

## VLOGA GOZDOV PRI IZPOLNJEVANJU KYOTSKIH ZAHTEV V SLOVENIJI

Nike Krajnc, Primož Simončič, Robert Robek

OBJAVA V: VORŠIČ, Jože (ur.). 11. mednarodno posvetovanje Komunalna energetika, Maribor, Slovenija, 14.-16. maj 2002. *Komunalna energetika*. V Mariboru: Univerza, 2002. [COBISS.SI-ID 992934]

### POVZETEK

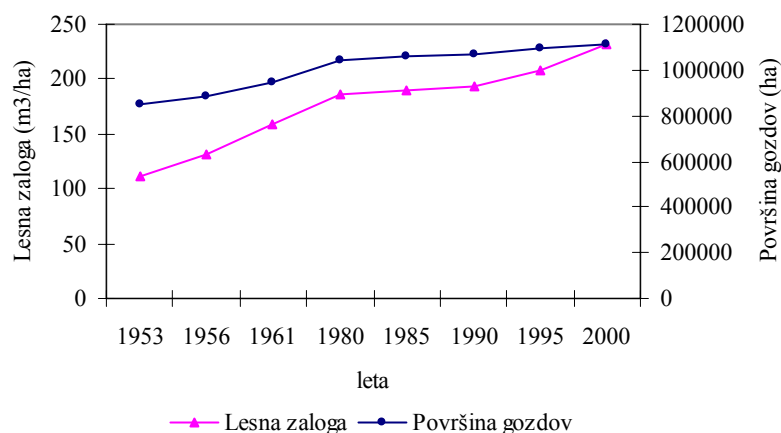
*Slovenski gozdovi ostajajo v 21. stoletju strateški, trajnostno gospodarjen, večnamenski in obnovljiv naravni vir, ki ga moramo uveljaviti v mednarodnem procesu in programih zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. V novi prilagojeni metodologiji ocenjevanja emisij toplogrednih plinov (KOP 6, Bonn) so se razmere za Slovenijo spremenile, saj lahko po novi metodologiji kot ponor CO<sub>2</sub> uveljavljamo tudi povečevanje lesnih zalog gozdov ter naravno povečevanje gozdnih površin (naravno zaraščanje opuščeni kmetijskih površin). Usmeritev v povečanje lesnih zalog je jasno opredeljena s Programom razvoja gozdov v Sloveniji. Najboljši dokaz, da se ogljik kopiči v slovenskih gozdovih je dejstvo, da se je lesna zaloga v zadnjih 40 letih povečala kar za 45 %. Z izračunom po IPCC metodologiji in prilagojeni IPCC metodologiji smo dobili pozitivno bilanco emisij in ponora CO<sub>2</sub> za sektor gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč, saj je letno kopičenje CO<sub>2</sub> v lesni masi gozdov večje od dogovorjene dodatne kvote emisij CO<sub>2</sub> (1,3 Mt CO<sub>2</sub>).*

## 1. UVOD

Gozdovi so pomemben ponor CO<sub>2</sub> hkrati pa predstavljajo vir surovine za industrijo in energetiko. Z načrtnim sonaravnim gospodarjenjem z gozdovi želimo zagotoviti njihov trajnosten obstoj in razvoj in s tem zagotoviti uresničevanje njihovih funkcij. Gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji je opredeljeno z Zakonom o gozdovih (Ur.l. RS, št. 30 - 1677/93) in s Programom razvoja gozdov [4].

Z vidika izpolnjevanja zahtev kyotskega protokola je najpomembnejša usmeritev v dolgoročno povečevanje lesnih zalog [4]. Kljub temu, da so takšne usmeritve podlaga trajnostnega in sonaravnega gospodarjenja pa iz vidika ponorov CO<sub>2</sub> niso bile priznane (člen 3.3 Kyotskega protokola: »Za izpolnjevanje obveznosti se za posamezno pogodbenico uporabljajo 'neto spremembe emisij iz virov in vseh po ponorih odstranjenih toplogredni plini (v nadaljevanju TGP), ki so tudi posledica rabe zemljišč in gozdarskih dejavnosti, omejenih na pogozdovanje, ogozdovanje in razgozdovanje od leta 1990, ki jih neposredno povzroča človek, merjene kot preverljive spremembe zaloge ogljika v vsakem ciljnem obdobju«) [12]. Do Konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembah podnebja v Bonnu (KOP 6, julij 2001) povečanih lesnih zalog, kot posledica načina gospodarjenja z gozdovi in naravno povečanih površin gozdov, nismo mogli vključiti v nacionalno bilanco izračuna TGP kot ponor CO<sub>2</sub>. Eden za Slovenijo pomembnejših dosežkov omenjene konference je, da so nam povečali t.i. »kvoto«, ki jo smemo zapolniti z opisanimi ponori CO<sub>2</sub> in sicer iz 0.18 na 0.36 MtC (ogljika) na leto v obdobju od 2008 do 2012 [13]. V to »kvoto« ponorov lahko prvič vštujemo tudi povečano lesno zalogo gozdov ter povečanje gozdnih površin. Zaradi novih možnosti je dokazovanje zakonsko določenih in v uradnih dokumentih priznanih načinov gospodarjenja z gozdovi toliko pomembnejše.

Najboljši dokaz, da se ogljik kopiči v slovenskih gozdovih je dejstvo, da je v zadnjih letih po uradnih podatkih posek lesa znaša komaj 40 % prirastka, lesna zaloga se je tako povečala kar za 45 %.



Grafikon 1: Gibanje lesne zaloge in površine gozdov v Sloveniji [7]

Površina gozdov se je v zadnjih 40 letih povečala za 16 %. V Sloveniji se gozd površinsko širi predvsem na račun zaraščanja opuščanih kmetijskih površin. Širjenje gozda, izračunano po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije (Statistični letopis 1997), je med 1961 in 1996 znašalo 3.940 ha letno. V letu 1996 je bilo še 67.000 ha opuščanih površin v fazi zaraščanja<sup>[1]</sup>. Pričakujemo lahko, da se bo opuščanje kmetijskih površin zaradi neugodnih demografskih gibanj nadaljevalo. Zaraščanje kmetijskih površin z gozdom ugodno vpliva na povečanje nadzemne biomase in povečevanjem količine ogljika v tleh. Zato je upoštevanje zaraščajočih se površin v izračun ponora CO<sub>2</sub> prav tako upravičeno kot upoštevanje plantaž ali drugih umetno ustvarjenih ekosistemov.

Pomemben segment v doseganju Kyotskih zahtev je pospeševanje učinkovite rabe lesne biomase v energetske namene ter pospeševanje rabe lesnih izdelkov. Po različnih analizah naj bi letno v Sloveniji v energetske namene porabili 1.200.000 m<sup>3</sup> lesne biomase [5]. Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji [6] bo osnovni programski dokument za pospeševanje rabe lesne biomase v energetske namene. V letih od 2001 do 2010 predvideva subvencioniranje izgradnje 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 CO<sub>2</sub> pa naj bi zmanjšali za 320.000 t CO<sub>2</sub>/leto. Tako zmanjšanje emisij predstavlja 26 % k ciljnemu zmanjšanju emisij tega toplogrednega plina (obveznosti Slovenije po Kyotskem protokolu).

Nadomeščanje nelesnih izdelkov z lesenimi je pomembno tako zaradi dolgoročne akumulacije C kot tudi zaradi sproščanja večjih količin CO<sub>2</sub> v procesu proizvodnje nelesnih izdelkov. Za proizvodnjo žaganega lesa potrebujemo le do 90 kWh/t, ivernih plošč do 230 kWh/t, srednje gostih vlaknenih plošč (MDF) do 230 kWh, za papir in karton do 2800 kWh/t, za jeklo do 4000 kWh/t in za aluminij kar 70 000 kWh/t [1]. 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 masiven les ali za lesna tvoriva z majhno stopnjo disintegracije in minimalnim dodatkom nelesnih materialov.

## **2. OCENE PONORA CO<sub>2</sub> ZA GOZDARSTVO TER SPREMEMBO RABE ZEMLJIŠČ**

Za Slovenijo so bile v preteklosti narejene različne ocene »uskладиščenja« ogljika v lesnih izdelkih, negozdnem drevju, v dendromasi ter drevnini in v lesnem prirastku [10]. Na osnovi grobega izračuna naj bi bilo v dendromasi, ki vključuje deblovino, vejevino in korenine, v Sloveniji uskladiščenega 117 Mt ogljika (lesna zaloga 430 Mm<sup>3</sup>), kar ustreza 431 Mt CO<sub>2</sub> (izračun za l. 1995). Drevnina, ki predstavlja deblovino in vejevino s premerom nad 10 cm, predstavlja 58 Mt uskladiščenega ogljika, kar ustreza 215 Mt CO<sub>2</sub>. S pomočjo podatkov o lesnem prirastku in poseku iz 1995 leta (prirastek 5,5 m<sup>3</sup> / ha in posek 2,0 m<sup>3</sup> / ha), se lahko izračuna, da se je v tem letu v slovenskih gozdovih uskladiščilo 3,6 Mt CO<sub>2</sub>. V lesnih izdelkih pa je vezanih 5,3 Mt ogljika kar ustreza 19,69 Mt CO<sub>2</sub> [10]. Ponor CO<sub>2</sub>, ki nastane zaradi razlike med letnim prirastkom lesne mase in posekom drevja, je znašal za obravnavano leto približno četrtno slovenskih emisij CO<sub>2</sub>. Takšen izračun ne upošteva emisij zaradi požarov,

naravnega propadanja lesa v gozdu, neevidentirane sečnje in drugih vzrokov poseka lesa ter uporabo lesne biomase za energetske namene.

Za izračun emisije in ponora CO<sub>2</sub> za gozdarstvo in spremembe rabe zemljišč je bila v l. 1998 <sup>[1]</sup> uporabljena revidirana IPCC metodologija [11]. Poglavje navodil za izračun emisij zaradi človeške aktivnosti vključuje dva procesa [11]. Poleg procesa spremembe rabe zemljišč je za bilanco CO<sub>2</sub> za gozdarstvo potreben tudi izračun biomase nakopičene v lesni zalogi gozdov.

Preglednica 1: Pregled »Izračuna emisij in ponora TGP za gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč« za Slovenijo po IPCC metodologiji in po modificiranem načinu različnih avtorjev

Leto	Vezava CO <sub>2</sub> zaradi spremembe zalog lesne biomase <i>(kt CO<sub>2</sub>)*</i>	Vezava CO <sub>2</sub> v biomasi na opuščeni zemljiščih (povp. zadnjih 20 let) <i>(kt CO<sub>2</sub>)</i>	Vezava skupaj <i>(kt CO<sub>2</sub>)</i>	Emisije CO <sub>2</sub> v Sloveniji <sup>3</sup> <i>(kt CO<sub>2</sub>)</i>
1986 <sup>1</sup>	1.632	224	1.856 <sup>1</sup>	15.662
1986 <sup>2</sup>	2.288	106	2.394 <sup>2</sup>	
1990 <sup>1</sup>	3.036	220	3.256 <sup>1</sup>	14.172
1990 <sup>2</sup>	3.260	264	3.524 <sup>2</sup>	
1995 <sup>2</sup>	3.337	264	3.601 <sup>2</sup>	14.741
1996 <sup>1</sup>	4.283	216	4.499 <sup>1</sup>	15.641
2000 <sup>2</sup>	3.267	92	3.359 <sup>2</sup>	

<sup>1</sup>: brez emisij oziroma vezav CO<sub>2</sub> iz/v tal/tleh zaradi rabe zemljišč in apnenja, kot zahteva IPCC metodologija [1];  
<sup>2</sup> [8]; <sup>3</sup> [9]

Po IPCC metodologiji se izračuna vezava CO<sub>2</sub> v drevju na opuščeni zemljiščih za povprečje zadnjih 20 let. Letni ponor zaradi zaraščanja opuščeni zemljišč in posledičnega kopičenja lesne mase znaša od 10,8 (1996) do 11,0 (1990) kt CO<sub>2</sub>. Takšno povečevanje lesne mase pa je »zanemarljivo« v primerjavi s povečevanjem lesne mase zaradi priraščanja v Sloveniji (drugi stolpec preglednice 1). Glede na člen 3.3 Kyotskega protokola lahko države trenutno uveljavljajo CO<sub>2</sub> ponor, ki je posledica povečevanja površine gozdov na račun direktnih človekovih posegov oz. povečevanja lesne biomase po letu 1990. V l. 2001 je bil narejena kvantitativna ocena ponora in emisij CO<sub>2</sub> za gozdarski sektor [8], za izračun je bil uporabljena prilagojena IPCC metodologija (izračun lesnih zalog iz neposrednih podatkov o lesnih zalogah za iglavcev in listavcev), razlike pa izhajajo iz različnih ocen lesnih zalog zlasti za obdobje pred l. 1995 in ocene naravnih izgub lesa v gozdovih.

Z izračunom po IPCC metodologiji in prilagojeni IPCC metodologiji smo dobili pozitivno bilanco emisij in ponora za CO<sub>2</sub> za sektor gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč, ki je posledica povečane lesne zaloge in zaraščanja kmetijskih zemljišč. Letno kopičenje CO<sub>2</sub> v lesni masi gozdov je v Sloveniji večje od dogovorjene dodatne kvote emisij CO<sub>2</sub> (1,3 Mt CO<sub>2</sub>), ki jih priznava Kyotski protokol (po KOP 6 in 7) zaradi načina gospodarjenjem gozdov in zaraščanja.

### 3. ZAKLJUČKI

Sprejete in pričakovane mednarodne obveznosti Slovenije pri zmanjševanju emisij TGP zadevajo gozdarstvo preko obsega in stanja gozdov, preko lesa in lesnih izdelkov ter preko možnih sinergij z ostalimi dejavnostmi. Če gozdarsko stroko predvsem skrbi kako zavarovati slovenske gozdove pred negativnimi vplivi podnebnih sprememb in pretiranim izkoriščanjem lesne biomase, je med uporabniki lesa največkrat v ospredju skrb za zadostno dobavo količin surovine po najnižji možni ceni. Izrazito nasprotje v interesih ne sme biti razlog za malodušje ampak motiv za usklajevanje varovalnih in razvojnih vlog gozdov.

Slovensko gozdarstvo ima pri takem usklajevanju dolgoletne izkušnje in številne reference. Maja 2001 je bila na Gozdarskem inštitutu Slovenije organizirana strokovna delavnica z naslovom: 'Pomen slovenskega gozda in gozdarstva pri zmanjševanju posledic podnebnih sprememb', na kateri so bili oblikovani naslednji temeljni principi za uveljavljanje vlog gozdov in lesa pri zmanjševanju emisij TGP v Sloveniji [1]:

#### **Krepitev ekološke stabilnosti gozdov:**

- s povečevanjem lesnih zalog in kakovosti gozdov ter izboljševanjem degradiranih gozdov;
- s programom varstva gozdov in posebnim programom preprečevanja gozdnih požarov ter s skrbnim načrtovanjem posegov v gozdni prostor;
- s finančnimi spodbudami ekonomsko manj donosnih trajnostnih gozdnogospodarskih ukrepov v gozdovih (izbiralna redčenja in sonaravne premene).

#### **Povečanje rabe lesa:**

- z nadomeščanjem izdelkov iz nelesnih materialov, ki za pridobivanje, obdelavo in predelavo potrebujemo fosilno energijo in neobnovljive naravne vire, z lesenimi izdelki z dolgo življensko dobo;
- s certificiranjem gozdov, lesa in lesnih izdelkov zagotavljamo sonaravno trajnostno gospodarjenje z gozdovi;
- s spodbujanjem dopolnilnih dejavnosti na kmetijah ter malih obratov in obrti, katerih surovinska baza je les;
- z nego gozdov in s tem proizvodnjo kakovostnejšega lesa.

#### **Spodbujanje učinkovite rabe manj kakovostnega lesa in lesnih ostankov v energetske namene:**

- s podporo tistih projektov daljinskega ogrevanja, ki zagotavljajo večjo stopnjo zanesljivosti oskrbe z lesnimi ostanki in bolje zaposlujejo lokalno prebivalstvo;
- s spodbujanjem vseh oblik rabe lesa v gospodinjstvih na podeželju in zlasti pri gozdnih posestnikih (npr.: s spodbudami redčenj in gradnjo godnih prometnic);
- z obveznim vključevanjem gozdarstva pri izdelavah energetskih zasnov lokalnih skupnosti in pri presojah projektov daljinskega ogrevanja z lesno biomaso iz gozdov.

### **Opredelitev rabe kmetijskih površin v zaraščanju:**

- s pripravo strategije rabe kmetijskih zemljišč v zaraščanju;
- s pripravo analize možnosti in pogojev energetske rabe lesne biomase na tistih kmetijskih zemljiščih v zaraščanju, ki so v gozdnogospodarskih načrtih opredeljeni kot gozd.

### **Uveljavitev vloge gozdov v strategijah in programih zmanjševanja emisij TGP:**

- s podporo spremembam metodologij ocenjevanja stanja zalog ogljika in emisij TGP na področju rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva;
- s spodbujanjem znanstvenega in strokovnega dela ter mednarodnega in med-sektorskega sodelovanja na področju podnebnih sprememb in zmanjševanja emisij TGP v povezavi z gozdnimi ekosistemi ter vlogami gozda, gozdarstva in lesa.

Slovenski gozdovi ostajajo v 21. stoletju strateški, trajnostno gospodarjen, večnamenski in obnovljiv naravni vir, ki ga moremo in moramo uveljaviti v mednarodnem procesu in programih zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Za uveljavitev vlog potrebujemo gozdarsko strategijo, ki mora biti podprta s programom raziskovalnega in strokovnega dela ter čvrsto povezana z energetiko, lesnopredelovalno industrijo, kmetijstvom in varstvom okolja.

## **4. VIRI, LITERATURA**

- [1] Simončič, P., Kobler, A., Krajnc, N., Medved, M., Torelli, N., Robek, R. Podnebne spremembe in slovenski gozdovi : Climate change and Slovene forests. Gozd. vestn., 2001, letn. 59, št. 4, str. 184-202,
- [2] Pogačnik, N., Ocenjevanje potencialov lesne biomase iz gozdov izkoristljive v energetske namene. EGES, Energ. gospod. ekol. Slov., 1999, št. 3, str. 77-81
- [3] Pogačnik, N., Strategija in akcijski program Evropske unije na področju izrabe obnovljivih virov energije. Gozd. vestn., 1999, let. 57, št. 7-8, str. 322-330.
- [4] Program razvoja gozdov v Sloveniji. MKGP, Gozdarska založba, 1997, Ljubljana, 58. str.
- [5] Robek, R., Medved, M., Žgajnar, L., Pogačnik, N., Bitenc, B., Analysis of wood biomass potential in Slovenia : final report. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 1998, 40 str., graf. prikazi, 11 zvd.
- [6] Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji. Februar 2001, URL: <http://www.sigov.si/mop/vsebina/oglasna.html>.
- [7] Statistični letopis RS 2001. Statistični urad RS, 2001, Ljubljana, str. 305 - 310.
- [8] Veselič, Ž., Matijašič, D., Ogrizek, R., Kvantitativna ocena ponora in emisij toplogrednih plinov v sektorju gozdarstvo. 2001, Ljubljana, ZGS, 23 str.
- [9] [http://nfp-si.eionet.eu.int/air/SI\\_totAnt.htm](http://nfp-si.eionet.eu.int/air/SI_totAnt.htm)
- [10] Torelli, N., Ekološki, surovinski in energijski pomen gozda in lesa. Zbornik delavnice Biomasa, vir energije za Slovenijo. ApE & MGD, Brdo pri Kranju, 19. april 1996, str. 25-32.
- [11] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook, Reference Manual, 1996.

- [12] 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>.
- [13] 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>

Naslovi avtorjev:

dr. Primož Simončič  
mag. Nike Krajnc  
mag. Robert Robek

Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija  
tel.: + 386 1 200 78 00; Fax: +386 1 257 35 89

Elektronska pošta: [primoz.simoncic@gozdis.si](mailto:primoz.simoncic@gozdis.si), [nike.pogacnik@gozdis.si](mailto:nike.pogacnik@gozdis.si), [robert.robek@gozdis.si](mailto:robert.robek@gozdis.si)