

Biomasa kot element razvoja energetike – kje smo danes?

Biomass as an Element of Power Supply Development – What is the Status Quo?

Janez KRČ¹, Vasja LEBAN², Špela PEZDEVŠEK MALOVRH³, Lidija ZADNIK STIRN⁴, Boštjan KOŠIR⁵

Izvleček:

Krč, J., Leban, V., Pezdevšek Malovrh, Š., Zadnik Stirn, L., Košir, B.: Biomasa kot element razvoja energetike – kje smo danes? *Gozdarski vestnik*, 74/2016, št. 5–6, V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 28. Prevedeno s strani avtorjev, jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Košir (1996: 153) je pred dvajsetimi leti v zaključku prispevka o biomasii kot elementu razvoja energetike o Sloveniji zapisal: »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.« Povedi odpirata tri pomembna vprašanja, ki so predmet pričujočega prispevka: prvič, podporno okolje za razvoj gozdnih lesnih obnovljivih virov za proizvodnjo energije; drugič, potencial gozdne lesne biomase za povečanje deleža obnovljivih virov v energetski bilanci Slovenije; ter tretjič, vloga načinov gospodarjenja z gozdovi pri povečanju deleža lesne biomase iz gozdov. S pomočjo primerjalne analize smo v članku primerjali poglede na prej manjšana vprašanja v dveh časovno odmaknjenih obdobjih.

Ključne besede: gozdarstvo, obnovljivi viri energije, gozdna lesna biomasa, SWOT, primerjalna analiza, Slovenija

Abstract:

Krč J., Leban, V., Pezdevšek Malovrh Š., Zadnik Stirn, L., Košir, B.: Biomass as an Element of Power Supply Development – What is the Status Quo? *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 74/2016, vol. 5–6. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 28. Translated by the authors, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Nearly twenty years ago, at the end of his article on biomass as an element of power supply development, Košir (1996: 153) described Slovenia as follows: »*Its main strategic competitive advantage is represented by its large natural resources together with contemporary forest management. A country that has no relevant fossil fuel deposits will definitely have to find a way to increase the share of renewable energy resources in the national energy balance.*« In this article we questioned three important aspects based on the above sentences: firstly, supporting environment of forest wood energy sources development; secondly, forest wood biomass potential for increasing the share of renewable energy sources in Slovenia's energy balance; and finally, the role of the forest management strategies for increasing the share of forest wood biomass. The article aimed at presenting results of two time periods through comparative analysis.

Key words: forestry, renewable energy sources, forest wood biomass, SWOT, comparative analysis, Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Gozdovi so vir niza naravnih dobrin in storitev. Hkrati simbolizirajo prostor v naravi, katerega del je tudi človeštvo – in od katerega se je v zadnjih desetletjih oddaljilo (Ritter in Dauksta, 2013). Na drugi strani pa je ta prostor že stoletja »upravljan« s strani človeštva. Modernizacija in industrializacija sta od 19. stoletja naprej intenzivirali rabo naravnih virov in prinesli nove načine upravljanja z naravnimi viri. Tako se, na primer, koncept načrtnega gospodarjenja z gozdovi Srednje Evrope skozi zgodovino prevesi iz čistega monofunktionalizma preko klasičnega deklarativizma v fazo sodobnega

večnamenskega gospodarjenja (Bončina, 2009).

Tako se temeljni način razširi in v obravnavo

¹ Prof. dr. J. K., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana; janez.krc@bf.uni-lj.si

² V. L., mag. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana; vasja.leban@bf.uni-lj.si

³ Doc. dr. Š. P. M., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana; Spela.PezdevsekMalovrh@bf.uni-lj.si

⁴ Prof. dr. L. Z. S., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana; Lidija.Zadnik@bf.uni-lj.si

⁵ Prof. dr. B. K., Turjak 34, 1311 Turjak; bostjan.kosir@bf.uni-lj.si

vkluči različna mnenja množice interesnih skupin, ki delujejo v gozdarstvu. Gospodarjenje z gozdovi je tako postalo del systemskega načrtovanja širšega življenjskega okolja.

V tem okolju so se ustvarjali različni »pomeni« gozdov, ki hkrati določajo tempo in smer razvoja posameznih gozdnatih predelov v svetu. Pomeni so v prvi vrsti odvisni od socialnega in kulturnega konteksta neposredne okolice, vključujejo pa tudi trenutne okoljske danosti in razmere. Iz socialnih in kulturnih ozadij se v javnopolitičnih procesih oblikujejo odgovori na vprašanja razporeditve virov, tempa in smeri razvoja. Politike v tem kontekstu dojemamo kot načine urejanja konflikta interesov na različnih socialnih področjih (Krott, 2005). Osamosvojitve Slovenije in nadalje vstop v Evropsko unijo (EU) sta slovensko dožemanje »pomena« gozd razširila na več načinov: prvič, delna liberalizacija trga je prinesla nove interese, ki sočasno konkurirajo na prostem trgu; drugič, obvezujoča zakonodaja iz EU spodbuja načela in načine, ki so bili sicer nevidno prisotni; ter tretjič, v procesu globalizacije je »poplava« idej iz vseh strani neizbežna. Te spremembe imajo širše družbene in kulturne posledice, tako negativne kot pozitivne. V luči proizvodnje in rabe lesne biomase iz gozdov za energijske namene lahko ponovno rečemo, da je lesna energija izgubila status »*energija revežev in naših babic*« in ga nadomestila z bolj zanimivo frazo: »*energija prihodnosti*« (Žgajnar in sod., 1996).

Razprave glede energetskih vprašanj bodo čedalje bolj aktualne ne glede na to, v kolikšnem obsegu in koliko »daleč« od nas se dogajajo. Države postavljajo prioritete razvoju zanesljive proizvodnje energije, saj se poraba energije povečuje iz leta v leto (EIA, 2016). Kot odgovor na politična vprašanja zmanjševanja količin fosilnih goriv, posledic podnebnih sprememb in zanesljivosti oskrbe z energijo in tehnološkega razvoja je Evropska komisija leta 2009 sprejela direktivo o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (*Directive 2009/28/EC*, 2009). Za članice EU zavezujoči akt je temelj za prehod na t. i. *zeleno, bioenergijo* in v političnem kontekstu pomeni krepitve ekonomsko-socialnega področja. Za nazornejši prikaz dejanskih potreb po vzpostavitvi solidnega bioenergetskega sektorja je ključen

objektiven prikaz s tem povezanih tehnoloških, družbenih in demografskih kazalnikov. Z identifikacijo vzročno-posledičnih povezav lažje ponudimo razlage za posamezna dogajanja in celo napovemo razvoj bioenergetskega sektorja v prihodnje.

Namen članka je predstaviti poglede na gozdno lesno biomaso kot obnovljiv vir energije (v nadaljevanju OVE) iz dveh analiz, ki sta bili opravljene v Sloveniji v dveh časovno oddaljenih obdobjih, in sicer v letu 1995 in letu 2013. Ne zgoj, da je bila družba v tem obdobju priča resnejšim okoljskim pojavom, ki potencialno izvirajo iz nesmotrne antropogene rabe naravnih virov (npr. pretirana in nesmotrna raba fosilnih goriv), ampak je ideologija proizvodnje in rabe OVE postala pravi socialni in gospodarski pojav. Na njenih temeljih izhajajo nadaljnji koncepti in modeli, kot sta npr. bioekonomija in zelena ekonomija, ki pomenita potencialno ureditev svetovnega gospodarstva prihodnosti. Skrb za razvoj učinkovitih tehnologij in okolju prijaznih OVE, ob hkratnem razvoju gospodarstva, je postala domena posameznih držav (npr. Kitajska) in tudi mednarodnih zvez (npr. EU, ZDA), ki velik del državnih proračunov in samostojnih, neodvisnih sistemov namenjajo za financiranje raziskav in razvoja alternativnih virov energije in tehnologij (Bridle in Kitson, 2014).

V članku na kratko predstavljamo bistvene politične spremembe in značilnosti obeh časovnih obdobjih v luči OVE, gospodarjenja z gozdovi ter podrobneje analiziramo rezultate dveh analiz prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (SWOT). Temelj za konstrukcijo raziskovalnih vprašanj je bil članek (Košir, 1996). V priložnem prispevku tako želimo prikazati razlike in podobnosti, ki so se kazale v obeh obdobjih, med katerima se je zgodil ne zgoj velik tehnološki preskok, ampak tudi miselni. Zato smo si postavili naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kakšne razlike se pojavljajo v *podpornem okolju* v obeh obdobjih v luči OVE?
- Kako se razlikujejo *potenciali* za povečanje deleža OVE v energetski bilanci Slovenije iz obeh obdobji?
- Kakšno je dožemanje vloge *načinov gospodarjenja* z gozdovi zdaj in v preteklosti?

2 ANALITIČNI OKVIR

2 ANALYTICAL FRAMEWORK

Prispevek začnemo s časovnim pregledom političnega okolja in prikazujemo njegov razvoj skozi čas. Pod predpostavko, da so trenutne politične razmere odraz značilnosti določenega časovnega obdobja, je pomembno, da se s slednjimi najprej seznanimo iz perspektive OVE. Iz analize političnega okolja in njegovega razvoja lahko sklepamo na pomembnost gozdne lesne biomase za družbo na državni ravni. V tretjem poglavju zato podajamo pregled pomembnejših mejnikov, ki od leta 1991 naprej oblikujejo slovensko, evropsko in mednarodno zakonodajo na področju gozdne lesne biomase z vidika OVE.

Podlaga za poglobljeno analizo so bili rezultati dveh analiz SWOT. Analiza SWOT je orodje, s pomočjo katerega dobimo celovito sliko o problemu in njegovem okolju. Levi del matrike SWOT predstavlja notranja analiza, pri kateri iščemo prednosti in slabosti organizacije. Desni del matrike pa predstavlja zunanja analiza, ki ocenjuje okolje, torej morebitne priložnosti in nevarnosti.

Koširjev članek iz leta 1996 je sinteza dveh elaboratov o tedanji porabi in potencialih rabe gozdne lesne biomase za energetske namene, ki sta nastali na Gozdarskem inštitutu Slovenije v letih 1995 in 1996 (Bitenc in sod., 1995; Žgajnar in sod., 1996). Članek obravnava pomen gozdne biomase v energetske bilanci Slovenije ter nekatere trende na tem področju doma in v svetu. V luči prihodnjih strategij analizira možnosti ter omejitve vključevanja biomase v strukturo proizvodnje in rabe energije ob sledenju trendom preusmeritve iz fosilnih virov na trajnostne energetske. Z analizo SWOT poda možnosti in evidentira smeri delovanja za uresničevanje postavljenih ciljev v povezavi s povečevanjem deleža OVE na strani lesne biomase.

V sklopu evropskega projekta COOL (*«Competing uses OffOrest Land»*), ki je potekal od avgusta 2012 do julija 2015 na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, smo izvedli analizo SWOT s pomembnimi deležniki na področju gozdarstva in energetskega sektorja. Rezultati analize so podrobneje prikazani v delu Pezdevek Malovrh in sod. (2014), tu pa predstavljamo zgolj najpomembnejše izsledke, potrebne za izvedbo primerjave.

Poleg tega smo za statistične podatke o bilancah rabe energije (npr. primarna¹, končna², skupna³, OVE), splošne demografske in družbeno-ekonomske podatke (npr. število prebivalcev, bruto družbeni proizvod), podatke o gozdovih (npr. površina, gozdnatost, lesna zaloga) ter podatke o dinamiki proizvodnje in prodaje gozdnih lesnih sortimentov (npr. uvoz, izvoz, proizvodnja lesa za kurjavo) za leto 1995 in 2013 pridobili na podatkovnem portalu Statističnega urada Republike Slovenije SI-STAT. Statistične podatke smo primerjali in analizirali v poglavju 4.

3 POLITIČNO OKOLJE PROIZVODNJE IN RABE GOZDNE LESNE BIOMASE SKOZI ČAS

3 POLITICAL ENVIRONMENT OF PRODUCTION AND USE OF FOREST WOOD BIOMASS THROUGH TIME

Na mednarodni ravni je Organizacija združenih narodov (OZN) vodilna strateška gonilna sila glede OVE in učinkovite rabe energije (URE). Čeprav se je razvoj alternativnih virov energije (veter, sonce) začel že v petdesetih letih v Združenih državah Amerike (History ..., 2012), se na področju mednarodne politike ni nič spremenilo do leta 1982, ko so OZN v Nairobiju ustanovili Komisijo za okolje in razvoj. Deset let pozneje so na konferenci OZN v Rio de Janeiru z ustanovi-

¹ **Primarna energija** je energija primarnih nosilcev energije, pridobljena z izkoriščanjem naravnih energetske virov, ki niso izpostavljeni še nobeni tehnični pretvorbi (EZ-1, 2014).

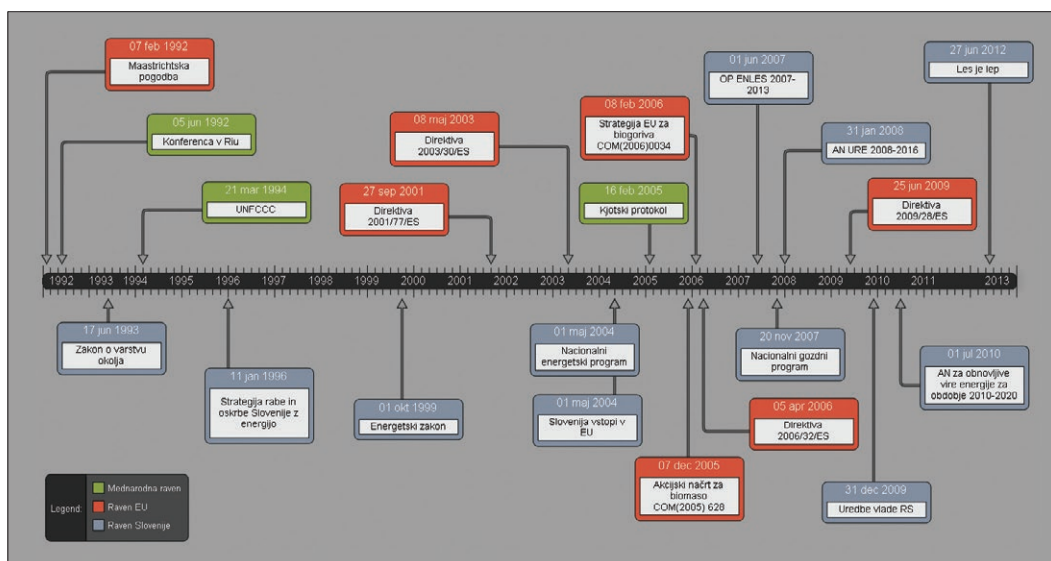
² **Končna bruto poraba energije** pomeni energijo ali energent, dobavljen za energetske namene industriji, prometu, gospodinjstvom, storitvenemu sektorju, vključno z javnim sektorjem, kmetijstvu, gozdarstvu in ribištvo, vključno z električno energijo in toploto, ki jo sektor pretvorbe energije porabi za proizvodnjo električne energije in toplote ter izgubami električne energije in toplote pri distribuciji in prenosu (EZ-1, 2014).

³ **Skupna raba energije** (za to količino ponekod uporabljajo tudi izraz oskrba z energijo) je količina energije, ki je potrebna za zadostitev potreb po energiji v državi. Izračunana je kot vsota celotne rabe energije v obliki trdnih, tekočih, plinastih goriv, jedrskega goriva ter obnovljivih virov energije in neto uvoza električne energije (EZ-1, 2014).

tvijo Okvirne konvencije o spremembi podnebja (UNFCCC) svet glasneje opozorili na tiho grožnjo, ki jo pomenijo podnebne spremembe. Zavezujoči dokument so ZN sprejele leto zatem in ga, zaradi lokacije sprejema, poimenovala Kjotski protokol, ki pa je začel veljati šele v februarju 2005. Tako so bili postavljeni pravno zavezujoči temelji na področju zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov (Okvirna konvencija ..., 2007). Kronološki pregled pomembnejših zakonodajnih sprememb je grafično prikazan na Sliki 1.

ter njun nadaljnji razvoj. Zadnja sprememba je nastala v letu 2009, ko je Direktivo 2001/77/ES nadomestila nova Direktiva 2009/28/ES o spodbujanju rabe OVE, s katero je določen tudi pravno zavezujoči cilj za vsako državo (Obnovljivi ..., 2009).

V Slovenskem prostoru so po osamosvojitvi nastale velike spremembe na zakonodajni ravni s področja OVE. Že zakon o varstvu okolja iz leta 1993 si v svojih operativnih ciljnih prizadeva za postopen prehod na uporabo obnovljivih



Slika 1: Časovni pregled mejnikov obnovljivih virov energije
 Figure 1: Overview of the renewable energy source milestones

EU je prve konkretne korake v povezavi z obnovljivimi viri energije naredila leta 1997, ko je objavila Belo knjigo o OVE (Obnovljivi ..., 2009). Leta 2001 je EU sprejela Direktivo 2001/77/ES o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije. Ker je sektor prevoza največje in najbolj problematično področje, je bila leta 2003 sprejeta Direktiva 2003/30/ES o pospeševanju rabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv v sektorju prevoza. Z Direktivo 2006/32/ES o učinkovitosti rabe končne energije je EU želela med drugim tudi spodbuditi trg za energetske storitve (Energetska ..., 2009). Še pred tem pa je sprejela Akcijski načrt za biomaso COM(2005) 628 ter Strategijo za biogoriva COM(2006) 034, s katerima spodbuja uporabo biomase in biogoriv

naravnih virov (Zakon o ..., 1993). V letu 1996 je Državni zbor sprejel Strategijo rabe in oskrbe Slovenije z energijo, ki vključuje URE, oskrbo, varovanje okolja in cene energije (Resolucija ..., 1996). Energetski zakon, ki ga je vlada RS sprejela leta 1999, naslavlja URE predvsem iz obnovljivih virov, podpira energetske načrte občin in vse aktivnosti za zmanjšanje emisij CO2 in NO (Act ..., 2012). Leta 2004 se je z vstopom Slovenije v EU spremenila oz. dopolnila skoraj celotna slovenska zakonodaja. Glede energetske politike je največ doprinesla Resolucija o Nacionalnem energetskem programu, s katero so se postavili tudi pravni temelji za ustanovitev Ekosklada RS, katerega naloga je podpiranje trajnostnega razvoja z investicijami za preprečitev, odpravo

ali zmanjšanje okoljskih bremen (Resolucija ..., 2004). Na podlagi slednje resolucije in ob upoštevanju priporočil Akcijskega načrta za biomaso (COM(2005)628) je bil v letu 2007 pripravljen Operativni program rabe lesne biomase kot vira energije (OP-ENLES, 2007).

Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2008–2016 je bil sprejet leta 2008 na podlagi Direktive 2006/32/ES ter Resolucije o nacionalnem energetskem programu (Resolucija..., 2004). V letu 2009 je Vlada RS sprejela številne uredbe, ki so posredno ali neposredno povezane z izvajanjem energetske politike EU. Zaradi Direktive 2009/28/ES ter spremembe Energetskega zakona (Ur. l. RS, št. 27/2007-UPB2), je Slovenija v letu 2010 pripravila Akcijski načrt za OVE za obdobje 2010–2020. S tem načrtom so bili postavljeni cilji slovenske energetske politike na področju obnovljivih virov (AN-OVE, 2010). V letu 2012 je Vlada RS sprejela pomemben operativni dokument, akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020 z nazivom Les je lep. Med glavnimi cilji načrta lahko zasledimo povečanje proizvodnje primarne energije iz lesne biomase za 30 % do leta 2020 in podpore posameznim sistemom ogrevanja na lesno biomaso ter promocija učinkovite rabe lesne biomase in njene uporabe za izboljšanje kakovosti zunanjega zraka (Akcijski načrt ..., 2012).

4 POTENCIAL ZA PROIZVODNJO IN RABO GOZDNE LESNE BIOMASE

4 POTENTIAL FOR FOREST WOOD BIOMASS PRODUCTION AND USE

Pregled sekundarnih podatkovnih virov iz preteklosti in temeljita analiza izračunanih indeksov omogočata analizo in oceno potencialov za nadaljnjo proizvodnjo in rabo gozdne lesne biomase. Indeksi za posamezne kazalnike so izračunani kot razmerje med vrednostjo kazalnika v letu 2013 in vrednostjo istega kazalnika v letu 1995. Izbrani kazalniki odražajo stanje v analiziranem

obdobju, v katerem so nastajale spremembe na področju rabe lesne biomase. Kazalniki so bili izbrani na podlagi pregledane literature (IAEA, 2007; Updated..., 2015), podatki pa pridobljeni iz portala SI-STAT⁴. Kazalnike smo razdelili v štiri merila, ki naslavlajo pomembne vidike proizvodnje in rabe gozdne lesne biomase (Preglednica 1).

Analiza podatkov iz preglednice nakazuje, da so se vrednosti vseh izbranih kazalnikov povečale. Veliko rast beležimo na primarni in končni porabi tako deleža OVE v energetski bilanci Slovenije kot tudi dela OVE, ki ga predstavlja lesna biomasa⁵. Vendar temu ni sledil delež vse biomase v OVE. Več kot 50 % rast beležimo tudi pri delu gozdnih fondov (skupna lesna zaloga in lesna zaloga listavcev), kar pa je mogoče delno razložiti z metodologijo pridobivanja podatkov (Kušar in Hočevar, 2006, Hočevar, 1996). Delež lesnih goriv v gospodinjstvih se je povečal na več kot 40 %. Najbolj izstopajoči indeksi so izračunani za kazalnike merila »tržna dinamika«, ki nakazujejo na izjemno povečanje rasti trženja lesne biomase. Velika večina indeksov presega dvakratnik stanja iz leta 1995, še posebno pa izstopa mednarodni obseg trgovanja z lesom in lesno biomaso, ki se je zelo okrepil po vstopu Slovenije v EU.

Iz preglednice je razvidno, da so se v energetski bilanci Slovenije precej povečali potenciali za povečanje deleža OVE. Z rastjo življenjskega standarda prebivalstva (povečanje BDP in stopnje izobrazbe) ter vse večjim zavedanjem o vplivu povečanih koncentracij toplogrednih plinov na podnebne spremembe so dane primernejše možnosti za večjo ponudbo in povpraševanje po lesni biomas, večje možnosti distribucije in večstranske rabe OVE (soproizvodnja toplote, električne energije). Lesna biomasa je postala vse pomembnejši element OVE, ki vpliva na zagotavljanje stabilne oskrbe vedno bolj ozaveščenih porabnikov, ki so (tudi zaradi naraščanja cen fosilnih goriv) prešli na koriščenje naravi prijaznih virov energije. Hkrati s pospeševanjem URE se razvijajo tehnološki postopki za proizvodnjo, oskrbo, pretvorbo in koriščenje OVE iz lesne biomase.

⁴ V raziskavo nismo uspeli vključiti vseh zelenih kazalnikov, ker na portalu SI-STAT bodisi ni podatkov za leto 1995 ali pa se je bistveno spremenila metodologija pridobivanja podatkov.

⁵ Biomasa: slednja beseda je bila uporabljana v prvotnem članku Košir, 1996 ter v STAT-SI, in smo jo zato uporabili tudi mi.

Preglednica 1: Izbrana merila, kazalniki in spremembe med letoma 1995 in 2013

Table 1: Selected measures, indicators and changes from 1995 to 2013

Merilo	Kazalnik	SURS 1995	SURS 2013	Indeks 13/95
Demografske in socio-ekonomske značilnosti	Število prebivalcev [mio prebivalcev]	1,990	2,059	1,03
Raba energije na državni ravni	BDP na prebivalca (v tekočih cenah in po tekočem tečaju) [EUR]	8.280,4	17.434,6	2,11
	Diplomanti terciarnega izobraževanja [število]	7.166	18.774	2,62
	Poraba skupaj (oskrba z energijo - primarna) [ktoe]	6.060	6.797	1,12
	Raba končne energije [ktoe]	3.942,5	4.793	1,22
	Poraba lesne biomase [ktoe]	262,9	571,5	2,17
	Poraba OVE skupaj [ktoe]	541,5	1129,4	2,09
	Stopnja izkoriščenosti [%]	65,1	70,5	
	Poraba skupne energije na osebo [toe št. preb ⁻¹]	3,05	3,30	
	Delež OVE v skupni porabi (primarna) [%]	8,9	16,6	
	Delež biomase v OVE skupaj [%]	48,6	50,6	
	Delež biomase v skupni porabi (primarna) [%]	4,3	8,4	
	Delež biomase v končni porabi [%]	6,7	11,9	
Delež lesnih goriv od skupne porabe v gospodinjstvih [%]	31,0	40,8		
Gozdni viri in gozdarske aktivnosti	Skupna površina gozdov [mio ha]	1,098	1,183	1,08
	Skupna lesna zaloga [mio m ³]	2,285	3,424	1,50
	Lesna zaloga listavcev [mio m ³]	1,153	1,859	1,61
	Skupni prirastek na hektar [m ³ ha ⁻¹]	5,46	7,18	1,32
	Letni posek lesa (skupaj) [mio m ³]	2,092	3,924	1,88
	Letni posek listavcev [mio m ³]	0,844	1,733	2,05
	Letni posek iglavcev [mio m ³]	1,248	2,191	1,76
	Proizvodnja lesa za kurjavo v Sloveniji [mio m ³]	0,226	1,207	5,34
Tržna dinamika	Uvoz okroglega lesa skupaj [mio m ³]	0,272	0,574	2,11
	Izvoz okroglega lesa skupaj [mio m ³]	0,137	1,550	11,30
	Uvoz lesa za kurjavo [m ³]	9.165	246.591	26,91
	Izvoz lesa za kurjavo [m ³]	58.679	351.444	5,99
	Uvoz okroglega industrijskega lesa [m ³]	263.188	327.206	1,24
	Izvoz okroglega industrijskega lesa [mio m ³]	0,079	1,198	15,27

5 SPREMEMBE NAČINOV GOSPODARJENJA IN TEHNOLOŠKI RAZVOJ

5 CHANGES IN FOREST MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Razlika v procesu pridobivanja lesa je v vmesnem obdobju velika in lahko trdimo, da smo bili priča novim tehnološkim mejnikom. Značilen kazalnik sprememb v tehnologiji pridobivanja okroglega lesa in lesne biomase je delež rabe tehnologije sodobne sortimentne metode oz. strojne sečnje (Beguš in Krč, 2012). Le-ta se je v vmesnem obdobju vseskozi večal in bil še posebno hiter v obdobjih, ko je bilo veliko sečenj opravljenih na površinah, poškodovanih zaradi ujm (Krč, 2010). Omeniti velja tudi povečanje stopnje organiziranosti in boljše tehnološke opremljenosti zasebnih lastnikov gozdov, saj je bilo obdobje zaznamovano tudi z ustanavljanjem različnih oblik združevanja lastnikov gozdov (Pezdevšek

Kljub sorazmerno dolgemu časovnemu razdobju med obema ocenama menimo, da je analiza podobnosti in razlik okoliščin, izvedena s pomočjo analize SWOT, smiselna in koristna. Evidentirani trendi so lahko v pomoč pri sprejemanju odločitev na področju rabe OVE oz. lesne biomase (za npr. načrtovanje, izbor ukrepov politik), analiza sprememb pa pomemben kakovosten kazalnik za oceno razvoja področja gozdne lesne biomase. Primerjava rezultatov analiz SWOT (Preglednica 2) kaže na dejavnike, v okviru katerih smo bili v vmesnem obdobju uspešni in seveda razkrije tudi latentna stanja oz. nove izzive v povezavi z rabo lesne biomase.

Pri *prednostih* ugotavljamo, da so le-te v veliki meri zaznane podobno glede razpoložljivosti lesne biomase, njenega sorazmerno velikega potenciala, prepoznane kot okolju prijaznega energenta, za katero imamo teoretično znanje in pomenijo tudi mogoč vir podjetniških izzivov. Razlike v pogledih na prednosti lesne biomase po naših ocenah izvirajo delno iz rezultatov aktivnega delovanja

Preglednica 2: Primerjava analiz SWOT iz obeh omenjenih študij

Table 2: Comparison of SWOT analyses from two studies

SWOT	PODOBNOСТИ	RAZLIKE
PREDNOSTI	razpoložljivost biomase, potencial za proizvodnjo, znanje (teorija), podjetniški (prihodkovni izzivi), čista in nižja raba fosilnih goriv.	zakonski okvir prisoten (sedaj), varnost oskrbe (sedaj), povečanje vlaganj v gozdove (prej)
POMANJKLJIVOSTI	posestna struktura, prenos znanja, nepovezanost lastnikov gozdov	implementacija ukrepov politike, šibek prenos tehnologij na rabo v gospodinjstvih, obremenitev gozdov (sedaj), financiranje (prej)
PRILOŽNOSTI	instrumenti fiskalne politike, domač razvoj tehnologij	poudarek na dohodku in delovnih mestih (sedaj), zmanjšanje GHG (sedaj), vlaganje, financiranje (prej)
GROŽNJE	negotov razvoj cen energentov, pritisk na gozd – poškodbe sestojev	mednarodna trgovina, nizek interes javnosti, realizacija ukrepov politike (sedaj), interes lastnikov gozdov, možnost financiranja (prej)

in sod., 2010, Marenče in sod., 2012). Za nami je že prvo desetletje obstoja Zveze društev lastnikov gozdov. Boljša organiziranost je pripomogla tudi k tehnološkemu posodabljanju procesa pridobivanja lesa in lesne biomase v zasebnih gozdovih ter večji varnosti pri delu.

stroke in politike v vmesnem obdobju (npr. nov zakonski okvir), delno pa iz sprememb pri okoliščinah, v katerih poteka gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji (npr. povečanje vlaganj v gozdove) ter vse intenzivnejšega prehoda na OVE in tudi težav, ki so s tem povezane (npr. varnost oskrbe).

Ocene *pomanjkljivosti* ostajajo podobne pri prenosu znanja v izvedbo. Evidentirano mnenje o posestni strukturi in posledično stanje nepovezanosti lastnikov gozdov ostaja pomembna pomanjkljivost na področju rabe OVE oz. lesne biomase. Razlike med obema analizama SWOT so v na novo izpostavljeni pomanjkljivosti uporabe ukrepov politike, neučinkovitosti rabe tehnologij OVE v gospodinjstvih ter zavedanju, da povečana raba OVE lahko tudi pretirano obremenjuje gozdove.

Med *priložnostmi* ostajajo nespremenjeni izzivi v oblikovanju in implementaciji instrumentov fiskalne politike ter pospeševanju domačega industrijskega razvoja inovativnih tehnoloških rešitev na področju oskrbe, pretvorbe in rabe lesne biomase. Razlike se kažejo v novejšem poudarjanju priložnosti za zmanjšanje obremenjevanja okolja s toplogrednimi plini, zaznava priložnosti za reševanje težav ustvarjanja dohodka in novih delovnih mest. Kot priložnost pa ni več izpostavljeno področje financiranja.

Glede *groženj* je sorazmerno malo podobnosti med obema obdobjema in se kažejo v negotovem razvoju cen posameznih energentov in skrbi za pretiran pritisk na gozd oz. posledično opustošenje. Razlik v dojemljanju groženj je več. Na novo se pojavijo grožnje v obliki odprtih meja ter posledično povečan izvoz in cenen uvoz biomase. Izpostavlja se vedno večja pasivnost javnosti in pod vprašajem je tudi realizacija ukrepov politike, ki si sicer prizadeva za aktiviranje potenciala lesne biomase. Pred dvajsetimi leti je bila kot grožnja ocenjeno majhno zanimanje lastnikov gozdov in slabe možnosti financiranja, kar pa v novejšem obdobju ni bilo izpostavljeno.

6 ZAKLJUČEK

6 CONCLUSION

Dinamika aktivnosti in dogodkov na *podpornem okolju* je bila nedvomno zelo intenzivna – na svetovni ravni in ravni EU in tudi doma. Priča smo bili spremembam, dopolnilom ali uvedbi novih zakonov, direktiv, resolucij ter akcijskim načrtom, ki so vplivali na motivacijo za krepitev proizvodnje ter oblikovali trenutno stanje oskrbe in trga OVE. Pozitivne učinke krepitev OVE je

dodal pospešen tehnološki razvoj, ki omogoča lažje, učinkovitejše in popolnejše izkoriščanje lesne biomase. Popularizacijo prehoda na OVE dodatno spodbujajo vse pogostejši ekstremni vremenski pojavi in posledično splošna razširjenost zavedanja o podnebnih spremembah. Potencialu na strani podpornega okolja za razvoj gozdne lesne biomase za energijske namene torej ni mogoče oporekati, kar lahko potrdimo tudi z rezultati primerjave obeh analiz SWOT.

Statistično evidentirana rast *potencialov gozdne lesne biomase* je sicer zavidanja vredna, a glede na prakso sonaravnega načina gospodarjenja z gozdom v tako kratkem obdobju malo verjetna. S tem imamo v mislih skoraj popolno naravno obnavljanje sestojev, deloma zaustavljen trend zaraščanja kmetijskih površin in praktično zemanljiv obseg hitrorastočih nasadov gozdnega drevja za kurjavo. Tako domnevamo, da je gozdarska stroka v preteklosti zmanjševala pritisk na gozdove z evidentiranjem manjših zalog in posledično nižjih sečenj (etatov). Prav v vmesnem obdobju pa se je praksa gozdne proizvodnje do določene mere spremenila, saj smo se soočali z majhno realizacijo sečenj v prevladujočih zasebnih gozdovih, kjer o intenzivnosti in realizaciji rednih sečenj, v času po osamosvojitvi, odločajo lastniki sami. Na novo odprte meje in posledično intenziviranje mednarodne trgovine z lesom (tudi lesa za kurjavo) pa postavlja domače potenciale lesne biomase v drugačno luč, saj so pod močnim vplivom vedno večjih uvozno-izvoznih tokov. Tega pa ne smemo dojemati kot oviro, ampak kot potencialno priložnost za vzpostavitev novih poslovnih in gospodarskih priložnosti, ki morejo spodbujati razvoj domače lesnopredelovalne industrije.

V analiziranem obdobju se *načini gospodarjenja* niso bistveno spremenili. Slovensko gozdarstvo sledi konceptu sonaravnega, večnamenskega in trajnostnega gospodarjenja z gozdom, ki daje dovolj prožnosti, da se prilagodimo izzivom iz okolja, ki so v tem primeru usmerjeni v pospeševanje izkoriščanja lesa za kurjavo ob hkratnem zadovoljevanju drugih družbenih potreb. Z nazadovanjem domače lesnopredelovalne industrije, ki se ni bila sposobna prilagoditi trendom posodo-

bitve in racionalizacije proizvodnega procesa ter kakovostno predelati razpoložljive količine lesa iz slovenskih gozdov, se je obseg trga okroglega lesa povečal na strani izvoza lesa. Velik del stranskega proizvoda, ki nastane pri primarni predelavi lesa, tako bogati tuje bilance OVE. Svoj delež pri tem imamo tudi gozdarji, saj v času konjunktura vlaganja niso bila usmerjena v dejavnosti, ki bi pomenile posledično rast kakovosti in zmogljivosti na domačem trgu lesa.

7 POVZETEK

Prispevek analizira razvoj področja energetike in obnovljivih virov energije na segmentu gozdne lesne biomase v slovenskem poosamosvojitvenem obdobju. Za analitični okvir smo uporabili dve študiji (Košir 1996 in Pezdevšek s sod., 2014), ki sta s pomočjo metode SWOT podali analizo stanja v letih 1995 in 2013. Dodatno so zbrani nekateri statistični podatki o bilancah rabe energije in predstavljeno je politično okolje proizvodnje in rabe gozdne lesne biomase v analiziranem obdobju. Analiza statističnih podatkov kaže, da so se vrednosti izbranih kazalnikov še posebno v velikem obsegu povečale na primarni in končni porabi tako glede deleža obnovljivih virov energije (OVE) v energetske bilanci Slovenije kot tudi dela OVE, ki ga predstavlja lesna biomasa. Temu trendu ni sledil delež vse biomase v OVE. Primerjava rezultatov obeh analiz SWOT kaže na dejavnike, v okviru katerih smo bili uspešni v vmesnem obdobju (npr. oblikovanje ali vzpostavitev zakonskega okvira, nove možnosti financiranja, razvoj tehnologij in organizacije dela) in hkrati razkrije tudi latentna stanja oz. nove izzive v povezavi z rabo lesne biomase (npr. prenos tehnologij v prakso, realizacija ukrepov politike, motivacija lastnikov gozdov). Na temelju celostne analize omenjenih podatkovnih virov so v zaključkih navedeni odgovori in razmisleki na naslednja raziskovalna vprašanja: (a) Kakšne razlike se pojavljajo v podpornem okolju v obeh obdobjih v luči OVE?; (b) Kako se razlikujejo potenciali za povečanje deleža OVE v energetske bilanci Slovenije iz obeh obdobj? in (c) Kakšno je dožemanje vloge načinov gospodarjenja z gozdovi?

7 SUMMARY

The article analyses the development of energy and renewable energy resources on the segment of forest wood biomass from the Slovenian independence on. For the analytical framework we applied two studies (Košir 1996 and Pezdevšek et al., 2014) that presented the analysis of the condition in 1995 and 2013 using the SWOT method. Additionally, some statistical data on energy use balances have been gathered and political environment of forest wood biomass production and use in the analyzed period has been presented. Analysis of statistical data shows that the values of the selected indicators have increased to a particularly great extent in the primary and final use of both the share of renewable energy sources (RES) in Slovenian energy balance and the share of RES represented by the wood biomass. The share of the total biomass in RES did not follow this trend. The comparison of both SWOT analyses results is demonstrative of the factors in whose framework we were successful in the interim period (e.g. formation or establishment of the statutory framework, new possibilities of financing, development of technologies and work organization) and points at the same time to the latent conditions or new challenges connected with the use of wood biomass (e.g. transfer of technologies into the practice, realization of political measures, motivation of forest owners). Based on the overall analysis of the mentioned data sources, Conclusions present answers and considerations referring to the following research questions: (a) What differences occur in the support environment in both periods in the light of RES?, (b) How do the potentials for increasing the RES share in Slovenian energy balance in both periods differ? and (c) What is perception of the role of forest management methods?

8 ZAHVALA

8 ACKNOWLEDGMENT

Prispevek je nastal v okviru evropskega projekta COOL (*Competing uses Of forest Land*), ki ga je delno financiralo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport Republike Slovenije. Avtorji se zahvaljujemo recenzentom za kritičen pregled in konstruktivne pripombe.

9 VIRI

9 REFERENCES

- Act Clean: Energy management and energy audits in Slovenia. (2012). http://www.act-clean.eu/index.php/Ext-Newsletter-_SL;519/1 (2. 12. 2012).
- Akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020 - Les je lep. 2012. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: 38 str.
- Beguš, J., Krč, J. 2012. Ways in introducing modern technologies in Slovenian forests with the emphasis on logging by harvester and forwarder. V: Pentek, Tibor (ur.). Forest engineering: concern, knowledge and accountability in today's environment: proceedings of the 45th International symposium on forestry mechanization: Oktober 8-12, 2012, Dubrovnik, Croatia. Zagreb: 10 str.
- Bridle, R., Kitson, L. 2014. Public Finance for Renewable Energy in China: Building on international experience. http://www.iisd.org/sites/default/files/publications/public_finance_renewable_energy_china.pdf (17. 5. 2016)
- Bitenc, B., Žgajnar, L., Kralj, A., 1995. Sedanje stanje porabe lesne biomase v energetske namene: ekspertiza. Gozdarski inštitut, Ljubljana.
- Bončina, A., 2009. Urejanje gozdov : upravljanje gozdnih ekosistemov : učbenik za študente univerzitetnega študija gozdarstva. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana.
- Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, 2009.
- EIA, 2016. U.S. Energy Information Administration, International Energy Statistics. <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=44&pid=44&aid=2> (27. 4. 2016)
- Energetska politika. (2009). http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/energypol/article_7339_sl.htm (3. 12. 2012).
- EZ-1 Energetski zakon. 2014. Ur. l. RS, št. 17/2014.
- History of alternative energy. (2012). <http://www.benefits-of-recycling.com/historyofalternativeenergy/> (3. 12. 2012)
- Hočevar, M. 1996. Zagotavljanje kakovosti informacij pri gozdni inventuri. V: Potočnik, Igor (ur.). Kakovost v gozdarstvu. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: Gozdarski inštitut Slovenije.; 193–207
- IAEA. 2007. Energy indicators for sustainable development: Country studies on Brazil, Cuba, Lithuania, Mexico, Russian Federation, Slovakia and Thailand. International Atomic Energy Agency, United Nations Department of Economic and Social Affairs: 463 str. Dostopno na: http://www.un.org/esa/sustdev/publications/energy_indicators/full_report.pdf
- Košir, B., 1996. Biomasa kot element razvoja energetike. Gozdarski Vestnik, 54, 147–153.
- Krč, J. 2012 Assessment of mechanized cutting operations in the Slovenian state forests. V: Forest engineering: meeting the needs of the society and the environment. Padova: 11 str.
- Krott, M. 2005. Forest Policy Analysis. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 323 str.
- Kušar, G., Hočevar, M. 2006. Zanesljivost ugotavljanja lesne zaloge s tarifami na primeru smreke v mikrorastiščno pestrem gozdu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 80: 81–96
- Marenče, J., Pezdevšek Malovrh, Š., Krč, J. 2012. Organizacija in tehnologija izkoriščanja gozdov in njun prispevek v realizaciji možnega poseka v zasebnih gozdovih. Gozdarski vestnik, 70, 4: 183–188.
- Obnovljivi viri energije (OVE) v Sloveniji. 2009. Celje, Fitmedia: 168 str.
- Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (UNFCCC). (2007) http://www.unis.unvienna.org/unis/sl/thematic_info_climate_change_unfccc.html (3. 12. 2012).
- OP-ENLES – Operativni program rabe lesne biomase kot vira energije 2007-2013. 2007. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, 116 str.
- Pezdevšek Malovrh, Š., Zadnik Stirn, L., Krč, J. 2010. Influence of ownership and property structure on willingness of private forest owners to cooperate. Šumarski list, 2010, 134, 3–4: 139–149.
- Pezdevšek Malovrh, Š., Krč, J., Leban, V., Zadnik Stirn, L. 2014. Slovenia: SWOT analysis report. Ljubljana: 12 str.
- Resolucija o Nacionalnem energetskem programu. 2004. Ur. l. RS, št. 57/2004.
- Resolucija o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo. 1996. Ur. l. RS, št. 9/1996.
- Ritter, E., Dauksta, D., 2013. Human–forest relationships: ancient values in modern perspectives. Environ. Dev. Sustain. 15, 645–662. doi:10.1007/s10668-012-9398-9.
- Updated Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management as adopted by the FOREST EUROPE Expert Level Meeting. Madrid, FOREST EUROPE: 6 str. Dostopno na: http://www.foresteuropa.org/sites/default/files/Updated_panEuropean_Indicators_SFM_2015.pdf
- Zakon o varstvu okolju. 1993. Ur. l. RS, št. 32/1993.
- Žgajnar, L., Bitenc, B., Košir, B., Cunder, T., Sirk, I., 1996. Količinska, strukturna, prostorska in energijska ocena potencialov lesne biomase za energijske namene v Sloveniji: elaborat. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.