

Zbornik gozdarstva in lesarstva 71, s. 5 - 18

GDK 319 : (497.12)

Prispelo / Received: 20.05.2003

Sprejeto / Accepted: 06.11.2003

Predhodna znanstvena objava

Short communication

PRESOJA RAZLIČIC OMEJITEV RABE STROJNE SEČNJE LESA Z VIDIKA TERENSKIH IN SESTOJNIH RAZMER V SLOVENIJI

Janez KRČ* Boštjan KOŠIR*

Izvleček

V prispevku avtorja predstavljata metodo in rezultate študije o možni uporabi strojne sečnje lesa v Sloveniji. Študija je bila narejena z računalniškim modelom, pri katerem smo za vplivne dejavnike uporabili razpoložljive digitalne podatke, od katerih je v največji meri odvisna možnost izvedbe strojne sečnje lesa. Analizirali smo različice strogosti upoštevanja pogojev za izločanje primernih površin. Rezultati študije kažejo, da so velike možnosti povečanja ocene površin kot primerne za rabo strojne sečnje na strmejših terenih ter v sestojih z večjim deležem listavcev.

Ključne besede: strojna sečnja, primernost terena in sestojev, model, količine možnih sečenj

THE SUITABILITY EVALUATION OF CUT-TO-LENGTH IN SLOVENIA IN VIEW OF TERRAIN AND STAND

Abstract

The paper presents the method and results of the study of cut-to length suitability in Slovenia. The study was carried out with the aid of a computer model. Decisive variables and all the available digital forest inventory data were used with then most important cut-to-length limiting factors. The variation of decisive variables was analysed and compared with basic values in order to determine areas suitable for cut-to-length. The results show great variations as far as the selected areas are concerned, with terrain slope and share of conifers in growing stock as the most important factors in them.

Key words: *cut-to-length, terrain and forest stand suitability, model, allowable cut*

* Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

**VSEBINA
CONTENTS**

1	UVOD	7
	INTRODUCTION	
2	METODA DELA	9
	WORKING METHOD	
3	REZULTATI	10
	RESULTS	
4	RAZPRAVA	14
	DISCUSSION	
5	POVZETEK	15
6	SUMMARY	17
7	VIRI	18
	REFERENCES	
8	ZAHVALA	18
	ACKNOWLEDGMENT	

1 UVOD

INTRODUCTION

Dosedanje raziskave možnosti uporabe tehnologije strojne sečnje v Sloveniji so razmeroma maloštevilne. Tako Papac (PAPAC 2001) ugotavlja, da so tudi v Sloveniji izpolnjeni minimalni pogoji za uporabo tehnologije strojne sečnje lesa. Med minimalne pogoje šteje primernost površin in sestojev za strojno sečnjo, naraščajoče stroške dela, pomanjkanje izobraženih poklicnih gozdarjev ter pogostost poškodb pri klasični tehnologiji sečnje in izdelave. Ugotavljal je tudi obseg primernih površin in jih izločal po treh kriterijih. Prvi je naklon terena, drugi dimenzije (prsni premer) dreves in tretji drevesna vrsta. Izbira vrednosti kriterijev za 30 % naklon, 50% lesne zaloge v prvem razširjenem debelinskem razredu in 60% lesne zaloge iglavcev je po analizi podatkov popisa gozdov izločila 8% površin v zasebnih in 9% površin v državnih gozdovih kot primerne za rabo strojne sečnje lesa.

Krč (KRČ 2002) ugotavlja, da je od vseh površin gozdov v osnovni različici - v katero uvršča gozdove z naslednjo vrednostjo vplivnih dejavnikov: največ 30% naklon terena, najmanj 70% delež iglavcev v lesni zalogi sestoja, največ 50% skalovitost in izločitivijo vrtačastih terenov - primernih 9% oz. 7% površin v državni lasti. Nadalje analizira, da je najmanj izbranih površin v tolminskem in brežiškem območju, največ pa na blejskem, kraškem in postojnskem območju. Nad povprečjem sta še kranjsko in mariborsko območje. Od površin, ki bi bile potencialno primerne za strojno sečnjo po osnovni različici in jih prekrivajo mlajše razvojne faze sestojev (drogovnjaki I), je največ izbranega na blejskem in kraškem območju. Enako trdi tudi za debeljake, le da je izbranih površin precej manj. Pod povprečjem so pri deležih izbranih površin tolminsko, ljubljansko, celjsko in murskosoboško območje. V nadaljevanju bomo predstavili rezultate nadaljnjih analiz, pridobljenih z modelom, ki je bil izdelan za potrebe evidentiranja primernih površin za rabo strojne sečnje.

Uporaba metode modeliranja različnih rešitev s pomočjo izbora kriterijev je močno odvisna od vhodnih podatkov. Poleg izbora vhodnih podatkov je za pravilnost delovanja modela odločilnega pomena njihova kakovost. S kakovostjo imamo v mislih natančnost in zanesljivost podatkov. Mnogokrat se zastavi tudi vprašanje razpoložljivosti, popolnosti in oblike podatkovnega zapisa. Izmed množice dejavnikov, ki vplivajo na možnost

izvedbe strojne sečnje lesa, smo izbrali tiste, za katere smo imeli na voljo popolne baze na državni ravni in zapisane v enotni, digitalni obliki zapisa. Na prvi stopnji raziskave smo uporabili le niz tehnoloških vplivnih dejavnikov, ki zadevajo izvedbo sečnje lesa. Čeprav se zavedamo izredne pomembnosti drugih vplivnih dejavnikov, s katerimi mislimo predvsem na dejavnike, povezane z gojenjem gozdov in ekonomiko, v tem primeru le-teh nismo vključili v raziskavo. Pri presoji novih tehnologij gozdnega dela so še posebej pomembni vplivni dejavniki na spravilo lesa, ki so najpogosteje vezani na vožnja lesa z zgibnimi polprikolicami (ang. forwarderji), za katere veljajo nekoliko drugačna merila primernosti terenskih in sestojnih pogojev od tistih za strojno izvedbo sečnje in izdelave lesa. Tudi teh v predstavljeni raziskavi nismo vključili.

Izbor vrednosti vplivnih dejavnikov se mora pri posameznih strojih in tehnologijah gozdnih del prilagajati specifičnim zahtevam tehnologij in delovnim zmožnostim izbranih strojev. Gre predvsem za tehnični vidik, vidik gospodarnosti in varstva pri delu. Pri slovenskem sonaravnem konceptu gospodarjenja z gozdom je posebej pomemben ekološki vidik, saj sestojne in terenske razmere postavljajo nekatere specifične in hkrati objektivne ovire za rabo posameznih modernih tehnoloških rešitev, ki so že dlje časa znane v tujini. Nove tehnološke rešitve uspešno premagujejo tovrstne ovire in še povečujejo konkurenčno prednost na številnih področjih. Tako npr. lahko stroj za izdelavo sortimentov uporabimo na kamionski cesti, sečnjo in spravilo lesa pa opravimo po klasičnih tehnoloških postopkih (motorna žaga, žični žerjavi). V takem primeru se naklon terena ne upošteva kot omejitveni vplivni dejavnik. V enaki meri vpliva tudi omejitev rabe tehnologije strojne sečnje v mešanih sestojih oz. za strojno sečnjo listavcev. Raba primernega stroja omogoča tudi delo v sestojih listavcev. Nasprotno lahko predstavljajo tereni z naklonom nad 30% že preveliko oviro za velike kolesne stroje in bi bilo smiselno zaostriti pogoje pri naklonu terena. V nadaljevanju bo razvidno, da ekstremnih delovnih razmer nismo vključili v raziskavo, čeprav je znano, da ponekod uporabljajo stroje za sečnjo tudi pri naklonih okoli 60%, kombinacije med motorno žago in stroji za obdelavo pa v še težjih razmerah.

2 METODA DELA WORKING METHOD

V študiji smo analizirali več virov podatkov, ki opisujejo sestojne in terenske razmere v slovenskih gozdovih. Izmed številnih podatkov smo izbrali tiste, za katere smo predvidevali, da v največji meri vplivajo na primernost tehnologije rabe strojne sečnje lesa. V ta namen smo na Zavodu za gozdove Slovenije pridobili podatke o gozdnih fondih, opisu terena in lastništvu gozdov. Viri vhodnih podatkov, ki smo jih uporabili za model izločanja primernih površin, so bili naslednji:

- Popis gozdov (podatki za leto 2002).
- Digitalizirane meje gozdnih oddelkov in odsekov, ki kažejo geografski položaj podatkov Popisa gozdov.
- Podatki o omejitvah uporabe tehnologije strojne sečnje lesa.

Površine so določene na ravni odseka, ki hkrati ponazarja osnovno prostorsko enoto za podatke o gozdnih fondih. Izločeni odseki so razčlenjeni po razvojnih fazah gozda, kar smo uporabili kot merilo, ki kaže na primernost rabe različnih vrst strojev (majhnih, srednjih in velikih), saj se uporabnost le-teh razlikuje predvsem v možnosti sečnje in izdelave različnih dimenzij drevja. Rezultati raziskave so podani ločeno za državni in zasebni sektor lastništva gozdov. Postopek izločanja smo povzeli po študiji Sestojne in terenske možnosti za strojno sečnjo v Sloveniji (KRČ 2002).

Opravili smo **analizo občutljivosti modela** za določanje primernih površin pri strojni sečnji lesa. Na državni ravni ter ločeno po GGO smo pridobili podatke o primernih površinah pri nekaterih ostrejših in tudi blažjih vrednosti vplivnih dejavnikov ter grafično prikazali spreminjanje absolutnega obsega izbranih površin ter količine možnih sečenj. Lestvico spreminjanja vrednosti vplivnih dejavnikov, ki smo jo uporabili pri analizi občutljivosti modela, prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1: Različice vrednosti vplivnih dejavnikov pri izdelavi analize občutljivosti modela za določanje primernosti strojne sečnje

Table 1: *Combinations of decisive factors in analysing model sensitivity for defining the sensitivity for cut-to-length in Slovenia*

VPLIVNI DEJAVNIK <i>Decisive factor</i>	OZNAKA / Model						
	- N, + I	- N	+ I	OBDELAVA	+ N	- I	+ N, - I
Naklon <i>Terrain slope</i>	<20%	<20%	<30%	<30%	<40%	<30%	<40%
Delež iglavcev <i>Share of conifers</i>	>80%	>70%	>80%	>70%	>70%	>60%	>60%
Skalovitost <i>Rockiness</i>	<50%	<50%	<50%	<50%	<50%	<50%	<50%
Vrtačasti tereni izključeni <i>Sinkhole terrain excluded</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

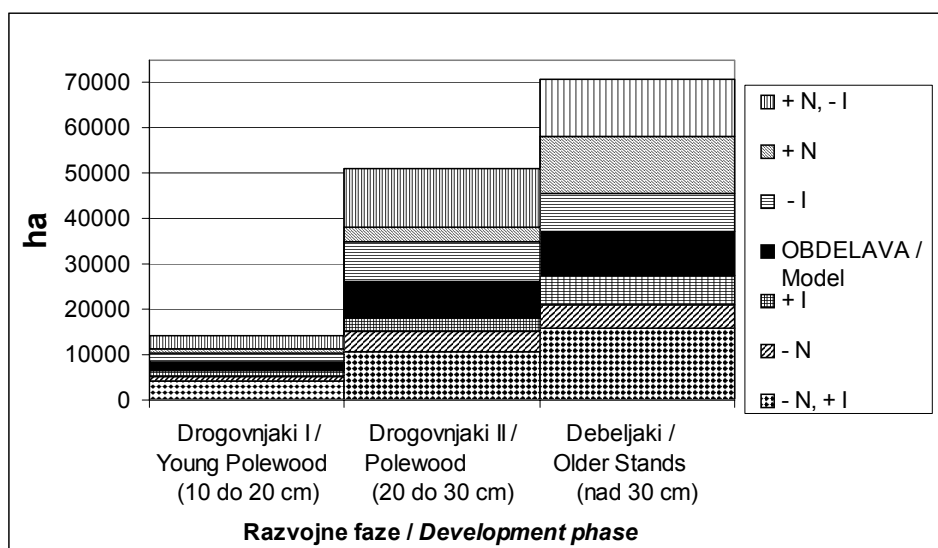
Iz preglednice je razvidno, da smo v posameznih različicah spreminjali le vrednosti za naklon terena in delež iglavcev, čeprav bi lahko spreminjali tudi vrednosti za skalovitost in vrsto terena (povsod smo izločili vrtačasti teren, ker smo želeli izločiti visoki kras s sestojno zasnovano, ki je povečini neprimerna za strojno sečnjo). V vseh različicah smo predvidevali, da bo strojna sečnja v prvi fazi uvajanja potekala predvsem v sestojih s pretežnim deležem iglavcev, čeprav vemo, da jo ponekod uspešno uporabljajo tudi pri sečnji v listnatih sestojih (npr. Francija, Italija, Nemčija). Za tak pristop smo se odločili iz praktičnih razlogov, da zmanjšamo število primerjav. Za posebne namene lahko naredimo tudi analize z drugačnimi predpostavkami vhodnih dejavnikov.

3 REZULTATI RESULTS

Številne, zlasti tuje izkušnje kažejo, da je najbolj smotrna raba tehnologije strojne sečnje v iglastih gozdovih in na manjših naklonih terena (do 30%), čeprav vemo, da v Avstriji (BERGER 2003) postavljajo zgornji prag naklona terena še višje (do 60%). To delovno območje omogoča predvsem s stroškovnega in tudi z ekološkega vidika optimalno

izkoriščenost kapacitet strojne sečnje lesa. Za sečnjo potrebujemo »običajne« stroje za sečnjo brez goseničnih verig ali celo nog. Na takšnih terenih lahko poteka spravilo lesa praviloma z zgibnimi polprikoličarji. Za mešanost sestojev smo v osnovni različici določili razmeroma velik (70%) delež iglavcev v lesni zalogi odseka ter izločili vrtačaste in močno skalovite terene.

Če na eni strani popuščamo in na drugi strani zaostrujemo merila izbora primernih površin, dobimo širše polje ocene, na podlagi katerega je lažje ocenjevati, koliko površin bo primernih v prvi fazi uvajanja strojne sečnje.

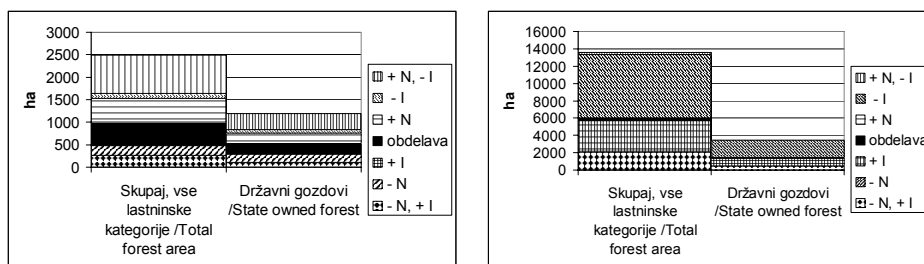


Slika 1: Naraščanje površin, ocenjenih kot primerne za uporabo tehnologije strojne sečnje lesa glede na vrednosti kriterijev naklona terena in deleža iglavcev v lesni zalogi (preglednica 1) na državni ravni

Figure 1: Increase of areas suitable for cut-to-length, subject to slope gradient and share of conifers in the growing stock (see Table 1) at the national level

Iz slike 1 vidimo, da leži osnovna obdelava nekako na sredini stolpcev, ki dajejo informacijo o minimalnih oz. maksimalnih površinah po izbranih merilih ter razvojnih fazah. Če leži osnovna obdelava pod sredino stolpca, potem to pomeni, da s popuščanjem

pri omejitvenih dejavnikih močno povečujemo izbrane površine. V nasprotnem primeru – če leži polje osnovne obdelave blizu vrha stolpca – pa to pomeni, da z manj ostrimi merili ne prispevamo k bistvenemu povečanju izbranih površin. To lahko opazujemo v analizah posameznih območij. Hkrati lahko analiziramo, kateri vplivni dejavnik je tisti, ki ima največjo vlogo pri izbiri primernih površin (slika 2).



Slika 2: Primerjava brežiškega (levo) in slovenjegraškega območja (desno) pri različnih upoštevanja omejitev izbire površin, primernih za strojno sečnjo lesa

Figure 2: The comparison of the Brežice (left) and Slovenj Gradec (right) regions by different combination of decisive factors for the selection of areas suitable for cut-to-length

Primerjava kaže na izrazito specifičnost območij, ki jih določajo terenske in sestojne razmere za delo v gozdu. Najizrazitejše povečanje primernih površin na primeru Brežic bi bilo zabeleženo pri rabi strojne sečnje v gozdovih z manjšim deležem iglavcev na strmejših terenih (+N,-I), Slovenj Gradec pa bi nasprotno največ pridobil z blažjim pogojem glede mešanosti sestojev (-I) v že tako prevladujočih iglastih sestojih.

Količina izbranih površin neposredno vpliva na gozdne fonde oz. na količine možnih sečenj. Analizirani podatki so povzeti po veljavnih gozdnogospodarskih načrtih in niso posebej prirejeni zahtevam strojne tehnologije izvedbe pridobivanja lesa (preglednica 2).

Preglednica 2: Analiza možnega poseka pri različnih stopnjah omejitev za strojno sečnjo na državni ravni

Table 2: Analysis of cut-to-length model at the national level

RAZLIČICE VREDNOSTI VPLIVNIH DEJAVNIKOV Combination of decisive factors (glej preglednico 1 / see Table 1)	Iglavci SKUPAJ, vse kategorije lastništva <i>Conifers in total</i>	Listavci SKUPAJ, vse kategorije lastništva <i>Deciduous trees in total</i>	Iglavci v državnih gozdovih <i>Conifers in state-owned forests</i>	Listavci v državnih gozdovih/ <i>Deciduous trees in state-owned forests</i>
	[m ³] / 10 let (years)			
- N, + I	1482621	98471	676247	38874
- N	1902838	204872	846727	81059
+ I	2582071	170677	1115509	65041
OSNOVNA RAZLIČICA	3342894	363588	1404365	137079
- I	3977401	644587	1620121	229562
+ N	5108078	565403	1952570	190335
+ N, - I	6051731	992608	2268692	327270

V državnih gozdovih je v povprečju največji delež iglavcev v različici -N,+I, in sicer 95%, najmanj pa v +N, -I, vendar tudi v tej kombinaciji še vedno 87% iglavcev. Letni možni posek v najstrožji različici -N,+I je v državnih gozdovih nekaj pod 70.000 m³, od tega le slabih 4.000 m³ listavcev. V najblažji različici, kjer smo dopustili strojno sečnjo na večjih naklonih in pri manjši zastopanosti iglavcev, pa je letni možni posek skoraj 260.000 m³, od tega skoraj 33.000 m³ listavcev. Številke za vso Slovenijo so precej višje in se gibljejo (iglavci in listavci skupaj) med 158.000 m³ in 704.000 m³.

Iz analize sledi, da je – količinsko gledano – v Sloveniji dovolj lesa na ustreznih terenih, kjer bi lahko uporabili strojno sečnjo, pri čemer imamo v mislih predvsem stroje za sečnjo (harvesterje). Posebno vprašanje, ki se ga v tej nalogi eksplicitno ne dotikamo, pa je način in oblika spravila lesa – vlačenje ali vožnja. To pomeni, da ne moremo zanesljivo trditi, da je za opisane površine in količine lesa primerna tudi uporaba zgibnih polprikoličarjev, ki so logični sestavni del strojne sečnje.

4 RAZPRAVA DISCUSSION

Po osnovni različici iskanja primernih površin za uporabo tehnologije strojne sečnje lesa (preglednica 2) smo izločili slabih 10 % slovenskih gozdov. Če se omejimo samo na gozdove v državni lasti, je po gozdnogospodarskem načrtu 2001-2011 na izbranih površinah določeno 150 tisoč m³ možnega poseka. Pri analizi podatkov o jakosti možne sečnje v veljavnih načrtih za naslednje desetletno ureditveno obdobje smo ugotovili, da je povprečna jakost možne sečnje 13%. Z vidika ekonomske rabe strojne sečnje lesa gre za prenizko jakost. Po navedbah domačih in tujih avtorjev (KOŠIR 1997, SCHOETTLE & SOD. 1999) naj bi bili lahki stroji ekonomsko upravičeni pri mejnem obsegu 5.000 m³/leto, srednji pri 11000 m³/leto, težki pri 15.000 in zelo težki pri 60.000 m³/leto. Garnitura lahkega, srednjega in težkega stroja za sečnjo lesa zahteva torej cca. 30 tisoč m³ letne sečnje, kar pri sedANJI jakosti možnega poseka na izbranih površinah dosega le GG Bled. Pri najbolj ohlapni različici kriterijev za izbiro primernih površin za strojno sečnjo pa se GG Bledu priključijo še GG Kočevje, GG Maribor in GG Postojna.

Obstaja seveda možnost, da lastnik stroja za sečnjo opravlja delo ne le v svojem območju, temveč tudi zunaj njega, podobno, kot je to že dolgo primer pri gozdnih žičnicah. Najmanje uslug podizvajalcev je pri nas že utečena praksa, ki pomeni dobiček za oba partnerja. Tudi organizacijsko in kapitalsko povezovanje gozdarskih družb pomeni v tem pogledu izrazito prednost. Širše povezave bi pomenile tudi lažje iskanje dela v zasebnih gozdovih, kjer ležijo – vsem pred nosom, a za zdaj skoraj nedosegljive – še velike možnosti tehnološkega napredka.

Z razmeroma blagim spreminjanjem osnovnih kriterijev izbora površin, kjer možnost strojne sečnje dopustimo na naklonih terena, ki so za 10% bolj strmi (t.j. na naklonu terena do 40%) in v sestojih z 10% manjšim deležem iglavcev v lesni zalogi (t.j. v sestojih z najmanj 60% deležem iglavcev), izbrane površine skoraj podvojimo. Poudariti velja, da so tehnologije strojne sečnje zelo prilagodljive, saj poznamo stroje, ki opravljajo sečnjo lesa tudi na naklonih terena do 60% in tudi v mlajših razvojnih fazah listavcev. Zato ocenjujemo, da je razmišljanje v smeri povečanja deleža primernih površin in s tem obsega del povsem ustrezno.

Poseben problem je prevoznost terena, ki jo poleg naklona določajo mikro reliefne značilnosti. V podatkih popisa gozdov najdemo za vsako popisno enoto podatek o deležu površine, ki jo prekriva kamnina velikosti skal (od 10 do 100 cm višine). Glede na visoki klirens tovrstnih strojev (ki je pri nekaterih izvedbah strojev tudi do določene meje prilagodljiv) smo predvideli, da se lahko premikajo po terenih z manj kot 50% skalovitostjo. V prihodnje bo morda treba terensko zajemanje podatkov o gozdovih dopolniti tako, da bomo lahko **večjo natančnostjo ocenili možnost premikanja stroja** po t.i. sečnih vlakih. V našem primeru smo si pomagali z možnostjo izločitve terenov s specifičnimi reliefnimi značilnostmi, ki jih vsebuje popis gozdov. Tako smo iz nabora površin izločili vse odseke, ki so označeni kot vrtačasti. O slednji omejitvi velja v prihodnje razmisliti, saj so na nekaterih območjih prav na takih terenih obsežni mlajši sestoji iglavcev z velikimi zaostanki pri izvedbi negovalnih del (npr. postojnsko območje).

Pomembna značilnost tehnologije strojne izvedbe sečnje in izdelave lesa je tudi **koncentracija dela**. Poleg jakosti sečnje je odločilni dejavnik tudi strnjenost kompleksov oz. velikost zaključenih izbranih površin. Po gozdnogospodarskih območjih smo naredili geografsko analizo velikosti izbranih odsekov. Večji kompleksi zagotavljajo večjo koncentracijo del in s tem manj dragega transporta po večini razmeroma velikih in težkih strojev, ki se samostojno ne smejo premikati po cestah z javnim prometom. V bodoče imamo možnost napraviti številne analize in modele za uporabo različnih strojev na konkretnih območjih, pri čemer bi upoštevali tako sestojne in terenske značilnosti gozdov kot tudi prometno infrastrukturo.

Presoja ekonomske upravičenosti uvedbe strojne sečnje z vidika primerjave s klasičnimi tehnologijami gozdnega dela kot tudi vidik varnosti izvedbe sečnje in izdelave lesa ter vidik varstva in poškodovanosti gozdov (hitra sanacija po snegolomih, žledolomih in vetrolomih ter drugih vrstah poškodb sestojev) niso predmet te raziskave.

5 POVZETEK

Raziskava se naslanja na rezultate študije primernosti površin za rabo strojne sečnje v Sloveniji (KRČ 2002). Zaradi vse večje prilagodljivosti novih tehnologij na specifične

terenske in sestojne razmere smo preverili različne možnosti spreminjanja pogojev za omejevanje njihove rabe. Spreminjali smo vrednosti dveh glavnih vplivnih dejavnikov – naklona terena in deleža iglavcev v lesni zalogi sestoja. Tehnološke rešitve se morajo prilagoditi sestojnim in terenskim razmeram, še posebej pa strokovnim rešitvam, ki jih terja sonaravni gospodarski gozd. Tehnološke rešitve so mnogo bolj prilagodljive in dolgoročno cenejše od nasilja nad naravo. Zato je naša naloga, da najprej ugotovimo primernost danih razmer, kar bo osnova za nadaljnje ukrepe in prilagajanja novih tehnoloških rešitev. Na državni ravni in po gozdnogospodarskih območjih smo zato prikazali spreminjanje obsega primernih površin in možnega poseka po veljavnih gozdnogospodarskih načrtih.

Rezultati kažejo, da z razmeroma blagim spreminjanjem osnovnih kriterijev izbora površin, kjer možnost strojne sečnje dopustimo na naklonih terena, ki so za 10% bolj strmi (t.j. na naklonu terena do 40%) in v sestojih z 10% manjšim deležem iglavcev v lesni zalogi (t.j. v sestojih z najmanj 60% deležem iglavcev), izbrane površine in njim ustrezne količine možnih sečenj skoraj podvojimo.

Tudi z vidika možnih sečenj po veljavnih gozdnogospodarskih načrtih je v Sloveniji razmeroma veliko količin, primernih za strojno sečnjo lesa. Po najbolj ohlapni različici kriterijev za izbiro primernih površin za strojno sečnjo bi kar tri gozdnogospodarska območja zagotovila delo za garnituro lahkega, srednjega in težkega stroja, pri čemer smo upoštevali potrebno količino (KOŠIR 1997, SCHOETTLE & SOD. 1999) za lahki stroj 5.000 m³/leto, srednji pri 11.000 m³/leto, težki pri 15.000 in zelo težki pri 60.000 m³/leto.

Posebno vprašanje v procesu uvajanja novih tehnologij je vprašanje koncentracije del. Z vidika organizacijskih rešitev, ki bi povečale konkurenčnost pridobivanja lesa v zasebnih gozdovih, nadalje kapitalskega povezovanja gozdarskih gospodarskih družb in optimizacije izvedbe del, ki mora biti vložku primerno skrbno načrtovana, bo treba opraviti še vrsto konkretnih raziskav. Slepno prenašanje tujih izkušenj bi pomenilo neupoštevanje specifičnosti naših sestojnih, terenskih in lastninskih razmer za pridobivanja lesa.

6 SUMMARY

The paper is related to suitability study for cut-to-length in Slovenia (KRČ 2002). The objective of the present research is to find potential forest areas that allow cut-to-length in view of terrain and stand conditions. New technology of mechanized harvesting is flexible for specific terrain and stand condition. That is why the changing restrictions for its implementation were studied. The changing of the two main criteria for the selection of suitable areas applies to the terrain slope and share of conifers in stand growing stock. Forest operation solutions have to be adapted to the specific stand and terrain conditions and especially knowledge demanded by sustainable forest management. New technology solutions are more flexible and also more effective from the economical point of view. The purpose of this study is to consider suitability in present forest conditions, which will be used as a base for searching new, convenient and efficient technological solution. At the national level and per separate forest regions, suitable areas are shown together with allowable cut volumes determined with forest management plan.

If we loosen or, on the other hand, tighten the criteria for selecting suitable areas, we obtain a wider field of assessment. With 10% steeper terrain (including terrain with up to 40% inclination) and 10% lower share of conifers in stand growing stock (minimum 60% of coniferous trees in stand growing stock), the selected areas are doubled.

Related to the 10-year allowable cut, as stipulated in Slovene forest management plans, there is relatively high amount of volumes on selected forest areas. The scenario with minimal restricted selection criteria showed three forest regions with sufficient volumes for the set of small, medium and large harvesters. The estimate was made on the assumption that the needed annual volume is 5,000 m³ for small, 11,000 m³ for medium and 15,000 m³ for large harvester (COIR 1997, SHUTTLE & SOD. 1999).

A special issue in the introduction of new harvesting techniques in Slovenia is the cutting intensity. From the aspect of organisational solutions, which would increase the competitive position of forest operations in small scale private forests, co-operation between forest enterprises and optimisation of forest operation, which has to be carefully planned in view of the high investment in new machines, much concrete research will still have to be carried out. A pure copying of the results obtained abroad would mean a disregard for our specific stand, terrain and ownership conditions for wood production.

7 VIRI **REFERENCES**

- BERGER, Christiane. 2003. Mental stress on harvester operators. V: Austrofoma 2003, Schlaegl, Austria. s.10
- SCHOETTLE von Roland, Christian Pfeil, Thomas Boes, Hans-Dieter Ilg 1999: Vorkonzentration durch Raupenharvester steigert Ruckeleistung mit Seilslepper. Allgemeine Forstzeitschrift 18:932-934
- KOŠIR, B. 1997: Pridobivanje lesa. Ljubljana: Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- KOŠIR, B., Robek, R. 2000: Značilnosti poškodb drevja in tal pri redčenju sestojev s tehnologijo strojne sečnje na primeru delovišča Žekanc, -Zbornik gozdarstva in lesarstva 62, Ljubljana, str. 87-115.
- KRAJČIČ, D. 2001. Nekateri trendi gospodarjenja z državnimi gozdovi v Sloveniji in gospodarska moč koncesionarjev, -Zbornik gozdarstva in lesarstva 65, Ljubljana, str. 33-58.
- KRČ, J. 2002. Sestojne in terenske možnosti za strojno sečnjo v Sloveniji. V: Strojna sečnja v Sloveniji – Zbornik ob posvetovanju. Ljubljana, GZS, str. 21-32.
- PAPAC, B. 2001: Strateško sodelovanje in povezovanje slovenskega gozdarstva – Magistrska naloga. Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta. s.163.

8 ZAHVALA **ACKNOWLEDGMENT**

Avtorja se iskreno zahvaljujeva Združenju za gozdarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije za financiranje raziskave, Zavodu za gozdove Slovenije za uporabo podatkov in recenzentoma za koristne napotke pri izdelavi in oblikovanju članka.