

GDK: 332/333:(497.12)(045)=863

Prispelo / Received: 02. 10. 2006

Sprejeto / Accepted: 15. 10. 2006

Izvirni znanstveni članek

Original scientific paper

## TOKOVI OKROGLEGA LESA IN LESNIH OSTANKOV V SLOVENIJI

Nike KRAJNC<sup>1</sup>, Mitja PIŠKUR<sup>2</sup>

### Izvleček

Namen raziskave je preučiti tokove in rabe okroglega lesa in lesnih ostankov v Sloveniji za referenčno leto 2004. Izdelan je bil model, na podlagi katerega smo napravili dve bilanci okroglega lesa in bilanco lesnih ostankov v Sloveniji. Opravljen je bil pregled razpoložljivih virov podatkov, ocenjena kakovost in podan predlog izboljšav spremljanja. Rezultati raziskave kažejo, da bilanca okroglega lesa v primeru uporabe uradnih podatkov o poseku izkazuje primanjkljaj v višini 536.000 m<sup>3</sup>. Rezultati modelne bilance okroglega lesa izkazujejo pozitiven rezultat. V bilanci lesnih ostankov ostaja po namenu evidentirane rabe nerazvrščenih 297.000 t lesnih ostankov. Viri podatkov in njihova kakovost omogočata pogojno uporabo in sta potrebna izboljšav. Pregled nad tokovi in realnimi podatki o posameznih rabah lesa je pripomoček pri strateških odločitvah na sektorskem, regionalnem in državnem nivoju.

Ključne besede: okrogel les, bilanca okroglega lesa, lesni ostanki, bilanca lesnih ostankov, analiza tokov okroglega lesa, MFA, Slovenija

## ROUNDWOOD AND WOOD WASTE FLOW ANALYSIS FOR SLOVENIA

### Abstract

*The main objective of the study was to make a model that identifies flows and use of roundwood and wood wastes in Slovenia in the basic year. A new conceptual model was created. On the basis of this model, two roundwood and one wood waste balance were prepared. A wide range of available data was taken into consideration, the quality of data evaluated and a proposal for improving their quality prepared. The results of roundwood balance showed a deficit of 536,000 m<sup>3</sup>, if official data for annual removals were taken into account. In the case of modelled (enlarged) removals, the roundwood balance is positive. The use of 297,000 t of wood wastes in wood wastes balance remains unknown. The gathered data have limited applicability and need to be improved. Wood flow and data analysis should play an important role as part of strategic planning and decision making at the sectoral, local, regional and national levels.*

*Key words: roundwood, roundwood balance, wood wastes, wood wastes balance, roundwood flow analysis, MFA, Slovenia*

## UVOD

### INTRODUCTION

Gozdnatost, število zaposlenih v gozdarstvu in v panogah, povezanih z gozdom, novo ustvarjena vrednost in velik pomen lesa v gospodinjstvih kažejo na velik pomen gozdarstva in lesnopredelovalnih dejavnosti. V našem prostoru sta gozdarstvo in predelava lesa organizacijsko ločeni, surovinsko pa tesno povezani dejavnosti. Za strateško načrtovanje razvoja panog, ki so vezane na les, potrebujemo analizo tokov lesa. Raziskovanje tokov okroglega lesa omogoča tudi pregled nad trenutnim stanjem in je osnova za odločanje o razvoju gozdarskega in lesnopredelovalnega sektorja. Nekateri

podatki kažejo, da je stanje slabo raziskano in da ne vemo, kaj se dogaja v lesni proizvodni verigi. Gospodarska zbornica Slovenije – Sektor za lesarstvo je za leto 1996 ocenila porabo v višini 336.000 m<sup>3</sup> hlodov iglavcev in 85.000 m<sup>3</sup> hlodov listavcev; za leto 2005 je napovedala porabo lesne industrije v višini 496.000 m<sup>3</sup> hlodov iglavcev in 180.000 m<sup>3</sup> hlodov listavcev. Tako nizka ocena porabe za leto 1996 in prognoza za leto 2005 kažeta na to, da je stanje na področju informacij o dejanski porabi okroglega lesa v Sloveniji pomanjkljivo. Analiza tokov lesa od vira (gozdov) do primarne predelave in do končne rabe lesa bi morala biti strateški dokument in osnova za kratkoročne in dolgoročne načrte tako v gozdarstvu kot v lesnopredelovalni dejavnosti.

<sup>1</sup> dr. N. K., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

<sup>2</sup> mag. M. P., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

Z analizo tokov okroglega lesa ugotavljamo ravnovesje med proizvodnjo in primarno rabo okroglega lesa v Sloveniji. Dobljena razmerja nakazujejo usklajenost med obema proizvodnjama, kakovost in razpoložljivost podatkov, uvozno-izvozno bilanco in pomen lesa v domači rabi.

Glavni namen članka je predstavitev tokov okroglega lesa in lesnih ostankov v Sloveniji za leto 2004. Bilanci okroglega lesa in lesnih ostankov združujeta razpoložljive podatke in ocene ter kažeta na njihovo kakovost.

Glavni cilj je bil izdelati model, ki bi zajel vse udeležence v proizvodni verigi iz gozda do primarne rabe lesa. Glede na usklajenost razpoložljivih uradnih virov podatkov in iz njih izvedenih vrednosti smo želeli primerjalno izdelati tudi modelno bilanco, ki bi težila k največji usklajenosti bilance virov in porabnikov lesa. Eden izmed pomembnih ciljev študije tokov lesa v Sloveniji je tudi analiza obstoječih virov podatkov ter njihova primerjalna analiza.

V raziskavi smo preverili naslednje hipoteze:

1. model tokov lesa omogoča izdelavo realnih bilanc;
2. uradni podatki so nepopolni;
3. količine poseka niso ustrezne glede na dejansko rabo lesa v Sloveniji.

## **DOSEDANJE RAZISKAVE PREVIOUS STUDIES**

V zadnjih dvajsetih letih so za številne države izdelali bilance ali analize tokov lesa. Te analize so bile osnove za načrtovanje razvoja ali pa za ocene nelegalnega (ilegalnega) poseka v gozdovih.

Model bilance okroglega lesa je na primeru Indonezije pokazal količine nelegalno posekanega lesa v letih 1997 in 1998 (PALMER 2000). Primerjal je potrebe po lesu (izvoz, raba v industriji ter domača raba) z evidentiranimi količinami preskrbe (okrogel les iz gozdov, lesni ostanki in uvoz). Avtor je na podlagi rezultatov modela ugotovil obseg nelegalne sečnje, in sicer 49 milijonov m<sup>3</sup> v letu 1997 in 65 milijonov m<sup>3</sup> v letu 1998, ter posledično ekonomsko izgubo zaradi neplačevanja koncesnin državi v vrednosti 1,14 mio USD v letu 1997 in 1,57 mio USD v letu 1998.

Za potrebe regionalnega gospodarjenja z lesom v švicarskem kantonu Auserroden so Binder in sod. (2003) izdelali

analizo materialnih tokov - MFA (material flux analysis), ki je vključevala gozdove, lesnopredelovalno industrijo in porabo lesnih proizvodov. Metoda MFA opisuje in analizira materialno bilanco sistema. Glavni elementi metode MFA so: meje sistema, notranja in zunanja bilanca volumnov, dobrin ali materialov in tokovi med različnimi procesi (BACCINI IN BADER 1996 cit. v BINDER et al. 2003).

Organizaciji Seneca in World Resources Institute sta za potrebe lesne industrije v Ameriki izdelali podrobno študijo o količinah in obsegu nelegalnega lesa na trgu ("Illegal" ... 2004). Rezultat je ekonomska ocena zmanjšanja cen lesa na svetovnem trgu. Za namen izdelave študije so sistematično izdelali analizo tokov lesa znotraj preučevanih držav in tudi tokove med njimi. Podatke za analizo tokov lesa v izbranih državah so črpali iz obstoječih statističnih podatkov, iz intervjujev in literature.

Hashimoto in Moriguchi (2004) sta preučevala materialne tokove lesa na Japonskem. Namen je bil pridobiti pregled nad tokovi, kar je osnova za izboljšanje rabe lesa z vidikov produktivnosti in recikliranja. Tokove lesa sta preučevala tudi z vidika shranjevanja CO<sub>2</sub> v lesnih izdelkih.

Hekert in sodelavci (2000) so analizirali tokove lesa in papirja na Nizozemskem. Avtorji ugotavljajo, da lahko z metodo MFA pridobimo vpogled v materialne tokove, kar lahko pripomore k boljšemu razumevanju trajnostne proizvodnje in rabe. Avtorji menijo, da MFA zagotavlja vpogled v volume, strukturo in regulacijske mehanizme materialnih tokov.

## **METODE DELA WORKING METHODS**

Zaradi specifičnih razmer v Sloveniji smo želeli izdelati model, ki bi zajel vso kompleksnost tokov lesa v Sloveniji. Za osnovo smo uporabili model materialnih tokov - MFA (BINDER et al. 2003). Uporabili smo tudi principe ocene življenjskega kroga proizvodov (LCA), ker je analiza tokov materialov njen sestavni del (npr. JENSEN et al. 1997). MFA jasno predstavi materialne tokove in prikaže povezave med viri, porabniki in tokovi. Rezultate MFA kontrolira bilanca okroglega lesa.

Za kvantificiranje tokov lesa v Sloveniji smo uporabili metodo analize obstoječih in nam dostopnih podatkov o pro-

izvodnji okroglega lesa in njegovi nadaljnji rabi. Z metodo sinteze smo zbrane podatke združili v dve bilanci, in sicer bilanco okroglega lesa in bilanco lesnih ostankov.

Osnovne opredelitve našega modela so:

- Cilji modela
- Meje sistema
- Funkcionalne enote
- Bazno leto preučevanja
- Tokovi in rabe lesa
- Viri in porabniki lesa
- Bilanca lesa
- Viri podatkov

Cilj izdelave modela je količinski in strukturni prikaz tokov in rab lesa v Sloveniji. Pri izdelavi bilance je ključna postavitev mej sistema. V našem primeru smo bilanco izdelali na ravni države, poleg domače proizvodnje smo upoštevali še izvoz in uvoz okroglega lesa. V raziskavi smo spremljali le tok okroglega lesa v modelu  $B_1$  in tok lesnih ostankov v modelu  $B_2$ . Oba tokova sta ločena in obravnavana samostojno. Funkcionalni enoti predstavljata okrogli les (v  $m^3$ ) v modelu  $B_1$  in lesni ostanki (v tonah) v modelu  $B_2$ .

Bazno leto za bilanco lesa je leto 2004. Leto 2004 smo izbrali po pregledu vseh podatkov, a tudi zato, ker smo se izdelave bilance in analize tokov lesa lotili že v letu 2005.

Tokovi okroglega lesa na prvi ravni ( $T_{okli}$ ) ponazarjajo pot lesa iz gozda do posameznih intermediarnih količin razpoložljivega lesa ( $K_{1,2,3}$ ). Tokovi okroglega lesa na drugi ravni ( $T_{ij}$ ) predstavljajo pot iz intermediarnih količin okroglega lesa ( $K_{1,2,3}$ ) do posameznih rab okroglega lesa ( $S_{1-9}$ ). Tokovi lesnih ostankov ( $L_{4i}$ ) pomenijo prehode iz skupne količine lesnih ostankov ( $K_4$ ) v posamezne rabe lesnih ostankov ( $S_{10-14}$ ).

Porabniki okroglega lesa v našem modelu opredeljujejo rabe in izvoz lesa. Raba lesa je dejanska poraba lesne surovine iz virov v Sloveniji in iz uvoza. Raba okroglega lesa v naši raziskavi zajema posamezne elemente modela  $B_1$ , v katere okrogel les vstopa kot surovina v proizvodnjo bodisi lesnih proizvodov bodisi energije. Raba lesnih ostankov zajema na drugi strani elemente modela  $B_2$ , v katere vstopajo lesni ostanki znotraj opredeljenih mej.

Bilanca okroglega lesa ( $B_1$ ) ne vključuje analize količin proizvodov, ampak se zaključuje z analizo vhodne surovine

(okroglega lesa - OKL) v posamezno rabo. V raziskavi smo uporabljali mednarodno uveljavljeno delitev okroglega lesa. Delitev po EUROSTAT-u in FAO je naslednja (PIŠKUR / MEDVED 2005):

- Industrijski (tehnični) okrogel les, ki zajema hlode za žago in furnir (HL), okrogel les za celulozo in plošče (CEL) ter drugi industrijski les (DIL)
- Les za kurjavo (DRVA)

Hlodi se uporabljajo pri proizvodnji žaganega lesa (vključno z železniškimi pragovi) in pri proizvodnji furnirja. Okrogel les za celulozo in plošče je ves les (razen hlodov) za proizvodnjo celuloze, ivernih plošč in vlaknenih plošč. Drug industrijski les zajema okrogel les, ki bo uporabljen za drogeve, pilote, stebre, ograje, jamske opornike ("jamski les"), za pridobivanje tanina, destilacijo in vžigalice. Les za kurjavo je neobdelan les (iz debla in vej), ki bo uporabljen kot gorivo za namene, kot so: kuhanje, ogrevanje in proizvodnja energije.

V bilanco  $B_2$  smo zajeli lesne ostanke, ker so pomembna surovina pri proizvodnji ivernih in vlaknenih plošč, pri proizvodnji celuloze in pri proizvodnji toplote in elektrike. Ker nismo analizirali celotnega življenjskega cikla lesnih izdelkov, ampak smo se osredotočili le na proizvodnjo in analizo tokov okroglega lesa do primarne predelave ter na analizo lesnih ostankov, smo bilanci okroglega lesa in lesnih ostankov ločili. Manjkajoči člen za analizo celotnih tokov lesa je analiza predelave lesa v Sloveniji ter analiza tokov lesnih izdelkov in polizdelkov od primarne predelave do končne rabe.

Pri izdelavi bilance OKL smo analizirali količino okroglega lesa, ki je na voljo v Sloveniji (količine  $m^3$  -  $K_i$ , in uvoz -  $U_i$ ), kot tudi posamezne porabnike (raba -  $S_i$  in izvoz -  $I_i$ ) ter tokove okroglega lesa ( $T_i$ ) iz gozdov. Osnova za predstavitev bilance okroglega lesa in lesnih ostankov je združen model, ki je prikazan na sliki 1, v katerem so posamezni elementi označeni s kraticami, ki jih bomo uporabljali tudi v tekstu in v formulah. Bilanco okroglega lesa ( $B_1$ ) smo analizirali natančneje, pri bilanci lesnih ostankov ( $B_2$ ) pa smo se osredotočili predvsem na analizo evidentirane rabe.

Pri izračunu bilance okroglega lesa (OKL) smo upoštevali enačbo (1).

$$P_{neto} + U_{OKL} = S_{OKL} + I_{OKL} \quad (1)$$

- $P_{neto}$  – Neto posek v referenčnem letu ( $m^3$ )  
 $U_{OKL}$  – Skupni uvoz okroglega lesa  
 $S_{OKL}$  – Evidentirana raba okroglega lesa v industriji, gospodinjstvih in energetiki  
 $I_{OKL}$  – Skupni izvoz okroglega lesa

Na desni strani enačbe so viri okroglega lesa (posek in uvoz) na desni pa evidentirana raba in izvoz. Če sta obe strani enaki, imamo uravnoteženo stanje. Če je leva stran enačbe večja, potem smo v baznem letu pridobili več lesa, kot smo ga porabili. Razlaga za takšno stanje so lahko zaloge pri uporabnikih, ki niso upoštevane v bilanci, ali pa so podatki za posamezne faktorje v enačbi nepopolni, kar je bolj verjetno. Če je desna stran večja, potem lahko predpostavljamo, da smo v baznem letu porabili več lesa, kot smo ga evidentirali pri poseku v gozdovih in uvozu.

Združena vsebinska področja za izdelavo modela tokov lesa in bilanc lesa v Sloveniji so:

- Posek in proizvodnja lesa
- Izvoz in uvoz okroglega lesa
- Raba okroglega lesa
- Lesni ostanki

V nadaljevanju predstavljamo način zbiranja podatkov in način izračunov za najpomembnejše elemente bilance ter za uvoz in izvoz lesa.

## LETNI POSEK IN PROIZVODNJA OKROGLEGA LESA

### ANNUAL REMOVALS AND PRODUCTION OF ROUNDWOOD

Podatke o poseku smo zbrali iz različnih virov, in sicer od Zavoda za gozdove Slovenije (2006b), SURS - Popis družinskih kmetij (SURs 2000, 2003, 2005b), s tem da smo upoštevali rezultate popolnega popisa leta 2000 (SURs 2000), in od Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP 2005).

Bilanca okroglega lesa temelji na podatkih o poseku lesa v gozdovih, zato smo analizi poseka posvetili posebno pozor-

nost. Pri poseku so nas zanimale tako količine kot struktura poseka. Analizo smo razdelili v dva dela, in sicer:

- analizo poseka v državnih gozdovih;
- analizo poseka v zasebnih gozdovih.

Pri oceni dejanskega poseka v gozdovih smo uporabili dva pristopa, in sicer od zgoraj navzdol (»top down«) in od spodaj navzgor (»bottom up«). Na podlagi obeh pristopov smo izdelali dve bilanci okroglega lesa. V prvem izračunu bilance okroglega lesa smo za neto posek in strukturo gozdnih lesnih sortimentov (GLS) vzeli uradne podatke. V drugem izračunu pa smo neto posek ocenili na podlagi skupne evidentirane porabe okroglega lesa, delno smo spremenili tudi strukturo GLS. Glede na evidentirano oziroma ocenjeno porabo smo povečali neto posek v zasebnih gozdovih. Razkorak med evidentiranim posekom v zasebnih gozdovih so ugotovili tudi Veselič (2004), Medved (2005) in Piškur (2005). Količine poseka v državnih gozdovih nismo spreminjali.

Neto posek smo v obeh bilancah okroglega lesa razdelili v tri dele oziroma tri tokove prvega reda (v hlode za žago in furnir -  $T_{OKL1}$ , v les za celulozo in plošče ter drug industrijski les -  $T_{OKL2}$  in v les za kurjavo -  $T_{OKL3}$ ). Tokove okroglega lesa drugega reda smo v bilancah označevali s  $T_{ij}$ . Količina razpoložljivega okroglega lesa ( $K_i$ ), ki lahko vstopa v posamezne rabe ( $S_i$ ), izračunamo po formuli (2).

$$K_i = T_{OKLi} + U_i - I_i \quad (2)$$

$K_i$  – Količina razpoložljivega okroglega lesa po združenih skupinah nadaljnje rabe

$T_{OKLi}$  – Tok okroglega lesa na prvi ravni

$U_i$  – Uvoz okroglega lesa po združenih skupinah nadaljnje rabe

$I_i$  – Izvoz okroglega lesa po združenih skupinah nadaljnje rabe

## IZVOZ IN UVOZ OKROGLEGA LESEA

### ROUNDWOOD EXPORT AND IMPORT

Statistiko uvoza in izvoza blaga spremlja SURS, podatke pa zbira Carinski urad RS (CURS). Uvoz in izvoz v države EU pokriva sistem Intrastat, podatke o uvozu in izvozu

iz držav, ki niso v EU, pokriva sistem Extrastat. Podatke o količinah posameznih združenih razredov gozdnih lesnih sortimentov smo spremljali po Kombinirani nomenklaturi (KN). Po vstopu v EU o notranji trgovini poročajo podjetja, ki v posamezni smeri trgovanja presežejo določen vrednostni prag. Na ta način se zajame 97 % vrednostnega prometa znotraj EU. Poročanje o uvozu iz držav nečlanice EU temelji na carinskih deklaracijah.

Osnovne podatke o uvozu in izvozu okroglega lesa (v kilogramih in m<sup>3</sup>) smo dobili iz baze statističnih podatkov SURS (2006e). Na podlagi strukture podatkovnih baz smo okrogli les razdelili na les za kurjavo ter ločeno za iglavce in listavce na dve združeni kategoriji:

- hlodovina za žago in furnir,
- les za celulozo in plošče ter drug okrogli industrijski les.

Na podlagi baz podatkov ločeno po KN (leta 2003-2005 in delni podatki v letu 2006) smo izračunali tehtane gostote okroglega lesa po KN. Za leto 2004 smo uporabili prečiščene podatke na ravni osem mestne klasifikacije (KN). Skupne količine uvoza in izvoza okroglega lesa predstavljajo formuli (3) in (4).

$$U_{OKL} = U_1 + U_2 + U_3 \quad (3)$$

$U_{OKL}$  – Skupna količina uvoza okroglega lesa

$U_1$  – Količina uvoza hlodov za žago in furnir

$U_2$  – Količina uvoza okroglega lesa za proizvodnjo celuloze in plošč

$U_3$  – Količina uvoza lesa za kurjavo

$$I_{OKL} = I_1 + I_2 + I_3 \quad (4)$$

$I_{OKL}$  – Skupna količina izvoza okroglega lesa

$I_1$  – Količina izvoza hlodov za žago in furnir

$I_2$  – Količina izvoza okroglega lesa za proizvodnjo celuloze in plošč

$I_3$  – Količina izvoza lesa za kurjavo

## RABA OKROGLEGA LESA

### ROUNDWOOD USE

Raba okroglega lesa zajema rabo v lesnopredelovalnih dejavnostih, domačo rabo in rabo za proizvodnjo toplote in elektrike. Pri tem je domača raba definirana kot raba lesa v gospodinjstvih. Skupna raba okroglega lesa v Sloveniji ( $S_{OKL}$ ) je bila izračunana po formuli (5).

$$S_{OKL} = \sum_{i=1}^9 S_i \quad (5)$$

$S_{OKL}$  – Skupna raba okroglega lesa v Sloveniji

$S_1$  – Raba hlodovine za proizvodnjo žaganega lesa

$S_2$  – Raba hlodovine za proizvodnjo furnirja

$S_3$  – Domača raba hlodov za žago in furnir

$S_4$  – Raba okroglega lesa za proizvodnjo celuloze

$S_5$  – Raba okroglega lesa za proizvodnjo ivernih in vlaknenih plošč

$S_6$  – Domača raba drugega industrijskega lesa

$S_7$  – Raba drugega industrijskega lesa

$S_8$  – Domača raba okroglega lesa za kurjavo

$S_9$  – Raba okroglega lesa za proizvodnjo toplote in elektrike v večjih sistemih

## Raba okroglega lesa v industriji

### Roundwood use in industry

Količinsko največja in iz vidika gospodarstva tudi najpomembnejša je raba okroglega lesa v industriji. Raba okroglega lesa v lesnopredelovalnih dejavnostih ( $S_{indOKL}$ ) je izračunana po formuli (6).

$$S_{indOKL} = S_1 + S_2 + S_4 + S_5 + S_7 \quad (6)$$

$S_{indOKL}$  – Raba okroglega lesa v lesnopredelovalnih dejavnostih

Ta del bilance je razdeljen na pet sklopov:

1. Proizvodnja žaganega lesa ( $S_1$ ): podatke o žagah in obsegu žagarske proizvodnje zbira SURS (2006 d), vendar



le za podjetja, ki imajo več kot 20 zaposlenih in je žaggarstvo eno izmed njihovih glavnih dejavnosti. Podatke o žagah in njihovih kapacitetah je več kot 5 let (1997 do 2004) zbiralo podjetje Internova d.o.o. (Internova 1998, 2006). Baza je bila zasnovana na prostovoljni želji lastnikov žag o posredovanju podatkov. V letu 2001 je bil za potrebe Ministrstva za kmetijstvo in gozdarstvo napravljen popis žag v Sloveniji (ZGS 2006). V letu 2004 smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije – GIS (2004a) napravili anketo v podjetjih, registriranih za predelavo in obdelavo lesa. Del rezultatov smo lahko uporabili tudi za analizo količin okroglega lesa, ki ga letno razžagamo.

2. Proizvodnja vezanega lesa in furnirja ( $S_2$ ): podatke o količinah okroglega lesa, predelanega v proizvodnji vezanega lesa in furnirja, smo zbrali iz uradnih podatkov (SURS 2006d) ter neposredno od proizvajalcev.
3. Proizvodnja vlaknin ( $S_4$ ): podatke o količinah okroglega lesa, ki se porabijo pri proizvodnji vlaknin, smo dobili z Inštituta za celulozo in papir (ICP 2006).
4. Proizvodnja ivernih in vlaknenih plošč ( $S_5$ ): podatke o količinah okroglega lesa smo dobili neposredno od proizvajalcev.
5. Raba drugega industrijskega lesa: ( $S_7$ ) podatke o rabi jamskega lesa, pragov, drogov ter lesa za kemično predelavo smo dobili neposredno od uporabnikov.

### Domača raba okroglega lesa

#### *Roundwood use in households*

Podatke o domači rabi smo dobili iz popisa kmetijskih gospodarstev (SURS 2000, 2003, 2005a), rezultatov anketiranja lastnikov gozdov v občini Solčava (GIS 2002), rezultatov ankete lastnikov gozdov (GIS 1995) ter rezultatov analize rabe lesa za ogrevanje v Sloveniji (SURS 2006a in 2006b). Na podlagi obstoječih podatkov smo ocenili rabo okroglega lesa za ogrevanje ter rabo hlodovine in drugega tehničnega lesa v gospodinjstvih.

Celotno domačo rabo smo razdelili na rabo hlodovine za žago in furnir, rabo drugega industrijskega lesa ter rabo lesa za kurjavo. Izračunana je po formuli (7).

$$S_{dom} = S_3 + S_5 + S_8 \quad (7)$$

$S_{dom}$  – Domača raba lesa

$S_3$  – Domača raba hlodov za žago in furnir

$S_5$  – Domača raba drugega industrijskega lesa

$S_8$  – Domača raba lesa za kurjavo

### Raba okroglega lesa za proizvodnjo energije

#### *Roundwood use for energy production*

Količine okroglega lesa, ki se porabijo kot les za proizvodnjo energije, smo ocenili ločeno za gospodinjstva in za energetske sisteme (toplarne, elektrarne, sisteme sočasne proizvodnje toplote in elektrike). Podatke o rabi okroglega lesa v energetske namene v večjih sistemih smo dobili iz ankete za proizvajalce lesne biomase (GIS 2004b), ki je zajela le večje in registrirane proizvajalce lesne biomase. Podatke o rabi lesa za kurjavo smo dobili iz ankete o porabi energije v gospodinjstvih (SURS 2006a,b). Skupno rabo lesa za proizvodnjo energije smo izračunali po formuli (8).

$$S_E = S_8 + S_9 \quad (8)$$

$S_E$  – Skupna raba lesa za proizvodnjo energije

$S_8$  – Domača raba okroglega lesa za kurjavo

$S_9$  – Raba okroglega lesa za proizvodnjo toplote in elektrike v večjih sistemih

### LESNI OSTANKI

#### *WOOD WASTES*

Lesni ostanki so pomembna surovina za izdelavo vlaknin, lesnih plošč ter za proizvodnjo energije. Zato smo se odločili, da v model vključimo tudi lesne ostanke, vendar kot ločeno bilanco ( $B_2$ ). Glavni vir podatkov za analizo tokov lesnih ostankov so letna poročila o nastajanju odpadkov v proizvodnih in storitvenih dejavnostih (SURS 2006c) in anketa, opravljena na GIS (2004a). V analizo tokov lesnih ostankov smo vključili le podatke o evidentirani rabi. Količine uvoza in izvoza lesnih ostankov smo pridobili iz baze SURS (2006e).

V našo bilanco lesnih ostankov ( $B_2$ ) smo vključili oceno količin lesnih ostankov v petih različnih rabah. Skupno evi-

dentirano rabo lesnih ostankov ( $S_{LO}$ ) smo ocenili po formuli (9).

$$S_{LO} = S_{10} + S_{11} + S_{12} + S_{13} + S_{14} \quad (9)$$

$S_{10}$  – Domača raba lesnih ostankov

$S_{11}$  – Raba lesnih ostankov za proizvodnjo toplote in elektrike v toplarna in elektrarnah

$S_{12}$  – Raba lesnih ostankov za proizvodnjo celuloze, vlaknenih in ivernih plošč

$S_{13}$  – Raba lesnih ostankov pri proizvodnji pelet in briketov

$S_{14}$  – Lesni ostanki na deponijah

Mankajoči člen v bilanci lesnih ostankov je ocena razpoložljivih količin lesnih ostankov ( $K_4$ ), ki nastajajo pri posameznih rabah okroglega lesa in bi jo lahko izračunali po formuli (10). Tokovi so v bilanci označeni s  $T_{LOi}$ , njihovo oceno puščamo kot izziv za prihodnost.

$$K_4 = T_{LO1} + T_{LO2} + T_{LO3} + T_{LO4} + T_{LO5} + T_{LO6} + U_4 - I_4 \quad (10)$$

$T_{LO1}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri proizvodnji žaganega lesa

$T_{LO2}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri proizvodnji vezanega lesa in furnirja

$T_{LO3}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri domači rabi hlodov za žago in furnir

$T_{LO4}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri proizvodnji celuloze ter proizvodnji ivernih in vlaknenih plošč

$T_{LO5}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri domači rabi lesa za celulozo in plošče ter drugega ind. lesa

$T_{LO6}$  - Količina lesnih ostankov, ki nastaja pri rabi drugega industrijskega lesa

$U_4$  - Količina uvoza lesnih ostankov

$I_4$  - Količina izvoza lesnih ostankov

Usklajenost bilance lesnih ostankov bi nastopila v primeru ravnovesja v enačbi (11).

$$\sum_{i=10}^{14} S_i = \sum_{i=10}^{14} L_{4i} \quad (11)$$

$S_{10-14}$  – Rabe lesnih ostankov

$L_{410-114}$  – Tokovi lesnih ostankov

## REZULTATI IN RAZPRAVA RESULTS AND DISCUSSION

Izdelali smo izviren model s kompleksno shemo tokov lesa za Slovenijo. V osnovi model temelji na MFA, vendar upošteva specifičnost razmer v Sloveniji. Model ima opredeljene meje preučevanega sistema, pregled nad viri, porabniki in tokovi. Na podlagi izdelanega modela in ciljev raziskave smo izdelali dve ločeni bilanci ( $B_1$  in  $B_2$ ).

Rezultati so predstavljeni po parcialnih sklopih tokov lesa v Sloveniji. Sklopi se med sabo prepletajo in smiselno dopolnjujejo. Končni in bistveni rezultat je prikaz dveh variant bilance okroglega lesa in bilanca lesnih ostankov v Sloveniji. Osnovna shema tokov okroglega lesa in lesnih ostankov v našem modelu je predstavljena na sliki 1.

Odločili smo se, da podatke o proizvodnji, rabi, uvozu in izvozu lesa v Sloveniji združimo v tri bilance:

1. Uradna bilanca okroglega lesa
2. Modelna bilanca okroglega lesa
3. Bilanca lesnih ostankov

Razmerje med neto posekom v gozdovih ter ocenjeno rabo okroglega lesa, z upoštevanjem uvoza in izvoza, smo poimenovali bilanca okroglega lesa ( $B_1$ ), izračunali pa po formuli (12).

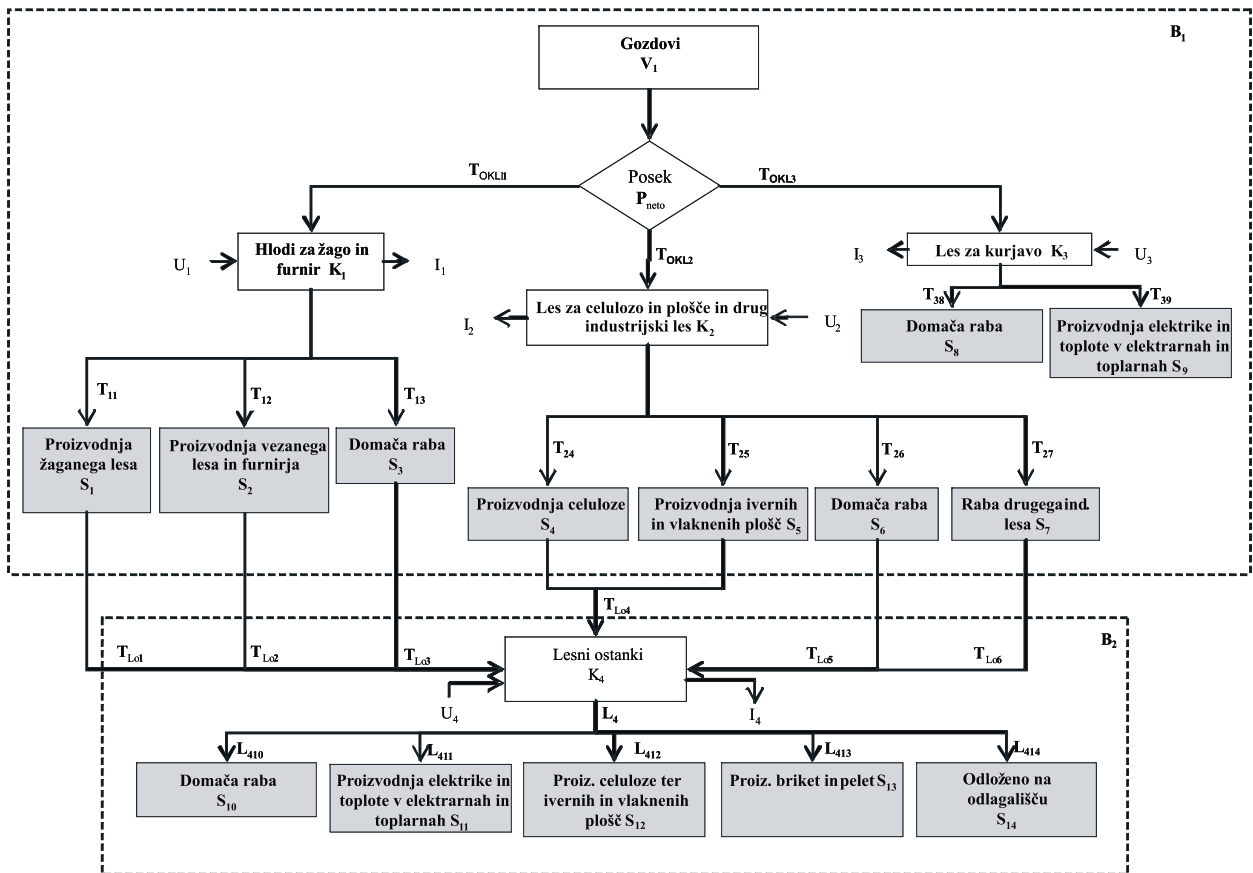
$$B_1 = P_{neto} - S_{OKL} - I_{OKL} + U_{OKL} \quad (12)$$

Razmerje med proizvedeno količino lesnih ostankov v proizvodnih in storitvenih dejavnostih ter ocenjeno rabo, z upoštevanjem uvoza ( $U_{lo}$ ) in izvoza ( $I_{lo}$ ), je bilanca lesnih ostankov ( $B_2$ ), ki je izračunana po formuli (13).

$$B_2 = K_4 - S_D - I_4 + U_4 \quad (13)$$

## TOKOVI IN RABA OKROGLEGA LESA ROUNDWOOD FLOWS AND USE

Ocena in analiza vrste in količin tokov okroglega lesa v posamezne identificirane rabe omogočata izdelavo bilance in lahko rabita za druge vrste analiz (npr. vrednost tokov in



Slika 1: Model okroglega lesa in lesnih ostankov v Sloveniji

Fig. 1: Roundwood and wood wastes model in Slovenia

rab, količine vezanega CO<sub>2</sub> v tokovih in rabah). Model tokov okroglega lesa je opredeljen s/z:

- Posekom in proizvodnjo okroglega lesa
- Uvozom in izvozom okroglega lesa
- Rabo lesa v predelovalnih dejavnostih
- Rabo okroglega lesa v gospodinjstvih
- Rabo lesa za energetske namene

#### 4.1.1 Posek in proizvodnja okroglega lesa

##### Removals and roundwood production

Posek smo obravnavali glede na uradne podatke in z verjetnim povečanjem obsega poseka pri listavcih in iglavcih v zasebnih gozdovih. Zaradi majhnega vpliva smo druge gozdove (npr. občinske) obravnavali skupaj z zasebnimi gozdovi. Pri poseku v zasebnih gozdovih smo izhajali iz razpoložljivih

podatkov o količinah (SURS 2006c, MKGP 2005) in strukturi rabe (SURS 2000), iz potrebnih količin lesnopredelovalne industrije za skupine GLS ter iz potrebnih količin GLS za domačo rabo (preglednica 1).

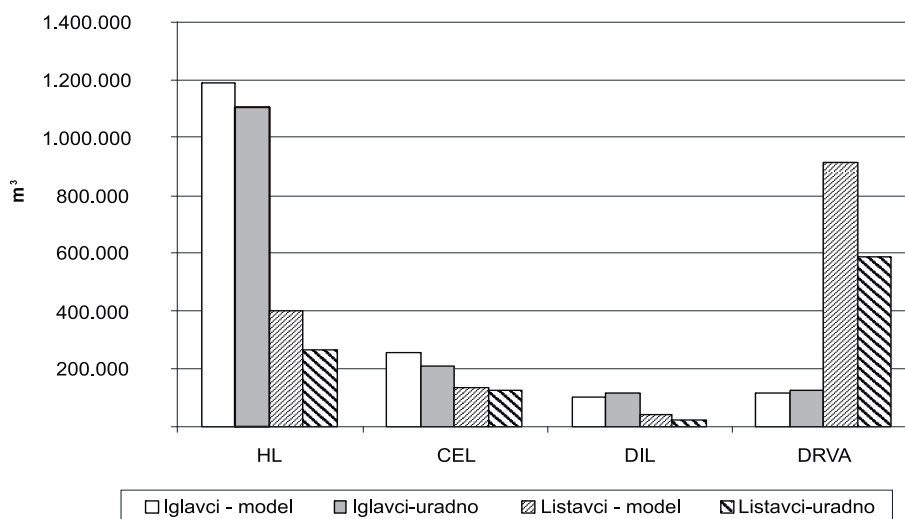
Razlika med uradnim in modelnim neto posekom je več kot 590.000 m<sup>3</sup>. Pri poseku smo upoštevali podmeno, da so podatki o količinah za proizvodnjo gozdnih lesnih sortimentov (GLS) v državnih gozdovih realni in jih zato nismo spreminjali, v modelnem poseku smo spremenili strukturo DIL, CEL in DRV pri listavcih. Bistveno smo spremenili podatke o poseku v drugih gozdovih, in sicer smo posek listavcev v njih povečali s faktorjem 1,8, posek iglavcev pa s faktorjem 1,1. Primerjava med uradnim in modelnim neto posekom je predstavljena v sliki 2.

Pri iglavcih prevladujejo hlodi za žago in furnir (več kot 70 % celotnega neto poseka), med listavci pa prevladuje les za kurjavo z več kot 60 % deležem.



Preglednica 1: Uradni in modelni neto posek v gozdovih ( $P_{neto}$ ) za leto 2004Table 1: Official and model net removals in forests ( $P_{net}$ ) for the year 2004

Uradni neto posek Official net removals (m <sup>3</sup> )		Hlodi / Sawlogs and veneer logs	Les za celulozo in plošče / Pulpwood	Drug industrijski les / Industrial roundwood	Les za kurjavo / Wood fuel	Skupaj / Together
Državni gozdovi / State forests	Iglavci / Conifer.	387.000	172.000	37.000	-	596.000
	Listavci / Decid.	128.000	67.000	45.000	135.100	375.100
	Skupaj / Sum	515.000	239.000	82.000	135.100	971.100
Drugi gozdovi / Other forests	Iglavci / Conifer.	720.000	38.000	77.000	125.000	960.000
	Listavci / Decid.	136.000	6.200	12.400	465.000	619.600
	Skupaj / Sum	856.000	44.200	89.400	590.000	1.579.600
Skupaj / Together	Iglavci / Conifer.	1.107.000	210.000	114.000	125.000	1.556.000
	Listavci / Decid.	264.000	73.200	57.400	600.100	994.700
	Skupaj / Sum	1.371.000	283.200	171.400	725.100	2.550.700
Modelni neto posek / Model net removals (SURS in preračuni GIS)						
Državni gozdovi / State forests	Iglavci / Conifer.	387.000	172.000	37.000	-	596.000
	Listavci / Decid.	128.000	120.000	7.500	119.000	374.500
	Skupaj / Sum	515.000	292.000	44.500	119.000	970.500
Drugi gozdovi / Other forests	Iglavci / Conifer.	798.000	79.600	65.000	113.000	1.055.600
	Listavci / Decid.	270.000	17.000	33.000	796.000	1.116.000
	Skupaj / Sum	1.068.000	96.600	98.000	909.000	2.171.600
Skupaj / Together	Iglavci / Conifer.	1.185.000	251.600	102.000	113.000	1.651.600
	Listavci / Decid.	398.000	137.000	40.500	915.000	1.490.500
	Skupaj / Sum	1.583.000	388.600	142.500	1.028.000	3.142.100



Slika 2: Primerjava med uradnim in modelnim neto posekom

Fig. 2: Comparison between official and model net removals

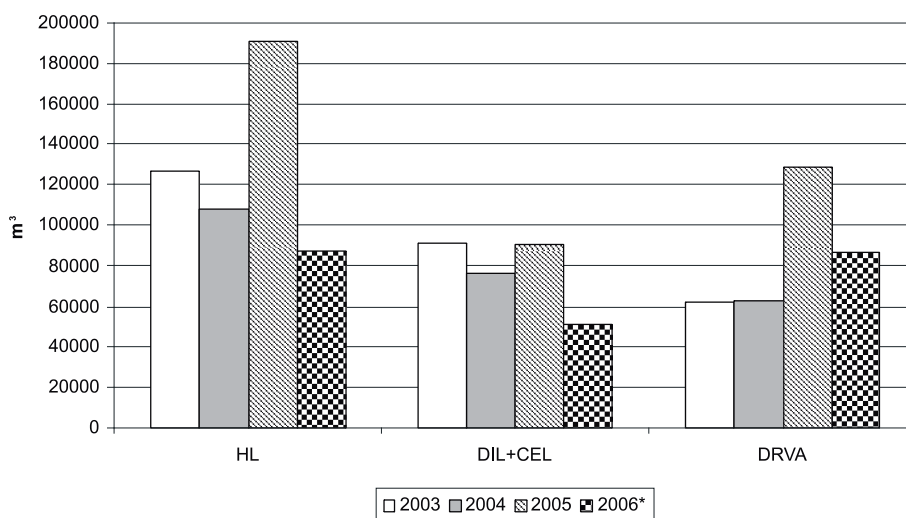
## Uvoz in izvoz okroglega lesa

### Import and export of roundwood

V letu 2004 smo po naših preračunih uvozili 52.000 m<sup>3</sup> hlodov, 351.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa za celulozo in plošče ter drugega industrijskega lesa listavcev in 8.500 m<sup>3</sup> lesa za kurjavo (slika 3). V istem letu smo izvozili 108.000 m<sup>3</sup> hlodov za žago in furnir, 76.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa za celulozo in

plošče ter drugega industrijskega lesa listavcev in 63.000 m<sup>3</sup> lesa za kurjavo (slika 4). Pri preračunu ton pri tarifni številki 44011000 (les za kurjavo) smo uporabili faktor 0,91 t/m<sup>3</sup>, ki temelji na prečiščenih podatkih o uvozu in izvozu drugega okroglega lesa bukve.

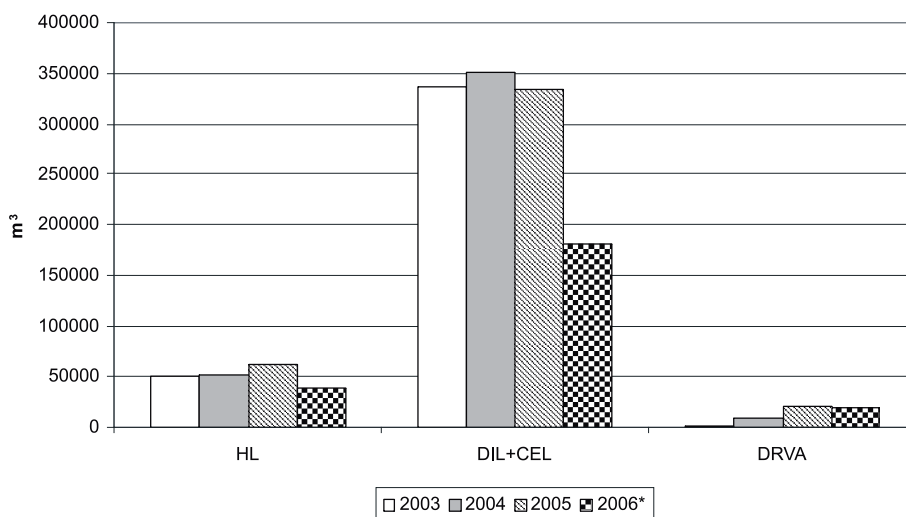
V letu 2004 smo bili v celotni uvozno-izvozni bilanci okroglega lesa še neto uvoznik, saj smo uvozili za 165.000 m<sup>3</sup> več okroglega lesa, kot smo ga izvozili (vključno z lesom



Slika 3: Izvoz okroglega lesa (vir: SURS 2006e, preračun GIS)

Fig. 3: Export of roundwood (source: SURS 2006e, recalculated by GIS)

Opomba \*: v slikah 3 in 4 so pri izvozu in uvozu v letu 2006 upoštevani le podatki za prvih 6 mesecev



Slika 4: Uvoz okroglega lesa (vir: SURS 2006e, preračun GIS)

Fig. 4: Import of roundwood (source: SURS 2006e, recalculated by GIS)

Opomba \*: v slikah 3 in 4 so pri izvozu in uvozu v letu 2006 upoštevani le podatki za prvih 6 mesecev

za kurjavo). Ta razlika je nastala predvsem zaradi uvoza celuloznega lesa.

V letu 2005 se je izrazito povečal izvoz hlodov iglavcev (z 61.000 m<sup>3</sup> leta 2004 na 146.000 m<sup>3</sup> v letu 2005). Poudariti je treba, da se je v letu 2005 glede na predhodno leto povečal tudi posek iglavcev, in sicer za 181.000 m<sup>3</sup> (ZGS 2006) neto zaradi gradacije podlubnikov.

Uradni podatki SURS-a v Statističnem letopisu RS (2005b) navajajo povsem drugačne številke. V letu 2004 naj bi po SURS-u uvozili skupno 592.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa, od tega kar 505.000 m<sup>3</sup> hlodov. Izvozili naj bi 377.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa, od tega 250.000 m<sup>3</sup> hlodov. Uradni podatki so očitno povsem napačni in zavajajoči. Napaki sta v razvrščanju po KN (SURS uporablja 6-mestno razvrščanje, ki pa združuje hlode in les za celulozo in plošče ter drug okrogel industrijski les, poleg tega pod okrogel les za celulozo in plošče razvršča lesne ostanke, ki pa niso gozdni sortiment!) in v uporabi faktorjev pretvorbe iz ton v m<sup>3</sup> (SURS uporablja premajhne faktorje gostote svežega lesa). Zanimivo je, da je SURS v Statističnem letopisu RS še leta 1990 podajal smiselne podatke o uvozu in izvozu gozdnih lesnih sortimentov. Izvoz je znašal 270.000 m<sup>3</sup>, od tega je bilo 120.000 m<sup>3</sup> hlodov. Uvoz je v letu 1990 znašal 572.000 m<sup>3</sup>, od tega je prevladoval okrogli les za proizvodnjo celuloze in plošč (489.000 m<sup>3</sup>). V mednarodnem vprašalniku JFSQ (Joint Forest Sector Questionnaire), ki je enoten za poročanje organizacijam FAO, UNECE, EUROSTAT in ITTO, SURS pravilno razvršča podatke po 8-mestni KN (SURS 2006g). Uporabljeni faktorji (gostote svežega lesa) so prenizki za Slovenijo, ker SURS uporablja (preveč) okvirne mednarodne faktorje. Tako so za listavce poročali o okoli 1,5-krat, za iglavce pa 1,24-krat prevelikih količinah okroglega lesa v zunanji trgovini.

Pri analizi podatkov o izvozu lesa je treba upoštevati dejstvo, da del izvoza lesa ni vključen v uradne statistike. Neposredna prodaja lesa zasebnega lastnika gozdov tujemu podjetju se ne beleži v Sloveniji, tuji kupec pa poroča v svoji državi. Podatke o uvozu in izvozu smo navzkrižno preverili s podatki EUROSTATa (2006), in sicer o izvozu iz Slovenije v EU (poročevalec je RS Slovenija) in uvozu v EU iz Slovenije (poročajo druge države EU). V letu 2004 je tako v skupnem izvozu skupine KN 4401 do KN 4403 iz Slovenije prišlo do razlike v višini 51.000 ton (faktor 1,18 glede na poročanje Slovenije). Za iste združene skupine je razlika v letu 2005

znašala 35.500 m<sup>3</sup> (faktor 0,93 glede na poročanje Slovenije). Pri izvozu okroglega lesa iglavcev v EU v letu 2005 prihaja do nekaterih razlik znotraj osemmestne kombinirane nomenklature, v celoti pa je razlika 7 % (9.000 ton) glede na poročanje Slovenije. Očitno prihaja do različnega razvrščanja lesa znotraj kombinirane nomenklature pri deklarantih v Sloveniji in v EU.

Iz primerjave uvoza in izvoza v zadnjih letih lahko zaključimo, da je bila v letu 2004 Slovenija neto izvoznik hlodov in lesa za kurjavo (drva) in velik neto uvoznik okroglega lesa za celulozo, iverne in vlaknene plošče ter drugega industrijskega lesa.

### **Raba okroglega lesa v predelovalnih dejavnostih** *Roundwood use in forest industry*

Količinsko največja in iz vidika gospodarstva tudi najpomembnejša je raba okroglega lesa v industriji (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>, S<sub>7</sub>). Rabo lesa v predelovalnih dejavnostih smo razdelili na: proizvodnjo žaganega lesa in furnirja, ki je tudi največji porabnik okroglega lesa, na proizvodnjo celuloze in plošč ter na rabo drugega industrijskega lesa (preglednica 2).

Količine razžaganega lesa v Sloveniji so po letu 1989 slabo raziskane. Osnutek srednjeročnega plana razvoja gozdarstva za obdobje 1976-1980 je v poglavju o lesnosurovinski bilanci 1976-1980 v luči kompleksnosti gozdnega in lesnega gospodarstva (1975) ocenjeval porabo (vključno z izvozom) 1.500.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa za tki. mehansko predelavo (razrez in proizvodnja furnirja). Leta 1985 je bila uradna proizvodnja žaganega lesa 1.078.000 m<sup>3</sup>, od tega 72 % žaganega lesa iglavcev. Z upoštevanjem faktorja izkoristka pri razžaganju (0,67) to pomeni 1.610.000 hlodov za žago. Zanimivo je, da je tržna proizvodnja hlodov za žago v tem letu znašala 1.350.000 m<sup>3</sup> (Statistični letopis RS 1991), uvoz hlodov (70.000 m<sup>3</sup>) in izvoz hlodov (65.000 m<sup>3</sup>) pa sta bila praktično izenačena.

Merzelj (1987) je ocenil, da se je v Sloveniji v obdobju 1981-1985 za mehansko predelavo (vključno s proizvodnjo rezanega in luščenega furnirja) povprečno letno porabilo 1.737.000 m<sup>3</sup> hlodov. Avtor ocenjuje, da je v Sloveniji na voljo 1.700.000 m<sup>3</sup> lesa za razrez, od tega 200.000 m<sup>3</sup> za netržno proizvodnjo pri lastnikih gozdov.

Preglednica 2: Raba okroglega lesa v predelovalnih dejavnostih (v m<sup>3</sup>)Table 2: Roundwood use by activity (in m<sup>3</sup>)

Raba lesa v predelovalnih dejavnostih	Skupaj / Together	Evidentirano iz uvoza / Export - verified	Domači les / Domestic wood
Proizvodnja žaganega lesa (S1) / Sawnwood production (S <sub>1</sub> )	1.243.000	14.000*	1.229.000
Proizvodnja furnirja (S2) / Veneer production (S <sub>2</sub> )	91.000	38.000	53.000
Proizvodnja celuloze in plošč (S4+S5) / Pulp and particle or fiber board production (S4+S5)	693.000	309.000	384.000
Raba drugega ind. lesa (S7) / Other industrial roundwood use (S7)	63.000	27.000	36.000
Skupaj / Sum	2.090.000	388.000	1.702.000

Opomba \* Uvoz hlodovine za žage je ocenjen kalkulatивно na podlagi razlike med uradnim uvozom hlodovine in evidentiranim uvozom hlodovine, ki se porabi pri proizvodnji furnirja

Po letu 1990 je bilo v Sloveniji zaslediti dve zbirki podatkov o kapacitetah žagarskih obratov. Prve je leta 1998 objavila Internova d.o.o. (400 obratov). Na podlagi poročanja obratov so prišli do količine razrezanih hlodov, ki naj bi znašala 1.961.815 m<sup>3</sup>. Ocena ne odseva realnega letnega razreza v Sloveniji, saj so podatki v skupini večjih obratov kapacitete, pri manjših pa dejanski razrez (MERZELJ 1999).

Leta 2001 je ZGS opravil popis vseh žag in njihovih letnih količinah razreza. Evidentirali so 718 žagarskih obratov, ki naj bi letno razžagali 1.896.960 m<sup>3</sup> hlodov. V razrezu naj bi prevladovali iglavci s 66 % deležem. Na podlagi ankete GIS (2004) in podatkov o količinah letnega razreza v nekaterih večjih obratih ocenjujemo, da imajo ti podatki podobno hibo kot zbirka podatkov Internova (1998).

Na podlagi uradnih podatkov o količini razžaganega lesa (SURs 2005b) smo z uporabo faktorja izkoristka (0,67) pri razžagovanju (MERZELJ 1987) dobili vhodno količino okroglega lesa, ki znaša 761.000 m<sup>3</sup> v letu 2004. Ta podatek velja za podjetja, ki so vključena v letno poročanje SURs-u (poročevalske enote). Poročevalske enote za žagan les imajo kot glavno dejavnost (po standardni klasifikaciji dejavnosti - SKD) opredeljeno žaganje in skobljanje lesa ter imajo nad 20 zaposlenih. V letu 2004 je bilo takšnih poslovnih subjektov 47.

Količino razreza pri poslovnih subjektih z registrirano dejavnostjo žaganja in skobljanja lesa v podjetjih z manj kot 20 zaposlenimi smo ocenili na podlagi podatkov ankete GIS (2004a) in združenih podatkov poslovnih subjektov v Gospodarski in Obrtni zbornici Slovenije. Točkovna ocena agregata količine okroglega lesa je za registrirana podjetja z manj kot

20 zaposlenimi 479.844 m<sup>3</sup> (odklon zaupanja s 5 % tveganjem je 91.731 m<sup>3</sup>). Skupno količino hlodov za žago v letu 2004 smo ocenili na podlagi ankete GIS in podatkov SURs (2005b) na 1.243.000 m<sup>3</sup> (ocenjena količina hlodov za žago v modelu B<sub>1</sub>). V tej oceni ni zajet razrez, ki se opravlja za domačo rabo pri neregistriranih žagarskih obratih in pri lastnikih gozdov.

Z vidika ocenjevanja količine hlodov za žago, ki vstopajo v predelovalno dejavnost, je indikativen podatek o uradnem številu registriranih žagarskih obratov v Sloveniji. Podatki o številu registriranih poslovnih subjektov z dejavnostjo Žaganje in skobljanje ter impregniranje lesa (SKD 20.100) po virih prikazuje preglednica 3.

Najbolj natančne podatke o poslovnih subjektih z registrirano dejavnostjo Žaganje in skobljanje lesa ima Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve –AJPES (2006). Pri poslovnih subjektih z glavno dejavnostjo žaganja in skobljanja lesa prevladujejo samostojni podjetniki (269) in družbe z omejeno odgovornostjo (176). Nosilcev dopolnilne dejavnosti žaganja in skobljanja lesa na kmetiji je 95.

Z vidika razpoložljivih količin hlodov za žago iz zasebnih gozdov je kazalec tudi odkup iz zasebnih gozdov, ki ga spremlja SURs (2006f). V letih 2004, 2005 in prvi polovici leta 2006 je v celotnem odkupu polovica hlodov iglavcev. Odkup hlodov listavcev predstavlja 20 % v letu 2005 in 24 % v prvi polovici leta 2006. Skupen odkup hlodov za žago in furnir iz zasebnih gozdov prek poročevalskih enot (gozdarska podjetja in zadruga) je v letu 2004 znašal 386.000 m<sup>3</sup>, v letu 2005 438.000 m<sup>3</sup> in v prvi polovici leta 2006 pa 187.000 m<sup>3</sup>.

Preglednica 3: Število registriranih poslovnih subjektov z dejavnostjo Žaganje in skobljanje ter impregniranje lesa

Table 3: Number of registered business subjects with activity »Sawmilling and planing of wood, impregnation of wood«

Vir podatkov / Data sources	Število poslovnih subjektov z glavno dejavnostjo / No. of subjects with primary activity	Število poslovnih subjektov s stransko dejavnostjo / No. of subjects with secondary activity
AJPES 2006	607	1052
OZS 2006	287	n.p.
OZS 2004	224	n.p.
GZS 2004	182	n.p.
Internova 1998	402 *	
Internova 2002	398 *	
ZGS	718 *	

Opombe:

- \* Število žagarskih obratov, zajetih v bazi podatkov. V podatkih Internova 1998 je nekaj obratov ustavilo proizvodnjo, nekateri obrati pa nimajo podanih kapacitet/količin razreza.

- n.p. ni podatka

Na podlagi naših izračunov in zbranih podatkov ocenjujemo, da se je leta 2004 v Sloveniji razžagalo 1.410.000 m<sup>3</sup> hlovdov, od tega 1.100.000 m<sup>3</sup> iglavcev in 310.000 m<sup>3</sup> listavcev.

Evidentirane vhodne količine okroglega lesa, ki vstopajo v proizvodnjo furnirja v Sloveniji, so v referenčnem letu znašale 91.000 m<sup>3</sup>. Pod proizvodnjo furnirja smo upoštevali proizvodnjo rezanega furnirja in luščenega furnirja.

Proizvodnja celuloze in lesovine je bila v letu 2004 pomemben porabnik lesa v Sloveniji. Poraba okroglega lesa pri proizvodnji vlaknin se je od leta 2000 do 2005 gibala okrog 500.000 m<sup>3</sup>. Porabe okroglega lesa za proizvodnjo celuloze po zaprtju obrata za proizvodnjo celuloze v podjetju Vipap Videm Krško d.d. v letu 2006 ni več. V zadnjih letih pa narašča količina okroglega lesa za proizvodnjo lesovine (v letu 2003 66.000 m<sup>3</sup>, v letu 2004 117.000 m<sup>3</sup>).

Tretji največji porabnik okroglega industrijskega lesa je proizvodnja ivernih in vlaknenih plošč, ki porabi letno okrog 200.000 m<sup>3</sup>, predvsem listavcev.

Drug okrogel industrijski les, ki se predela v industriji, zajema jamski les, les za proizvodnjo tanina in les za drogove. Industrijska poraba tovrstnega okroglega lesa se je

močno zmanjšala v primerjavi s stanjem pred letom 1990, ko je iz gozdne proizvodnje vstopalo na trg okrog 180.000 m<sup>3</sup> drugega industrijskega lesa (leta 1988 181.772 m<sup>3</sup>, leta 1989 175.491 m<sup>3</sup>). V letu 2004 pa je bila evidentirana raba tovrstnega okroglega lesa 63.000 m<sup>3</sup>.

## Raba okroglega lesa v gospodinjstvih

### Roundwood use in households

Podatkov o skupni rabi lesa v gospodinjstvih (S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>8</sub>) v Sloveniji nimamo. Osnutek srednjeročnega plana razvoja gozdarstva za obdobje 1976-1980 je v poglavju o lesnosurovinski bilanci 1976-1980 v luči kompleksnosti gozdnega in lesnega gospodarstva (1975) ocenjeval podeželsko porabo v višini 500.000 m<sup>3</sup> iz gozdov (140.000 m<sup>3</sup> iglavcev in 360.000 m<sup>3</sup> listavcev). Iglavci naj bi se porabili izključno kot tehnični les, listavci pa pretežno za drva (320.000 m<sup>3</sup>).

Za oceno celotne domače rabe lesa v gospodinjstvih smo pregledali obstoječe ocene domače rabe, ti so: popis družinskih kmetij (SURs 2000, 2003, 2005a), anketa med lastniki gozdov (GIS 1995) in anketa med lastniki gozdov v občini Solčava (GIS 2002). Pri oceni skupne domače rabe lesa je treba upoštevati tudi predpostavko, da delež domače rabe lesa v skupnem poseku pada z večanjem posesti oziroma z večanjem skupnega poseka na posesti. Druga predpostavka modela je, da se večino okroglega lesa doma porabi za ogrevanje, sledi raba hlodovine in raba drugega tehničnega lesa.

Pri analizi rabe okroglega lesa za ogrevanje v gospodinjstvih je treba poudariti, da ne govorimo izključno o okroglem lesu neposredno iz gozdov (del rednega poseka), temveč tudi o drugi drevnini (posek zunaj gozda, sečni ostanki, les iz gojitvenih del v mlajših razvojnih fazah). Okrogli les, ki se uporabi v gospodinjstvih, pa ne izvira izključno iz zasebnih gozdov, temveč tudi iz državnih gozdov in gozdov drugih pravnih oseb (cerkev, lokalne skupnosti...).

Ocena lesa, ki ga za ogrevanje porabijo v gospodinjstvih, je bila narejena v okviru projekta »Preskrba in raba bioenergije ob sočasnem zagotavljanju trajnostnega gospodarjenja z gozdom« (ZGS 2005a). Po podatkih iz zaključnega poročila omenjenega projekta so gospodinjstva v letu 2002 za ogrevanje porabila od 1.300.000 do 1.500.000 m<sup>3</sup> lesa. Ta ocena je bila narejena na podlagi podatkov iz popisa stanovanj v



Sloveniji (Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji, SURS 2002) in predpostavke o povprečni porabi energije na m<sup>2</sup> stanovanjske površine.

Drug vir podatkov o rabi lesa za ogrevanje v gospodinjstvih je Anketa o porabi energije in goriv v gospodinjstvih v letu 2002 (SURS 2006b). Eno izmed poglavij v anketi je namenjeno tudi oceni rabe lesa in lesnih odpadkov v energetske namene. Rezultati ankete so pokazali, da je 276.707 gospodinjstev uporabljalo les kot gorivo. Skupno so po podatkih SURS (2006b) porabili 1.386.000 kubičnih metrov drv. Naša predpostavka je bila, da je večina anketiranih gospodinjstev odgovorila v prostornih metrih drv, zato smo podatek preračunali v m<sup>3</sup> okroglega lesa, pri tem smo uporabili faktor 0,75. Po naših ocenah gospodinjstva za ogrevanje letno porabijo 1.039.500 ekvivalentov okroglega lesa (RWE). Naša druga predpostavka je bila, da 20 % lesa (nekaj več kot 100.000 m<sup>3</sup>), ki ga gospodinjstva pridobijo in porabijo doma za ogrevanje, predstavlja druga drevnina (posek zunaj gozda, sečni ostanki, les premera pod 7 cm, posek na površinah v zaraščanju...). Tako je naša ocena, da gospodinjstva letno porabijo 939.200 m<sup>3</sup> RWE iz gozdov za ogrevanje, segrevanje sanitarne vode in kuhanje. Po podatkih iz omenjene ankete skoraj polovico (47 %) tega lesa zamenja lastnika, kar pomeni, da letno v Sloveniji na trg vstopa vsaj 450.000 RWE za kurjavo iz gozdov.

Podatke o pridobivanju in rabi lesa na kmetijskih gospodarstvih<sup>1</sup> spremlja SURS (2000, 2003, 2005a). Iz podatkov popisa kmetijskih gospodarstev smo zbrali le podatke o družinskih kmetijah. Po podatkih popisa iz leta 2000 je v lasti družinskih kmetij 394.700 ha gozdov oziroma 47 % vseh zasebnih gozdov v Sloveniji. Po podatkih iz popisa družinskih kmetij v letu 2005 je bil skupni posek 1.423.074 m<sup>3</sup>, od tega je bilo 56 % porabljenih za domačo rabo in predelavo. Podatki iz družinskih kmetij potrjujejo podmeno, da se večina lesa v gospodinjstvih porabi za ogrevanje (86 % celotne domače rabe oziroma 45 % celotnega poseka na družinskih kmetijah). Vendar pa rezultati prej omenjene ankete o porabi energije in goriv v gospodinjstvih kažejo na to, da so podatki o prodaji lesa za kurjavo na družinskih kmetijah podcenjene in da na trg vstopa dejansko več lesa. Na preveliko domačo rabo drv

<sup>1</sup> Kmetijsko gospodarstvo je organizacijsko in poslovno zaokrožena celota kmetijskih zemljišč, gozdov, zgradb, opreme in delavne sile, ki se ukvarja s kmetijsko pridelavo in ima enotno vodstvo. Kmetijska gospodarstva delimo na kmetijska podjetja in družinske kmetije.

na kmetijskih gospodarstvih kaže tudi povprečna poraba drv na gospodinjstvo. Po podatkih iz ankete o porabi energije in goriv v gospodinjstvih (SURS 2006b) je povprečna poraba gospodinjstev, ki se ogrevajo z lesom, 5,0 prm. Na družinskih kmetijah (SURS 2005a) je povprečna domača poraba lesa za kurjavo 16,5 prm.

Anketa o porabi v gospodinjstvih (SURS 2006a) za leto 2004 navaja podatek, da so gospodinjstva skupaj proizvedla 1.451.000 m<sup>3</sup> lesa za kurjavo. Če spet upoštevamo predpostavko, da so podatki v prostornih metrih in ne v m<sup>3</sup>, in da je 20 % lesa za kurjavo pridobljenih iz druge drevnine, lahko zaključimo, da so gospodinjstva po tej anketi proizvedla 871.000 RWE drv iz gozdov v njihovi lasti. Les za kurjavo je proizvedlo 48.434 družinskih kmetij. Po podatkih ankete o porabi v gospodinjstvih za leto 2004 pa je imelo lastno proizvodnjo drv 90.022 gospodinjstev. Ocenjujemo, da letno poleg družinskih kmetij proizvaja les za kurjavo še okrog 40.000 lastnikov gozdov, ki ne sodijo v kategorijo družinskih kmetij.

Analiza rabe lesa v gospodinjstvih nakazuje, da se večina lesa porabi za ogrevanje in segrevanje sanitarne vode. Tri neodvisne študije (SURS 2006a,b, ZGS 2005) so pokazale, da porabijo gospodinjstva samo za ogrevanje več kot 1.000.000 m<sup>3</sup> lesa letno. Manjši del tega lesa so lesni ostanki in druga drevnina. Gospodinjstva poleg lesa za kurjavo letno predelajo in porabijo tudi nekaj več kot 220.000 m<sup>3</sup> hlodov za žago in drugega industrijskega lesa. Ta podatek je le ocena, ki smo jo naredili po pregledu obstoječih podatkov. Naša predpostavka je, da gospodinjstva za lastne potrebe porabijo 167.000 m<sup>3</sup> hlodov in 53.000 m<sup>3</sup> drugega industrijskega lesa. Zaradi pomanjkanja podatkov o tej rabi lesa v gospodinjstvih menimo, da bi bilo nujno v eno izmed raziskav na Statističnem uradu, ki analizira rabo v gospodinjstvih (na primer anketa o porabi v gospodinjstvih), vključiti tudi vprašanja o rabi hlodovine in drugega tehničnega lesa ter o stroških za nakup tega lesa.

### **Raba okroglega lesa v energetske namene** *Roundwood use for energy production*

Rabo lesa v energetske namene smo v analizi tokov okroglega lesa razdelili v dve skupini (S<sub>8</sub> in S<sub>9</sub>). Po naših evidencah je raba okroglega lesa v energetske namene vezana skoraj izključno na rabo v gospodinjstvih (S<sub>8</sub>), ki je predstavljena v poglavju 4.1.4. Po podatkih iz ankete GIS (2004b) porabijo



večji energetske sistemi –  $S_9$  (daljinski sistemi ogrevanja naseleli, sistemi sočasne proizvodnje elektrike in toplote, kotli v industriji) manj kot 3.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa letno. Ti sistemi drugače uporabljajo kot vir skoraj izključno lesne ostanke in odpadke od predelave lesa ter delno drugo drevnino.

### Skupna bilanca okroglega lesa

#### Roundwood balance

Skupni rezultati analize tokov okroglega lesa – ločeno po posameznih rabah – so predstavljeni v preglednici 4. Predstavljena sta dva izračuna. V prvem je osnova uradni neto posek, v drugem primeru pa je osnova modelna ocena neto poseka v gozdovih. Raba okroglega lesa je razdeljena na 9 različnih rab ( $S_{1-9}$ ) in v tri skupine glede na gozdne lesne sortimente ( $K_{1-3}$ ). Razlage posameznih oznak so v poglavju 2, modelni prikaz tokov okroglega lesa, na osnovi katerega je pripravljen izračun, je prikazan v sliki 1. Uradna bilanca okroglega lesa ( $B_{lu}$ ) je izračunana po formuli (14), modelna bilanca ( $B_{lm}$ ) pa po formuli (15).

Razlika med uradno in modelno bilanco je velika. Pri uradni bilanci v Sloveniji manjka več kot 500.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa (neto). Največji primanjkljaj je pri lesu za ogrevanje (več kot 270.000 m<sup>3</sup>) in pri hlodih (več kot 185.000 m<sup>3</sup>). Razpoložljivi podatki o rabi okroglega lesa za ogrevanje so relativno kakovostni (podobnost ocene 1.000.000 m<sup>3</sup> iz virov ZGS 2005, SURS 2006a,b), tako da je uradni podatek o neto poseku za drva (750.000 m<sup>3</sup>) prenizek.

Pri modelni bilanci smo neto posek povečali glede na ocenjeno rabo, ki je predstavljena v poglavju 4.1.1. V tem primeru je bilanca pozitivna. Dejansko je presežek proizvodnje nad evidentirano rabo 55.100 m<sup>3</sup>, kar je manj kot 2 % celotnega neto poseka. Predvidevamo, da je količina okroglega lesa, ki se porabi v večjih energetskih sistemih ( $S_9$ ), podcenjena, prav tako je v modelu zelo znižana poraba okroglega lesa za ogrevanje v gospodinjstvih. Ocenjujemo tudi, da je količina izvoza okroglega lesa, ki izvira iz zasebnih gozdov, večja in ni v celoti evidentirana v bazah podatkov SURS-a.

$$B_{lu} = P_{u\_neto} + U_0 - \sum_{i=1}^9 S_i - I_0 = 2.552.940 + 412.000 - 3.252.000 - 247.000 = -536.060 \quad (14)$$

$$B_{lm} = P_{m\_neto} + U_0 - \sum_{i=1}^9 S_i - I_0 = 3.142.000 + 412.000 - 3.252.000 - 247.000 = +55.100 \quad (15)$$

Zaradi navedenih podmen ocenjujemo, da je modelna bilanca bliže dejanskemu stanju pridobivanja in rabe okroglega lesa kot uradna.

### TOKOVI IN RABA LESNIH OSTANKOV

#### WOOD WASTE FLOWS AND USE

Model tokov lesnih ostankov ( $B_2$ ) je opredeljen s/z:

- Količinami lesnih ostankov
- Uvozom in izvozom lesnih ostankov
- Rabo lesnih ostankov

Sinteza in analiza podatkov omogočata izdelavo bilance lesnih ostankov v Sloveniji za leto 2004.

#### Količine lesnih ostankov

##### Wood wastes amount

Na podlagi podatkov iz letnega poročila o nastajanju odpadkov v proizvodnih in storitvenih dejavnostih (ODP/04, SURS 2006c) je bilo v Sloveniji leta 702.000 t lesnih ostankov oziroma odpadkov. Na osnovi podatkov iz ankete, ki smo jo napravili na GIS, ocenjujemo, da je bila količina lesnih ostankov v letu 2004 850.000 t. Razliko lahko delno pojasnimo z dejstvom, da zbira podatke SURS predvsem od podjetij, ki so dolžna poročati, v anketo GIS pa smo zajeli tudi manjša podjetja in obrtnike. Struktura odpadkov iz poročil ODP/04 je prikazana na sliki 5. Tako kot pri okroglem lesu smo tudi pri lesnih ostankih zbrali podatke o rabi in jo poimenovali evidentirano rabo ( $S_{Lo}$ ). Skupno evidentirano rabo lesnih ostankov smo izračunali po formuli (9).

Pri tem moramo poudariti, da smo v analizo vključili le lesne ostanke iz proizvodnje; odpadni les in lesna embalaža iz drugih dejavnosti nista bila vključena v analizo. V metodoloških pojasnilih za raziskavo ODP/04 so lesni odpadki razvrščeni v:

- Lesni odpadki, nastali pri obdelavi in predelavi lesa ter proizvodnji plošč in pohištva, (podskupina 03 01).

Preglednica 4: Količinski tokovi in bilanca okroglega lesa v Sloveniji (v m<sup>3</sup>)Table 4: Material flows and roundwood balance in Slovenia (data are in m<sup>3</sup>)

Uradna B <sub>lu</sub> / Official B <sub>lu</sub>	T <sub>okl1</sub>	T <sub>okl2</sub>	T <sub>okl3</sub>	Vsota
Uradni posek neto / Official net removals (P <sub>u,neto</sub> )	1.371.668	454.186	725.086	2.550.940
	HL / L	DIL+CEL / OIR+PW	DRVA / WF	OKL / RW
Raba HL za proizvodnjo žaganega lesa / L use for sawnwood production (S <sub>1</sub> )	1.243.000			1.243.000
Raba HL za proizvodnjo furnirja / L use for veneer production (S <sub>2</sub> )	91.000			91.000
Domača raba HL za žago in furnir / Home consumption of L (S <sub>3</sub> )	167.000			167.000
Raba OKL za proizvodnjo celuloze / RW use for pulp production (S <sub>4</sub> )		545.000		545.000
Raba OKL za proizvodnjo ivernih in vlaknenih plošč / RW use for particle or fibre board production (S <sub>5</sub> )		148.000		148.000
Domača raba DIL (S <sub>6</sub> ) / Home consumption of OIR		53.000		53.000
Raba DIL / OIR use (S <sub>7</sub> )		63.000		63.000
Domača raba DRVA / WF home consumption (S <sub>8</sub> )			939.000	939.000
Raba OKL za proiz. energije v večjih sistemih (S <sub>9</sub> ) / RW use for E production in biomass systems			3.000	3.000
Skupna raba OKL / Sum of RW use (S <sub>OKL</sub> )	1.501.000	809.000	942.000	3.252.000
Uvoz / Import (U <sub>OKL</sub> )	52.000	351.000	9.000	412.000
Izvoz / Export (I <sub>OKL</sub> )	108.000	76.000	63.000	247.000
Uradna bilanca OKL / Official balance of RW (B <sub>lu</sub> )	<b>-185.332</b>	<b>-79.814</b>	<b>-270.914</b>	<b>-536.060</b>
Modelna B <sub>lm</sub> / Model B <sub>lm</sub>	T <sub>okl1</sub>	T <sub>okl2</sub>	T <sub>okl3</sub>	Vsota
Modelni posek neto / Model net removals (P <sub>m,neto</sub> )	1.583.000	531.100	1.028.000	3.142.100
	HL / L	DIL+CEL / OIR+PW	DRVA / WF	OKL / RW
Raba HL za proizvodnjo žaganega lesa / L use for sawnwood production (S <sub>1</sub> )	1.243.000			1.243.000
Raba HL za proizvodnjo furnirja / L use for veneer production (S <sub>2</sub> )	91.000			91.000
Domača raba HL za žago in furnir / Home consumption of L (S <sub>3</sub> )	167.000			167.000
Raba OKL za proizvodnjo celuloze / RW use for pulp production (S <sub>4</sub> )		545.000		545.000
Raba OKL za proizvodnjo ivernih in vlaknenih plošč / RW use for particle or fibre board production (S <sub>5</sub> )		148.000		148.000
Domača raba DIL (S <sub>6</sub> ) / Home consumption of OIR		53.000		53.000
Raba DIL / OIR use (S <sub>7</sub> )		63.000		63.000
Domača raba DRVA / WF home consumption (S <sub>8</sub> )			939.000	939.000
Raba OKL za proiz. energije v večjih sistemih (S <sub>9</sub> ) / RW use for E production in biomass systems			3.000	3.000
Skupna raba OKL / Sum of RW use (S <sub>OKL</sub> )	1.501.000	809.000	942.000	3.252.000
Uvoz / Import (U <sub>OKL</sub> )	52.000	351.000	9.000	412.000
Izvoz / Export (I <sub>OKL</sub> )	108.000	76.000	63.000	247.000
Modelna bilanca OKL / Model balance of RW (B <sub>lm</sub> )	<b>26.000</b>	<b>-2.900</b>	<b>32.000</b>	<b>55.100</b>

- Lesni odpadki, nastali pri proizvodnji celuloze (podskupina 03 03).
- Odpadki lesene embalaže (podskupina 15 01).
- Odpadki, nastali pri gradbeni dejavnosti ali rušenju stavb (podskupina 17 02).
- Lesni odpadki, zbrani kot ločeno zbrana frakcija komunalnih odpadkov (podskupina 20 01).

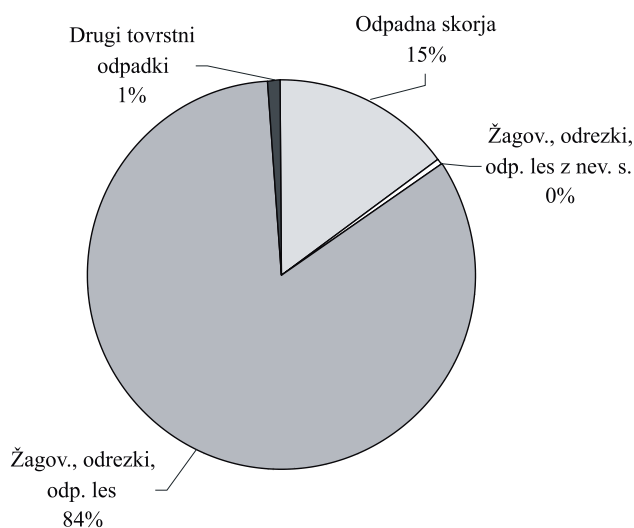
V našo analizo smo vključili odpadke, ki so razporejeni v naslednje identifikacijske številke: 030101 (odpadna skorja in pluta), 030104 (žagovina, odrezki, odpadni les z nevarnimi snovmi), 030105 (žagovina, odrezki, odpadni les), 030199 drugi tovrstni odpadki in 030301 (lubje in les – nastali pri proizvodnji celuloze).

### Uvoz in izvoz lesnih ostankov

#### Wood wastes import and export

Podatki za uvoz in izvoz lesnih ostankov zajemajo skupne podatke za tarifne številke 44012100, 44012200, 44013010 in 440113090, to so: iveri, sekanci, žagovina, odpadki in ostanki (tudi briketi in peleti).

V referenčnem letu 2004 je bil uvoz lesnih ostankov 2,06-krat večji od izvoza. V letu 2005 je opazna očitna rast izvoza lesnih ostankov, in sicer za 23.000 ton, kar je razvidno tudi iz



Slika 5: Struktura lesnih ostankov po ODP/04 (SURS 2006c)

Fig. 5: Wood wastes structure according to ODP/04 (SURS 2006c)

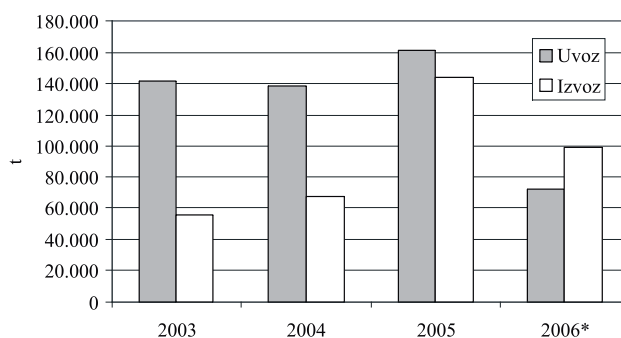
prikaza na sliki 6. To povečanje je lahko posledica proizvodnje in izvoza lesnih pelet v Pivki, lahko pa tudi ugodnih cen lesnih ostankov (predvsem žagovine in kosovnih ostankov) v sosednji Italiji. Kljub povečanju izvoza v letu 2005 (za 115 odstotnih točk) je bila Slovenija do leta 2006 neto uvoznica lesnih ostankov. V baznem letu (2004) je bilo to razmerje v prid uvoza (uvozili smo 71.000 t ostankov več, kot smo jih izvozili).

### Raba lesnih ostankov

#### Wood waste use

Ocenjena raba lesnih ostankov po posameznih skupinah je naslednja:

- v gospodinjstvih ( $S_{10}$ ) se porabi 28.100 m<sup>3</sup> oziroma 14.500 t lesnih ostankov (SURS 2006a) (upoštevani je pretvorbeni faktor SURS 1 m<sup>3</sup> = 500 kg),
- za proizvodnjo toplote in elektrike ( $S_{11}$ ) (v industriji, daljinskih sistemih in v sistemih sočasne proizvodnje elektrike in toplote) se porabi 275.000 t lesnih ostankov (MOP 2006),
- v proizvodnji celuloze, vlaknin ter ivernih in vlaknenih plošč ( $S_{12}$ ) se porabi 154.000 t (vir: proizvajalci in ICP 2006),
- v proizvodnji lesnih briket in pelet ( $S_{13}$ ) se porabi 16.000 t (GIS 2004b),
- na odlagališčih pa se deponira 17.000 t (SURS 2006c).



Slika 6: Uvoz in izvoz lesnih ostankov (vir: SURSe, preračun GIS)

Fig. 6: Wood wastes import and export (source: SURS, recalculated by GIS)

Opomba: \* – podatki za prvih 6 mesecev v letu 2006

Po naših ocenah se za proizvodnjo energije (prevladuje toplota) skupno porabi več kot 300.000 t lesnih ostankov.

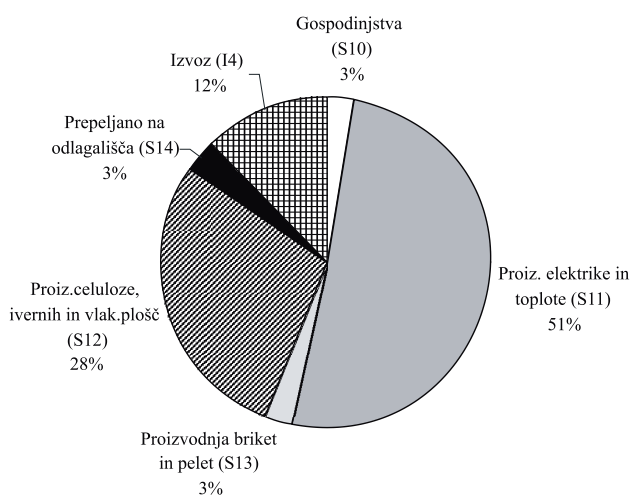
Po naših izračunih je v letu 2004 od 702.000 t lesnih ostankov (uradni podatki) ostalo nerazvrščenih glede na evidentirano rabo 297.000 t. Struktura evidentirane rabe lesnih ostankov in izvoza lesnih ostankov je predstavljena na sliki 7. Naša predpostavka je, da so evidence o rabi lesnih ostankov v energetske namene pomankljive in da podjetja dejansko porabijo več lesnih ostankov za proizvodnjo toplote, vendar pa tega ne poročajo Ministrstvu za okolje in prostor Trenutno je v bazi REMIS (MOP 2006) le 51 kotlov v predelovalni industriji, ocenjujemo, da jih je za 30-40 % več. Problem pa je tudi evidenca rabe lesnih ostankov v manjših sistemih za ogrevanje večjih objektov.

Pomembno dejstvo, ki ga ne smemo spregledati, ko govorimo o energetske rabi lesnih ostankov, je, da večino ostankov porabijo lesnopredelovalna podjetja sama za proizvodnjo procesne toplote in v nekaterih primerih tudi za proizvodnjo elektrike. Po podatkih iz ankete o količinah lesnih ostankov v Sloveniji (GIS 2004a) podjetja sama porabijo več kot 40 % lesnih ostankov. Po naših ocenah je več kot 70 % energetske rabe lesnih ostankov vezanih na lesnopredelovalna podjetja.

### Skupna bilanca lesnih ostankov

#### Wood waste balance

Bilanca lesnih ostankov temelji na ocenjeni letni količini lesnih ostankov iz letnega poročila o nastajanju odpadkov v



Slika 7: Struktura evidentirane rabe in izvoz lesnih ostankov

Fig. 7: Structure of known use and export of wood wastes

proizvodnih in storitvenih dejavnostih (702.000 t). Izračun bilance je prikazan v formuli (16), količine posameznih rab pa so predstavljene v preglednici 5.

$$B_2 = K_4 + U_4 - \sum_{i=10}^{14} S_i - I_4 = 702.000t - 476.000t - 67.000t + 138.00t \quad (16)$$

Preglednica 5: Količinski tokovi in bilanca lesnih ostankov

Table 5: Material flow and wood wastes balance

Tokovi lesnih ostankov / Wood waste flows	t
Skupna količina lesnih ostankov / Available wood waste amount ( $K_4$ )	702.000
Evidentirana raba / Known use	
Gospodinjstva / Households ( $S_{10}$ )	14.000
Proiz. elektrike in toplote / Electricity and heat production ( $S_{11}$ )	275.000
Proizvodnja briket in pelet / Pellets and briquette production ( $S_{13}$ )	16.000
Proiz. celuloze, ivernih in vlak. plošč / Pulp and particle or fibre board production ( $S_{12}$ )	154.000
Prepeljano na odlagališča / Waste delivered to municipal landfill sites ( $S_{14}$ )	17.000
Uvoz / Import ( $U_4$ )	138.000
Izvoz / Export ( $I_4$ )	67.000
Raba skupaj / Use all together ( $S_{L0}$ )	476.000
Bilanca lesnih ostankov / Wood wastes balance ( $B_2$ )	+297.000

Skupna bilanca lesnih ostankov je pozitivna v višini 297.000 ton lesnih ostankov. Po naših ocenah je podcenjena lastna raba lesnih ostankov znotraj lesnopredelovalnih podjetij in količina ostankov, ki jih prodajo na trgu za proizvodnjo elektrike in toplote.

### OCENA KAKOVOSTI PODATKOV

#### DATA QUALITY EVALUATION

Pomemben del naše analize tokov lesa v Slovenija je tudi analiza obstoječih virov podatkov ter ocena njihove kakovosti in uporabnosti za takšne analize. Viri podatkov, ki smo jih pregledali in v končni fazi tudi vključili v naše analize, so predstavljeni in ocenjeni s petstopenjsko lestvico v preglednici 6. Pri ocenjevanju kakovosti smo upoštevali predvsem vidik uporabnosti podatkov za analizo tokov in rabe lesa.

## Preglednica 6: Ocena kakovosti uporabljenih podatkov

Table 6: Data quality evaluation

	Rabe lesa														U in I
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	
INTERNOVA	★★														
Anketa o količinah lesnih stankov GIS	★★★														
Anketa o žagah ZGS	★★														
GZS-Združenje lesarstva -neposredno	★														
SURS (poročila in letopisi)	★★★ ★	★★			★★						★★				★
Podjetja neposredno		★★★ ★			★★★ ★★							★★★ ★★			
Popis družinskih kmetij (2000)			★★			★★	★★★	★★							
ICP				★★★ ★★								★★★ ★★			
Anketa o porabi v gospodinjstvih (SURS)							★★★								
Rezultati FAO študije (ZGS)							★★★								
Anketa o porabi energije in goriv v gospodinjstvih (SURS)							★★★ ★		★★★						
Anketni vprašalnik za proizvajalce lesne biomase (GIS)									★★				★★★ ★		
Statistični letopis energetskega gospodarstva											★★★				
baza REMIS											★★★				
ODP-04 (SURS)														★★★ ★	
SURS-BSP															★★★ ★

## Legenda:

★	neuporabni podatki
★★	delno uporabni podatki
★★★	pogojno uporabni, a pomanjkljivi podatki
★★★★	dobri in uporabni podatki
★★★★★	popolni podatki

Siva polja označujejo podatke, ki so bili uporabljeni pri analizi tokov okroglega lesa in lesnih ostankov

Ocena kakovosti glavnih virov podatkov po skupinah informacijskih virov je naslednja:

- Statistični urad RS (SURS) – statistični letopis ter rezultati posameznih statističnih raziskovanj: na splošno se je izkazalo, da podatki neposredno iz statističnega letopisa ali statističnih informacij niso uporabni za analizo. Za analizo tokov lesa smo potrebovali natančnejše in podrobnejše podatke, ki smo jih lahko dobili na podlagi individualnih povpraševanja na SURS-u. Izkazalo se je, da se podatki o rabi lesa zbirajo na zelo različnih mestih oziroma oddelkih SURSa. Za naše analize smo dobili podatke iz področij: gozdarstvo in lov, kmetijstvo in ribištvo, energetika, rudarstvo in predelovalne dejavnosti, življenjska raven, okolje in zunanja trgovina.
- Statistični urad RS, Baza statističnih podatkov (BSP) – podatkovna baza o uvozu in izvozu: podatki zajemajo 97 % vrednosti uvoza in izvoza v EU (Intrastat), podatki za izvoz in uvoz iz držav zunaj EU so pokriti s CURS (Ekstrastat). Podatke lahko kontroliramo s pomočjo sistema EUROSTAT. Uradni podatki o uvozu in izvozu v Statističnem letopisu (2005) so neuporabni in zavajajoči.
- Zavod za gozdove – analizirali smo podatke iz ankete o žagarskih obratih v Sloveniji (2006). Anketo so izpolnili terenski gozdarji ZGS, podatki o letnem razrezu so precejšeni, velikokrat se navaja kapaciteta žag, ne pa dejanski razrez.
- Gozdarski inštitut Slovenije – na GIS smo v letu 2004 napravili dve anketi, in sicer med lesnopredelovalnimi

obrati (2004a) in proizvajalci lesne biomase (2004b). Prva anketa (2004a) je bila namenjena pripravi ocene o količinah lesnih ostankov in manj oceni količin žaganega lesa. Z anketo smo zajeli 125 žagarskih obratov. Z drugim anketnim vprašalnikom (2004b) smo v letu 2004 zajeli večino podjetij, registriranih za proizvodnjo lesne biomase.

- Inštitut za celulozo in papir – ICP redno sodeluje s podjetji, ki se ukvarjajo z proizvodnjo celuloze in vlaknin, in zato razpolaga z ažurnimi, strukturiranimi in natančnimi podatki.
- Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve – podatki o številu subjektov, registriranih za predelavo lesa. Podatke smo uporabili le pri analizi natančnosti podatkov SURS.
- Gospodarska zbornica Slovenije – Združenje za lesarstvo – GZS nima na voljo podatkov o letnih količinah predelave okroglega lesa v Sloveniji, posredovali so nam le podatke, pridobljene od SURS.
- Baza kurilnih naprav (REMIS) – Baza je za kotlovnice na lesno biomaso pomanjkljiva. Ocenjujemo, da je dejansko 30-40 % več kotlovnice na lesno biomaso v predelovalnih dejavnostih. V bazo so vključeni posamezni daljinski sistemi in nekaj CHP-jev.
- Podatki zbrani neposredno pri porabnikih okroglega lesa - po naših ocenah so ti podatki najnatančnejši. Merske enote so določene, znani so tudi faktorji preračunavanja.

Glede na pregledane vire lahko zaključimo, da so podatki sektorsko razpršeni. Nekateri viri podatkov so neustrezne kakovosti in uporabnosti, zato so potrebne izboljšave pri zbiranju in zajemanju podatkov. Za celostno analizo tokov lesa in navsezadnje tudi zaradi potreb mednarodnega poročanja (FAO, MCPFE, UNFCC...) bi morali zagotoviti sistematično in konsistentno zbiranje podatkov o pridobivanju, predelavi in nadaljnji rabi lesa kot surovine in energenta. Zbiranje podatkov bi morali podpreti na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (pomen gozdne proizvodnje in poročanje mednarodnim institucijam), Ministrstvu za okolje in prostor (letno poročanje za potrebe Kjotskega protokola) in Ministrstvo za gozdarstvo (razvoj predelovalne dejavnosti).

## ZAKLJUČKI CONCLUSIONS

Rezultati raziskave in izdelani model omogočajo izboljšave v kakovosti podatkov, model pa lahko uporabimo tudi za pregled nad tokovi shranjenega CO<sub>2</sub> in pregled nad tokovi vrednosti. Analiza tokov lesa je ponovljiva in zagotavlja spremljanje stanja v času in prostoru ter napovedovanje trendov. Po naši oceni daje model rezultate, ki so neposredno uporabni za načrtovanje in strateške odločitve tako v lesnopredelovalni industriji, proizvodnji papirja in celuloze kot v gozdarstvu.

Na podlagi rezultatov raziskave ocenjujemo, da smo potrdili hipotezo, da model tokov lesa omogoča izdelavo realnih bilanc. Z modelom lahko uravnotežimo podatke o stanju na področju okroglega lesa v Sloveniji. Model za lesne ostanke je v raziskavi pokazal na neuskkljenost uradnih virov podatkov o količinah in porabi lesnih ostankov. Rezultati raziskave so potrdili naši hipotezi o neustreznosti uradnih podatkov glede na dejansko rabo lesa v Sloveniji. Kar zadeva evidentirano rabo, uvoz in izvoz okroglega lesa v Sloveniji, nastane v bilanci okroglega lesa primanjkljaj v višini nad pol milijona kubičnih metrov lesa.

Najpomembnejši zaključki pri analizi tokov okroglega lesa in lesnih ostankov so:

1. Glavni problem pri analizi tokov okroglega lesa je kakovost javno dostopnih podatkov. Večina baz podatkov je omejena le na spremljanje stanja pri podjetjih, ki so obvezane, da poročajo SURS-u, spremljanje domače rabe lesa je pomanjkljivo in razpršeno.

2. Analiza rabe okroglega lesa v letu 2004 nakazuje, da so uradni podatki o poseku v gozdovih nerealni in da je nujno povečanje uradnega neto poseka. Po pregledu obstoječih podatkov in novih izračunih o potrebah po okroglem lesu smo se v modelu odločili za povečan posek v zasebnih gozdovih, in sicer za 80 % pri listavcih in 10 % pri iglavcih. Skupni neto posek v gozdovih v našem baznem letu je tako višji za 23 % in znaša nekaj več kot 3.100.000 m<sup>3</sup> neto oziroma 3.900.000 m<sup>3</sup> bruto. V tem primeru je bilanca pozitivna (bilančno neizkoriščenih ostane 55.000 m<sup>3</sup>), pri uradnem modelu, ki temelji na uradnem poseku, pa v Sloveniji primanjkuje 536.000 m<sup>3</sup> neto. Razlika med uradnim in modelnim posekom v slovenskih gozdovih za leto 2004 znaša 590.000 m<sup>3</sup> neto.



3. Po pregledu vseh razpoložljivih uradnih podatkov in podatkov iz literature izhaja, da v Sloveniji ni pregleda nad količinami okroglega lesa, ki se razžagajo. Po letu 1990 različni avtorji ocenjujejo količine razžaganega lesa in količino okroglega lesa, ki vstopa v žagarsko industrijo (MERZELJ 1998, ZORE 2000, KOVAČ 2003). Uradni podatki (SURs) zajemajo podjetja, ki so registrirana za razrez hlodovine in imajo nad 20 zaposlenih (47 poročevalskih enot). Po drugi strani popis ZGS (KOVAČ 2003) in baze podatkov Internova d.o.o (za leti 1998 in 2002) vsebujejo mešane podatke o kapacitetah in dejanskem razrezu. Anketa GIS (2004) nam daje možnost, da ocenimo vhodne količine hlodov za žago, vendar je metodološko potrebna izboljšav.

4. Zaradi trajnega spremljanja tokov lesa v Sloveniji bo treba zagotoviti konsistentno poročanje o poseku in rabi okroglega lesa na podlagi delitve FAO. Tako pridobljeni (razvrščeni) podatki omogočajo lažje izpolnjevanje mednarodnih vprašalnikov (npr. FAO, MCPFE ...).

5. Raba lesa v gospodinjstvih je zelo pomemben dejavnik v bilanci okroglega lesa, saj gospodinjstva porabijo skoraj 40 % vsega okroglega lesa iz gozdov. Večina tega lesa (75 %) se porabi za ogrevanje prostorov, segrevanje vode in kuhanje. Ugotavljamo, da ni sistematičnega spremljanja rabe lesa v gospodinjstvih. Kar tri ločene raziskave na SURs (2005a, 2006a, b) zbirajo podatke o rabi lesa za ogrevanje, le anketa za družinske kmetije pa zajema tudi rabo drugega okroglega lesa v gospodinjstvih. Ker pri naših analizah podatki iz družinskih kmetij niso reprezentativni za vsa gospodinjstva na področju rabe lesa, je nujno v ankete o porabi v gospodinjstvih (2006a) vključiti tudi vprašanja o rabi in pridobivanju hlodov in drugega industrijskega lesa, tako kot to zdaj velja za drva.

6. Po podatkih SURs (2006c) je bila skupna letna količina proizvedenih lesnih ostankov (oziroma odpadkov) 702.000 t. V naši evidentirani rabi lesnih ostankov prevladuje lastna raba za proizvodnjo energije, sledi predelava za plošče in celulozo. Bilanca lesnih ostankov je po naših evidencah pozitivna, saj ostaja 297.000 t lesnih ostankov nerazvrščenih. Ocenjujemo, da je tak rezultat posledica nepopolnih uradnih evidenc o rabi lesnih ostankov znotraj lesnopredelovalnih podjetij.

7. Razmerje med rabo okroglega lesa in lesnih ostankov za proizvodnjo toplote ali elektrike (vključno z gospodinjstvi) je 6:4. Dejstvo je, da se praktično ves evidentirani okrogli les

za kurjavo porabi v gospodinjstvih. Večino lesnih ostankov pa porabijo lesnopredelovalna podjetja sama za pokrivanje lastnih potreb po toploti in elektriki.

8. Model je pokazal, da je treba uvoz in izvoz obravnavati na osem mestnem nivoju kombinirane nomenklature. Zaradi načina razvrščanja uvoznih in izvoznih količin lesa v kombinirano nomenklaturu je smiselno pridobiti podatke od predelovalnih dejavnosti o uvozu okroglega lesa in lesnih ostankov. Interpretacije na štirimestni ali šestmestni ravni so lahko zavajajoče, saj se prekrivajo različne skupine sortimentov (npr. hlodi in les za celulozo in plošče ter drug industrijski les). Poleg tega je treba posodobiti uradno objavljanje podatkov v Statističnem letopisu RS (SURs), ker so podatki neustrezni. Smiselno bi bilo uporabiti nacionalne faktorje pretvorbe ton v m<sup>3</sup> pri poročanju tudi v JFSQ (SURs 2006g). Avtorji večinoma upoštevajo ravne takšne uradne podatke (npr. BREZNIK 2004, BREZNIK 2006, ZORE 2000), ali pa celo uporabljajo štirimestne agregate kombinirane carinske nomenklature (npr. ZAGER 2006), kar lahko vodi do napačnih zaključkov.

9. Model tokov okroglega lesa omogoča iterativno usklajevanje in preverjanje uradnih (poročnih) podatkov o proizvodnji okroglega lesa v gozdovih in podatke o uvozu in izvozu z dejansko rabo v industriji in tudi s tako imenovano domačo rabo.

10. Naše priporočilo je, da se bilance okroglega lesa in lesnih ostankov izdelujejo letno. Tako bi zagotovili kakovostne in kontinuirane podatke za načrtovanje razvoja sektorjev, ki so povezani z gozdom ali lesom.

## POVZETEK

Strateško načrtovanje razvoja panog, ki so vezane na les, kot osnovo potrebuje vedenje o količinskih tokovih lesa v lesnoproduktivni verigi. Nekateri podatki in izsledki kažejo, da je stanje na tem področju v Sloveniji slabo raziskano.

Zaradi specifičnih razmer je bil izdelan model tokov lesa v Sloveniji, ki temelji na modelu materialnih tokov – MFA. Osnovni moduli našega modela so: cilj modela, meje sistema, funkcionalna enota, izbor baznega leta preučevanja, opredelitev tokov in rab, identifikacija virov in porabnikov, izračun bilance lesa in ocena kakovosti podatkov. Na podlagi modela so bile izdelane uradna bilanca okroglega lesa, modelna bilanca okroglega lesa in bilanca lesnih ostankov v Sloveniji.

Ocenjeni sta bili tudi kakovost in relevantnost obstoječih virov podatkov.

Predstavljena analiza tokov lesa zajema le analizo virov in rabe okroglega lesa od gozda do primarne predelave, pri tem sta upoštevana uvoz in izvoz. Ločeno so analizirani tudi tokovi lesnih ostankov. Manjkajoči člen za celostno analizo tokov lesa v Sloveniji je analiza rabe lesa v proizvodnji lesnih izdelkov in polizdelkov, njihova nadaljnja raba ter analiza nastajanja lesnih ostankov po posameznih fazah.

Pomemben del v analizi tokov okroglega lesa je analiza strukture in količin poseka. Pri tem smo uporabili dva pristopa. V prvem smo analizirali uradne podatke o netu poseku, v drugem pa smo izhajali iz evidentirane rabe okroglega lesa v Sloveniji in ustrezno povečali posek v zasebnih gozdovih. Poseka v državnih gozdovih nismo spreminjali.

Na podlagi modela ocenjujemo, da je bilo leta 2004 v Sloveniji skupno razžaganih 1.410.000 m<sup>3</sup> hlodov, od tega 1.100.000 m<sup>3</sup> iglavcev in 310.000 m<sup>3</sup> listavcev. Proizvodnja celuloze in lesovine je bila v letu 2004 drugi največji porabnik lesa. Poraba okroglega lesa pri proizvodnji vlaknin se je od leta 2000 do 2005 gibala okrog 500.000 m<sup>3</sup>. Tretji največji porabnik okroglega industrijskega lesa je bila proizvodnja ivernih in vlaknenih plošč z letno porabo v višini 200.000 m<sup>3</sup>, predvsem listavcev. Raba drugega industrijskega lesa se zmanjšuje.

Ocenjujemo, da gospodinjstva letno porabijo 939.000 m<sup>3</sup> ekvivalentov okroglega lesa (brez vej pod 7 cm premera) iz poseka v gozdovih za ogrevanje. Lastno proizvodnjo drv je imelo v letu 2004 90.000 gospodinjstev. Letno na trg vstopa najmanj 450.000 ekvivalentov okroglega lesa za kurjavo iz gozdov. Gospodinjstva za lastno rabo letno porabijo tudi 220.000 m<sup>3</sup> hlodovine in drugega industrijskega lesa. Poraba okroglega lesa neposredno iz gozdov je v večjih energetskih sistemih zanemarljiva.

Bilanca okroglega lesa, izdelana na osnovi uradnega neto poseka, izkazuje v letu 2004 primanjkljaj v višini 536.000 m<sup>3</sup> okroglega lesa (neto). Največji primanjkljaj je nastal pri lesu za ogrevanje v višini 271.000 m<sup>3</sup> in pri hlodih za žago in furnir v višini 185.000 m<sup>3</sup>. Modelna bilanca je pozitivna zaradi povišanja neto poseka za 37 % v zasebnih gozdovih.

V Sloveniji je uradno v predelovalnih dejavnostih nastalo 702.000 t lesnih ostankov oziroma odpadkov. Največji porabniki lesnih ostankov so lesnopredelovalna podjetja. Po

namenu rabe pa se največ lesnih ostankov porabi za proizvodnjo energije. Skupna bilanca lesnih ostankov je bila v letu 2004 pozitivna. Glede na evidentirano rabo je nerazvrščenih 297.000 t lesnih ostankov, kar je po naši oceni posledica pomanjkljivih evidenc o rabi lesnih ostankov, ki pa dejansko ne ostajajo neizkoriščeni.

Pomemben rezultat raziskave je tudi analiza dostopnosti, uporabnosti in kakovosti različnih podatkovnih virov. Naš zaključek je, da je večina virov podatkov zaradi njihove kakovosti pogojno uporabna in da so potrebni metodoloških izboljšav.

Pregled nad tokovi lesa v povezavi s količinskim obsegom posameznih rab lesa je orodje za strateške odločitve na sektorskem, regionalnem in državnem nivoju. Izdelani model omogoča uporabo na več področjih: pregled nad tokovi CO<sub>2</sub>, ocena obsega nelegalnega poseka in razvrščanja okroglega lesa, pregled nad vrednostnimi tokovi v lesnoproizvodni verigi in analiza pomena uvoza in izvoza z vidika posameznih rab lesa.

## SUMMARY

Strategic planning of development in the sphere of forest industry requires, as a basis, certain knowledge on material flows in wood production. Some data and findings, however, have shown that these parameters have been poorly researched in Slovenia.

Owing to the very specific conditions, a model of wood flows based on material flux analysis (MFA) was made in our country, whose basic modules are as follows: the model's objectives, the boundaries of the system, functional unit, selection of the basic study year, definition of the flows and uses, identification of the sources and users, calculation of wood balance and data quality evaluation. On the basis of this model, official roundwood balance, modelled roundwood balance and wood waste balance in Slovenia were made. At the same time, the quality and relevance of the existing data sources were evaluated.

The presented analysis of wood flows encloses merely an analysis of the sources and utilization of roundwood from the forests to the primary processing, where import and export are taken into account. The flows of wood wastes are analysed separately. The missing link for an integral analysis of wood

flow in Slovenia is analysis of wood utilization in the production of wood products and semi-products, their further use, and analysis of the formation of wood wastes per separate phase.

An important part in the analysis of roundwood flow is the analysis of structure and the quantities removed. In the first instance, the official net removals were analysed, whereas in the second instance we derived from the registered roundwood utilization in Slovenia and suitably increased the removals in privately owned forests. In state-owned forests, the removals were not changed.

On the basis of our model, we have estimated that a total of 1,410,000 m<sup>3</sup> sawlogs were sawn in Slovenia in 2004, 1,100,000 m<sup>3</sup> of which were coniferous and 310,000 m<sup>3</sup> non-coniferous. In 2004, the pulp and groundwood production was the second biggest wood user. Roundwood utilization in the production of fibres oscillated around 500,000 m<sup>3</sup> between 2000 and 2005. The third biggest industrial roundwood user was the production of particleboard and fibreboard with annual consumption of 200,000 m<sup>3</sup>, primarily deciduous trees. Utilization of other industrial wood is decreasing.

We have estimated that 939,000 m<sup>3</sup> of roundwood equivalents (without branches under 7 cm in diameter) from removals from forests are used per year for household heating purposes. In 2004, 90,000 households had their own fuelwood production. At least 450,000 roundwood equivalents for wood fuel from forests enter the market each year. Up to 220,000 m<sup>3</sup> of logwood and other industrial wood are utilized annually by households themselves. Use of roundwood directly from forests is negligible in larger energy systems.

In 2004, the roundwood balance made on the basis of official net removals shows a deficit of 536,000 m<sup>3</sup> of roundwood (net). The greatest deficit occurred in wood for heating purposes to the amount of 271,000 m<sup>3</sup>, and in sawlogs and veneer logs to the amount of 185,000 m<sup>3</sup>. Model balance is positive owing to the 37% increase in net removals in privately owned forests.

In Slovenia, 702,000 t of wood wastes incurred officially in woodprocessing activities. The biggest wood waste user is wood-based industry. The greatest amounts of wood wastes, as far as the purpose of utilization is concerned, are consumed in power production. In 2004, a joint balance of wood wastes was positive. As far as known use is concerned, 297,000 t of

wood wastes remains unclassified, which is in our opinion a consequence of insufficient records of utilization of wood wastes, which in fact do not remain unexploited at all.

An important result of the research is also our analysis of the accessibility, employability and quality of various data sources. Our conclusion is that the majority of data sources are applicable only conditionally due to their quality and that certain methodological improvements are needed.

A good overview of wood flows associated with the quantitative extent of separate uses of wood is an excellent tool for strategic decision making at the sectoral, local, regional and national levels. The created model enables use in several spheres: an overview of CO<sub>2</sub> flows, evaluation of the illegal removals extent and roundwood assorting, overview of value flows in wood supply chain, and an analysis of the significance of import and export from the aspect of separate wood utilizations.

## VIRI REFERENCES

- AJPES, 2006. »Posredovano gradivo o številu posl. subjektov z izbrano glavno dejavnostjo«, Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve, neobjavljeno.
- BINDER, C.R. / HOFER, C. / WIEK, A. / SCHOLZ, R.W., 2003. Transition process towards improved regional wood flow by integrating material flux analysis and agent analysis: The case of Appenzell Ausserrhoden, Switzerland, Working paper 39. ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zurich. Zurich, 24 s.
- BREZNIK, B., 2004. Razvitost trga gozdnih lesnih sortimentov v Sloveniji: magistrsko delo. Ljubljana, samozaložba: 105 str.
- BREZNIK, B., 2006. Ovrednotenje razvitosti lesnega trga v Sloveniji: doktorska disertacija. Ljubljana, samozaložba: 154 str.
- EUROSTAT, 2006. <http://fd.comext.eurostat.cec.eu.int/xtweb/submitdimselect.do> (10.9.2006)
- GIS, 1995. »Rezultati ankete za zasebne lastnike gozdov - 1995« Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, neobjavljeno.
- GIS, 2002. »Rezultati ankete lastnikov gozdov v občini Solčava. Ljubljana, Gozdarski inštitut, neobjavljeno.
- GIS, 2004a. »Rezultati ankete o količinah lesnih ostankov v Sloveniji« Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, neobjavljeno.
- GIS, 2004b. »Rezultati ankete proizvajalcev lesne biomase«. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, neobjavljeno.
- ICP, 2006. »Podatki o porabi lesa za proizvodnjo celuloze in vlaknin«, Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, neobjavljeno.
- «Illegal» logging and global wood markets: the comparative impacts on the U.S. wood products industry., 2004. Maryland, Seneca Creek Associates, LLC and Wood Resources International: 163 str.
- INTERNOVA, 1998. »Baza podatkov o žagarskih obratih«, Ljubljana, Internova d.o.o, neobjavljeno.
- INTERNOVA, 2006. »Baza podatkov o žagarskih obratih 2002«, Ljubljana, Internova d.o.o, neobjavljeno.

- JENSEN, A. A. / HOFFMAN, L. / MOLLER, B. T. / SCHMIDT, A. / CHRISTIANSEN, K. / ELKINGTON, J., 1997. Life Cycle Assessment: a guide to approaches, experiences and information sources. European Environment Agency: 104 str.
- “Lesnosurovinska bilanca 1976 – 1980 v luči kompleksnosti gozdnega in lesnega gospodarstva – delovno gradivo., 1975. V: Srednjeročni plan razvoja gozdarstva za obdobje 1976 – 1980, Osnutek”. Ljubljana, Poslovno združenje gozdno gospodarskih organizacij. 28 str.
- Letna energetska statistika, Slovenija, 2004. Statistične informacije št. 266/2005, Statistični urad RS, Ljubljana, 20s.
- HEKKERT, M.P. / JOOSTEN, L.A.J. / WORRELL, E., 2000, Analysis of the Paper and Wood Flow in The Netherlands, Resources, Conservation and Recycling, Vol. 30, Issue 1, pp 29-48.
- MEDVED, M. / KOŠIR, B. / ROBEC, R. / VESELIČ, Ž., 2005. Spremljanje gospodarjenja z zasebnimi-družinskimi gozdovi v Sloveniji. V: Prihodnost gospodarjenja z zasebnimi gozdovi v Sloveniji. (Strokovna in znanstvena dela, 123). Ljubljana, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF: 61-85
- MEDVED, M., 2005. Pomen statističnih raziskav za spremljanje gospodarjenja z zasebnimi družinskimi gozdovi v Sloveniji. V: TKAČIK, Boris (ur.), URBAS, Marina (ur.). 15. statistični dnevi, Radenci, 7.-9. november 2005. *Komuniciranje z dajalci in uporabniki statističnih podatkov ter podpora EMU in Lizbonski strategiji : zbornik : proceedings volume*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije: Statistično društvo Slovenije = Statistical Office of the Republic of Slovenia: Statistical Society of Slovenia, 2005, str. 309-320.
- MERZELJ, F., 1987a. Smernice razvoja lesarstva. Les 5-6 (1987), s. 147-161
- MERZELJ, F., 1987b. Stanje žagarstva na Slovenskem. Les 9-10 (1987), s. 239-246
- MERZELJ, F., 1999. Stanje slovenske žagarske industrije v obdobju tranzicije = State of Slovenian saw-mill industry in the time of transition. *Les (Ljublj.)*, september 1999, let. 51, št. 9, str. 258-263
- MKGP, 2005. “Količine in struktura poseka v Sloveniji za leto 2004”. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, neobjavljeno.
- MOP, 2006. »Baza podatkov o kotlovnih na lesno biomaso - REMIS«, Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, neobjavljeno.
- PALMER, C. E., 2000. The extent and causes of illegal logging: an analysis of a major cause of tropical deforestation in Indonesia. London, CSERGE: 33 str.
- PIŠKUR, M. / MEDVED, M., 2005. Prevod definicij na področju gozdnih lesnih sortimentov in usklajena verzija delitve GLS (gozdnih lesnih sortimentov) za spremljanje količin in cen. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2005. 4 f.
- PIŠKUR, M. 2005. Možnosti sledenja certificiranega lesa v Sloveniji : magistrsko delo. Ljubljana, samozaložba 122 str.
- Poraba energije in goriv v gospodinjstvih, Slovenija, 2002, 2004. Statistične informacije št. 266/2005, Statistični urad RS, Ljubljana, 14 str.
- HASHIMOTO, S. / MORIGUCHI, Y., 2004. Data book: material and carbon flow of harvested wood in Japan. [Tsukuba, Japan]: Center for Global Environmental Research : National Institute for Environmental Studies, 2004. (CGER ; D034-2004)
- Statistični letopis energetskega gospodarstva RS 2004. 2005. Ministrstvo za gospodarstvo, Direktorat za energijo, Maribor, 196 str.
- Statistični letopis RS 1991, 1991. Ljubljana. Zavod RS za statistiko. 659 str.
- SURS, 2000 Popis kmetijskih gospodarstev. POPIS-KME/101, junij 2000, Ljubljana, neobjavljeno gradivo.
- SURS, 2003 Raziskovanje strukture kmetijskih gospodarstev. KME-JUNSTRK/3L, junij 2003, Ljubljana, neobjavljeno gradivo.
- SURS, 2005a. “Rezultati ankete KME-JUNSTRK/3L za leto 2005”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2005b. Statistični letopis 2005. Ljubljana, Statistični urad RS. 611 str.
- SURS, 2006a. “Rezultati ankete APG 2004”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2006b. “Rezultati ankete APEGG 2002”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2006c. “Rezultati ankete ODP 2004”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2006d. “Rezultati ankete IND/L 2004”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2006e. »Banka statističnih podatkov«, dostopno na: <http://bsp1h.gov.si/D2300.kom/komstart.html> , (15.5.2006)
- SURS, 2006f. “Rezultati vprašalnika KME – LES/M za leta 2004, 2005 in prvo polovico leta 2006”. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- SURS, 2006g. JFSQ 2006. Ljubljana, Statistični urad RS, neobjavljeno.
- VESELIČ, Ž., 2004. Illegal logging in Slovenia. Joint UNECE/FAO Workshop on Illegal Logging and Trade of Illegally-derived Forest Products in the UNECE Region Palais des Nations, Geneva, UNECE/FAO: 9 str.
- ZAGER, M., 2006. Sprememba izvozne strukture primarnega sektorja panoge (problematika izvoza hlodovine). Les 58 (2006), 6, s. 207-214
- ZGS, 2005. Končno poročilo projekta: »Preskrba in raba bioenergije ob sočasnem zagotavljanju trajnostnega gospodarjenja z gozdom«, Ljubljana Zavod za gozdove Slovenije, delovno gradivo, 185 s.
- ZGS, 2006a. »Rezultati ankete o žagarskih obratih v Sloveniji«, Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, neobjavljeno.
- ZGS, 2006b. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2005. Ljubljana Zavod za gozdove Slovenije, 71 str.

## ZAHVALA

Raziskava je bila opravljena v okviru projekta CRP 1404V40990 “Vrednotenje sedanjega in prihodnjega pomena gozdnih proizvodov”. Avtorja se zahvaljujeta vsem podjetjem za posredovane podatke o porabljenih količinah lesa. Še posebej se zahvaljujeta Borisu Tavčarju, direktorju Inštituta za celulozo in papir, za posredovane podatke o porabi lesa pri proizvodnji celuloze in lesovine ter vsa pojasnila in razlage.