

## Biomasa kot element razvoja energetike

### Biomass as an Element of Power Supply Development

Boštjan KOŠIR\*

#### Izvleček

Košir, B.: Biomasa kot element razvoja energetike. Gozdarski vestnik št. 3/1996. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 7.

V prispevku je prikazan pomen gozdne biomase v energetske namene v Sloveniji ter nekatere težnje v svetu. Perspektivna struktura porabe energije kaže, da se bo pomen fosilnih goriv manjšal (pomanjkanje virov, onesnaževanje okolja) na račun večanja obnovljivih virov energije. Med obnovljivimi viri energije ima gozdna biomasa velik pomen. Z analizo SWOT so prikazani sedanje stanje ter predvsem možnosti in ovire pri večjem izkoriščanju gozdne biomase.

**Ključne besede:** biomasa, gozdna biomasa, energija, UNIDO

#### Synopsis

Košir, B.: Biomass as an Element of Power Supply Development. Gozdarski vestnik No. 3/1996. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 7.

The article points out the significance of forest biomass for energy purposes in Slovenia as well as presents some world trends. A perspective structure of energy consumption indicates that the significance of fossil fuels is going to decrease (lack of resources, environmental pollution) while renewable resources will increase. Forest biomass has great importance among renewable energy resources. The SWOT analysis gives the present situation and the possibilities and hindrances in case of more intensive utilization of forest biomass.

**Key words:** biomass, forest biomass, energy, UNIDO

#### 1 UVOD

##### 1 INTRODUCTION

Znano je, da je potrošnja energije razporejena zelo neenakomerno. Približno četrtina prebivalstva, ki živi v razvitih deželah, porabi tri četrtine vse energije na svetu. Vrsta energetskih virov je prav tako med deželami različna. Čeprav vemo, da so za prihodnji razvoj človeštva obnovljivi viri energije zelo pomembni, delež le teh - razen v strategijah razvoja posameznih dežel - v povprečju ne narašča oziroma se marsikje celo znižuje. Svetovna poraba lesa v energetiki je 1,4 milijarde m<sup>3</sup>, kar je skoraj polovica letne proizvodnje lesa.

Med obnovljivimi viri je še posebno pomembna biomasa, ki predstavlja v posameznih nerazvitih deželah tretjega sveta tudi do 80 % vse primarne energije. Spoznanje, da bo naraščanje energetskih potreb v razvitem svetu povzročilo po-

manjkanje in ovire pri razvoju na vseh področjih gospodarstva, je vodilo organizatorje UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), da so pripravili mednarodno konferenco z naslovom Razvoj in izkoriščanje biomase v deželah v razvoju. Poleg pomena, ki ga ima naraščanje proizvodnje energije v vseh deželah, morajo vsi razvojni načrti v celoti ustrezati povečanim ekološkim zahtevam. Poleg tega upoštevajo strategije prihodnjega razvoja proizvodnje in porabe energije tudi smotrnost rabe, varčevanje in ekonomsko politiko, pri kateri bodo poleg neposrednih upoštevali tudi posredne stroške, ki nastanejo zaradi posledic pridobivanja, pridelave, prenosa in porabe energije na človeka in naravno okolje. Prav uporaba biomase kaže v tem oziru več prednosti pred uporabo fosilnih goriv.

Mnoge nerazvite dežele razpolagajo z velikimi možnostmi izkoriščanja biomase. Nekatere med njimi to že počnejo, pri drugih pa so velike količine biomase še neizkoriščene. Hkrati se zdi izobraževanje ter uvajanje sodobnih tehnologij pretvar-

\* Doc. dr. B. K., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

janja biomase v druge vrste energije za te dežele v tem trenutku prva naloga in hkrati obveza razvitejših in ekološko bolj osveščenih držav.

Posvetovanje je bilo namenjeno stikom med tehnologiji, znanstveniki, managerji in možnimi investitorji, z namenom, da bi spodbudili tehnično sodelovanje in odprli možnosti za investicijske projekte.

Na posvetovanju so razpravljali o virih biomase, tehnologijah njene uporabe, financiranju projektov o biomasi, politiki in strategiji uporabe biomase ter o gospodarnosti in ekoloških vidikih izkoriščanja biomase v primerjavi s porabo fosilnih goriv. Predstavili so tudi več študij - analiz - pomena biomase za posamezne dežele v razvoju. Dobro je, da smo pri nas s podobnimi analizami že začeli, čeprav ne moremo mimo dejstva, da so mnogi pomembni kazalci v njih le ocena oz. podmene.

Problem, ki so se ga lotili pri UNIDO, je torej, kako spodbuditi trajnostni razvoj v nerazvitih deželah tako, da bo imel tudi pozitivne socialne vidike. Rešitev vidijo med drugim v spodbujanju energetskega razvoja v smislu iskanja obnovljivih virov energije, ki morajo biti ekološko boljši od sedanjih, vendar hkrati tudi ekonomsko privlačni. Veliko vprašanj je pri tem zanimivih tudi za nas.

## 2 BIOMASA V ENERGETSKI PORABI 2 BIOMASS IN ENERGY CONSUMPTION

Možne rabe gozdne biomase kot vira obnovljive energije tudi pri nas ne moremo obravnavati brez razprave o splošni energetske situaciji in o razpoložljivih gozdnih virih. V letu 1992 smo v Sloveniji potrebovali 238 PJ primarne energije (MEDVED, KOTNIK 1995). S stopnjo izkoriščanja 0.65, je bila v tem letu raba končne energije 160 PJ. Pri tem se odvisnost od uvoza energije v Sloveniji še povečuje. Poraba energije na prebivalca je bila 2.7 toe, kar je nekaj manj kot v deželah Evropske unije (3.5 toe). Če merimo porabo energije z DBP, dobimo nekaj slabšo sliko - 810 toe/milijon ECU v Sloveniji v primerjavi z 283 toe/milijon ECU v deželah Evropske unije.

V strukturi energetske porabe pomenijo fosilna goriva 70%, vodna energija 5% in jedrska energija 18% skupne porabe. Drugo so razni viri, med katerimi je biomasa zastopana s kakšnimi 5%.

Trenutno predstavljajo obnovljivi viri v Sloveniji zelo nizek delež, čeprav je les v kombinaciji z drugimi viri energije pomemben za nad 30% gospodinjstev (BI-TENC, ŽGAJNAR 1995). Ali za nas torej ne veljajo napovedi, da bo potrebno v bližnji prihodnosti marsikaj storiti za prestrukturiranje energetskega virov, sicer nas bo pomanjkanje fosilnih goriv (oz. njihova višja cena) zelo kmalu našlo povsem nepripravljene? Že sosednja Avstrija, ki ima podobne naravne danosti kot Slovenija, je v dejanski uporabi ter v načrtih precej dalje od nas. Biomasa je bila v tej deželi v letu 1990 vir za 103 PJ energije, za leto 2010 pa napovedujejo povečanje na 220 PJ. Odkod takšna zagnanost? Navajajo predvsem dva razloga:

- v naslednjih 50-60 letih bo fosilnih goriv zmanjkalo, torej se je potrebno preusmeriti na obnovljive - trajnostne vire;
- spremembe klime so posledica velikega onesnaževanja okolja, kjer imajo fosilna goriva odločilni delež, torej je potrebno iskati ekološko ustrežnejše vire in načine pridobivanja energije.

Energijo sonca, ki je najbogatejši vir, lahko izkoristimo neposredno (sončne celice) ali pa posredno - energijo vode ali vetra in biomase (energijo sonca, ki je kemično vezana v rastlinskih celicah). Energija, ki je nakopičena v biomasi je neuporabna, dokler je ne spremenimo neposredno v toplotno in/ali električno ali pa v energijo, ki jo vsebujejo plinasta ali tekoča goriva. Analize, ki veljajo za evropsko tržišče, kažejo, da je toplotna energija najbolj ekonomična, sledi električna oz. sočasna proizvodnja toplotne in električne energije in nato pretvorba biomase v tekoča goriva.

Strategije, ki so bile prikazane na omenjenem posvetovanju, gradijo na zelo različnih vrstah in virih biomase, odvisno pač od dežele in njenih naravnih razmer. V severnejših deželah gradijo svojo strategijo izkoriščanja biomase v energetske namene bolj na gozdnih virih, v tropskih

deželah pa tudi na energijskih plantažah različnih rastlin. Takšne razlike opazimo že v Evropi, v svetovnem merilu pa so še večje in pomembnejše. Vsekakor vsi bolj ali manj razmišljajo o naslednjih virih biomase:

- gozdna biomasa, ki je neizkoriščena,
- lesni ostanki pri dodelavi in predelavi,
- ostanki kmetijskih lesnatih rastlin (slama, koruza itd.),
- živinski odpadki,
- komunalni odpadki,
- plantaže hitrorastočih kmetijskih in gozdnih rastlin.

V deželah, kjer je kmetijstvo tako razvito, da pokriva potrebe prebivalstva oz. ustvarja celo presežke, je tudi pomen biomase oz. možnosti za njeno proizvodnjo večji kot tam, kjer kmetijstvo šepa. Če iščemo mesto Slovenije v teh razmišljanjih, je očitno, da je kot glavni vir biomase pri nas gozd, čeprav je omejen s svojo ravnostjo in površino. Ali se torej obeta v prihodnje sprememba gledanja na gozdne proizvode?

Ocene kažejo, da že danes uporabimo letno okrog 1,1 mio t razne lesne biomase za energetske namene (BITENC, ŽGAJNAR 1995). Pri neto letnem poseku nekaj nad 2 mio m<sup>3</sup> predstavlja ta biomasa nad 50 % delež. Le slaba polovica lesa, ki ga posekamo, najde torej pot v končne izdelke, kot so papir, lesne plošče, furnir in pohištvo. Dramatične spremembe v tej strukturi torej v kratkem najbrž ne more biti, vsaj na področju končne uporabe lesa. Če želimo povečati pomen gozdne biomase v slovenski energetiki, bi morali razmisliti tudi o drugem, kot npr.:

- spodbuditi programe za zamenjavo zastarelih peči z modernimi oz. izboljšati izkoristke pri kurjenju v pečeh (za enak učinek bi potrebovali manj biomase),
- razmišljati o centralnih energetskih napravah (moč do 1 MV) z boljšimi izkoristki,
- poskrbeti, da se izkoristijo prav vsi ostanki v predelavi lesa, ki niso uporabni v tehnološke namene (celuloza, papir, plošče),
- poskrbeti za popolnejše izkoriščanje sečnih ostankov za energetske namene,
- spodbuditi vlaganje v gozdove, pri

katerih nastanejo večje količine lesne manjvredne biomase (premene, redčenja).

Za vsako od naštetih možnosti, ki lahko potekajo hkrati in nepretrgano, je potrebno izdelati analizo primernosti, s katero bi odkrili vse slabosti, prednosti in ovire pri izvajanju določenega programa.

### 3 MOŽNOSTI IN OMEJITVE RABE BIOMASE ZA ENERGETSKE NAMENE

#### 3 THE POSSIBILITIES AND LIMITATIONS IN THE USE OF BIOMASS FOR ENERGY SUPPLY

Kadar pomislimo na povečanje izkoriščanja gozdne lesne biomase, se srečamo zlasti s vprašanjem ekonomske in ekološke primernosti, zato so te razprave vedno zelo vroče. Prav zato smo izdelali analizo SWOT (KOŠIR 1995), ki naj bi pokazala možnosti in ovire pri uvajanju tehnologij s katerimi bi povečali izkoriščanje gozdne biomase. Pri tem smo upoštevali, da se načini gospodarjenja s površinami, kjer bi povečali izrabo biomase, ne bi v ničemer spremenili. Tako imenovanih energijskih nasadov nismo upoštevali, ker menimo, da to ni predmet tradicionalnega gozdarstva, ki naj poleg vseh vlog gozda upošteva tudi vrstno raznolikost. Menimo tudi, da razmišljanje o energijskih nasadih v Sloveniji iz več razlogov ni stvarno (ŽGAJNAR 1994).

Vire biomase, ki izvirajo iz gozda, lahko razvrstimo v tri razrede:

- Najpomembnejša je biomasa, ki pride iz gozda v obliki različnih proizvodov, med katerimi so edino drva namenjena kurjenju, največ na podeželju. Drugi proizvodi so namenjeni nadaljnji mehanski in kemični predelavi, pri čemer nastanejo znatne količine ostankov. Del teh ostankov uporabimo kot surovino v različnih tehnoloških procesih, velik del pa jih uporabi industrija kot energetski vir. Le manjši del jih odložimo v deponije. V ta razred spada tudi lubje na centralnih mehaniziranih skladiščih ali pri porabnikih in predelovalcih lesa. Glavna prednost pri tej biomasi je, da jo lahko razumemo kot stranski oz. vezan proizvod, kar pomeni, da poznamo in lahko

nadziramo čas in kraj nastanka, količino in stroške. Deloma nastopa ta biomasa kot tržno blago.

- V drugem razredu je biomasa, ki je ne odstranjujemo iz gozda v tradicionalnih tehnologijah okroglega lesa. Ta biomasa ostaja v gozdu (sečni ostanki), ob gozdnih vlakih in cestah ali na začasnih skladiščih v gozdu. Za gozd ima ta biomasa pomembno ekološko vlogo (hranilne snovi, žuželke, ptice itd.). Količine te biomase lahko le ocenimo, razpršena je po velikih površinah in le njen manjši del ima nizko tržno vrednost in še to le v primeru, če se jo prodaja posameznikom kot vir za ogrevanje. V primeru, da bi to biomaso želeli izkoristiti v tehnološke namene ali kot vir energije v večjem obsegu, bi morali prilagoditi tradicionalne tehnologije oz. začeti s proizvodnjo gozdnih lesnih sekancev v gozdu, začasnih skladiščih ali pri porabnikih (ŽGAJNAR 1990).

- V tretjem razredu je lesna biomasa, ki je enkrat že bila material za različne končne proizvode, kot so lesne plošče, opaži, pohištvo itd., ali za polproizvode, ki so bili uporabljeni pri gradnji hiš itd. Pri tej biomasi ne poznamo, s kakšnimi težnjami raste njena količina in sestava. Brez podrobnih analiz ne moremo niti oceniti njene količine oz. pomena, ki ga ima kot vir energije. Ta biomasa je prav tako razpršena na velikih površinah, saj je v rokah

vsega prebivalstva, zato pri njej ne moremo nadzirati nobenega od pomembnih dejavnikov, kot so: količina, prostor, čas in stroški. Tega vira biomase zato ne vključujemo v različne bilance toka lesne surovine.

Pri vseh analizah nas zanimajo predvsem količine in vrste omenjene biomase. Pri tem se naslanjamo na možni letni posek, uvoz in izvoz lesa, uvoz in izvoz končnih izdelkov ter na statistiko porabe surovine glede na namen, pri čemer moramo poznati tudi količine končnih izdelkov in stopnje izkoriščanja vhodne surovine. Dejstvo je, da trenutna državna statistika ne daje urejenega vira za izdelavo takšne lesne bilance, ki bi nam služila tudi za razmišljanja o uporabi oz. pomenu lesa kot vira energije. Ocene vsekakor kažejo, da je delež lesne biomase, kot energetskega vira okrog 5% primarne energije, s težnjo zmanjševanja.

V preglednici 1 so navedene grobe in začasne ocene, ki bodo v kratkem dopolnjene z rezultati raziskav, ki so v teku. Od celotne količine lesne biomase, je bilo okrog 836.000 m<sup>3</sup> porabljenih v široki porabi, 349.000 m<sup>3</sup> pa v industrijski energetiki. Od količin, ki so jih porabili v široki porabi, je bilo okrog 760.000 m<sup>3</sup> drv, drugo pa je bila lesna biomasa ostankov domače predelave lesa, odslužen les, masa z

Preglednica 1: Ocena lesne biomase kot vira energije (BITENC, ŽGAJNAR 1995)

Table 1: An evaluation of wood biomass as power supply resource (Bitenc, Žgajnar 1995)

Vrsta materiala <i>Material type</i>	Količina <i>Quantity</i>	Energetska vrednost <i>Energy value</i>	Delež <i>Share</i>
	1.000 m <sup>3</sup>	PJ	%
Drva <i>Fuel-wood</i>	760,3	6.174	69
Različni ostanki mehanske predelave, ki niso uporabljeni v nadaljnji industrijski predelavi (krajniki, sipki lesni ostanki, odrezki) <i>Various rests of mechanical processing which are not used in further industrial processing (side pieces, scattered wood remainders, stem parts)</i>	350,5	2.570	28
Lubje <i>Bark</i>	40,7	0,254	3
Ostanki pri pridobivanju tanina <i>Rests in tannin production</i>	24,0	0,091	1
Skupaj <i>Total</i>	1.185,5	9,087	100

Preglednica 2: Povzetek SWOT analize  
Table 2: The SWOT analysis' summary

Prednosti: <i>Advantages</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domač in obnovljiv naravni vir</li> <li>• Bogati viri: redčenja in končni poseki, konverzije, drevesna biomasa na kmetijskih zemljiščih</li> <li>• Povečanje vlaganj v gozdove (premene in deslej nekomercialna redčenja)</li> <li>• Splošno povečevanje ekološke zavesti v povezavi s pridobivanjem in uporabo energije</li> <li>• Novo podjetništvo išče možnosti za investiranje v konkretne programe</li> <li>• Sorazmerno dovolj teoretičnega znanja za začetek izkoriščanja gozdnih lesnih sekancev</li> <li>• Sorazmerno čista energija v primerjavi s fosilnimi gorivi</li> <li>• Majhna vložek človeške delovne sile</li> <li>• Večja neodvisnost podeželskega prebivalstva glede na porabo energije</li> </ul>
Slabosti <i>Weakness</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glavina gozdnih gospodarstev ne želi prevzeti tveganja negotove proizvodnje</li> <li>• Šibka finančna moč prebivalstva in s tem majhna pripravljenost za izboljševanje obstoječih kurilnih sistemov</li> <li>• Šibke informacije o možnih uporabe modernih načinov kurjenja z gozdnimi lesnimi sekanci</li> <li>• Majhna gozna posest in velik delež posestnikov, ki jih ne zanima gospodarjenje z njihovim gozdom</li> <li>• Zakorenjeni tradicionalni načini kurjenja na pečečju</li> <li>• Na razvojno-raziskovalnem področju se s temi problemi ukvarja premalo ljudi</li> <li>• Šibko znanje o praktični uporabi in majhne izkušnje</li> <li>• Šibke povezave med možnimi partnerji: uporabniki in proizvajalci</li> <li>• Neurejeno lastniško razmerje in poslovni odnosi</li> <li>• Velika razpršenost te vrste biomase, neznanje konkretnih lokacij, količine in stroški</li> </ul>
Priložnosti <i>Opportunities</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekonomske in politične pomen domačega obnovljivega vira čiste energije</li> <li>• Priložnost za razvoj domačih proizvajalcev strojne opreme</li> <li>• Pomoč pri postopnem zmanjšanju odvisnosti od jedrske energije</li> <li>• Počakovati je državno pomoč pri vlaganjih v premeno in redčenja na izbranih lokacijah</li> <li>• Odprto tržišče in konkurenca med domačimi in tujimi investitorji</li> <li>• Podočne tehnologije so uporabne za proizvodnjo sekancev na negozdnih površinah</li> <li>• Vlada pomoč pri razvoju čistih oblik energije</li> <li>• Področje za možna tuja vlaganja</li> <li>• Mednarodni krediti in razvojni projekti za razvoj čistih oblik energije</li> </ul>
Grožnje <i>Threats</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možne poškodbe občutljivih gozdnih ekosistemov</li> <li>• Nizka cena surove nafte</li> <li>• Stroški pridobivanja ekološko neustrezne energije ne vsebujejo ekoloških stroškov</li> <li>• DBP na podeželju je nizek</li> <li>• Povečana mnogoraznamenska raba gozdov na nekaterih območjih</li> <li>• Rast želja po lokalni pretiranem izkoriščanju gozdov</li> <li>• Brezbržen odnos precejšnjega deleža lastnikov gozdov glede gospodarjenje z njihovim gozdom in finančna neodvisnost od prihodkov iz gozda</li> <li>• Zaostalost nekaterih predelov podeželja</li> </ul>

negozdnih površin in drugo (BITENC, ŽGAJNAR 1995). Perspektivna širša poraba lesne biomase kot vira energije je lahko tudi osnova za razpravo o prestrukturiranju sedanje porabe, skupaj z razmislekom o investicijah v sodobne tehnologije pridobivanja toplotne energije ter o možnostih prilagojenih gozdarskih tehnologij, da na ekološko ustrezen način povečajo na trgu količine gozdne biomase, ki so danes še nedosegljive. V tem primeru bi seveda morali intenzivirati raziskovalno razvojno delo na tem področju.

Glede na skromnost sredstev za raziskovalno delo je bilo v zadnjih letih na tem področju pri nas veliko narejenega. Večkrat smo že poskušali spodbuditi možne porabnike in proizvajalce lesne biomase

iz zgoraj opisanega drugega razreda k skupnim prizadevanjem za iskanje rešitev v zvezi s smotrnim izkoriščanjem dela gozdne biomase – gozdnih lesnih sekancev (KOŠIR, MEDVED, ŽGAJNAR 1988). Pri tem so se pojavljali kot možni tekmeči pri tej vrsti surovine predvsem industrija lesnih plošč, proizvodnja celuloze in papirja in seveda porabniki gozdnih lesnih sekancev za proizvodnjo toplotne energije. Druge rabe, kot so kompostiranje ali uporaba v drevesnicah ipd., pri tem količinsko gledano niso bile pomembne. Vsekakor je bilo pri vseh možnih porabnikih čutilo zanimanje za to vrsto biomase, ki jo lahko ocenimo na 350.000–400.000 t/leto, če k možni izkoristljivi gozdni biomasi iz tega razreda prištejemo še drevesno in grmovno bio-

maso iz negozdnih zemljišč, kjer bi lahko uporabili podobno tehnologijo. Dejansko bi se lahko na trgu pojavil le del te biomase, če upoštevamo številne omejitve, s katerimi bi se srečevali pri dejanskem tehnološkem izkoriščanju tega vira. Med omejitvami bi bili odločilni predvsem ekološki vidiki, pa tudi drugi, kot je neugodna posebna struktura gozdov, če ne štejemo sem ekonomske in tehnološke omejitve, ki bi preprečile smotrno proizvodnjo na marsikateri lokaciji.

Naše izkušnje iz razvojnih projektov, pri katerih smo imeli stik tako s možnimi uporabniki kot proizvajalci takšne biomase, kažejo, da je zaradi negotove perspektive podjetij in splošne ekonomske situacije, pripravljenost za investiranje v tovrstni razvoj zelo majhna. Vsak razvoj prinaša s seboj tveganje, ki je v tem primeru sorazmerno veliko glede na tradicionalne gozdarske tehnologije, pri katerih vse do nedavnega tudi ni bilo prave konkurence. Vse do nedavnega na državni ravni s področja energetike tudi ni bilo posebnega zanimanja za prispevek gozdne biomase k skupni porabi energije v državi.

Na podlagi dosedanjih izkušenj smo pripravili analizo (KOŠIR 1995), ki jo povzemamo v preglednici 2. Pokazalo se je, da moramo razmišljati v več smereh:

- gozdno biomaso moramo uvrstiti v nacionalne strategije razvoja proizvodnje in rabe energije;
- poiskati je potrebno lokacije in z njimi povezane količine biomase, ki jih je mogoče pridobiti skladno z obstoječimi načeli in prakso gospodarjenja z gozdovi;
- povečati je potrebno raziskovalno - razvojno delo in napore pri povezovanju možnih proizvajalcev in uporabnikov;
- pridobiti je potrebno večjo vladno pomoč pri financiranju konkretnih razvojnih programov, pri razvoju čiste energije in vlaganjih v gozdove, kjer bi hkrati pridobili tudi več lesne biomase za energetiko;
- poiskati bi morali poti, da se opogumijo možni investitorji (domači in tuji);
- spodbuditi bi morali prebivalstvo na podeželju, da bolj uporabljajo sodobne načine kurjenja (gozdni lesni sekanci) in opustijo kurjenje s fosilnimi gorivi, kjer so za to pogoji;

- poiskati bi morali tudi poti do mednarodnih projektov, s ciljem, da rešimo konkretne probleme;

- oglaševati bi morali uspešne primere uporabe gozdnih lesnih sekancev v energetske namene.

Poleg tega bi morali razmisliti tudi o celovitejših ekonomskih potezah in podporah za tiste, ki bi se odločili za tovrstne investicije, kot tudi o možnostih, da bi začeli upoštevati tudi ekološke stroške pridobivanja energije. Moderni načini kurjenja lesnih sekancev bi v tem primeru pokazali velike prednosti pred uporabo fosilnih goriv.

#### 4 ZAKLJUČEK

Če sprejmemo dejstvo, da se bo v prihodnjih desetletjih vedno bolj čutilo pomanjkanje fosilnih goriv, in seveda dejstvo, da so fosilna goriva pomemben vir onesnaževanja atmosfere, kar čutimo že danes, moramo čimprej začeti pripravljati konkretne programe, ki bodo povečali izkoriščanje obnovljivih virov energije. To velja za vse dežele, posebno pa še za razviti svet, ki je največji porabnik energije in največji onesnaževalec okolja. Sem štejemo hidroenergijo, izkoriščanje sončne, vetrne, geotermalne energije ter biomaso vseh vrst. Kakršnakoli biomasa ima z energetskega vidika velik pomen kot možni vir izkoriščanja obnovljive uskladiščene sončne energije. Med različnimi vrstami biomase pa je za Slovenijo količinsko najpomembnejša gozdna biomasa. Posvet, ki ga je organiziral UNIDO je bil pravilno naravnat, vendar je pokazal predvsem na velike razlike v pogledih na prihodnji razvoj uporabe biomase kot energetskega vira. Razlike v razmišljanjih pa izvirajo iz različnih naravnih, socialnih in političnih razmer v posameznih deželah. Pri tem bi se morala Slovenija zgledovati po pozitivnih primerih iz svoje soseščine, kjer živijo ljudje v podobnih naravnih in drugih razmerah.

Slovenija je majhna dežela z majhnimi zasebnimi posestmi. Včasih je njena ekonomija kot majhen lonček, ki ga hitro

ogrejemo, a se tudi hitro ohladi. Njeni veliki naravni viri predstavljajo skupaj z modernimi načini gospodarjenja njeno največjo strateško prednost. Dežela, ki nima pomembnih ležišč fosilnih goriv, bo vsekakor morala najti načine, kako povečati delež obnovljivih virov energije v svoji energetski bilanci.

#### 4 CONCLUSION

Taking into account the fact that in future decades there will be progressive lack of fossil fuels and that they represent a severe source of atmosphere pollution - which is already being felt nowadays - concrete programs increasing the utilization of renewable energy resources have to be started as soon as possible. This holds true of all countries, especially of advanced ones, which are the greatest energy consumers and environmental polluters. Hydro-energy, the utilization of solar energy, wind energy, geothermal energy and biomass of all kinds can be ranked into renewable resources. From the power supply point of view, any biomass is of great importance as a potential source of the utilization of renewable stored solar energy. Regarding the quantity, forest biomass is the most important for Slovenia among various types of biomass. The concepts of the UNIDO conference have proved to be correct; it has, however, also pointed out great differences as to the ideas regarding the future development of biomass utilization as an energy source. The differences in the concepts have their roots in different natural, social and political conditions in different countries. Slovenia should follow the positive examples of the neigh-

bouring countries, where people live in similar natural and other conditions.

Slovenia is a small country with many small private estates. Its economy could be compared to a small pot which quickly gets hot yet also rapidly grows cold. Its abundant natural resources - together with modern ways of management - are its greatest strategic advantage. A country with few fossil fuels will have to find ways how to increase the share of renewable energy resources within its power supply balance.

#### VIRI

1. ... Statistični letopis 1993. Ljubljana, USRS, različna poglavja.
2. Košir, B. 1995. Present Use and Potentials of the Forest Biomass Use for Energy Purposes in Slovenia. Symposium on Development and Utilization of Biomass Energy Resources in Developing Countries, UNIDO Vienna, Austria, 11 - 14. Dec. 1995.
3. Košir, B. / Medved, M. / Žgajnar, L. 1988. Ekologija, energija, varčevanje. Raziskovalna in operativna demonstracija tehnike in tehnologij pridobivanja in porabe gozdnih lesnih sekancev. Postojna, 12.10.1988.
4. Medved, S. / Kotnik, A. 1995. Biomasa. V: Energija, Ekologija. Universa v Ljubljani, FCE, Ljubljana, Multimedia.
5. Žgajnar, L. 1990. Količine, pridobivanje, predelava in uporaba drobne drevesne in grmovne biomase. Elaborat, IGLG, Ljubljana.
6. Žgajnar, L. 1994. Sekanci - sodobna in gospodarna oblika lesnega kuriva tudi za zasebna kurišča. V: Zborniku posvetovanja: Biomasa - potencialni energetski vir za Slovenijo. Jarenina.
7. Žgajnar, L. / Bitenc, B. 1995. Količinska, strukturna, geografska in energetska ocena trenutne porabe gozdne lesne biomase v energetske namene v Sloveniji. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, s.43.