

METODOLOGIJA ZA OCENE POTENCIALOV LESA V SLOVENIJI

THE METHODOLOGY FOR WOOD POTENTIAL ASSESSMENT IN SLOVENIA

Špela ŠČAP¹, Matevž TRIPLAT², Mitja PIŠKUR³, Nike KRAJNC⁴

(1) Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIA, spela.scap@gozdis.si

(2) Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIA, matevz.triplat@gozdis.si

(3) Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIA, mitja.piskur@gozdis.si

(4) Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIA, nike.krajnc@gozdis.si

IZVLEČEK

Informacije o količinah in potencialih lesa iz slovenskih gozdov so pomembne za vse akterje, vključene v gozdno-lesne verige. Najbolj pomembna zanje je realna in trenutno razpoložljiva količina lesa, ki se lahko ponudi na trgu, kjer je že izvzeta količina lesa, ki se porabi za lastne potrebe v gospodinjstvih. Zato je Gozdarski inštitut Slovenije razvil metodologijo za oceno dejanskih in teoretičnih količin in potencialov lesa, in sicer na primeru hlodov smreke in jelke (srednjega premera od 20–59 cm), na primeru hlodov listavcev ter za les slabše kakovosti. Dejanski tržni potencial temelji na podatkih o povprečni količini lesa, ki je bila letno posekana v obdobju 2009–2013 in se je v tem času ponujala na trgu. Teoretični tržni potencial pa je maksimalna količina lesa, ki bi jo lahko posekali in ponudili na trgu in bi pri tem še zagotavljali trajnostno gospodarjenje z gozdovi. Rezultati količin in potencialov hlodov so prikazani v merski enoti neto kubični metri (m^3 brez skorje), medtem ko so količine in potenciali lesa slabše kakovosti prikazani v merski enoti tona absolutne suhe snovi (t_{ss}). Na osnovi razvite metodologije ocenjujemo, da znaša dejanska neto količina hlodov smreke in jelke (premera 20–59 cm in brez skorje), ki je v obdobju 2009–2013 vstopila na trg, 1.240.000 m^3 /letno. Ocena teoretične neto količine hlodov listavcev, ki bi lahko letno vstopila na trg, je 410.000 m^3 , dejansko pa na trg vstopa le 50 % teh količin. Največje razlike med ocenjenimi potenciali in količinami, ki so dejansko vstopile na trg, so pri lesu slabše kakovosti. Tako je ocena skupne teoretične količine lesa slabše kakovosti 1.450.000 t_{ss} /letno, dejansko pa je na trg stopilo le 32 % te količine. Rezultati kažejo na nizko izkoriščenost lesa iz slovenskih gozdov, še posebej to velja za gozdove v zasebni lasti. Pri interpretaciji teh rezultatov pa je treba biti previden, saj je v analizah upoštevan le evidentiran posek, tako da so v realnosti količine, ki vstopajo na trg, verjetno večje.

Ključne besede: model, količine okroglega lesa, trg, hlodi, les slabše kakovosti

ABSTRACT

The information on wooden potentials from Slovenian forests is important for all stakeholders involved in the forest-wood chain (such as enterprises engaged in purchasing, processing or sales of roundwood, pulp industry, CHP plants ...). For these stakeholders, the actual amounts of wood appearing on the market are relevant. Thus the amount of wood consumed by forest owners for their own needs should be excluded. The Slovenian Forestry Institute has developed its own methodology for the evaluation of the actual and theoretical estimates of the quantities of timber. This article presents the potentials of both coniferous and deciduous roundwood as well as wood of lower quality. The actual potentials are based on the five-year averages (2009–2013) of wood that had previously been marked by district foresters for harvesting and at that time appeared on the market. The theoretical potentials, on the other hand, delineate the maximum amount of wood that can be harvested annually and sold on the market, while providing for sustainable forest management at the same time. The results are given in net cubic metres (m^3 without bark) and oven-dry tons (ODT) when dealing with energy potential of lower-quality wood. The results show that in the case of spruce and fir trees the actual net quantity of roundwood on the market amounts to 1,239,000 m^3 . The assessment of theoretically marketable potentials of deciduous roundwood is 410,000 m^3 , while the actual amount of the deciduous roundwood on the market is 206,000 m^3 . In the case of lower-quality wood, the assessment of the total theoretically marketable potential is 1,443,000 ODT, while the assessment of the actual potentials on the market amounts to 468,000 ODT. The results indicate a low utilization rate of Slovenian forests, especially as far as privately owned forests are concerned. Still, we should be cautious in interpreting the results, as the analyses of the actual potential consider only the timber that was marked for harvesting by district forester, while in reality the harvested quantities are likely to be greater especially in privately owned forests.

Key words: model, quantities of roundwood, market, logs, lower-quality wood

GDK 83:7(497.4)(045)=136.6
Prispelo / Received: 27. 01 2015
Sprejeto / Accepted: 21. 02. 2015

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Slovenija je dežela bogata z gozdnimi površinami, saj je 58,4 % (ZGS, 2014) njene površine prekrita z gozdovi. Zaradi relativno velikih količin domače surovine je slovenska lesnopredelovalna industrija perspektivna gospodarska panoga, česar pa trenutno stanje lesne industrije ne potrjuje. Po drugi strani je za Slovenijo pomemben tudi les slabše kakovosti oziroma lesna biomasa, ki je eden izmed najpomembnejših okolju prijaznih obnovljivih virov energije.

Poznavanje možnih in dejanskih količin lesne surovine iz gozdov, glede na drevesno vrsto, dimenzije in kakovost, je pomembna informacija za razvoj lesnopredelovalne industrije tako pri umeščanju novih obratov ali optimizaciji obstoječih kot pri dimenzioniranju kapacitet, varnosti dobave ter izboru ustreznih tehnologij. Informacije o dejanskih potencialih lesa so ključne za investitorje pri načrtovanju optimalne in perspektivne industrijske predelave lesa, ki povečuje vrednost domačemu lesu ter ohranja oziroma povečuje zelena delovna mesta. V naši raziskavi smo se osredotočili po namenu rabe na dve skupini sortimentov, in sicer na hlode in les slabše kakovosti. Les slabše kakovosti je ves les za celulozo in plošče ter ves les iz debla in vej, primeren za kurjavo (Pravilnik o..., 2011). Delitev na hlode in les slabše kakovosti je v naši raziskavi opredeljena z dimenzijami, namenom rabe in kakovostjo. Kakovosten les oziroma hlodi so pomembni za podjetja, ki se ukvarjajo z nabavo, predelavo ali prodajo hlodov; to so predvsem žagarski obrati in proizvajalci furnirja ter proizvajalci vezanih furnirskih plošč. Poleg hlodov je za lesnopredelovalno industrijo pomemben tudi les slabše kakovosti. Tak les je pomemben predvsem za celulozno in kemično industrijo, proizvajalce lesnih plošč, proizvajalce lesnih goriv in energetska podjetja, ki proizvajajo in tržijo toploto in/ali elektriko, proizvedeno iz lesne biomase. Za vse zgoraj omenjene akterje v verigi je poleg poznavanja teoretičnih potencialov naših gozdov pomemben podatek o realno in trenutno razpoložljivi tržni količini lesa. To je količina, ki se dejansko lahko pojavi na trgu in v kateri ni količin lesa, ki se porabi za lastne potrebe v gospodinjstvih (na primer za ogrevanje gospodinjstev).

Les različnih kakovosti je torej različno pomemben za akterje v lesnopredelovalnih industrijah. Podatki o kakovosti lesa, ki se v Sloveniji pridobivajo v okviru gozdne inventure (Pravilnik o..., 2010), so z vidika industrije malo uporabni, predvsem zaradi pomanjkljive metode ocenjevanja, kjer se ocenjuje kakovost stoječega drevja. S tem se onemogoči določitev notranjih napak lesa (Kotar, 2005, s. 325), poleg tega pa je takšna

metoda preveč odvisna od posameznega ocenjevalca. Drugačne metode določanja kakovosti uporabljajo na primer v Švici in Nemčiji (Brändli, 2010; BMELV, 2011); v Švici se kakovost (gozdno-lesnih sortimentov) namesto vizualnega določanja ugotavlja prek dimenzijske strukture sortimentov po premeru sortimentov (Kaufmann, 2000). Sortimentna struktura je v Švici določena s statističnim zbiranjem podatkov na podlagi rabe. Sicer je bilo v Sloveniji na področju kakovosti lesa opravljenih že kar nekaj raziskav, še posebej na primeru listavcev; številni avtorji so pri študiji kakovosti listavcev ugotavljali sortimentno strukturo dreves oziroma sestojev (npr. Petráš in Nociar, 1991; Štefančič, 1998; Kadunc in Kotar, 2005). Nadgradnja teh raziskav pa je iskanje dejavnikov, ki vplivajo na kakovost (npr. Kadunc, 2006, 2009; Piškur, 2001). Cilj nekaterih študij je bila tudi verifikacija standardov za klasifikacijo hlodov (Lipoglavšek, 1994) oziroma presoja ocenjevalnih metod (Rogelj, 2012, Rantaša, 2013).

Na področju rabe lesa slabše kakovosti se uporabljajo različni modeli za oceno količin in potencialov. Podroben pregled 54 modelov za ocenjevanje biomasnega potenciala so na primer v regiji »Oberrhein« pripravili Klein in sod. (2013) v sklopu projekta »Biomasse OUI - Innovations for sustainable utilization of biomass in the Upper Rhine Region«. V Sloveniji in tudi drugod po svetu se je uveljavil informacijski sistem, imenovan »Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM)«, ki so ga razvili strokovnjaki iz organizacije FAO (FAO, 2006) in ga danes uporablja predvsem Zavod za gozdove Slovenije pri izračunu ocen potencialov lesne biomase, katerega rezultati so del gozdnogospodarskih načrtov. Teoretični potenciali lesne biomase so s programskim orodjem WISDOM izračunani na podlagi deleža možnega poseka nadzemnega dela lesne mase od povprečnega letnega prirastka in sortimentne strukture načrtovanega in realiziranega poseka.

Tudi Gozdarski inštitut Slovenije je bil v zadnjih letih zelo aktiven na področju ocenjevanja potencialov in predvsem dejanske rabe lesa v Sloveniji. V okviru različnih projektov je bila razvita nova metodologija za izračun ocen tržnih količin in potencialov lesa. To metodologijo smo preizkusili na primeru hlodov smreke in jelke debeline od 20 do 59 cm, hlodov listavcev ter za les slabše kakovosti. Metodologija za izračun ocen tržnih količin in potencialov lesne biomase je inovativen pristop k izračunu, saj vsebuje realne, podrobne in ažurne vhodne podatke, zbrane iz različnih virov podatkov ter vzorčnih popisov kmetijstva (SURS 2002, 2003, 2005, 2007, 2010, 2013). Razvita metodologija omogoča natančen in podroben prikaz rezultatov, ki

temelji na podatkih iz gozdnogospodarskih načrtov (2011-2020) za vsako gozdnogospodarsko območje posebej. Poleg metodologije za izračun ocen količin in potencialov lesa slabše kakovosti ter količin in potencialov hlodov listavcev pa je bila razvita še metodologija za izračun ocen količin hlodov iglavcev izbranih dimenzij za žagarske obrate, ki je narejena na podlagi analize 536 dreves smreke in jelke (1540 sortimentov), ki izhaja iz izmerjenih dreves v sklopu priprave normativov za delo z motorno žago. Metodologija je bila razvita na podlagi sedanjih tržnih razmer in rabe lesa »business as usual« (BaU).

Namen ocene tržnih potencialov lesa je bil ugotoviti: (1) kolikšna je bila dejanska količina posekanih hlodov, kjer smo se osredotočili na primer smreke in jelke debeline 20 do 59 cm (brez skorje) vseh kakovostnih razredov in kjer vpliv vrste poseka na sortimentno strukturo ni upoštevan, (2) kolikšna je bila dejanska količina posekanega lesa hlodov listavcev, (3) kolikšna je maksimalna količina hlodov listavcev, ki bi jo lahko posekali in bi s tem še zagotovili trajnostno gospodarjenje z gozdovi, (4) kolikšna je bila dejanska količina posekanega lesa slabše kakovosti in (5) kolikšna je maksimalna količina lesa slabše kakovosti, ki bi jo lahko posekali in bi s tem še zagotovili trajnostno gospodarjenje z gozdovi, ki je definirano kot količina poseka v okviru najvišjega letnega možnega poseka, predpisanega z gozdnogospodarskimi načrti. Vse to so ocene, ki jih potrebujejo za svoje načrtovanje in delo lesnopredelovalni ali biomasni (energetski) obrati.

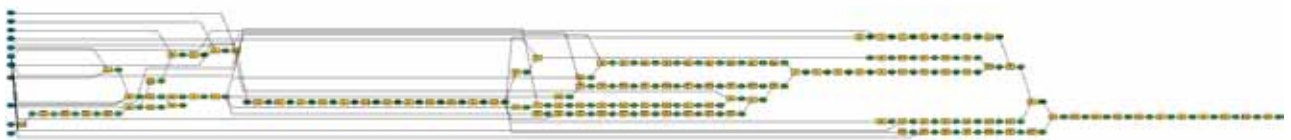
Izbor dimenzij za hlode smreke in jelke je prilagojen najmodernejši tehnologiji proizvodnje žaganega lesa iglavcev. Kot referenco smo vzeli profilirano tehniko, po kateri je najbolj znan nemški proizvajalec LINCK (www.linck.com), ki omogoča veliko produktivnost pri predelavi hlodovine iglavcev (več 100.000 m³ žaganega lesa na leto, običajno od 200.000 m³ do 500.000 m³ žaganega lesa na leto). Na podlagi podatkov proizvajalca ter lastnih informacij iz podjetij s to tehniko (npr. Offner) smo določili mejne vrednosti premera hlodov brez skorje.

2 METODE DELA – RAZVOJ MODELA

2 RESEARCH METHODS - DEVELOPMENT OF THE MODEL

Metodologija, predstavljena v rezultatih tega članka, je bila osnova pri pripravi modela za oceno količin in potencialov lesa. Model je poenostavitev realnosti, pri čemer je abstrakcija realnosti poljubno natančna. Cilj posameznega modela je zajeti tiste vidike sistema, ki so pomembni za določen namen ter skriti oz. zane-mariti druge. Poenostavitve so nujne pri kompleksnih sistemih. Objektu preučevanja pravimo original, sistemu, ki ga izdelujemo, pa model (Trdin, 2008). Modeliranje podatkov je torej zaporedje postopkov, s katerimi opredelimo entitete, razporedimo podatke (attribute) med entitete in preverimo, ali podatki (atributi) res sodijo k izbranim entitetam. V podatkovni bazi so v poljih tabel shranjeni podatki različnih tipov (npr. besedila, števila, datumi, logični znaki itd.). Računalnik mora vedeti, kaj podatek ponazarja: ali je število, s katerim lahko opravlja matematične operacije, ali gre za znake, ki jih niza v besedilo oz. logične odgovore (Da/Ne). Uporabljeni podatki so razporejeni v več tabelah in jih (njihove attribute) povezujemo prek ključa.

V raziskavi je bil izdelan model za oceno količin lesa, katerega rezultati bodo primerni za uporabo v geografskih informacijskih sistemih (GIS), kar omogoča prostorski prikaz količin lesa, ki pomenijo potencial v slovenskih gozdovih. Izdelali smo orodje, ki omogoča križanje (ne)standardiziranih podatkov različnih institucij (ZGS, GIS, SURS, SKZG, GURS). Model izračuna ocen količin in potencialov lesa iz slovenskih gozdov temelji na podrobnih in ažurnih vhodnih podatkih, ki so bili pridobljeni iz večletnih popisov kmetijskih gospodarstev in vzorčnih popisov kmetijstva od Statistične uprave Republike Slovenije (SURS), iz letnih poročil Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov (SKZG), iz registra prostorskih enot (GURS), iz internih podatkov GIS (npr. podatki s snemanja normativov) ter iz različnih podatkovnih baz popisov gozdov Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS). Model je bil razvit v programskem okolju ESRI ArcGIS. Eden izmed glavnih ciljev raziskave pa je



Slika 1: Izsek modela za ocenjevanje količin in potencialov lesa

Fig. 1: Section of the model for estimating wood quantities and potentials

izdelava modela, ki bo omogočal ponovitev postopkov na podlagi novih predpostavk ter poročanje in posredovanje podatkov, prilagojenim potrebam uporabnika.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Metodologija za oceno količin in potencialov lesa

3.1 Estimation of quantities and potentials of wood

Metodologija za izračun ocen količin in potencialov lesa temelji na tržnih količinah, kjer je izvzeta vsa ocenjena domača raba. Izračunane so tako ocene dejanskih kot teoretičnih tržnih količin lesa. Dejanski tržni potencial je dejanska povprečna letna količina lesa, ki je bila posekana v obdobju 2009–2013 in se je takrat pojavila na trgu. Teoretični tržni potencial pa ponazarja maksimalno količino lesa za trg, ki bi jo lahko posekali in ponudili na trgu ter bi pri tem še zagotavljali trajnostno gospodarjenje z gozdovi. Analiza količin in potencialov lesa je bila narejena ločeno za gozdove v zasebni lasti in za vse preostale lastniške oblike gozdov. Količine so bile izračunane za hlude smreke in jelke ter hlude listavcev in za les slabše kakovosti. Povsem enaka je metodologija za izračun ocen količin hlodov listavcev in lesa slabše kakovosti, medtem ko se metodologija za izračun ocen količin za hlude smreke in jelke srednjega premera 20 do 59 cm nekoliko razlikuje. Celotna metodologija je bila razvita na podlagi sedanjih tržnih razmer in rabe lesa v Sloveniji.

3.1.1 Ocena količin in potencialov hlodov

3.1.1 Estimation of quantities and potentials of logs

3.1.1.1 Ocena količin in potencialov hlodov smreke in jelke srednjega premera 20 do 59 cm

3.1.1.1 Estimation of quantities and potentials of spruce and fir logs with mean diameter of 20 to 59 cm

3.1.1.1.1 Ocene dejanskih tržnih količin in potencialov hlodov smreke in jelke srednjega premera 20 do 59 cm

3.1.1.1.1 Estimation of actual market quantities and potentials of spruce and fir logs with mean diameter of 20 to 59 cm

V Sloveniji podatki o stanju gozdnih fondov temeljijo na podatkih, pridobljenih iz popisov gozdov, ki ga ZGS redno opravlja v 10-letnem ciklu po posameznih gozdnogospodarskih enotah (GGE). Kasneje so ti podatki za potrebe raziskovalnega dela dostopni v podatkovnih zbirkah ZGS, in sicer za različne ravni prostorskih gozdnih enot (oddelek, odsek, sestoj...). V teh podatkovnih zbirkah so zbrani različni podatki o

gozdovih (npr. lesna zaloga, prirastek, najvišji možni posek, sektor lastništva...). Podatki o evidentiranem poseku v slovenskih gozdovih pa so na podlagi izdanih odločb o poseku zbrani s pomočjo programskega orodja Timber, s katerim ZGS vodi enotno evidenco poseka vse od leta 1994. Ta podatkovna zbirka vsebuje podatke o lokaciji poseka (gozdnogospodarsko območje, gozdni odsek, parcela), času izdane odločbe (leto, mesec), vrsti poseka, številu in volumnu posekanih dreves po debelinskih stopnjah in drevesnih vrstah. Podatke o količini poseka smo v naši raziskavi analizirali za obdobje 2009–2013.

Sodelavci Gozdarskega inštituta Slovenije (v nadaljevanju GIS) že dalj časa opozarjajo na izsledke različnih statističnih raziskav, ki kažejo na razmeroma velika razhajanja med evidentiranim in dejanskim posekom v zasebnih gozdovih (Medved in sod., 2005; Medved in Matijašič, 2008; Krajnc in Piškur, 2006; Piškur, 2005). Delež neevidentiranega poseka je še posebej izrazit v primeru sečnje lesa listavcev v zasebnih gozdovih, v manjšem obsegu obstaja tudi pri iglavcih. V modelnih izračunih neevidentiranega poseka iglavcev v zasebnih gozdovih nismo upoštevali, ker ni na voljo ažuriranih ocen neevidentiranega poseka iglavcev za obravnavano obdobje.

Kot prostorska gozdna enota je bil izbran oddelek, ker bi bila prostorska analiza potencialov na nižji ravni (npr. odsek oziroma parcela) precej težavna, saj so se mnogi odseki skozi leta spreminjali. Upoštevali smo naslednje faktorje: drevesna vrsta, volumen odkazanih dreves (podatkovna baza ZGS) in sektor lastništva. Vpliva vrste sečnje v tej fazi še nismo upoštevali in bo predmet nadaljnjih raziskav.

V združenih bazi smo za 30.178 oddelkov pridobili podatke o bruto poseku smrekovine in jelovine. Glede na že omenjene predpostavke smo pripravili še neto količine hlodovine ustreznih dimenzij. Modelni faktor neto količine hlodov izbranih dimenzij po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah prsnega premera smo izračunali s pomočjo baze iz snemanj normativov za sečnjo z motorno žago. Delež skorje smo določili ločeno za smreko in jelko na podlagi raziskav Turka in Lipoglavška (1972). Na podlagi detajlnih podatkov (izmerjeni sortimenti na drevo) smo določili volumne hlodovine srednjega premera 20–59 cm (brez skorje in s tržno/nominalno dolžino) po drevesnih vrstah (smreka in jelka ločeno). Postopek izračuna je potekal v dveh korakih: v prvem smo iz baze ločeno po debelinskih stopnjah in drevesnih vrstah izračunali delež hlodov ciljnih dimenzij v vseh sortimentih (neto/neto).

V naslednjem koraku smo izračunali faktorje za oceno količin tržnih volumnov sortimentov glede na celoten volumen (preglednica 1). Za "neto"/"bruto" smo

Preglednica 1: Primer postopka izračuna faktor: $f_{\text{sort po deb.st.}}$

Drevesna vrsta	Debelinska stopnja	Delež sortimentov s premerom 20-59 cm	Faktor "neto"/"bruto"	Faktor $f_{\text{sort po deb.st.}}$
Smreka	11	0,98	0,90	0,89
...
Jelka	7	0,85	0,87	0,73
...

Table 1: An example of the calculation procedure for factor: $f_{\text{sort po deb.st.}}$

uporabili podrobne faktorje, in sicer po debelinskih stopnjah ločeno za smreko in jelko. Zmnožek faktorja za količino tržnih volumnov sortimentov in faktorja "neto"/"bruto" po debelinskih stopnjah pove, koliko sortimentov (brez skorje in s tržno dolžino) je v določenem debelinskem razredu glede na volumen debeljadi.

Modelni deleži ustrezne surovine po debelinskih stopnjah prsnega premera so prikazani na sliki 2.

Na trgu se določen delež surovine ne pojavlja, ker se porabi za lastne potrebe lastnikov gozdov (na primer pri menjavi ostrešij). Zato smo izračunali modelne faktorje za oceno tako imenovane količine tržnih volumnov sortimentov glede na celoten volumen. Ta vpliv smo določili (in s tem izločili) s pomočjo podatkov iz Popisa kmetijstva 2010 (SURS, 2010); ta je zajel 62.832 kmetijskih gospodarstev, ki imajo v lasti gozd, s skupno površino gozdov 373.629 ha. V referenčnem obdobju Popisa so ta gospodarstva posekala 1,4 milijona m³, sečnjo je opravljalo 42.624 kmetijskih gospodarstev (SURS, 2010). Za namene prve faze smo za gozdove v lasti fizičnih oseb uporabili enoten faktor, ki je bil izračunan iz Popisa kmetijstva v letu 2010. Faktor pove, kolikšen del gozdne proizvodnje hlodovine iglavcev se pojavi na trgu. Za druge oblike lastništva (državni, ob-

činski, pravne osebe) smo predvideli, da gre les v celoti na trg; morebitno uporabo v okviru lastne predelovalne dejavnosti (predvsem pri koncesionarjih) bomo upoštevali pri analizi obstoječih porabnikov lesa. Na podlagi podatkov smo tako za zasebne gozdove predpostavili, da na trg vstopa 84 % neto količin smrekovine in jelovine ($f_{\text{trg}} = 0,84$). Za državne, občinske gozdove ter gozdove drugih pravnih oseb smo predpostavili, da na trg vstopa celotna količina primerne lesa ($f_{\text{trg}} = 1,00$).

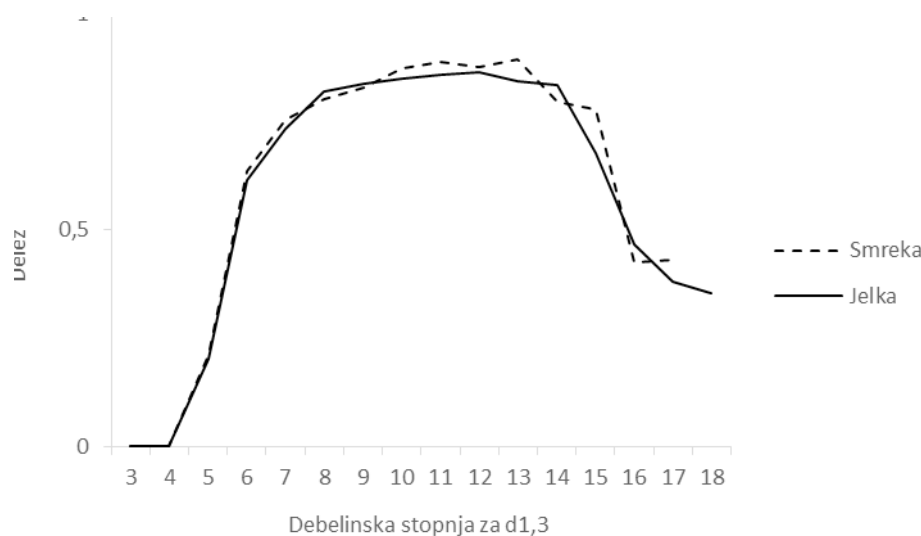
Zmnožek omenjenih faktorjev po debelinskih stopnjah pove, koliko sortimentov (brez skorje in s tržno dolžino) je v določenem debelinskem razredu glede na volumen debeljadi. Enačba za izračun neto tržnih volumnov sortimentov:

$$SRT_{i(\text{po deb. st.})} = \sum (VD_{(\text{po deb. st. } i)} * f_{\text{trg } i} * f_{(\text{sort. po deb. st. } i)})$$

kjer je:

$SRT_{i(\text{po deb. st.})}$ neto količina tržnega potenciala hlodovine izbranih dimenzij (izračunano ločeno za zasebne gozdove ter za državne in občinske gozdove ter gozdove drugih pravnih oseb)

$VD_{(\text{po deb.st.}) i}$ je debeljad v m³ ("bruto") odkazanega drevja (KB v bazi TIMBER – ZGS) po debelinskih stopnjah

**Slika 2:** Delež hlodov (brez skorje, nominalna dolžina) izbranih dimenzij po debelinskih razredih glede na bruto volumen – faktor: $f_{\text{sort po deb.st.}}$ **Fig. 2:** The proportion of logs (without bark, nominal length) of selected dimensions by the diameter classes according to the gross volume – factor: $f_{\text{sort po deb.st.}}$

$f_{trg\ i}$ je delež posekanega lesa na trgu glede na sektor lastništva

$f_{sort\ po\ deb.st.\ i}$ je delež neto količin potencialno primerne hlodovine po debelinskih stopnjah

3.1.1.2 Ocena količin in potencialov hlodov listavcev

3.1.1.2 Estimation of quantities and potentials of hardwood logs

Za hlode listavcev smo izračunali ocene tako dejanskih kot teoretičnih količin in potencialov.

3.1.1.2.1 Ocene dejanskih tržnih količin in potencialov hlodov listavcev

3.1.1.2.1 Estimation of actual market quantities and potentials of hardwood logs

Dejanski tržni potencial hlodov listavcev je bil izračunan na podlagi evidentiranih odločb o poseku dreves v obdobju 2009–2013. Podatki o količini oziroma volumnu dejanskega poseka so bili pridobljeni iz podatkovne zbirke Timber (ZGS, 2009–2013). Prav tako kot pri izračunu teoretičnih potencialov smo tudi pri izračunu dejanskega potenciala volumen posekanih dreves pomnožili z deležem hlodov listavcev v skupni sortimentni strukturi listavcev in z deležem tržnih količin hlodov listavcev. Enačba za izračun dejanskega potenciala hlodov listavcev je naslednja:

$$SRT_D = KB * S_{SRT} * F_{TRG}$$

kjer je:

SRT_D ocena dejanskega potenciala hlodov listavcev

KB je bruto volumen posekanega lesa v m^3

S_{SRT} je delež hlodov listavcev v skupni sortimentni strukturi listavcev

F_{TRG} je na tržišču razpoložljiv delež hlodov listavcev v skupni količini hlodov listavcev

3.1.1.2.2 Teoretične tržne količine in potencial hlodov listavcev

3.1.1.2.2 Theoretic market quantities and potential of hardwood logs

Teoretični potencial hlodov listavcev je bil izračunan iz podatka o povprečnem letnem prirastku, pridobljenega iz podatkovne zbirke Gozdni fondi za leto 2013 (ZGS, 2013). Za izračun najvišjega možnega (teoretičnega) poseka, ki še zagotavlja trajnostno gospodarjenje z gozdovi, smo predpostavili maksimalen možen posek debeljadi, in sicer glede na deleže možnega poseka od povprečnega letnega prirastka (GGN GGO 2011-2020) za vsak GGO posebej (www.mkgp.gov.si). Ti deleži se razlikujejo ne samo po posameznih GGO, ampak tudi po oblikah lastništva in kategorijah gozdov. Pri analizi smo najprej izločili gozdove s posebnim na-

menom z izjemno poudarjeno raziskovalno funkcijo, to so gozdni rezervati, kjer ukrepi niso dovoljeni. Posebej smo obravnavali tudi varovalne gozdove, kjer je intenzivnost ukrepanja navadno nižja, zato smo pri izračunu teoretičnega potenciala upoštevali takšno intenziteto poseka glede na prirastek, kot je opredeljena v GGN, in sicer posebej za posamezno GGO. Ekocelice smo zaradi neznatnega deleža površine glede na skupno površino gozdov zanemarili. Nadalje smo vrednosti maksimalnega poseka pomnožili z modelnim deležem hlodov listavcev v skupni sortimentni strukturi listavcev in tako pridobili količine hlodov listavcev.

Modelne deleže hlodov listavcev po namenu rabe in tržne deleže teh hlodov smo izračunali na podlagi:

- podatkov Statističnega urada Republika Slovenije, zbranih v sklopu popisa kmetijskih gospodarstev (2010) za zasebne gozdove po posameznih statističnih regijah,
- poročil Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov RS (SKZG) za državne gozdove po posameznih gozdnogospodarskih območjih in internih podatkov Gozdarskega inštituta Slovenije.

Glede na dejstvo, da se določen (majhen) delež hlodov listavcev na trgu ne pojavi, ker se porabi za lastne potrebe, smo izračunali faktorje za tako imenovane tržne količine glede na celotne količine hlodov listavcev. Na podlagi teh faktorjev smo pridobili teoretični tržni potencial hlodov listavcev.

Enačba za izračun teoretičnega potenciala hlodov listavcev, ki lahko vstopa na trg, je naslednja:

$$SRT_{list} = [PR * P * S_{SRT}] - DOM$$

kjer je:

SRT_{list} teoretični potencial hlodov listavcev

PR je povprečni letni prirastek

P je delež možnega poseka od povprečnega letnega prirastka, pridobljen iz GGN GGO 2011-2020

S_{SRT} je delež hlodov listavcev v skupni sortimentni strukturi listavcev

$$DOM = KB * S_{SRT} * F_{DOM}$$

kjer je:

DOM so hlodi listavcev, ki se dejansko porabijo za domače potrebe in nikoli ne pridejo na trg

KB je bruto volumen dejansko posekanega lesa v m^3

S_{SRT} je delež hlodov listavcev v skupni sortimentni strukturi listavcev

F_{DOM} je delež hlodov listavcev v skupni količini hlodov listavcev, ki se porabi v gospodinjstvu in nikdar ni razpoložljiv na trgu

3.1.2 Ocene količin in potencialov lesa slabše kakovosti

3.1.2 Estimations of quantities and potentials of lower-quality wood

Metodologija za oceno količin in potencialov lesa slabše kakovosti je enaka kot metodologija za oceno količin in potencialov lesa hlodov listavcev, ki je opisana v prejšnjem poglavju. Tudi tu je bil izračunan tako dejanski tržni potencial kot teoretični tržni potencial ločeno za iglavce in listavce.

3.1.2.1 Ocene dejanskih tržnih količin in potencialov lesa slabše kakovosti

3.1.2.1 Estimation of actual market quantities and potentials of lower-quality wood

Dejanski tržni potencial lesa slabše kakovosti je bil ocenjen na podlagi evidentiranih odločb o poseku dreves v obdobju 2009–2013 (podatkovne zbirke Timber, ZGS, 2009–2013). Prav tako kot pri izračunu teoretičnih potencialov smo tudi pri izračunu dejanskega potenciala volumen posekanih dreves pomnožili z deležem lesa slabše kakovosti v skupni sortimentni strukturi (ločeno za iglavce in listavce) in z deležem tržnih količin lesa slabše kakovosti. Enako kot pri izračunu teoretičnega potenciala smo tudi v tem izračunu upoštevali faktorje za osnovne gostote lesa po posameznih drevesnih vrstah in količine poseka iz bruto kubičnih metrov pretvorili v tona zračno suhe snovi. Enačba za izračun dejanskega potenciala lesa slabše kakovosti je sledeča:

$$LSK_D = KB * S_{LSK} * F_{TRG} * R$$

kjer je:

LSK_D dejanski potencial lesa slabše kakovosti za energetske namene

KB je bruto volumen posekanega lesa v m^3

S_{LSK} je delež lesa slabše kakovosti v skupni sortimentni strukturi (ločeno za listavce ali iglavce)

F_{TRG} je na tržišču razpoložljiv delež lesa slabše kakovosti v skupni količini lesa slabše kakovosti

R je gostota lesa (National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006)

3.1.2.2 Teoretične tržne količine in potencial lesa slabše kakovosti

3.1.2.2 Theoretic market quantities and potential of lower-quality wood

Teoretični potencial lesa slabše kakovosti je bil izračunan iz podatka o povprečnem letnem prirastku, pridobljenega iz podatkovne zbirke Gozdni fondi za leto 2013 (ZGS, 2013). Za izračun najvišjega možnega (teoretičnega) poseka, ki še zagotavlja trajnostno go-

spodarjenje z gozdovi, smo uporabili podatke, ki smo jih pridobili iz gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih območij za obdobje 2011-2020 (GGN GGO 2011-2020), in sicer po metodologiji, opisani v poglavju »Teoretične tržne količine in potencial hlodov listavcev«. Nadalje smo vrednosti maksimalnega poseka pomnožili z deležem lesa slabše kakovosti v skupni sortimentni strukturi, ločeno za iglavce in listavce, in tako pridobili količine lesa slabše kakovosti. Modelni deleži lesa slabše kakovosti so bili za državne gozdove izračunani iz realizacije prodaje po podatkih SKZG, pri zasebnih pa na podlagi Popisa kmetijstva 2010 (SURS).

Deleže lesa slabše kakovosti in tržne deleže smo izračunali na podlagi:

- podatkov Statističnega urada Republika Slovenije, zbranih v sklopu popisa kmetijskih gospodarstev (2010) za zasebne gozdove po posameznih statističnih regijah,
- interne obdelave GIS za državne gozdove po posameznih gozdnogospodarskih območjih in
- internih podatkov Gozdarskega inštituta Slovenije.

Glede na dejstvo, da se določen delež lesa slabše kakovosti na trgu ne pojavi, ker se porabi za lastne potrebe (na primer za ogrevanje v gospodinjstvih), smo izračunali faktorje za tako imenovane tržne količine glede na celotne količine lesa slabše kakovosti. Na podlagi teh faktorjev smo ocenili teoretični tržni potencial.

V izračunu smo upoštevali še faktorje za osnovno gostoto lesa (R) po posameznih drevesnih vrstah in tako količine pretvorili iz bruto volumna lesa v kubičnem metru (m^3) v tona absolutno suhe snovi (t_{ss}). Za mersko enoto tona absolutno suhe snovi smo se odločili zaradi boljše primerljivosti energetske vrednosti med drevesnimi vrstami in lažjega dela pri logističnih analizah.

Enačba za izračun teoretičnega potenciala lesa slabše kakovosti, ki lahko vstopa na trg, je naslednja:

$$LSK_T = [PR * P * S_{LSK} * R] - DOM$$

kjer je:

LSK_T teoretični tržni potencial lesa slabše kakovosti za energetske namene

PR je povprečni letni prirastek

P je delež možnega poseka od povprečnega letnega prirastka, pridobljen iz GGN GGO 2011-2020

S_{LSK} je delež lesa slabše kakovosti v skupni sortimentni strukturi (listavci ali iglavci)

R je osnovna gostota lesa (National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006)

$$DOM = KB * S_{LSK} * F_{DOM} * R$$

kjer je:

DOM je les slabše kakovosti, ki se dejansko porabi v gospodinjstvu in ne vstopa na trg

KB je bruto volumen dejansko posekanega lesa v m³

S_{LSK} je delež lesa slabše kakovosti v skupni sortimentu strukturi (ločeno za listavce in iglavce)

F_{DOM} je na delež lesa slabše kakovosti v skupni količini lesa slabše kakovosti, ki se porabi v gospodinjstvu in nikdar ni razpoložljiv na trgu

R je gostota lesa (National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006)

$$R = \frac{m_{ss}}{V_{max}}$$

Kjer je:

m_{ss} masa suhe snovi

V_{max} je maksimalen volumen

3.2 Preizkus metodologije na izbranih primerih

3.2 The test of methodology on selected cases

Zaradi naravnih danosti, dejanske rabe tal, tehnoloških omejitev ter socialno-ekonomskih razmer je količina lesa, ki predstavlja potencial za posamezne gozdno-lesne panoge, različna.

V nadaljevanju predstavljamo rezultate za posamezne že omenjene skupine gozdno-lesnih sortimentov na nivoju države.

3.2.1 Ocena dejanskih tržnih količin oziroma dejanski tržni potencial smrekovih in jelovih hlodov srednjega premera 20 do 59 cm

3.2.1 Estimation of actual quantities and actual market potential of spruce and fir logs with mean diameter of 20 to 59 cm

Ocenjena skupna neto količina hlodov smreke in jelke (premera 20-59 cm in brez skorje) iz slovenskih

Preglednica 2: Ocena dejanske neto količine lesa smreke in jelke srednjega premera 20 do 59 cm na trgu

Hlodi smreke in jelke srednjega premera 20-59 cm	m ³ brez skorje/leto
Državni in občinski gozdovi ter gozdovi drugih pravnih oseb	440.000
Zasebni gozdovi	800.000
SKUPAJ	1.240.000

Preglednica 3: Ocena dejanske tržne količine hlodov listavcev

Hlodi listavcev	m ³ brez skorje/leto
Državni in občinski gozdovi ter gozdovi drugih pravnih oseb	130.000
Zasebni gozdovi	80.000
SKUPAJ	210.000

gozdov, ki je v obdobju 2009-2013 vstopila na trg, je bila v povprečju 1.240.000 m³ na leto (preglednica 2). Ta količina predstavlja tržni potencial lesa, ki se je v petih letih letno posekal v naših gozdovih (glede na uradni "bruto" posek, preračunan v "neto" s faktorjem 0,85 za obdobje 2009-2013, predstavljajo modelne neto količine 72 %). Glede na skupno površino gozda v Sloveniji je znašal povprečni tržni potencial hlodov smreke in jelke dimenzij 20-59 cm 1 m³/ha.

Prostorska razporeditev izračunanih dejanskih količin posekanih hlodov smreke in jelke srednjega premera od 20 do 59 cm kaže, da so v obdobju 2009-2013 v slovenskih gozdovih načeloma prevladovali količine do 1 m³ (brez skorje) na hektar, vendar pa je nekaj območij z večjimi količinami (slika 3). Večje količine tega lesa (3 neto m³/ha in več) so bile na Notranjsko-kraškem oziroma Snežniškem območju, na območju Kočevja, na Koroškem in delno Savinjskem, na Postojnskem območju in delno v Trnovskem gozdu, na delu Kamniško-Savinjskih Alp in na visokih planotah Julijskih Alp (Jelovica, Pokljuka, Mežakla).

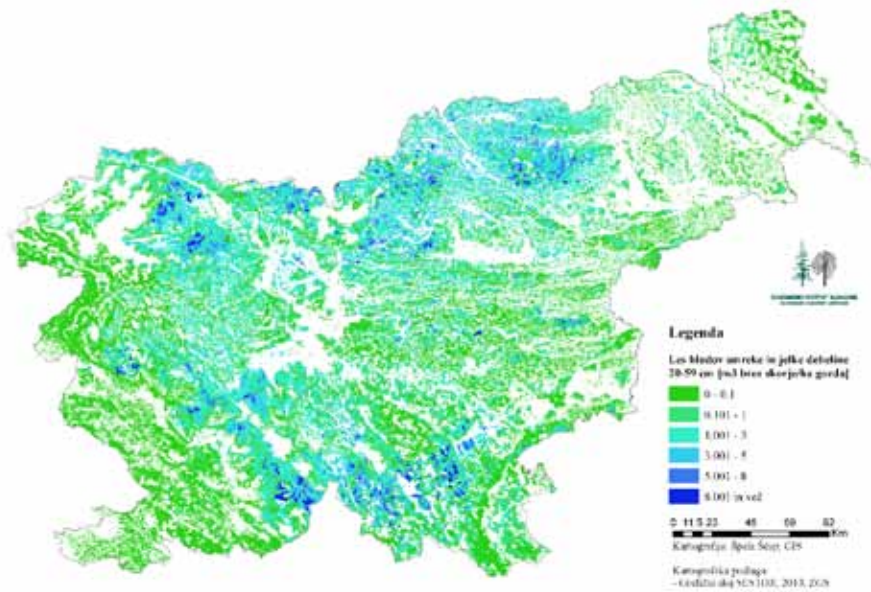
3.2.2 Ocena dejanskih tržnih količin oziroma dejanski tržni potencial hlodov listavcev

3.2.2 Estimation of actual market quantities or actual market potential of hardwood logs

Ocena skupne količine hlodov listavcev, ki so v obdobju 2009-2013 vstopile na trg, je znašala v povprečju 210.000 m³ neto na leto (preglednica 3). Ta ocena pomeni dejanski tržni potencial hlodov listavcev, ki se je po naših ocenah letno posekal v obravnavanem obdobju petih let. Preračunano na skupno površino gozda je ocena dejanskega tržnega potenciala hlodov listavcev 0,2 m³/ha na leto. Glede na rezultate se je več hlodov listavcev, ki so vstopili na trg, posekalo v državnih in občinskih gozdovih ter gozdovih drugih pravnih oseb.

Table 2: Estimated actual market annual quantities of spruce and fir logs with mean diameter of 20 to 59 cm

Table 3: Estimated actual market quantities of hardwood logs



Slika 3: Karta ocen dejanskih tržnih količin smrekovih in jelovih hlovov srednjega premera 20 do 59 cm (v m³ brez skorje na hektar gozda)

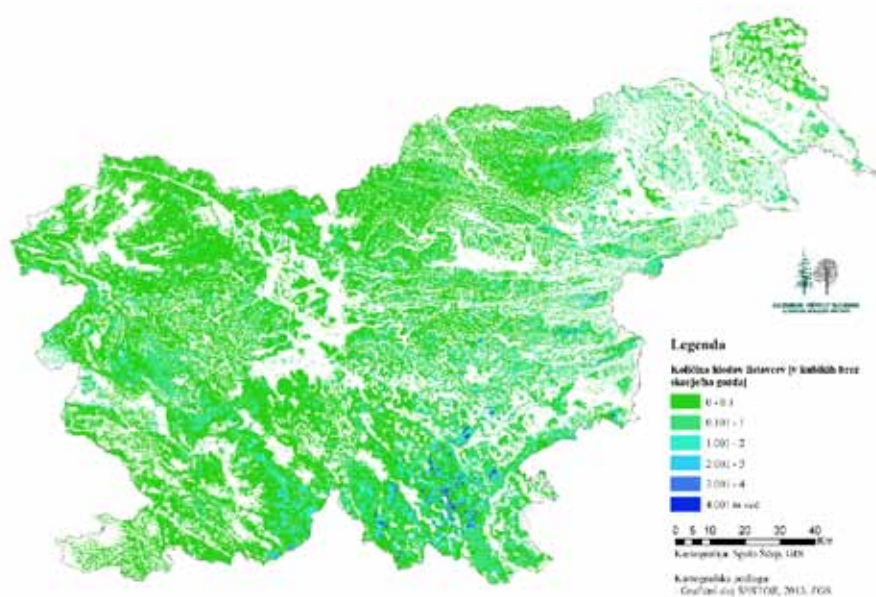
Prostorska razporeditev izračunanih ocen dejanskih tržnih količin kaže na precej nizke količine, ki so bile v obravnavanem obdobju dostopne na trgu (slika 4). V večjem delu Slovenije je bilo tržno dostopnih le do 0,1 m³ (brez skorje) hlovov listavcev na ha gozda letno. Večje količine so bile podobno kot pri teoretičnem potencialu na Notranjsko-kraškem oziroma Snežniškem območju, na območju Suhe Krajine, Brežic in Bizelj-skem ter na Kozjanskem in v okolici Bohorja.

Fig. 3: The map of actual market quantities of spruce and fir logs with mean diameter of 20 to 59 cm (in cubic metres without bark per hectare of forest)

3.2.3 Teoretični tržni potencial hlovov listavcev

3.2.3 Theoretic market potential of hardwood logs

Ocena teoretične neto količine hlovov listavcev, ki bi lahko vstopila na trg, je na podlagi sedanjih tržnih razmerah in rabi lesa 410.000 m³ (preglednica 4). Ta skupna količina predstavlja teoretični tržni potencial hlovov listavcev, ki ga je možno izkoristiti iz gozdov glede na povprečni letni prirastek. Preračunano na skupno površino gozda je ocena te količine neto 0,4



Slika 4: Karta dejanskih tržnih potencialov hlovov listavcev (v kubičnih brez skorje na hektar na leto)

Fig. 4: The map of actual market potential of hardwood logs (in cubic metres without bark per hectare per year)

Preglednica 4: Ocena teoretične tržne letne količine lesa hlodov listavcev v slovenskih gozdovih

Hlodi listavcev	m ³ brez skorje/leto
Državni in občinski gozdovi ter gozdovi drugih pravnih oseb	160.000
Zasebni gozdovi	250.000
SKUPAJ	410.000

m³/ha. Od skupne absolutne količine hlodov listavcev je 60 % tega lesa v zasebnih gozdovih.

Prostorska razporeditev maksimalnih možnih količin lesa hlodov listavcev (slika 5), ki bi jo lastniki teoretično lahko ponudili na slovenskem trgu, kaže, da v slovenskih gozdovih prevladujejo količine pod 1 m³/ha gozda (brez skorje) na leto. Največ teoretičnega potenciala hlodov listavcev je na Notranjsko-kraškem oziroma Snežniškem območju, na območju Bele krajine in Krškega. Najmanj teh količin je v severnem delu Slovenije, predvsem na planotah Julijskih Alp, v Karavankah, v Kamniško-Savinjskih Alpah in na območju Pohorja.

Preglednica 5: Ocena dejanske tržne letne količine lesa slabše kakovosti v slovenskih gozdovih

Les slabše kakovosti	Iglavci [t _{ss}]	Listavci [t _{ss}]	Skupaj [t _{ss}]
Državni in občinski gozdovi ter gozdovi drugih pravnih oseb	60.000	260.000	320.000
Zasebni gozdovi	50.000	100.000	150.000
SKUPAJ	110.000	360.000	470.000

Table 4: Estimation of theoretic market annual quantities of hardwood logs in Slovenian forests

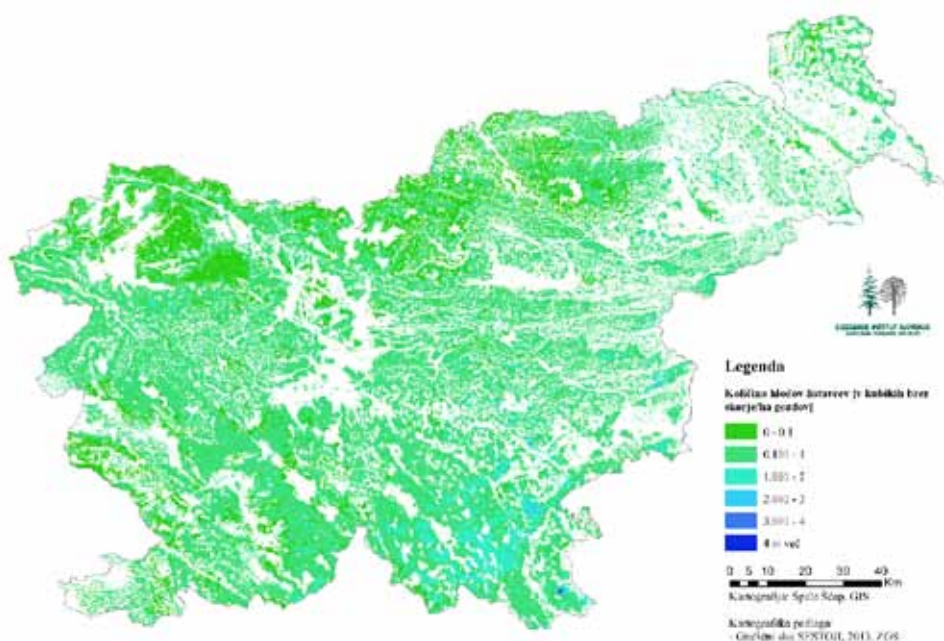
3.2.4 Ocene dejanskih tržnih količin oziroma dejanski tržni potencial lesa slabše kakovosti

3.2.4 Estimation of actual market quantities of felled lower-quality wood or actual market potential of lower-quality wood

Letna ocena skupne količine lesa slabše kakovosti, ki je v obdobju 2009-2013 vstopila na trg, je bila 470.000 t_{ss} (preglednica 5) in ta količina predstavlja dejanski tržni potencial. Preračunano na skupno površino gozda je znašal dejanski tržni potencial lesa slabše kakovosti 0,4 t_{ss}/ha na leto.

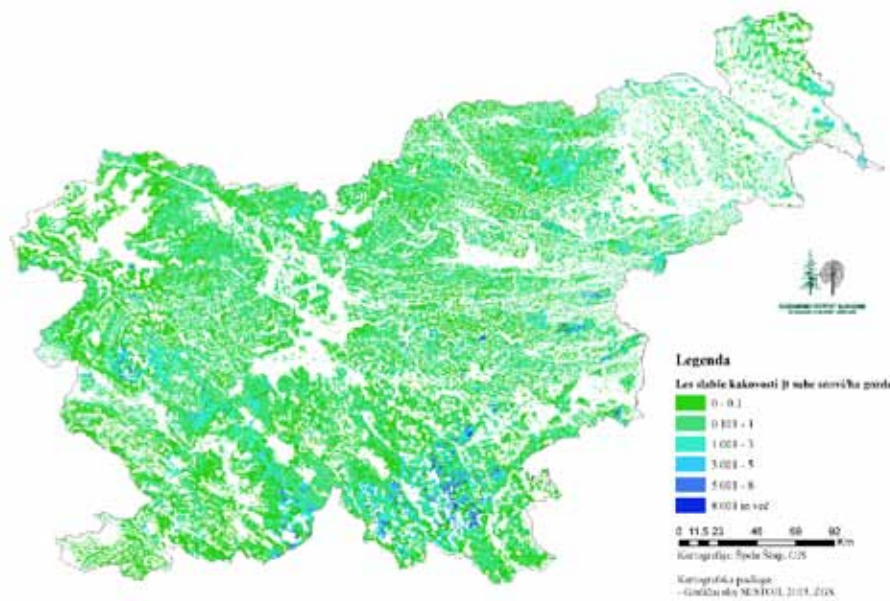
Prostorska razporeditev izračunanih ocen dejanskih tržnih potencialov lesa slabše kakovosti kaže, da

Table 5: Estimated actual market annual quantities of lower-quality wood in Slovenian forests



Slika 5: Karta teoretičnih tržnih količin lesa hlodov listavcev (v kubikih brez skorje na hektar gozd na leto)

Fig. 5: The map of theoretic market potential of hardwood logs (cubic metres without bark per hectare of forest per year)



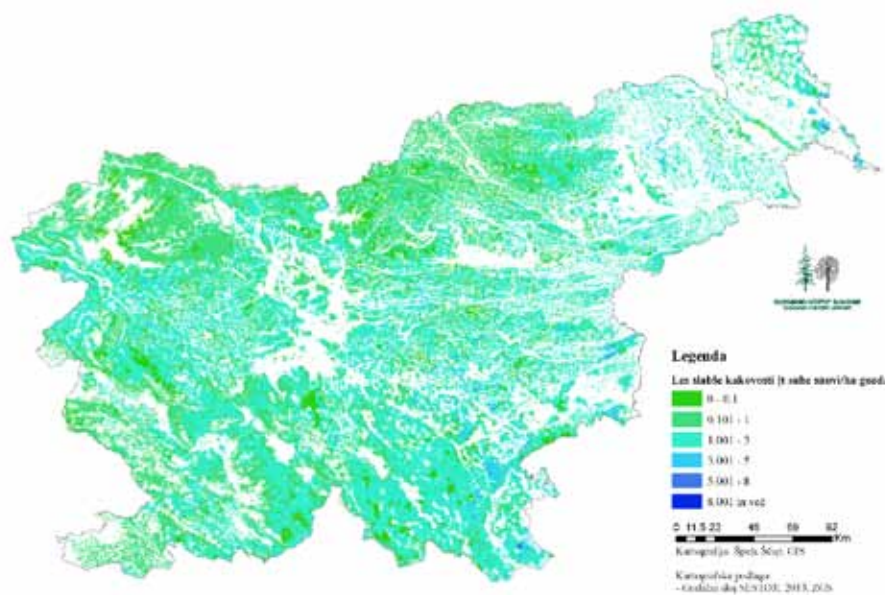
Slika 6: Karta dejanskih tržnih potencialov lesa slabše kakovosti (v tonah absolutno suhe snovi na hektar gozda na leto)

Fig. 6: The map of actual market potential of lower-quality wood (in tonnes of absolutely dry matter per hectare of forest per year)

Preglednica 6: Ocena teoretične tržne letne količine lesa slabše kakovosti v slovenskih gozdovih

Table 6: Estimated theoretic market annual quantities of lower-quality wood in Slovenian forests

Les slabše kakovosti	Iglavci [t _{ss}]	Listavci [t _{ss}]	Skupaj [t _{ss}]
Državni in občinski gozdovi ter gozdovi drugih pravnih oseb	80.000	340.000	420.000
Zasebni gozdovi	140.000	890.000	1.030.000
SKUPAJ	220.000	1.230.000	1.450.000



Slika 7: Karta teoretičnih tržnih količin lesa slabše kakovosti (v tonah absolutno suhe snovi na hektar gozda na leto)

Fig. 7: The map of theoretic market potential of lower-quality wood (in tonnes of absolutely dry matter per hectare of forest per year)

je v obravnavanem obdobju v Sloveniji na trg vstopil le majhen delež tega lesa (slika 6). Količine se namreč v večini gibljejo do $1 t_{ss}/ha$ gozda. Večje količine dejansko letno posekanega lesa, ki so bile ponujene na trgu (nad $5 t_{ss}/ha$), pa so bile na območju Kočevja in Suhe krajine, na območju Snežnika, Trnovskega gozda, v Posavju in sicer predvsem na Kozjanskem in v okolici Bohorja.

3.2.5 Teoretični tržni potencial lesa slabše kakovosti

3.2.5 Theoretical market potential of lower-quality wood

Ocena teoretične količine lesa slabše kakovosti, ki bi lahko vstopila na trg, je v slovenskih gozdovih 1.450.000 ton suhe snovi (t_{ss}) letno (preglednica 6). Ta skupna količina predstavlja teoretični tržni potencial lesa slabše kakovosti, ki ga je letno možno izkoristiti iz gozdov. Preračunano na skupno površino gozda je ta ocena $1,2 t_{ss}$ letno.

Prostorska razporeditev ocenjenih možnih količin lesa slabše kakovosti (slika 7), ki bi jo lastniki teoretično lahko ponudili na slovenskem trgu, kaže, da v slovenskih gozdovih prevladujejo količine od nad 1 do $3 t_{ss}/ha$ gozda. Največje teoretične količine lesne biomase so v območju Bele krajine, na Posavskem območju v okolici Bohorja ter v Prekmurju v okolici Lendave. Najmanj teh količin pa je v severnem delu Slovenije, predvsem na Koroškem, v Kamniško-Savinjskih Alpah, Karavankah in na planotah Julijskih Alp.

4 RAZPRAVA

4 DISCUSSION

Za nadaljnji razvoj gozdno-lesnih verig je med drugim zelo pomembna tudi informacija o možnih in dejanskih količinah lesne surovine, ki so v naših gozdovih in se ob upoštevanju podatkov o preteklem gospodarjenju in predpostavki, da se povpraševanje v bližnji prihodnosti ne bo spremenilo, lahko pojavijo na trgu. Ti podatki o ocenah tržnih količin in potencialov so vsestransko koristni, in sicer: za razvoj lesnopredelovalne industrije, za obstoječe in nove investitorje, za podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo lesa ali trgovino z lesom, za strateško načrtovanje razvoja občin, za umeščanje proizvodnih verig v prostor, za boljše načrtovanje gospodarjenja z gozdom...

Prav zaradi vseh teh akterjev je razvoj nove in bolj natančne metodologije za izračun ocen potencialov lesa, ki upošteva, poleg naravnih tudi tehnološke ter socialno-ekonomske razmere, še toliko bolj pomemben. Metodologija, ki je bila razvita na Gozdarskem inštitutu Slovenije (GIS), je univerzalna. Izdelana sta dva različna modela, in sicer za: izračun ocen tržnih

količin in potencialov hlodov na primeru hlodov smreke in jelke srednjega premera od 20 do 59 cm ter za izračun ocen tržnih količin in potencialov hlodov listavcev in lesa slabše kakovosti za energetske namene. Metodologija temelji na realnih, podrobnih in ažurnih vhodnih podatkih, ki so bili pridobljeni iz večletnih popisov kmetijskih gospodarstev in vzorčnih popisov kmetijstva (Statistični urad RS, iz letnih poročil Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov, iz internih podatkov Gozdarskega inštituta Slovenije (npr. baze za snemanje normativov) ter iz različnih baz popisov Zavoda za gozdove Slovenije. Prostorski prikaz ocen količin je na ravni oddelka, kar je najnižja prostorska raven, ki še zagotavlja zadovoljive in natančne rezultate. Iz opisanih rezultatov lahko zaključimo naslednje:

Ocene količin in potencialov hlodov listavcev v Sloveniji nakazujejo, da je izkoriščena polovica teoretičnega tržnega potenciala. Slabša modelna izkoriščenost (tj. kvocient med dejanskim in teoretičnim potencialom) hlodov listavcev je v zasebnih gozdovih in znaša le 32% .

Pri lesu slabše kakovosti za energetske namene je modelna izkoriščenost teoretičnega potenciala v slovenskih gozdovih precej nižja kot na primeru hlodov listavcev, saj znaša le 32% . Izredno nizka je modelna izkoriščenost teoretičnega potenciala v zasebnih gozdovih, precej večja pa v državnih in občinskih gozdovih ter gozdovih drugih pravnih oseb, saj dosega 77% .

Pri vrednotenju omenjenih rezultatov pa moramo upoštevati trenutno pomanjkljivost naše metodologije, in sicer, da je v analizah upoštevan le evidentiran posek, tako da so v realnosti ti deleži verjetno drugačni.

Na primeru hlodov smreke in jelke (d 20 do 59 cm), primernih za žage, pa ocen teoretičnih tržnih potencialov nismo analizirali zaradi pomanjkanja dovolj natančnih podatkov iz popisov gozdnih fondov. Zaradi tega tu ne moremo govoriti o modelni izkoriščenosti teoretičnih potencialov.

Predstavljene metodologije so se pri modelnih ocenah potencialov izkazale za dobre in uporabne na nivoju načrtovanja in optimizacije proizvodnih verig (od gozda do predelave) (Krajnc in sod., 2014). Dejstvo pa je, da sta oba modela toliko natančna, kolikor resnični oz. kakovostni so vhodni podatki, pridobljeni od različnih inštitucij. Izračunane ocene potencialov smo že uporabili pri modelnem umeščanju žagarskega obrata in obrata sočasne proizvodnje elektrike in toplote v prostor (Triplat in sod., 2014; Kobal, 2014). Na Gozdarskem Inštitutu Slovenije, Oddelku za gozdno tehniko in ekonomiko, imamo vizijo za nadgradnjo zgoraj opisanih metodologij predvsem pri zajemu vhodnih podatkov (vključitev celotne nadzemne biomase).

Nadgraditi želimo tudi izračun faktorjev za tržne količine lesa v primeru nenadnih sprememb v gozdovih (npr. naravne motnje), faktorje za tržne količine več različnih vrst gozdno lesnih sortimentov in za več drevesnih vrst. Dejanske količine hlodov smreke in jelke bi lahko z nadgradnjo metode ločili po teh dveh drevesnih vrstah, saj les jelke ni tako vsestransko primeren za različne konstrukcijske namene kot les smreke. Pri listavcih pa zaradi pomanjkanja dovolj natančnih vhodnih podatkov to ne bi bilo izvedljivo. Predstavljeno metodologijo želimo v prihodnosti preizkusiti na čim več realnih projektih (načrtovani predelovalni centri, novi energetske objekti..).

5 SUMMARY

Slovenia is a nation rich in forests that cover 58.4% of its land area. Although its high wood potential is a perfect background for perspective wood processing industry, the number of wood enterprises in Slovenia is constantly decreasing. On the other hand, the biomass potential for energy use is gaining importance in Slovenia as one of the most environmentally friendly renewable energy source. Therefore, the expertise in the field of potential and actual amounts of roundwood is very important for all stakeholders involved in the biomass supply chain. For them, only the amounts that are available on the market are meaningful or appropriate, so the amount of wood consumed by forest owners for their own needs (e.g. heating) should be excluded. The Slovenian Forestry Institute has been lately very active in the field of wood potential assessments and has developed its own methodology for evaluating the marketable potentials of coniferous and deciduous roundwood as well as wood potentials for energy purposes. The methodology is based on the Institute's analysis of multiple databases such as (i) annual survey of agricultural holdings carried out by the Statistical Office of the Republic of Slovenia, (ii) data from the Farmland and Forest Fund of the Republic of Slovenia annual reports, (iii) databases from the Slovenia Forest Service, and (iv) own results obtained through relevant research. The presented methodology for evaluating the marketable amounts of wood has been developed for the actual amounts as well as theoretical potential of wood; the theoretical potential indicates the maximum possible amount of harvested wood on the market that would still provide for sustainable forest management, while the actual potential is represented by the annually harvested wood that reaches the market. As the methodology was executed in ESRI ArcGIS environment, further spatial analyses of biomass potentials are possible as well. The results

show that in the case of spruce and fir trees the actual net quantity of roundwood on the market amounts to 1,239,000 m³, which is 1 net m³ per hectare. The assessment of theoretically marketable potentials of deciduous roundwood is 410,000 m³ or 0.4 net m³ per hectare, while the actual amount of the deciduous roundwood on the market is 206,000 m³ or 0.2 net m³ per hectare. In the case of wood of lower quality, the assessment of the total theoretically marketable potential is 1,443,000 ODT or 1.2 ODT per hectare, while the assessment of the actual potentials on the market amounts to 468,000 ODT or 0.4 ODT per hectare. The results indicate a low utilization rate of Slovenian forests, especially as far as privately owned forests are concerned. Still, we should be cautious when interpreting the results, as the analyses of the actual potential consider only the timber that was marked for harvesting by district foresters, while in reality the harvested quantities are likely to be greater especially in privately owned forests.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Metodologija za izračun ocen dejanskih tržnih količin in teoretičnih tržnih potencialov lesa na primeru hlodov smreke in jelke srednjega premera 20 do 59 cm ter za les slabše kakovosti je bila razvita v okviru projekta »Lesni potenciali za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji« ter čezmejnega projekta BIO-HEATLOCAL (IPA SLO/HR). Nadgradnja metodologije za izračun ocen dejanskih tržnih količin in teoretičnih tržnih potencialov lesa na primeru hlodov listavcev pa je bila opravljena v okviru projekta »Načrt Gozd-les na območju regije Posavje«. Za koristne pripombe se avtorji zahvaljujemo obema recenzentoma.

7 VIRI

7 REFERENCES

- BMELV. 2011. Aufnahmeanweisung für die dritte Bundeswaldinventur (BWI3) (2011-2012) 2. Geänderte Auflage, Mai 2011, 113 s.
- Brändli, U.-B. (Red.) 2010. Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Bern, Bundesamt für Umwelt, BAFU, 312 s.
- FAO. 2006. WISDOM Slovenia. Spatial woodfuel production and consumption analysis applying the Woodfuel Integrated Supply / Demand Overview Mapping (WISDOM) methodology.
- GIS interni podatki (baze normativov, vprašalniki JFSQ ...)
- GGN GGO 2011-2020. Gozdnogospodarski načrti gozdnogospodarskih območij 2011 – 2020.
- http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/gozdarstvo/gozdnogospodarsko_nacrtovanje/gozdnogospodarski_in_lovsko_upravljavski_nacrti_obmocij_2011_2020/
- Kaufmann, E. 2000. Tarife für Schaftholz in Rinde und Rundholz-Sortimente. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt. WSL, 53 s.

- Kobal, M. 2014. Modelno umeščanje proizvodnih verig v prostor – na primeru žagarskega obrata. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 10 s.
- Kotar, M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, 500 s.
- Kadunc, A., Kotar, M., 2005. Volumenska in vrednostna zgradba ter priraščanje visokokakovostnih bukovih sestojev v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva 78, 69–96 s.
- Kadunc, A. 2006. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. Gozdarski vestnik 64, 9, 355–376 s.
- Kadunc, A. 2009. Kakovostna zgradba in proizvodne dobe v hrastovih sestojih. Zaključno poročilo o raziskovalnem projektu. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 29 s.
- Klein F., Pehle A., Weiberger N., Knapp M. 2013. Model Analysis of available models to estimate the potential of biomass for energy use. Interim Report for Task 1.2. of the project 'Biomass OUI - Innovations for sustainable utilization of biomass in the Upper Rhine Region'. 60 str.
- Krajnc, N., Piškur, M. 2006. Tokovi okroglega lesa in lesnih ostankov v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 80: 31-54.
- Krajnc, N., Piškur, M., Robek, R., Klun, J., Premrl, T., Triplat, M., Ščap, Š., Kobal, M., Jemec, T., Rogelja, T., Krč, J., Pezdevšek Malovrh, Š. 2014. Lesni potenciali za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji : ciljni raziskovalni program »Zagotovimo si hrano za jutri«. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 20 s.
- Lipoglavšek, M., 1994. Standardi za bukove hlode. Gozdarski vestnik, 52, 1, 22-30 s.
- Medved, M., Matijašič, D. 2008. Spremljanje poseka pri gospodarjenju z gozdovi. Gozdarski vestnik, 66, 1: 49-64.
- Medved, M., Košir, B., Robek, R., Veselič, Ž. 2005. Spremljanje gospodarjenja z zasebnimi družinskimi gozdovi v Sloveniji. Prihodnost gospodarjenja z zasebnimi gozdovi v Sloveniji, 61-85 s.
- Petráš, R., Nociar, V. 1991. Sortimentnačné tabuľky hlavných drevín. Slovenská akadémia vied, Bratislava, 304 s.
- Piškur, M. 2001. Vpliv mehanskih poškodb drevja na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov. Gozdarski vestnik, 59, 3, 128-138 s.
- Piškur, M. 2005. Možnosti sledenja certificiranega lesa v Sloveniji. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 122 s.
- Pravilnik o..., 2010. Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo, Ur.l. RS, št. 91/2010, Priloga 1.
- Pravilnik o..., 2011. Pravilnik o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov, Ur. L. RS, št. 79/2011.
- Rantaša, B., 2013. Kakovost bukve v gozdnogospodarski enoti Pre-serje-Rakitna: diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 50 s.
- Rogelj, P., 2012. Kakovostna struktura bukve v podgorskih in kisloljubnih bukovjih novomeškega gozdnogospodarskega območja: diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 45 s.
- Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov. Letna poročila SKZG. Statistični urad Republike Slovenije, 2002. Popis 2002. <http://www.stat.si/popis2002/si/default.htm>
- Statistični urad Republike Slovenije, 2010. Popis kmetijstva.
- Statistični urad Republike Slovenije, 2002 – 2013. Popis kmetijskih gospodarstev.
- Štefančič, A. 1998. Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera za običnu bukvu u jednodobnim sastojinama. Šumarski list, 7-8, 329-337 s.
- Trdin, A. 2008. Podatkovni model vodovodnega sistema v okolju geografskega informacijskega sistema: magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Management informacijskih sistemov. 73 str.
- Triplat, M., Krajnc, N., Piškur, M. 2014. Modelno umeščanje energetskega obrata v prostor. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 23 s.
- Turk, Z., Lipoglavšek, M. 1972. Volumni in težinski delež lubja glede na premer deblovine jelke, smreke in bukve v nekaterih območjih Slovenije. Strokovna in znanstvena dela, 68 s.
- Zavod za gozdove Slovenije, 2009 – 2013. Podatkovna baza o poseku.
- Zavod za gozdove Slovenije, 2013. Podatkovna baza Gozdni fondi.
- Zavod za gozdove Slovenije, 2014. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2013.