da pri vsakem stroju ocenimo, ali prihaja iz regije ali ne. Pri izračunavanju stroškov na m³ smo upoštevali normative za posamezna dela.

Skupni stroški in prihodki proizvodnje lesne biomase v regiji:

Skupni stroški proizvodnje biomase zajemajo materialne stroške strojev in strošek dela.

Aplikacija omogoča izbor nekaterih strojev, izračuni (v primeru gozdne biomase) pa so ločeni za zasebne lastnike gozdov in gozdarska podjetja. Izračun je ločen predvsem zaradi izbora tehnologije, izkoriščenosti strojev ter stroška dela.

Stroški proizvodnje so ločeni po posameznih virih biomase (biomasa iz gozdov, lesni ostanki ter druga lesna biomasa) in po posameznih fazah v tehnološkem procesu pridobivanja biomase (gojitvena dela, sečnja, izdelava sekancev, zbiranje biomase, transport, preglednica 27). Pomembna podmena modela je, da izdelujemo sekance že iz primerno suhe lesne biomase (zračno suha lesna biomasa – vsebnost vode je od 15 do 20 %), zato v modelu ni upoštevan strošek umetnega sušenja biomase.

Preglednica 27 Skupni stroški proizvodnje biomase (€/m³) po fazah in po virih LB

Delovne faze pri proizvodnji LB	Gozdovi	Lesni ostanki	Druga lesna biomasa
	€/m ³	€/m ³	€/m ³
Gojitvena dela v mlajših razvojnih fazah	14,8		6,4
Sečnja in spravilo	11,5		5,1
Izdelava sekancev	2,9	2,7	2,6
Prevoz	2,2	2,9	2,9
Zbiranje lesne biomase		2,4	
Vsota vseh stroškov	24,7	1,9	17

Pri izračunu stroškov posameznih faz se razlikuje predvsem izračun transportnih stroškov. Ker so transportna sredstva zelo različna, lahko že na vnosnem listu izberemo med tremi možnostmi: traktorska prikolica, zgibni polprikoličar ali tovornjak. Materialni stroški so nato izračunani na osnovi izbranih prevoznih sredstev. Ker so transportni stroški odvisni od transportne razdalje, ta pa od lokacije biomasnih sistemov, vnašamo podatke ločene za posamezni biomasni sistem. V model vnesemo predvideno povprečno prevozno razdaljo.

Stroški zbiranja lesne biomase nastopajo le pri lesnih ostankih. V to kategorijo naj bi spadalo vse dodatno delo, ki nastopa zaradi razpršenosti virov te biomase (različne faze predelave lesa znotraj lesnopredelovalne industrije).

Pri izračunu stroškov proizvodnje druge lesne biomase smo upoštevali, da je na površinah v zaraščanju treba opravljati gojitvena dela, pri čemer nastopi tudi strošek spravila in prevoza lesa ter strošek izdelave lesnih sekancev. Podobna podmena velja tudi za biomaso iz drugih površin (kmetijske površine), le da v tem primeru ne gre za gojitvena dela, ampak za posek in spravilo drevja.

Za izračun stroška dela so ključne urne postavke za posamezna delovna mesta, ki so vnesene v preglednico št. 10 na listu »Vnos«. Pri izračuni stroškov dela so upoštevani naslednji količniki (Winkler 2003):

- količnik splošnih stroškov delavca (K1), ki je v podjetjih 2,32 pri zasebnih lastnikih gozdov, pri kmetih pa 1,80,
 - splošni strošek podjetja (K2), ki je v podjetjih 1,54, pri lastnikih gozdov pa 0,13,
 - vkalkulirani dobiček (K3), ki je enak pri podjetjih in lastnikih gozdov in znaša 0,07,
- ter bruto urna postavka za posamezno delovno mesto (preglednica 28). Za izračun novih delovnih mest v regiji pa potrebujemo tudi podatke o povprečnih letnih plačah v nekaterih sektorjih, podatek o povprečnem nadomestilu za brezposelnost in povprečni strošek dela na zaposlenega (Čuljak in Žaberl 2004).

Preglednica 28 Bruto urne postavke za posamezna delovna mesta v regiji (SURs 2004, Winkler 2003)

Delovno mesto	Enote	Vrednost	Delež iz regije
Kmet – lastnik gozda	€/uro	3,60	100
Voznik tovornjaka	€/uro	4,30	100
Gozdni delavec v neposredni proizvodnji	€/uro	3,70	100
Gradbeni inženir	€/uro	8,00	100
Delavec v gradbeništvu	€/uro	3,40	100
Operater biomasnega sistema	€/uro	6,20	100
Povprečno nadomestilo za brezposelnost	€/leto	1.680	
Povprečna plača v regiji	€/leto	10.654	
Povprečne plače v kmetijstvu	€/leto	10.138	
Povp. plače v energetiki	€/leto	15.245	
Povprečne plače v gozdarstvu	€/leto	11.555	
Vrednost dela lastnika gozda	€/leto	7.171	
Povprečni letni strošek dela na zaposlenega	€/del.mesto	14.800	

Predvidene letne prihodke v fazi proizvodnje lesne biomase lahko izračunamo na osnovi tržnih cen posamezne oblike lesne biomase (preglednica 29) ter letnih količin biomase, ki jo potrebujejo predvideni sistemi (preglednica 20). Izračun stroškov v posamezni fazi ter ocena prihodkov sta prikazana v preglednici 5 na listu »Biomasa« (preglednica 30).

Preglednica 29 Cene lesne biomase v regiji

	Enote	Vrednost
Lesni ostanki	€/t	8,20
Tanek okrogli les	€/m ³	14,80
Goli in drug okrogli les slabe kakovosti	€/m ³	21,8

Zaradi izračunov ekonomskih kazalcev pri biomasnih sistemih so neposredni stroški in prihodki razdeljeni v dve skupini, in sicer na:

- neposredne stroške in prihodke pri proizvodnji vse biomase, ki jo potrebujejo sistemi – ne glede na vir,
- neposredne stroške in prihodke pri proizvodnji vse biomase, ki jo potrebujejo sistemi in izvira iz regije.

Taka delitev je nujna tudi zaradi izračunavanja socialno-ekonomskih in okoljskih dejavnikov, ki izvirajo iz proizvodnje lesne biomase ter nastajajo in ostajajo v regiji. V primeru uvoza lesne biomase iz sosednjih regij nastajajo in ostajajo ti vplivi v teh regijah.

Preglednica 30 Neposredni stroški in prihodki pri proizvodnji LB - za predvidene BS v regiji
(preglednica 5 na listu »Biomasa«)

Spremenljivka	Skupno	Iz gozdov	Iz lesnih ostankov	Iz druge lesne biomase
	€/leto			
Skupni stroški pri proizvodnji vse biomase, ki jo potrebujejo sistemi	566.498	286.255	223.376	56.867
Skupni stroški pri proizvodnji biomase iz regije, ki jo potrebujejo sistemi	450.302	217.665	175.771	6.867
Prihodki (iz biomase, ki jo potrebujejo BS)	569.899	354.714	170.471	44.713
Prihodki (iz biomase za BS, ki prihaja iz regije)	487.629	308.775	134.141	44.713
Povprečni letni dohodek	3.401			
Povprečni letni dohodek (v regiji)	37.326			

Denarni tok v življenjski dobi biomasnih sistemov

Ob podmeni, da je povprečna letna poraba biomase iz posameznih virov konstantna v celotni življenjski dobi biomasnih sistemov, lahko izračunamo sedanjo vrednost denarnega toka (sedanjo vrednost letnih stroškov ter prihodkov) pri pridobivanju lesne biomase. Na osnovi sedanje vrednosti (8) prihodkov in izdatkov pa lahko izračunamo gospodarnost naložbe ter donosnost odhodkov. Drugih kazalcev uspešnosti, kot so neto sedanja vrednost ali interna stopnja donosnosti, pa ne moremo oceniti, ker je ocena začetnih investicij v celotni proizvodnji verigi biomase praktično nemogoča. Ocena začetne investicije je težavna, ker stroje, ki jih uporabljajo v posamezni fazi proizvodnje biomase, ne bodo uporabljali izključno za proizvodnjo biomase, ki jo bodo uporabljali obravnavani biomasni sistemi. Težavna je tudi ocena, koliko posameznih strojev bi potrebovali v regiji za proizvodnjo potrebne količine lesne biomase. Če bi želeli res celostno analizo investicij v vseh fazah pridobivanja in predelave lesne biomase, bi morali oceniti tudi vrednost gozda, iz katerega izhaja lesna biomasa, in investicije v te gozdove, kar pa ni več namen te naloge in aplikacije.

$$V_0 = \frac{V_n}{(1+r)^n} \quad \dots(8)$$

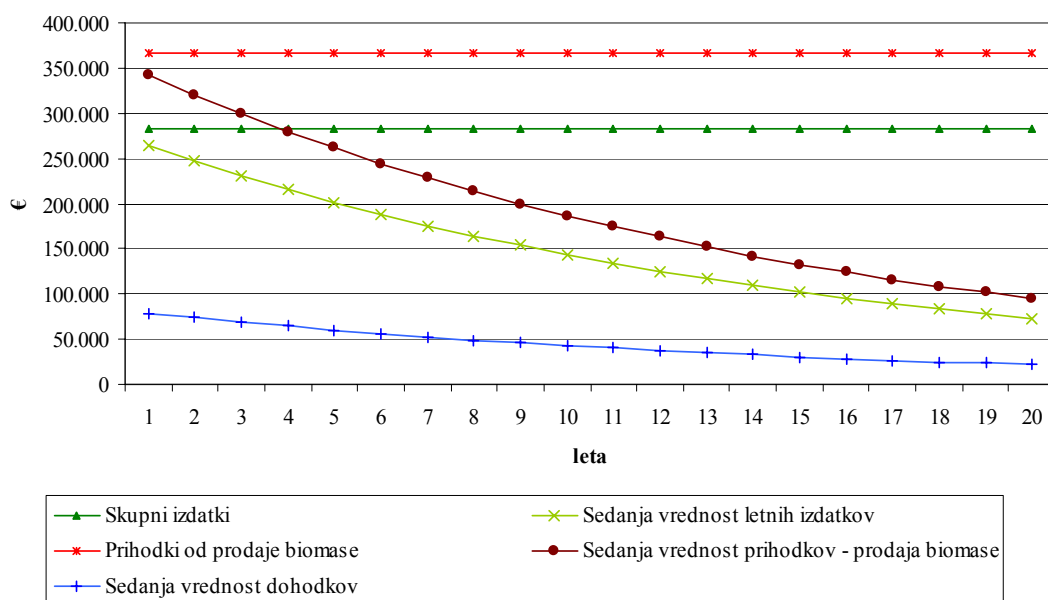
V_0 = sedanja vrednost

V_n = vrednost v letu n

r = diskontna stopnja, ki jo določimo glede na splošne pogoje poslovanja (obrestne mere, inflacija itd.)

n = leto

Za izbrano regijo so izračunani skupni izdatki, prihodki in dohodek za vso biomaso, ki jo predvidevajo biomasni sistemi iz izhaja iz regije. Za te parametre so izračunane tudi sedanje vrednosti za predvideno dobo trajanja biomasnih sistemov (slika 40).



Slika 40 Skupna in sedanja vrednost izdatkov, prihodkov ter dohodkov pri pridobivanju lesne biomase za izbrane biomasne sisteme v regiji (v 20 letih)

V našem primeru so letni izdatki vedno nižji kot prihodki. Pri izračunavanju letnih izdatkov in prihodkov pa moramo biti zelo pozorni na to, od kod izvira lesna biomase.

Skupni rezultati ekonomske analize procesa pridobivanja biomase

Za oceno socialno-ekonomskih in nekaterih okoljskih vplivov proizvodnje lesne biomase potrebujemo ocene novo ustvarjene vrednosti v regiji, ki izhaja iz posameznih faz v procesu priprave lesne biomase. Novo ustvarjena vrednost, ki je osnova za izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest, je ocenjena na osnovi izračuna stroška dela, strojev ter storitev, ki so povezane z različnimi fazami priprave lesne biomase iz vseh virov (gozd, lesnopredelovalna industrija ter drugi viri). Bistven je izračun stroškov, ki izvirajo in ostajajo v regiji (preglednica 31). Tako je osnova za izračun celotna letna količina biomase, ki jo potrebujejo načrtovani biomasni sistemi in bo izhajala iz regije. Pridobivanje ustrezne oblike lesne biomase (sekancev) ter transport do končnih uporabnikov pa je nova dejavnost. Stroški, ki bodo predvidoma nastajali v posameznih fazah te dejavnosti v našem modelu predstavljajo oceno vrednosti, ki je osnova za izračun delovnih mest. Delež vrednosti, ki ostaja v regiji, je odvisen predvsem od ocen deležev, ki jih uporabnik aplikacije pri posamezni vrednosti vnese v vnosni list – gre za ocene, kolikšen delež posameznega dela, strojev, storitev prihaja iz regije.

Preglednica 31 Skupni rezultati - osnova za oceno socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje biomase (preglednica 6 na delovnem listu »Biomasa«)

Spremenljivka (vrednosti so v €/leto)	Proizvodnja biomase
Neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	172.393
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev, povezanih s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	92.092
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB	462.026
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	264.485
%, ki ostane v regiji	57
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB, ki se ne ohrani v regiji	197.541
%, ki gre iz regije	172.393

V izbrani regiji bo ostala le nekoliko več kot polovica (57 %) ocenjene skupne letne neposredne vrednosti dela, proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo lesne biomase (preglednica 31). Taka ocena je posledica dejstva, da predvidevamo uporabo domače delovne sile. Delež, ki gre iz regije, pa je posledica nakupa mehanizacije, ki ne izvira iz regije, ampak je uvožena.

9.4.2 Ekonomska analiza procesa proizvodnje energije (toplote in / ali elektrike)

Podobno kot za proces proizvodnje biomase so tudi za biomasne sisteme izračunani stroški in prihodki, denarni tok v življenjski dobi biomasnih sistemov ter izračun vrednosti, ki so osnova za oceno socialno-ekonomskih vplivov biomasnih sistemov. V nasprotju s procesom proizvodnje biomase so tu ocenjene tudi začetne investicije. Vsi parametri na delovnem listu »Biomasi sistemi« se nanašajo na vse sisteme skupaj. Vrednosti za posamezne biomasne sisteme so skrite na pomožnem delovnem listu. Izjema je le grafični prikaz proizvodnje toplote in elektrike ter prikaz denarnega toka v življenjski dobi posameznega biomasnega sistema. Kakor je bilo že omenjeno, omogoča aplikacija ločen vnos podatkov za osem biomasnih sistemov.

Ocena investicijskih stroškov za predvidene ali obstoječe biomasne sisteme

Ocena skupnih investicijskih stroškov temelji na vhodnih podatkih. Uporabnik potrebuje podatke o stroških nakupa zemljišča, stroških načrtovanja in inženirskega dela, stroških nabave opreme in graditve objekta ter podatke o drugih stroških, kot so takse ali administrativni stroški (preglednica 32).

Preglednica 32 Osnovni podatki za oceno investicijskih stroškov za vse biomasne sisteme (preglednica 1 na delovnem listu »Biomasi sistemi«)

Spremenljivka	Enote	Vsota za vse sisteme
Poraba časa za postavitve sistemov	ure/leto	51.600
Poraba časa (inženirja) za postavitve sistemov	ure/leto	10.200
Nazivna toplotna moč sistemov	MWt	14
Nazivna električna moč sistemov	MWe	1
Stroški zemljišča	€	125.000
Stroški opreme	€	8.337.400
Stroški zgradbe	€	482.720
Drugi specifični stroški	€	624.021
Povprečen čas, potreben za postavitve sistemov	leto	1

Posamezne kategorije investicijskih stroškov za vse biomasne sisteme se nato seštevajo in prikažejo v skupni preglednici (za vse načrtovane in obstoječe biomasne sisteme) (preglednica 32). V preglednici so predstavljeni podatki za 4 biomasne sisteme v Zgornji Savinjski dolini. Podatke za sisteme smo zbrali iz različnega gradiva ter študij izvedljivosti za predvidene sisteme. Nekateri podatki pa smo dobili tudi na Agenciji za učinkovito rabo in obnovljive vire energije, ki finančno podpira izdelavo takih študij. Podatke za en sistem, ki predvideva sočasno proizvodnjo elektrike in toplote, pa smo povzeli po tujih virih

(Domac 2004), saj v Sloveniji trenutno ne predvidevajo postavitve takega sistema. Natančne podatke je velikokrat težko pridobiti, ker so nekateri podatki lahko že poslovna skrivnost investorjev. V takih primerih lahko podatke o višinah investicij ocenimo na osnovi podatkov o podobnih sistemih. Dejstvo pa je, da je aplikacija namenjena lokalnim oblastem in investorjem, ki jih zanima, kako lahko raba biomase vpliva na razvoj regije. Ti uporabniki pa imajo največkrat na voljo vse potrebne podatke.

Letni stroški in prihodki biomasnih sistemov

Osnova za izračune so vhodni podatki za posamezne biomasne sisteme (preglednica 8 na delovnem listu "Vnos": Investicijski stroški za biomasne sisteme in preglednica 9: Upravljanje in vzdrževanje biomasnih sistemov).

V drugem delu vnosa podatkov za biomasne sisteme pa moramo predvideti obseg letnega delovanja sistemov, stroške rednega vzdrževanja in popravil ter stroške amortizacije opreme in zavarovanja. Podatki za posamezne sisteme in skupno za vse sisteme so prikazani v naslednjih preglednicah. Ker v našem primeru za večino sistemov ne poznamo dejanskih stroškov rednega letnega vzdrževanja in zavarovanja, smo pri izračunu teh vrednosti upoštevali naslednje podmene: zavarovanje sestavlja 3 do 4 % investicijske vrednosti (nakup kotla in druge opreme), letni stroški vzdrževanja in rednih popravil pa znašajo od 0,028 do 0,056 € / kWh proizvedene toplote. Amortizacija je izračunana za kotel in vso drugo potrebno opremo ter za zgradbo (preglednica 33).

Preglednica 33 Osnova za izračun letnih stroškov in prihodkov

Spremenljivka	Enote	Vsota za vse sisteme
Št. potrebnih delovnih ur/leto	ure/leto	9.800
Št. delovnih ur sistemov	ure/leto	21.500
Letno vzdrževanje sistemov	€/leto	277.980
Zavarovanje	€/leto	217.520
Amortizacija opreme in zgradbe	€/leto	441.006
Letna proizvodnja toplote	MWh	65.025
Letna proizvodnja elektrike	MWh	6.000
Povprečna življenjska doba sistemov	leto	20

Stroške lahko razdelimo na dva dela, in sicer na stroške, ki so vezani na začetno investicijo ter stroške delovanja in vzdrževanja sistema. Prvi nastanejo enkrat v življenjski dobi biomasnih sistemov in izračunamo le njihovo povprečno letno vrednost. Drugi pa nastajajo

vsako leto. Višina teh stroškov se bo spreminjala iz leta v leto, zato so tu predstavljeni povprečni letni stroški (preglednica 34).

Preglednica 34 Neposredni stroški biomasnih sistemov

Investicijski stroški za gradnjo sistemov		
Spremenljivka	Leto postavitve (€)	Letne vrednosti (€/leto)
Zemljišče	125.000	5.952
Str. zgradbe, opreme in postavitve	9.020.520	429.549
Usluge	624.021	29.715
Skupno	9.769.541	465.216
Stroški vzdrževanja in obratovanja sistemov		
Spremenljivka	Leto postavitve (€)	Letne vrednosti (€/leto)
Upravljanje sistemov	0	49.000
Vzdrževanje sistemov	0	936.506
Strošek kuriva	0	564.814
Skupno	0	1.550.320

Ocena denarnega toka v življenjski dobi biomasnega sistema

Predvidena življenjska doba biomasnih sistemov je 20 let. Aplikacija omogoča oceno začetne investicije ter oceno izdatkov in prejemkov v življenjski dobi sistema. Pri oceni začetne investicije smo upoštevali stroške nakupa zemljišča, stroške postavitve zgradbe, nabavo opreme, stroške dela (izgradnja, načrtovanje), stroške načrtov in dovoljenj ter druge stroške, ki so povezani z graditvijo in začetkom delovanja nekega biomasnega sistema. Med izdatke uvrščamo stroške rednega vzdrževanja in popravil, stroške upravljanja in vodenja sistema ter stroške nabave kuriva (preglednica 34). Med prejemke pa uvrščamo vrednost proizvedene toplote in/ali elektrike.

Za vse sisteme skupaj kakor tudi za posamezne sisteme je izračunana sedanja vrednost izdatkov ter prejemkov, sedanja vrednost donosov, neto sedanja vrednost, gospodarnost naložbe, donosnost investicije ter donosnost odhodkov.

Sedanja vrednost donosov ponazarja razliko med skupnimi izdatki in prejemki, preračunanimi na sedanjo vrednost. Pri izračunavanju sedanje vrednosti je pomembna diskontna stopnja, ki je določena vnaprej. Diskontna stopnja za računanje sedanje vrednosti je 7 %, take so tudi obrestne mere za vloženi kapital, ki so upoštevane pri kalkulacijah neposrednih stroškov strojev.

Sedanja vrednost donosov (V_s) je izračunana po naslednji formuli (9).

$$V_s = \sum_{i=0}^n \frac{(S_p - S_i) \cdot i}{(1 + r)^i} \quad \dots (9)$$

i = leta
 n = doba trajanja projekta
 S_i = skupni izdatki projekta
 S_p = skupni prejemki projekta
 r = obrestna mera

Neto sedanja vrednost investicije oziroma projekta je razlika med skupnimi donosi, preračunanimi na sedanjo vrednost, in potrebno začetno investicijo. Računamo jo po formuli (10).

$$V_{ns} = S_d - I_i \quad \dots (10)$$

V_{ns} = neto sedanja vrednost projekta
 I_i = začetna investicija
 S_d = sedanja vrednost donosov

Kazalnik gospodarnosti je razmerje med sedanjo vrednostjo prejemkov in sedanjo vrednostjo izdatkov. Računamo ga po formuli (11).

$$G = \frac{S_p}{S_i} \quad \dots (11)$$

Kazalnik donosnosti odhodkov je razmerje med sedanjo vrednostjo donosov in sedanjo vrednostjo vseh izdatkov. Izračunan je po formuli (12).

$$D_o = \frac{S_d}{S_i} \quad \dots (12)$$

Podobno lahko izračunamo tudi kazalnik donosnosti naložbe, ki pa ponazarja razmerje med sedanjo vrednostjo donosov in vrednostjo investicije. Izračunan je po formuli (13).

$$D_n = \frac{S_d}{I_i} \quad \dots (13)$$

Interna stopnja donosnosti (I_d) je obrestna mera (p %), ki vsoto diskontiranih denarnih tokov izenači z nič (Rebernik 1997). Dejansko nam interna stopnja donosnosti ponazarja stopnjo donosnosti projekta. Aplikacija omogoča oceno interne stopnje donosnosti za vse sisteme skupaj ter ločeno za posamezni sistem. Dejansko ocena skupne interne stopnje

donosnosti ne pove veliko, rabi pa lahko za grob prikaz donosnosti naložb v biomasne sisteme. Išče diskontno stopnjo (p), ki bo zadoščala pogoju (14).

$$\sum_{i=0}^n \frac{(S_d - S_o) * i}{(1 + p)^i} = 0 \quad \dots (14)$$

S_d = sedanja vrednost prejemkov

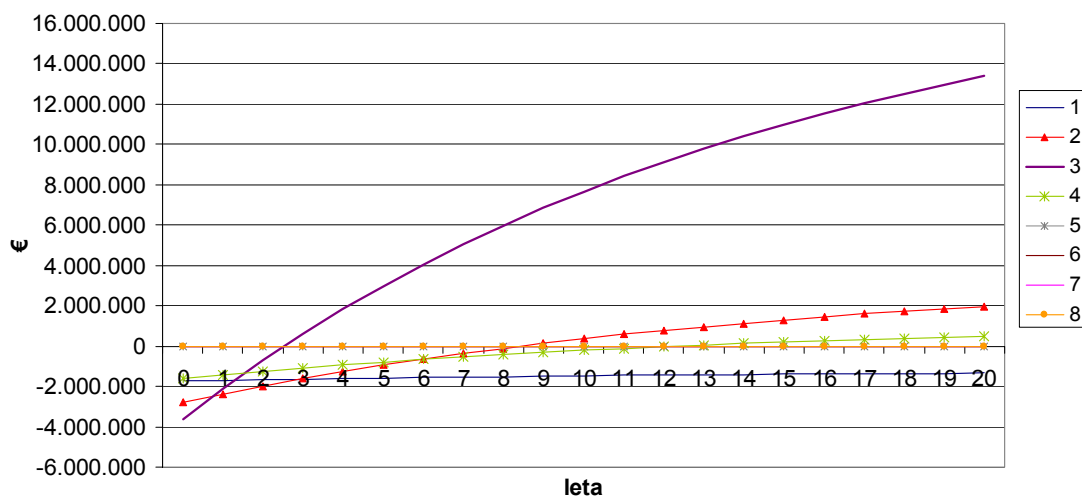
S_o = sedanja vrednost izdatkov

V našem primeru je najugodnejša investicija v sistem, ki predvideva sočasno proizvodnjo elektrike in toplote. To je posledica zagotovljene cene zelene elektrike – elektrike, proizvedene iz obnovljivih virov energije. V našem primeru nismo upoštevali nobenih subvencij za zniževanje začetnih investicij. Zaradi pomanjkanja podatkov o dejanski proizvedeni količini toplote v obstoječih sistemih smo za vse sisteme predpostavili optimalno proizvodnjo.

Preglednica 35 Nekateri ekonomski kazalci za izbrane biomasne sisteme v regiji

	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
SV dohodkov	397.137	4.755.792	17.006.673	2.131.019
NSV	961.424	5.133.282	18.439.238	2.341.211
Gospodarnost naložbe (G)	1,17	2,50	4,37	2,16
Donosnost naložbe (D_n)	0,23	1,70	4,70	1,31
Donosnost odhodkov (D_o)	0,17	1,50	3,37	1,16
I_d	-	0,08	0,35	0,04

Aplikacija omogoča tudi prikaz sedanje vrednosti denarnega toka za posamezni načrtovani biomasni sistem (slika 41). Taka primerjava omogoča hiter pregled nad razlikami v denarnem toku pri posameznem biomasnem sistemu. Pomembna točka na grafikonu je leto, pri katerem krivulja seka abscisno os – to je točka, v kateri je kumulativa sedanje vrednosti prihodkov večja, kot je kumulativa sedanje vrednosti izdatkov (skupaj z začetno investicijo).



Slika 41 Primer prikaza neto sedanje vrednosti denarnega toka za štiri od osmih možnih biomasnih sistemov

Dejansko aplikacija ni namenjena podrobni ekonomski analizi predvidenih sistemov, namenjena je predvsem celostnemu prikazu prednosti oziroma slabosti, ki jih lahko povzročijo načrtovani biomasni sistemi. Hkrati pa vendarle omogoča grobo ekonomsko oceno in primerjavo načrtovanih biomasnih sistemov.

Skupni rezultati ekonomske analize procesa rabe lesne biomase

Za oceno socialno-ekonomskih in nekaterih okoljskih vplivov proizvodnje energije potrebujemo ocene novo ustvarjene vrednosti v regiji, ki izhaja iz posameznih faz v procesu postavitve biomasnih sistemov in proizvodnje energije. Novo ustvarjena vrednost, ki je osnova za izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest, je ocenjena na osnovi izračuna investicijskih stroškov, stroška dela (gradnja sistema ter redno vzdrževanje in delovanje) in na oceni skupnih stroškov rednega vzdrževanja in delovanja sistema (preglednica 36). Bistven je izračun stroškov, ki izvirajo in ostajajo v regiji. Stroški, ki bodo predvidoma nastajali v posameznih fazah v našem modelu, predstavljajo oceno vrednosti, ki je osnova za izračun delovnih mest. Delež vrednosti, ki ostaja v regiji, je odvisen predvsem od ocen deležev, ki so jih uporabniki pri posamezni vrednosti vnesli v vnosni list – gre za ocene, kolikšen delež posameznega dela, strojev, storitev prihaja iz regije.

Preglednica 36 Skupni rezultati - osnova za oceno socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje energije (preglednica 7 na delovnem listu »Biomasn sistemi«)

	Vrednost investicijskih sredstev	Letna vrednost investicijskih sredstev	Upravljanje in vzdrževanje sistemov
	€	€	€
Neposredna vrednost dela, povezanega z biomasnimi sistemi, ki ostane v regiji	386.700	19.335	49.000
Neposredna vrednost zemljišča in zgradbe, ki se ohrani v regiji	457.896	22.895	0
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev, povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ohrani v regiji	1.601.740	80.087	653.890
Neposredna vrednost storitev, povezanih s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	395.455	19.773	102.036
Skupna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zemljišč in zgradbe ter storitev, povezanih z biomasnimi sistemi	9.955.841	497.792	985.506
Skupna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zemljišč in zgradbe ter storitev, povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ohrani v regiji	2.841.791	142.090	804.926
%, ki ostane v regiji	29	29	82
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zemljišč in zgradbe ter storitev, povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ne ohrani v regiji	7.114.050	355.703	180.580
%, ki gre iz regije	71	71	18

Pri biomasnih sistemih je prav tako predvidena uporaba domače delovne sile za postavitve sistemov ter za njihovo redno vzdrževanje in upravljanje, medtem ko tehnologija in drugi materiali ne izvirajo iz regije, ampak so uvoženi. Zaradi tega je delež skupne neposredne vrednosti, ki ostaja v regiji, v tem primeru veliko nižji (29 %).

9.5 OCENA NEKATERIH IZBRANIH SOCIALNO-EKONOMSKIH VPLIVOV POVEČANE RABE LESNE BIOMASE V REGIJI

9.5.1 Ocena novih neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ter ocena povečanja dohodka v regiji

Ocena temelji na keynesianskem modelu multiplikatorja. Ta model¹³ je najpreprostejši prijem za razumevanje načina, kako spremembe agregatnega povpraševanja vplivajo na narodni output. V skladu z najpreprostejšim mehanizmom multiplikatorja rast naložb poveča dohodek potrošnikov in zato vodi v verigo ponavljajočega se, vendar vse manjšega nadaljnega povečanja izdatkov (Samuelson in Nordhaus 2002).

Osnova za izračun novonastalih neposrednih delovnih mest je ocena vrednosti dela, ki ga potrebujemo za pripravo ustrezne količine lesne biomase (biomase, ki jo za svoje delovanje potrebujejo biomasni sistemi), ter vrednosti dela, ki ga potrebujemo za postavitev, delovanje in vzdrževanje sistemov. Za izračun neposrednih delovnih mest potrebujemo še vrednost povprečne letne plače v posameznih sektorjih.

Neposredna delovna mesta (DM_{np}) (pri pripravi lesne biomase) so izračunana po formuli (15).

$$DM_{np} = \frac{\text{Skupna ocenjena vrednost potrebnega dela}}{\text{Pov. letna plača}} \quad \dots (15)$$

Pri tem se upošteva le tisti del potrebnega dela, ki prihaja iz regije. Izračun dela, ki prihaja iz regije, omogočajo podatki iz vnosnega obrazca, saj moramo pri vnosu vedno ocenjevati, koliko dela, dobrin, storitev ali strojev prihaja iz regije. Velikokrat je te deleže težko natančno določiti, zato gre tu bolj za subjektivne ocene. Z vnosom različnih deležev pa lahko uporabnik vidi odvisnost posameznih socialno-ekonomskih vplivov od domačih virov.

Posredna in inducirana delovna mesta so izračunana s pomočjo modela multiplikatorja. V makroekonomiji je to teorija, ki jo je razvil J.M. Keynes in poudarja pomen sprememb avtonomnih izdelkov (zlasti naložb) pri določanju sprememb outputa in zaposlenosti. Multiplikator označuje spremembe v povzročni (inducirani) spremenljivki (kot sta bruto

¹³ John Maynard Keynes (1883-1946) je vsestranski znanstvenik, ki je pridobil ugled na področju matematike, fizike in literature. Najpomembnejši pa je njegov prispevek k razvoju makroekonomske znanosti. V razvoju ekonomije je njegovo delo »Splošna teorija zaposlenosti, obresti in denarja«, ki jo je izdal leta 1936, pravicata prelomnica. Kljub velikemu nasprotovanju ob izidu knjige je njegov pogled na brezposelnost ter na vladno denarno in proračunsko politiko postal temelj makroekonomije. V 20.stoletju je skorajda vsaka analiza makroekonomske politike temeljila na Keynesovem pogledu na svet (Samuelson in Nordhaus 2002).

domači proizvod in ponudba denarja) na enoto spremembe zunanje spremenljivke (kot so vladni izdatki ali bančne rezerve) (Samuelson in Nordhaus, 2002). Ločimo posredni in inducirani multiplikator.

V predlagani aplikaciji se uporablja multiplikator za izračun novih posrednih in induciranih delovnih mest.

Inducirana delovna mesta, ki naj bi se ustvarila zaradi povečanega dohodka ter novih delovnih mest, ki jih v regiji ustvarjata povečana proizvodnja lesne biomase ter novi biomasni sistemi, so izračunana na osnovi neto dobička. Inducirani vplivi pa izhajajo tako iz neposrednega kot posrednega neto dobička.

Stroški dela na zaposlenega¹⁴ vključujejo stroške plač, stroške pokojninskih in drugih zavarovanj ter druge stroške dela. Med stroške plač sodijo kosmati zneski plač in kosmati zneski nadomestil plač, ki bremenijo podjetje. To področje je urejeno z zakonom, kolektivno pogodbo ali pogodbo o zaposlitvi. Delež stroška plač v stroških dela je bil v letu 2002 kar 71.6 % (Novak, 2003).

Stroški pokojninskih in drugih zavarovanj vključujejo stroške pokojninskih zavarovanj (prispevke za pokojninsko in invalidsko zavarovanje ter za dodatno pokojninsko zavarovanje) in druge stroške socialnih zavarovanj (prispevke za zdravstveno zavarovanje, za zaposlovanje in za starševsko varstvo), ki bremenijo podjetje. Njihov delež v stroških dela v letu 2002 je znašal 12.4 %.

Drugi stroški dela vključujejo regres za letni dopust, bonitete, povračila (za prevoz na delo in z dela, za prehrano, za ločeno življenje) in druge prejemke zaposlenih, druge delodajalčeve dajatve od plač, nadomestil plač, bonitet, povračil in drugih prejemkov zaposlenih ter nagrade vajencem skupaj z dajatvami, ki bremenijo podjetje. Njihov delež v stroških dela v letu 2002 je znašal 16.0 % (Novak, 2003).

V aplikaciji upoštevamo povprečni strošek dela v obravnavanem letu. Uporabnik lahko uporabi podatke, ki jih objavlja Urad za makroekonomske odnose RS v letnih poročilih o poslovanju gospodarskih družb. Podatek o stroških dela potrebujemo za izračun induciranih delovnih mest. To pa so delovna mesta, ki nastanejo v drugih dejavnostih kot posledica povečanega dohodka pri proizvodnji in rabi lesne biomase. Zaradi tega potrebujemo podatek le o povprečnem strošku dela na zaposlenega (povprečje za vse dejavnosti v izbranem letu).

Dodatni dohodek v regiji, ki izhaja tako iz procesa proizvodnje biomase kot proizvodnje energije je izračunan na osnovi stroškov in prihodkov v posamezni fazi, upoštevane pa so tudi subvencije ter davek na dobiček.

¹⁴ Delovni zvezek 1/2003 UMAR Poslovanje gospodarskih družb v letu 2002 (Novak 2003)

Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ter dodatnega dohodka je kompleksen, zato so vse povezave in izračuni predstavljeni v posebni preglednici (preglednica 37), ki je identična delovnem listu "Del. mesta in doh.-biomasa" v računalniški aplikaciji.

Preglednica 37 Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces pridobivanja in predelave lesne biomase za biomasne sisteme)

Neposredni vplivi	Način izračuna	Povprečne plače in razmerje plač	Neposredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji (VD_{npr+})	Stroški dela pri gojitvenih delih, sečnji, spravilu, prevozu, izdelavi lesnih sekancev in zbiranju lesnih ostankov (za LB, ki jo potrebujejo BS in prihaja iz regije)	P_g	DM_{np} (16)
Obdavčitev plač	k_1		
Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom priprave LB (NVD_{npr+})	$NVD_{npr+} = VD_{np} * k_1$		
Povprečni letni dohodek pri proizvodnji biomase, ki ostaja v regiji (D_{br+})	(17)		
Davek na dobiček	k_2		
Povprečni neto letni dohodek v regiji pri proizvodnji LB (z upoštevanjem davka) (ND_{br+})	$ND_{br+} = D_b * k_2$		
Posredni vplivi			
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB, ki se ohrani v regiji (VPS_{npr+})	(Skupni neposredni stroški strojev (motorna žaga, traktor, transportno sredstvo, sekalnik))+stroški storitve		Posredna delovna mesta (1)
Multiplikator (m_1)	m_1 (18)		
Posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, ki ostane v regiji (VPS_{pr+})	$VPS_{pr+} = VPS_{np} * m_1$	W_r (19)	DM_{p1} (20)
Prihodki pri prizvodnji biomase, ki jo potrebujejo BS, vključno s subvencijami)(S_{pr+})	Tržna vrednost LB, ki jo potrebujejo BS in prihaja iz regije		Posredna delovna mesta (2)
Multiplikator	m_1		
Posredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji Vd_{pr+}	$Vd_{pr+} = VD_{npr+} * m_1$	W_r	DM_{p2} (21)

se nadaljuje

nadaljevanje

Inducirani vplivi	Način izračuna	Povprečne plače in razmerje plač	Inducirana delovna mesta (1)
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka, povezanega s pripravo LB v regiji			
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji	k_3	P_{pov}	$DM_{i1} (22)$
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka, povezanega s pripravo LB v regiji		Inducirana delovna mesta (2)	
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest	$VDM_{p1+p2} (23)$		
Obdavčitev plač	k_1		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest ($NVDM_{p1+p2}$)	$NVDM_{p1+p2} = VDM_{p1+p2} * k_1$		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela, povezanega z procesom priprave LB (Vd_{sum})	$Vd_{sum} = NVDM_{npr+} + NVDM_{(p1+p2)r+}$		
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji	k_4	P_{pov}	$DM_{i2} (24)$

$$DM_{np} = \frac{VD_{np}}{P_g} \quad \dots (16)$$

$$D_b = S_p - S_s \quad \dots (17)$$

$$m_1 = \frac{1}{1 - \left(\frac{VD_{np}}{S_{pr+}} \right)} \quad \dots (18)$$

$$W_r = \frac{VD_{npr-} + VPS_{npr-}}{VD_{npr+} + VPS_{npr+}} * ST_d \quad \dots (19)$$

$$DM_{p1} = \frac{VPS_{pr+}}{W_g} \quad \dots (20)$$

$$DM_{p2} = \frac{Vd_{pr}}{W_r} \quad \dots (21)$$

$$DM_{i1} = \frac{ND_{br+} * k_3}{P_{pov}} \quad \dots (22)$$

$$VDM_{p1+p2} = (DM_{p1} + DM_{p2}) * P_{pov} \quad \dots (23)$$

$$DM_{i2} = \frac{Vd_{sumr+} * k_4}{P_{pov}} \quad \dots (24)$$

r^+	=	Se ohrani ali izhaja iz regije
r^-	=	Se ne ohrani v regiji ali ne izhaja iz regije
DM_{np}	=	Neposredna delovna mesta
DM_{p1}	=	Posredna delovna mesta, ki so posledica rabe proizvodnih sredstev in storitev
DM_{p2}	=	Posredna delovna mesta, ki so posledica dela, povezanega s pripravo LB v regiji
DM_{i1}	=	Inducirana delovna mesta, ki so posledica dodatnega neto dohodka v fazi proizvodnje lesne biomase, ki se porabi v regiji
DM_{i2}	=	Inducirana delovna mesta, ki so posledica novo ustvarjenih posrednih in neposrednih delovnih mest
VD_{np}	=	Neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo lesne biomase
NVD_{np}	=	Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom priprave LB
Vd_p	=	Posredna vrednost dela, povezanega s pripravo lesne biomase
Vd_{sum}	=	Skupna (posredna in neposredna) vrednost dela, povezanega s pripravo lesne biomase
VDM_{p1+2}	=	Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest
$NVDM_{p1+2}$	=	Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest
S_{pr+}	=	Skupni letni prihodek pri proizvodnji lesne biomase, ki jo potrebujejo BS
S_{sr+}	=	Skupni stroški pri proizvodnji biomase, ki jo potrebujejo BS
P_g	=	Povprečna plača v gozdarstvu
P_{pov}	=	Povprečna plača v regiji
D_{br+}	=	Povprečni letni dohodek pri proizvodnji biomase
ND_{br+}	=	Povprečni neto letni dohodek pri proizvodnji lesne biomase (z upoštevanjem davka)
VPS_{npr+}	=	Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB
VPS_{pr+}	=	Posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB
W_r	=	Ponderirane vrednosti stroška dela - glede na delež, ki prihaja iz regije
STd	=	Stroški dela na zaposlenega
PR_{lb}	=	Prihodki pri proizvodnji biomase, ki jo potrebujejo BS, vključno s subvencijami
k_1	=	Obdavčitev plač
k_2	=	Davek na dobiček
k_3	=	Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji
k_4	=	Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji

Preglednica 38 Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v izbrani regiji (proces pridobivanja in predelave lesne biomase za biomasne sisteme)

Neposredni vplivi	€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Neposredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji (VD _{npr+})	172.393	11.555	15
Obdavčitev plač	40%		
Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom priprave LB (NVD _{npr+})	103.436		
Povprečni letni dohodek pri proizvodnji biomase, ki ostaja v regiji (D _{br+})	37.326		
Davek na dobiček	25%		
Povprečni neto letni dohodek v regiji pri proizvodnji LB (z upoštevanjem davka) (ND _{br+})	27.995		
Posredni vplivi			
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s pripravo LB, ki se ohrani v regiji (VPS _{npr+})	92.092		Posredna delovna mesta (1)
Multiplikator (m ₁)	1,55		
Posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, ki ostane v regiji (VPS _{pr+})	142.455	25.394	6
Prihodki pri prizvodnji biomase, ki jo potrebujejo BS, vključno s subvencijami)(S _{pr+})	487.629		Posredna delovna mesta (2)
Multiplikator	1,55		
Posredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji Vd _{pr+}	266.669	25.394	11
Inducirani vplivi			
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka, povezanega s pripravo LB v regiji		Inducirana delovna mesta (1)	
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji	50%	10.654	1
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka, povezanega s pripravo LB v regiji		Inducirana delovna mesta (2)	
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest	171.646		
Davek	40 %		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest (NVDM _{p1+p2})	102.987		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela, povezanega z procesom priprave LB (Vd _{sum})	206.423		
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji	60%	10.654	12

Neposredna, posredna in inducirana delovna mesta ter dodatni dohodek, ki izhaja iz proizvodnje energije (toplote in/ali elektrike), so izračunani po podobnih formulah in enakem principu kot nova delovna mesta ter dohodek, ki izvira iz procesa pridobivanja lesne biomase (preglednica 38). Bistvena razlika je, da so v primeru biomasnih sistemov ločeni vplivi, ki izvirajo iz začetnih investicij, in vplivi, ki nastajajo zaradi rednega delovanja biomasnih sistemov. Ta delitev je potrebna, ker so začetne investicije v biomasne sisteme zelo visoke, poleg tega pa je postavitve sistemov proces, ki traja dalj časa (predvidevamo vsaj eno leto). V ta proces so vključeni zelo različni profili ljudi: gradbeni delavci, projektanti, gradbeni inženirji, dobavitelji opreme itd. Ta faza je sicer delovno zelo intenzivna, vendar je časovna dinamika nastajanja delovnih mest popolnoma drugačna kot pri rednem vzdrževanju in delovanju sistemov.

Preglednica 39 Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces proizvodnje energije)

Neposredni vplivi	Način izračuna	Povprečne plače	Neposredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela, povezanega z začetno investicijo, ki ostane v regiji (delovna mesta v letu postavitve sistema) (VD_{np1})	VD_{np1r+}	P_e	DMe_{np1} (25)
Neposredna vrednost dela, povezanega z upravljanjem in vzdrževanjem, ki ostane v regiji (VD_{np2r+})	VD_{np2r+}	P_e	DMe_{np2} (25)
Skupna neposredna vrednost dela, ki ostane v regiji	VD_{np1+2}		
Davek	K_1		
Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije ($NVDe_{np}$)	(26)		
Povprečni letni dohodek z upoštevanjem obresti na vloženi kapital (De_{br+})	(27)		
Davek na dobiček	K_2		
Povprečni letni neto dohodek (z upoštevanjem davka) (NDe_b)	NDe_b		

se nadaljuje

nadaljevanje

Posredni vplivi	Način izračuna	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delovnih mest
Skupna neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z biomasnimi sistemi (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji ($VPSe_{np+}$)	Neposredna vrednost proizvodnih sredstev, zemljišč in zgradbe ter storitev, povezanih z BS		Posredna delovna mesta
Multiplikator (me_1)	(28)		
Skupna posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z BS (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji ($VPSe_{pr+}$)	$VPSe_{pr+} = VPSe_{np+} * me_1$	W_{re1} (29)	DMe_{p1} (32)
Skupni letni dohodki pri proizvodnji energije - s subvencijami (Se_{sum})	Tržna vrednost proizvedene toplote in elektrike + subvencije		Posredna delovna mesta
Multiplikator (me_1)	(28)		
Skupna posredna vrednost dela, povezanega z investicijo in delovanjem BS, ki se ohrani v regiji (Vde_p)	$Vde_p = VDe_{np1+2} * me_1$	W_{re2} (30)	DMe_{p2} (32)
Inducirani vplivi	Način izračuna	Povprečne plače	Št. delovnih mest
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka, povezanega z biomasnimi sistemi, ki ostane v regiji			Inducirana delovna mesta
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji	k_3	P_{pov}	DMe_{i1} (33)
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka, povezanega z biomasnimi sistemi			Inducirana delovna mesta
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest ($VDMe_{p1+2}$)	(34)		
Obdavčitev plač	k_1		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest ($NVDMe_{p1+2}$)	(35)		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije (Vde_{sum})	(36)		
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji	k_4	P_{pov}	DMe_{i2} (37)

$$DMe_{np} = \frac{VDe_{np}}{P_e} \quad \dots (25)$$

$$VDe_{np1+2} = VDe_{np1r+} + VDe_{np2r+} \quad \dots (26)$$

$$De_b = \frac{Sel_p + Sh_p + G - Se_s}{n} - Ob \quad \dots (27)$$

$$me_1 = \frac{1}{1 - \left(\frac{VDe_{np1+p2}}{Se_{sum}} \right)} \quad \dots (28)$$

$$W_{re1} = \frac{VDe_{np1r-} + VPSe_{np1r-}}{VDe_{np1r+} + VPSe_{np1r+}} * ST_d \quad \dots (29)$$

$$W_{re2} = \frac{VDe_{np2r-} + VPSe_{np2r-}}{VDe_{np2r+} + VPSe_{np2r+}} * ST_d \quad \dots (30)$$

$$DMe_{p1} = \frac{VPSe_{pr+}}{W_{re1}} \quad \dots (31)$$

$$DMe_{p2} = \frac{Vde_{pr+}}{W_{re2}} \quad \dots (32)$$

$$DMe_{i1} = \frac{NDe_{br+} * k_3}{P_{pov}} \quad \dots (33)$$

$$VDMe_{p1+2} = (DMe_{p1} + DMe_{p2}) * P_{pov} \quad \dots (34)$$

$$Vde_{sum} = NVDMe_{p1+p2} + NVDe_{np} \quad \dots (35)$$

$$Vde_{sum} = NVDe_{np} + NVDMe_{p1+2} \quad \dots (36)$$

$$DM_{i2} = \frac{Vd_{sumr+} * k_4}{P_{pov}} \quad \dots (37)$$

r+ = Se ohrani ali izhaja iz regije

r- = Se ne ohrani v regiji ali ne izhaja iz regije

DMe_{np1} = Neposredna delovna mesta, ki izvirajo iz faze načrtovanja in postavitve sistemov

DMe_{np2} = Neposredna delovna mesta, ki so posledica rednega vzdrževanja in delovanja sistema

DMe_{p1} = Posredna delovna mesta, ki so posledica rabe proizvodnih sredstev in storitev pri proizvodnji energije

DM_{p2} = Posredna delovna mesta, ki so posledica dela povezanega s proizvodnjo energije

DM_{i1} = Inducirana delovna mesta, ki so posledica dodatnega neto dohodka (v fazi proizvodnje lesne biomase, ki se porabi v regiji)

DM_{i2} = Inducirana delovna mesta, ki so posledica novo ustvarjenih posrednih in neposrednih delovnih mest

VDe_{np1}	=	Neposredna vrednost dela, povezanega z začetno investicijo v BS (postavitev sistema, načrtovanje, storitve). Ta vrednost nastaja le v času načrtovanja in graditve sistema, praviloma le eno leto. Zato tudi delovna mesta, ki izvirajo iz te vrednosti, trajajo le eno leto.
VDe_{np2}	=	Neposredna vrednost dela, povezanega z rednim vzdrževanjem in delovanjem BS
VDe_{np1+2}	=	Skupna neposredna vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije
$NVDe_{np}$	=	Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije
Vde_p	=	Posredna vrednost dela, povezanega s proizvodnjo energije
Vde_{sum}	=	Skupna (posredna in neposredna) vrednost dela, povezanega s proizvodnjo energije
$VDMe_{p1+p2}$	=	Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest
$NVDMe_{p1+2}$	=	Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest
Se_l_p	=	Skupni letni prihodek pri proizvodnji elektrike
Sh_p	=	Skupni letni prihodek pri proizvodnji toplote
Se_{sum}	=	Skupni letni prihodki biomasnih sistemov
G	=	Subvencije, nepovratna sredstva
Se_s	=	Skupni stroški pri proizvodnji energije
Ob	=	Obresti na vloženi kapital (zemljišče, stavba, oprema)
P_e	=	Povprečna plača v energetiki
P_{pov}	=	Povprečna plača v regiji
De_b	=	Povprečni letni dohodek pri proizvodnji energije
NDe_b	=	Povprečni neto letni dohodek pri proizvodnji energije (z upoštevanjem davka)
$VPSe_{np1r+}$	=	Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z načrtovanjem in začetno investicijo
$VPSe_{np2r+}$	=	Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z rednim vzdrževanjem in delovanjem BS
$VPSe_{pr+}$	=	Posredna vrednost investicije, proizvodnih sredstev in storitev, povezanih s proizvodnjo energije
W_{re1}	=	Ponderirane vrednosti stroška dela, povezanega z načrtovanjem in začetno investicijo - glede da delež, ki prihaja iz regije
W_{re2}	=	Ponderirane vrednosti stroška dela, povezanega z rednim vzdrževanjem in delovanjem BS - glede da delež, ki prihaja iz regije
STd	=	Stroški dela na zaposlenega
k_1	=	Obdavčitev plač
k_2	=	Davek na dobiček
k_3	=	Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji
k_4	=	Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji
me_1	=	Multiplikator

Preglednica 40 Izračun neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest in dodatnega dohodka v regiji (proces proizvodnje energije)

Neposredni vplivi	€/leto	Povprečne plače	Neposredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela, povezanega z začetno investicijo, ki ostane v regiji (delovna mesta v letu postavitve sistema) (VD_{np1})	386.700	15.245	25,0 ¹⁵
Neposredna vrednost dela, povezanega z upravljanjem in vzdrževanjem, ki ostane v regiji (VD_{np2r+})	49.000	15.245	3
Skupna neposredna vrednost dela, ki ostane v regiji	68.335		
Davek	40%		
Neposredna neto vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije ($NVDe_{np}$)	41.001		
Povprečni letni dohodek z upoštevanjem obresti na vloženi kapital (De_{br+})	634.513		
Davek na dobiček	25%		
Povprečni letni neto dohodek (z upoštevanjem davka) (NDe_b)	475.885		
Posredni vplivi	€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delovnih mest
Skupna neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z biomasnimi sistemi (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji ($VPSe_{npr+}$)	878.681		Posredna delovna mesta
Multiplikator (me_1)	1,02		
Skupna posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, povezanih z BS (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji ($VPSe_{pr+}$)	897.294	85.115	11
Skupni letni dohodki pri proizvodnji energije - s subvencijami (Se_{sum})	3.294.286		Posredna delovna mesta
Multiplikator (me_1)	1,02		
Skupna posredna vrednost dela, povezanega z investicijo in delovanjem BS, ki se ohrani v regiji (Vde_p)	69.783	7.628	9

se nadaljuje

¹⁵ Neposredna delovna mesta, povezana z graditvijo biomasnih sistemov, nastajajo le v času graditve, to pa je predvidoma le eno leto. Ker so vsa druga delovna mesta preračunana na življenjsko dobo biomasnih sistemov, je dejansko število neposrednih delovnih mest v celotni življenjski dobi sistemov 1,3 in ne 25 delovnih mest.

nadaljevanje

Inducirani vplivi	€/leto	Povprečne plače	Št. delovnih mest
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka, povezanega z biomasnimi sistemi, ki ostane v regiji			Inducirana delovna mesta
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji	50%	10.654	22
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka, povezanega z biomasnimi sistemi			
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest (VDM_{p1+2})	209.786		
Obdavčitev plač	40%		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest ($NVDM_{p1+2}$)	125.871		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela, povezanega s procesom proizvodnje energije (Vde_{sum})	166.872		Inducirana delovna mesta
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji	60%	10.654	9

9.5.2 Ocena izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov

Skupni rezultat računalniške aplikacije je prikazan na delovnem listu "Skupni rezultati". Na tem delovnem listu je predstavljenih štirinajst izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov. Nekateri so izračunani že na drugih delovnih listih (delovna mesta in dohodek) in so tu predstavljeni le kot vsota vplivov v celotni tehnološki verigi proizvodnje, predelav in rabe lesne biomase. Vsi vplivi so razdeljeni in prikazani v treh preglednicah:

1. Delovna mesta in dohodek;
2. Okoljski vplivi;
3. Nekateri drugi socialno-ekonomski vplivi.

Kakor smo ugotavljali že na začetku, je nekatere vplive nemogoče kvantificirati, ocenimo oziroma rangiramo pa lahko njihovo velikost (jakost). Tako smo za nekatere vplive uvedli petstopenjsko lestvico moči vpliva.

Neposredna, posredna in inducirana delovna mesta, ki nastajajo v celotni produkcijski verigi pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase, so tu le vsota delovnih mest, ki so bila izračunana po formulah, predstavljenih v poglavju 9.4.1. Skupni neto prihodek iz dela v preglednici 20 je seštevek vrednosti dela, ki izvira iz regije in je povezan z vsemi fazami v produkcijski verigi, pri tem pa je že upoštevan davek na osebni dohodek. Povprečni letni neto dohodek je seštevek letnih dohodkov pri proizvodnji in predelavi lesne biomase (ND_{br+}) ter pri proizvodnji energije (NDe_{br+}) in je izračunan po formuli (38).

$$ND_{r+} = ND_{br+} + NDe_{br+} \quad \dots (38)$$

ND_{r+} = Povprečni neto letni dohodek, ki ostane v regiji

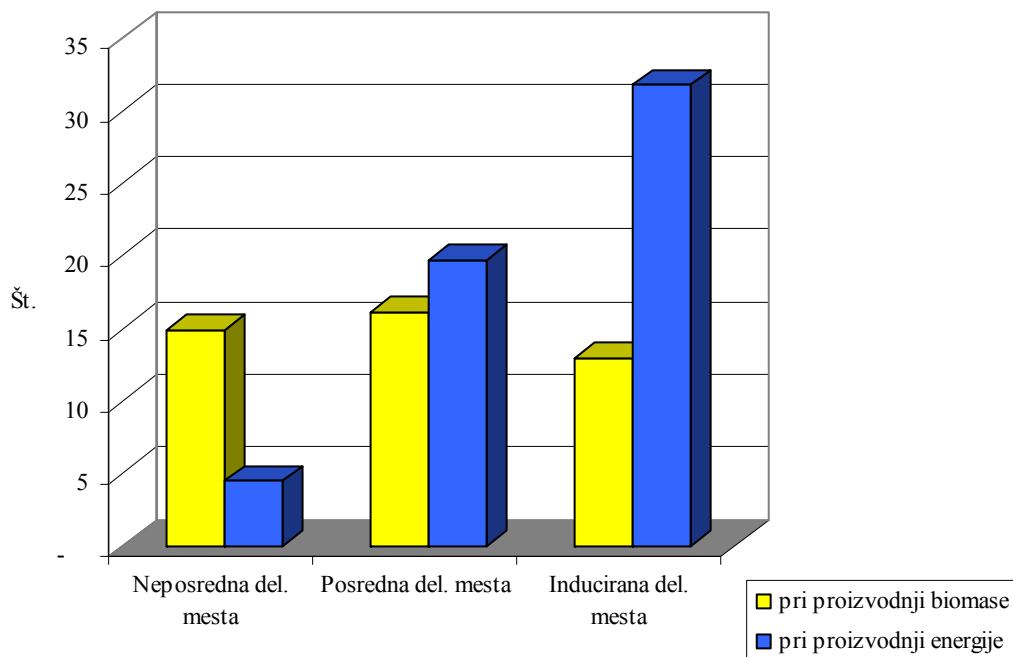
V znanstveni hipotezi 4. domnevamo, da večina neposrednih delovnih mest nastaja v fazi pridobivanja in predelave lesne biomase, medtem ko posredna in inducirana delovna mesta nastajajo predvsem v fazi proizvodnje energije. Primer izbrane regije, ki je predstavljen v naslednji preglednici (preglednica 41) in grafikonu (slika 42), dejansko potrjuje našo hipotezo. Izračunani deleži delovnih mest po fazah kažejo na veliko delovno intenzivnost faz pridobivanja in predelave lesne biomase, medtem ko je pridobivanje energije kapitalsko intenzivno (visoke začetne investicije v sisteme). Takšno razmerje med ustvarjenimi delovnimi mesti je posledica načina njihovega izračunavanja. Neposredna delovna mesta so odvisna od količine in vrednosti dela, ki ga potrebujemo za pridobivanje, predelavo in rabo lesne biomase, medtem ko so posredna in inducirana delovna mesta odvisna od dohodka, ki ga ustvarjamo pri proizvodnji, predelavi in rabi lesne biomase. Zaradi nizkih dohodkov, povezanih s pridobivanjem in predelavo lesne biomase, je nizka vrednost multiplikatorja. Posledica pa je zelo nizko število posrednih delovnih mest. Ker je število posrednih delovnih mest odvisno od vrednosti multiplikatorja, ta pa je odvisen od dohodka, sledi logično sklepanje, da bo večje število posrednih delovnih mest v fazah proizvodnje energije, tako kot smo to predvidevali tudi za inducirana delovna mesta.

Preglednica 41 Skupni dohodek in delovna mesta

Delovna mesta in dohodek		Enote	Vrednost		
1	Skupni neto prihodki iz dela	€	144.437		
2	Povprečni letni neto dohodek	€	503.880	Delež delovnih mest	
3	Povečani javni dohodki v regiji	€	416.824	Proizvodnja biomase	Proizvodnja energije
4	Skupno št. neposrednih delovnih mest	Del. mest	19	77%	23%
5	Skupno št. posrednih delovnih mest	Del. mest	36	45%	55%
6	Skupno št. induciranih delovnih mest	Del. mest	45	29%	71%
7	Skupno število novih delovnih mest	Del. mest	100	44%	56%

Sodobni biomasni sistemi za svoje delovanje ne potrebujejo veliko delovne sile (potrebujejo le nadzornika sistema ter občasno vzdrževalce). Več dela je potrebnega v fazah načrtovanja in graditve sistema, vendar so to delovna mesta, ki se ustvarijo in zaprejo v zelo omejenem času. Razlika med induciranimi in neposrednimi ter posrednimi delovnimi mesti izvira iz načina izračunavanja induciranih delovnih mest. Nastanek teh delovnih mest ni povezan neposredno s stroškom ali vrednostjo dela v posameznih fazah produkcijske verige biomase, ampak je odvisen od dohodka, ki v tej verigi nastaja in se porablja v drugih dejavnostih in v drugih produkcijskih verigah. Dohodek pri proizvodnji

energije pa je bistveno višji kot dohodek pri pridobivanju in predelavi lesne biomase, kar je logična posledica večje delovne intenzivnosti faz pridobivanja in rabe lesne biomase.



Slika 42 Število neposrednih, posrednih in induciranih delovnih mest ločeno za faze pridobivanja biomase in faze pridobivanja energije

Najbolj težavna je ocena okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Med različnimi okoljskimi vplivi (poglavje 6) smo za oceno izbrali pet vplivov (preglednica 42). Za oceno jakosti treh vplivov smo pripravili petstopenjsko lestvico:

1. zanemarljiva (od 0 do 20 % izkoriščenosti),
2. nizka (od 21 do 40 % izkoriščenosti),
3. srednja (od 41 do 60 % izkoriščenosti),
4. visoka (od 61 do 80 % izkoriščenosti),
5. zelo visoka (nad 80 % izkoriščenosti).

Ključno vprašanje pri oblikovanju teh kazalcev (indikatorjev) je bilo, kako oceniti prispevek h gospodarjenju z gozdovi ali kako oceniti vpliv na gospodarjenje z lesnimi ostanki ali drugo lesno biomaso, ki je razpoložljiva v regiji. Osnovna domena je bila: če imamo potenciale, a jih ne izkoriščamo, potem je prispevek ničen, če izkoristimo vse potenciale biomase (ocenjene v delovnem listu "Biomasa"), potem je prispevek 100 %. Če bi izkoriščali še več, kot je ocenjen potencial, pa je vpliv lahko že negativen. V tem primeru bi namreč v energetske namene uporabljali tudi les, ki je namenjen nadaljnji predelavi. Pri teh izračunih upoštevamo le potencial lesne biomase v izbrani regiji ter predvidene količine lesne biomase, ki jih potrebujejo biomasni sistemi in bodo izhajali iz regije. Pri oblikovanju teh indikatorjev smo izhajali tudi s stališča, da če ni porabnika

biomase v regiji, bo ta biomasa večinoma ostajala neizkoriščena, kar lahko pomeni nižjo realizacijo gojitvenih del, nižjo realizacijo načrtovanega poseka, odlaganje lesnih ostankov na deponije in sežiganje ali odlaganje druge lesne biomase na deponije. Če pa imamo odjemalca oziroma porabnika lesne biomase, lahko računamo na razvoj trga ter na zainteresiranost lastnikov, da lesno biomaso prodajo po čimbolj ugodni ceni.

Preglednica 42 Ocena nekaterih okoljskih vplivov povečane rabe LB

Okoljski vplivi		Vrednost		Enote
1	Prispevek h gospodarjenju z gozdovi	Nizka		
2	Vpliv na rabo lesnih ostankov	Srednja		
3	Vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji	Nizka		
4	Zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov	436.229		€/leto
5	Zmanjševanje emisij CO ₂	Od 14.205	Do 18.822	t CO ₂ /leto

V našem primeru je prispevek h gospodarjenju z gozdovi nizek, saj bodo predvideni biomasni sistemi porabili le 36 % ocenjenih potencialov lesne biomase iz gozdov (slika 39). Tako nizka izkoriščenost biomase iz gozdov je posledica dejstva, da so v tem primeru načrtovalci sistemov predvideli predvsem rabo lesnih ostankov, zato je tudi vpliv na rabo lesnih ostankov višji. Prav tako nizek je tudi vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji, saj predvidevajo uporabo le 4 % ocenjenih potencialov. Posledično bi lahko rekli, da bo to negativno vplivalo tudi na oblikovanje kulturne krajine. Ta negativni vpliv izhaja predvsem iz dejstva, da so v te potencialne vključene tudi količine lesne biomase s površin v zaraščanju (površin, ki po zakonu o gozdovih še niso prešle v gozd).

Zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov je izračunano na podlagi domene, da moramo lesne ostanke, če jih ne porabimo, odpeljati na deponijo, pri tem pa so znani stroški odlaganja odpadkov na tono.

Zmanjševanje emisij CO₂ je izračunano na osnovi preproste domene, in sicer, da je lesna biomasa CO₂ nevtralna in da bi morali v primeru, če za proizvedeno energijo ne bi uporabljali biomase, to energijo proizvesti z nekim fosilnim gorivom. Za izračun smo izbrali kurilno olje in zemeljski plin in ta izračun predstavili z intervalno oceno. Pri tem smo upoštevali, da so emisije CO₂ pri ekstra lahkem kurilnem olju 0,265 ton/MWh pri zemeljskem plinu pa 0,200 t/MWh.

Socialno-ekonomski vplivi so zelo širok pojem (poglavje 6), zato smo želeli v aplikacijo vključiti čim več različnih vplivov in v rezultatih prikazati njihovo jakost. Poleg delovnih mest in dohodka (preglednica 41) smo izbrali še pet drugih vplivov (preglednica 43).

Jakost vpliva na nezaposlenost je izračunana na osnovi podatka o številu (ali deležu) nezaposlenih v regiji (poglavje 9.3.2). Izračunan je faktor, ki ponazarja razmerje med novo

ustvarjenimi neposrednimi in posrednimi delovnimi mesti ter številom nezaposlenih. V tem primeru je zelo težko postaviti meje razredov, saj je pomen posameznega delovnega mesta za regijo, lokalno skupnost ali posameznika zelo relativen.

Vrednost faktorja je lahko od 0 do 1, meje razredov pa so naslednje:

1. zanemarljiva (od 0 do 0,04),
2. nizka (nad 0,04 do 0,08),
3. srednja (nad 0,08 do 0,12),
4. visoka (nad 0,12 do 0,15),
5. zelo visoka (nad 0,16).

Preglednica 43 Ocena nekaterih drugih izbranih socialno-ekonomskih vplivov

Nekateri drugi socialno-ekonomskih vplivi		Enote	Vrednost
1	Možen vpliv na nezaposlenost		Nizka
2	Zmanjševanje stroškov zaradi nezaposlenosti	€/leto	32.595
3	Dodatna neposredna delovna mesta na kmetijah	Del. mest	18
4	Dodatne aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov (posredna in inducirana delovna mesta iz proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov)	Del. mest	9
5	Povečana samooskrba z energijo	%	54,8

V našem primeru je jakost vpliva na nezaposlenost nizka, ker je faktor novih delovnih mest 0,07 (v regiji je 817 nezaposlenih, ustvarjenih pa je bilo skupno 54 neposrednih in posrednih delovnih mest). Poseben kazalec vpliva povečane rabe lesne biomase je tudi zmanjševanje stroškov zaradi nezaposlenosti. Pri izračunih jakosti tega vpliva je osnova nadomestilo, ki ga prejemajo nezaposleni. Z ustvarjanjem delovnih mest bo država, regija, lokalna skupnost ta denar prihranila. Dejansko gre v tem primeru za prihranek javnih finančnih sredstev zaradi novih delovnih mest. Osnova za izračun je, da dobi nezaposleni v povprečju letno 1.680 €/leto finančne pomoči.

Poseben del vplivov nastaja tudi na kmetijah oziroma pri lastnikih gozdov. Za izračun tega dela vplivov je na delovnih listih "Biomasa" in "Del.mesta in doh.-biomasa" poseben del namenjen izračunu ekonomskih kazalcev ter oceni delovnih mest in dohodka, ki izvira iz proizvodnje lesne biomase iz zasebnih gozdov. V posebnem delu so ocenjeni potenciali iz zasebnih gozdov v regiji. Ker se stroški proizvodnje in predelave lesne biomase v zasebnih gozdovih razlikujejo od tistih v državnih gozdovih oziroma od stroškov proizvodnje in predelave v podjetjih in večjih obrtnikih, so stroški izračunani ločeno (priloga A.2: Neposredni stroški pridobivanja lesne biomase, delovni list "Biomasa"). Enako kot so izračunana vsa novo ustvarjena delovna mesta, so izračunana tudi delovna mesta, ki izvirajo iz proizvodnje in predelave lesne biomase iz zasebnih gozdov. Ta delovna mesta so v bistvu podskupina vseh novo ustvarjenih delovnih mest v fazi pridobivanja in predelave lesne biomase. Posebej so predstavljena zato, ker menimo, da so ti vplivi za

pretežno ruralne predele Slovenije ključni in za ljudi tudi zelo zanimivi. Posredna in inducirana delovna mesta smo uvrstili med dodatne aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov, in sicer zato, ker lahko lastniki dohodek, ki bo nastajal pri proizvodnji in predelavi lesne biomase, uporabijo za razvoj kmečkega turizma ali katere koli druge dejavnosti. Pri izračunu pa nismo upoštevali, da lahko zaradi teh novih dejavnosti katere druge dejavnosti tudi opustimo. V tem primeru pa bi lahko govorili o nadomestnih vplivih, vendar je težko napovedati, katere dejavnosti bodo opustili. Če bi predvidevali snovanje plantaž, potem bi bilo določanje nadomestnih dejavnosti preprostejše.

Na osnovi podatkov iz izbrane regije, kjer naj bi proizvodnja in predelava vse razpoložljive lesne biomase (ne le tiste, ki jo predvidevajo biomasni sistemi) iz zasebnih gozdov ustvarila 18 neposrednih, 4 neposredna in 15 induciranih delovnih mest na kmetijah oziroma pri lastnikih gozdov, smo potrdili peto znanstveno hipotezo, ki pravi, da bo povečano povpraševanje po lesni biomasi pospešilo proizvodnjo lesne biomase pri zasebnih lastnikih gozdov, kar se bo izrazilo v novih aktivnostih na kmetijah oziroma na podeželju.

V primeru proizvodnje elektrike iz biomase pa lahko izračunamo še povečan delež samooskrbe z električno energijo. Izračun temelji na podatku o povprečni porabi elektrike na prebivalca ter na podatku o predvidevani letni proizvodnji elektrike iz biomase. V modelni predstavitvi se delež samooskrbe zaradi predvidene proizvodnje elektrike iz biomase poveča za 54,8 %, kar dobimo, če upoštevamo, da je predvidena letna proizvodnja elektrike 6.000 MWe in je povprečna poraba elektrike na prebivalca 800 kWe/ leto (v regiji živi 13.684 prebivalcev). Delež povečane samooskrbe je tako velik zaradi majhne gostote poselitve oziroma majhnega števila prebivalcev regije.

9.6 OCENA RAČUNALNIŠKE APLIKACIJE IN MOŽNOSTI NJENE NADALJNJE UPORABE

Preizkus predlagane aplikacije na izbrani regiji je pokazal nekaj pomanjkljivosti aplikacije, hkrati pa smo z uporabo aplikacije potrdili nekatere znanstvene hipoteze.

Z ovrednotenjem in oceno štirinajstih različnih vplivov pridobivanja predelave in rabe lesne biomase smo dokazali, da ima povečana raba lesne biomase v regiji zelo različne vplive, ki se kažejo neposredno, posredno ali v obliki induciranih vplivov v drugih dejavnostih, ki s samo proizvodnjo, pridobivanjem ali rabo lesne biomase nimajo neposrednih povezav.

Z uporabo računalniške aplikacije na izbrani regiji smo potrdili prvo znanstveno hipotezo, ki pravi, da ima povečana raba lesne biomase neposredne, posredne in inducirane socialno-ekonomske in okoljske vplive na družbo in okolje.

V drugi hipotezi domnevamo da so glavne socialno-ekonomske posledice biomasnih sistemov: ustvarjanje novih delovnih mest, nove aktivnosti na kmetijah ali na podeželju, povečanje dohodka v regiji, povečana sredstva za investicije (tudi v infrastrukturo), zmanjševanje nezaposlenosti, povečani javni dohodki v regiji, zmanjšan odliv sredstev iz regije, razvoj turizma, samooskrba in trajnostni razvoj ter zmanjševanje emigracije iz lokalne skupnosti. Glavne okoljske posledice so: zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, zmanjševanje onesnaževanja (saje, prašni delci), izkoriščanje domačih virov energije, gospodarjenje z gozdovi, gospodarjenje z odpadki ter ohranjanje kulturne krajine. Izbor štirinajstih vplivov, ki jih lahko ovrednotimo s predstavljeno računalniško aplikacijo, potrjuje del te hipoteze. Izračuni na izbrani regiji kažejo na pozitivne socialno-ekonomske in okoljske vplive povečane rabe lesne biomase. Odprto ostaja vprašanje razvoja turizma, zmanjšanja odliva sredstev iz regije, trajnostni razvoj, zmanjševanje emigracije iz regije, zmanjševanje onesnaženja in ohranjanje kulturne krajine. Mnogi izmed teh dejavnikov se namreč lahko kažejo kot inducirani vplivi povečane rabe lesne biomase, ki jih je z računalniško aplikacijo zelo težko ovrednotiti. Povečanje dohodka v regiji, nova delovna mesta in nove aktivnosti na kmetijah ter razvoj trga za lesno biomaso bo imelo pozitivne vplive tudi na prej naštetе dejavnike. Vendar pa so to dejavniki, ki niso neposredno povezani s proizvodnjo, predelavo ali rabo lesne biomase.

V tretji znanstveni hipotezi predvidevamo, da so socialno-ekonomske posledice rabe lesne biomase odvisne od gozdnatosti, trenutne rabe lesne biomase ter od izbora tehnologije proizvodnje in rabe lesne biomase. Dejansko je večina vplivov odvisnih od potencialov lesne biomase, ti pa so odvisni od gozdnatosti in trenutne rabe lesne biomase. Ta odvisnost izhaja iz izračuna stroškov dela. Iz stroškov dela pri pridobivanju in predelavi lesne biomase pa izhaja neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji, ki je osnova za izračun neposrednih delovnih mest. Če je lesne biomase v regiji

manj, je tudi neposredna vrednost dela, povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji, nižja in posledično je manjše tudi število novo ustvarjenih neposrednih delovnih mest. Izbor tehnologije pa vpliva na neposredne materialne stroške strojev in tako na skupne stroške proizvodnje lesne biomase.

V peti znanstveni hipotezi predvidevamo, da naj bi povečano povpraševanje po lesni biomasi pospešilo proizvodnjo lesne biomase pri zasebnih lastnikih gozdov, kar se bo izrazilo v novih aktivnostih na kmetijah oziroma na podeželju. Rezultati iz izbrane regije kažejo, da lahko s povečano proizvodnjo lesne biomase na kmetijah ustvarimo 18 neposrednih in 9 posrednih in induciranih delovnih mest. Ta mesta so izračunana na osnovi podmene, da lastniki gozdov izkoristijo potencial, ki ga imajo. Če potencial ostaja neizkoriščen, tudi delovna mesta ostajajo zgolj teoretična. Glede na podatek, da je v izbrani regiji realizacija načrtovanega poseka le 54 %, lahko predvidevamo, da bo tudi število ustvarjenih delovnih mest veliko nižje. S povečanjem povpraševanja po lesni biomasi pa se lahko razmere na trgu bistveno spremenijo. Z organiziranim odkupom in stabilno ceno drobnejšega lesa in lesa slabše kvalitete se bo verjetno povečala tudi realizacija del, s tem pa se bodo povečali tudi nekateri socialno-ekonomski vplivi.

Pred začetkom razvoja nove računalniške aplikacije smo pregledali nekatere dostopne aplikacije za oceno ekonomskih, okoljskih ali socialno-ekonomskih vplivov. Celostna analiza aplikacij je pokazala številne pomanjkljivosti, predvsem pri izračunu vplivov, ki izhajajo iz faze pridobivanja in predelave lesne biomase. Problemi pri oceni vplivov nastanejo predvsem zaradi specifičnega načina gospodarjenja z gozdovi. Večina obstoječih aplikacij namreč predvideva pridobivanje biomase s plantaž hitro rastočih drevesnih in grmovnih vrst. Nekatere aplikacije predvidevajo pridobivanje lesne biomase iz gozdov, vendar tudi v teh primerih gospodarjenje z gozdovi temelji na golosečnem načinu gospodarjenja, ki še vedno prevladuje v skandinavskih in nekaterih severnejših državah. Na osnovi teh ugotovitev lahko potrdimo del šeste hipoteze, ki predvideva, da sedanje računalniške aplikacije za oceno socialno-ekonomskih posledic biomasnih sistemov, razvite v Evropi in drugod po svetu, ne omogočajo ocene posledic v primerih, ko lesna biomasa izvira iz naravnih gozdov. Predlagana računalniška aplikacija je prilagojena družbenim razmeram in načinu gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji in omogoča oceno nekaterih neposrednih, posrednih, induciranih in nadomestnih posledic biomasnih sistemov.

Največja pomanjkljivost aplikacije je velika občutljivost na vnosne podatke. Taka občutljivost aplikacije omogoča preprosto špekulacijo z vhodnimi podatki in dobljenimi rezultati. Zaradi tega bi bilo potrebno v prihodnosti aplikacijo nadgraditi z natančnimi navodili pri vnosu posameznih parametrov ter pri nekaterih vhodnih podatkih in rezultatih uvesti intervalne ocene.

Druga pomanjkljivost aplikacije je obseg vhodnih podatkov. Trenutno zahteva aplikacija vnos 191 spremenljivk. Za enostavnejšo uporabo aplikacije bi bilo treba uvesti standardne

vrednosti nekaterih spremenljivk, ki pa jih lahko uporabnik po želji tudi spremeni. Prav tako bi morali poenostaviti izračun materialnih stroškov strojev v različnih fazah pridobivanja lesne biomase. Ker gre v končni fazi le za oceno različnih ekonomskih kazalcev, je vnos podatkov za posamezne stroje in izračun kalkulacij za te stroje preveč natančen in kompliciran vnos. Za potrebe ocen delovnih mest in nekaterih drugih socialno-ekonomskih vplivov bi zadostoval že vnos povprečne cene sečnje, spravila in drugih faz pri proizvodnji lesne biomase. S tem bi zmanjšali vnos podatkov in poenostavili nadaljnje izračune.

Tretja pomanjkljivost je velika nepreglednost izračunov na vmesnih listih: »Biomasa« in »Biomasi sistemi«. Končnim uporabnikom aplikacije, ki naj bi bili politiki in načrtovalci ter razvojne agencije, naj bi zadoščali končni rezultati, ki pa so trenutno razporejeni na treh delovnih listih: »Delovna mesta in dohodek – Biomasa«, »Delovna mesta in dohodek - Biomasi sistemi« in »Skupni rezultati«. Vsi vmesni rezultati bi morali biti prikazani grafično. Večina vmesnih izračunov pa bi morala biti uporabniku skrita in zavarovana pred spreminjanjem in enostavnim pregledovanjem formul. Za uporabo aplikacije je treba izdelati priročnik oziroma natančna navodila z razlago posameznih izračunov in razlago končnih rezultatov.

10 PREDLOG ŠTIRISTOPENJSKE METODE ZA OCENO SOCIALNO-EKONOMSKIH IN OKOLJSKIH VPLIVOV RABE LESNE BIOMASE

Uporaba računalniške aplikacije ter analiza toka lesne biomase v izbrani regiji sta dva zelo kompleksna in med seboj tesno povezana procesa, ki pa omogočata celostni pregled nad stanjem in prihodnjim razvojem predelave in rabe lesne biomase. Ker oba procesa zahtevata zbiranje številnih podatkov, je smiselno zbiranje in obdelava podatkov ter posredovanje rezultatov organizirati v nekem logičnem zaporedju.

V poglavju 5.3 smo predlagali naslednje štiri faze, ki si logično sledijo:

1. izbor regije, določitev meja regije in s tem meja vplivov, ki nas zanimajo,
2. izbor vplivov, ki nas zanimajo, ter temu prilagojeno zbiranje podatkov v regiji,
3. obdelava podatkov in kvantifikacija posameznih vplivov,
4. predstavitev oziroma prenos rezultatov zainteresirani javnosti.

Pri našem nadaljnjem delu se je izkazalo, da je treba te faze definirati nekoliko drugače. Spremembe so potrebne predvsem zato, ker se je izkazala analiza toka lesne biomase in analiza profila uporabnika lesne biomase kot zelo pomembna faza. V analizi toka lesne biomase dobimo ključne podatke za oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov, hkrati pa dobimo celostno podobo trenutne rabe lesne biomase v izbrani regiji. Profil uporabnikov lesne biomase pa je zanimiv, ker nam omogoča vpogled v strukturo trenutnih uporabnikov in je vodilo pri nadaljnji promociji lesne biomase in prenosu rezultatov zainteresirani javnosti.

Glede na rezultate v poglavjih 8 in 9 predlagamo naslednje glavne faze oziroma korake pri celoviti oceni vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije:

1. Definiranje ciljev, zaradi katerih potrebujemo analizo socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov. Ti cilji so lahko:
 - graditev novih biomasnih sistemov,
 - povečanje rabe lesne biomase pri individualnih uporabnikih,
 - povečanje proizvodnje lesne biomase pri lastnikih gozdov,
 - oblikovanje strateških programov razvoja regije.Ti cilji že določajo vplive, ki nas najbolj zanimajo in hkrati omejujejo območje – regijo, ki nas v nadaljevanju zanima in za katero bomo zbirali podatke.
2. Zbiranje podatkov ter izdelava toka lesne biomase od virov do ponorov. Del analize ponorov pa je lahko tudi analiza profila uporabnikov lesne biomase.
3. Ocena socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov s predlagano računalniško aplikacijo.
4. Diseminacija rezultatov in izobraževanje javnosti.

Uporaba predlaganega zaporedja faz oziroma korakov omogoča sistematično in namensko zbiranje podatkov, njihova obdelava in nadaljnje posredovanje javnosti. S tem se izognemo

podvajanju zbiranja podatkov in nepotrebni porabi časa za izračun rezultatov, ki nas ne zanimajo.

V primeru izbrane regije je bil cilj celostne analize vplivov povečane rabe lesne biomase ugotoviti, ali je v regiji dovolj lesne biomase za dva nova biomasna sistema (daljinsko ogrevanje dveh manjših krajev in sočasna proizvodnja elektrike v enem od teh dveh sistemov) in hkrati ugotoviti, kako bi ta dva sistema skupaj z obstoječima daljinskima sistemoma vplivala na zaposlenost in nekatere druge ekonomske kazalce v regiji. V izbranem primeru nas niso zanimali le vplivi v fazi proizvodnje energije, temveč vplivi v celotni verigi proizvodnje, predelave in rabe lesne biomase.

V primeru izbrane regije smo zaradi razvoja metod napravili najbolj obsežno analizo vplivov povečane rabe lesne biomase. V praksi le redko potrebujemo tako obširno analizo. Načrtovalce biomasnih sistemov največkrat zanima le odgovor na vprašanje, ali je biomase v regiji dovolj in po kakšni ceni bo dostopna. Celotna metoda pa ni namenjena le načrtovalcem sistemov, marveč predvsem tistim, ki načrtujejo in usmerjajo razvoj regije ali občine, se pravi ljudem, ki se odločajo o strateškem razvoju nekega območja in iščejo argumente za pospeševanje določena področja, panoge v regiji.

Predlagana metoda je zgrajena tako, da omogoča pregled stanja na področju rabe biomase, omogoča analizo uporabnikov, daje ocene možnih vplivov v prihodnosti in hkrati predvideva način prenosa rezultatov in izobraževanje javnosti. Prav ta zadnja faza je ključna za nadaljnji razvoj rabe lesne biomase v neki regiji. V primeru izbrane regije so rezultati analize toka lesne biomase in analize profila uporabnikov lesne biomase pokazale sledeče:

- glede na to, da gozdovi v regiji pokrivajo kar 77 % površin, da je večina gozdov v zasebni lasti (70 %) in da je realizacija načrtovanega poseka zelo nizka (59 %), bi bilo smiselno pospeševati proizvodnjo lesne biomase pri zasebnih lastnikih gozdov in predvsem na družinskih kmetijah. Po podatkih iz popisa kmetijskih gospodarstev (2000) ti večino lesa za kurjavo porabijo sami in ga le manjši delež prodajo na trgu (12 % celotne proizvodnje drv). Glede na to, da imajo družinske kmetije v lasti kar 49 % gozdov v regiji, bi bilo smiselno promovirati proizvodnjo biomase kot dopolnilno dejavnost na teh kmetijah. Po podatkih iz računalniške aplikacije bi povečana raba lesne biomase lahko prispevala k ustvarjanju osemnajstih novih neposrednih delovnih mest na kmetijah oziroma pri zasebnih lastnikih gozdov. Hkrati pa bi prispevala tudi k ustvarjanju 9 posrednih in induciranih delovnih mest. Ta delovna mesta smo v aplikaciji označili kot nove aktivnosti na kmetijah. Zaradi teh ugotovitev bi bilo smiselno v regiji pripraviti delavnice za lastnike gozdov, na katerih bi jih izobrazili o sodobnih tehnologijah proizvodnje lesne biomase iz gozdov in predstavili možnosti dodatnih aktivnosti na kmetijah. Hkrati pa bi morali spodbuditi povezovanje lastnikov v združenje, ki bi kot eno izmed glavnih aktivnosti predvidelo proizvodnjo in prodajo lesne biomase. V prihodnosti pa lahko načrtujejo tudi proizvodnjo in prodajo energije

(sofinanciranje graditve mikro sistema za ogrevanje občinskih poslopij, šole, vrtca, pošte...).

- Pri analizi profila uporabnikov lesne biomase v regiji smo ugotovili, da uporabljajo lesno biomaso za ogrevanje stanovanj predvsem starejši prebivalci (nad 40 let), medtem ko je med mlajšimi delež uporabnikov lesne biomase bistveno nižji (le 5 %). Glede na to bi lahko promocijo lesne biomase kot kuriva razdelili v dva dela, in sicer bi morala biti mlajšemu delu populacije namenjena promocija lesne biomase kot kuriva (kaj je biomasa, kaj so njene prednosti), medtem ko bi bil drug del promocije, namenjen starejšemu delu populacije, osredotočen na promocijo sodobnih tehnologij rabe biomase (promocija sodobnih kotlov na polena, sekance in pelete).

V naseljih, kjer načrtujejo graditev biomasnih sistemov daljinskega ogrevanja, pa bi bilo treba organizirati delavnice, na katerih bi predvideli aktivno sodelovanje občanov. Delavnice morajo biti zasnovane po principu polne participacije (Chambers 1992), kar pomeni enakopravno vlogo javnosti in strokovnih služb na delavnicah. Pri organiziranju sklopa delavnic z aktivno udeležbo vseh zainteresiranih javnosti je najpomembnejše jasno definiranje ciljev delavnic.

Prvi del delavnic naj bi bil namenjen ugotavljanju stanja izobraženosti lokalnega prebivalstva na področju lesne biomase in ugotavljanju pripravljenosti občanov za sodelovanje in kasnejše priklapljanje na toplovodno omrežje. Stopnjo izobraženosti lahko ugotovimo s preprostimi individualnimi nalogami, kot so: Na listke napišite vsaj dve dobri in vsaj dve slabi strani rabe lesne biomase.

Pregledu individualnega dela sledi oblikovanje skupnih zaključkov glede slabosti in prednosti rabe lesne biomase ter kratko predavanje strokovnjaka o lesni biomas. Pred zaključkom delavnice lahko izpeljemo anonimno glasovanje za ali proti daljinskemu sistemu v kraju. Tako glasovanje lahko izvedemo ob koncu vsake delavnice, saj tako ugotavljamo, kako uspešni smo s svojo promocijsko dejavnostjo.

V drugem delu delavnic pa moramo ljudi pripeljati do razmišljanja o tem, kakšne prednosti bodo imeli oni in njihova lokalna skupnost od načrtovanega biomasnega sistema in kakšni ukrepi so potrebni za realizacijo načrta. Pri tem je možna uporaba H-metode za analizo stanja, opredelitev in izbor predlogov za izboljšanje stanja ter akcijski načrt za razvojne pobude. V našem primeru bi bilo lahko vprašanje za H-metodo: »Kako ocenjujete trenutno rabo lesne biomase?«. Delo poteka v manjših skupinah.

H-metoda

Metoda je namenjena oceni stanja ter zbiranju predlogov za izboljšanje stanja. Sestavljena je iz treh delov, in sicer: H-forme, parnih primerjav in akcijskega načrta. Delo se začne z izdelavo H-forme, rezultati se prenesejo v parne primerjave. Izbor v parnih primerjavah določi temo, ki jo skupina podrobno razdela v akcijskem načrtu. Vsaka skupina izbere vodjo in poročevalca.

H-forma je načrtovana v petih korakih, ki si logično sledijo od individualnega razmisleka o obravnavani temi do skupinske razprave. Koraki v H-formi so:

1. Individualna ocena stanja: vsak udeleženec oceni stanje z oceno od 0 do 10.
2. Vsak udeleženec napiše vsaj tri razloge, zakaj ni dal ocene 10 (pojasni pomanjkljivosti). Skupna obravnava individualnih predlogov.
3. Vsak udeleženec napiše vsaj tri razloge, zakaj ni dal ocene 0 (razloži prednosti). Skupna obravnava individualnih predlogov.
4. Skupna ocena: Na podlagi prednosti in pomanjkljivosti skupina določi skupno oceno stanja.
5. Skupina pripravi najmanj tri predloge za izboljšanje stanja.

Po izdelavi H-forme poročevalci v skupinah poročajo o rezultatih dela.

Parne primerjave: skupina (za mizo) ponovno dela sama. Pri parnih primerjavah vse predloge za izboljšanje stanja primerjamo v parih - vsakega z vsakim in vedno določimo, kateri predlog je boljši. Na koncu preštejemo, kolikokrat je bil posamezni predlog izbran. Rezultat je seznam predlogov, razvrščen glede na njihov pomen.

Akcijski načrt: Predlog, ki je bil največkrat izbran, skupina podrobno razdela in pripravi načrt za uresničitev. Odgovoriti mora na osnovna vprašanja: Kaj, Zakaj, Kako, S čim, S kom, Kako bomo vedeli.

Poleg skupinskih procesov morajo biti na delavnicah tudi kratka predavanja, predstavitve načrtov, predstavitve primerov dobre prakse iz Slovenije ali iz sosednjih držav.

Skratka, v primeru načrtovanja novih biomasnih sistemov je cilj delavnic aktivno vključevanje prebivalcev v projekt že od samega začetka, njihovo ozaveščanje in pridobivanje njihovega zaupanja. Tu pa smo navedli le nekaj idej, kako lahko poteka prenos rezultatov celostnih analiz vplivov povečane rabe lesne biomase in nekaj idej za oblikovanje delavnic, pri katerih predvidevamo enakopravno udeležbo in aktivno sodelovanje vseh zainteresiranih.

11 ZAKLJUČKI

Glavni cilj naloge je bil oblikovati, predlagati in preizkusiti celostno metodo ocene različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije. Za potrebe take metode smo določili način izbora regije, opredelili sistem zbiranja in analiziranja podatkov ter predvideli način prenosa rezultatov. Za doseg tega cilja smo prilagodili standardno metodo toka lesne biomase ter razvili novo računalniško aplikacijo za oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase.

Glavne zaključke doktorske disertacije lahko povzamemo v naslednjih točkah:

1. Povečana raba lesne biomase ima lahko pozitivne socialno-ekonomske in okoljske vplive, ki se kažejo na različnih ravneh, in sicer na ravni države (makro raven), na ravni regije (mezo raven) in na ravni posameznega biomasnega sistema (mikro raven). V nalogi smo se osredotočili le na mezo raven – reven regije.
2. Vplive povečane rabe lesne biomase delimo v dve skupini, in sicer v socialno-ekonomske in okoljske vplive. Najpomembnejši socialno-ekonomski vplivi so: nova delovna mesta, povečan prihodek v regiji, dodatne aktivnosti na kmetijah, zmanjševanje nezaposlenosti, povečana samooskrba z energijo, povečani javni dohodki v regiji. Med pomembnejše in hkrati z aplikacijo merljive okoljske vplive uvrščamo zmanjševanje emisij CO₂, zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov, vpliv na rabo lesnih ostankov, prispevek h gospodarjenju z gozdovi ter vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji. Težje merljivi so okoljski vplivi, kjer lahko jakost vpliva ocenjujemo le s petstopenjsko lestvico. Največji poudarek je na izračunu novih delovnih mest. Število novih delovnih mest je razdeljeno v neposredna, posredna in inducirana delovna mesta. Poleg tega so nova ustvarjena delovna mesta razdeljena tudi na mesto nastanka v produkcijski verigi pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase.
3. Osnova za celostno oceno vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije je analiza toka lesne biomase od virov do ponorov. Analiza toka lesne biomase je kompleksna analiza obstoječih virov lesne biomase in analiza trenutne rabe lesne biomase v regiji. Poleg tega pa zajema še izdelavo različnih scenarijev rabe lesne biomase ter izdelavo profila uporabnikov lesne biomase. Analiza toka lesne biomase je časovno najbolj zamudni del pri oceni socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Pri analizi toka lesne biomase je ključna jasna omejitev regije ter definiranje virov in ponorov lesne biomase.
4. Izdelava profila uporabnika lesne biomase v gospodinjstvih je del analize toka lesne biomase, ki pa ni neposredno vezan na oceno vplivov povečane rabe lesne biomase. Izdelava profila uporabnikov lesne biomase je zgolj vodilo načrtovalcem pri iskanju ciljnih skupin za promocijo lesne biomase na ravni regije. V primeru modelne regije je

povprečni uporabnik lesne biomase moški, star 53 let, delovno aktiven in z dokončano srednjo šolo. Bolj kot ta statistični podatek pa je pomembna analiza starostne strukture, ki je pokazala, da uporablja lesno biomaso za ogrevanje predvsem starejša in manj izobražena populacija (nad 50 let), medtem ko je najnižji delež mladih in izobraženih prebivalcev. Iz teh ugotovitev lahko zaključimo, da imamo v izbrani regiji dve ciljni skupini:

- Prva skupina so mlajši in praviloma tudi bolj izobraženi, ki ne uporabljajo lesne biomase: v tej skupini bi morali začeti z osnovnim izobraževanjem o lesni biomas (na temo: »Kaj je lesna biomasa?« »Prednosti rabe lesne biomase«, »Sodobne tehnologije rabe« itd.).
 - Druga skupina so starejši in praviloma manj izobraženi uporabniki lesne biomase, ki največkrat poznajo le tradicionalno pripravo polen in se zatekajo k zastareli tehnologiji priprave in rabe polen. Te uporabnike pa bi morali obveščati o sodobnih strojih in kotlih za pripravo in rabo lesne biomase ter o možnostih za subvencioniranje začetnih investicij v kotle.
5. V svetu je razvitih že več aplikacij za oceno različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. V procesu izdelave nove aplikacije smo pregledali 12 različnih aplikacij. Večina aplikacij je namenjena oceni ekonomskih vplivov posameznih biomasnih sistemov. Nekatere pa omogočajo ocene na ravni države ali celo regije. Med vsemi smo kot najprimernejšo ocenili aplikacijo BIOSEM. Omenjeno aplikacijo smo vzeli kot osnovo za razvoj nove računalniške aplikacije, ki jo predstavljamo v tej disertaciji.
6. Nova računalniška aplikacija je prilagojena razmeram in načinu gospodarjenja v Sloveniji in omogoča celovito oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije. Pri tem je definicija regije prepuščena uporabniku. Zaradi načina zbiranja podatkov je priporočljivo, da v regijo združujemo celotne občine ali upravne enote.
7. Novost predstavljene aplikacije je, da omogoča prikaz vplivov ločeno glede na mesto nastanka v tehnološki verigi pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase. Hkrati pa omogoča vnos podatkov za vse obstoječe in predvidene biomasne sisteme v izbrani regiji. Tako je zagotovljen prikaz skupnih vplivov povečane rabe lesne biomase v regiji in ne le seštevka vplivov posameznih sistemov. Ta skupni prikaz vseh vplivov vseh sistemov je ključen, ko ugotavljamo, ali je biomase iz različnih virov v regiji dovolj. Izkaže se namreč lahko, da so se različni načrtovalci biomasnih sistemov zanašali na iste vire lesne biomase in da v regiji te biomase ni dovolj. Skupni prikaz vplivov vseh biomasnih sistemov je namenjen načrtovalcem regionalnega razvoja, agencijam in občinskim službam, ki morajo pripravljati kratkoročne in dolgoročne načrte razvoja občine in regije. Aplikacija sama omogoča oceno tudi na ravni občine, le da je treba biti pri tem pozoren na vire, ki prihajajo iz sosednjih občin.

Problematična bi bila verjetno ocena vplivov pri izredno majhnih in malo gozdnatih občinah.

8. Glavni rezultati predlagane aplikacije so ocene 15 različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov. Nekateri so ocenjeni numerično, drugi pa so zaradi lastnosti posameznih vplivov ocenjeni le s petstopenjsko lestvico. Aplikacija omogoča oceno naslednjih vplivov povečane rabe lesne biomase: povprečni letni neto dohodek, povečani javni dohodki v regiji, skupno število neposrednih delovnih mest, skupno število posrednih delovnih mest, skupno število induciranih delovnih mest, prispevek h gospodarjenju z gozdovi, vpliv na rabo lesnih ostankov, vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji, zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov, zmanjševanje emisij CO₂, možen vpliv na nezaposlenost, zmanjševanje stroškov zaradi nezaposlenosti, dodatna neposredna delovna mesta na kmetijah, dodatne aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov (posredna in inducirana delovna mesta iz proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov) in povečana samooskrba z energijo.
9. Pri izračunu novih posrednih in induciranih delovnih mest smo uporabili model multiplikatorja. Tako smo zajeli tudi vplive, ki ne nastajajo neposredno pri proizvodnji ali rabi lesne biomase, ampak se kažejo v razvoju spremljajočih dejavnosti in v dejavnostih, ki so povezane s povečevanjem standarda prebivalcev (zaradi novih neposrednih delovnih mest).
10. Glavna pomanjkljivost predlagane aplikacije je preveliko število vhodnih podatkov ter nepreglednost vmesnih rezultatov. Večino vmesnih rezultatov bi lahko skrili za uporabnike in rezultate združili le v eni skupni preglednici. Število zahtevanih vhodnih parametrov pa bi lahko zmanjšali z vnosom nekaterih standardnih vrednosti ali s poenostavitvijo izračuna nekaterih parametrov – na primer materialnih stroškov strojev v fazi proizvodnje in predelave lesne biomase. Večino vmesnih rezultatov bi lahko prikazali le grafično, kar je za končnega uporabnika bolj pregledno in lažje razumljivo.
11. Glavni rezultat naloge je združen v predlogu petstopenjske metode za oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Predlagana metoda smiselno povezuje celotni proces od:
 - določitev ciljev analize (zakaj, kdo in kje potrebujejo oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase). Ta prvi korak določi način in obseg zbiranja podatkov v naslednjih fazah.
 - Izvedba analize toka lesne biomase od virov do ponorov. Z analizo toka zberemo potrebne podatke za nadaljnje ocene in hkrati dobimo vpogled v trenutno stanje rabe lesne biomase.

- Ocena socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase s predlagano aplikacijo. Rezultati aplikacije so namenjeni strokovnjakom, ki jih lahko primerno predstavijo javnosti.
 - Prenos rezultatov v javnost in aktivno delo z lokalnim prebivalstvom. Pri aktivnem delu z lokalnim prebivalstvom priporočamo uporabo metod skupinskega dela. Predvsem pa priporočamo, da lokalno prebivalstvo o predvidenih biomasnih projektih obveščamo in v proces vključujemo že od samega začetka.
12. Predlagana metoda je bila preizkušena na izbrani regiji. Kot modelno regijo smo izbrali Zgornje Savinjsko dolino (pet občin), kjer že obratujeta dva daljinska sistema ogrevanja na lesno biomaso. Za modelni izračun smo predvideli postavitev dveh novih sistemov. Preizkus je pokazal, da je največ problemov pri zbiranju podatkov o potencialih in o trenutni rabi lesne biomase. Rezultati aplikacije pa so bili primerljivi z nam dosegljivimi podatki (Remedio 2001), in sicer, da se na približno 2.000 m³ biomase ustvari novo neposredno delovno mesto. Drugih ocen socialno ekonomskih in okoljskih vplivov nismo mogli neposredno primerjati z dosedanjimi raziskavami, ker načini izračunov in ocen niso primerljivi.
13. Predlagana metodologija ocene socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase je namenjena vsem, ki na ravni občin ali regij pripravljajo energetske zasnove, izdelujejo programe razvoja kmetijstva in gozdarstva, se odločajo o prostorskih planih občin ali odločajo o razvoju podeželja, o ohranjanju kmetij ali o ohranjanju kulturne krajine. Rezultati pa so lahko tudi argument za promocijo rabe lesne biomase tako pri individualnih uporabnikih kot tudi v javnih stavbah (mikro sistemi) in v večjih sistemih za ogrevanje celih naselij. Hkrati pa so rezultati tudi močan argument pri promociji lesne biomase med lokalnim prebivalstvom. Kajti končni uporabniki energije morajo spoznati in razumeti prednosti, sicer dražje rabe lesne biomase v primerjavi s fosilnimi gorivi.

12 POVZETEK

Glavni cilj naloge je bil oblikovati, predlagati in preizkusiti celostno metodo ocene različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije. S takšno metodo so:

- predpisani postopki za izbiro in omejitev regije,
- predvideni načini in obseg zbiranja podatkov,
- predlagana je računalniška aplikacija za kvantifikacijo nekaterih vplivov,
- predvidene so možnosti za prenos rezultatov do končnih uporabnikov oziroma ustrezne strokovne javnosti.

Cilj naloge pa je bil tudi spoznati, definirati ter predlagati način ovrednotenja posameznih socialno-ekonomskih ter okoljskih posledic povečane rabe lesne biomase.

Za doseg ciljev smo našim potrebam in razmeram prilagodili standardno metodologijo, ki jo za analizo toka lesne biomase od virov do ponorov predlaga FAO (Chalico/ Riegelhaupt 2002). Analiza toka lesne biomase od virov do ponorov je lahko narejena na različnih ravneh. V nalogi smo se osredotočili le na raven regije. Takšna analiza toka lesne biomase je sestavljena iz štirih korakov, in sicer:

1. korak: **Izbor in omejitev regije:** najprej moramo zbrati nekaj splošnih podatkov o regiji, kot so: površina območja in kriteriji za izbor območja (geografski, klimatski, družbeni in drugi dejavniki), število prebivalcev, struktura prebivalcev, površina gozdov, kmetijske površine, pomembnejše gospodarske dejavnosti, stanje in perspektive lesnopredelovalne industrije;
2. korak: **Analiza virov biomase:** Osnovni viri lesne biomase so gozdovi, površine v zaraščanju, kmetijske in urbane površine ter lesni ostanki. Za vsak vir moramo oceniti realni razpoložljivi potencial in predvideti vse omejitve pri izkoriščanju potenciala. Pomembno vprašanje pri tem pa so tudi naravne razmere in obstoječe tehnologije pridobivanja in predelave.
3. korak: **Analiza obstoječih ponorov lesne biomase:** Med ponore lesne biomase uvrščamo obstoječe biomasne sisteme, kot so daljinski ali makro sistemi za ogrevanje naselij ali njihovih delov, biomasni sistemi v lesnopredelovalni industriji (proizvodnja procesne toplote, pare, elektrike), obstoječe biomasne sisteme za sočasno proizvodnjo elektrike in toplote, elektrarne na biomaso ter vse individualne sisteme za ogrevanje stanovanjskih površin. Dejansko lahko trenutno rabo lesne biomase razdelimo v štiri glavne skupine:
 - raba v gospodinjstvih,
 - raba v javnem sektorju,
 - raba v toplarnah in elektrarnah,
 - raba v industriji.

4. korak: **Oblikovanje bilance lesne biomase v regiji:** pri izdelavi bilance primerjamo ocenjene potenciale z oceno trenutne rabe lesne biomase. Pri tem pa lahko oblikujemo več različnih scenarijev.

Poseben del je še izdelava profila individualnega uporabnika lesne biomase v regiji.

Analiza toka lesne biomase je namenjena zbiranju podatkov, ki jih v nadaljevanju potrebujemo za oceno jakosti različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Za oceno jakosti teh vplivov smo razvili novo računalniško aplikacijo, ki metodološko temelji na obstoječi aplikaciji BIOSEM, razviti v Angliji. Predlagana aplikacija omogoča oceno vplivov ločeno glede na mesto nastanka vplivov v tehnološki verigi pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase. Hkrati pa omogoča celostno oceno vplivov za več biomasnih sistemov. Večina do sedaj razvitih aplikacij, vključno z BIOSEMom, ne omogoča vnosa podatkov za več biomasnih sistemov hkrati in ne omogoča ocene vplivov glede na mesto nastanka. Razvita aplikacija pa s pomočjo podprograma omogoča zaporeden vnos podatkov do največ 8 različnih biomasnih sistemov. Zgradba aplikacije omogoča uporabniku pregled nad tem, kje vplivi nastajajo in kaj dejansko v največji meri vpliva na njihovo jakost. Spreminjanje vhodnih podatkov omogoča pregled nad tem, kako posamezni parametri vplivajo na končne ocene vplivov. Predlagana aplikacija je narejena v programu Microsoft Office Excel in deluje na osnovi povezave 6 delovnih listov. Samo prvi delovni list zahteva aktivno delo uporabnika. V ta delovni list je treba vnesti vse podatke. Trenutno zahteva aplikacija vnos 191 spremenljivk. Veliko število vhodnih parametrov pa je trenutno tudi največja pomanjkljivost aplikacije. Poleg pregleda nad socialno-ekonomskimi in okoljskimi vidiki pa omogoča aplikacija tudi pregled ekonomike pridobivanja in rabe lesne biomase, saj vključuje tudi ekonomsko analizo pridobivanja in rabe lesne biomase. Ekonomska analiza vsebuje izračun:

- neposrednih stroškov strojev v procesu pridobivanja lesne biomase,
- skupnih stroškov in prihodkov proizvodnje lesne biomase,
- denarnega toka v življenjski dobi biomasnih sistemov,
- ocene investicijskih stroškov za predvidene biomasne sisteme,
- letnih stroškov in prihodkov biomasnih sistemov.

Dejansko pa aplikacija ni namenjena podrobni ekonomski analizi posameznih faz pri pridobivanju, predelavi in rabi lesne biomase. Namenjena je predvsem prikazu prednosti oziroma slabosti, ki jih lahko povzročijo načrtovani in obstoječi biomasni sistemi. Tako so glavni rezultati aplikacije združeni na treh delovnih listih, od katerih je najpomembnejši zadnji delovni list, na katerem so prikazane ocene za 15 različnih socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase na ravni regije. Jakosti nekaterih vplivov so ocenjene numerično, nekatere pa le s petstopenjsko lestvico. Vse vplive lahko razdelimo v dve skupini, in sicer na socialno-ekonomske in okoljske vplive.

Socialno-ekonomski vplivi se nanašajo na socialne ali ekonomske posledice, lahko pa gre za kombinacijo obeh. Pogosto je meja med socialnimi in ekonomskimi vplivi težko določljiva. Na primer: nova delovna mesta so socialni vpliv, saj bistveno vplivajo na

življenje posameznika ali skupnosti, hkrati pa gre tudi za ekonomski vpliv, saj se s tem poveča tudi dohodek tako posameznika kot skupnosti. Trenutno omogoča aplikacija oceno naslednjih socialno-ekonomskih vplivov povečane rabe lesne biomase:

- povprečni letni neto dohodek,
- povečani javni dohodki v regiji,
- skupno število neposrednih delovnih mest,
- skupno število posrednih delovnih mest,
- skupno število induciranih delovnih mest,
- možen vpliv na nezaposlenost,
- zmanjševanje stroškov zaradi nezaposlenosti,
- dodatna neposredna delovna mesta na kmetijah,
- dodatne aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov (posredna in inducirana delovna mesta iz proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov),
- povečana samooskrba z energijo.

Najteže je ocenjevati jakost vplivov na okolje, zato so ti vplivi večinoma ocenjeni s petstopenjsko lestvico. Med okoljske vplive uvrščamo vse posledice biomasnih sistemov na naravo, ozračje ter ljudi, ki bodo živeli v neposredni bližini sistemov. Z ekološko ozaveščenostjo ljudi okoljski vplivi postajajo vse pomembnejši, zato je njihova ocena za daljše časovno obdobje še toliko bolj težavna. Značilnost okoljskih vplivov je, da lahko delujejo tudi zaviralno na uvajanje biomasnih sistemov. Predlagana aplikacija omogoča trenutno oceno jakosti le 5 okoljskih vplivov:

- prispevek h gospodarjenju z gozdovi,
- vpliv na rabo lesnih ostankov,
- vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji,
- zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov,
- zmanjševanje emisij CO₂.

V prihodnosti bi lahko aplikacijo nadgradili še z oceno nekaterih okoljskih vplivov, kot so onesnaževanje okolja s prašnimi delci ali hrupom. Ti vplivi so namreč tisti, ki lahko pri ljudeh zbudijo največ nezaupanja do rabe lesne biomase v večjih sistemih (daljinsko ogrevanje).

Kot študijo primera smo izbrali Zgornjo Savinjsko regijo. V izbrani regiji smo napravili analizo toka lesne biomase. Za oceno potencialov lesne biomase iz gozdov smo uporabili podatke iz gozdnogospodarskih načrtov in druge podatke Zavoda za gozdove Slovenije. Ocene potencialov lesnih ostankov v regiji smo napravili s pomočjo anketnega vprašalnika, poslanega vsem poslovnim subjektom, ki so registrirani za predelavo in dodelavo lesa in so člani Gospodarske ali Obrtne zbornice Slovenije. Ocene potencialov lesne biomase na površinah v zaraščanju smo naredili z upoštevanjem podmen o potencialu lesne biomase na takih površinah iz različnih nam dostopnih virov (2-3 m³/ha (Robek in sod. 1998), 3,6 m³/ha (Pogačnik 2000)). Oceno potencialov iz kmetijskih površin pa smo naredili ločeno za dve kategoriji, in sicer smo v prvo kategorijo združili vse njive, pašnike, vrtove in travnike, v drugo kategorijo pa sadovnjake, vinograde in nasade hmelja. Količine lesne

biomase smo nato izračunali z upoštevanjem podmene, da je v prvi kategoriji potencial nižji, in sicer $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}$, v drugi kategoriji pa nekoliko višji, in sicer $1 \text{ m}^3/\text{ha}$. V drugem koraku smo ocenili trenutno rabo lesne biomase oziroma ponore lesne biomase v regiji. Ocena rabe lesne biomase pri individualnih uporabnikih in profil uporabnika lesne biomase sta narejena na osnovi podatkov, ki so bili zbrani v okviru Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002. Iz Statističnega urada RS smo dobili podatke o stanovanjih (Popis 2002), ki so bila ogrevana izključno z lesom, o stanovanjih, kjer je bil les glavni vendar ne edini vir ogrevanja, in o stanovanjih kjer je bil les sekundarni vir ogrevanja. S pomočjo podatkov o površini stanovanj in podatkov o povprečni porabi energije za ogrevanje stanovanj v Sloveniji (kWh/m^2) smo lahko ocenili količino lesa, ki jo porabijo v gospodinjstvih v izbrani regiji. Poseben del analize rabe biomase pri individualnih uporabnikih je predstavljala analiza podatkov, zbranih z anketnim vprašalnikom. Anketa je bila opravljena na vzorcu lastnikov gozdov v občini Solčava. Iz zbranih podatkov smo lahko izračunali porabo energije za ogrevanje ter analizirali tok lesa v teh gospodinjstvih. Iz že prej omenjenega vprašalnika, ki je bil poslan lesnopredelovalnim obratom, pa smo lahko ocenili tudi porabo lesne biomase v teh obratih. Porabo lesne biomase v obstoječih biomasnih sistemih smo dobili s pomočjo telefonskega pogovora z dobaviteljem lesne biomase tem sistemom. Tako je bila ocenjena skupna poraba lesne biomase v regiji na $47.376 \text{ m}^3/\text{leto}$.

Skupni rezultat analize toka lesne biomase je pet različnih scenarijev trenutne rabe lesne biomase. Po prvem najbolj ugodnem scenariju je v regiji presežek lesne biomase ($+70.850 \text{ m}^3$), po najmanj ugodnem scenariju pa bo lesne biomase v regiji celo primanjkovalo (-10.474 m^3). Po naši oceni je v trenutnih razmerah najbolj realen scenarij št. 3 (slika 35), kjer je pri potencialih iz gozdov upoštevana realizacija poseka, pri kmetijskih površinah so upoštewane ocene iz Ankete lastnikov gozdov v občini Solčava ($1,2 \text{ m}^3/\text{ha}$), potenciali lesnih ostankov so izračunani na osnovi razlike med skupno količino lesnih ostankov in rabo lesnih ostankov za lastne potrebe lesnopredelovalnih obratov. Pri trenutni rabi lesne biomase v gospodinjstvih pa smo upoštevali potrebe po energiji, ocenjene na osnovi Popisa kmetijskih gospodarstev 2000 ($293 \text{ kWh}/\text{m}^2$). Po tem scenariju pa je v regiji presežek lesne biomase, in sicer $24.702 \text{ m}^3/\text{leto}$.

Te velike razlike v oceni razpoložljive lesne biomase v regiji kažejo na glavno problematiko pri oceni potencialov in trenutne rabe lesne biomase. Glavni problem pri analizi toka lesne biomase so pomanjkljive baze podatkov. Potenciali lesne biomase iz nekaterih virov (lesna biomasa iz urbanih površin, lesna biomasa iz kmetijskih površin in površin v zaraščanju) pa doslej sploh niso bili ocenjeni. Za prikaz razlik smo v modelni regiji upoštevali različne predpostavke tako pri oceni rabe (poraba energije na m^2 ogrevalnih površin) kot pri oceni potencialov lesne biomase (različna realizacija poseka, različne ocene potencialov na ha kmetijskih površin in površin v zaraščanju).

V izbrani regiji smo preizkusili tudi novo računalniško aplikacijo. Rezultat je ocena 15 socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov, ki naj bi bili posledica povečane rabe lesne

biomase. V primeru modelne regije že delujeta dva daljinska sistema ogrevanja na lesno biomaso. Predvideli pa smo graditev dveh novih sistemov. Po njihovi postavitvi naj bi pridobivanje, predelava in raba lesne biomase v regiji skupno ustvarili 19 novih neposrednih delovnih mest, 36 posrednih delovnih mest in 45 induciranih delovnih mest. Neposredna delovna mesta so vezana predvsem na fazo pridobivanja in predelave lesne biomase, medtem ko nastajajo inducirana delovna mesta predvsem zaradi velikih dohodkov v fazi pridobivanja energije, kar pa je posledica predvidene proizvodnje elektrike v enem izmed predvidenih biomasnih sistemov. Rezultati dejansko potrjujejo podmeno, da sta pridobivanje in predelava lesne biomase v naših razmerah delovno intenzivni dejavnosti. Sodobni sistemi za proizvodnjo energije pa ne ustvarjajo veliko delovnih mest, ta nastajajo predvsem v fazah načrtovanja in graditve sistemov.

Prispevek povečane rabe lesne biomase h gospodarjenju z gozdovi in vpliv na rabo druge lesne biomase je nizek, in sicer zato, ker načrtovalci biomasnih sistemov v regiji predvidevajo predvsem rabo lesnih ostankov in le delno tudi rabo gozdne in izvengozdne lesne biomase.

Poleg delovnih mest in dodatnega dohodka pa omogoča aplikacija oceno še 5 drugih socialno-ekonomskih vplivov. Med njimi je zanimiv in do sedaj tudi prvič ocenjen vpliv na aktivnosti na kmetijah. Aplikacija poleg izračunov za vso lesno biomaso omogoča tudi izračune za lastnike gozdov in biomaso, ki izhaja iz zasebnih gozdov. Ta ločeni izračun, ki je v bistvu podskupina celotnega izračuna, omogoča končno oceno novih neposrednih delovnih mest pri lastnikih gozdov in oceno novih aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov. Nove aktivnosti so izračunane enako kot posredna in inducirana delovna mesta pri proizvodnji in predelavi vse lesne biomase. Ta posredna in inducirana delovna mesta v aplikaciji imenujemo nove aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov, kar v bistvu pomeni, da gre pri lastnikih gozdov za aktivnosti, ki so bile spodbujene oziroma omogočene zaradi novega dohodka, ki se je ustvaril z novimi neposrednimi delovnimi mesti pri lastnikih gozdov. V naši regiji, kjer je velik delež zasebnih gozdov, zato lahko s povečano rabo lesne biomase ustvarimo 18 novih neposrednih in 9 posrednih in induciranih delovnih mest. Neposrednih delovnih mest, ki nastanejo pri lastnikih gozdov, ne smemo seštevati z vsemi novimi neposrednimi delovnimi mesti, in sicer zato, ker so parametri za izračun delovnih mest v zasebnih gozdovih drugačni kot v državnih gozdovih, razlike so predvsem v strošku dela in uporabljeni mehanizaciji.

V primeru proizvodnje elektrike iz biomase pa lahko izračunamo še povečani delež samooskrbe z električno energijo. Izračun temelji na podatku o povprečni porabi elektrike na prebivalca ter na podatku o predvidevani letni proizvodnji elektrike iz biomase.

Analiza toka lesne biomase in aplikacije na izbrani regiji je pokazala na nekatere probleme pri zbiranju podatkov in pri oceni trenutne rabe ter potencialov lesne biomase na ravni regije. Pokazale pa so se tudi prve pomanjkljivosti računalniške aplikacije. Problemi so nastajali predvsem zaradi velikega števila vhodnih podatkov, zaradi nepreglednosti nekaterih vmesnih

rezultatov in zaradi prevelike občutljivosti aplikacije na spreminjanje vhodnih podatkov. Taka občutljivost aplikacije omogoča namreč špekulacije z vhodnimi podatki in s končnimi rezultati. Te pomanjkljivosti lahko odpravimo z uvajanjem standardnih vrednosti za nekatere vnosne spremenljivke, z grafičnimi prikazi nekaterih vmesnih rezultatov in z natančnimi navodili za vnos podatkov in za interpretacijo dobljenih rezultatov. V nekaterih primerih pa bi lahko vnos omejili na vrednosti v določenih intervalih.

Uporaba računalniške aplikacije ter analiza toka lesne biomase v izbrani regiji sta dva zelo kompleksna in med seboj tesno povezana procesa, ki pa omogočata celostni pregled nad stanjem in prihodnjim razvojem predelave in rabe lesne biomase. Ker oba procesa zahtevata zbiranje številnih podatkov, je smiselno zbiranje in obdelava podatkov ter posredovanje rezultatov organizirati v nekem logičnem zaporedju. To zaporedje pa smo imenovali štiristopenjska metoda za oceno socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase. Glavni koraki take metode so:

- Definiranje ciljev, zaradi katerih potrebujemo analizo socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov. Ti cilji so lahko: graditev novih biomasnih sistemov, povečanje rabe lesne biomase pri individualnih uporabnikih, povečanje proizvodnje lesne biomase pri lastnikih gozdov, oblikovanje strateških programov razvoja regije. Ti cilji že določajo vplive, ki nas najbolj zanimajo in hkrati omejujejo območje – regijo, ki nas v nadaljevanju zanima in za katero bomo zbirali podatke.
- Zbiranje podatkov ter izdelava toka lesne biomase od virov do ponorov. Del analize ponorov pa je lahko tudi analiza profila uporabnikov lesne biomase.
- Ocena socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov s predlagano računalniško aplikacijo.
- Diseminacija rezultatov in izobraževanje javnosti

Predlagana metodologija ocene socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase je namenjena vsem, ki na ravni občin ali regij pripravljajo energetske zasnove, izdelujejo programe razvoja kmetijstva in gozdarstva, se odločajo o prostorskih planih občin ali odločajo o razvoju podeželja, o ohranjanju kmetij ali o ohranjanju kulturne krajine. Rezultati pa so lahko tudi argument za promocijo rabe lesne biomase tako pri individualnih uporabnikih kot v javnih stavbah (mikro sistemi) in v večjih sistemih za ogrevanje celih naselij. Glede na Resolucijo o Nacionalnem energetskem programu (2004) pa bo obvezen tudi lokalni energetski koncept, in sicer kot temeljni planski dokument, ki v skladu z nacionalnim energetskim programom opredeljuje dolgoročni načrt razvoja energetike v lokalni skupnosti, učinkovito ravnanje z energijo in izkoriščanje lokalnih energijskih virov (obnovljivi viri, odpadna toplota iz industrijskih procesov, odpadki ipd.), zagotavlja zmanjšanje vplivov na okolje in nenazadnje zmanjšuje javne izdatke. Predlagana metoda za oceno vplivov povečane rabe lesne biomase je lahko strokovna podlaga za oblikovanje teh konceptov in za utemeljevanje upravičenosti promocije lesne biomase v regiji ali občini.

13 SUMMARY

The main objective of the thesis was to propose, prepare and test the integral method of estimating the various socio-economic and environmental impacts of the increased biomass use at the regional level. This method enables us:

- to stipulate procedures for the selection as well as limitation of the region,
- to plan methods and extent of data gathering,
- to propose computer application for the quantification of certain impacts,
- to envisage the possibilities of transferring the gained results to the end-users or to the suitable vocational public.

The aim of the thesis was also to define and propose the manner of estimating the socio-economic and environmental impacts of the increased biomass use.

In order to achieve the above goals, the standard methodology proposed by FAO (Chalico/Riegelhaupt 2002) for the analysis of wood biomass flow from its source to end-users was adapted to our needs and conditions. Although the biomass flow analysis can be carried out at different levels, we focused only on the regional level during our project. The analysis consists of four steps, i.e.:

- 1st step: **Selection and limitation of the region:** initially, some general data on the potential region must be gathered, such as its surface area and criteria for its selection (geographical, climatic, social and other factors), number and structure of its inhabitants, surface area of its forests, farmland, the more significant economic activities, the state and perspectives of wood-processing;
- 2nd step: **Analysis of the biomass sources:** the basic wood biomass sources are the region's forests, gradually overgrown areas, arable and urban areas and wood residues. For each source, the actual available potential must be estimated and all limitations in the exploitation of this potential foreseen. One of the significant issues in this respect are also the natural conditions and the existing technologies of production and processing.
- 3rd step: **Analysis of the existing wood biomass end-users:** wood biomass end-users include the existing biomass systems, such as remote-controlled or macro systems for the heating of residential areas or their parts, biomass systems in wood-processing industry (production of process heat, steam, electricity), the existing biomass systems for simultaneous production of electricity and heat, biomass power stations, and all individual systems for the heating of residential areas. The momentary wood biomass use can be in fact divided into the following four main groups:
 - use in housekeeping,
 - use in public sector,
 - use in heating and power plants,
 - use in industry.
- 4th step: **Preparation of wood biomass balance in the region:** in the preparation of the region's wood biomass balance, the estimated potentials are compared with the

estimate of wood biomass momentary use. Here, several different scenarios can be envisaged.

A special part of this step is preparation of the profile of individual wood biomass user in the region.

The aim of wood biomass flow analysis is to collect data eventually needed for the estimate of intensity of various socio-economic and environmental impacts of the increased biomass use. In order to estimate these impacts, a new computer application was developed, methodologically based on the existing British-developed BIOSEM application. The proposed application enables us to estimate the impacts separately in view of their origin in the technological chain of production, processing and use of wood biomass. At the same time it enables an integral estimate of impacts for several biomass systems. The majority till now developed applications, including the BIOSEM, do not allow for data to be entered for several biomass systems at the same time and do not enable an estimate of the impacts to be made in view of their origin. With the aid of a sub-programme, the developed application renders possible, on the other hand, a consecutive entry of data for up to 8 different biomass systems. The application's structure enables its user to get a good view over where the impacts originate and what in fact influences their intensity to the greatest extent. The changing of entry data enables a view over how separate parameters exert influence upon the impacts' final estimate.

The proposed application, made in the Microsoft Office Excel programme, functions on the basis of integration of six work sheets, where only the first sheet requires the user's active functioning. All data are to be entered in this work sheet. At the moment, the application requires 191 variables to be entered. The high number of entered parameters is presently, however, the greatest deficiency of the application. Apart from a good view over the socio-economic and environmental aspects, the application enables a control of the economy of wood biomass production and use, for it also includes the economic analysis of wood biomass production and use. The economic analysis comprises the estimate of:

- direct costs of machinery during the process of wood biomass production,
- total wood biomass production costs and revenues,
- financial flow in the longevity of biomass systems,
- investment costs for the planned biomass systems,
- biomass system annual costs and revenues.

The application is in fact not intended for a detailed economic analysis of separate phases of wood biomass production, processing and use, but particularly to show advantages or disadvantages that can be caused by the planned and existing biomass systems. Thus the application's main results are assembled on three work sheets, the most important among them being the last one, showing the estimates of 15 different socio-economic and environmental impacts of the increased wood biomass use at the regional level. The intensity of some impacts are estimated numerically, others only with a five-grade scale.

All of the impacts can be divided into two groups, i.e. on socio-economic and environmental influences.

The socio-economic impacts concern social or economic consequences, or a combination of both. The boundary between social and economic impacts is often hard to define. For example: new jobs are no doubt a social impact, for they essentially influence the life of an individual or community, but at the same time this is also an economic impact, considering that the income both of an individual and community is increased with new jobs. At the moment, the application enables us to estimate the following socio-economic impacts of the increased wood biomass use:

- average annual net income,
- increased public income in the region,
- total number of direct jobs,
- total number of indirect jobs,
- total number of induced jobs,
- possible impact on unemployment,
- reduction of costs due to unemployment,
- additional direct jobs on farms,
- additional activities within the framework of private forest owners (indirect and induced jobs from biomass production from privately owned forests),
- increased power self-supply.

As the estimate of the intensity of environmental impacts are the most difficult task, they are mostly estimated with the five-stage scale. Environmental impacts include all consequences of biomass systems on nature, atmosphere and people who will live in the immediate vicinity of the systems. Through the people's ecological awareness, the environmental impacts are increasingly gaining weight, which is the reason why their estimate is even more difficult for a longer period of time. One of the characteristics of the environmental impacts lies in the fact that they can also act in a restrained manner on the introduction of biomass systems. The proposed application enables a momentary estimate of the intensity of only 5 environmental impacts:

- contribution to the forest management,
- impact on wood residue use,
- impact on use of other wood biomass in the region,
- reduction of refuse dumping costs,
- reduction of CO₂ emissions.

In future, the application could be advanced with the estimate of some environmental impacts, such as the environmental pollution with dust particles or noise, as these impacts are those that can awake, in people, the greatest mistrust in the use of wood biomass in the larger systems (remotely-controlled heating).

As a case study, the Upper Savinja region was chosen and eventually an analysis of wood biomass flow made within it. In order to estimate the wood biomass potentials in these

forests, the data from various forest management plans and some other data of the Slovene Forestry Institute were used. The estimates of wood residue potentials in the region were made with the aid of a questionnaire sent to all business subjects, which are registered for wood processing and finishing and are members of the national Chamber of Economy or Chamber of Trade. We estimated the wood biomass potentials in gradually overgrown areas by taking into consideration the hypotheses on wood biomass potentials in such areas from various sources available to us (2-3 m³/ha (Žgajnar 1998), 3,6 m³/ha (Pogačnik 2000)). The estimates of farmland potentials, on the other hand, were made separately for two categories: in the first, all fields, pastures, gardens and meadows were covered, while the second category enclosed orchards, vineyards and hop plantations. We then calculated the wood biomass quantities by considering the hypothesis that the potential in the first category is smaller, i.e. 0.5 m³/ha, and that the potential in the second category is a little greater, i.e. 1 m³/ha. During our second step we estimated the momentary wood biomass use in the region. The estimate of wood biomass use by individual users and the profile of wood biomass user were made on the basis of data gathered within the framework of the Census of the population, households and apartments in the Republic of Slovenia in 2002. From the national Statistics Office we obtained the data on apartments heated exclusively with wood, on apartments in which wood was the main but not the only source of heating, and on apartments where wood was secondary heating source. With the aid of data on the size of apartments and data on average power used for apartment heating in Slovenia (kWh/m²), we were able to estimate the quantity of wood used in households in the selected region. A special part of biomass use analysis as far as individual users are concerned was the analysis of data gathered through the questionnaire investigation carried out on a pattern of forest owners in the Council of Solčava. From the gathered data we were able to calculate the use of power for heating purposes and to analyse the flow of wood in these households. From the previously mentioned questionnaire sent to wood processing plants we were able, on the other hand, to estimate the use of wood biomass in these plants as well. The use of wood biomass in the existing biomass systems were obtained with the aid of telephone conversation with the supplier of wood biomass to these systems. Thus a total wood biomass use in the region was estimated at 47,376 m³/year.

The total result of the wood biomass flow analysis is five different scenarios as far as momentary wood biomass use is concerned. According to first, most favourable, scenario, there is a surplus (+70,850 m³) of wood biomass in the region, while according to the least favourable scenario, the region will even be short of it (-10,474 m³). According to our estimates, however, the most likely scenario in the existing conditions is scenario No. 3 (Fig. 35), where in terms of forest potentials the reification of the fell is taken into account.. As far as farmland is concerned, the estimates from the questionnaires sent to forest owners in the Council of Solčava (1.2 m³/ha) were taken into consideration, while wood residue potentials were calculated on the basis of the difference between the total quantity of wood residues and their use for wood processing plants' own needs. In the momentary use of wood biomass in households, the needs for power as estimated on the basis of the national 2000 Census of the farms (293 kWh/m²) were taken into

consideration. According to this scenario, there is a surplus of wood biomass in the region, i.e. 24,702 m³/year.

These great differences in the estimates of wood biomass available in the region point at the main complex issue in the estimate of potentials and momentary use of wood biomass. The main problem in the analysis of wood biomass flow are the insufficient databases. Furthermore, the potentials of wood biomass from some sources (wood biomass from urban areas, wood biomass from farmland and gradually overgrown areas) have not been estimated at all. In order to present these differences, various suppositions were taken into consideration in the chosen region both in the estimate of use (use of power per m² of heated surfaces) and in the estimate of wood biomass potentials (different fell reification, different estimates of potentials per 1 ha of farmland and gradually overgrown surfaces).

A new computer application was also put to the proof in the selected region. The result is an assessment of 15 socio-economic and environmental impacts, which are supposed to be the consequence of the increased wood biomass use. In our selected region, two remotely controlled wood biomass-heating systems are already in use. Two new systems, however, are also planned to be built. After their construction, the wood biomass production, processing and use in the region should bring 19 new direct jobs, 36 indirect jobs, and 45 induced jobs in the region. Direct jobs are closely associated particularly with the phase of wood production and processing, while induced jobs are usually created due to high incomes in the phase of power production which, however, is the result of the foreseen production of power in one of the planned biomass systems. The results actually corroborate the hypothesis that in our circumstances wood biomass production and processing are labour-intensive activities, while modern power production systems do not create many jobs that originate mainly in the phases of planning and construction of such systems.

The contribution of the increased wood biomass use to the forest management and the impact on other wood biomass use are low due to the fact that biomass system planners in the region foresee primarily use of wood residues and only partially use of forest and out-of-forest wood biomass.

Apart from assessing jobs and additional income, the application enables us to assess another 5 socio-economic impacts. Very interesting and for the first time assessed is the impact on activities on farms. Apart from calculations for the entire wood biomass, the application enables estimates for forest owners and biomass stemming from private forests. This separate calculation, which is in fact a subgroup of total calculation, enables final estimate of new direct jobs with forest owners and an estimate of new activities with private forest owners. New activities are calculated the same as indirect and induced jobs in the production and processing of the entire wood biomass. These indirect and induced jobs are in our application called new activities in privately owned forests, which in fact means that as far as forest owners are concerned we are dealing with activities that were

initiated or enabled owing to the new income created with new direct jobs by forest owners. In our region, known for its high share of private forests, we can thus create, with an increased wood biomass use, 18 new direct and 9 indirect and induced jobs. Indirect jobs, created by forest owners, must not be added up to all new direct jobs, as the parameters for the calculation of jobs in private forests are different to those in state-owned forests, with the differences lying primarily in labour costs and in used machinery.

When producing electricity from biomass, the increased share of self-supply with electric power can be calculated as well. The calculation is based on the data on average use of electricity per inhabitant and on the data on foreseen annual production of electricity from biomass.

The analysis of wood biomass flow and the application in the selected region indicated certain problems in data gathering and in the assessment of momentary use and potentials of wood biomass at the regional level. Certain deficiencies in computer application, however, also showed up. Most of the problems were caused particularly owing to the great number of entry data, obscure presentation of some intermediate results, and to the excessive sensitivity of the application to the changed entry data. Namely, such sensitivity enables speculations as far as entry data and final results are concerned. These insufficiencies can be eliminated with introduction of standard values for some entry variables, with graphical presentation of some intermediate results, and with exact instructions for data entry and interpretation of the obtained results. In some cases, however, the entry could be limited to the values at certain intervals.

Although the use of computer application and the analysis of wood biomass flow in the selected region are two very complex and mutually closely connected processes, they enable a very good view over the state and the future development of wood biomass processing and use. As both processes demand gathering of numerous data, data processing is of course more than welcome, the same as a suitable arrangement of the obtained results in some logical succession. We called it a four-stage method for the assessment of socio-economic and environmental impacts of the increased wood biomass use. The main steps of this method are:

- A precise definition of the objectives, due to which an analysis of socio-economic and environmental impacts is needed. These objectives can be the following: construction of new biomass systems, increased use of wood biomass by individual users, increased production of wood biomass by forest owners, preparation of regional development strategic programmes. These objectives already define the impacts that are most interesting to us and at the same time limit the region, which is of further interest to us and for which data will be gathered.
- Data gathering and construction of wood biomass flow from its sources to the end-users. The analysis as far as end-users are concerned can also include an analysis of the profile of wood biomass users.

- Estimate of socio-economic and environmental impacts with the proposed computer application.
- Dissemination of the obtained results and public awareness building.

The proposed methodology for the assessment of socio-economic and environmental impacts of the increased wood biomass use is intended for all those who prepare, at the municipal or regional levels, power programmes, programmes for the development of agriculture and forestry, who make decisions in municipal spatial plans or in the development of countryside, in conservation of farms or in conservation of cultural landscape. The results can also be an argumentation for the promotion of wood biomass use by individual users and public buildings (micro systems), as well as by larger systems for the heating of entire residential districts. In view of the Resolution on the National Energy Programme (2004), a local energy concept will be necessary as well, i.e. as a basic planning document, which in compliance with the national energy programme defines the long-term plan as to the development of power in local communities, effective power management and exploitation of local energy sources (renewable sources, waste heat from industrial processes, refuse, etc.), provides for reduced impacts on the environment and, after all, reduces public expenses. The proposed method for the assessment of impacts of the increased wood biomass use can be a professional background for the formation of these concepts and for justification of promotion of wood biomass at the municipal or regional levels.

14 RAZLAGA NEKATERIH POJMOV

Amortizacija: izraža stroške uporabe osnovnih sredstev, s katerimi ustvarjamo prihodek (Tajnikar, Bršič in Bukvič 1998).

Amortizacija sredstev: padanje vrednosti sredstev. Tako v poslovnih kot družbenih računih je amortizacija denarna ocena obrabe sredstev v opazovanem obdobju. (Samuelson in Nordhaus 2002).

Brezposelni: ljudje, ki niso zaposleni in dejavno iščejo službo ali čakajo, da se vrnejo na delo.

Biomasa: Organska, nefosilna snov biološkega izvora, ki vsebuje izrabljivi vir energije.

Biomasa: v najširšem pomenu je vsa organska snov na nekem območju. Ožje razumemo kot biomaso vso organsko snov na nekem območju, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. Biomasa sodi med obnovljive vire energije. Uporabna je v trdnem, tekočem (biogoriva) ali plinastem stanju (bioplin). V skupino trdne biomase spadajo les in lesni ostanki, ostanki iz kmetijstva ter nelesnate rastline, uporabne za proizvodnjo energije.

Biomasi sistemi: sistemi daljinskega ogrevanja naselij, sistemi sočasne proizvodnje toplote in elektrike in termoelektrarne, v katerih kot kurivo uporabljajo les v najrazličnejših oblikah (sekanci, žaganje, žamanje, kosovni ostanki, peleti, briketi).

Bruto lesna masa: vsa nadzemna lesna masa, ki vključuje oblovino ter vejevino do 7 cm premera, vključno z lubjem.

Dejanski razpoložljivi potencial lesne biomase iz gozdov: je manjši od teoretičnega potenciala lesne biomase zaradi naslednjih dejavnikov: načel gospodarjenja z gozdovi (upoštevamo smernice, cilje in ukrepe, predvidene v gozdnogospodarskih načrtih), tehnologij pridobivanja in rabe lesne biomase (opremljenost in usposobljenost lastnikov gozdov in gozdarskih podjetij za pridobivanje lesne biomase), trga gozdnih lesnih proizvodov (razmerje med stroški pridobivanja in ceno lesne biomase oz. posameznih gozdnih lesnih sortimentov na trgu), socio-ekonomskih razmer lastnikov gozdov (značilnosti posameznih socio-ekonomskih kategorij lastnikov gozdov in iz tega izhajajoči odnos do gozda).

Delavec: fizična oseba, zaposlena v skladu s predpisi o delovnih razmerjih.

Donos investicije: razlika med prejemki in izdatki pri poslovanju investicije (Rebernik 1997).

Druga lesna masa: vsa lesna masa, ki ni zajeta v gozdnogospodarskih načrtih: podmerska gozdna lesna masa s premerom manj kot 10 cm, vejevina, panjevina ter zunajgozdna lesna masa (žive meje, posamezno drevje, manjše skupine drevja, ki po zakonu o gozdovih še niso vključene v gozd, sadno drevje, vinogradi).

Dobiček: v knjigovodstvu je to celotni prihodek minus stroški, kar lahko pripišemo prodani dobrini (dohodek-odhodki) (Samuelson in Nordhaus 2002).

Dohodek: tok plač, obresti, dividend in drugih prejemkov, ki jih prejema posameznik ali ljudstvo v opazovanem obdobju (Samuelson in Nordhaus 2002).

Ekonomika: je veda o organizaciji gospodarstva in zakonitostih njegovega razvoja.

Ekonomski vplivi: so vsi vplivi, ki se kažejo v spremembah proizvodnje, razporejanja in uporabe materialnih dobrin.

Energent: vir energije – les, fosilna goriva, veter, sonce itn.

Energetika: dejavnost, ki oskrbuje gospodarstvo z energijo, nauk o energiji, lahko tudi energetska gospodarjenje – gospodarno izkoriščanje, razdeljevanje in uporaba različnih vrst energije (Leksikon cankarjeve založbe 1994).

Energetska učinkovitost: razmerje med koristno in končno energijo oz. med končno in primarno energijo (tehnološki proces, zgradba, kurilna naprava, regija, država....).

Energija iz biomase (bioenergy): to so vse oblike energije, ki jo pridobimo iz organskih goriv (FAO 2000).

Energija: mera za sposobnost sistema, da opravi delo, meri se v joulih. Vrste energije: vodna, jedrska, sončna, energija vetra, plimovanje itn. (Leksikon cankarjeve založbe 1994).

Fiksni stroški: stroški, ki se ne spreminjajo s spreminjanjem količine outputa (Rebernik 1997).

Gospodinjstvo: je skupnost prebivalcev, ki skupaj stanujejo in skupaj porabljajo sredstva za osnovne življenjske potrebe (stanovanje, hrano, druge nujne življenjske potrebščine ipd.), oz. prebivalec, ki živi sam.

Indikator: kaže na spremembe v sistemu, je tudi kazalnik stanja ali uspešnosti.

Izdatek: vsa plačila v denarju; zmanjšanje denarnih sredstev podjetja (Rebernik 1997).

Jakost vpliva: značilnost vpliva glede na učinek (Slovar slovenskega knjižnega jezika).

Kalkulacija: računski postopek, s katerim izračunamo povprečne stroške stroškovnega nosilca (Rebernik 1997).

Keynesianska ekonomija: del ekonomske teorije, ki jo je razvil John Mayard Keynes. Pravi, da kapitalistični sistem ne teži k ravnotežju polne zaposlenosti samodejno. Po Keynesu lahko iz tega izhajajočo ravnotežje brezposelnosti odpravimo s proračunsko ali denarno politiko, ki povečujeta agregatno povpraševanje (Samuelson in Nordhaus 2002).

Kmet: zavezanec za plačevanje davka iz kmetijske dejavnosti in člani kmečkih gospodinjstev ter druge osebe, ki samostojno opravljajo kmetijsko dejavnost kot edini in glavni poklic.

Kriterij: (od)ločilni znak, merilo, vodilo za presojanje, ocenjevanje (Slovar tujk 2002).

Lesna biomasa iz gozdov, izkoristljiva v energetske namene: vključuje drobne in manj kvalitetne sortimente in del druge lesne mase: podmerska lesna masa (premer <10 cm), vejevina ter sečni ostanki.

Lesna biomasa: lesna biomasa, uporabna v energetske namene, spada med obnovljive vire energije. Med lesno biomaso uvrščamo del lesne biomase iz gozdov, zunaj gozdno lesno biomaso, lesne ostanke ter odsluženi les.

Model: je poenostavljena abstraktna slika nekega sistema ali prikaz najrazličnejših vidikov nekega realnega ali planiranega sistema, ki predstavljajo najvažnejše karakteristike tega sistema v uporabni obliki.

Model multiplikatorja: v makroekonomiji je to teorija, ki jo je razvil J.M. Keynes in poudarja pomen sprememb avtonomnih izdelkov (zlasti naložb) pri določanju sprememb outputa in zaposlenosti (Samuelson in Nordhaus 2002).

Modeliranje: prenos lastnosti, značilnosti raziskovanega predmeta na podoben predmet, narejen po določenih pravilih.

Možni posek: z gozdnogospodarskimi načrti za posek predvidena največja možna količina bruto lesne mase.

Multiplikator: število, ki kaže odnos med spremembo kake oblike izdatkov in celotnimi izdatki, ki jih ta sprememba povzroči (Slovar slovenskega knjižnega jezika). Multiplikator je izraz v makroekonomiji, ki označuje spremembe v povzročeni (inducirani) spremenljivki (kot sta BDP in ponudba denarja) na enoto spremembe zunanje spremenljivke (kot so vladni izdatki ali bančne rezerve) (Samuelson in Nordhaus 2002). Multiplikator izdatkov se nanaša na povečanje BDP, ki izhaja iz povečanja izdatkov za eno denarno enoto (denimo za naložbe).

Naložba (investicija): ekonomska dejavnost odpuščanja današnji potrošnji z namenom povečanja outputa v prihodnosti. Vključuje materialno obliko kapitala in nematerialne naložbe (izobrazba ali človeški kapital, raziskovanje in razvoj) (Samuelson in Nordhaus 2002).

Neobnovljivi viri: tisti naravni viri, kakršna sta nafta in plin, ki so v omejenih količinah in se ne obnavljajo dovolj hitro, da bi bilo to ekonomsko smotno.

Neposredni stroški: stroški, ki jih lahko pripišemo neposredno proizvodnji posamezne enote določenega proizvoda ali storitve (uporaba surovin, dela, strojnega časa in energije) (Tajnikar, Brščič in Bukvič 1998).

Neto lesna masa: hlodovina (gozdno lesni sortimenti) brez vejnine in lubja.

Obnovljivi viri: naravni vir, katerega učinki se vedno znova obnovijo, in če z njim pravilno gospodarimo, se uporabna vrednost nikoli ne izniči. Obnovljivi viri energije so: veter, voda, biomasa, sončna energija in geotermalna energija.

Odhodek: strošek prodane količine oziroma poslovni strošek, nastal v obračunskem obdobju, popravljen za spremembo stroškov, ki jih zadržujemo v zalogah (Hribar 2000).

Okoljski vplivi: med okoljske vplive uvrščamo vse posledice naših ukrepov, ki se kažejo v spremembah v naravi, v ozračju ter neposredno na okolju ljudi, ki bodo živeli v bližini.

Organska goriva: vključujejo: lesno biomaso iz naravnih gozdov, biomaso s plantaž hitro rastočih rastlin (drevesa, grmovne vrste, trave), ostanke iz lesnopredelovalne industrije, ostanke iz kmetijske proizvodnje, kmetijske pridelke, komunalne odpadke (v trdem, tekočem ali plinastem stanju) (FAO 2000).

Oskrba z energijo: je domača proizvodnja + uvoz - izvoz - mednarodna pomorska skladišča ± spremembe zalog.

Obnovljivi viri energije (OVE): med obnovljive vire energije spadajo veter, voda, geotermalna energija, biomasa ter energija sonca.

Osební dohodek: mera dohodka, preden odštejemo davke. Enak je razpoložljivemu dohodku plus neto davkom (Samuelson in Nordhaus 2002).

Ponder: vrednost, navadno večja, ki se da določenemu členu celote v odnosu do drugih členov iste celote.

Posek: dejansko realizirani posek bruto lesne mase.

Potencial lesne biomase: je količina lesa, ki je na nekem območju trajno razpoložljiva v energetske namene. Pri tem moramo ločevati med teoretičnim in dejansko razpoložljivim potencialom.

Potrošek: količina potrošenega proizvodnega vira (Rebernik 1997).

Prihodek: prihodek od poslovanja sestavlja prodajna vrednost prodanega proizvoda oziroma trgovskega blaga in materiala ter opravljane storitve v obračunskem obdobju, če je realno pričakovati, da bo plačan (Slovenski računovodski standardi 1997).

Primarna energija: energija, ki jo vsebuje neko gorivo ali kak drug vir (premog, nafta, les, vodna energija).

Proces pretvorbe biomase (biomass conversion process): energijo, skladiščeno v biomasi, je treba pretvoriti v obliko, ki jo lahko transportiramo in neposredno porabimo. Les lahko uporabimo neposredno ali ga s specifičnimi postopki pretvorimo v plin, etanol, električno ali le v brikete in pelete. Proces zajema naslednje faze: sekanje, drobljenje, mletje, sušenje, stiskanje, zmanjševanje prostornine, oglenje, gorenje, uplinjanje, utekočinjanje.

Proizvodnja gozdnih sortimentov: neto posek lesne mase.

Računalniška aplikacija: namenski program, računalniški program za določeno vrsto opravil. Je program, ki je uporaben (oziroma prilagojen) za določen primer.

Relevantni stroški: stroški, ki bodo nastali kot posledica poslovne odločitve (Tajnikar, Bršič in Bukvič 1998).

Samoproizvajalci: so podjetja, ki poleg svoje osnovne dejavnosti proizvajajo še električno energijo in/ali toplotno energijo v celoti ali delno za lastne potrebe. Lahko so v zasebni ali javni lasti.

Sedanja vrednost: diskontirana vrednost prihodnjih donosov ali stroškov projekta.

Sekundarna energija: energija, ki jo dobimo s pretvarjanjem primarne energije, npr: vodno v električno, kemično (premog, les, nafta) v toplotno.

Socialna kohezija: kohezija je v fiziki sila, ki privlači molekule iste snovi. Preneseno na družbo je to povezovanje ljudi s podobnim mišljenjem, prepričanjem, željami in potrebami. Gre za tesnejše povezovanje posameznikov v skupnost.

Socialni vplivi: so vse posledice ali spremembe, ki jih občutijo posamezniki, družine ali skupnost. Neki vpliv postane socialni, ko postane prepoznaven pri posamezniku, v družini ali v družbi in se začne o njem javno razpravljati (Warren 2000).

Socialno-ekonomski vpliv: socialno-ekonomski vplivi se nanašajo na socialne ali ekonomske posledice ukrepov, lahko pa gre za kombinacijo socialnih in ekonomskih posledic.

Sodobne tehnologije pretvorbe biomase: so (Karthä in sod. 2000): uplinjanje, anaerobna presnova, proizvodnja etanola iz sladkornega trsa, parna turbina v CHP-jih (sočasna proizvodnja elektrike in toplote), plinski motorji v CHP-jih.

Sprememba zalog: je razlika med zalogami na začetku in zalogami na koncu obdobja.

Stanovanje: je vsaka gradbeno povezana celota, namenjena za stanovanje. Ima eno ali več sob z ustreznimi pomožnimi prostori (kuhinjo, kopalnico, straniščem, predsobo, shrambo itd.) ali pa je brez pomožnih prostorov in ima vsaj en poseben vhod.

Stavba: je vsak gradbeni objekt, ki ima štiri samostojne zidove in enega ali več vhodov in je zgrajen z namenom, da se v njem prebiva, opravlja katerokoli dejavnost ali hrani materialne dobrine.

Statistične razlike: vključujejo vsoto nepojasnjenih statističnih razlik za posamezne kategorije, na primer goriv, ki lahko nastanejo zaradi uporabe različnih kurilnosti pri preračunu iz naravnih enot v enote za energijo.

Stroški: cenovno izraženi potroški proizvodnih virov. Stroški so zmnožek potroškov sredstev za delo, predmetov dela in storitev ter delovne sile z njihovimi cenami (Hribar 2000).

Subvencija: plačilo, ki ga vlada nameni gospodinjstvu ali podjetju, ki ponuja ali troši določene dobrine.

Teoretični potencial lesne biomase iz gozdov: je vsa lesna biomasa, ki jo teoretično lahko pridobimo iz gozdov.

TE-TO - termoelektrarna-toplarna: to je objekt, ki je namenjen soproizvodnji električne in toplotne energije.

Teorija porazdelitve dohodka: teorija, ki pojasnjuje način, po katerem se v družbi porazdeljujejo osebni dohodki in premoženje (Samuelson in Nordhaus 2002).

Tok lesne biomase: zajema vse mehanizme, ki vplivajo na način, kako les iz gozdov pride do končnih uporabnikov v obliki lesnega kuriva. V večini primerov poteka takšen tok od lastnika drevesa do izvajalcev gozdnih del, k trgovcu in končnemu porabniku.

Tona ekvivalentne nafte (toe): je enota, ki izraža količino sproščene toplote pri zgorevanju ene tone nafte. Toe je računsko enota, ki se uporablja v glavnem za prikazovanje porabe energije v energetskih bilancah. $1000 \text{ toe} = 41,868 \text{ TJ}$

Toplarnе: so podjetja, ki proizvajajo izključno toplotno energijo.

Transformacija: vključuje porabo goriv za proizvodnjo električne in toplotne energije.

Trg: ureditev, v kateri vzajemno delovanje med kupci in prodajalci določi cene in količine dobrin. Nekateri trgi imajo fizične lokacije, drugi pa delujejo prek telefonov ali so organizirani prek računalniških mrež.

Učinkovita raba energije: razmerje med izkoriščeno (izhodno) in porabljeno (vhodno, končno) energijo naprave, stroja, procesa...

Uplinjanje: druga faza pri zgorevanju lesa, pri kateri se razvijajo gorljivi lesni plini (poteka pri temperaturah od 100 do 160 °C).

Variabilni stroški: stroški, ki se spreminjajo sorazmerno z obsegom proizvodnje (Tajnikar, Bršič in Bukvič 1998).

Večstanovanjska stavba: je blok, stolpnica ali starejša meščanska večstanovanjska stavba (npr. stavbe v mestnih središčih, ki so zgrajene strnjeno druga ob drugi in po svojem videzu ne spominjajo na sodobne večstanovanjske stavbe). Večstanovanjske stavbe imajo skupno stopnišče z vhodi v posamezna stanovanja.

Vidik: vidik je izhodišče kriterija za presojanje ali podoba, videz, v kakršnem se kaže kaka stvar ali pojav (Slovar slovenskega knjižnega jezika).

Vlažnost lesa: razmerje med maso vode in maso (absolutno) suhe lesne snovi v %.

Vpliv: vpliv je tako delovanje na nekoga, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju. Vpliv je tudi delovanje na stvari ali dogodke, tako da ti potekajo ali se razvijajo drugače, kakor bi sicer. Vpliv je tudi posledica delovanja na nekoga ali na nekaj tako, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju, dogajanju, razvoju (Slovar slovenskega knjižnega jezika).

Zaposleni: so vsi, ki opravljajo kakršnokoli plačano delo ali če imajo službo, a so odsotni zaradi bolezni, stavke ali počitnic.

Zaposlitev: delo na podlagi delovnega razmerja.

15 LITERATURA IN VIRI

15.1 OBJAVLJENI VIRI

- Al-Mansour F., Stančič D., Merše S., Urbančič A. 2002. Ocena potencialnih znižanj emisij toplogrednih plinov iz področij energetska učinkovitost ter spremembe tehnoloških procesov : končno poročilo projekta. Ljubljana, Inštitut Jožef Štefan, Center za energetska učinkovitost: 67 str.
- Bhattarai T.N. 1998. Charcoal and its socio - economic importance in Asia: prospects for promotion. V: Regional Wood Energy Development Programme in Asia Pontianak, Indonesia, FAO: 11-12.
- Bo H. 2001. Socio-economic management models for the bioenergy sector. V: Proceedings of the workshop : socio-economic aspects of bioenergy systems : challenges and opportunities. Canada, Rocky Mountain region: 77-79.
- Boardman A. E., Greenberg D.H., Vining R.V. 2000. Cost-Benefit Analysis : concepts and practice. 2nd ed. New York, Prentice Hall: 526 str.
- Bonnor G. M. 1987. Forest biomass inventory. V: Biomass, regenerable energy, (World energy options). London, John Wiley & sons: 47-73.
- Broek R. 1997. The role of wood energy in Europe and OECD : wood energy today for tomorrow. (Regional studies, Working paper FPRW/97/1). Rim, FAO: 87 str.
- Burgenmeier B. 1994. Economy, environment, and technology : a socio-economic approach (Studies in socio-economics). New York, M.E. Sharpe: 219 str.
- Buttoud, G. 1999. Principles of participatory processes in public decision making : theoretical and empirical considerations on the example of procedures for forest policy and strategic planning. V: EFI Proceeding, 32. Joensuu, EFI: 17 str.
- Chalico T. A., Riegelhaupt E.M. 2002. A guide for woodfuel surveys: EC-FAO partnership programme (2000-2002). Rome: 70 str.
- Chambers R. 1992. Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory. (IDS Discussion Paper 311). London: 68 str.
- Čuljak S., Žaberl M. 2004. Rudarstvo in predelovalne dejavnosti. Statistične informacije, 53, (24. februar 2004). Ljubljana, Statistični urad RS: 14 str.
- Dengg M.J., Hillring B., Ilavsky J., Ince P., Stopl J., Perez-Latorre M. 2000. Recycling, energy and market interactions. (Geneva timber and forest discussion papers, ECE/TIM/DP/15). Geneva, United Nations: 52 str.
- Dernulc S. 2003. Kmetijstvo in ribištvo. Statistične informacije, 243 (26. september 2003). Ljubljana, Statistični urad RS: 9 str.
- Dernulc S. et al. 2002. Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija 2000. Rezultati raziskovanj, 777. Ljubljana, Statistični urad RS: 256 str.
- Dolenc D., et al. 2003. Prebivalstvo. Statistične informacije 93 (16. april. 2003). Ljubljana, Statistični urad RS: 73 str.
- Dolenc D., et al. 2003. Prebivalstvo. Statistične informacije, 92 (16. april 2003). Ljubljana, Statistični urad RS: 47 str.

- Domac J. et al. 2001. BIOEN - Program korištenja energije biomase i otpada. Nove spoznanje i provedba. Zagreb, Institut "Hrvoje Požar": 144 str.
- Economic analysis of wood energy systems : wood energy programme. 2002. Rome, Fao - Forestry department: 61 str.
- Energija za jutrišnji svet: sedanje stanje, možnosti in pot do uresničitve. 1994. Bernet N. (ur.). Ljubljana, Slovenski nacionalni komite Svetovnega energijskega sveta: 292 str.
- Energy for the future : renewable sources of energy. White paper for a community strategy and action plan. 1997. COM (97)599 final (26/11/1997). Brussels: 40 str.
- EU energy policy impacts on the forest-based industries : summary report. 2000. Brussels: 20 str.
- European energy to 2020 : a scenario approach. Directorate general for energy (DG XVII). 1996. Brussels, European Commisison: 10 str.
- Forestry strategy for the European Union. Communication from the Commisssion to the Council, the European Parliament, the Economic and social committee and the Committee of the Regions. 1998. COM (98) 649 final. Brussels: 25 str.
- Fuelwood in Europe: evaluation of the usable potential for 2020, effect on global environment and socioeconomic conditions of its mobilisation. 1998. Report No. 8, CLIP, FEEDS. Meudon: 111 str.
- Graham L. R., English B. C., Noon C. E. 2000. A geographic information system-based modeling system for evaluating the cost of delivered crop feedstock. *Biomass & Bioenergy*, 18: 309-329.
- Graham R. L., Liu W., Downing M., Noon C. E., Daly M., Moore A. 1997. The effect of location and facility demand on the marginal cost of delivered wood chips from energy crops : a case study of the state of Tennessee. *Biomass & Bioenergy*, 22: 117-123.
- Grošelj S. 2004. Trg dela. Statistične informacije, 74 (12. marec 2004). Ljubljana, Statistični urad RS: 46 str.
- Guidelines and Principles for Social impact Assessment. 1994. Washington, The Interorganisational Committee on Guidelines and principles for Social Assessment, U.S. Department of Commerce: 33 str.
- Guidelines and Principles for Social impact Assessment. 1994. Washington, The Inter organisational Committee on Guidelines and principles for Social Assessment, U.S. Department of commerce: 33 str.
- Hoop C.F., Kleit S., Chang J. S., Gazo R., Buchart M. E. 1997. Survey and mapping of wood residue users and producers in Louisiana. *Forest Products Journal*, 47, 3: 31-37.
- Hribar Z. 2000. Knjigovodstvo stroškov : gradivo za računovodske šole. Ljubljana, Zveza računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije: 28 str.
- Hribernik B. 1996. Domača poraba lesa na Koroškem : diplomska naloga. Ljubljana, samozaložba: 52 str.
- Illum K., Sorensen P.A. 1997. A general information system approach to environmental and economic cost & benefit assessment. ESA - Energy Systems Anylysis : final report of project in ALTENER programme. Skorpning (Denmark): 68 str.

- Involving communities in forestry through community participation. 2001. Agyeman J. (Ed). (Forestry Practice Guide, 10). London, The Forestry Authority, Forestry Commission: 35 str.
- Irland L. C. et al. 2001. Assessing socioeconomic impacts of climate change on US forests, wood - product markets, and forest recreation. *Bioscience*, 51, 9: 753-764.
- Jischa M. F. 1998. Sustainable development : environmental, economic and social aspects. *Global Journal of Engineering Education*, 2, 2: 115-124.
- Junginger M. 2000. Setting up fuel supply strategies for large-scale bio-energy projects using agricultural and forest residues : a methodology for developing countries. Regional Wood Energy Development Programme in Asia. Bangkok, FAO: 59 str.
- Kartha S., Larson E.D. 2000. Bioenergy primer - Modernised biomass energy for sustainable development. New York, United Nations Development Programme: 133 str.
- Kmet R., Kovačič G., Koprivnik Šušteršič M., Povšar J., Zver E., Kovač M., Kušar J., Lipovšek B. 2002. Sektorska analiza poslovanja gospodarskih družb v obdobju 1995-2001: delovni zvezek 4/2002. Ljubljana, UMAR: 91 str.
- Kolstad C. D. 1999. Environmental economics. Oxford, Oxford University Press: 432 str.
- Krajnc N. 2001. Iz gozda do energije. Krajnc R. (ur.) Trzin: Järforsen international, Gozdarski inštitut Slovenije; Vransko, KIV: zgoščenka.
- Krajnc N. 2001. Lesni peleti : strokovna monografija. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: IV, 24 str.
- Krajnc N. 2001. Stroški pridobivanja in rabe lesne biomase. *Kmečki glas*, 58, 17: 8
- Krajnc N. 2001. Stroški pridobivanja in rabe lesne biomase. *Kmečki glas*, 58, 19: 9
- Krajnc N. 2001. Stroški priprave in rabe lesne biomase. *EGES, Energetika, gospodarstvo, ekologija, Slovenija*, 1: 102-106.
- Krajnc N. 2002. Biomass developments and research in Slovenia. V: Renewable energy: renewables : world's best energy option : world renewable energy congress VII : 29 June - 5 July 2002 : Cologne, Germany. Sayigh A. A. M. (ur.). Oxford, Pergamon: 429.
- Krajnc N., Dolenšek M. 2001. Sodobna raba lesne biomase (potenciali in tehnologije). V: Zbornik simpozija Trendi v razvoju kmetijske tehnike, Radenci, 14. in 15. junij 2001. Poje T. (ur.). Ljubljana: Društvo kmetijske tehnike Slovenije: 113-121.
- Krajnc N., Winkler I. 2000. Metode svetovanja lastnikom gozdov za učinkovito rabo lesne biomase v energetske namene = Counselling methods for forest owners in the field of effective use of wood as energy-producing raw material. *Gozdarski vestnik*, 58, 10: 419-431.
- LeVan - Green, S., Livingston J. 2001. Exploring the uses for small-diameter trees. *Forest Product Journal*, 51, 9: 10-21.
- Linser S. 1999. Theoretical background of indicators and indicator systems for the assessment of sustainable development. (EFI Proceeding No. 32). Joensuu, European Forest Institute: 205 – 221.
- Luo Z., Hulscher W. 1999. Woodfuel emissions : report for regional wood energy development programme in Asia. Bangkok, FAO: 16 str.
- Madler R. 2001. How to maintain competition and diversity? : a socio-ecological-economic assessment of bioenergy options with a focus on CHP. V: Proceedings of

- the workshop: Socio-economic aspects of bioenergy systems: challenges and opportunities. Rocky Mountain region (Canada), IEA-Bioenergy: 71-75.
- Madler R., Myles H. 2000. Modelling socio-economic aspects of bioenergy systems : a survey prepared for IEA Bioenergy Task 29. Brighton, IEA-Bioenergy: 36 str.
- Masera O.R., Drigo R., Trossero M. A. 2003. Woodfuels integrated supply/demand overview mapping. Rim, Fao-EC Partnership programme: 44 str.
- Myles H. 2001. Socio-economic modeling of bioenergy systems. V: Proceedings of the workshop : socio-economic aspects of bioenergy systems : challenges and opportunities. Rocky Mountain region (Canada), IEA-Bioenergy: 81-85.
- Novak J. M. 2003. Poslovanje gospodarskih družb v letu 2002 : delovni zvezek 1/2003. Ljubljana, UMAR: 98 str.
- Patterns of commercial woodfuel supply, distribution and use in the city and province of Cebu, Philippines. 1993. (Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field doc. No. 42). Bangkok, FAO: 123 str.
- Pečar J. 2001. Regionalni vidiki razvoja Slovenije (in poslovanje gospodarskih družb v letu 2000) : delovni zvezek 6/2001. Ljubljana, UMAR: 75 str.
- Peelle E. 2000. Biomass stakeholder views and concerns : environmental groups and some trade associations : research report. Oak Ridge, Oak Ridge National Laboratory: 56 str.
- Pogačnik N. 1999. Strategija in akcijski program Evropske unije na področju izrabe obnovljivih virov energije. Gozdarski vestnik, 57, 7-8: 322-330.
- Pogačnik N. 2000. Metode svetovanja lastnikom gozdov za učinkovito rabo lesa v energetske namene : magistrsko delo = Extension for forest owners in the field of effective use of wood as energy-producing raw material : master of science thesis. Ljubljana: [N. Pogačnik]: 199 str.
- Pogačnik N., Domac J. 2000. South-Eastern European biomass action - a new international research cooperation between Slovenia and Croatia. V: Woody biomass as an energy source - challenges in Europe : Joensuu, Finland, 25-28 September 2000. (EFI proceedings, No. 39, 2001). Pelkonen P. (ed.). Joensuu: European Forest Institute: 131-138.
- Poročilo ZGS. 2003. Ljubljana. Zavod za Gozdove Slovenije: 31 str.
- Program razvoja gozdov v Sloveniji. 1997. Ljubljana, MKGP, Gozdarska založba: 58. str.
- Rebernik M. 1997. Ekonomika podjetja. Ljubljana, Gospodarski vestnik: 445 str.
- Regional Forest Programmes : a participatory approach to support forest based regional development. Niskanen A., Vayrynen J. (eds.). 1999. (EFI Proceeding, No. 32). Joensuu, European Forest Institute: 240 str.
- Regionalni razvojni program Savinjske statistične regije. 2001. Celje, Regionalna razvojna agencija Celje; Ljubljana, Center za mednarodno konkurenčnost: 34 str.
- Resolucija o nacionalnem energetskem programu. Uradni list RS, št. 57-2669/2004
- Robek R., Medved M., Žgajnar L., Pogačnik N., Bitenc B. 1998. Analysis of wood biomass potential in Slovenia : final report. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 40 str.
- Roos A. 1998. Critical Factors for bioenergy technology implementation : five case studies of bioenergy markets in the United States, Sweden and Austria. Eskilstuna, Swedish National Energy Administration: 99 str.

- Samec A. 1998. Družbene razmere za uveljavljanje novih tehnologij energetske rabe lesne biomase v Avstriji in Sloveniji : diplomska naloga. Ljubljana: [A. Samec]: 54 str.
- Samuelson P. A., Nordhaus D. W. 2002. Ekonomija. (Economics, 16th Edition 1998) Ljubljana, MATE in GV: 690 str.
- Simončič P., Kobler A., Krajnc N., Medved M., Torelli N., Robek R. 2001. Podnebne spremembe in slovenski gozdovi : climate change and Slovene forests. Gozdarski vestnik, 59, 4: 184-202.
- Sims R.E.H. 2001. Bioenergy opportunities and climate change – an assesment from IPCC third assesment report : a socio-ecological-economic assessment of bioenergy options with a focus on CHP. V: Proceedings of the workshop : socio-economic aspects of bioenergy systems : challenges and opportunities. Rocky Mountain region (Canada), IEA-Bioenergy: 59 – 65.
- Singh V., Fehrs J. 2001. The work that goes into renewable energy. (Research report, No. 13). Washington, Renewable Research Project: 28 str.
- Siteur J. 2000. The long – range energy alternatives planning model (LEAP) and wood energy planning: Overview and Exercises. RWEDP: 24 str.
- Social impact assessment policy for development applications, 1999. Newcastle, The City of New castle: 20 str.
- Gozdarstvo in lov. 2001. V: Statistični letopis RS 2001. Ljubljana, Statistični urad RS: 305 - 310.
- Gozdarstvo in lov. 2003. V: Statistični letopis RS 2003. Ljubljana, Statistični urad RS: 300 - 304.
- Stavroulia H. 2003. Socio-economic impacts of biomass deployment for the production of heat and electricity : MSc thesis. Strathclyde, University of Strathclyde, Mechanical Engineering Department, 89 str.
- Stockinger H., Obernberger I. 1998. Life cycle analysis of distric heating with biomass. V: Proceedings of the 10th European Bioenergy Conference, 8-11 June. Germany : 4 str.
- Tajnikar M. 1992. Mikroekonomija s poglavji iz teorije cen. Ljubljana, Ekonomska fakulteta: 249 str.
- Tajnikar M., Brščič B., Bukvič V. 1998. Upravljavaska ekonomika z vajami. Ljubljana, Ekonomska fakulteta: 312 str.
- Torelli N. 1996. Ekološki, surovinski in energijski pomen gozda in lesa. V: Zbornik delavnice Biomasa, vir energije za Slovenijo. Brdo pri Kranju, ApE & MGD: 25-32.
- Trossero A. M., Nogueira L. A. H., Etherington T. J. 1998. Wood energy situation and trends. Rim, WEC: 31 str.
- Trossero M. 1985 . FAO's activities on industrial wood - based energy. V: Energy from Biomass, Proceedings of 3er E.C. Conference. London, John Wiley & sons: 296 - 301.
- Ugren L. 2004. Poslovni subjekti. Statistične informacije št. 70 (10. marec. 2004). Ljubljana, Statistični urad RS: 24 str.
- Veselič Ž., Matijašić D., Ogrizek R. 2001. Kvantitativna ocena ponora in emisij toplogrednih plinov v sektorju gozdarstvo: ekspertiza. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 23 str.
- Vesterninen P., Alakangas E. 2001. Export & import possibilities and fuel prices of biomass in 20 European countries - task 2. AFB-NET-Part 1: Final report. Finland, VTT Energy: 45 str.

- Vose D. 2000. Risk Analysis : a quantitative guide. London, John Wiley&Sons: 295 str.
- Warren S.T. 2000. Economic and ecological impacts associated with wood chip production in North Carolina : working paper : social impact assessment. North Carolina State University: 48 str.
- Winkler I. 2004. Stroški gozdnega dela : ekspertiza. Ljubljana, BF-Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 8 str.
- Winkler I., Košir B., Krč J., Medved M. 1994. Kalkulacije stroškov gozdarskih del. (Strokovna in znanstvena dela 113). Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 69 str.
- Wood fuel flows - rapid rural appraisal in four asian countries. 1991. (Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field doc. No. 26). Bangkok, FAO: 217 str.
- Wood fuel flows : an overview of four studies carried out on behalf of /or with support from FAO-RWEDP. 1996. (Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field doc. No. 30). Bangkok, FAO: 43 str.
- Woodfuel flow study of Phnom Penh, Cambodia. 1993. (Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field doc. No. 54). Bangkok, FAO: 58 str.
- Woodfuel flows in dry zone of Myanmar: a case study. 1993. (Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field doc. No. 39). Bangkok FAO, Bangkok: 54 str.
- Woods J., Hall D.O. 1994. Bioenergy for development, technical and environmental dimensions. (FAO environment and energy paper 13). Rim, FAO: 78 str.

15.2 INTERNETNI IN NEOBJAVLJENI VIRI

- A database containing information on the composition of biomass and waste.
<http://www.ecn.nl/phyllis> (junij 2001)
- AFB-net- Target action in bioenergy network : part 1: final report. VTT Energy
<http://afbnet.vtt.fi> (maj 2002)
- Agenda 21 – Social Aspects.
<http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/> (25. 11. 2002)
- Buck A., 1995. Social aspects of federal fishery management. CRS Report: 95-553.
<http://www.ncseonline.org/NLE/CRSreports> (27. 11. 2002)
- Bo H. 2000. "Forest fuels – rural employment and earnings". SLU- Department of forest management and products (Sweden): 6 str. (neobjavljeno gradivo)
- EU Energy policy impacts on the forest-based industries : summary report. 2000. Brussels: 20 str.
- EUFORES: Final report, 1999.
<http://www.euforse.org> (10. 2. 2002).
- Fri R.W.1998. "Societal issues and the utilization of unconventional energy resources." Washington, National Museum on Natural History: 6 str. (neobjavljeno gradivo)

- Krajnc N. 2002. Review of national activities Slovenia. V: Biomass Cogeneration Network: BIOCOGEN (ENK5-2001-80525) : Kick-off meeting : Brussels 31. 1. 2001. Centre for renewable energy sources, Pikermi: 3 str.
- Popis 2002 : popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002. Ljubljana, Statistični urad RS: baza podatkov.
- Popis kmetijskih gospodarstev 2000. Ljubljana, Statistični urad RS: baza podatkov.
- Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji.
<http://www.sigov.si/mop/vsebina/oglasna.html>. (7. 3. 2003)
- Remedio E.M. 2001. Socio-economic aspects of bioenergy : a focus on employment. Rim, FAO: 50 str. (Neobjavljeno gradivo)
- Report of the conference of the parties on its third session, held at Kyoto from 1 to 11 December 1997.
<http://unfccc.int/resource/docs/cop3/07a01.pdf> (4. 7. 2002)
- Report of the conference of the parties on the second part of its sixth session, held at Bonn from 16 to 27 July 2001.
<http://unfccc.int/resource/docs/cop6secpart/05.pdf> (januar 2002)
- Robek R., Medved M., Krajnc N., Piškur M., Klun J. 2004. "Forest operation improvements in farm forestry in Slovenia". (Forest Harvesting case study No. 20). Rim, FAO: 67 str. (monografija v tisku)
- Rozman Č., 2003. Modeliranje v kmetijskem managementu. Maribor.
http://fk.uni-mb.si/osebje/Rozman/modeliranje_managementu.ppt (1.3.2004)
- Simončič P., Krajnc N., 2003. Bilančno emisijski model (REES) za gozdarstvo : fazno poročilo projekta : raziskava v podporo uresničitvi kjotskega protokol a: strokovna podpora operativnemu programu RS. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 21 str.
- Unified wood energy terminology. FAO, Forestry energy forum.
<http://www.fao.org/forestry/FOP/FORW/EENERGY/> (2. 3. 2004)
- Žaucer, I. 2004. Ekonomski računi za kmetijstvo 1995 – 2003. Ljubljana, Statistični urad RS,
http://www.stat.si/doc/stat_urad/nk/ekon-kmet_310304.doc, (31. marec 2004)

ZAHVALA

Naloga je nastajala v okviru raziskovalnih projektov na Gozdarskem inštitutu Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko. Za podporo pri izdelavi naloge se zahvaljujem vsem sodelavcem na inštitutu, še posebej pa direktorju prof. dr. dr. h.c. Nikolaju Torelliju.

Naloga je nastajala v tesnem sodelovanju z raziskovalci na inštitutu Hrvoje Požar iz Zagreba. Za sodelovanje, pomoč in prijateljstvo se zahvaljujem kolegu dr. Juliju Domacu in njegovi ženi Mariji.

Za nasvete, usmerjanje in potrpežljivo delo se zahvaljujem mentorju prof. dr. Iztoku Winklerju.

Posebna zahvala za podporo, razumevanje in ljubezen pa gre mojemu možu Robertu ter otrokom Emi, Nejc in Atreju.

Za neomajno podporo in ljubezen v vseh teh letih študija pa se iskreno zahvaljujem staršem Mariki in Marku.

PRILOGE

- Priloga A
- Prikaz delovanja računalniške aplikacije v izbrani regiji
- Priloga A.1
- Delovni list »Vnos«

Vnos podatkov za oceno nekaterih socialno – ekonomskih in okoljskih vplivov povečane rabe lesne biomase v regiji

Vnesite podatke v zelene celice

Informacije v rumenih celicah so že izračunane vrednosti

Preglednica 1: Podatki o regiji

Spremenljivka / Variable	Vrednost	Enote
1.1 Država	Slovenija	
1.2 Regija	Zgornja savinjska dolina	
1.3 Površina izbrane regije	46.643	ha
1.4 Št. Prebivalcev v regiji	13.684	št.
1.6 Število registriranih brezposelnih oseb	817	št.
1.7 Št. biomasnih sistemov	4	št.

Preglednica 2: Finančni podatki

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
2.1 Subvencije za prva redčenja v gozdovih	64,0	€/uro	
2.3 Obresti v industriji	7,0	%	
2.4 Obresti za biomase sisteme	7,0	%	
2.5 Subvencionirana cena elek. energije	0,070	€/kWh	
2.6 Letna nepovratna sredstva za delovanje ES	0,0	€/leto	
2.7 Nepovratna sredstva za začetno investicijo	-	€	
2.8 Cena toplote	0,040	€/kWh	
2.9 Cena električne energije	0,073	€/kWh	

Preglednica 3: Gozdovi

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Zasebni gozdovi	Državni gozdovi in gozdovi drugih prav oseb	Komentar na podatke
3.1 Površina gospodarskih gozdov	32.590	ha	70	30	
3.2 Površina mlajših razvojnih faz gozdov	10	% gozdov	70	30	za redčenje
3.3 Letni posek	81.745	m3	62	38	
3.4 Delež slabše kvalitnega lesa	40	%			
3.5 Nevidentiran posek	0	m3	0	0	
3.6 Druga lesna biomasa iz gozdov	1.817	m3/leto	40	60	

se nadaljuje

Preglednica 4: Proizvodnja biomase iz gozdov

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
4.1 Normativ za sečnjo	0,80	ur/m3	
4.2 Normativ za spravilo	0,60	ur/m3	
4.3 Normativ za izdelavo sekancev	0,30	ur/m3	
4.4 Normativ za prvo redčenje	1,90	ur/m3	
4.5 Normativ za zbiranje sečnih ostankov	2,30	ur/m3	
4.6 Obhodnja	15	leto	
4.7 Obhodnja za redčenja	5	leto	
4.8 Povprečna količina biomase pri rednem poseku	0,80	m ³ /ha	
4.9 Intenziteta redčenja v mlajših razvojnih fazah	2,00	m ³ /ha	
4.11 Povprečna količina sečnih ostankov	0,30	m ³ /ha	
4.12 Izgube pri sečnji in spravilu	3	%	

Preglednica 5: Potencial lesne biomase iz izvengozdskih površin

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
5.1 Zaraščajoče kmetijske površine	497	ha	v regiji
5.2 Povp. količina LB	3,6	m3/ha/leto	
5.3 Druga lesna biomasa	8.967	m3/leto	
Negozdne površine v regiji	13.556	ha	že izračunana vrednost

Preglednica 6: Lesni ostanki pri predelavi lesa

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
6.1 Razpoložljiva količina	24.809	t/leto	
6.2 Stroški odlagališča odpadkov	20,0	€/t	
6.3 Normativ za zbiranje lesnih ostankov	0,2	ur/t	

Če je več kot en biomasni sistem v regiji potem vstavi podatke v tabelah 7,8 in 9 za vsak sistem posebej

Preglednica 7: Prevoz biomase do biomasnih sistemov

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Delež iz regije	Komentar na podatke
7.1 Transportno sredstvo	2	kamion	10	
7.2 Nosilnost transportnega sredstva	15	t		
7.3 Povprečna teža posameznega tovora	10	t		
7.4 Povprečni transportni čas	2	ur		
7.5 Povprečna transportna razdalja	30,0	km		

Preglednica 8: Investicijski stroški za biomasne sisteme

Spremenljivka	Vrednost			Enote	Delež iz regije	Komentar na podatke
	Dodaj	Shrani	Izbrisi			
	2 / 4					
8.1 Število biomasnih sistemov v regiji	4			št.		
8.2 Ure delavcev potrebne za izgradnjo BS	17.400			ur/leto		
8.3 Delavne ure inženirja za izgradnjo BS	3.400			ur/leto		
8.4 Nazivna moč BS - proizvodnja topolote	4,0			MW		
8.5 Nazivna moč BS - proizvodnja elektrike	0			MW		
8.6 Učinkovitost celotnega sistema	85			%		
8.7 Nakup zemljišča	90.000			€	100	
8.8 Nabava celotne opreme	2.057.400			€	10	
8.9 Stroški izgradnje stavbe	216.320			€	80	
8.10 Drugi specifični stroški (najem kredita, gradbena in upravna dovoljenja, itd.)	360.021			€	70	
8.11 Čas potreben za izgradnjo	1,0			leto		
Viri lesne biomase za BS						
8.12 Prva redčenja	2			%	100	
8.13 Redni posek	33			%	80	
8.14 Druga lesna biomasa iz gozdov	1			%	100	
8.15 Lesni ostanki iz predelave lesa	60			%	85	
8.16 Druga lesna biomasa	4			%	100	
Vsota deležev	100,00			Vsota mora biti 100		

Preglednica 9: Upravljanje in vzdrževanje biomasnih sistemov

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Delež iz regije	Komentar na podatke
9.1 Življenska doba sistema	20	leto		
9.2 Potrebne ure delavca na leto	2.700	ur/leto		
9.3 Št. delavnih ur sistema	5.500	ur/leto		
9.4 Redno letno vzdrževanje	56.000	€	80	
9.5 Zavarovanje	61.720	€/leto	30	

Preglednica 10: Stroški dela (vrednost bruto ure)

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Delež iz regije	Komentar na podatke
10.1 Urna postavka kmeta	2,70	€/ur	100	
10.3 V oznik	4,00	€/ur	100	
10.4 Gozdni delavec - gojitvena dela	3,50	€/ur	100	
10.5 Gozdni delavec - sečnja	3,40	€/ur	100	
10.6 Gozdni delavec - druga dela	3,50	€/ur	100	
10.7 Gozdni delavec - traktorist	3,80	€/ur	100	
10.8 Delavec v lesnopredelovalni industriji	2,10	€/ur	100	
10.9 Gradbeni inženir	7,00	€/ur	100	
10.10 Gradbeni delavec	2,50	€/ur	100	
10.11 Upravitalec biomasnega sistema	5,00	€/ur	100	
10.12 Povprečni stroški dela na zaposlenega	14,800	€/job		
10.13 Povprečna plača v regiji	10,654	€/leto		
10.14 Povprečne plače v kmetijstvu	10,138	€/leto		
10.15 Povp. plače v energetiki	15,245	€/leto		
10.16 Povprečne plače v gozdarstvu	11,555	€/leto		
10.17 Vrednost dela lastnika gozda	7,171	€/leto		
10.18 Nadomestilo za nezaposlene	1,680	€/leto		

Preglednica 11: Neposredni stroški strojev

Where no data exists use table data as default. Do not enter "0"s.

Spremenljivka	Začetna investicija		Življenska doba	Letna raba	Variabilni stroški		Skupni nep.stroški	%from region
	€	leto			€/ur	€/ur		
11.1.1 Motorna žaga	754	8	1.500	1,4	1,36	30		
11.1.2 Gozdarski traktor	32.100	8	1.300	7,9	14,60	30		
11.1.3 Prilagojeni kmetijski traktor	14.820	12	1.200	4,2	6,50	30		
11.1.4 Sekalnik	32.220	10	1.000	0,6	6,80	30		
11.1.5 Traktorska prikolica	2.750	15	400	0,3	4,97	30		
11.7 Kamion	62.800	8	1.800	4,8	21,18	30		

Preglednica 12: Cena lesne biomase

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
12.1 Lesni ostanki	8,20	€/t	stroški transporta niso vključeni
12.2 Tanek okrogli les	14,80	€/m3	stroški transporta niso vključeni
12.3 Goli in drug okrogli les slabe kvalitete	21,8	€/m3	stroški transporta niso vključeni

Preglednica 13: Splošni ekonomski podatki

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
13.1 Del subvencij, ki ostanejo v regiji	75	%	
13.2 Del dohodka, ki se porablja v regiji	50	%	
13.3 Del dodatnega dohodka iz dela, ki ostaja v regiji	60	%	
13.5 Obdavčitev plač	40	%	
13.6 Obdavčitev dobička podjetji	25	%	

Table 14: Raba energije

Spremenljivka	Vrednost	Enote	Komentar na podatke
14.1 Povprečna poraba energije v regiji	800	kWh/prebivalca	

A: POTENCIALI LESNE BIOMASE

1. Potencial lesne biomase v regiji

Spremenljivka	m3	t	GJ	Potencial lesne biomase iz zasebnih gozdov m3
Razpoložljiva biomasa v regiji	84.327	53.398	630.698	
Gozdovi - skupaj	33.929	23.208	243.915	25.565
Redčenja v mlajših razvojnih fazah	3.602	2.161	23.744	4426
Redni posek	28.510	19.957	210.404	19665
Druška lesna biomasa iz gozdov	1.817	1.090	9.766	1475
Lesni ostanki pri predelavi lesa	41.431	24.809	332.981	
Druška lesna biomasa v regiji	8.967	5.380	53.802	

2. Lesna biomasa, ki jo potrebujejo načrtovani biomasni sistemi

Spremenljivka		Enote	Enote
Predvidena raba lesne biomase	46.778	m3	349.412
Razpoložljiva lesna biomasa	84.327	m3	630.698
Primankljaj lesne biomase	0	m3	0
Višek lesne biomase v regiji	37.549	m3	281.286

se nadaljuje

B. STROŠKI PRIDOBIVANJA LESNE BIOMASE

1. Neposredni stroški strojev

Sprememljivika	Vrednost €/uro
Motorna žaga	1,36
Gozdarski traktor	14,60
Prilagojen kmetijski traktor	6,50
Sekalnik	6,80
Traktorška pilkalica	4,97
Travnikjak	21,13

2. Neposredni stroški pridobivanja lesne biomase

Sprememljivika	Gozdovi - povprečno			Zasebni gozdovi			Državni gozdovi			Lesni ostanki			Ostali lesni biomasa		
	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost
Vsi stroški so v € m3															
Gojitvena dela v najhujših razvojnih fazah	15,1	5,8	9,3	7,7	22,5	2,58	6,5	16,1					7,7	5,1	2,6
Sečaja in spravilo	11,8	4,4	7,4	8,8	5,0	14,8	5,0	9,8					5,5	1,6	3,9
Izdelava sekancev	3,0	0,9	2,0	2,9	2,0	3,1	1,1	2,0					2,0	0,5	2,0
Transport	2,4	0,4	2,0	1,7	1,4	3,0	0,5	2,5					3,0	0,5	2,5
Zbiranje lesne biomase	32,2	11,5	20,7	21,0	43,5	11,0	13,0	30,5					18,8	7,8	11,1
Vrednost vseh stroškov															

3. Neposredni stroški in prihodki pri proizvodnji LB - za predvidene B5 v regiji

Sprememljivika	Skupaj	Iz gozdov	Iz lesnih ostankov	Iz druge lesne biomase
Vsi stroški so v € tona				
Skupni stroški pri pridobivanju vse biomase, ki jo potrebujejo stroji	566 498	286 255	223 376	56 867
Skupna vrednost lesnih odpadkov	4 770 510	393 312	367 581	56 867
Prihodki iz prodaje biomase	450 905	217 665	178 771	54 469
Prihodki iz biomase, ki jo potrebujejo B5	569 899	354 714	178 471	44 713
Prihodki iz biomase za B5, ki prihaja iz regije	487 629	302 775	134 141	44 713
Povprečni lesni dohodek	3 401			
Povprečni lesni dohodek (v regiji)	37 326			

4. Dinarni tok pri proizvodnji biomase

Leta	Obdobje leta															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Skupaj izdatki	9 006 043	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302	450 302
Skupna vrednost lesnih odpadkov	4 770 510	393 312	367 581	343 534	321 059	300 056	288 436	262 080	244 935	228 911	213 935	199 940	186 859	174 635	163 210	152 533
Prihodki od prodaje biomase	9 752 273	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629	487 629
Skupna vrednost prihodkov - prodaja biomase	5 165 945	455 728	398 050	372 010	347 672	324 938	303 671	283 804	265 238	247 886	231 669	216 513	202 349	189 111	176 739	165 177
Skupna vrednost dohodkov	395 434	34 884	32 002	28 476	26 413	24 872	23 245	21 724	20 303	18 975	17 733	16 573	15 489	14 476	13 529	12 644

Gospodarnost izdatkov	1,08	0,08
-----------------------	------	------

5. Skupni stroški proizvodnje lesne biomase (iz regije) za predvidene biomasne sisteme

Spremenljivka		Skupni str. dela	Strošek dela izven regije	% dela izve regije	Skupni str. strojev	Str. strojev izven regije	% str. strojev izven regije
Vsi stroški so v €/leto							
Proizvodnja biomase		172.393	0	0	289.633	197.541	68
Proizvodnja biomase v zasebnih gozdovih		125.991	0	0	280.769	239.647	85

6. Skupni rezultati - osnova za izračun socialno-ekonomskih vplivov proizvodnje biomase

Spremenljivka (Vsi stroški so v €/leto)	Proizvodnja biomase	Proizvodnja LB v zasebnih gozdovih
Neposredna vrednost dela povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	172.393	125.991
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji	92.092	41.122
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in stonitev povezanih z pripravo LB	462.026	406.760
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in stonitev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji	264.485	167.113
%, ki ostane v regiji	57	41
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in stonitev povezanih z pripravo LB, ki se ne ohrani v regiji	197.541	239.647
%, ki gre iz regije	43	59

C: STROŠKI PRIDOBIVANJA LESNE BIOMASE - ZA VSO RAZPOLOŽLJIVO LESNO BIOMASO V REGIJI

Spremenljivka	Skupaj za lesno biomaso	Iz gozdov	Iz lesnih ostankov	Iz druge lesne biomase	Skupaj za lesno biomaso iz zasebnih gozdov
Str. so v €/leto					
Skupni stroški	1.074.290	571.629	333.878	168.783	322.704
Prilohdki	1.634.936	739.652	613.179	73.529	587.641
Nepovratna sredstva v obliki subvencij	208.575				146.003
Povprečni letni dohodek	560.646				264.937

Stroški pridobivanja lesne biomase (za vso razpoložljivo lesno biomaso v regiji)

Spremenljivka	Skupni str. Dela	Strošek dela izven regije	% dela izve regije	Skupni str. strojev	Str. strojev izven regije	% str. strojev izven regije
Str. so v €/leto						
Proizvodnja biomase	604.866	0	0	991.865	479.054	48

Skupni rezultati - osnova za izračun socialno ekonomskih vplivov proizvodnje vse razpoložljive biomase

Proizvodnja biomase	€/leto
Spremenljivka	
Neposredna vrednost dela povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji	604.866
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji	512.811
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev povezanih z pripravo LB	1.596.731
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji	1.117.677
%, ki ostane v regiji	70
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev in storitev povezanih z pripravo LB, ki se ne ohrani v regiji	479.054
%, ki gre iz regije	30

Priloga A.3 Delovni list »Biomasn sistemi«

BIOMASNI SISTEMI

1. Investicijski stroški za biomase sisteme

Podatki so vsota za vse biomase sisteme v regiji

Za posamezne sisteme:

Sprememljivka	Vsota za vse sisteme							
Enote								
Poraba časa za izgradnjo sistemov	8700	17400	17000	8300	0	0	0	0
Poraba časa (uživanja) za izgradnjo sistemov	10.200	3400	3400	1700	0	0	0	0
Nazivna toplotna moč sistemov	14 MWt	4	6	2,2	0	0	0	0
Nazivna električna moč sistemov	1 MWt	0	1	0	0	0	0	0
Stroški zemljišča	125.000 €	90000	0	29000	0	0	0	0
Stroški opreme	8.337.400 €	2057400	3220000	1400000	0	0	0	0
Stroški zgradbe	482.720 €	9600	128000	128000	0	0	0	0
Drugi specifični stroški	624.021 €	26800	203200	34000	0	0	0	0
Čas potreben za izgradnjo sistemov	1 leta	1	1	1	0	0	0	0

2. Stroški upravljanja in vzdrževanja sistemov

Podatki so vsota za vse biomase sisteme v regiji

Za posamezne sisteme:

Sprememljivka	Vsota za vse sisteme							
Enote								
Št. potrebnih delavnih ur/leto	9.800	2.700	2.700	1.700	0	0	0	0
Št. delavnih ur sistemov	21.500	5.000	6.000	5.000	0	0	0	0
Letno vzdrževanje sistemov	277.980 €/leto	95.000	56.000	100.800	0	0	0	0
Zavarovanje	217.520 €/leto	49.800	61.720	64.000	0	0	0	0
Amortizacija opreme in zgradbe	441.006 €/leto	83.480	113.686	167.400	0	0	0	0
Letna proizvodnja toplote	65.025 MWh	6.375	18.700	30.600	0	0	0	0
Letna proizvodnja elektrike	6.000 MWe	0	0	6.000	0	0	0	0
Povprečna življenska doba sistemov	20 leta	20	20	20	0	0	0	0

3. Raba biomase v posameznih biomasnih sistemih

Raba biomase	Gozdovi	Lesni ostanki	Druga lesna biomasa	Gozdovi	Lesni ostanki	Druga lesna biomasa
		m3		Še razpoložljiva lesna biomasa (m3)		
Biomasn sistem 1	1.465	2.371	529	32.464	39.060	8.438
Biomasn sistem 2	4.662	6.936	621	27.802	32.104	7.816
Biomasn sistem 3	6.854	15.493	1.482	20.949	16.611	6.334
Biomasn sistem 4	3.058	2.898	388	17.891	13.712	5.946
Biomasn sistem 5	-	-	-	17.891	13.712	5.946
Biomasn sistem 6	-	-	-	17.891	13.712	5.946
Biomasn sistem 7	-	-	-	17.891	13.712	5.946
Biomasn sistem 8	-	-	-	17.891	13.712	5.946
Raba biomase iz regije za pridružene sisteme	12.606	21.811	3.021	17.891	13.712	5.946
Raba biomase za pridružene sisteme	16.038	27.719	3.021	17.891	13.712	5.946
Potencial biomase v regiji	33.929	41.431	8.967			

se nadaljuje

6. Skupni stroški biomasnih sistemov po virih

Spremenljiva	Skupni str. dela	Strošek dela izven regije	% dela izven regije	Str. zemljišča in zgradbe	Str. zemljišča in zgradbe izven regije	% str. zemljišča in zgradbe izven regije	Skupni str. opreme	Str. opreme izven regije	% str. opreme izven regije	Strošek storitev	Str. storitev izven regije	% str. storitev izven regije
Zirjenska doba sistemov	20											
Investicija	386.700	0	0	607.720	149.824	25	8.337.400	6.735.660	81	624.021	228.566	37
Letna vrednost investicij	19.333	0	0	30.386	7.491	25	416.970	336.783	81	31.201	11.428	37
Upravljanje in vzdrževanje sistemov	49.000	0	0	0	0	0	718.966	65.096	9	217.520	115.484	53

7. Skupni rezultati - osnova za izračun socialno ekonomskih vplivov biomasnih sistemov

	Vrednost investicijskih sredstev	Letna vrednost investicijskih sredstev	Upravljanje in vzdrževanje sistemov
Neposredna vrednost dela povezanega z biomasnimi sistemi, ki ostane v regiji	386.700	19.335	49.000
Neposredna vrednost zemljišča in zgradbe, ki se ohrani v regiji	457.896	22.895	0
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ohrani v regiji	1.601.740	80.087	653.890
Neposredna vrednost storitev povezanih z pripravo LE, ki se ohrani v regiji	395.455	19.773	102.036
Skupna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zmljišč in zgradbe ter storitev povezanih z biomasnimi sistemi	9.955.841	497.792	985.506
Skupna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zmljišč in zgradbe ter storitev povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ohrani v regiji	2.841.791	142.090	804.926
% , ki ostane v regiji	29	29	82
Skupna letna neposredna vrednost dela, proizvodnih sredstev, zmljišč in zgradbe ter storitev povezanih z biomasnimi sistemi, ki se ne ohrani v regiji	7.114.050	355.703	180.580
% , ki gre iz regije	71	71	18

8. Strošek dela in povprečne plače

Povprečni strošek dela	34.000 €/delovno mesto
Povprečne letne bruto plače	
Povprečna bruto plača v kmetijstvu	10.138 €
Povprečna bruto plača v energetiki	13.243 €
Povprečna bruto plača	10.654 €

9. Ponderirane vrednosti stroška dela – glede na delež, ki prilaja iz regije

Potenciali biomase	€/job
Pridobivanje biomase	25.394
Pridobivanje biomase iz gozdov	48.757
Biomasni sistemi	
Letna vrednost investicij	83.115
Delovanje	7.628

SKUPNI VPLIVI

PROIZVODNJA BIOMASE ZA POTREBE PREDVIDENIH BIOMASNIH SISTEMOV

Vsi finančni podatki so v €

NEPOSREDNI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Neposredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela povezanega s pripravo LB, ki se ohrani v regiji		172.393	11.555	15
Davke		40%		
Neposredna neto vrednost dela povezanega s procesom priprave LB		103.436		
Povprečni letni dohodek pri proizvodnji biomase, ki ostaja v regiji		37.326		
Davke na dobiček		25%		
Povprečni neto letni dohodek v regiji (z upoštevanjem davka)		27.995		

POSREDNI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delavskih mest
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji		92.092		
Multiplikator		1,55		
Posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, ki ostane v regiji		142.455	25.394	6
Prihodki (iz biomase, ki jo potrebujejo BS+subvencije)		487.629		
Multiplikator		1,55		
Posredna vrednost dela povezanega z pripravo LB, ki se ohrani v regiji		266.669	25.394	11

INDUCIRANI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delavskih mest
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka povezanega z pripravo LB v regiji				Inducirana delovna mesta (1)
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji		50%	10.654	1
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka povezanega z pripravo LB v regiji				
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delavskih mest		171.646		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delavskih mest		102.987		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela povezanega z procesom priprave LB		206.423		Inducirana delovna mesta (2)
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji		60%	10.654	12

nadaljevanje

PROIZVODNJA BIOMASE IZ ZASEBNIH GOZDOV

NEPOSREDNI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Neosredna delovna mesta
Neposredna vrednost dela povezanega z pripravo LB, ki se ohrani v regiji		125.991	7.171	18
Davek		40%		
Neposredna neto vrednost dela povezanega z procesom priprave LB		75.595		
Povprečni letni dohodek pri proizvodnji biomase / Avg Ann Profit		264.937		
Davek na dobiček		25%		
Povprečni letni dohodek (z upoštevanjem davka)		198.703		

POSREDNI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delovnih mest
Neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev povezanih z pripravo LB, ki se ohrani v regiji		41.122		
Multiplikator		1,27		Posredna delovna mesta
Posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev, ki ostane v regiji		52.344	48.757	1
Skupni letni prihodek (proizvodnja biomase in subvencije)		587.641		
Multiplikator		1,27		Posredna delovna mesta
Posredna vrednost dela povezanega z pripravo LB, ki se ohrani v regiji		160.376	48.757	3

INDUCIRANI VPLIVI		€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delovnih mest
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka povezanega s pripravo LB v regiji				Inducirana delovna mesta
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji		50%	10.654	9
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka povezanega s pripravo LB v regiji				
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest		46.482		
Obdavčitev plač		40%		
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest		27.889		
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela povezanega z procesom priprave LB		103.484		Inducirana delovna mesta
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji		60%	10.654	6

Priloga A.5 Delovni list »Delovna mesta in dohodek – Biomasni sistemi«

SKUPNI VPLIVI					
BIOMASNI SISTEMI					
Vse finančne vrednosti so v €					
NEPOSREDNI VPLIVI	€/leto	Povprečne plače	Neosredna delovna mesta	Opombe	Povprečno št. del. mest/leto (v življenski dobi sistema)
Neposredna vrednost dela povezanega z začetno investicijo, ki ostane v regiji (delovna mesta v letu izgradnje sistema)	386.700	15.245	25	Št. delovnih mest v času načrtovanja in izgradnje sistemov	1,3
Neposredna vrednost dela povezanega z upravljanjem in vzdrževanjem, ki ostane v regiji	49.000	15.245	3,2		
Skupna neposredna vrednost dela, ki ostane v regiji	68.335				
Davek	40%				
Neposredna neto vrednost dela povezanega s procesom proizvodnje energije	41.001				
Povprečni letni dohodek z upoštevanjem obresti na vložen kapital	634.513				
Davek na dobiček	25%				
Povprečni letni neto dohodek (z upoštevanjem davka)	475.885				
POSREDNI VPLIVI	€/leto	Povprečne plače in razmerje plač	Št. delovnih mest		
Skupna neposredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev povezanih z biomasnimi sistemi (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji	878.681				
Multiplikator	1,02			Posredna delovna mesta (1)	
Skupna posredna vrednost proizvodnih sredstev in storitev povezanih z biomasnimi sistemi (investicija in redno vzdrževanje), ki se ohrani v regiji	897.294	85.115	11		
Skupni letni dohodki pri proizvodnji energije - s subvencijami	3.294.286			Posredna delovna mesta (2)	
Multiplikator	1,02				
Skupna posredna vrednost dela povezanega investicijo in delovanjem BS, ki se ohrani v regiji	69.783	7.628	9		
INDUCIRANI VPLIVI	€/leto	Povprečne plače	Št. delovnih mest		
Izračun induciranih delovnih mest iz neposrednega dohodka povezanega z biomasnim sistemom, ki ostane v regiji			Inducirana delovna mesta (1)		
Delež letnega dohodka, ki se porabi v regiji	50%	10.654	22		
Izračun induciranih delovnih mest iz posrednega dohodka povezanega z biomasnim sistemom					
Vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest	209.786				
Obdavčitev plač	40%				
Neto vrednost novo ustvarjenih posrednih delovnih mest	125.871				
Skupna (posredna in neposredna) neto vrednost dela povezanega z procesom proizvodnje energije	166.872			Inducirana delovna mesta (2)	
Delež dodatnega osebnega dohodka, ki se porabi v regiji	60%	10.654	9		

REZULTATI

1. Delovna mesta in dohodek

1	Skupni neto prihodki iz dela	144.437	€	Delež delovnih mest	
2	Povprečni letni neto dohodek	503.880	€	Pri proizvodnji biomase	Pri proizvodnji energije
3	Povečani javni dohodki v regiji	416.824	€	77%	23%
4	Skupno št. neposrednih delovnih mest	19	Del. mest	45%	55%
5	Skupno št. posrednih delovnih mest	36	Del. mest	29%	71%
6	Skupno št. induciranih delovnih mest	45	Del. mest	44%	56%
7	Skupno število novih delovnih mest	100	Del. mest		

2. Ocena nekaterih okoljskih dejavnikov

1	Prispevek k gospodarjenju z gozdvi	Nizko
2	Upliv na rabo lesnih ostankov	Srednje
3	Vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji	Nizko
4	Zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov	436.229 €/leto
5	Zmanjševanje emisij CO ₂	Od: Do:
		t CO ₂ /leto 14.205 18.822

3. Ocena nekaterih drugih socialno-ekonomskih vplivov

1	Možen vpliv na nezaposlenost	Nizko
2	Zmanjševanje stroškov zaradi nezaposlenosti	32.595 €/leto
3	Dodatna direktna delovna mesta na kmetijah	18 Del. mest
4	Dodatne aktivnosti pri zasebnih lastnikih gozdov (posredna in inducirana delovna mesta iz proizvodnje biomase iz zasebnih gozdov)	10 Del. mest
5	Povečana samooskrba z energijo	54,8 %

Uporabljena lestvica vplivov

1-Zanemarljivo

2-Nizko

3-Srednje

4-Višoko

5-Zelo veliko

1: POSEK IGLAVCEV V LASTNEM GOZDU				2: POSEK LISTAVCEV V LASTNEM GOZDU				
4-Kurjava	3-Predelava	2-Prodaja	1-Skupaj	Povprečno letno v zadnjih petih letih	1-Skupaj	2-Prodaja	3-Predelava	4-Kurjava
%	%	%	m3				%	%
				A-Hloderovina				
				B-Gradeni les				
				C-Celulozni les/les za plošče				
				D-Goli in les za kurjavo				
				E-SKUPAJ: _____ m ³				

3: NAKUP LESA	
Skupaj	Iz domače občine
m3	%
Hloderovina	
Gradbeni les	
Celulozni les, les za plošče	
Goli/drugi okrogli les za kurjavo	
Zagan les	
Lesno kurivo	
Lesni ostanki	

4: DRUGA DREVNINA					
	1- Skupaj	2- Prodaja	3- Predelava	4- Kurjava	5- Ostane neizkoriščen o
	m3	%	%	%	%
A- Gojitvena/varstvena dela					
B- Posek izven gozda					
C- Sečni ostanki					
D- Druga drevnina skupaj					

5: LETNI RAZREZ HLODOVINE					
Letna količina doma razrezanega lesa		m3			
1-Skupaj	2-Iglavci	3-Listavci	4-Prodaja žagan. lesa		
m3	%	%	%		
A-Lasten les					
B-Kupljen les					
C-Storitive drugim					
D-Storitive drugih					
Lesni ostanki	5-Prodaja	6-Trenutna raba lastnikov			
	m3	%			
E-Kosovni ostanki					
F-Žaganje					

6: IZDELAVA LESNEGA KURIVA					
Netna količina lesa, ki ga porabite za kurjavo					
Končni proizvodi	1-Skupaj	2-Igljavi	3-Listjavi	4-Prodaja kuriva	m3
	m3	%	%	%	
A-Cepanice (1 m)					
B-Polena (20-30 cm)					
C-Sekanci					
D-Butare					
Storitve drugih					
E-Izdelava polen					
F-Izdelava sekancev					



Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2, 1000 Ljubljana, tel:01 200 78 17, Fax: 01 257 35 89

Spoštovani,

moje ime je Nike Krajnc in delam kot raziskovalka na Gozdarskem inštitutu Slovenije v Ljubljani. Trenutno pišem doktorat na temo rabe lesa in možnih socialno-ekonomskih posledicah rabe lesne biomase v izbrani regiji. Kot modelno regijo sem izbrala Zgornje Savinjsko regijo. Pomemben del moje naloge je tudi analiza toka lesa. Taka analiza zajema oceno gozdne proizvodnje (stanje gozdov, možni in realiziran posek lesa v gozdovih) ter analizo nadaljnje predelave lesa. Podatke o gozdovih ter letnemu poseku sem dobila na Zavodu za gozdove Slovenije. Iz registrov članov Gospodarske in Obrtne zbornice Slovenije pa sem dobila le seznam vseh podjetji in obrtnikov, ki so v izbrani regiji registrirani za predelavo in obdelavo lesa ter izdelavo različnih lesnih izdelkov.

V Sloveniji trenutno ne razpolagamo z bazami podatkov o količinah vhodnih surovin (v mojem primeru samo lesa), nadaljnji predelavi le teh in o količinah lesnih ostankov, ki pri tem nastajajo. Zato vas prosim, če mi lahko pomagate in izpolnite kratek anketni vprašalnik. Vprašanja se nanašajo le na ocene povprečnih količin vhodne surovine ter na ocene lesnih ostankov.

Rezultati ankete so anonimni in jih bom uporabila izključno v raziskovalne namene (za izdelavo doktorske naloge).

Priložena je tudi kuverta z znamko in našim naslovom. Prosim, če lahko izpolnjeni anketni vprašalnik vrnete do 15.3.2004.

Za vašo pomoč, sodelovanje in zaupanje se vam iskreno zahvaljujem.

V pričakovanju vaših odgovorov Vas lepo pozdravljam,

Direktor Gozdarskega inštituta:
dr.dr.h.c. Nikolaj Torelli

Raziskovalka:
mag. Nike Krajnc, uni.dipl. inž.gozdarstva

A. Vrsta in količina vhodnih surovin**1. Ocenite letne količine vhodne surovine (samo lesa):**okroglega lesa _____ m³razžaganega lesa _____ m³lesnih polizdelkov _____ m³lesnih plošč _____ m³**2. Ali menite, da se bo Vaša letna proizvodnja v naslednjih 10 letih (obkrožite):**

- zelo povečala (za več kot 50 %)
- povečala (do 50 %)
- ostala enaka
- zmanjšala (do 50 %)
- zelo zmanjšala (za več kot 50 %)

B. Vrsta in količina lesnih ostankov (odpadkov)**3. Ocenite letne količine Vaših lesnih ostankov (odpadkov): _____ v tonah, od tega je (vpišite v preglednico):**

Vrsta ostankov:	Skupna količina (t)	Odsek 43.01 renutna raba (obkroži ustrezno)	ocenite v %
Neonesnaženi kosovni ostanki (brez lepil, barvil, plastičnih folij)	_____	1. Lastna raba (ogrevanje, sušenje lesa, itd.).....	_____%
		2. Prodaja	_____%
		3. Odvoz na deponijo.....	_____%
		4. Drugo:.....	_____%
Kontaminirani kosovni ostanki	_____	1. Lastna raba (ogrevanje, sušenje lesa, itd.).....	_____%
		2. Prodaja	_____%
		3. Odvoz na deponijo.....	_____%
		4. Drugo:.....	_____%
Žaganje	_____	1. Lastna raba (ogrevanje, sušenje lesa, itd.).....	_____%
		2. Prodaja	_____%
		3. Odvoz na deponijo.....	_____%
		4. Drugo:.....	_____%
Lesni prah	_____	1. Lastna raba (ogrevanje, sušenje lesa, itd.).....	_____%
		2. Prodaja	_____%
		3. Odvoz na deponijo.....	_____%
		4. Drugo:.....	_____%
Drugo: _____ (vpišite kaj)	_____	1. Lastna raba (ogrevanje, sušenje lesa, itd.).....	_____%
		2. Prodaja	_____%
		3. Odvoz na deponijo.....	_____%
		4. Drugo:.....	_____%

Razlaga pojmov: - med kosovne ostanke uvrščamo vse očetke, odrezke, krajnike, žamanje, oblanci, itd,

- kontaminirani ostanki so vsi lesni ostanki (odpadki), ki so že obdelani z barvili, lepili ali plastičnimi folijami.

4. Ocenite potencialno količino lesnih ostankov, ki bi jo lahko ponudili na trgu:

_____ t/leto

Hvala za sodelovanje,

mag. Nike Krajnc, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 LJ

Za vsa pojasnila sem dosegljiva na: tel: 01 200 78 17, mobi.: 041 41 23 91 ali na e-naslov nika.pogacnik@gozdis.si

POPIS PREBIVALSTVA, GOSPODINJSTEV IN STANOVANJ V REPUBLIKI SLOVENIJI V LETU 2002



POPISNI VPRAŠALNIK ZA STAVBO

Pred začetkom izpolnjevanja vprašalnika OBVEZNO PREBERITE NAVODILA. Če potrebujete DODATNA POJASNILA, obiščite spletno stran Uroda: www.gov.si/popis2002/ ali pokličite med 8.00 in 23.00 na brezplačno tel. številko **080 28 10**.



P-1

- Zakon o državni statistiki (Uradni list RS, št. 45/95 in št. 9/01)
 - Zakon o popisu prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji v letu 2002 (Uradni list RS, št. 66/00 in 26/01)
- POSREDOVANJE PODATKOV JE OBVEZNO!
VSI PODATKI PREDSTAVLJAJO URADNO TAJNOST.

NAVODILA ZA IZPOLNJEVANJE VPRAŠALNIKA

- Odgovore vpisujete z **modrim** ali **črnim** kemičnim svinčnikom; ne uporabljajte vodnega ali alkoholnega flomastra.
- Pri tistih vprašanjih, kjer je treba odgovore vpisati z besedami, pišite z **VELIKIMI TISKANIMI ČRKAMI**.
- **Ustrezen odgovor** označite tako, da v okence pred odgovorom vpišete **X**.

- Praviloma izberete en sam odgovor. Če **LAHKO OZNAČITE** več odgovorov, je to pri vprašanju posebej navedeno.
- Če ste označili **napačen odgovor**, okence **pobarvajte** , v okence s **praviim odgovorom** pa vpišite **X**.
- Če je treba odgovor vpisati v predvidena polja, vpišite pred ponujenim odgovorom najprej **X**, v predvidena polja pa ustrezno besedilo.
- Številke vpišite v predvidena okence desno poravnano, npr. številko "12" v polje s tremi mesti **12**.

P-1 V CELOTI IZPOLNI POPISOVALEC(-KA).

Vrsta vprašalnika **Občina** **Naselje** **PO**

IDHI

Uničen vprašalnik ☐ **IDHIUN** **Šifra popisovalca(-ke)**

Naslov

Naselje

Ulica

HŠ/dod. HŠ

1 Izpolnjevanje vprašalnika

- ☐ Popisovalec. → vpr. 3
- ☐ Ocena. → vpr. 2
- ☐ Vprašalnik NI IZPOLNjen.

2 Zakaj stavba ni popisana?

- ☐ Po metodologiji popisa je ni treba popisati. → **Konec izpolnjevanja P-1.**
- ☐ Je porušena oz. ne obstaja več.
- ☐ Podatkov ni mogoče zbrati. → Vprašanja 3, 4 in 5 popisovalec obvezno oceni in zaključi izpolnjevanje P-1.
- ☐ Ni sodelovanja.

3 Vrsta stavbe glede na izgradnjo:

- ☐ samostojno stojeca individualna hiša
- ☐ dvojček
- ☐ vrstna hiša
- ☐ hiša s kmečkim gospodarskim poslopijem (pod isto streho ali v nizu)
- ☐ večstanovanjska stavba (blok, stolpnica, starejša meščanska stavba)
- ☐ druga vrsta stavbe (poslovna stavba, šola, vrtec, trgovina, razni domovi itd.)
- ☐ drugo (baraka, kontejner, prikolica in drugi zasilni objekti)

4 Vrsta stavbe glede na namen uporabe:

- ☐ samo stanovanjska
- ☐ pretežno stanovanjska
- ☐ počitniška
- ☐ stavba, v kateri je dom upokojencev, študentski dom, samostan ipd.
- ☐ hotel
- ☐ druga pretežno nestanovanjska stavba

5 Število nadstropij v stavbi:

6 Število stanovanj v stavbi:

7 Pretežno uporabljen material nosilne konstrukcije stavbe (okvirja oziroma nosilnih sten):

- ☐ opeka
- ☐ beton, železobetn
- ☐ kamen
- ☐ les
- ☐ kombinacija različnih gradbenih materialov nosilne konstrukcije
- ☐ drugo (vpišite):

8 Vrsta strešne kritine:

- ☐ azbestno-cementna (salonitna) → vpr. 9
- ☐ vlakno-cementna (brez azbesta)
- ☐ opečna
- ☐ betonska
- ☐ pločevinasta → vpr. 10
- ☐ bitumenska
- ☐ iz naravnih materialov (les, kamen, slama ipd.)
- ☐ drugo (vpišite):

9 Ali je bila strešna kritina kdaj zamenjana?

- ☐ Da. → Vpišite leto zadnje menjave:
- ☐ Ne.

10 Leto zgraditve stavbe:

KODA

R 9 Uporaba stanovanja:

Šesti (6) odgovor označite samo, če izpolnjujete vprašalnik še za druga stanovanja, ki ga gospodinjstvo uporablja na istem naslovu. V tem primeru vpišite tudi IDGO.

- ☐ samo za bivanje
- ☐ za bivanje in opravljanje dejavnosti
- ☐ samo za opravljanje dejavnosti
- ☐ začasno nenaseljeno stanovanje
- ☐ nenaseljeno (zapuščeno) stanovanje
- ☐ drugo stanovanje, ki ga gospodinjstvo uporablja na istem naslovu (6) IDGO
- ☐ za čas sezonskih del v kmetijstvu
- ☐ za počitek in rekreacijo

→ vpr. 11

→ vpr. 10

10 Stanovanje za počitek in rekreacijo je v

- ☐ počitniški hiši.
- ☐ družinski hiši.
- ☐ večstanovanjski stavbi.

R 11 Skupna površina stanovanja v m²: R 12 Število sob v stanovanju:

13 Če se stanovanje uporablja za opravljanje dejavnosti, vpišite število sob, ki se uporabljajo samo za opravljanje dejavnosti:

R 14 Kuhinja v stanovanju:

- ☐ da → vpr. 15
- ☐ ne → vpr. 16

R 15 Površina kuhinje v m²:

R 16 Kopalnica v stanovanju:

- ☐ da
- ☐ ne

R 17 Stranišče v stanovanju:

- ☐ na izpiranje
- ☐ brez izpiranja
- ☐ v stanovanju ni stranišča

R 18 Drugi prostori v sklopu stanovanja:

Označite lahko več odgovorov.

- ☐ balkon
- ☐ terasa
- ☐ atrij
- ☐ zimski vrt
- ☐ shramba
- ☐ klet
- ☐ nobenega od naštetih prostorov ni v sklopu stanovanja

R 19 Napeljava vodovoda:

- ☐ iz vodovodnega omrežja
- ☐ iz lastne kapnice
- ☐ iz lastnega zajetja
- ☐ ni napeljave

R 20 Napeljava kanalizacije:

- ☐ kanalizacijsko omrežje
- ☐ nepretočna greznica
- ☐ pretočna greznica
- ☐ prosti izpust v okolje
- ☐ ni napeljave

R 21 Napeljava elektrike:

- ☐ da
- ☐ ne

R 22 Napeljava plina:

- ☐ plinovodno omrežje zemeljskega plina
- ☐ plinovodno omrežje utekočinjenega naftnega plina
- ☐ lastna cisterna ali cisterna za nekaj sosednjih stavb
- ☐ ni napeljave

R 23 Priključek na telefonsko omrežje:

- ☐ da
- ☐ ne

R 24 Priključek na omrežje za kabelsko TV:

- ☐ da
- ☐ ne

R 25 Napeljava centralnega ogrevanja:

- ☐ da
- ☐ ne

R 26 Način ogrevanja v zadnji kurilni sezoni:

- ☐ daljinsko (kopalna ali večja območna kotlarna)
- ☐ kotlarna, ki oskrbuje nekaj sosednjih stavb
- ☐ centralna kurilna naprava samo za vašo stavbo (v hiši, bloku)
- ☐ etažno centralno ogrevanje (samo za stanovanje)
- ☐ stanovanje ni centralno ogrevano (ogreva se z različnimi pečmi, kamini)
- ☐ stanovanje ni ogrevano

→ vpr. 29

→ vpr. 27

→ vpr. 29

27 Vir ogrevanja v zadnji kurilni sezoni:

Označite lahko več odgovorov.

- ☐ premog, premogovi briketi (1)
- ☐ les in lesni odpadki (2)
- ☐ kurilno olje (3)
- ☐ elektrika (4)
- ☐ zemeljski plin (5)
- ☐ utekočinjeni naftni plin (propan - butan) (6)
- ☐ sončna energija (7)
- ☐ drugo (8) (vpišite):

drugi vir ogrevanja

28 Če ste pri vprašanju 27 označili več kot en vir, vpišite številčno oznako glavnega vira ogrevanja:

R 29 Ali je bilo stanovanje kdaj prenovljeno?

- ☐ Da. → Vpišite leto zadnje prenov:
- ☐ Ne.