

## 6.9 PONORI

V skladu s sklepom Konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja lahko države pogodbenice Kjotskega protokola del svojih obveznosti zmanjšanja emisij toplogrednih plinov dosežejo s povečanjem ponora CO<sub>2</sub>, ki je posledica neposrednih človekovih dejavnosti v gozdarstvu in ravnanju z zemljišči po letu 1990 oziroma po baznem letu. To dovoljenje znaša za Slovenijo 0,36 Mt C oziroma 1,3 Mt CO<sub>2</sub> v gozdarstvu, dodatno pa še nekaj iz naslova zaraščanja zemljišč. Členi Kjotskega protokola, ki so pomembni z vidika gozdarstva in spremembe rabe tal so 3.3, 3.4 in 3.7. Člen 3.3 obravnava ukrepe, ki so posledica spremembe rabe zemljišč in gozdarskih dejavnosti, omejenih na pogozdovanje, ponovno ogozdovanje in krčenje gozdov od leta 1990 (oziroma 1986 za Slovenijo) in jih neposredno povzroča človek, merjene pa so kot preverljive spremembe zalog ogljika v vsakem ciljnem obdobju. Naslednji za Slovenijo pomemben člen je 3.4, ki za vse članice iz Aneksa I predvideva zbiranje podatkov za ugotovitev ravni zalog ogljika v baznem letu (za Slovenijo leto 1986) in za oceno sprememb zalog ogljika v naslednjih letih. Predvideva pa tudi določitev načinov, pravil in smernic, kako in katere dodatne dejavnosti, ki jih povzroča človek in so povezane s spremembami emisij iz virov in po ponorih odstranjenih TGP v kategorijah rabe zemljišč, spremembe rabe zemljišč in gozdarstva (LULUCF), se doda ali črta iz dodeljenih količin za pogodbenice iz Aneksa I ob upoštevanju negotovosti, preglednosti poročanja, preverljivosti in metodološkega dela. V tem členu je osnova za priznan ponor iz naslova povečevanja lesnih zalog v Sloveniji. Pomemben je še člen 3.7, ki za prvo ciljno obdobje (2008-2012) določa način dodeljevanja kvot ponorov.

Nacionalni izračuni emisij in ponorov TGP so kompleksni. Zato so že leta 1998 pripravili prve smernice dobre prakse (GPG), ki so rabili kot dodatek IPCC navodilom izračuna nacionalnih emisij in ponorov TGP. Namen priprave Smernic dobre prakse in obvladovanja zanesljivosti nacionalnih inventur TGP (2000) je bila priprava čim bolj zanesljivih in stvarnih vhodnih podatkov in zmanjšanje negotovosti z uporabo najboljših možnih virov. Pomagale naj bi pri izboru metod za izdelavo ocen emisij in ponora TGP, zagotovile kakovost in kontrolo kakovosti (QA/QC) podatkov inventur (navzkrižna kontrola podatkov), predpisale način dokumentiranja in predstavitve pridobljenih podatkov ter določile oceno zanesljivosti pridobljenih vrednosti emisij in ponorov TGP. Smernice dobre prakse podpirajo razvoj evidenc, ki so pregledne, dokumentirane, konsistentne v času, celovite, primerljive, zagotavljajo izdelavo ocene zanesljivosti ter omogočajo kontrolo kakovosti.

Najnovejše smernice (GPG 2003) uvajajo tudi za področje LULUCF metodo prepoznavanja in določitve ključnih kategorij. To so ponori ali viri, ki bistveno prispevajo k celotni nacionalni bilanci TGP.

Smernice obsegajo metode za izračun ponorov po petih t. i. »pool-ih« oziroma zbiralnikih. Ti so:

sprememba lesnih zalog in ponorov za:

- nadzemno lesno maso,

- podzemno lesno maso,
  - a) organski ogljik vezan v tleh,
  - b) organski ogljik vezan neživo lesno maso (les odmrlega drevja, ki leži na gozdnih tleh)
  - c) opad.

Celotni izračun ponorov temelji na dveh podmenah: »Tok CO<sub>2</sub> v atmosfero oz. iz nje je enak spremembam zalog ogljika v biomasi in tleh« in »Spremembe zalog ogljika se lahko oceni z oceno površine, na katerih se je spremenila raba tal skupaj s poznavanjem načina izvedbe te spremembe«. Navodila v omenjenih smernicah upoštevajo le gozdove, s katerimi se gospodari. Poleg tega se predpostavlja, da se oksidira ves ogljik v posekani biomasi v letu poseka.

Ogljik, ki je vezan v lesnih izdelkih trenutno ni vključen v celotno bilanco emisij in ponorov CO<sub>2</sub>, pomeni pa zamik pri sproščanju ogljika v ozračje. Navodila IPCC (1996) sicer predpostavljajo osnovno domnevo, da se količina ogljika v lesnih proizvodih - HWP (HWP – harvested wood products) ne spreminja. Raba lesa se v obdobju 2008-2012 ne bo upoštevala v bilanci emisij toplogrednih plinov kot ponor CO<sub>2</sub>, ker ni uradno določena kot ponor v okviru Kjotskega protokola. Smernice dobre prakse za LULUCF (2003) priporočajo, da se v primeru naraščanja zalog HWP lahko poročajo spremembe v zalogah ogljika. Metode za oceno in način poročanja o HWP pa bodo vključene v nova navodila za poročanje (predvidoma v letu 2006). Poročanje o HWP bo v prihodnosti temeljilo na omenjenih navodilih za nacionalne inventure TGP, kar bo tudi osnova za pogajanja v okviru Kjotskem protokola za obdobje po letu 2012.

### 6.9.1 STANJE PONOROV V RS

Za Slovenijo so bile v preteklosti narejene različne ocene »uskладиščenja« ogljika v dendromasi, drevnini, v lesnem prirastku in v lesnih izdelkih ter negozdnem drevju v povezavi s Kjotskim protokolom in metodologijo IPCC (Torelli 1996, Simončič et al. 1999, Veselič et al. 2001, Tomšič et al. 2002).

V poročilu organizacije FAO in UN-ECE o globalni oceni gozdnih virov za leto 2000 (2000) je tudi podpoglavje Kroženje ogljika in biomasa, ki se uporablja kot vir referenčnih podatkov za posamezne države. Po podatkih v poročilu je bilo v Sloveniji v celotni (nadzemni del in podzemni) lesni biomasi v letu 1996 uskladiščenega 117.460 kt ogljika (C) od tega nad zemljo 103.480 kt C in pod zemljo 13.980 kt C. Količina ogljika, izražena na enoto površine uvršča Slovenijo med štiri evropske države z največ uskladiščenega ogljika. Isto velja tudi za hitrost povečevanja količine uskladiščenega ogljika na enoto površine, ki znaša za Slovenijo 1,62 g C/m<sup>2</sup> površine na leto (Global forest resources assessment 2000). Po podatkih I. Janssensa (2005) je kopičenje ogljika v g na m<sup>2</sup> površine na leto v Sloveniji največje v Evropi.

Zadnji popis gozdnih virov za Slovenijo (Poročila o popisu gozdnih virov Slovenije) za leto 2005 (Hočvar et al. 2005) vsebuje tudi ocene akumulacije ogljika v gozdovih. Po podatkih iz omenjene študije znaša povprečna letna akumulacija (brez upoštevanja

letnega poseka) CO<sub>2</sub> v slovenskih gozdovih v obdobju 1990-2005 kar 9.867 kt CO<sub>2</sub> na leto, kar predstavlja skoraj 50 % letnih emisij CO<sub>2</sub> v Sloveniji.

Za letno dokazovanje priznanega ponora CO<sub>2</sub> zaradi gospodarjenja z gozdovi moramo v naših gozdovih letno akumulirati vsaj 1.000.000 m<sup>3</sup> lesa, dejansko pa je trenutna ocena akumulacije prirastka lesa 3.816.000 m<sup>3</sup>/leto (2006). V tabeli (Tabela 6-17) je podan pregled gibanja prirastka in poseka po metodologiji IPCC (Smernice dobre prakse, 2003). V izračunih so upoštevani podatki Zavoda za Gozdove Slovenije, pri poseku pa smo upoštevali korekcijski faktor. Korekcijski faktor upoštevan pri poseku listavcev v zasebnih gozdovih je izračunan na podlagi popisa kmetijskih gospodarstev (SURS).

**Tabela 6-17: Gibanje akumulacije CO<sub>2</sub> na račun gospodarjenja z gozdovi (v kt CO<sub>2</sub>/leto) (vir: Gozdarski inštitut RS)**

Leto	Prirastek	Posek	Akumulacija
1995	8208	3192	5017
1996	8333	3514	4819
1997	8394	4195	4199
1998	8414	3985	4429
1999	8568	3871	4697
2000	9442	4267	5175
2001	9514	4239	5275
2002	9762	4267	5496
2003	10032	4714	5318
2004	10247	4603	5644
2005	10425	4994	5430

Tabela 6-17 prikazuje, da gozdovi **dejansko akumulirajo 3,4 do 4,4 krat več CO<sub>2</sub>** kot to trenutno omogoča dodeljena kvota ponorov v Kjotskem protokolu. V zadnjih 10 letih smo v Sloveniji letno **posekali med 34 in 43 % letnega prirastka** (podatki Zavoda za gozdove Slovenije - ZGS), če pa upoštevamo korekcijski faktor pri poseku listavcev v zasebnih gozdovih pa je ta delež nekoliko višji in sicer od 40 do 50 % letnega prirastka. Največji možni posek je v Sloveniji določen z Gozdnogospodarskimi načrti za Gozdnogospodarska območja, z veljavnostjo 10 let (zadnji veljajo za obdobje 2001–2010). Po teh načrtih je najvišji možni posek 4.050.000 m<sup>3</sup>/leto. Realizacija najvišjega možnega poseka se je v zadnjih 10 letih povečevala. V državnih gozdovih (ti zajemajo 28 % vseh gozdov) je realizacija načrtovanega poseka skoraj 100 %, problematična je le realizacija načrtovanega poseka v zasebnih gozdovih (v zasebni lasti je 72 % gozdov). Vzrokov za manjšo realizacijo načrtovanega poseka v zasebnih gozdovih je več. Najpomembnejši vzroki so: velika razdrobljenost zasebne posesti, socialno-ekonomske razmere na podeželju in pri lastnikih gozdov, visoki stroški gozdne proizvodnje, neusposobljenost in slaba tehnološka opremljenost lastnikov gozdov za delo v gozdovih, ter slaba odprtost nekaterih gozdov z gozdnimi prometnicami.

Z izračunom po metodologiji IPCC in prilagojeni metodologiji IPCC smo dobili pozitivno bilanco emisij in ponora CO<sub>2</sub> za sektor gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč, ki je posledica povečevanja lesnih zalog po baznem letu 1986. 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>) po sklepu Konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja. Če želimo

ohraniti priznan ponor CO<sub>2</sub> zaradi akumulacije lesnih zalog, bi morali v slovenskih gozdovih letno akumulirati vsaj 10 do 15 % letnega prirastka lesa.

Glede na to, da se potrebe po lesu tako v Sloveniji kot drugod po svetu, stalno povečujejo, lahko pričakujemo v prihodnosti povečan interes lastnikov gozdov za posek. Zaradi že prej omenjenih socialno-ekonomskih in demografskih razmer ter naravnih danosti (strmi, težko dostopni in erodibilni tereni) je malo verjetno, da se bo posek v naslednjih 10 letih izenačil z letnim prirastkom lesa (povečanje za več kot 100 %). Pomembno vlogo pri uravnavanju in omejevanju poseka v gozdovih ima Zavod za gozdove Slovenije, ki izdeluje gozdno gospodarske načrte, izdaja odločbe za posek ter odobritve za druge posege v gozdni prostor. Zavod za gozdove Slovenije usmerja gospodarjenje z vsemi gozdovi v Sloveniji – ne glede na lastništvo.

Akumulacija ogljika v gozdovih zaradi načrtnega povečanja lesnih zalog je v Sloveniji ključna kategorija pri uveljavljanju ponorov CO<sub>2</sub> v okviru Kjotskega protokola. Posledica takšne odločitve je, da je treba povečevanje lesnih zalog prikazati najmanj z drugo zahtevnostno stopnjo (Tier 2 ali 3). Za Slovenijo je priporočljiva uporaba tretje zahtevnostne stopnje (Tier 3), ki zahteva uporabo jasne metodologije, izračune časovnih nizov, podatke očiščene metodoloških sprememb in napak, ponovljivo metodo. Trenutno razpolagamo s podatki Zavoda za gozdove Slovenije in podatki Popisa zdravstvenega stanja gozdov iz leta 2000. V večini Evropskih držav, kjer je ponor CO<sub>2</sub> iz povečanja lesnih zalog ključna kategorija, izvajajo nacionalne inventure. Zato je potrebno v letu 2007 tudi v Sloveniji izvesti nacionalno inventuro stanja gozdov. Pomembno je poudariti, da je izvedba nacionalne inventure smiselna le ob predpostavki, da se bo inventura na stalnih vzorčnih ploskvah periodično ponavljala (perioda bo odvisna od določitev Kjotskih obdobj). Pri izvajanju inventure bo treba uporabiti 4 x 4 km vzorčno mrežo in stalne vzorčne točke Popisa zdravstvenega stanja gozdov iz leta 2000.

Po zadnjih ocenah se v Sloveniji letno zaraste približno 5.000 ha zemljišč. Problemi pri oceni ponorov nastajajo zaradi različno natančnih ekspertnih ocen, nejasne IPCC metodologije (2003) in zaradi nejasnosti, katere od zaraščajočih se površin lahko uveljavljamo kot ponor CO<sub>2</sub>. V okviru Kjotskega protokola lahko namreč uveljavljamo le načrtno zaraščanje kmetijskih površin (člen 3.3).

Zaradi pretežno stihijske narave procesa zaraščanja s tem povezanih sprememb pokrovnosti in rabe tal večinoma ne bo mogoče prikazati kot načrtovanih v smislu člena 3.3. Poleg tega uradni dokumenti (Odlok o strategiji prostorskega razvoja Slovenije 2004, Program razvoja gozdov 1996, Zakon o kmetijstvu 2000) navajajo nadaljnje zaraščanje kot nezaželeno. Zato sklepamo, da je uvrščanje procesa zaraščanja med ključne kategorije nacionalnega poročila o emisijah in ponorih TGP za področje LULUCF problematično. Po prvem pregledu podatkov in navodil IPCC GPG (2003) menimo, da je za to področje priporočljivo izbrati manj zahtevno stopnjo zbiranja podatkov (Tier 1 ali 2). Če bi vse ocenjeno zaraščanje lahko uveljavljali kot ponor, bi trenutno ocenjen ponor iz teh površin znašal slabih 6 % ponorov CO<sub>2</sub> zaradi načina gospodarjenja z gozdovi (akumulacija prirastka).

Preliminarni izračuni za Slovenijo za leti 2002 in 2003 kažejo, da bi trenutno ocenjen ponor CO<sub>2</sub> v lesnih izdelkih (brez deponij) znašal od 3 do 7 %, z upoštevanjem deponij pa od 5

do 15 % ponorov CO<sub>2</sub>, ki so posledica načina gospodarjenja z gozdovi (akumulacija prirastka). Predstavljeni izračun temelji na različnih metodah po modelu EXPHWP (Pingoud 2002).

Spremembe vsebnosti organskega ogljika v gozdnih tleh ne moremo zaznati iz leta v leto, saj za opad in organsko snov v gozdu načeloma velja, da ostaja ta v gozdnih tleh v času nespremenjena in z veliko variabilnostjo vsebnosti ogljika. Spremembe vsebnosti organskega ogljika v tleh so opaznejše na zaraščajočih se površinah. Gozdna tla so lahko vir emisij N<sub>2</sub>O, travniki pa vir CO<sub>2</sub> zaradi apnenja tal; v primeru dobro prezračjenih tal pa so gozdna tla ponor CH<sub>4</sub>. Za gozdove lahko ocenimo vsebnost organskega ogljika s pedološko karto in s pedotransfernimi funkcijami. Na osnovi rezultatov popisa gozdnih tal v Sloveniji (mreža 16 x 16 km, n = 43) v letu 1995 je v organskem horizontu in v zgornji 20 cm plasti mineralnega dela tal uskladiščeno 71 t C na ha. V okviru raziskav v letu 2006 in 2007 (Projekt: BioSoil – tla) bomo ocenili vsebnosti organskega ogljika v gozdnih tleh (glede na talni tip, morfološki opis tal, globino tal, uporabo pedotransfernih funkcij), kar bi ustrezalo drugi zahtevnostni stopnji poročanja (Tier 2), težje pa bo, če ne že nemogoče, slediti časovnim in prostorskim spremembam zaloga ogljika v gozdnih tleh v krajših obdobjih (npr. 5, 10 let).

## 6.9.2 UKREPI ZA OHRANJANJE OZ. POVEČEVANJE PONOROV

- Načrtno gospodarjenje z gozdovi
- Spremljanje mednarodne metodologije ponora CO<sub>2</sub> za področje "Raba tal, sprememba rabe tal in gozdarstvo" (LULUCF) in sodelovanje v mednarodnih telesih;
- Izdelava nacionalnih poročil za področje LULUCF za potrebe poročanja sekretariatu za klimatske spremembe (UNFCCC) in EU (CRF<sup>79</sup> tabele, LULUCF in NIR<sup>80</sup>);
- Priprava podatkov nizov za področje LULUCF za obdobje 1986 – 2012 po veljavnih navodilih IPCC GP (2003).
- Izvedba nacionalnih gozdnih inventur (NFI) na stalnih vzorčnih ploskvah sistematične mreže 4\*4 km, s ponovitvami na 5 let.
- Določitev nacionalnih faktorjev za gostoto lesa in deleža podzemne žive lesne mase za najpogostejše drevesne vrste v Sloveniji (smreka, bukev).
- Analize ogljika v tleh
- Analiza možnosti uveljavljanja ponora CO<sub>2</sub>, po 3.3 členu Kjotskega protokola (zaraščanje kmetijskih površin)
- Analiza ponora v lesnih izdelkih

---

<sup>79</sup> »Common reporting format« – format tabel, ki je predpisan za poročanje s strani UNFCCC.

<sup>80</sup> »National inventory report« - nacionalno poročilo o evidencah emisij

### 6.9.3 OCENA STROŠKOV

Tabela 6-18: Ocena stroškov izvajanja ukrepov v gozdarstvu (vir: Gozdarski inštitut RS)

Ukrep	Ocena stroškov [mio Eur]	Trajanje	Ocena stroškov do leta 2012 [mio Eur]
Spremljanje mednarodne metodologije ponora CO <sub>2</sub> za področje "Raba tal, sprememba rabe tal in gozdarstvo" (LULUCF);	0,01	Letno	0,07
Izdelava nacionalnih poročil za področje LULUCF za potrebe poročanja sekretariatu za klimatske spremembe (UNFCCC) in EU (CRF tabele, LULUCF in NIR);	0,01	Letno	0,07
Priprava podatkov nizov za področje LULUCF za obdobje 1986 – 2012 po veljavnih navodilih GPG.	0,01	Letno	0,07
Izvedba nacionalnih gozdnih inventur (NFI) na stalnih vzorčnih ploskvah sistematične mreže 4*4 km, s ponovitvami na 5 let.	0,5	Na 5 let	1
Določitev nacionalnih faktorjev za osnovno gostoto lesa za najpogostejše drevesne vrste v Sloveniji (smreka, bukev, jelka).	0,1	Študija izvedena v dveh letih	0,1
Priprava metodologije spremljanja ogljika v g. tleh Določitev vsebnosti ogljika v tleh za izbrano modelno območje Uporaba podatkov pridobljenih z NFI in pedotransfernih funkcij za določitev nakopičenega ogljika v g. tleh	0,04	Študija izvedena v dveh letih	0,04
Analiza možnosti uveljavljanja ponora CO <sub>2</sub> , po 3.3 členu Kjotskega protokola (zaraščanje kmetijskih površin)	0,015	Študija izvedena v dveh letih	0,015
Analiza ponora v lesnih izdelkih	0,02	Študija izvedena v dveh letih	0,02
SKUPAJ			1,385

### 6.9.4 PRISTOJNOST ZA IZVAJANJE

- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano,
- Ministrstvo za okolje in prostor;
- Gozdarski inštitut Slovenije,
- Zavod za gozdove Slovenije