

# **EKONOMSKI VIDIKI PRESTRUKTURIRANJA LESNO- PREDELOVALNE PANOGE V Republiki Sloveniji**

---

**dr. Črtomir Tavzes, dr. Roberto Biloslavo, dr. Ana Grdovič Gnip, dr. Erwin M. Schau,  
dr. David DeVallance, dr. Balazs David, dr. Iztok Šušteršič, dr. Igor Gavrić, mag.  
Marica Mikuljan, Eva Prelovšek Niemelä, Mateja Erce, Lea Primožič, Jaka Gašper  
Pečnik in dr. Andreja Kutnar**



**InnoRenew CoE Center odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih  
materialov in zdravega bivanjskega okolja**

**Naročnik: Direktorat za lesarstvo, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo**

**November 2020**

## Kazalo vsebine

<b>EKONOMSKI VIDIKI PRESTRUKTURIRANJA LESNO-PREDELOVALNE PANOGE V REPUBLIKI SLOVENIJI .....</b>	<b>1</b>
<b>Kazalo slik .....</b>	<b>3</b>
<b>Kazalo preglednic .....</b>	<b>4</b>
<b>Povzetek.....</b>	<b>5</b>
<b>Uvod.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Uvodni pregled stanja lesne industrije v Republiki Sloveniji (leto 2019) .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Pregled in opis smeri predelave lesa in projektov, navedenih v Točki 2 Dispozicije .....</b>	<b>14</b>
2.1 Priprava osnovnega Modela razporeditve predelave količin lesa .....	15
2.2 Makroekonomski in drugi potencialni družbeno-ekonomski učinki prestrukturiranja.....	22
2.2.1 Metodologija in podatki .....	22
2.2.2 Makroekonomski učinki orodij fiskalne politike .....	25
2.2.3 Omejitve analize glede na vir financiranja naložb .....	30
2.2.4 Prestrukturiranje lesne industrije .....	31
2.2.5 Učinki prestrukturiranja v lesni industriji na BDP .....	33
2.2.6 Drugi makroekonomski učinki prestrukturiranja v lesni industriji .....	36
2.2.7 Povzetek makroekonomskih učinkov v prvih štirih letih.....	39
2.2.8 Kolikšna velikost naložb je potrebna za doseg ciljev do leta 2030 .....	41
2.2.9 Analiza stroškov in koristi predlaganih naložbenih projektov .....	45
2.3 Vpliv na emisije toplogrednih plinov (ogljčni odtis) .....	48
2.3.1 Razlika v ogljčnem odtisu (učinek substitucije in sekvestracije) med lesenimi in ne- lesenimi izdelki .....	48
2.3.2 Zmanjšanje transportnih poti ter poenostavljene logistike – vpliv na prihranek emisij CO <sub>2</sub> .....	61
2.3.3 Skupni učinek prihrankov emisij CO <sub>2</sub> .....	63
<b>3. Literatura .....</b>	<b>66</b>
<b>4. Dodatno gradivo .....</b>	<b>68</b>

### *Pravice intelektualne lastnine*

Naročnik ima prost in popoln dostop do poročila izvedene študije. InnoRenew CoE je lastnik pravic analize LCA in vseh metodologij obdelave, ki jih je uporabil za izdelavo študije (kot primer (ne izključni) Model razporeditve predelave količin lesa).

## Kazalo slik

Slika 1: Realne stopnje rasti (v cenah iz leta 2010) v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16), proizvodnji pohištva (C31) in BDP v obdobju 2005-2019 (Vir: Statistični urad Republike Slovenije)...	10
Slika 2: Število zaposlenih v celotnem predelovalnem sektorju (C, desna os), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16, leva os) in proizvodnji pohištva (C31, leva os) v obdobju 2005-2019 (v 000 oseb) (Vir: Statistični urad Republike Slovenije).....	11
Slika 3: Realna vrednost proizvodnje na zaposlenega (v cenah iz leta 2010) v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16) in proizvodnji pohištva (C31) v obdobju 2005-2019 v EUR (Vir: Statistični urad Republike Slovenije) .....	11
Slika 4: Bruto dodana vrednost na zaposlenega (v cenah iz leta 2010), v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16) proizvodnji pohištva (C31) v obdobju 2005-2019 v EUR (Vir: Statistični urad Republike Slovenije).....	12

## Kazalo preglednic

Preglednica 1: Vrednost izbranih strukturnih kazalnikov za celotni predelovalni sektor (C), proizvodnjo lesa in lesnih izdelkov (C16) in proizvodnjo pohištva (C31) v Sloveniji v letu 2018 (Vir: Eurostat) .....	13
Preglednica 2: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za osnovni scenarij .....	17
Preglednica 3: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za scenarij višjih cen .....	19
Preglednica 4: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo .....	20
Preglednica 5: Fiskalni multiplikatorji - učinki fiskalnih instrumentov na BDP (Vir: Izračun avtorjev) .....	27
Preglednica 6: Fiskalni multiplikatorji – učinek fiskalnih inštrumentov na različne makroekonomske agregate (Vir: Izračun avtorjev) .....	28
Preglednica 7: Impulzni odzivi po šoku zaradi povečane porabe javnega kapitala (Vir: Izračun avtorjev).....	29
Preglednica 8: Obravnavani načrtovani investicijski projekti in njihovi glavni gospodarski vplivi (Vir: Interni dokumenti MGRT).....	32
Preglednica 9: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - običajni scenarij s povprečno, spodnjo in zgornjo mejo .....	35
Preglednica 10: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - srednji in spodnji scenarij z znižanjem vrednosti BDP zaradi Covid-19 .....	36
Preglednica 11: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31) .....	38
Preglednica 12: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), povprečni in spodnji mejni scenariji ob upoštevanju ustreznih znižanj zaradi Covid-19 .....	39
Preglednica 13: Kumulativni učinki v štirih letih po izvedbi kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), srednji scenariji .....	40
Preglednica 14: Kumulativni učinki v štirih letih po izvedbi kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), srednji scenariji .....	41
Preglednica 15: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - običajni scenarij s povprečno, spodnjo in zgornjo mejo .....	42
Preglednica 16: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - srednji in spodnji scenarij z znižanjem vrednosti BDP zaradi Covid-19 .....	43
Preglednica 17: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31) .....	43
Preglednica 18: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), povprečni in spodnji mejni scenariji ob upoštevanju ustreznih znižanj zaradi Covid-19 .....	44
Preglednica 19: Analiza stroškov in koristi .....	47
Preglednica 20: Ogljični odtis in zaloga biogenega ogljika (sekvestracija za najmanj 100 let) pri proizvodnji ene funkcionalne enote materialov ali izdelkov, ki jih najpogosteje uporabljamo v gradbeništvu (tudi za fasadne sisteme, stavbno in zunanje pohištvo), pri proizvodnji pohištva (notranje oblikovanje) in za pripravo drugih izdelkov široke potrošnje (podatki pridobljeni iz baze podatkov Ecoinvent Centre (4)), [kg CO <sub>2</sub> e] – kilogrami ekvivalenta CO <sub>2</sub> ; .....	53
Preglednica 21: Prihranek emisij CO <sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih (in ne iz drugih materialov) izdelkov v količinah, ki jih je predvidel Model razporeditve lesa – osnovni scenarij in scenarij višjih cen .....	56
Preglednica 22: Prihranek emisij CO <sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih (in ne iz drugih materialov) izdelkov v količinah, ki jih je predvidel Model razporeditve lesa – scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo .....	59
Preglednica 23: Prikaz potencialnega prihranka emisij CO <sub>2</sub> zaradi zmanjšanja transportnih poti ter poenostavljene logistike. Izbrani so bili štirje razredi najširše uporabljenih polizdelkov, ki nastajajo kot produkti primarne predelave lesa, so pa naprej uporabljeni v industriji gradnje lesenih objektov in pa v pohištveni industriji (C31).....	62
Preglednica 24: Primerjava prihrankov emisij CO <sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih izdelkov v količinah vseh treh scenarijev, ter primerjava s celotnimi letnimi emisijami Republike Slovenije .....	64

## Povzetek

Cilje, ki si jih je zadalo MGRT, Direktorat za lesarstvo, je do leta 2030 mogoče doseči s predvidenim obsegom investicij v sedmih letih, vendar je potrebno izbrati investicije za višjo dodano vrednost, ki ne le izboljšajo kvalitete in s tem cenovnega razreda izdelkov, ampak morajo spremeniti tudi njihovo strukturo. V Povzetku predstavljene ugotovitve izhajajo iz te predpostavke. Tudi za potencialno zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> velja, da bi bile posledica uveljavitve tega scenarija, njihov denarni učinek pa lahko ovrednotimo ob predpostavki, da bi do leta 2030 v izračunih na evropski ravni upoštevali tudi akumulacijo biogenega CO<sub>2</sub> v lesnih izdelkih. Ključni poudarki Študije, ob omenjenih predpostavkah, so:

- S predelavo 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa slovensko lesarstvo lahko načeloma ustvari preko 2,6 mrd EUR prihodkov od prodaje;
- Investicije, potrebne da dosežemo zgornji cilj (450 mio EUR), povečujejo BDP za 5,89% v desetih letih, kar na letni ravni ustreza 0,59% (ob upoštevanju učinka Covid-19 za 5,36%);
- Zaposlenost v lesni in z lesom povezani industriji se poveča za 17,25% ali 2.608 oseb. Če se upoštevajo ocenjena nova delovna mesta, določena v načrtu investicijskih projektov (556 novih zaposlenih), potem je do leta 2030 zaposlenih skupno 18.284 oseb;
- Povečanje celotne proizvodnje v industriji za 0,6% in povečanje bruto dodane vrednosti za 22,5% v desetih letih (ob upoštevanju Covid-19 te vrednosti znašajo 0,5%, oziroma 17,2%);
- Povečanje produktivnost dela za 12,1%, oziroma po scenariju Covid-19 povečanje za 10,1%;
- Uporaba 3 mio m<sup>3</sup> lesa v izdelkih, ki bi nadomestili take iz drugih virov (fosilni ali materiali, ki za pridelavo in predelavo potrebujejo več energije), z upoštevanjem uporabe ostankov predelave in odpadnega lesa, bi ustvarila prihranek 28% letnih emisij CO<sub>2</sub> (2018).
- Ogljik, ki je vezan v te izdelke, pa »prihranke« poveča celo do 1/2 letnih emisij (2018).
- Če bi te »prihranke« preračunali v denarno vrednost po zgledu evropske sheme trgovanja z emisijskimi kuponi (ETS), bi dosegli do 170 milijonov EUR prihranka na letni ravni.

Predelava 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa v Sloveniji je le začetni, osnovni cilj MGRT, Direktorata za lesarstvo, saj v državi lahko trajnostno posekamo precej večjo količino lesa. Poudariti je potrebno, da bi z večanjem količine predelanega lesa povečevali tudi pozitivne učinke, ki jih ima ta industrijska panoga na slovensko gospodarstvo in na napore za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe. Za tako povečanje pa bi morali pristop k investicijam zgolj v predelovalno infrastrukturo razširiti in nadgraditi:

- Razviti instrumente za strateško načrtovanje – podprte morajo biti investicije, ki ne bi bile usmerjene zgolj v primarno, temveč tudi na višje stopnje predelave lesa (končni izdelki z višjo dodano vrednostjo); razvoj trga za lesne izdelke, podpora raziskavam in inovacijam, ter šolstvu (vseživljenjsko učenje)
- Zagotoviti sredstva za celosten razvoj lesarstva iz nacionalnih in evropskih virov (npr. Podnebni sklad, integralni proračun RS preko ukrepov za okrevanje gospodarstva po epidemiji COVID-19; evropski instrument »NextGenerationEU«, preko Mehanizma za okrevanje in odpornost, in Skladov za pravični prehod (JTF); Evropski strukturni in investicijski skladi (ESFRI)), saj je s študijo izkazan velik multiplikativen učinek na gospodarstvo ob hkratnem zelo pozitivnem vplivu na okolje s potencialom za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov,
- Politike na ravni EU – pri zakonodajnih spremembah »Fit for 55« doseči upoštevanje sekvestracije biogenega ogljika v lesnih proizvodih kot ponor (po vzoru prirasta lesne zaloge v gozdovih).

## Uvod

Izhajajoč iz predhodnih strategij in razvojnih usmeritev RS za širše področje lesarstva, ob upoštevanju načel trajnostnega razvoja in sprejetih zavez za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe, je MGRT (v nadaljevanju Naročnik) predpostavil štiri cilje, ki bi jih dosegli s pripravo in/ali optimizacijo strateških razvojnih dokumentov ter politik. S pripravo razvojnih ukrepov za hitrejšo rast lesno predelovalne verige naj bi do leta 2030 dosegli:

- da se količina v Sloveniji predelane hlodovine poveča na najmanj 3 mio m<sup>3</sup> letno,
- da se prihodki od prodaje povečajo na najmanj 2,5 mld. EUR letno
- da se dodane vrednosti v sektorju poveča na nivo povprečja predelovalne industrije Slovenije.
- da se število zaposlenih v lesni industriji poveča na 18.000 do 20.000,

Naročnik je identificiral enajst možnih smeri predelave lesa, v katerih bi potencialni prebojni projekti lahko pripomogli k doseganju zadanih ciljev. Zato smo pripravili Model razporeditve predelave količin lesa (Model), ki izračuna oceno najvišjega možnega prihodka od prodaje, ki bi ga lahko dosegli z razporeditvijo in predelavo ciljnih 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa. Ta optimizacijski model razporedi to količino na produktne tokove za les iglavcev in listavcev glede na razmerje v dejanskem poseku v RS na način, da ustvari najvišji možen prihodek. Pri tem Model upošteva omejitve tako pri največji dovoljeni količini lesa, ki ga lahko alokira v izbran produktni tok, kot tudi, da lahko določimo najmanjšo še dovoljeno količino vsakega od v Modelu zajetih izdelkov. Pri tem je potrebno poudariti, da izdelki, ki v Modelu prispevajo k izračunu potencialnega najvišjega možnega prihodka, v največji meri spadajo v kategorijo »primarna predelava lesa« (uvrščeno v klasifikacijo predelovalnih dejavnosti C16) in da je za ugotovitev vseh možnih prihodkov od prodaje celotnega lesarstva potrebno prišteti še prihodke kategorij C31 (pohištvo) ter prihodke lesenega gradbeništva (ta podjetja so registrirana za različne dejavnosti, največkrat »inženiring«). Pri podajanju končnih rezultatov smo to, seveda, upoštevali.

Model torej kot osnovno predpostavko vzame cilj predelave 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa v Sloveniji. Pripravili smo tri scenarije za razporeditev te količine za predelavo v 11 smereh predelave lesa, vsi pa predpostavljajo tudi izkoriščanje ostankov predelave lesa, ki nastajajo v zgodnjih fazah, v kasnejših fazah predelave. Prvi, osnovni scenarij predvideva, da bi z (minimalnimi) investicijami (150 mio EUR) v predelovalne kapacitete le povečali dosedanjo zmožnost in količino predelave lesa. Pri tem bi v čim večji meri ohranili strukturo in pa cenovni razred izdelkov (torej le večja količina izdelkov). Drugi, scenarij višjih cen, predvideva, da bi z (srednje velikimi) investicijami (300 mio EUR) v predelovalne kapacitete ne le povečali dosedanjo zmožnost in količino predelave lesa, ampak tudi zmožnost predelave v izdelke, ki sicer znotraj svojih kategorij, zaradi boljše kvalitete (in drugih dejavnikov) dosegajo boljše cene. Tretji, scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo, pa predvideva, da bi z (precejšnjimi) investicijami (450 mio EUR) v predelovalne kapacitete (»best available technology« in pa inovativni proizvodni procesi) ne le povečali dosedanjo zmožnost in količino predelave lesa v izdelke, ki sicer v svojih kategorijah, zaradi boljše kvalitete (in drugih dejavnikov) dosegajo boljše cene. V tem scenariju bi investicije morale podpreti nastajanje popolnoma novih proizvodov, ki bi dosegali občutno boljše cene (npr. »pametni« izdelki za lesno gradbeništvo, »pametne« tekstilije iz biorafinerij, redke kemikalije, visoko cenjeni prehranski dodatki in terapevtiki, itd.).

Izračuni pokažejo, da po prvih dveh scenarijih ne dosežemo drugega cilja, to je 2,5 milijarde prihodkov od prodaje, saj tudi, ko prištejemo prihodke proizvodnje pohištva in lesenega gradbeništva (Model + C31 + proizvajalci lesenih hiš), dosežemo »le« 1.794.402.477 EUR po osnovnem scenariju in 2.137.176.468 EUR po scenariju višjih cen. Po scenariju izdelkov z višjo dodano vrednostjo pa dosežemo in presežemo tudi ta cilj, saj izračunani potencialni prihodki od prodaje znašajo **2.635.379.558** EUR. Pri tem je potrebno še enkrat poudariti, da so za uresničenje tega scenarija potrebne drugačne investicije in splošno spodbujanje inovacij, kar pa presega predmet te študije.

Model je pripravljen tako, da ga je mogoče razvijati naprej (vključiti še optimizacijo smeri predelave lesa, da upošteva okoljske vplive teh aktivnosti, vključiti druge ekonomske komponente – tip, višino in lokacije investicij, ROI, dobiček, itd.)

Izhodišče presoje makroekonomskih učinkov predstavlja skupni znesek investicij v višini 149,14 milijona<sup>1</sup> EUR, kot kapitalske naložbe (države) v lesno industrijo v obdobju 2021–2027, kar ustreza 28 četrletjem. Glede na podatke o BDP za leto 2019 takšna naložba, če je enakomerno porazdeljena po naložbenem obdobju, povzroči četrletni impulz v višini 0,04% BDP (0,18% letno) ali kumulativno 1,23% BDP med letoma 2021 in 2027. Na podlagi impulznih funkcij BDP zaradi kapitalske investicije smo simulirali učinke projektov Naročnika (Projekt žagarskih centrov, Projekt proizvodnje križno lepljenih plošč in Projekt proizvodnje lesnih kompozitov) na BDP v naslednjih desetih letih in sicer z ter brez upoštevanja učinka pandemije zaradi Covid-19 (postopek izračunavanja in predpostavke makro-ekonomskega modela so podrobneje obravnavani v poglavju 2.2 Makroekonomski in drugi potencialni družbeno-ekonomski učinki prestrukturiranja). Ob upoštevanju vpliva Covid-19 vidimo, da se kumulativni učinek na BDP izražen v mio EUR giblje med 543,35 in 867,90. Vse te ocene upoštevajo učinke javnih naložb na BDP, ne da bi upoštevali druge pozitivne učinke prelivanja, ki jih bo ta naložba verjetno ustvarila (na primer višje zasebne naložbe, večja zasebna potrošnja), ki dodatno povečajo raven BDP. Ob diskontiranju dobljenih prihodnjih učinkov BDP z 2-odstotno diskontno stopnjo, je sedanja vrednost 149,14 milijona kapitalskih naložb v vseh scenarijih bistveno nad to ravno.

Učinek navedenih investicij na kazalnike Obseg proizvodnje (v mio EUR), Bruto dodana vrednost (v mio EUR) in Proizvodnja na zaposlenega (v EUR) tudi ob upoštevanju vpliva Covid-19 kaže pozitivne vrednosti. Pri tem pa je potrebno opozoriti, da celotna proizvodnja, pa tudi proizvodnja na zaposlenega, do četrtega leta po naložbi kaže na povečanje svojih kumulativnih vrednosti, nato pa učinki začnejo postopoma izginjati. Vendar je to v skladu s pričakovanji glede na način izvajanja simulacij. Naše simulacije namreč ne upoštevajo morebitnih prilagoditev v proizvodnji, do katerih bo prišlo zaradi tehnološkega impulza, in tako ocenjujejo vpliv mejnega produkta kapitala, po katerih bo vedno dodajanje enega proizvodnega vložka povzročilo njegovo neučinkovitost, če drugi dejavniki niso ustrezno prilagojeni. Naši rezultati kažejo natanko ta primer, torej kaj se zgodi s proizvodnjo in produktivnostjo, če je četrletno v lesno industrijo priključen kapitalski impulz v velikosti 0,04% (četrletnega) BDP. Novi kapital prinaša več proizvodnje, če pa delo in drugi vložki niso prilagojeni, sam novi kapital ne more povečati celotne ravni proizvodnje v

---

<sup>1</sup> Glede na pravila o državni pomoči ta znesek ne sme biti v celoti investicije države, ampak bi ta predvidoma financirala cca. 20 % celotnega obsega predvidenih investicij. Vendar je zaradi načina opravljanja analize in metodoloških omejitev (podrobneje opisano v podpoglavju 2.2.3) v izračunih privzeto, da ta znesek predstavlja naložbo države.

daljšem obdobju. Tako se na primer po srednjem scenariju proizvodnja po štirih letih poveča za 41,15 milijonov EUR in s tem produktivnost na zaposlenega za 17.543 EUR, po desetih letih pa se obe vrednosti znižata in sicer na 2,74 milijonov EUR in 8.967 EUR.

Ob upoštevanju naložbe v višini 149,14 milijonov EUR (ali 1,23% BDP) porazdeljene enakomerno v obdobju 7 letih ugotavljamo na podlagi srednjega scenarija, da:

- 1) Povečuje BDP za 1,96% v desetih letih, kar na letni ravni ustreza 0,20%. Če v simulacijah upoštevamo Covid-19, potem ista javna naložba v desetih letih ustvari 1,79%, vendar ob predpostavki trajne spremembe ravni BDP in recesije v obliki črke L;
- 2) Povečuje kumulativno zaposlenost za 990 oseb do leta 2030. Če slednjemu dodamo še trenutno stopnjo zaposlenosti (15.120) in predvidena nova delovna mesta, ki jih bodo ustvarili ti investicijski projekti (556), bi celotna stopnja zaposlenosti v lesni in z lesom povezani industriji dosegla 16.666 oseb, torej 93% od predvidenih 18.000.
- 3) Povečuje celotno proizvodnjo v industriji za 0,2% in poveča bruto dodano vrednost za 7,1% v desetih letih. Če upoštevamo iste številke po scenariju Covid-19, potem te vrednosti znašajo 0,16% oziroma 5,9%;
- 4) Povečuje produktivnost dela za 9,8%, oziroma po scenariju Covid-19 poveča za 8,2%.

Vse te ocene se nanašajo na neposredne učinke, hkrati pa izpuščajo druge pozitivne učinke prelivanja, ki se pojavijo po šoku javnih naložb. Te vrednosti kažejo, da ob naložbi v višini 1,23% BDP, ki se enakomerno izvede v obdobju sedmih let, ni možno doseči vseh zastavljenih ciljev Naročnika v letu 2030. Ob predpostavki, da so cilji MGRT medsebojno povezani v smislu, da mora 18.000 zaposlenih proizvesti 3 milijone m<sup>3</sup>, kar bo ustvarilo najmanj 2,5 milijarde EUR prihodkov, potem smo se vprašali, kolikšen obseg naložb je potreben za realizacijo 18.000 zaposlenih v lesni in z njo povezani industriji, ki bi sčasoma dosegle cilje MGRT. To je najboljši možni odgovor, ki ga lahko damo, saj ne modeliramo proizvodnje v m<sup>3</sup> in prometa. Trikrat večji šok kapitalске porabe (pomeni naložbo v višini 450 milijona EUR) bi po srednjem scenariju povzročil (1) povečanje kumulativne stopnje zaposlenosti za 2.608 oseb in privedlo do skupne zaposlenosti v lesni in z njo povezani industriji na 18.284 ljudi; (2) porast bruto dodane vrednosti pa za 22,5% do 2030, če upoštevamo vrednosti po scenariju Covid-19 pa za 17,2%.

Prestrukturiranje industrije in povečana predelava lesa, predvsem pa povečana uporaba lesenih izdelkov pa lahko povzroči precejšnje pozitivne učinke na okolje. Najbolj neposredno se to odraža v »prihrankih« emisij ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>) zaradi efekta substitucije (uporaba lesenih namesto izdelkov iz drugih (fosilnih) materialov), sekvenciranja («skladiščenje» ogljika v lesenih izdelkih v času njihove življenjske dobe) in v manjši meri tudi zaradi zmanjšanja količine prevozov zaradi skrajšanja transportnih poti, če lesenih izdelkov ne bi bilo potrebno več uvažati, ker bi v Sloveniji vzpostavili proizvodnjo teh izdelkov.

Tudi te prihranke smo ocenili glede na vse tri zgoraj opisane scenarije, ki smo jih pripravili za izračun potencialnih prihodkov od prodaje glede na Model razporeditve predelave količin lesa (Model). Izkazalo se je, da Model za osnovni scenarij in za scenarij višjih cen enako razporedi količine lesa za predelavo v enajst predpostavljenih smeri predelave lesa, za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo pa je ta razporeditev drugačna. Zato so tudi prihranki emisij CO<sub>2</sub> za prva dva scenarija enaki, za tretjega pa še nekoliko višji. Povprečna vrednost prihrankov emisij za prva dva scenarija zaradi učinka substitucije je 3.954.106, za tretjega pa 4.502.768 ton CO<sub>2</sub>e. Če pa k temu prištejemo še učinek vezave CO<sub>2</sub> v izdelke, pa



7.020.916 in 7.464.413 ton CO<sub>2</sub>e (podrobnejši opis metodologije izračuna in razpon med najmanjšimi in najvišjimi možnimi prihranki je opisan v poglavju 2.3 Vpliv na emisije toplogrednih plinov (ogljčni odtis)).

Tem prihrankom lahko prištejemo še prihranke zaradi zmanjšanja količine prevozov zaradi skrajšanja transportnih poti, ki za scenarij izboljšane strukture (najvišji prihranek) znašajo 2768,86 ton CO<sub>2</sub>e. Očitno je, da daleč največji prihranki emisij lahko nastanejo zaradi kombiniranega učinka substitucije drugih izdelkov z lesenimi in pa količine shranjenega ogljika v lesenih izdelkih.

Glede na to, da je po podatkih SURS v letu 2018 v Sloveniji nastalo 15,9 milijona ton emisij CO<sub>2</sub>, je videti, da bi lahko s predelavo 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa v izdelke, ter z njihovo uporabo, ki bi nadomestila materiale iz drugih virov (fosilni ali materiali, ki za pridelavo in predelavo potrebujejo več energije), dosegli v povprečju prihranek četrtnine, po najbolj optimističnem scenariju pa celo učinek v višini 28% VSEH letnih emisij Slovenije v letu 2018. Če pa upoštevamo še količino ogljika, ki je vezan v te izdelke, pa je »prihranek« v povprečju celo polovica, po najbolj optimističnem scenariju pa celo učinek v višini 2/3 VSEH letnih emisij Slovenije v letu 2018.

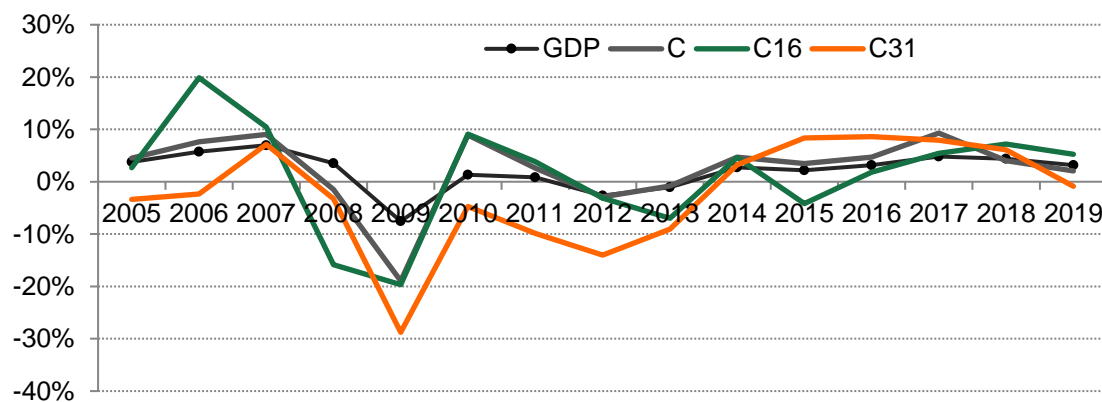
Za ilustracijo – če bi te »prihranke« preračunali v denarno vrednost po zgledu evropske sheme trgovanja z emisijskimi kuponci (ETS), kjer se je v zadnjem letu in pol cena emisijskih pravic za tona CO<sub>2</sub> gibala med 20 in 25 EUR, bi ti prihranki segali med 90 in 170 milijonov EUR na letni ravni. Vrednosti so potencialne, za doseganje tega potenciala pa je ključna sprememba politike na ravni EU – kot ponor CO<sub>2</sub> bi morala postati priznana tudi sekvestracija ogljika – bilanca biogenega ogljika v lesnih proizvodih vseh vrst (po vzoru prirasta lesne zaloge v gozdovih). Vprašanje je kompleksno, saj zadeva spremembe tako v omenjenem sistemu ETS kot uredbe, ki ureja vključitev emisij toplogrednih plinov in odvzemov zaradi rabe zemljišč, spremembe rabe zemljišč in gozdarstva v okvir podnebne in energetske politike do leta 2030, tako imenovane uredbe LULUCF. Analiza in predlog sprememb, ki tako globoko posegajo v obstoječo evropsko zakonodajo, učinkujejo pa na zelo širok krog deležnikov, presega namen te študije.

Predelava 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa v Sloveniji je le začetni, osnovni cilj MGRT, Direktorata za lesarstvo, saj v državi lahko trajnostno posekamo precej večjo količino lesa. Poudariti je potrebno, da bi z večanjem količine predelanega lesa povečevali tudi pozitivne učinke, ki jih ima ta industrijska panoga na slovensko gospodarstvo in na napore za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe. Za tako povečanje pa bi morali pristop k investicijam zgolj v predelovalno infrastrukturo razširiti in nadgraditi z razvojem instrumentov za strateško načrtovanje (podprte morajo biti »pametne« investicije, ki ne bi bile usmerjene zgolj v primarno, temveč tudi na višje stopnje predelave lesa (končni izdelki z višjo dodano vrednostjo)) in z razvojem trga za lesne izdelke, podporo raziskavam in inovacijam, ter šolstvu (vseživljenjsko učenje). To je mogoče uresničiti zgolj z zagotovitvijo sredstev za celosten razvoj lesarstva iz nacionalnih in evropskih virov (npr. Podnebni sklad, integralni proračun RS preko ukrepov za okrevanje gospodarstva po epidemiji COVID-19; evropski instrument »NextGenerationEU«, preko Mehanizma za okrevanje in odpornost, in Skladov za pravični prehod (JTF); Evropski strukturni in investicijski skladi (ESFRI)), saj je s študijo izkazan velik multiplikativen učinek na gospodarstvo ob hkratnem zelo pozitivnem vplivu na okolje s potencialom za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov. Obenem bi morali vplivati na politike na ravni EU – pri zakonodajnih spremembah »Fit for 55« doseči upoštevanje sekvestracije biogenega ogljika v lesnih proizvodih kot ponor (po vzoru prirasta lesne zaloge v gozdovih).

# 1. Uvodni pregled stanja lesne industrije v Republiki Sloveniji (leto 2019)

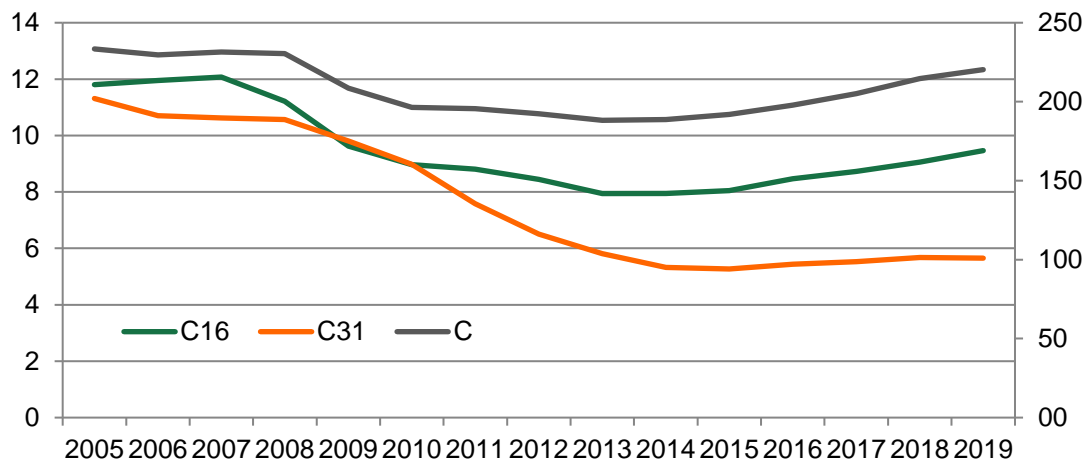
Pred makroekonomsko oceno in opisom možnih scenarijev prestrukturiranja lesne industrije skladno s cilji, da se v obdobju do leta 2030 poveča količina v Sloveniji predelane hlodovine na najmanj 3 mio m<sup>3</sup> letno, števila zaposlenih v lesni industriji na 18.000 do 20.000 ter prihodki od prodaje na najmanj 2,5 mld. EUR letno ob povečanju dodane vrednosti na nivo povprečja predelovalne industrije Slovenije, je pomembno lesno in z lesom povezano industrijo v Sloveniji oceniti z njenimi glavnimi makroekonomskimi kazalniki: obsegom proizvodnje in zaposlovanjem. Na eni strani v obdobju 2000-2019 lesna in z njo povezana industrija (C16+C31) predstavlja 5,2% realne proizvodnje celotnega predelovalnega sektorja (C), s stabilnim deležem 4,3% od leta 2015 dalje. Če upoštevamo realno bruto dodano vrednost, znaša povprečni delež v istem obdobju 5,9% oziroma 4,7% od leta 2015 dalje. Po drugi strani je bilo v obdobju od leta 2005 do 2019 v enem od dveh podsektorjev, povezanih z lesno industrijo, povprečno zaposlenih 8,6% oseb v predelovalnem sektorju. Trendi zaposlovanja so podobni trendom v proizvodnji, delež zaposlenih v lesnem sektorju glede na celotno predelovalno industrijo pa je od leta 2015 stabilen in ostaja na ravni 6,9%.

Slika 1 prikazuje stopnjo rasti proizvodnje v celotnem predelovalnem sektorju kot tudi v dveh podsektorjih, povezanih z lesno industrijo, v primerjavi z gibanjem BDP. Opaziti je mogoče, da rast proizvodnega sektorja sovpada z gibanjem BDP, medtem ko tega ni mogoče sklepati za oba podsektorja, povezana z lesno industrijo. Slednja kažeta višjo stopnjo nestanovitnosti v primerjavi s predelovalnimi dejavnostmi in BDP (za faktor 1,5 oziroma 2). Po pričakovanjih so najnižje stopnje rasti zabeležene med zadnjo veliko recesijo, zlasti v letu 2009, ko je BDP padel za 8%, medtem ko je v predelovalni industriji padel za 19%. Negativne stopnje rasti v sektorju proizvodnje lesa in lesenih izdelkov ter pohištva so bile celo višje in so dosegle 20% oziroma 29%. Poleg tega je bila pot obnove proizvodnje pohištva daljša in počasnejša, v primerjavi s proizvodnjo lesa in lesenih izdelkov, pozitivna stopnja rasti pa je bila zabeležena šele konec leta 2014.



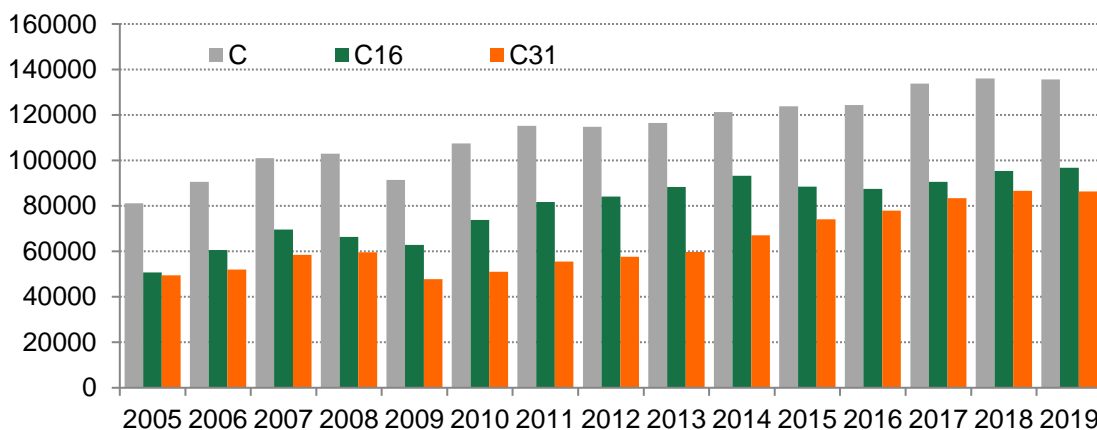
Slika 1: Realne stopnje rasti (v cenah iz leta 2010) v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesenih izdelkov (C16), proizvodnji pohištva (C31) in BDP v obdobju 2005-2019 (Vir: Statistični urad Republike Slovenije)

Na spodnji sliki (Slika 2) je prikazana primerja stopnje zaposlenosti v predelovalni dejavnosti, proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16) in proizvodnji pohištva. Opaziti je mogoče, da proizvodnja lesa in lesnih izdelkov odraža skoraj enake vzorce zaposlovanja kot celotna predelovalna dejavnost. Ti dve se premikata v isto smer, čeprav je njihova raven drugačna. Proizvodnja pohištva kaže največjo razliko med stopnjami zaposlenosti v letih 2005 in 2019. Poleg tega, naraščajoči trend v predelovalni dejavnosti in predelavi lesa od leta 2015 dalje se ne odraža pri proizvodnji pohištva, kjer trend ostaja razmeroma konstanten.



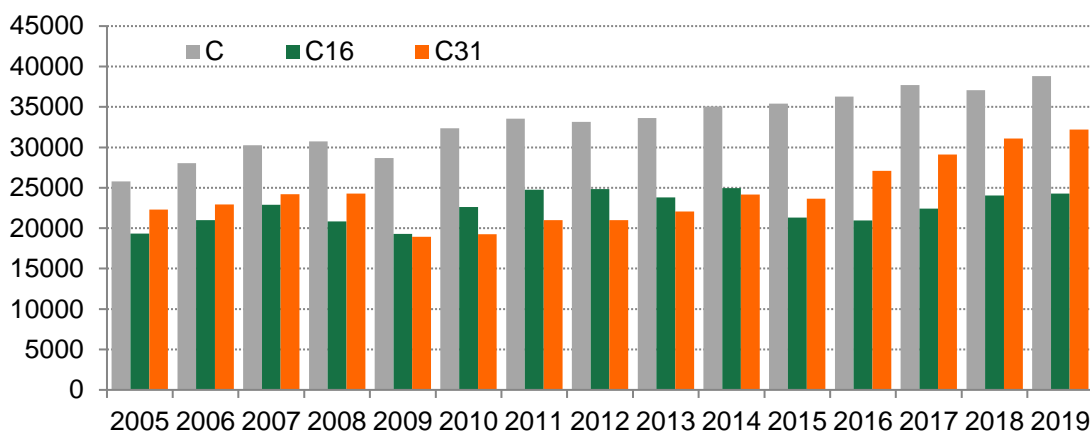
**Slika 2: Število zaposlenih v celotnem predelovalnem sektorju (C, desna os), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16, leva os) in proizvodnji pohištva (C31, leva os) v obdobju 2005-2019 (v 000 oseb) (Vir: Statistični urad Republike Slovenije)**

Jasnejšo sliko lahko dobimo z analizo produktivnosti dela, ki je prikazana na Slika 3 in Slika 4. Produktivnost dela odraža ustvarjeno vrednost proizvodnje na zaposlenega. Zaposlen v predelovalnem sektorju je od leta 2005 do leta 2019 v povprečju letno ustvaril 113.046 EUR, medtem ko je zaposleni v proizvodnji lesa ter pohištva ustvaril 79.312 EUR oziroma 64.443 EUR. Poleg tega je iz Slika 3 razvidno, da produktivnost dela v sektorju proizvodnje pohištva (C31) narašča vse od leta 2009 in je v letu 2019 znašala 86.370 EUR, v istem obdobju pa je produktivnost v sektorju proizvodnje lesa in lesnih izdelkov (C16) nihala in je po letu 2014 celo nekoliko upadla, medtem, ko se v zadnjih treh letih dviguje in je v letu 2019 znašala 96.731 EUR.



**Slika 3: Realna vrednost proizvodnje na zaposlenega (v cenah iz leta 2010) v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16) in proizvodnji pohištva (C31) v obdobju 2005-2019 v EUR (Vir: Statistični urad Republike Slovenije)**

Če se enaka opredelitev produktivnosti uporabi za bruto dodano vrednost (namesto vrednosti proizvodnje), znaša povprečna letna bruto dodana vrednost na zaposlenega 33.100 EUR za celotni predelovalni sektor, 22.496 EUR za predelavo lesa in lesnih izdelkov (C16) in 24.222 EUR za proizvodnjo pohištva (C31) (Slika 4). Poleg tega Slika 4 kaže, da bruto dodana vrednost na zaposlenega v pohištvenem sektorju raste hitreje, ne glede na počasnejše okrevanje proizvodnje in relativno stalno število zaposlenih od leta 2013 dalje.



**Slika 4: Bruto dodana vrednost na zaposlenega (v cenah iz leta 2010), v celotnem predelovalnem sektorju (C), proizvodnji lesa in lesnih izdelkov (C16) proizvodnji pohištva (C31) v obdobju 2005-2019 v EUR (Vir: Statistični urad Republike Slovenije)**

Pomembno je primerjati tudi izbrane strukturne kazalnike področij, prikazane v Preglednici 1. Kot pričakovano, je prihodek na zaposlenega najvišji v celotnem predelovalnem sektorju (146,3 tisoč EUR), sledi mu proizvodnja lesa in lesnih izdelkov (C16) nato pa še proizvodnja pohištva (C31). A še pomembneje je, da podsektor C16, torej proizvodnja lesa in lesnih izdelkov, presega celotni predelovalni sektor, če upoštevamo stopnjo bruto dobička. Stopnja bruto dobička tega podsektorja je bila leta 2018 namreč 12,7% v primerjavi z 11% celotne proizvodnje. Glede na to, da je stopnja bruto dobička razmerje med bruto poslovnim presežkom in prihodkom od prodaje, je mogoče sklepati, da ima podsektor C16 višjo stopnjo donosnosti kot celotni predelovalni sektor (C) ali proizvodnja pohištva (C31) glede na obseg ustvarjenih prihodkov. Možen razlog za tak rezultat je obseg opravljenih investicij. Kot prikazuje Preglednica 1 sta tako obseg investicij na zaposlenega kot delež investicij glede na dodano vrednost najvišja v podsektorju proizvodnje lesa in lesnih izdelkov. Podjetja v podsektorju C16 so v letu 2018 v povprečju investirala 11,6 tisoč evrov za zaposlenega, medtem ko je ta številka v celotnem sektorju proizvodnje 9,2 tisoč evrov. Poleg tega kazalnik delež investicij glede na dodano vrednost, ki prikazuje razmerje med obsegom naložb in dodano vrednostjo v faktorskih stroških, znaša 37,8% pri proizvodnji lesa in lesnih izdelkov, medtem ko je ta za celotni predelovalni sektor 22,4%.

**Preglednica 1: Vrednost izbranih strukturnih kazalnikov za celotni predelovalni sektor (C), proizvodnjo lesa in lesnih izdelkov (C16) in proizvodnjo pohištva (C31) v Sloveniji v letu 2018 (Vir: Eurostat)**

	C	C16	C31
Število podjetij	19.671	2.080 (10,6%)	1.158 (5,9%)
Prihodki na zaposlenega (v 000 EUR)	146,3	105 (71,8%)	77,1 (52,7%)
Povprečno število zaposlenih na podjetje	10,9	4,3 (39,4%)	5,4 (49,5%)
Stopnja bruto dobička v %	11,0	12,7 (115,5%)	10,2 (92,7%)
Dodana vrednost v faktorskih stroških v %	30,8	32,6 (105,8%)	36,9 (119,8%)
Obseg investicij na zaposlenega (v 000 EUR)	9,2	11,6 (126,1%)	4,9 (53,3%)
Delež investicij glede na dodano vrednost v faktorskih stroških v %	22,4	37,8 (168,8%)	18,5 (82,6%)

## 2. Pregled in opis smeri predelave lesa in projektov, navedenih v Točki 2 Dispozicije

Les je obnovljiv vir materiala in energije. V življenjski dobi izdelkov, narejenih iz tega tvoriva, v sebi hrani ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), ki ga je drevo v svoji rasti s fotosintezo vgradilo vase. Če ga uporabljamo na način kaskade - da po izteku življenjskega cikla nekega izdelka, material (les) uporabimo za naslednji izdelek, pri tem pa ves čas poskušamo ohranjati kar največjo prostornino tega lesa, je lahko čas hrambe CO<sub>2</sub> tudi nekaj stoletij. V tem času v trajnostno gospodarjenih gozdovih, kot jih imamo v Sloveniji, zraste najmanj trikratna prostornina novega lesa (in s tem trikratna akumulacija in sekvestracija CO<sub>2</sub>). Zato priznana mednarodna metodologija za izračun ogljičnega odtisa (IPCC, 2019) dovoljuje upoštevanje količine CO<sub>2</sub>, ki je vgrajena v nek izdelek, če je pričakovana življenjska doba tega izdelka enaka ali večja od 100 let (če krajša, potem je potrebno upoštevati korekcijski faktor). Zato je pridelava in predelava lesa ena najenostavnejših in najcenejših poti v brezogljilčno, krožno družbo, ki ceni trajnostnost z vseh treh njenih vidikov (ekonomski, okoljski, družbeni). Cilji, ki si jih je zadal Naročnik: povečanje doma predelane hlodovine na najmanj 3 milijone m<sup>3</sup> letno, povečanje prihodkov od prodaje na 2,5 milijardi evrov letno, ob povečanju dodane vrednosti na nivo poprečja predelovalne industrije Slovenije ter povečanje števila zaposlenih v lesni industriji na 18.000 zato nedvomno sledijo tem prizadevanjem in so trajnostni in trajnostnostni. Navedimo primer:

- Po poseku drevesa les najprej uporabimo za izdelavo tramov ostrejša ali konstrukcijskih elementov neke zgradbe (življenjska doba 100 – 500 let);
- Po izteku prvega kroga življenjskega cikla te tramove uporabimo za pripravo desk za izdelavo medetažnega stropa v drugi zgradbi (življenjska doba do 100 let);
- Te deske lahko kasneje razžagamo v deščice in uporabimo za izdelavo križno lepljenih plošč, ponovno za konstrukcijske elemente zgradb (življenjska doba vsaj 100 let);
- V kasnejših stopnjah lahko izdelujemo raznorazne gradbene in pohištvene plošče (življenjska doba do 30 za vsak krog),
- Proti »dnu« kaskade lahko izdelamo še vlakna (papir, tekstilije) in ga
- čisto na koncu porabimo še za pridobivanje energije (Petrillo in sod., 2018).

Les je zato idealen material za krožno biogospodarstvo, obenem pa pripomore k zmanjšanju količine CO<sub>2</sub> v atmosferi in s tem blaži klimatske spremembe, Ker za pridelavo in predelavo lesa porabimo tudi bistveno manj energije kot pri drugih materialih (jeklo, beton, steklo, plastika, itd.), je čim večja uporaba lesa za izdelavo trajnih izdelkov zelo logična, cenovno ugodna in tehnološko ter z vidika družbenih sprememb zelo nezahtevna pot v nizkoogljilčno družbo in uvajanje krožnega gospodarstva (Kutnar in Hill, 2017).

Povečanje prihodkov od prodaje in investicije, ki so za to potrebne, zagotavljajo ekonomski učinek, kot enega od treh stebrov trajnostnosti razvoja (podrobno opredeljeno v podpoglavju 2.2). Model razporeditve lesa, ki smo ga razvili kot osnovo za Izračun ekonomskih vidikov prestrukturiranja lesno-predelovalne panoge v RS (podrobno opisano spodaj v poglavju 2.1), pa upošteva vsaj osnovna načela kaskadne uporabe lesa, ker to zagotavlja čim boljše izkoristke pri predelavi te dragocene surovine, hkrati pa zagotavlja čim boljše ekonomsko izkoriščenost in zaposlitvene možnosti. Načela trajnosti in trajnostnostnosti so zato neločljivo vključena v osnovne predpostavke, izračune in modele te študije.

## 2.1 Priprava osnovnega Modela razporeditve predelave količin lesa.

Da bi lahko pripravili oceno najvišjega možnega prihodka od prodaje, ki bi ga lahko dosegli z razporeditvijo in predelavo razpoložljivega okroglega lesa, smo z linearnim programiranjem (LP) pripravili model, ki omogoča matematično predstavitev izziva razporeditve lesa (**Model razporeditve predelave količin lesa, Model**). Ta optimizacijski model vzame količino okroglega lesa, ki je na voljo, kot vir, ki ga razporedi na produktne tokove za les iglavcev in listavcev glede na razmerje v dejanskem poseku v RS (žagan les, furnir/vezane plošče, plošče OSB ter celuloza in papir) na način, da ustvari najvišji možen prihodek. Pri tem Model upošteva omejitve tako pri največji dovoljeni količini lesa, ki ga lahko alokira v izbran produktni tok, kot tudi, da lahko določimo najmanjšo še dovoljeno količino vsakega od v Modelu zajetih izdelkov. Te zgornje in spodnje meje so skupaj s cenami v Modelu zajetih izdelkov in pa faktorji izkoristka materiala pri operacijah znotraj posameznih produktnih (pod)tokov parametri optimizacijskega modela. Če jih spreminjamo, lahko pripravimo različne scenarije optimizacije. Osnovne zakonitosti za pripravo bilance lesa smo povzeli po poročilu FAO (2010) »FOREST PRODUCT CONVERSION FACTORS FOR THE UNECE REGION«. Uporabili smo jih za optimizacijo tokov okroglega lesa in za oceno količin ostankov, ki nastajajo v procesih predelave lesa. Te ostanke optimizacijski model uporabi za »sekundarne tokove materiala«, s katerimi pripravi količine izdelkov, ki so »nižje« v kaskadi uporabe lesa (iverne in vlaknene plošče, lesna volna, biorafinerija). Da lahko pripravimo bolj podrobne in realistične scenarije, Model podrobneje kot poročilo FAO (2010) razdeli les, ki je namenjen za produktni tok »žagan les« na več možnosti (žagan les, polproizvodi iz žaganega lesa, les za palete, konstrukcijski les, križno lepljen les (CLT), opažne plošče, lepljeni profili, lepljeni nosilci (glulam) in notranje in zunanje stavbno pohištvo).

Splošni opis zgradbe modela lahko zato podamo z izrazom:

$$\text{maksimiraj } \sum_i c_i v_i x_i + \sum_j d_j w_j y_j$$

z naslednjimi omejitvami:

$$\sum_i^{|X|} x_i^a + \sum_j^{|Y|} y_j^a \leq a_{les} \quad (1)$$

$$\sum_i^{|X|} x_i^a \geq a_{min,c} \quad (2)$$

$$\sum_j^{|Y|} y_j^a \geq a_{min,nc} \quad (3)$$

$$\sum_i^{|X|} x_i^j \leq \sum_i^{|X|} r_{c,i}^j x_i^a \quad \forall j \in \{c, s, b\} \quad (4)$$

$$\sum_i^{|Y|} y_i^j \leq \sum_i^{|Y|} r_{c,i}^j y_i^a \quad \forall j \in \{c, s, b\} \quad (5)$$

$$x_i = \sum_{j \in \{a, c, s, b\}} x_i^j, \quad \forall i = 1, \dots, |X| \quad (7)$$

$$y_i = \sum_{j \in \{a, c, s, b\}} y_i^j, \quad \forall j = 1, \dots, |Y| \quad (8)$$

$$\min_c^j \leq x_i^j \leq \max_c^j, \quad \forall i = 1, \dots, |X|, \forall j \in \{a, c, s, b\} \quad (9)$$

$$\min_{nc}^j \leq y_i^j \leq \max_{nc}^j, \quad \forall i = 1, \dots, |Y|, \forall j \in \{a, c, s, b\} \quad (10)$$

Model uskladi količine v nizu X produktnih tokov lesa iglavcev in nizu Y produktnih tokov lesa iglavcev s skupno količino lesa  $a_{les}$ , ki je na voljo za razporeditev. Pri razporejanju končne količine surovine v te produktne tokove poskuša maksimirati možne prihodke od prodaje. Ti so v zgornji izrazih označeni z  $x_i$  (za tok iglavcev  $i$ ) in  $y_j$  (za tok listavcev  $j$ ), model pa jih izračuna kot seštevek razporejene količine lesa ( $x_i^a, y_i^a$ ), sekancev ( $x_i^c, y_i^c$ ), žagovine/oblancev/lesnega prahu ( $x_i^s, y_i^s$ ) in lubja ( $x_i^b, y_i^b$ ) in so spremenljivke, na katerih model temelji odločitve. Te so predstavljene z omejitvama (7) in (8). Količina lesa je vhodni podatek, ostale surovine so izračunane kot ostanki različnih produktnih tokov. Vektorja  $\mathbf{v}$  in  $\mathbf{w}$  podata faktorje izkoristka razporejenih surovin pri predelavi v izdelke vsakega produktnega toka,  $\mathbf{c}$  in  $\mathbf{d}$  pa podata prihodek za vsako enoto proizvoda. Omejitve (1) v modelu zagotovi, da ni razporejenega več lesa, kot ga je na voljo, omejitvi (2) in (3) pa določita najmanjšo količino lesa iglavcev ali listavcev, ki mora biti razporejena. Z omejitvama (4) in (5) model nadzira izrabo količin ostankov (sekanci, žagovina/oblanci/lesni prah in lubje) predelave tako iglavcev kot listavcev ter tako zagotovi, da ni razporejene več surovine (ostankov) za nadaljnje proizvode, kot jo je pridelane v produktnih tokovih. Razmerje ostankov, ki nastajajo v produktnih tokovih je podano z vektorjema  $\mathbf{r}_c^j$  and  $\mathbf{r}_{nc}^j$  ( $j \in \{c, s, b\}$  so oznake za te ostanke). Vse spremenljivke v modelu so pozitivna števila, vsilimo pa jim lahko zgornje in spodnje meje (minimum ali maksimum količine surovine, ki jo lahko uporabimo / enot izdelka, ki ga proizvedemo / itd.). Te meje določamo z omejitvama (9) in (10).

Za potrebe tega Poročila smo količine izdelkov, ki jih je Model predvidel po optimizaciji tokov lesa za čim višji prihodek od prodaje, za bolj podrobne kategorije izdelkov ponovno združili v smeri predelave lesa, kijih je Naročnik opredelil v Dispoziciji. Upoštevali smo prioriteto hierarhijo ciljev. Prvo prioriteto, ki je bila poglobitveni vstopni podatek za Model, je imelo doseganje cilja, da v Sloveniji predelamo najmanj 3 mio m<sup>3</sup> hlodovine na leto. Druga prioriteta, da dosežemo prihodke od prodaje v višini 2,5 mld evrov letno, je glavni izračun Modela. Tretja in četrta prioriteta, da povečamo dodano vrednost na nivo poprečja predelovalne industrije Slovenije, ter da število zaposlenih v lesni industriji naraste na najmanj 18.000, sta obravnavani v naslednjem podpoglavju tega Poročila.

Pripravili smo tri scenarije za razporeditev 3 mio m<sup>3</sup> lesa za predelavo v 11 smereh predelave lesa:

- Prvi, osnovni scenarij predvideva, da bi z (minimalnimi) investicijami v predelovalne kapacitete le povečali dosedanje zmožnost in količino predelave lesa. Pri tem bi v čim večji meri ohranili strukturo in pa cenovni razred izdelkov (torej le večja količina izdelkov). V Preglednici 2 vidimo, da je izračunana skupna količina predelanega lesa manjša od 3 mio m<sup>3</sup>, saj pri vsakem koraku predelave lesa pride tudi do izgub materiala, ki jih ne moremo uporabiti ne za izdelavo drugih izdelkov, ne za pridobivanje energije, predvsem pa se zaradi sušenja les krči. Vidimo tudi, da smo v izračun Pričakovanih prihodkov od prodaje vključili



tudi Proizvodnjo energije iz lesnih ostankov, saj pri današnjih cenah energije predstavlja pomemben potencialni vir prihodkov sektorja. Kljub temu Pričakovani prihodki od prodaje v Preglednici 2 na prvi pogled (če pogledamo le rezultat, ki ga je izračunal Model) ne dosegajo zastavljenega cilja 2,5 milijarde evrov. Tukaj moramo poudariti, da velika večina Smeri predelave lesa, ki je vključena v Model, po klasifikacija dejavnosti (SKD/NACE) spada zgolj v razred C16 Obdelan les ter leseni in plutovinasti izdelki, razen pohištva, pletarski izdelki. Izjema je najverjetneje le gradnja z lesom, ki v Modelu ni upoštevana (doda pa veliko vrednosti), v letu 2018 so podjetja, ki se ukvarjajo z lesno gradnjo, imela 167.735.110 EUR prihodkov od prodaje, ki jih moramo prišteti k prihodkom, ki jih kaže Model. Prav tako moramo k tej vsoti prišteti še najmanj prihodke od prodaje celotnega razreda C31 Proizvodnja pohištva, če želimo vsaj približno zaobjeti prihodke od prodaje celotnega lesarstva (torej uporabnikov ciljnih 3 mio m<sup>3</sup> lesa, namenjenega za predelavo) – teh je bilo v letu 2019 za 360.836.161 EUR. Potemtakem je vseh prihodkov od prodaje 3 mio m<sup>3</sup> lesa v osnovnem scenariju najmanj **1.794.402.477** EUR (Model + C31 + proizvajalci lesenih hiš).

**Preglednica 2: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za osnovni scenarij**

Smeri predelave lesa	Količina predelanega lesa in/ali lesnih ostankov proizvodnje drugih smeri predelave lesa (m <sup>3</sup> )	Količina proizvedenih izdelkov (m <sup>3</sup> , t ali GJ – kot ustrezno)	Pričakovani prihodki od prodaje (EUR)
proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet,	757.200	714.340	233.311.321
proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	0	0	0
proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč	90.682	85.549	42.774.678
proizvodnja opažnih plošč	190.800	180.000	36.000.000
proizvodnja lepljenih profilov	40.000	37.736	28.301.887
proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken	553.856	480.486	266.837.756
proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva	20.000	18.868	20.754.717

proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)	110.237	103.997	92.557.233
proizvodnja celuloze in papirja	253.691	206.979	129.723.440
proizvodnja vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)	500.000	333.333	333.333.333
proizvodnja lesne volne	0	0	0
Proizvodnja energije iz lesnih ostankov	200.000	1.096.491	82.236.842
<b>SKUPAJ Model</b>	<b>2.716.466</b>		<b>1.265.831.206</b>
C31 Proizvodnja pohištva			360.836.161
Lesna gradnja			167.735.110
<b>SKUPAJ celotni sektor</b>			<b>1.794.402.477</b>

- Drugi, scenarij višjih cen, predvideva, da bi z (sredinskimi) investicijami v predelovalne kapacitete ne le povečali dosedanjo zmožnost in količino predelave lesa, ampak tudi zmožnost predelave v izdelke, ki sicer znotraj svojih kategorij, zaradi boljše kvalitete (in drugih dejavnikov) dosegajo boljše cene. Tudi v Preglednici 3 vidimo, da je izračunana skupna količina predelanega lesa manjša od 3 mio m<sup>3</sup> in da smo v izračun vključili tudi Proizvodnjo energije iz lesnih ostankov (razlaga v zgornjem odstavku). Kljub temu tudi po tem scenariju prihodki od prodaje v Preglednici 3 na prvi pogled ne dosegajo zastavljenega cilja 2,5 milijarde evrov (samo prihodki od prodaje, ki jih izračuna Model). Tudi pri tem scenariju moramo upoštevati prihodke od prodaje podjetij, ki se ukvarjajo z lesno gradnjo (167.735.110 EUR, 2018) in prihodke celotnega razreda C31 Proizvodnja pohištva, (360.836.161 EUR, 2019). Potemtakem je vseh Pričakovanih prihodkov od prodaje 3 mio m<sup>3</sup> lesa v scenariju višjih cen najmanj **2.137.176.468** EUR (Model + C31 + proizvajalci lesenih hiš), kar je že precej bližje želeni ciljni vrednosti.

**Preglednica 3: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za scenarij višjih cen**

Smeri predelave lesa	Količina predelanega lesa in/ali lesnih ostankov proizvodnje drugih smeri predelave lesa (m <sup>3</sup> )	Količina proizvedenih izdelkov (m <sup>3</sup> , t ali GJ – kot ustrezno)	Pričakovani prihodki od prodaje (EUR)
proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet,	757.200	714.340	302.386.792
proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	0	0	0
proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč	90.682	85.549	47.052.145
proizvodnja opažnih plošč	190.800	180.000	36.000.000
proizvodnja lepljenih profilov	40.000	37.736	33.962.264
proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken	553.856	480.486	341.468.096
proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva	20.000	18.868	24.528.302
proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)	110.237	103.997	95.677.140
proizvodnja celuloze in papirja	253.691	206.979	129.723.440
proizvodnja vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)	500.000	333.333	433.333.333
proizvodnja lesne volne	0	0	0
Proizvodnja energije iz lesnih ostankov	200.000	1.096.491	164.473.684

<b>SKUPAJ Model</b>	<b>2.716.466</b>		<b>1.608.605.197</b>
C31 Proizvodnja pohištva			360.836.161
Lesna gradnja			167.735.110
<b>SKUPAJ celotni sektor</b>			<b>2.137.176.468</b>

- Tretji, scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo, pa predvideva, da bi z (precejšnjimi – 450 mio EUR) investicijami v predelovalne kapacitete («best available technology» in pa inovativni proizvodni procesi) ne le povečali dosedanje zmogljivosti in količino predelave lesa v izdelke, ki sicer v svojih kategorijah, zaradi boljše kvalitete (in drugih dejavnikov) dosegajo boljše cene. V tem scenariju bi investicije morale podpreti nastajanje popolnoma novih proizvodov, ki bi dosegali občutno boljše cene (npr. »pametni« izdelki za lesno gradbeništvo, »pametne« tekstilije iz biorafinerij, redke kemikalije, visoko cenjeni prehranski dodatki in terapevtiki, itd.). Zato v Preglednici 4 vidimo, da je zgolj z Modelom izračunana skupna količina predelanega lesa sicer še vedno manjša od 3 mio m<sup>3</sup>, vendar višja kot pri prejšnjih scenarijih. Tudi tukaj smo v izračun vključili Proizvodnjo energije iz lesnih ostankov (razlaga v zgornjem odstavku). Po tem scenariju prihodki od prodaje po Modelu v Preglednici 4 že skoraj dosegajo zastavljeni cilj 2,5 milijarde evrov (2.106.808.287 EUR). Ko upoštevamo še prihodke od prodaje podjetij, ki se ukvarjajo z lesno gradnjo (167.735.110 EUR, 2018) in prihodke celotnega razreda C31 Proizvodnja pohištva (360.836.161 EUR, 2019), pa ta **cilj krepko presežemo**, saj je vseh Pričakovanih prihodkov od prodaje 3 mio m<sup>3</sup> lesa v scenariju izdelkov z višjo dodano vrednostjo najmanj **2.635.379.558 EUR** (Model + C31 + proizvajalci lesenih hiš).

**Preglednica 4: Rezultati izračunov Modela razporeditve predelave količin lesa za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo**

Smeri predelave lesa	Količina predelanega lesa in/ali lesnih ostankov proizvodnje drugih smeri predelave lesa (m <sup>3</sup> )	Količina proizvedenih izdelkov (m <sup>3</sup> , t ali GJ – kot ustrezno)	Pričakovani prihodki od prodaje (EUR)
proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet,	867.437	818.337	413.036.181
proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	0	0	0
proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč	90.682	85.549	59.884.549

proizvodnja opažnih plošč	190.800	180.000	36.000.000
proizvodnja lepljenih profilov	40.000	37.736	41.509.434
proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken	665.131	554.669	534.724.166
proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva	20.000	18.868	28.301.887
proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)	0	0	0
proizvodnja celuloze in papirja	253.691	160.615	101.904.702
proizvodnja vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)	500.000	333.333	666.666.667
proizvodnja lesne volne	0	0	0
Proizvodnja energije iz lesnih ostankov	200.000	1.096.491	224.780.702
<b>SKUPAJ Model</b>	<b>2.827.741</b>		<b>2.106.808.287</b>
C31 Proizvodnja pohištva			360.836.161
Lesna gradnja			167.735.110
<b>SKUPAJ celotni sektor</b>			<b>2.635.379.558</b>

Po tretjem scenariju (scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo) torej dosežemo dva osnovna cilja, ki jih je zadal Naročnik, MGRT, Direktorat za lesarstvo – **predelava 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa**, ki doseže skupne prihodke od prodaje lesa v višini **2,5 mrd EUR**. Pri tem je potrebno poudariti še, da Model upošteva količine ostankov, ki nastajajo v procesih predelave lesa in jih uporabi za pripravo količine izdelkov, ki so »nižje« v kaskadi uporabe lesa (iverne in vlaknene plošče, lesna volna, biorafinerija). S tem je zagotovljeno **zapiranje snovnih tokov z rabo ostanka pri predelavi**, kar posledično vodi v povečanje splošne dodane

vrednosti. Za uresničenje tega scenarija so potrebne **intenzivnejše investicije** in splošno **spodbujanje inovacij**, kar pa presega predmet te študije.

## 2.2 Makroekonomski in drugi potencialni družbeno-ekonomski učinki prestrukturiranja

### 2.2.1 Metodologija in podatki

Za oceno učinkov prestrukturiranja lesne industrije je potrebna presoja fiskalnega mehanizma Slovenije. Vrednotenje fiskalnih multiplikatorjev v okviru razčlenjenega pristopa omogoča oceno učinkov različnih fiskalnih instrumentov na makroekonomske agregate, kot so BDP, zasebna potrošnja, plače itd. To je bistvenega pomena za izvajanje ustreznih in optimalnih ukrepov za doseganje zastavljenih ciljev ob hkratnem zmanjševanju socialnih stroškov, kolikor je to mogoče. Glede na to, da je prestrukturiranje lesne industrije načrtovano v različnih projektih kapitalskih naložb, je zelo pomembno oceniti zlasti makroekonomske učinke državne kapitalske porabe. Ekonomske modele, ki ocenjujejo fiskalne multiplikatorje, lahko razvrstimo v dve skupini: strukturni modeli in empirični modeli. Med strukturnimi modeli v literaturi prevladujejo dinamični stohastični modeli splošnega ravnovesja (DSGE) in polstrukturni modeli, medtem ko modeli vektorske avtoregresije (VAR) predstavljajo empirične modele<sup>2</sup>. Po eni strani rezultati strukturnih modelov običajno popolnoma ustrezajo teoretičnim pričakovanjem glede vplivov fiskalne politike, ker takšni modeli temeljijo na enačbah, oblikovanih v celoti skladno s teoretičnimi predpostavkami. Tako kot na primer, če sta v strukturnem modelu državna potrošnja in zasebna potrošnja modelirani kot substituti, bodo rezultati pokazali, da se zaradi povečanja prvega zmanjša druga, in obratno. Po drugi strani empirični modeli "pustijo govoriti podatkom" in ni nujno, da teoretične predpostavke držijo, kvečjemu so rezultati tovrstnega modeliranja pogosto v nasprotju s teoretičnimi pričakovanji. Rezultati so med drugim odvisni tudi od analizirane države, vključenega časovnega obdobja opazovanja v analizi, uporabljene tehnike modeliranja in stanja poslovnega cikla. Tako npr. po zadnji veliki recesiji številna empirična dela kažejo, da so učinki fiskalne politike odvisni od cikla in da so fiskalni multiplikatorji v primeru recesije in/ali nične oz. nižje obrestne mere veliko večji in s tem učinkoviti pri spodbujanju hitrejšega okrevanja<sup>3</sup>.

To poročilo sledi empirični strategiji modeliranja za presojo fiskalne politike v Sloveniji. Zlasti se osredotoča na strukturne modele VAR, kot jih predlagata Blanchard in Perotti (2002). Ta tehnika modeliranja je najpogosteje uporabljena pri ocenjevanju makroekonomskih vplivov različnih fiskalnih instrumentov, zato so rezultati večinoma primerljivi.

---

<sup>2</sup> Ustrezna dela, ki obravnavajo (razčlenjene) fiskalne multiplikatorje s pomočjo strukturnega modeliranja, vključujejo med drugimi Coenen, Kilponen in Trabandt (2010), Gechert (2015) in Cournede, Goujard in Pina (2013), tisti, ki uporabljajo empirične modele so med drugimi Tehnofen, Wolff in Heppke-Falk (2010), Pereira in Evans in Afonsa in Leal (2019).

<sup>3</sup> Kor primer Auerbach in Gorodnichenko (2013a, 2013b) ali Woodford (2010).

Prvi korak v strukturnem modeliranju VAR vključuje oceno tako imenovanega zmanjšane modela VAR, ki ga lahko na splošno predstavimo na naslednji način:

$$Y_t = \sum_{j=1}^p \Phi_j Y_{t-j} + U_t, \quad (11)$$

Kjer je  $Y_t$  vektor endogenih spremenljivk in  $U_t$  predstavlja vektor z znižano-obliko ostankov. Kljub temu, da ima Slovenija majhno in odprto gospodarstvo, je osnovna opredelitev, predstavljena s strani Blanchard in Perotti (2002) SVAR sprejeta in vključuje eksogene spremenljivke in ostale deterministične pogoje. Zato lahko naš osnovni model predstavimo na naslednji način:

$$Y_t = \sum_{j=1}^p \Phi_j Y_{t-j} + \sum_{k=0}^r \Theta_k X_{t-k} + \beta D_t + U_t, \quad (12)$$

Kjer je  $Y_t$  vektor treh endogenih spremenljivk: državna potrošnja ( $g_t$ ), BDP ( $y_t$ ) in davčni prihodki ( $\tau_t$ ), medtem ko matrika  $\Phi_j$  zajema s svojimi autoregresivnimi koeficienti časovno periodo od 1 do  $p$ . Ker je model prilagojen dejstvu, da je Slovenija majhno in odprto gospodarstvo, je eksogena spremenljivka  $X_t$ , ki predstavlja BDP na območju evra, dodana med pojasnjevalnimi spremenljivkami. Matrika  $\Theta_k$  prikazuje koeficiente vpliva tujega povpraševanja (Euroarea BDP) v obdobju  $t$  do časovne periode  $k$ .  $D_t$  je kazalnik, ki za leto 2009 popravi morebitne strukturne prelome podatkov, ki so se zgodili zaradi globalne finančne in gospodarske krize. Določitev časovne periode  $p$  za endogeno spremenljivko temelji na Akiake informacijskem kriteriju<sup>4</sup> in na LogLikelihood, medtem ko je časovna perioda vezana na eksogeno spremenljivko določena enako kot  $p$ .

Vektor  $U_t$  predstavlja ostanke reduced-form modela, ki sicer nimajo nobene pomembne gospodarske razlage (Blanchard in Perotti, 2002), vendar so lahko predstavljeni kot linearna kombinacija strukturnih šokov ( $V_t$ ). Uvedba strukture k tej linearni kombinaciji vključuje oceno o strukturi VAR od AB oblike na način:

$$AU_t = BV_t. \quad (13)$$

Matriki A in B sta uporabljeni za opis povezave med ostanki reduced-form model in ostanki strukturnega modela. Z uporabo elementov dveh matric lahko razmerje med njimi določimo na naslednji način:

$$u_t^g = a_y^g u_t^y + b_\tau^g v_t^\tau + b_g^g v_t^g, \quad (14)$$

$$u_t^y = a_g^y u_t^g + a_\tau^y u_t^\tau + b_y^y v_t^y, \text{ in} \quad (15)$$

$$u_t^\tau = a_y^\tau u_t^y + b_g^\tau v_t^g + b_\tau^\tau v_t^\tau. \quad (16)$$

Enačba (14) predstavlja ostanke reduced-form model (t.j. državne potrošnje), medtem ko enačba (16) predstavlja ostanke strukturnega modela (t.j. davčnih prihodkov). Obe skupaj predstavljata linearno kombinacijo avtomatskih stabilizatorjev (avtomatične reakcije fiskalnih spremenljivk zaradi nihanj poslovnega cikla), eksogenih diskrecijskih ukrepov fiskalne politike (neodvisno od cikličnega razvoja) in strukturnih šokov. Enačba (15) nakazuje, da so nepričakovane spremembe v BDP-ju lahko posledica nepričakovanih sprememb državne potrošnje in davčnih impulzov ali posledica strukturnega šoka (na primer tehnološki šok). Z namenom prepoznavanja sistema treh enačb je potrebno uvesti nekatere omejitve, ki temeljijo na ekonomski teoriji. Upoštevajoč Lutkepohl (2002) sistem treh enačb zahteva

---

<sup>4</sup> Akiake informacijski kriterij (AIC) in LogLikelihood sta matematični metodi za oceno prilagajanja modela podatkom, iz katerih je bil ustvarjen.

natančno  $2K^2 - K - \frac{1}{2}K(K + 1)$  omejitev (kjer je  $K$  število endogenih spremenljivk, uporabljenih pri modeliranju).

V tem primeru je nujno delo s četrtnimi podatki. Takšna razporeditev podatkov zagotavlja, da parametra  $\alpha_y^g$  in  $\alpha_y^r$  odražata izključno avtomatične odgovore v obliki državne porabe in davkov. Fiskalni odločevalci se namreč ne morejo odzvati na poslovna nihanja v enem četrtnem letu, glede na to, da vsak proticiklični predlog, ki ga podajo odločevalci, zahteva parlamentarno razpravo in sprejetje pred njeno implementacijo. Poleg tega so prvi znaki kazalnikov gospodarskega cikla vidni z vsaj eno-četrtno zamudo, kar potrjuje da odločevalci ne morejo odreagirati v isti četrtini in s tem zgoraj omenjena parametra razlagata avtomatično prilagoditev. Druga predpostavka vključuje ciklično obnašanje državne porabe. Zgolj državna poraba vezana na brezposelnost se upošteva kot ciklična. Glede na to, da kategorija porabe predstavlja precej majhen delež v celotni državni porabi, se domneva, da se državna poraba ne odziva na gibanje BDP, kar omogoča nastavitve parametra  $\alpha_y^g$  na nič. Po drugi strani se davčni prihodki štejejo ciklično kot parameter  $\alpha_y^r$  kar odraža davčno elastičnost upoštevajoč spremembe BDP. Ta elastičnost je eksogeno opredeljena in ocenjena, tako da je parameter  $\alpha_y^r$  omejen na ocenjeno številčno vrednost. Kljub temu je potrebno upoštevati, da je davčna elastičnost ključna za evropski fiskalni okvir, še posebej znotraj Pakta za stabilnost in rast ter njegovih ciklično-prilagojenih in bilančno strukturnih definicij. Zato to poročilo ne ocenjuje elastičnosti ločeno, ampak uporablja zadnje ocene elastičnosti, ki so bile objavljene s strani OECD in EU (Price, Dang in Guillemette, 2019; Mourre, Astarita in Maftai, 2016). Enake vrednosti so za Slovenijo uporabljene tudi v izračunih ciklično-prilagojene proračunske bilance in spremljajočih meritev za potrebe fiskalnega nadzora EU.

Zato je v primeru osnovnega modela, ki je predstavljen v zgornji enačbi (12), elastičnost davčnih prihodkov glede na proizvodnjo ( $\alpha_y^r$ ) za Slovenijo ocenjena na vrednost 1,01 (Price, Dang in Guillemette, 2019).

Zadnja omejitev se nanaša na izbiro, ali strukturni državni izdatki vplivajo na strukturne davke ( $b_g^g$ ) ali obratno strukturni davki vplivajo na strukturne izdatke ( $b_g^r$ ). Vlada običajno najprej odloča o porabi oz. izdatkih, kar pomeni, da je  $b_g^g$  lahko omejen na nič. Kakorkoli, pomembno je omeniti, da sta Blanchard in Perotti (2002) dokazala, da omenjena metodologija ni občutljiva na navedeno izbiro.

Upoštevajoč predhodno omenjene omejitve, je enačba (13), ki pojasnjuje AB za osnovni model lahko prepisana v matriko (z navedenimi omejitvami) v sledeči obliki:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_y^g & 1 & -\alpha_y^r \\ 0 & -1,01 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u_t^g \\ u_t^y \\ u_t^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_g^g & 0 & 0 \\ 0 & b_y^y & 0 \\ b_g^r & 0 & b_t^r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} v_t^g \\ v_t^y \\ v_t^r \end{bmatrix}. \quad (17)$$

Ko je tak sistem opredeljen, se lahko izračunajo impulzni odgovori, ki predstavljajo oceno dinamičnega obnašanja strukturnih davkov in šokov porabe.

Z namenom ustrezne ocene učinkov številnih fiskalnih instrumentov na različne makroekonomske agregate se specifikacija, ki je prikazana v enačbi (17), spreminja v več pogledih. Prvič, če so upoštevani specifični proračunski dohodki, ti nadomestijo celotne davčne prihodke in vstopajo v sistem kot tretja



spremenljivka. To prav tako pomeni prilagajanje parametra elastičnosti ( $a_y^t$ ) tako, da ta pokaže ciklično občutljivost specifične davčne kategorije glede na BDP. Eksogene vrednosti teh elastičnosti so ponovno povzete po Price, Dang in Guillemette (2019). Drugič, v primeru, da je upoštevan učinek nekega drugega makroekonomskega agregata (ne BDP), potem se BDP ustrezno nadomesti (na primer plače, zasebna potrošnja, investicije ipd.) in v teh primerih se mora parameter  $a_y^t$  ponovno prilagoditi, saj mora odražati občutljivost specifičnega davčnega prihodka glede na gibanje specifičnega makroekonomskega agregata. Poleg izhodnih elastičnosti davkov, Price, Dang in Guillemette (2019) zagotavljajo tudi vrednosti za eksogene elastičnosti davkov ob upoštevanju njihovih makroekonomskih osnov. V vseh drugih kombinacijah pregledanih v tem poročilu so specifične elastičnosti izračunane izven sistema VAR, in eksogeno vključene v primeru, ko ustrezna vrednost ni zapisana v Price, Dang in Guillemette (2019). Tretjič, v primeru, ko je upoštevana specifična kategorija porabe ta da nadomesti državno porabo v modelu in ni potrebe po spreminjanju omejitev uvedenih v osnovnem modelu. To izhaja iz dejstva, da celotni davčni prihodki ostajajo tretja spremenljivka v sistemu in kar velja za državno porabo nasploh, velja tudi za njene posamične dele.

Empirična ocena temelji na četrtnih podatkih, ki segajo od prvega četrtnega leta 2005 do prvega četrtnega leta 2020. Čeprav so makroekonomski podatki na voljo od leta 2000 dalje, je primerljiva razpoložljivost fiskalnih podatkov omejena na leto 2005. Makroekonomski agregati in fiskalne spremenljivke (na vladni ravni) so pridobljeni iz baze podatkov Eurostat, razen dohodnine in davkov od dohodkov pravnih oseb, ki so pridobljeni iz Statističnega urada RS. Pri slednjem so bili pridobljeni tudi podatki o trgu delovne sile, specifični za lesno industrijo. Vse serije v osnovnih specifikacijah, pa tudi alternativne specifikacije so desezonirane, izražene v realnem smislu (prilagojeni z deflatorjem BDP, 2010 = 100) in logaritmi.

## 2.2.2 Makroekonomski učinki orodij fiskalne politike

Glavni element za analizo so funkcije impulznega odziva, pridobljene iz SVAR, vendar Blanchard in Perotti (2002) opozarjata, da morajo za pridobitev multiplikatorjev biti funkcije impulznega odziva ustrezno prilagojene, tj. deljene z ustreznim povprečnim razmerjem specifičnega fiskalnega instrumenta v ustreznem makroekonomskem agregatu. Na primer, če preučujemo učinek dohodnine na plače, je potrebno impulzni odziv plač po dohodninskem šoku deliti s povprečnim deležem dohodnine v plačah. Ta povprečja ustrezajo obdobju opazovanja, ki je bilo upoštevano v analizi. Tako prilagojeni fiskalni multiplikatorji olajšajo interpretacijo, saj prikazujejo spremembo makroekonomske spremenljivke v evrih, ki jo povzroči sprememba fiskalne spremenljivke za en evro.

Rezultati, ki sledijo, kažejo multiplikativni učinek<sup>5</sup> in kumulativne učinke multiplikatorjev do treh let po impulzu. Pri tem se osredotočamo na smer gibanja in njegovo statistično pomembnost in ne toliko na ocenjeno vrednost. Poročilo torej za vse rezultate daje povprečni odziv in 68% interval zaupanja, pridobljen z metodo ponovnega vzorčenja (*bootstrapping*) s 10.000-kratnim vzorčenjem.

---

<sup>5</sup> Multiplikativni učinek v prvem obdobju po šoku.

Naslednja Preglednica 5 prikazuje glavne fiskalne multiplikatorje iz osnovnega modela, pa tudi iz alternativnih modelov, ki ocenjujejo razčlenjene multiplikatorje glavnih davčnih in potrošniških kategorij. Opazimo lahko, da izhodiščna specifikacija iz enačbe (2) kaže na keynesianske učinke fiskalne politike v Sloveniji, kjer povečanje davkov vodi do padca BDP, medtem ko povečanje javne porabe povišuje isti makroekonomski kazalnik. Kljub temu, je učinek davkov močan in statistično pomemben v vseh pogledih, medtem ko pa učinek državne porabe po učinku in po osmih četrletjih ni statistično pomemben<sup>6</sup>.

Naši rezultati v Preglednici 5 potrjujejo večino teoretičnih napovedi za fiskalna orodja na prihodkovni strani proračuna<sup>7</sup>. Multiplikatorji neposrednih davkov so v povprečju večji od multiplikatorjev posrednih davkov, kar je v skladu s teoretičnimi pričakovanji. Učinek posrednih davkov na kratek rok je v glavnem odvisen od njihovega vpliva na cene, ki v večini gospodarstev niso popolne<sup>8</sup>. Najmočnejši multiplikatorji se kažejo v primeru prispevkov za socialno varnost (tj. stroškov dela), kjer povišanje za en evro zmanjša BDP za 2,56 evra ob učinku in 23,52 evra v treh letih. Učinek posrednih davkov ni najmanjši po vplivu, toda če upoštevamo kumulativne vrednosti, je njegova velikost razmeroma majhna in, še pomembneje, statistično nepomembna pri vplivu v celotnem obdobju. Zdi se, da v tem primeru velja načelo nevtralnosti.

Med kategorijami državne porabe imajo sredstva za zaposlene in vmesna potrošnja najvišje fiskalne multiplikatorje, ki so statistično pomembni v prvem letu<sup>9</sup>. Socialni transferji kažejo negativni multiplikator, kar ni v skladu s teoretičnimi napovedmi, podobni rezultati pa so prikazani tudi v drugih državah<sup>10</sup>. Takšni rezultati so lahko znak neučinkovitosti slovenskega sistema socialne varnosti in morebitnega neučinkovitega sistema socialnih transferjev. Razloge za to bi bilo potrebno empirično raziskati s poglobljeno analizo, kar pa ni namen tega poročila. Kapitalska poraba kaže velik multiplikator ob vplivu in, še pomembneje, učinki kapitalske porabe so dolgotrajni in statistično pomembni za dve leti. Rezultati spodnje preglednice zlasti kažejo, da povečanje kapitalske potrošnje za en evro v dveh letih poveča BDP za 1,62 evra in za 11,15 evrov.

---

<sup>6</sup> Priloga A predstavlja (neakumulirane) impulzne odzive pri osnovnem in alternativnih modelih.

<sup>7</sup> Ekonomska teorija namreč predvideva, da bi morali neposredni davki, kot na primer dohodnina, ki neposredno vplivajo na izbiro potrošnje, imeti kratkoročno največje učinke. Po drugi strani pa davek od dohodkov pravnih oseb in prispevki za socialno varnost (ki veljajo za približek stroškov dela) kratkoročno vplivajo na BDP predvsem prek naložbenega kanala. Ekonomska teorija poudarja, da je potrebno v primeru posrednih (potrošniških) davkov upoštevati tudi najmanjše učinke, saj spadajo v kategorijo "nevtralnih davkov", torej davkov, ki ne izkrivljajo davkov.

<sup>8</sup> Med drugim glej Hjelm in sod. (2017) in tam navedene reference.

<sup>9</sup> Kar zadeva porabniško stran proračuna, ekonomska teorija predlaga, da bi morale največje učinke imeti tiste fiskalne kategorije, ki so neposredno del BDP (na primer vmesna državna potrošnja in nadomestila zaposlenim), skupaj s kapitalsko porabo, saj slednja neposredno spodbuja agregatno povpraševanje in vnaša celotno investicijo (bruto osnovni kapital). V teh primerih teorija predpostavlja, da državna potrošnja ne izrinja zasebne potrošnje, niti državne naložbe zasebnih naložb. Učinek socialnih transferjev in subvencij je lahko dvoumen, pri čemer je prvo odvisno od mejne nagnjenosti k porabi, drugo pa od učinkovitosti (tj. ali lahko subvencija spodbudi naložbene odločitve ali ne?).

<sup>10</sup> Med drugim glej Bova in Klyviene (2020) in njihove reference.

**Preglednica 5: Fiskalni multiplikatorji - učinki fiskalnih instrumentov na BDP (Vir: Izračun avtorjev)**

Impulz v:	Multiplikativni učinek	Kumulativni multiplikatorji		
		4Q	8Q	12Q
Davčni prihodki	-1,07*** (-1,32 ; -0,81)	-8,16*** (-10,82 ; -5,53)	-15,11*** (-24,11 ; -6,33)	-16,42*** (-30,76 ; -2,18)
Skupna poraba	0,65 (-0,50 ; 1,78)	10,22*** (1,05 ; 19,50)	22,55*** (2,09 ; 43,33)	27,25 (-0,08 ; 54,31)
Dohodnina	-0,70 (-1,74 ; 0,33)	1,14 (-7,57 ; 10,00)	8,39 (-11,43 ; 28,28)	11,61 (-14,56 ; 37,89)
Davki od dohodkov pravnih oseb	-0,06 (-1,27 ; 1,15)	-4,61 (-13,23 ; 3,79)	-14,99 (-35,26 ; 5,13)	-23,52 (-52,84 ; 5,42)
Prispevki za socialno varnost	-2,56*** (-2,99 ; -2,14)	-14,62*** (-19,12 ; -10,01)	-17,44*** (-26,88 ; -8,13)	-13,72*** (-26,81 ; -0,80)
Posredni davki	0,44 (-0,09 ; 0,96)	-0,05 (-3,80 ; 3,59)	-3,74 (-11,64 ; 3,92)	-6,25 (-17,26 ; 4,48)
Končna poraba	1,19*** (0,24 ; 2,12)	8,39*** (0,73 ; 16,12)	2,22 (-15,19 ; 19,87)	-10,68 (-37,04 ; 15,88)
Sredstva za zaposlene	2,79*** (1,67 ; 3,91)	14,41*** (6,00 ; 22,83)	18,81 (-0,42 ; 37,63)	17,88 (-11,48 ; 46,34)
Vmesna poraba	2,82*** (1,69 ; 3,95)	15,77*** (7,19 ; 24,27)	13,68 (-4,66 ; 31,83)	11,42 (-14,82 ; 37,48)
Socialni transferji	-0,96*** (-1,47 ; -0,45)	-11,31*** (-15,26 ; -7,41)	-22,31*** (-32,92 ; -11,76)	-25,24*** (-40,23 ; -10,07)
Subvencije	-0,40*** (-0,79 ; -0,02)	-2,50 (-5,04 ; 0,09)	-5,88 (-11,70 ; 0,06)	-8,62 (-17,27 ; 0,02)
Kapitalska poraba	1,62*** (1,20 ; 2,06)	8,31*** (5,13 ; 11,50)	11,15*** (3,41 ; 19,03)	8,93 (-1,83 ; 19,59)

Za celovito razumevanje vplivov na izhodne rezultate, moramo raziskati, skozi katere kanale se ti razvijejo. V strukturnem modelu to implicirajo v njem postavljeni matematični odnosi, medtem ko v primeru empiričnega modela predhodni (ex-ante) odnosi niso eksplicitno opredeljeni. Preglednica 6 prikazuje učinke različnih davčnih kategorij in izdatkov na njihove ustrezne makroekonomske osnove ali druge makroekonomske agregate. Rezultati kažejo, da diskrecijsko zvišanje dohodnine negativno vpliva na plače in zasebno potrošnjo, pri čemer sta učinek na zasebno potrošnjo in statistična značilnost dolgoročnejša. Podobno zvišanje davka od dohodkov pravnih oseb negativno vpliva na bruto poslovni presežek (kot približek dobičku podjetij), negativni učinek pa je statistično pomemben vsa tri leta. Ista davčna kategorija negativno vpliva tudi na naložbe, vendar je učinek statistično pomemben le pri samem vplivu. Kot predvideva teorija, stroški dela, povezani s prispevki za socialno varnost, zmanjšajo obseg naložb in znatno zmanjšajo višino plač. S strani porabe proračuna imajo izplačila zaposlenim velik vpliv na zasebno potrošnjo in vpliv je statistično značilen skozi celotno opazovano obdobje, medtem ko se negativni učinek socialnih transferjev na BDP izraža predvsem v upadu zasebne potrošnje. Če želimo ugotoviti ali državni

kapital izrinja zasebno kapitalsko porabo, moramo analizirati učinek javne porabe na zasebne investicije (npr. odštejemo državne investicije od celote investicij). Opazimo lahko, da je vpliv javne porabe na zasebne investicije pozitiven in statistično značilen, saj podatki kažejo na učinek izpodrivanja. Kljub temu ta učinek hitro pojenja in čeprav se zdi, da državna kapitalska poraba izpodriva zasebno porabo, ta učinek ni statistično značilen.

**Preglednica 6: Fiskalni multiplikatorji – učinek fiskalnih inštrumentov na različne makroekonomske agregate (Vir: Izračun avtorjev)**

Impulz v:	Makro-agregati	Multiplikativni učinek	Kumulativni multiplikatorji		
			4Q	8Q	12Q
Dohodnina	Plače	-0,69*** (-1,03 ; -0,36)	-2,60 (-5,55 ; 0,33)	-5,57 (-14,40 ; 2,67)	-8,07 (-22,85 ; 5,09)
	Zasebna poraba	-0,88*** (-1,59 ; -0,17)	-5,66*** (-10,70 ; -0,67)	-7,10 (-19,30 ; 4,95)	-6,46 (-22,76 ; 10,19)
Davki od dohodkov pravnih oseb	Bruto poslovni presežek	-1,14*** (-1,66 ; -0,62)	-4,67*** (-6,83 ; -2,51)	-8,05*** (-12,63 ; -3,48)	-10,49*** (-17,38 ; -3,75)
	Investicije	-1,05*** (-1,57 ; -0,52)	-1,04 (-3,67 ; 1,62)	-0,21 (-6,50 ; 5,95)	-1,66 (-11,41 ; 7,61)
Prispevki za socialno varnost	Plače	-0,72*** (-0,84 ; -0,60)	-4,58*** (-5,86 ; -3,29)	-8,75*** (-12,36 ; -5,16)	-11,32*** (-17,58 ; -5,33)
	Investicije	0,32*** (0,06 ; 0,69)	-0,69*** (-2,52 ; -0,18)	-2,74 (-6,72 ; 1,30)	-3,54 (-9,65 ; 2,53)
Posredni davki	Zasebna poraba	0,23 (-0,36 ; 0,84)	-1,71 (-4,75 ; 1,31)	-5,69 (-11,83 ; 0,48)	-7,28 (-16,37 ; 1,97)
Sredstva za zaposlene	Zasebna poraba	1,06 (-0,06 ; 2,19)	12,25*** (6,08 ; 18,57)	20,89*** (8,40 ; 33,72)	24,38*** (6,70 ; 41,79)
Socialni transferji	Zasebna poraba	-0,92*** (-1,42 ; -0,43)	-4,62*** (-8,12 ; -1,15)	-8,71 (-17,60 ; 0,05)	-10,33 (-22,18 ; 1,86)
Subvencije	Investicije	0,60*** (0,15 ; 0,70)	0,15 (-2,51 ; 2,53)	-0,71 (-10,06 ; 4,15)	-1,31 (-18,88 ; 5,50)
Kapitalska poraba	Privatne investicije	0,29*** (0,15 ; 1,05)	-0,56 (-2,25 ; 2,52)	-3,62 (-6,99 ; 4,14)	-4,22 (-8,19 ; 5,40)

Glede na to, da je kapitalska poraba osrednjega pomena za našo analizo, smo skušali priskrbeti nekatere ocene specifično za lesno predelovalno industrijo. Vendar osnovni namen tega je pogledati ali ima

kapitalska poraba pozitiven učinek na proizvodnjo in bruto dodano vrednost lesne industrije, podobno kot jo ima na BDP, ali morda tudi ne. Posledično, in samo za namen ilustracije, je temeljni model spremenjen tako, da so makroekonomski agregati nadomeščeni s proizvodnjo in bruto dodano vrednostjo specifičnega proizvodnega sektorja (C16 ali C31). V tem primeru numerična vrednost sama po sebi ni pomenljiva in se osredotočamo zgolj na usmerjenost učinka (in njegov statistično značilnost). Torej Preglednica 7 prikazuje samo intervale zanesljivosti in numerične vrednosti ob zgornjih in spodnjih mejah intervala predstavljajo začetne impulze odzivnih funkcij. To pomeni, da impulzni odzivi niso prilagojeni tako, da izražajo razlike v denarnih enotah (evro), kot je bilo predhodno storjeno za vse zgoraj omenjene fiskalne učinke. Takšna prilagoditev ne bi prikazala realističnih vrednosti, saj deljenje impulzov z razmerjem med kapitalno porabo in bruto dodano vrednostjo npr. za podsektor C16, bi predpostavljalo relativno visok števec in s tem relativno nižji multiplikator. To bi prikazalo neučinkovito alokacijo kapitala (dvakratnik ali trikratnik proizvodnje), kar ne bi bilo realistično. Za pridobitev pomenljive numerične ocene bi morali ekstrapolirati morebitno kapitalno porabo namenjeno izključno posameznemu proizvodnemu podsektorju, katerega proizvodnjo in bruto dodano vrednost preučujemo, česar pa v tem poročilu ne naredimo.

Rezultati v Preglednici 7 so samo indikacija na to, da kapitalna poraba izkazuje pozitivne in statistično značilne vplive na proizvodnjo in bruto dodano vrednost v proizvodnji lesa in lesenih izdelkov, kot tudi v proizvodnji pohištva. Prav vpliv na proizvodnjo pohištva je višji in statistično značilnejši skozi celotno obdobje treh let<sup>11</sup>.

**Preglednica 7: Impulzni odzivi po šoku zaradi povečane porabe javnega kapitala (Vir: Izračun avtorjev)**

Odziv	Multiplikativni učinek	Kumulativni multiplikator		
		4Q	8Q	12Q
Proizvodnja lesa in lesnih izdelkov (C16)	(0,16 ; 0,26)***	(0,48 ; 1,05)***	(-0,54 ; 0,68)	(-1,68 ; 0,38)
Proizvodnja pohištva (C31)	(0,13 ; 0,30)***	(0,55 ; 1,14)***	(0,75 ; 1,93)***	(0,64 ; 2,34)***
BDV za Proizvodnja lesa in lesnih izdelkov (C16)	(0,15; 0,25)	(0,62 ; 1,21)***	(-0,10 ; 1,14)	(-1,03 ; 0,83)
BDV za proizvodnjo pohištva (C31)	(0,14 ; 0,29)***	(0,63 ; 1,31)***	(0,96 ; 2,37)***	(1,15 ; 3,17)***

Za zaključek lahko križno preverimo ocenjene multiplikatorje z uporabo t.i. „bucket approach“, ki ga predlagajo Batini in sod. (2014). Ta pristop omogoča grobo oceno multiplikatorjev na podlagi dveh naborov značilnosti držav: strukturnih in začasnih. Značilnosti, ki vplivajo na odziv gospodarstva na fiskalne

<sup>11</sup> Poleg tega, dodatni impulzni odzivi povezani s podsektorjem proizvodnje lesa, so prikazani v Sliki A8 v Prilogi A. Ti ponovno služijo namenu predstavljanja smeri gibanja in dinamičnega obnašanja. Opazimo, da je odziv subvencij negativen in skladen z rezultati za celotno gospodarstvo, medtem ko so učinki prispevkov za socialno varnost in davka na dohodek pravnih oseb na proizvodnjo in stopnjo zaposlenosti negativni in statistično značilni skozi celotno časovno obdobje.

impulze v običajnih razmerah so združene v strukturne, medtem ko tiste značilnosti, ki težijo k povečevanju ali zmanjševanju velikosti multiplikatorja glede na njegovo običajno raven, se obravnavajo kot začasne značilnosti. Batini in sod. (2014) predlagajo šest strukturnih faktorjev (odprtost za trgovino, rigidnost trga dela, velikost avtomatičnih stabilizatorjev<sup>12</sup>, režim menjalnega tečaja, raven zadolženosti ter upravljanje javne porabe in javnofinančnih prihodkov) in dva začasna faktorja (stanje gospodarskega cikla, raven monetarne prilagoditve fiskalnim impulzom). Glede na to, da je namen določanja velikosti fiskalnih multiplikatorjev z uporabo „bucket approach“ znotraj naše analize, zgolj križna preverba, bomo izpustili prilagoditve izhajajoče iz uporabe začasnih faktorjev. Rezultati te preverbe so predstavljeni v Prilogi B in Slovenija doseže 4 točke, kar pomeni, da spada med države s srednje/visokimi multiplikatorjem, kar se ujema tudi z ocenami SVAR.

### 2.2.3 Omejitve analize glede na vir financiranja naložb

Za ustrezno razumevanje rezultatov opravljene analize je nujno potrebno upoštevati, da ta temelji na predpostavki enega samega vira financiranja naložb in sicer državnega. Če načrtovani naložbeni impulz ne izvira v celoti iz državnega proračuna v njegovi neposredni obliki (kot javna kapitalska naložba), so lahko učinki na makroagregate različni glede na kanal (način) uvajanja naložbe v slovensko gospodarstvo kot tudi zaradi vedenja (odločitev) podjetij v lesni in z njo povezani industriji.

V primeru, da bi del celotnega zneska neposredno dodelili zasebnemu sektorju (kot neposredna kapitalska naložba), sta produktivnost in učinek takih naložb v veliki meri odvisna od samih značilnosti podjetja (tehnološka raven, produktivnost, kompetenc zaposlenih, omejitev financiranja in drugo). Pričujoča analiza ne daje tovrstnih ocen. V tem primeru bi bili potrebni podatki na ravni posameznih podjetij iz lesne in z njo povezane industrije (C16 + C31). Takšen nabor podatkov bi prvenstveno lahko zagotovil morebitne ocene učinkov na skupno faktorsko produktivnost (večfaktorska produktivnost) ali rast podjetja kot pa učinek na BDP. Analize opravljene v drugih državah, kažejo, da so ti učinki zelo raznoliki in so odvisni od produktivnosti dela (Disney, Haskel in Heden, 2003; med drugim), razpoložljivosti financ in politike podjetja (Bartelsman, Haltiwanger in Scarpetta, 2005; med drugim), institucionalnega okolja (Nicoletti, Scarpetta in Boylaud, 1999; med drugim), managerskih praks (Bloom in van Reenen, 2007) ter tržne konkurence (Fogel, Morck in Yeung; 2006). Torej različna dinamika podjetij kaže različne vzorce rasti in morebitnega prestrukturiranja, ki posredno vodijo tudi do različnih gospodarskih rezultatov na agregatni ravni. Bishop, Mason in Robinson (2009, str. 33) lepo povzamejo, da je rast podjetja odvisna od številnih dejavnikov, ki jih lahko razdelimo v tri kategorije: (1) posamezne značilnosti podjetij, povezane z ustanovitelji in lastniki-menedžerji novih podjetij, (2) atributi na ravni podjetja, ki odražajo pretekle odločitve, sprejete v podjetjih glede pridobivanja virov in razvoja zmogljivosti, in (3) dejavniki poslovnega okolja, ki pomagajo oblikovati te odločitve na ravni podjetja, kot so ravni konkurence, ustrezne vladne politike in nacionalne institucije.

Na drugi strani pa, če se del celotnega zneska uvede v lesno industrijo posredno s ciljem, da se spodbudijo naložbene odločitve podjetij iz lesne in z lesom povezane industrije, potem so učinki poleg zgoraj

---

<sup>12</sup> Avtomatski stabilizatorji so: progresivno obdavčenje, negativni davek na dohodek, subvencije brezposelnim in javna dela.

omenjenega odvisni tako od kanala prek katerega se te spodbude oblikujejo, kot tudi od pričakovanih podjetij. Vlada se lahko na primer odloči za znižanje določenega davka, za subvencijo poplačil obresti za poslovna posojila namenjena izvedbi naložb, za neposredni prenos ali drugo. Če država na primer za določeno prihodnje obdobje novo zaposlenim omogoči nekakšen davčni popust za prispevke za socialno varnost, potem naše analize kažejo, da bi morale te spodbujati naložbe in s tem rasti BDP. Kljub temu mora vlada v luči tega upoštevati, da bo to prineslo manj prihodkov v proračun in s tem določeno finančno omejitev. Slednje lahko nato vpliva na pričakovanja zasebnih agentov, ki bi v prihodnosti pričakovali višje davke za financiranje primanjkljaja, ustvarjenega s takšnimi ukrepi, in tako umaknili svoje naložbene odločitve. Torej so velikost in učinki prelivanja močno odvisni od odločitev podjetij, ali bodo ta ukrep sploh sprejeli in kako ta posredni kanal dojemajo glede na pričakovane rezultate. Ta analiza se tudi tega vprašanja ne loteva.

Nenazadnje je treba omeniti, da namen te analize ni poiskati optimalen način spodbujanja podjetij k vlaganju lastnih sredstev v predvidenem obsegu naložb, temveč oceniti morebitne učinke, če bi te naložbe opravila država sama. "Optimalna" mešanica politik pri izbiri davčnih popustov pred davčnimi spodbudami ali subvencijami ali transferji ni enaka, če gledamo skozi prizmo privatnega sektorja (iskalca dobička) ali skozi prizmo javnega sektorja (družbeni načrtovalec). Njihovi cilji maksimizacije so vnaprej različni, zato so posledično možne rešitve lahko tudi različne. Tako na primer analiza prenosnega mehanizma davčnih politik kaže, da so neposredni davki izkrivljajoči lahko pa zasebne agente spodbudijo k določenemu vedenju, po drugi strani pa ti bistveno vplivajo na proračunske prihodke in za samo državo niso optimalni.

## 2.2.4 Prestrukturiranje lesne industrije

Direktorat za lesarstvo, ki deluje v okviru Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT) proučuje možnosti za prestrukturiranje lesne industrije za namen oblikovanja ekonomskih politik in načrtov gospodarske rasti. Spodbujanje specifične industrije, za katero je na voljo dovolj lastnih virov, je lahko izrazito koristno za gospodarstvo, še posebej če je izvedba učinkovita in če je obravnavana industrijska panoga zaznamovana s trajnostnim pristopom. To velja še posebej za lesno industrijo, ki je danes posebej relevantna z okoljskega in siceršnjega trajnostnega vidika. Gre za dve plati iste medalje, ki ju spodbuja tudi EU skozi različne projekte in programe. Na eni strani imamo proizvodnjo in predelavo lesa kot energetsko učinkovito proizvodno dejavnost (porablja manj energije) in zamenjavo tradicionalnih gradbenih materialov z lesom, kar zmanjšuje porabo fosilnih goriv in s tem negativnih vplivov na okolje. Na drugi strani pa je les tudi trajosten, zdrav in naraven material z vrsto pozitivnih učinkov na počutje in zdravje posameznika.

Ob upoštevanju trajnosti, si je MGRT postavil tri glavne cilje, ki bi jih morali doseči v naslednjem desetletju (do konca leta 2030). Ti cilji so:

1. Količina letno predelane hlodovine bo najmanj 3 mio m<sup>3</sup>;
2. Število zaposlenih v lesni industriji med 18.000 in 20.000;
3. Prihodki od prodaje lesnih izdelkov najmanj 2,5 milijarde EUR.

Glede na te cilje Slovenija trenutno (leta 2019) dosega naslednje ravni:

1. Količina predelanega lesa po zadnjih razpoložljivih podatkih za leto 2018 znaša 1,7 milijona m<sup>3</sup> ali 57% od postavljenega cilja;
2. Število zaposlenih v proizvodnji lesa in lesnih izdelkov je 9.466, v proizvodnji pohištva pa 5.654. Skupno število dosega 15.120 ali 84% spodnje meje postavljenega cilja;
3. Obseg proizvodnje lesa znaša 931 milijonov EUR, proizvodnje pohištva pa 482,4 milijona EUR. Skupni obseg proizvodnje je torej 1,4 milijarde EUR ali 57% od postavljene ciljne vrednosti.

Z namenom doseganja zastavljenih ciljev, MGRT ocenjuje sedem različnih projektov kapitalskih naložb, od katerih so glavni štirje povzeti v spodnji preglednici. Opazimo, da načrt prestrukturiranja predvideva skupno naložbo v višini 149 mio EUR<sup>13</sup> v naslednjem obračunskem obdobju 2021–2027.

**Preglednica 8: Obravnavani načrtovani investicijski projekti in njihovi glavni gospodarski vplivi (Vir: Interni dokumenti MGRT)**

	Projekt žagarskih centrov		
	Projekt žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet	Projekt proizvodnje konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	Projekt posodobitve obrata ter proizvodnja žaganega lesa
Obseg investicije	40 mio EUR	11,65 mio EUR	7,23 mio EUR
Število novih delovnih mest	172	27	36
Proizvodne zmoglosti (letno)	300.000 m <sup>3</sup>	100.000 m <sup>3</sup>	100.000 m <sup>3</sup>
Načrtovani prihodki v 5 letih po investiciji	42 mio EUR	12 mio EUR	12,19 mio EUR
	Projekt proizvodnje križno lepljenih plošč		
	Projekt proizvodnje opažnih plošč	Projekt zbiranja lesa ter proizvodnje križno lepljenega lesa	
Obseg investicije	27,2 mio EUR	13,16 mio EUR	
Število novih delovnih mest	71	21	
Proizvodne zmoglosti (letno)	400.000 m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	
Načrtovani prihodki v 5 letih po investiciji	48 mio EUR	9,99 mio EUR	
	Projekt proizvodnje lesnih kompozitov		
	Projekt proizvodne linije za kompozite	Projekt zbiranja lesa ter proizvodnje lepljenega lameliranega lesa	
Obseg investicije	41,27 mio EUR	8,63 mio EUR	



Število novih delovnih mest	207	22
Proizvodne zmoglosti (letno)	445.500 m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>
Načrtovani prihodki v 5 letih po investiciji	70 mio EUR	8,01 mio EUR
	Skupaj	
Obseg investicije	149,14 mio EUR	
Število novih delovnih mest	556	
Proizvodne zmoglosti (letno)	1.385.500 m <sup>3</sup>	
Načrtovani prihodki v 5 letih po investiciji	202,19 mio EUR	

## 2.2.5 Učinki prestrukturiranja v lesni industriji na BDP

Izhodišče presoje predstavlja skupni znesek investicij v višini 149,14<sup>13</sup> milijona EUR, kot kapitalske naložbe v lesno industrijo v obdobju 2021–2027, kar ustreza 28 četrtletjem. Glede na podatke o BDP za leto 2019 takšna naložba, če je enakomerno porazdeljena po naložbenem obdobju, povzroči četrtletni impulz v višini 0,04% BDP (0,18% letno) ali kumulativno 1,23% BDP med letoma 2021 in 2027.

Na podlagi impulznih funkcij BDP lahko simuliramo učinke predhodno navedenih štirih projektov na BDP v naslednjih desetih letih. Rezultati osnovnega scenarija, ki pri izračunu vključuje povprečja vseh relevantnih spremenljivk, izkazuje multiplikativne učinke na BDP, kot je prikazano v Preglednici 9.

Ob predpostavki, da se bo zaradi vpliva Covida-19 BDP leta 2020 v povprečju znižal za 9%, kot ocenjuje Banka Slovenije (2020), je v Preglednici 10 z prikazan učinek kapitalskih naložb na leto in kumulativna sprememba v milijonih EUR, glede na povprečne četrtletne ravni padca BDP. V Preglednici 10 so prikazani povprečni in spodnji mejni scenariji v milijonih EUR glede na učinke Covid-19. Zgornji scenarij z učinki Covid-19 je izpuščen, saj so njegovi simulacijski učinki blizu spodnjih vrednosti običajnega scenarija, prikazanega v Preglednici 9.

Obstajata dva razloga, zaradi katerih lahko te rezultate dojemamo kot konzervativne. Po eni strani predpostavljamo, da BDP v povprečju ostaja nizek v celotnem simulacijskem obdobju. Pandemija Covid-19 je eksogeni zdravstveni šok in ne eksogeni gospodarski šok, zato obstaja večja verjetnost, da se bo recesija, s katero se bo soočala Slovenija (kot tudi druge evropske države), v obliki črke V in ne v obliki črke L. Po drugi strani pa bi morali biti v tem primeru (v pogojih gospodarske recesije) multiplikativni učinki

<sup>13</sup> Glede na pravila o državni pomoči ta znesek ne sme biti v celoti investicije države, ampak ta predvidoma financira cca. 20 % celotnega obsega navedenih investicij. Vendar je zaradi načina opravljanja analize (glej podpoglavje 2.2.3) privzeto, da ta znesek predstavlja naložbo države.

nekoliko večji, glede na literaturo o nelinearnih fiskalnih multiplikatorjih, ki zaključuje, da so fiskalni multiplikatorji še posebej veliki in statistično značilni v obdobjih recesije. Če recesijo spremlja prilagodljiva denarna politika, se fiskalni multiplikatorji navadno še povečujejo. Poleg tega je treba omeniti, da so bile vlade v času recesije in zlasti zadnje velike recesije nagnjene k temu, da so najprej zmanjšale kapitalske izdatke, medtem ko sedanja literatura kaže, da je kapitalska poraba dober katalizator gospodarske rasti, ki ne vodi k povečanju ravni javnega dolga in ima zaradi osredotočanja na področje nepremičnin multiplikativne učinke prelivanja na gospodarstvo<sup>14</sup>.

Nazadnje je potrebno omeniti še dve stvari: (1) rezultati, prikazani v Preglednicah 9 in 10, upoštevajo učinke javnih naložb na BDP, ne da bi upoštevali druge pozitivne učinke prelivanja, ki jih bo ta naložba verjetno ustvarila (na primer višje zasebne naložbe, večja zasebna potrošnja<sup>15</sup>), ki dodatno povečajo raven BDP; (2) ob diskontiranju dobljenih prihodnjih učinkov BDP z 2-odstotno diskontno stopnjo<sup>16</sup>, je sedanja vrednost 149,14 milijona kapitalskih naložb v vseh scenarijih bistveno nad to ravno.

---

<sup>14</sup> Glej na primer Abaid idr. (2015), Ganelli in Tervala (2016) ali de Jong idr. (2017), med drugim.

<sup>15</sup>Prelivni učinki javnih naložb povzročajo večje zasebne naložbe in večjo potrošnjo. Zasebne naložbe naraščajo v pričakovanju višjih donosov kapitala, medtem ko poraba narašča, ko višje naložbe zvišujejo plače in povečujejo pričakovanja prihodnjih prihodkov. Z dinamičnega vidika višje zasebne in javne naložbe povečujejo proizvodne zmogljivosti v prihodnosti.

<sup>16</sup>Drupp idr. (2018) so opravili raziskavo na 200 ekonomistih, da bi našli mediano socialne diskontne stopnje, uporabljene v različnih analizah stroškov in koristi. Ugotavljajo, da je mediana stopnje socialnega diskonta 2%.

Preglednica 9: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - običajni scenarij s povprečno, spodnjo in zgornjo mejo

	Srednja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF) <sup>17</sup>			
	v % BDP		v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	0,21	0,21	102,77	102,77
2 leto	0,45	0,66	219,89	322,66
3 leto	0,42	1,08	201,62	524,29
4 leto	0,29	1,37	139,93	664,22
5 leto	0,19	1,56	91,89	756,11
6 leto	0,17	1,72	80,63	836,74
7 leto	0,17	1,89	80,63	917,38
10 leto	0,07	1,96	36,36	953,73
	Spodnja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF)			
	v % BDP		v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	0,14	0,14	68,03	68,03
2 leto	0,24	0,38	118,30	186,33
3 leto	0,28	0,66	136,04	322,37
4 leto	0,30	0,96	144,23	466,60
5 leto	0,13	1,09	62,19	528,79
6 leto	0,07	1,16	34,08	562,87
7 leto	0,07	1,23	34,08	596,95
10 leto	0,00	1,23	0,13	597,09
	Zgornja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF)			
	v % BDP		v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	0,29	0,29	139,17	139,17
2 leto	0,73	1,02	353,69	492,86
3 leto	0,84	1,86	408,97	901,83
4 leto	0,83	2,68	401,38	1303,22
5 leto	0,82	3,51	399,83	1703,05
6 leto	0,83	4,34	402,81	2105,86
7 leto	0,54	4,88	263,64	2369,51
10 leto	0,10	4,98	49,12	2418,63

<sup>17</sup> IRF - impulse response functions

**Preglednica 10: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - srednji in spodnji scenarij z znižanjem vrednosti BDP zaradi Covid-19**

	Srednja vrednost IRF, Covid-19 v mio EUR		Spodnja vrednost IRF, Covid-19 v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	93,52	93,52	61,91	61,91
2 leto	200,10	293,62	107,65	169,56
3 leto	183,48	477,10	123,79	293,35
4 leto	127,34	604,44	131,25	424,61
5 leto	83,62	688,06	56,59	481,20
6 leto	73,38	761,44	31,01	512,21
7 leto	73,38	834,81	31,01	543,23
10 leto	33,09	867,90	0,12	543,35

## 2.2.6 Drugi makroekonomski učinki prestrukturiranja v lesni industriji

Enak pristop, kot smo ga uporabili za simulacijo učinkov BDP, lahko uporabimo za razpravo o možnih učinkih na druge ustrezne kazalnike, kot so zaposlitev, skupna proizvodnja, bruto dodana vrednost in proizvodnja na zaposlenega, v povezavi z lesno in z lesom povezano industrijo (tj. podsektorja C16 in C31). Rezultati, predstavljeni v tem poglavju, kažejo kumulativne učinke, če se celotna naložba v višini 149,13 milijonov EUR sorazmerno porazdeli v obdobju 2021–2027, brez vključevanja drugih učinkov prelivanja<sup>18</sup>. Poleg tega rezultati kažejo simulacije pri srednjih vrednostih impulznih funkcij odziva, pa tudi pri njihovih spodnjih in zgornjih mejah.

Če upoštevamo zaposlitev v lesni in z lesom povezani industriji, opazimo, da takšna kapitalska naložba v povprečju izkazuje povečanje zaposlenosti v lesni in z lesom povezani industriji za kumulativno 990 oseb do leta 2030. Če slednjemu dodamo še trenutno stopnjo zaposlenosti (15.120) in predvidena nova delovna mesta, ki jih bodo ustvarili ti investicijski projekti (556), bi celotna stopnja zaposlenosti v lesni in z lesom povezani industriji dosegla 16.666 oseb, torej 93% od predvidenih 18.000.

Opazimo lahko, da celotna proizvodnja, pa tudi proizvodnja na zaposlenega, do četrtega leta po naložbi kaže na povečanje svojih kumulativnih vrednosti, nato pa učinki začnejo postopoma izginjati. Vendar je to v skladu s pričakovanji glede na način izvajanja simulacij. Naše simulacije namreč ne upoštevajo morebitnih prilagoditev v proizvodnji, do katerih bi prišlo zaradi tehnološkega šoka, in tako ocenjujejo padajoče lastnosti mejnega produkta kapitala, po katerih bo vedno dodajanje enega proizvodnega vložka povzročilo njegovo neučinkovitost, če drugi dejavniki niso ustrezno prilagojeni. Naši rezultati kažejo natanko ta primer, torej kaj se zgodi s proizvodnjo in produktivnostjo, če je četrletno v lesno industrijo

<sup>18</sup> Ustrezni letni učinki so prikazani v preglednicah C1 in C2 Priloge C.

priključen kapitalski šok v velikosti 0,04% (četrtnega) BDP<sup>19</sup>. Novi kapital prinaša več proizvodnje, če pa delo in drugi vložki niso prilagojeni, sam novi kapital ne more povečati celotno raven proizvodnje v naslednjem obdobju. Tovrstne kapitalske naložbe v resnici ne bodo izginile, saj povečujejo osnovni kapital gospodarstva in se gospodarstvo nanje dinamično odziva. Kljub temu ta analiza kaže, kdaj lahko oblikovalci politike pričakujejo močnejši odziv gospodarskih subjektov glede na izvedene kapitalske naložbe. Kumulativno se bo proizvodnja v lesni in z lesom povezani industriji v prvih štirih letih povečala za 41,15 milijonov EUR (to ustreza naložbi v višini 85,22 milijonov EUR) in s tem produktivnost na zaposlenega za 17.543 EUR. Če upoštevamo trenutne ravni proizvodnje in proizvodnje na zaposlenega, potem lahko sklepamo, da bo ob koncu leta 2024 skupna proizvodnja (C16 + C31) dosegla 1.445,25 milijonov EUR, medtem ko bo produktivnost v povprečju dosegla 109.097,63 EUR.

V Preglednici 12 sta na enak način kot za BDP predstavljena dva dodatna scenarija, ki upoštevata pandemijo Covid-19. Ta vključujeta povprečni scenarij in scenarij spodnje meje. Scenarij zgornje meje Covid-19 je ponovno izpuščen, ker je rezultat zelo blizu simulacij spodnje meje brez vključitve učinka pandemije. Covid-19 vstopi v simulacijo prilagajanjem trenutnih ravni spremenljivke, ki jo simuliramo. Ta prilagoditev se izvede z upoštevanjem odstotnega padca (v proizvodnji in bruto dodani vrednosti) prikazanega v drugem četrtnju leta 2020 (zadnji razpoložljivi podatki) glede na isto četrtnje prejšnjega leta. Vendar je ta padec ocenjen na podlagi podatkov za celotni proizvodni sektor, saj podrobni podatki o podsektorjih na četrtni ravni za leto 2020 niso na voljo. Padec proizvodnje in bruto dodane vrednosti po naši oceni znaša 16,7%. Poleg tega glede na številne ukrepe, ki jih vlada uvaja za zaščito zaposlenih in preprečitev izgube delovnih mest, ta dva scenarija izpuščata učinke na zaposlitev.

---

<sup>19</sup> Podatki Eurostat za leto 2019 kažejo, da je bila povprečna četrtna vrednost BDP enaka 12138 mio EUR

**Preglednica 11: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31)**

	Srednja vrednost IRF			
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	262,20	14,14	3,23	6269,84
2 leto	607,40	32,53	9,03	12722,81
3 leto	801,40	41,91	15,15	16160,27
4 leto	844,83	41,15	21,21	17542,53
5 leto	881,12	30,76	26,82	16738,80
6 leto	917,41	17,17	32,23	15294,02
7 leto	953,70	3,58	37,64	13849,24
10 leto	989,99	2,74	36,93	8967,00
	Spodnja vrednost IRF			
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	214,88	9,85	2,24	2455,50
2 leto	495,64	27,44	5,08	6791,07
3 leto	805,98	32,96	6,59	15354,34
4 leto	463,71	31,70	6,82	15518,32
5 leto	-4,75	19,20	5,65	5073,00
6 leto	-513,18	3,05	3,98	-12752,28
7 leto	-1129,05	-12,95	2,32	-35033,90
10 leto	-1777,86	-13,87	-0,86	-45897,81
	Zgornja vrednost IRF			
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	273,79	19,02	4,22	8795,23
2 leto	803,99	51,34	12,98	21096,83
3 leto	1343,60	82,63	23,67	34681,89
4 leto	1909,70	110,15	35,50	49381,94
5 leto	2504,89	132,89	47,82	64454,32
6 leto	3106,34	153,96	60,23	79739,36
7 leto	3420,65	142,70	72,64	92007,74
10 leto	3491,90	132,48	74,36	93707,72

**Preglednica 12: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), povprečni in spodnji mejni scenariji ob upoštevanju ustreznih znižanj zaradi Covid-19**

Srednja vrednost IRF, Covid-19			
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	11,78	2,69	5222,77
2 leto	27,10	7,52	10598,10
3 leto	34,91	12,62	13461,50
4 leto	34,28	17,67	14612,92
5 leto	25,62	22,34	13943,42
6 leto	14,30	26,85	12739,92
7 leto	2,99	31,35	11536,42
10 leto	2,28	30,76	7469,51
Spodnja vrednost IRF, Covid-19			
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	8,20	1,86	2045,43
2 leto	22,85	4,23	5656,96
3 leto	27,46	5,49	12790,17
4 leto	26,40	5,68	12926,76
5 leto	15,99	4,71	4225,81
6 leto	2,54	3,32	-10622,65
7 leto	-10,79	1,93	-29183,24
10 leto	-11,55	-0,72	-38232,88

## 2.2.7 Povzetek makroekonomskih učinkov v prvih štirih letih

V tem poglavju je povzetek ocenjenih učinkov v primeru povprečnih vrednosti (z upoštevanjem šoka iz Covid-19 in brez njega) za prva štiri leta po izvedbi naložbenih projektov. Pri tem upoštevajmo, da so naše simulacije nastavljene tako, da je celotna naložba (149,14 milijonov EUR) enakomerno razdeljena v obdobju 2021–2027. Pri obravnavi prvih štirih let torej razmišljamo o naložbi v višini 85,22 mio EUR (ali 0,7% četrtletnega BDP). To je impulz, ki ustvarja vrednosti v spodnji preglednici. Če pa bi upoštevali neenakomerno razporeditev investicijskih projektov, bi lahko dobili enako število, če bi predpostavljali dokončanje projektov do vključno leta 2024 v skupni vrednosti 85,22 mio EUR.

**Preglednica 13: Kumulativni učinki v štirih letih po izvedbi kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), srednji scenarij**

	Srednja vrednost IRF				
	BDP v mio EUR	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	102,77	262,20	14,14	3,23	6269,84
2 leto	322,66	607,40	32,53	9,03	12722,81
3 leto	524,29	801,40	41,91	15,15	16160,27
4 leto	664,22	844,83	41,15	21,21	17542,53
	Srednja vrednost IRF, Covid-19				
	BDP v mio EUR	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	93,52	262,20*	11,78	2,69	5222,77
2 leto	200,10	607,40*	27,10	7,52	10598,10
3 leto	183,48	801,40*	34,91	12,62	13461,50
4 leto	127,34	844,83*	34,28	17,67	14612,92

\*Glede na posebne fiskalne ukrepe, povezane z zaposlitvijo, po scenariju Covid-19 ne ocenjujemo učinkov na zaposlitev. Primerljive ocene (pridobljene z enakim metodološkim okvirom) bi bile pristranske.

Če upoštevamo simulacije po povprečni vrednosti, lahko sklenemo, da naložba 85,22 mil. EUR (ali 0,7% BDP) v lesni in z lesom povezani industriji neposredno:

- 1) Povečuje BDP za 1,37% v štirih letih, kar na letni ravni ustreza 0,34%. To v povprečju pomeni letni multiplikator približno 1,7. Če v simulacijah upoštevamo Covid-19, potem ista javna naložba v štirih letih ustvari 0,28%, vendar ob predpostavki trajne spremembe ravni BDP in recesije v obliki črke L;
- 2) Povečuje število oseb zaposlenih v lesni in z lesom povezani industriji za 5,59% ali 845 oseb. Če se upoštevajo ocenjena nova delovna mesta, določena v načrtu investicijskih projektov (556 novih zaposlenih), potem naložba ustvari 9,27% povečanje zaposlitve v lesni in z lesom povezani industriji;
- 3) Povečanje celotne proizvodnje v industriji za 2,9% in povečanje bruto dodane vrednosti za 4,10% v štirih letih. Če upoštevamo iste številke po scenariju Covid-19, potem znašajo 2,4% oziroma 3,4%;
- 4) Povečanje produktivnost dela za 19,16%.

Vse te ocene se nanašajo na neposredne učinke, hkrati pa izpuščajo druge pozitivne učinke prelivanja, ki se pojavijo po šoku javnih naložb.

Če upoštevamo, da se skupno naložbeno obdobje zmanjša na štiri leta (namesto sedem), potem za naše simulacijske rezultate to pomeni, da se velikost šoka na četrtoletje poveča z 0,043% BDP na četrtoletje na 0,076% na četrtoletje, kar ustreza 75% povečanje. Sprememba velikosti šoka ne pomeni spreminjanja dinamike reakcije, temveč le velikost učinkov glede na velikost šoka, zato Preglednica 14 prikazuje nove vrednosti ob predpostavki, da se naložba konča v četrtem letu.



**Preglednica 14: Kumulativni učinki v štirih letih po izvedbi kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), srednji scenarij**

Srednja vrednost IRF					
	BDP v mio EUR	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	179,85	458,85	24,75	5,65	10972,22
2 leto	564,66	1062,95	56,93	15,80	22264,92
3 leto	917,51	1402,45	73,34	26,51	28280,47
4 leto	1162,39	1478,45	72,01	37,12	30699,43
Srednja vrednost IRF, Covid-19					
	BDP v mio EUR	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	163,66	458,85*	20,62	4,71	9139,85
2 leto	350,18	1062,95*	47,43	13,16	18546,68
3 leto	321,09	1402,45*	61,09	22,09	23557,63
4 leto	222,85	1478,45*	59,99	30,92	25572,61

\* Glede na posebne fiskalne ukrepe, povezane z zaposlitvijo, po scenariju Covid-19 ne ocenjujemo učinkov na zaposlitev. Primerljive ocene (pridobljene z enakim metodološkim okvirom) bi bile pristranske.

Če upoštevamo simulacije po povprečni vrednosti, lahko sklenemo, da naložba v višini 149,14 milijonov EUR (ali 1,23% BDP) porazdeljena enakomerno v obdobju 4 letih v lesni in z lesom povezani industriji neposredno:

- 1) Povečuje BDP za 2,4% v štirih letih, kar na letni ravni ustreza 0,6%. Če v simulacijah upoštevamo Covid-19, potem ista javna naložba v štirih letih ustvari 0,46%, vendar ob predpostavki trajne spremembe ravni BDP in recesije v obliki črke L;
- 2) Povečuje število oseb zaposlenih v lesni in z lesom povezani industriji za 9,78% ali 1479 oseb. Če se upoštevajo ocenjena nova delovna mesta, določena v načrtu investicijskih projektov (556 novih zaposlenih), potem naložba ustvari 13,5% povečanje zaposlitve v lesni in z lesom povezani industriji;
- 3) Povečanje celotne proizvodnje v industriji za 5,1% in povečanje bruto dodane vrednosti za 7,18% v štirih letih. Če upoštevamo iste številke po scenariju Covid-19, potem znašajo 4,3% oziroma 6%;
- 4) Povečanje produktivnost dela za 33,5%, oziroma po scenariju Covid-19 povečanje za 27,9%.

### 2.2.8 Kolikšna velikost naložb je potrebna za doseg ciljev do leta 2030

Glede na učinke, ocenjene v 5. in 6. poglavju, je mogoče sklepati, da 1,23% BDP javne naložbe, ki traja sedem let, ni dovolj za doseg zastavljenih ciljev v letu 2030. Povzetek po srednjem scenariju:

- Zaposlenost doseže 16.666 oseb ali 93% spodnje meje (18.000 oseb) cilja za leto 2030;

- 16.666 zaposlenih lahko predela (v povprečju) 1,92 mil. m<sup>3</sup> hlodov (podatki za leto 2018 znašajo 1,7 milijona m<sup>3</sup> predelanih hlodov, kar ustreza 115 m<sup>3</sup> na zaposlenega ) oz. 64% cilja;
- ob predpostavki, da produktivnost kapitala raste s polovico hitrosti produktivnosti<sup>20</sup> dela glede na impulz javnih naložb, lahko 16.666 zaposlenih predela 2,10 milijona m<sup>3</sup> hlodovine oz. 70% cilja.

Ob predpostavki, da so cilji MGRT medsebojno povezani v smislu, da mora 18.000 zaposlenih proizvesti 3 milijone m<sup>3</sup>, kar bo ustvarilo najmanj 2,5 milijarde EUR prihodkov, potem se vprašamo, kolikšen obseg naložb je potreben za realizacijo 18.000 zaposlenih v lesni in z njo povezani industriji, ki bi sčasoma dosegle cilje MGRT. To je najboljši možni odgovor, ki ga lahko damo, saj ne modeliramo proizvodnje v m<sup>3</sup> in prometa. Ocenjujemo, da bi lahko trikrat večji impulz kapitalske naložbe (spet enakomerno porazdeljen v 28 četrletjih) skupaj s sedanjo ravno in ocenjenimi novimi delovnimi mesti privedel do skupne zaposlenosti v lesni in z njo povezani industriji nad 18.000. V ta namen smo izvedli simulacije s predpostavko skupnih investicij v obsegu 450 milijonov EUR oziroma četrletnim impulzom v višini 0,13% BDP ali 0,53% BDP letno (oz. kumulativno 3,71% BDP v sedmih letih). Kumulativni učinki ob takšnem obsegu naložbe brez in ob upoštevanju vpliva Covid-19 so prikazani v spodnjih Preglednicah 15, 16, 17 in 18.

**Preglednica 15: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - običajni scenarij s povprečno, spodnjo in zgornjo mejo**

	Srednja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF)			
	v % BDP		v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	0,64	0,64	308,31	308,31
2 leto	1,36	1,99	659,68	967,99
3 leto	1,25	3,24	604,87	1572,87
4 leto	0,86	4,10	419,79	1992,66
5 leto	0,57	4,67	275,67	2268,33
6 leto	0,50	5,17	241,90	2510,23
7 leto	0,50	5,67	241,90	2752,13
10 leto	0,22	5,89	109,07	2861,20
	Spodnja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF)			
	v % BDP		v % BDP	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	0,42	0,42	204,10	204,10
2 leto	0,73	1,15	354,89	558,99
3 leto	0,84	1,99	408,11	967,10
4 leto	0,89	2,88	432,70	1399,80
5 leto	0,38	3,27	186,57	1586,37

<sup>20</sup> Sila idr. (2016) pokažejo, da so po krizi prispevki dela k rasti v Sloveniji približno dvakrat večji od prispevkov TFP.

6 leto	0,21	3,48	102,24	1688,62
7 leto	0,21	3,69	102,24	1790,86
10 leto	0,00	3,69	0,39	1791,26
Zgornja vrednost impulzne odzivne funkcije (IRF)				
v % BDP		v % BDP		
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1st year	0,86	0,86	417,51	417,51
2nd year	2,19	3,05	1061,07	1478,58
3rd year	2,53	5,57	1226,92	2705,50
4th year	2,48	8,05	1204,15	3909,65
5th year	2,47	10,52	1199,50	5109,15
6th year	2,49	13,01	1208,44	6317,59
7th year	1,63	14,64	790,93	7108,52
10th year	0,30	14,94	147,37	7255,90

**Preglednica 16: Učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na BDP - srednji in spodnji scenarij z znižanjem vrednosti BDP zaradi Covid-19**

	Srednja vrednost IRF, Covid-19 v mio EUR		Spodnja vrednost IRF, Covid-19 v mio EUR	
	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek	Učinek na letni ravni	Kumulativni učinek
1 leto	280,56	280,56	185,73	185,73
2 leto	600,31	880,87	322,95	508,68
3 leto	550,44	1431,31	371,38	880,06
4 leto	382,01	1813,32	393,76	1273,82
5 leto	250,86	2064,18	169,78	1443,60
6 leto	220,13	2284,31	93,04	1536,64
7 leto	220,13	2504,44	93,04	1629,69
10 leto	99,26	2603,69	0,36	1630,04

**Preglednica 17: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31)**

	Srednja vrednost IRF			
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	791,14	37,47	9,75	7727,94
2 leto	1832,71	86,21	27,25	15681,60
3 leto	2418,06	111,05	45,72	19918,47
4 leto	2466,72	109,04	64,01	21622,18

5 leto	2508,09	81,51	80,93	20631,55
6 leto	2543,98	45,50	97,25	18850,77
7 leto	2576,83	9,50	111,13	17069,99
10 leto	2607,85	8,66	117,12	11052,35
Spodnja vrednost IRF				
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	461,99	24,75	6,49	3026,546169
2 leto	1065,62	71,36	14,72	8370,387657
3 leto	1732,85	86,00	19,11	18925,1146
4 leto	996,99	71,42	19,77	19127,22946
5 leto	-10,21	37,74	16,39	6252,766734
6 leto	-1103,34	-2,22	11,55	-15717,92473
7 leto	-2427,46	-42,18	6,72	-43181,31372
10 leto	-3822,40	-82,14	-2,51	-56571,7129
Zgornja vrednost IRF				
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	588,65	50,39	12,23	10840,63
2 leto	1728,58	136,06	37,64	26003,07
3 leto	2888,74	218,97	68,63	42747,44
4 leto	4105,86	291,91	102,96	60866,11
5 leto	5385,51	352,16	138,66	79443,69
6 leto	6678,62	407,99	174,66	98283,40
7 leto	7354,40	378,15	210,65	106282,47
10 leto	7507,59	351,07	215,65	109959,74

**Preglednica 18: Kumulativni učinki izvajanja projektov kapitalskih naložb na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), povprečni in spodnji mejni scenariji ob upoštevanju ustreznih znižanj zaradi Covid-19**

Srednja vrednost IRF, Covid-19			
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	31,21	7,80	6437,37
2 leto	71,81	21,82	13062,78
3 leto	92,51	36,60	16592,08
4 leto	90,83	51,24	18011,28
5 leto	67,90	64,79	17186,08
6 leto	37,91	77,86	15702,69
7 leto	7,91	90,93	14219,30

10 leto	7,21	89,21	9206,61
	Spodnja vrednost IRF, Covid-19		
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	21,73	5,40	2521,11
2 leto	60,55	12,26	6972,53
3 leto	72,77	15,92	15764,63
4 leto	69,96	16,47	15932,98
5 leto	42,37	13,65	5208,56
6 leto	6,73	9,62	-13093,04
7 leto	-28,59	5,60	-35970,04
10 leto	-30,61	-2,09	-47124,24

Predhodna analiza kaže učinke skupne javne kapitalske porabe v višini 149,14 milijona EUR, analizirane v ustreznem makroekonometričnem okviru. Takšen impulz ima pričakovano multiplikativne učinke na gospodarstvo, saj je kapitalska javna poraba med vsemi najbolj produktivna javna poraba (Abiad et al, 2015; Ganelli in Tervala, 2016; IMF, 2014). Skupni predvideni učinki temeljijo na celotnem impulzu velikosti 1,23% BDP, ki je enakomerno porazdeljen v 28 četrletjih oziroma sedmih letih. Očitno sprememba velikosti impulza kot pričakovano vodi do spremembe velikosti ocenjenih makroekonomskih učinkov.

Na podlagi rezultatov prikazanih v zgornjih preglednicah lahko zaključimo, da naložba v višini 450 milijonov EUR (ali 3,71% BDP) v lesno in z lesom povezano industrijo porazdeljena enakomerno v obdobju 7 letih ob upoštevanju srednjega scenarija prinaša neposredno:

- 1) Povečuje BDP za 5,89% v desetih letih, kar na letni ravni ustreza 0,59%. Če v simulacijah upoštevamo Covid-19, potem ista naložba v desetih letih ustvari povečanje BDP za 5,36%, vendar ob predpostavki trajne spremembe ravni BDP in recesije v obliki črke L;
- 2) Povečuje število oseb zaposlenih v lesni in z lesom povezani industriji za 17,25% ali 2608 oseb. Če se upoštevajo ocenjena nova delovna mesta, določena v načrtu investicijskih projektov (556 novih zaposlenih), potem naložba ustvari 21% povečanja zaposlitve v lesni in z lesom povezani industriji. To bi pomenilo, da je skupno zaposlenih v lesni in z lesom povezani industriji 18284 ljudi;
- 3) Povečanje celotne proizvodnje v industriji za 0,6% (po 4 letih za 7,76%) in povečanje bruto dodane vrednosti za 22,5% v desetih letih. Če upoštevamo vrednosti po scenariju Covid-19, potem te znašajo 0,5% oziroma 17,2%;
- 4) Povečanje produktivnost dela za 12,1%, oziroma po scenariju Covid-19 povečanje za 10,1%.

## 2.2.9 Analiza stroškov in koristi predlaganih naložbenih projektov

V tem poglavju ponujamo analizo z vidika ocene stroškov in koristi. Preglednica 19 predstavlja stroške in koristi na leto, skupaj s skupno sedanjo vrednostjo, tako da je mogoče vrednost vseh stroškov primerjati z vrednostjo prihodnjih koristi (vsaj tistih, ki jih je mogoče monetarizirati). V tem primeru se sklicujemo na povprečni scenarij. Med prednosti vključimo dodatna povečanja proizvodnje, ki so posledica projektov

kapitalskih naložb, kar ustreza ocenam, prikazanim v 5. poglavju. Nato nove zaposlitve ustvarijo nove prihodke v smislu zbrane dohodnine in prispevkov za socialno varnost. Za oceno zneska teh prihodkov uporabljamo učinke na zaposlovanje, prikazane v 6. poglavju, in predpostavljamo, da vsak nadaljnji novi zaposleni prejme povprečno bruto plačo v lesni in z njo povezanih industrijah. Povprečno plačo v obeh podsektorjih dobimo z mesečnimi podatki od 2019M1 do 2020M8. Povprečna bruto plača v proizvodnji lesa in z njim povezanih izdelkov ter v proizvodnji pohištva je 1.439,77 EUR mesečno. Za uporabo zneska bruto plače, ki se prenese v državni proračun (v obliki dohodnine in prispevkov za socialno varnost), uporabimo implicitno davčno stopnjo, ki jo je objavila Evropska komisija (2020) in prikazuje davčno obremenitev zaposlenih. Evropska komisija (2020, str. 32) prikazuje, da ta stopnja za Slovenijo znaša 36,9%, tako da davčni obremenitev znaša 531,28 EUR mesečno. Prilagoditev te obremenitve na letno raven in uporaba enakega zneska za vsa nova ustvarjena delovna mesta vodi do ocen, prikazanih v Preglednici 19. Izpuščamo morebitne koristi, ki so prikazane kot brezplačne socialne sheme, ker osebe ostanejo brezposelne in se ne ustvarjajo novih delovnih mest.

Glavni stroški v tej analizi so stroški kapitalske porabe. Tako kot v simulacijah, predpostavljamo, da je načrtovanih naložbenih projektov v vrednosti 149,14 milijona EUR enakomerno porazdeljenih, kar pomeni 21,31 milijona EUR stroškov letno. Za diskontiranje prihodnjih denarnih tokov uporabimo 2% diskontno stopnjo (Drupp idr., 2018).

Vidimo lahko, da sedanja vrednost prihodnjih koristi presega sedanjo vrednost prihodnjih stroškov. Poleg tega so v zgornji Preglednici 19 izpuščeni še drugi učinki prelivanja javnih naložb. Glede na mehanizme prenosa lahko pričakujemo, da bo s povečanjem kapitalske porabe ter z zvišanjem plač prišlo do povečanja zasebne potrošnje. Po drugi strani pa povečanje zasebnih naložb, ki mu sledi povečanje javnih naložb, poveča donosnost kapitala in proizvodne zmogljivosti. Tako lahko vse prikazane ocene spet štejemo za konzervativne, kar govori ponovno v prid smiselnosti predlaganih naložb.

Potrebno je poudariti, da je mogoče dodatne in/ali dopolnilne učinke doseči tudi z uporabo drugih (davčnih) orodij poleg neposrednih kapitalskih naložb. Davčne kategorije, ob predpostavki, da imajo pomembne učinke na BDP, se lahko uporabljajo tudi za spodbujanje vstopa novih podjetij v tem sektorju. Nižji prispevki za socialno varnost, nižja dohodninska lestvica in/ali nižji davek od prihodkov pravnih oseb lahko dodatno spodbudijo donos obstoječih podjetij in dajo spodbudo novim podjetjem za vstop na trg. Očitno je v prihodnosti potrebna ustrezna analiza povpraševanja po lesnih izdelkih na domačem in tujih trgih, da se zagotovi konkurenčnost in prodaja teh izdelkov.

Preglednica 19: Analiza stroškov in koristi

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
(v 000 EUR)	<b>Koristi</b>						
BDP	102.770	219.894	201.624	139.931	91.890	80.632	80.632
Prihodki iz PIT <sup>21</sup> in SSC <sup>22</sup>	1.671,6	3.872,4	5.109,2	5.417,7	5.679,9	5.907,4	6.115,6
Prihranki zaradi zmanjšanja emisij CO <sub>2</sub> <sup>23</sup>	102.000	102.000	115.600	129.200	142.800	156.400	170.000
<b>Skupni učinek</b>	<b>206.442</b>	<b>325.766</b>	<b>322.333</b>	<b>274.549</b>	<b>240.370</b>	<b>242.939</b>	<b>256.748</b>
<b>Sedanja vrednost</b>	<b>202.394</b>	<b>313.116</b>	<b>303.741</b>	<b>253.640</b>	<b>217.710</b>	<b>215.722</b>	<b>223.514</b>
	<b>Stroški</b>						
Stroški investicij	21.310	21.310	21.310	21.310	21.310	21.310	21.310
Obnova in nega zasebnih gozdov <sup>24</sup>	20,952	20,952	20,952	20,952	20,952	20,952	20,952
Varstvo gozdov	18,161	18,161	18,161	18,161	18,161	18,161	18,161
Gozdni sklad	24,968	24,968	24,968	24,968	24,968	24,968	24,968
Vzdrževanje gozdnih cest	50,243	50,243	50,243	50,243	50,243	50,243	50,243
<b>Skupni učinek</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>	<b>21.424</b>
<b>Sedanja vrednost</b>	<b>21.003</b>	<b>20.592</b>	<b>20.188</b>	<b>19.792</b>	<b>19.404</b>	<b>19.023</b>	<b>18.650</b>

<sup>21</sup> PIT - personal income tax (dohodnina)

<sup>22</sup> SSC - social security contributions (prispevek za socialno varnost)

<sup>23</sup> Navedene vrednosti dobimo, če bi prihranke emisij toplogrednih plinov, ki nastanejo zaradi učinkov substitucije in sekvestracije pri uporabi lesenih izdelkov namesto izdelkov iz fosilnih virov ali materialov z visoko vgrajeno energijo, preračunali v denarno vrednost po zgledu evropske sheme trgovanja z emisijskimi kuponi (ETS) in upoštevanju vrednosti emisijskih pravic za tono CO<sub>2</sub> v zadnjem letu in pol. Upoštevana je srednja vrednost potencialnega prihranka emisij CO<sub>2</sub> pri scenariju izboljšane strukture (podrobno opisano v poglavju 2.3 Vpliv na emisije toplogrednih plinov (ogljčni odtis); specifično povzeto v podpoglavju 2.3.3 Skupni učinek prihrankov emisij CO<sub>2</sub>). Podane vrednosti so zgolj potencialne, za doseganje tega potenciala pa je ključna sprememba politike na ravni EU – kot ponor CO<sub>2</sub> bi morala postati priznana tudi sekvestracija ogljika – bilanca biogenega ogljika v lesnih proizvodih vseh vrst (po vzoru prirasta lesne zaloge v gozdovih).

<sup>24</sup> Podatke v zvezi s stroški obnove in nege zasebnih gozdov, varstva gozdov, gozdnega sklada in vzdrževanja gozdnih cest smo pridobili na podlagi Poročila Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih v letu 2019. Pri tem smo upoštevali linearno povečanje stroškov ob povečanem obsegu predelane hlodovine iz 1,7 milijona m<sup>3</sup> na 2,1 milijona m<sup>3</sup> po srednjem scenariju.

## 2.3 Vpliv na emisije toplogrednih plinov (ogljčni odtis)

Kot je podrobneje opisano v uvodnih odstavkih Poglavja 2 (zgoraj) in v podpoglavju 2.3.1 (spodaj), je les obnovljiv vir materiala in energije. V življenjski dobi izdelkov, narejenih iz tega tvoriva, v sebi hrani ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), ki ga je drevo v svoji rasti s fotosintezo vgradilo vase. Pri predelavi lesa v izdelke porabimo tudi precej manj energije kot za predelavo drugih materialov, še posebej pa so emisije toplogrednih plinov manjše kot pri uporabi surovin iz fosilnih virov. Zato je pridelava in predelava lesa ena najenostavnejših in najcenejših poti v brezogljčno, krožno, trajnostno družbo.

Za znanstveno in metodološko pravilno oceno trajnostnosti izdelkov ali storitev je potrebno opraviti objektivno oceno njihovih vplivov na okolje v celotnem življenjskem ciklu (proizvodnja, uporaba, po izteku življenjske dobe). To naredimo z analizo ocene življenjskega cikla (Life Cycle Assessment – LCA). Pomemben torej ni le ekonomski, ampak tudi okoljski vpliv povečanja predelave lesa v Sloveniji (dva od treh vidikov trajnostnosti). Pri analizi LCA obravnavamo več vidikov vpliva na okolje (trenutno najbolj uporabljan način je vrednotenje 16 različnih indikatorjev), za namen te študije pa smo se osredotočili na ogljični odtis (najenostavneje povezljiv z indikatorjem Potencial za globalno segrevanje (Global Warming Potential – GWP)), ki kaže na vpliv proizvodnje izdelkov na klimatske spremembe.

Zato smo proučili vpliv na okolje, ki bi ga povzročila predelava 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa, kar je cilj, ki si ga je zadal Naročnik. Za vseh v Dispoziciji identificiranih 11 smeri predelave lesa smo izbrali vsaj en tipičen izdelek in zanj(e) izračunali ogljični odtis »od zibeli do vrat«, ki bi ga povzročila njih izdelava. Te rezultate smo primerjali z ogljičnim odtisom enakovrednih izdelkov, ki so narejeni iz drugih materialov. Izračunali smo tudi koliko CO<sub>2</sub> bi bilo vezanega v izdelke, ki bi nastali pri predelavi omenjenih 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa. Ker študija predvideva postavitev novih predelovalnih kapacitet, s katerimi bi v Sloveniji pričeli proizvajati tudi lesne izdelke, ki jih v sedanji strukturi lesarstva ne proizvajamo (nimamo proizvodnih obratov zanje), smo ocenili še prihranek emisij CO<sub>2</sub>, ki bi nastal, ker teh izdelkov ne bi več uvažali iz tujine. Podrobnejši opis metodologij, izračunov in dobljenih rezultatov smo navedli v spodnjih podpoglavjih.

### 2.3.1 Razlika v ogljičnem odtisu (učinek substitucije in sekvestracije) med lesenimi in ne-lesenimi izdelki

Kot je omenjeno v zgornjem uvodu, smo izračunali razlike v emisijah toplogrednih plinov (z izračunom ogljičnega odtisa), ki bi v celotnem življenjskem ciklu proizvodov nastala, če bi izdelali in uporabili (vgradili) lesene izdelke, ki jih je predvidel izračun Modela razporeditve lesa, in z njimi nadomestili ustrezajoče izdelke iz fosilnih ali drugih neobnovljivih virov materiala (t.i. učinek substitucije). Prav tako smo izračunali količino ogljika, ki bi bila vezana v lesne izdelke, ki bi jih proizvedli v po Modelu predvidenih količinah (t.i. učinek sekvestracije ogljika). Izračune smo izvedli v več korakih.

V Preglednici 20 smo zbrali podatke o ogljičnem odtisu nekaterih izdelkov oziroma »sklopov« (sestav), ki smo jih na podlagi skrbno izbranih kriterijev identificirali kot ustrezne predstavnike v Dispoziciji opredeljenih smeri predelave lesa, in ki jih najpogosteje uporabljamo v gradbeništvu in pa za vgradnjo v izdelke široke potrošnje (»Leseni izdelki«). Poleg njih smo izbrali ustrezne alternative izdelkov ali



»sklopov« (sestav) iz drugih materialov, ki po svoji funkcionalnosti ustrezajo izbranim lesenim izdelkom (sestavam) (glej obrazložitve izbir v besedilu spodaj). Za ugotavljanje ogljičnega ga odtisa teh izdelkov ali sklopov smo uporabili eno najširše uporabljenih baz podatkov Ecoinvent Centre (Ecoinvent Life Cycle Inventory Database, 2018, v 3,5, Zurich) (Wernet in sod., 2016), kot funkcionalno enoto pa smo pri vsaki od smeri predelave lesa izbrali izdelke ali sklope z enako funkcionalnostjo.

Ogljični odtis izbranih lesenih in ne-leseni proizvodov ali sklopov smo primerjali na dva načina, zato sta v Preglednici 20 predstavljena dva glavna rezultata. Najprej smo izračunali ogljični odtis kot vsoto ogljičnega odtisa zaradi uporabe fosilnih in biogenih (npr, lesni ostanki, ki so bili uporabljeni za pridobivanje procesne toplote v žagarskih obratih, itd,) virov (oznaka stolpca Ogljični odtis Skupaj I), ki so potrebni za izdelavo primerjanih lesenih in ne-leseni proizvodov ali sklopov. Tako smo dobili razliko v ogljičnem odtisu, ki bi nastala, če bi v končni uporabi ne-leseni izdelek »zamenjali« z lesenim (učinek »substitucije«). V preglednici pa je izpostavljena tudi količina CO<sub>2</sub>, ki je zaradi biotskih procesov nastanka materiala (npr, fotosinteza v rastlinah pri rasti lesa) vezana v kubičnem metru (m<sup>3</sup>) materiala (biogeni ogljik), ki ga uporabimo za izdelavo primerjanih izdelkov ali sklopov, ter je zato »umaknjena« iz atmosfere (učinek akumulacije in sekvestracije CO<sub>2</sub>) – »Zaloga biogenega ogljika« (Preglednica 20). Les, ki je kot material uporabljen v izdelkih, katerih pričakovana življenjska doba je dolga, po uveljavljeni metodi IPCC namreč lahko šteje kot ponor ogljika. V življenjski dobi izdelkov, narejenih iz tega tvoriva, v sebi hrani ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), ki ga je drevo v svoji rasti s fotosintezo vgradilo vase (biogeni ogljik). Zato priznana mednarodna metodologija za izračun ogljičnega odtisa (IPCC) dovoljuje upoštevanje količine CO<sub>2</sub>, ki je vgrajena v nek izdelek, če je pričakovana življenjska doba tega izdelka enaka ali večja od 100 let (če krajša, potem je potrebno upoštevati korekcijski faktor) (IPCC, 2019).

Končni neto vpliv na količino CO<sub>2</sub>, ki je bila potrebna za pridelavo »funkcionalne enote« izdelka ali sklopa (ogljiki odtis), ob upoštevanju sekvestracije, ki bi se zgodila, če bi bila življenjska doba izdelkov, narejenih iz tega materiala, 100 let, je predstavljena v stolpcu Ogljični odtis skupaj II (Preglednica 20). To je relevanten podatek, ker les in lesne izdelke uporabljamo po načinu »kaskade« (kot obrazloženo zgoraj), in se že sedaj zelo približamo zahtevani življenjski dobi izdelka 100 let, če kot »izdelek« spremljamo les kot material, ki je zaporedno uporabljen v več različnih izdelkih, ne da bi se pomembno zmanjšala njegova prostornina. S pospeševanjem krožnega gospodarstva, ki bo zagotovilo še daljše kroženje nekega materiala v snovnih zankah, pa bo učinek sekvestracije še toliko večji.

Kot je omenjeno v prejšnjih odstavkih, smo za v Dispoziciji opredeljene smeri predelave lesa, pri katerih je to bilo smiselno, izbrali kar najbolj reprezentativen lesen izdelek ali sestavo (sklop) (npr. »stenski element« ali »medetažna plošča«, itd.), ki je dejansko neka funkcionalna enota. To smo naredili tako, da smo opredelili neko funkcijo, ki naj bi jo izdelek ali sestavo (sklop) opravljal, ali pa bil sestavni del nekega izdelka. Za to funkcijsko enoto smo nato izračunali ogljični odtis. V drugem koraku smo opredelili izdelek ali sklop, ki je narejen iz drugih materialov kot les (oz. so ti drugi materiali prevladujoči), vendar opravlja enako funkcijo oziroma ima enake (mehanske, izolativne, itd.) lastnosti kot leseni. S tem smo dosegli, da te izdelke ali sklope lahko metodološko pravilno primerjamo med seboj tudi po vplivih na okolje, ki jih povzročijo njihova proizvodnja. Podrobnejša opredelitev opredeljenih funkcij in/ali lastnosti, ki so jih morali izpolnjevati izbrani izdelki ali sklopi v posameznih smereh predelave lesa (v spodnjih alinejah in v Preglednica 20 skrajšano v »Skupina«):

- **Skupina 1: proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet**
  - Iz te skupine lesenih produktov smo izbrali lesene letve prečnega prereza  $b/h = 5/5$  cm s funkcijo prezračevalnega kanala v prezračevanih strehah ali prezračevanih fasadah. Primerjali smo jih s primerljivimi elementi iz drugih materialov (jeklo, aluminij), ki zagotavljajo enako višino prezračevanja ( $h = 5$  cm), obenem pa imajo najmanjši še možen prerez za opravljanje te funkcije. Primerjavo smo izvedli za elemente dolžine  $L = 1,0$  m.
- **Skupina 2: proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo in Skupina 3: proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč (skupna utemeljitev)**
  - V teh dveh skupinah smo primerjali dva tipa primarnih konstrukcijskih sistemov, stenske elemente in medetažne plošče. Primerjavo smo izvedli s stališča mehanske odpornosti glede na osnovne obtežne primere v skladu z Evrokod standardi za gradbeno projektiranje konstrukcij (brez neugodnih vplivov). Dimenzije konstrukcijskih sistemov smo določili za primer stavb do treh nadstropij (regularnih po tlorisu in višini), kjer smo upoštevali etažno višino stenskih elementov  $h = 3,0$  m, dolžino stenskega segmenta  $b = 3,0$  m, pri ploščah pa smo privzeli razpon plošče v obeh smereh  $L = 6,0$  m. Privzete karakteristične obtežbe glede na Evrokod standarde so: stalna obtežba  $g_k = 2,0$  kN/m<sup>2</sup> + lastna teža konstrukcijskega sistema ter koristna obtežba  $q_k = 2,0$  kN/m<sup>2</sup>. Med lesenimi konstrukcijskimi sistemi smo v kategoriji stenskih elementov izbrali lesen okvirni sistem z obojestransko poploščitvijo s ploščami OSB ter masivno steno iz križno lepljenih plošč. Primerjali smo jih z masivno armirano betonsko steno ter steno z opečnimi votlaki in vertikalnimi armirano betonskimi vezmi. V kategoriji medetažnih plošč smo izmed lesenih produktov izbrali sistem lesenih stropnikov iz konstrukcijskega lesa z OSB poploščitvijo na zgornji strani ter masivno medetažno ploščo iz križno lepljenega lesa ter ju primerjali z armirano betonsko medetažno ploščo. Primerjavo smo izvedli na segmentu površine  $A = 1,0$  m<sup>2</sup> z upoštevanjem povprečnih vrednosti količin materialov celotnega analiziranega konstrukcijskega elementa.
- **Skupina 4: proizvodnja opažnih plošč**
  - V tej kategoriji smo primerjali tipske lesene opažne plošče z opažnimi ploščami primerljivih nosilnosti iz drugih materialov kot so jeklo, aluminij ter votla plastika. Primerjavo smo izvedli izključno na opažnih ploščah brez dodatnih sistemskih komponent (podporniki, nosilci, distančniki, sponse, itd.). Primerjavo smo izvedli za površino opažne plošče  $A = 1,0$  m<sup>2</sup>.
- **Skupina 5: proizvodnja lepljenih profilov**
  - izdelke, ki jih proizvedejo v tej smeri predelave lesa, v Sloveniji skoraj izključno uporabimo za proizvodnjo oken. Zato smo se odločili, da primerjavo ogličnih odtisov lesenih in nelesenih primerljivih izdelkov te Skupine izvedemo na ravni končnega izdelka. Zato so rezultati smiselno vključeni v Skupino 7 (glej spodaj in Preglednica 20)
- **Skupina 6: proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken**
  - Kriterij za izbor produktov znotraj te kategorije smo izvedli za primer poploščitve lesenih okvirnih sten, ki so dovoljene oz. sprejemljive s stališča Evrokod standardov

kot nosilni element za zagotovitev ustrezne horizontalne togosti in nosilnosti lesenih okvirnih sten. V kategoriji lesenih produktov smo izbrali OSB plošče, vezane plošče, LVL plošče, MDF plošče ter jih primerjali z ostalimi produkti, ki ustrezajo prej omenjenim kriterijem: mavčno vlaknene plošče in cementno iverne plošče. Za vse tipe produktov smo izbrali enako debelino plošče ( $d = 12,5 \text{ mm}$ ). Primerjavo smo izvedli za površine plošč  $A = 1,0 \text{ m}^2$ .

- **Skupina 7: proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva**
  - o Primerjali smo okna, ki imajo enake/primerljive lastnosti, ki so v današnjih časih, ko se poudarja energijska učinkovitost stavb, največjega pomena pri izbiri kupcev – lastnosti, kot so toplotna prevodnost (vsi primerjani izdelki v območju  $U=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) in ostale fizikalne (termične) količine. Primerjali smo okna, ki imajo popolnoma lesen okvir, kombiniran kovinsko-lesni okvir, ovir iz aluminija in okvir iz PVC.
- **Skupina 8: proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)**
  - o Znotraj te kategorije smo izvedli primerjavo dveh tipov konstrukcijskih elementov, in sicer nosilcev ter stebrov po enakem principu kot v analizi skupin 2 in 3. Upoštevali smo razpon nosilcev  $L = 6,0 \text{ m}$  z vplivno širino obtežbe  $b = 3,0 \text{ m}$  ter višino stebrov  $h = 3,0 \text{ m}$  ter vplivno površino obtežbe  $A = 5,0 \text{ m} \times 5,0 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$ . Glede na Evrokod standard smo predpostavili sledeče obtežbe na analiziranih konstrukcijskih elementih: stalna obtežba  $g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$  + lastna teža konstrukcijskega sistema ter koristna obtežba  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ . V obeh skupinah (nosilci in stebri) smo primerjali elemente iz lepljenega lameliranega lesa z jeklenimi ter armirano betonskimi elementi. Primerjavo smo izvedli za segmente elementov dolžine  $L = 1,0 \text{ m}$ .
- **Skupina 9: proizvodnja celuloze in papirja**
  - o V tej kategoriji smo primerjali tipičen proizvod, ki ga uporabljamo v široki potrošnji – lonček, primeren za hrambo 250 ml vroče tekočine, izdelan po zahtevnih standardih (uporabnosti in varnosti), ki veljajo za izdelke, ki so v stiku z živili (pretežno papirnat in polistirenski).
- **Skupina 10: proizvodnja vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)**
  - o Primerjali smo ogljični odtis, ki nastane pri pridelavi kemikalij (fenol, propilen, oligomeri) iz določene prostornine bukovine in ustrezne množine istih kemikalij iz fosilnega vira.
- **Skupina 11: proizvodnja lesne volne**
  - o Pri zadnji kategoriji pa smo primerjali izdelke, ki jih uporabljamo za toplotno izolacijo stavb (lesna volna, polistirenska pena, kamena volna). Pri tem smo upoštevali, da imajo ti materiali različne gostote in druge parametre. Količina nekega izdelka je bila prilagojena in ogljični odtis izračunan tako, da je izolacijski material dosegal skupno lastnost – toplotna prevodnost  $0,28 - 0,34 \text{ W/mK}$ .

V Preglednici 20 vidimo, da imajo izdelki ali sklopi, ki so popolnoma leseni ali v katerih je prevladujoč material na osnovi lesa, precej nižji ogljični odtis kot ne-leseni (stolpec Ogljični odtis – Skupaj I). Pri tem

pa skladiščijo še veliko CO<sub>2</sub>, saj iz rezultatov v stolpcu »Ogljični odtis – Skupaj II« vidimo, da se ravno zaradi tega pojava razlika v ogljičnem odtisu med lesenimi in nelesenimi izdelki še precej poveča. V Preglednici 20 torej vidimo tudi, da imajo les in drugi naravni materiali iz obnovljivega vira precej manjši ogljični odtis kot drugi materiali že na primarni stopnji pridelave/obdelave. Ker za obdelavo/predelavo lesa v nadaljnjih stopnjah porabimo tudi precej manj energije kot za druge materiale, se ta razlika na poti do končnega izdelka le še povečuje (npr. Produktna skupina 7: notranje in zunanje stavbno pohištvo). Razlika je očitna že pri ogljičnem odtisu, ki ga povzročijo emisije iz fosilnih virov, pri lesu in na njem temelječih materialih pa je zanimivo, da imajo relativno velik ogljični odtis, ki ga povzročijo emisije iz biogenih virov. To je zato, ker ima velika večina lesnopredelovalnih obratov tudi naprave za sopridobivanje elektrike in toplote (ali pa vsaj za pridobivanje procesne toplote), kjer kot energent uporabljajo odpadni les in lesne ostanke, ki nastajajo prav pri predelavi lesa. Čeprav je les lahko upoštevan kot energent iz obnovljivega vira in zato lahko predstavljen tudi kot ogljično nevtralen (Baul in sod., 2017), pa so v izračunih v Preglednici 20, v kategoriji Ogljični odtis – Skupaj I, te emisije vseeno upoštevane (saj ne moremo govoriti, da je ogljik v teh ostankih in odpadkih uskladiščen vsaj 100 let – upoštevali smo strožjo metodologijo). Ravno zaradi povečevanja zaloge ogljika v trajnostno gospodarjenih gozdovih in izdelkih iz lesa (Baul in sod., 2017), je razlika v končnem skupnem ogljičnem odtisu (Ogljični odtis – Skupaj II) med na lesu temelječih in pa drugih materialih še toliko večja (Preglednica 20). Velika večina lesnih tvoriv (razen tistih, ki glede na maso lesa vsebujejo tudi res velike količine lepil) ima namreč negativen ogljični odtis, kar pomeni, da v sebi skladiščijo več biogenega ogljika kot je bilo potrebno emisij CO<sub>2</sub>, da so to tvorivo proizvedli. Proizvodnja trajnih izdelkov iz lesa in večine lesnih tvoriv zato aktivno zmanjšuje koncentracijo CO<sub>2</sub> v atmosferi našega planeta.

-

- 1 **Preglednica 20: Ogljični odtis in zaloga biogenega ogljika (sekvestracija za najmanj 100 let) pri proizvodnji ene funkcionalne enote materialov ali izdelkov, ki jih**  
 2 **najpogosteje uporabljamo v gradbeništvu (tudi za fasadne sisteme, stavbno in zunanje pohištvo), pri proizvodnji pohištva (notranje oblikovanje) in za pripravo drugih**  
 3 **izdelkov široke potrošnje (podatki pridobljeni iz baze podatkov Ecoinvent Centre (4)), [kg CO<sub>2</sub>e] – kilogrami ekvivalenta CO<sub>2</sub>;**

Primerjani izdelki tipični za posamezne smeri predelave lesa	Ogljični odtis – emisije iz fosilnih virov [kg CO <sub>2</sub> e]	Ogljični odtis – emisije iz biogenih virov [kg CO <sub>2</sub> e]	Ogljični odtis – <b>Skupaj I</b> [kg CO <sub>2</sub> e]	Zaloga biogenega ogljika [kg CO <sub>2</sub> e]	Ogljični odtis – <b>Skupaj II</b> [kg CO <sub>2</sub> e]
<b>Produktna skupina 1: žagan les</b>					
<b>Leseni produkti</b>					
Lesena letev: b/h = 5/5 cm, L = 100cm	0,256	0,295	0,550	-3,299	-2,749
<b>Ne-leseni produkti</b>					
Aluminijski »U« profil 50/50/3 mm, L = 100 cm	19,113	0,328	19,441	0,086	19,527
Jeklen »U« profil 50/50/2 mm, L = 100 cm	4,457	0,069	4,527	-0,007	4,520
<b>Produktna skupina 2: žagan konstrukcijski les in PS 3: plošče CLT</b>					
<b>Leseni produkti – zidovi</b>					
Lesena okvirna stena z OSB	11,641	14,818	26,459	-90,996	-64,537
zid CLT: debelina 10 cm, 3-slojni	18,515	18,476	36,990	-164,700	-127,710
<b>Ne-leseni produkti – zidovi</b>					
Armirani betonski zid	92,766	1,323	94,089	0,586	94,674
Opečna stena (votla opeka, malta, betonske vezi in ojačitvene palice)	91,690	5,191	96,881	0,164	97,045
<b>Leseni produkti – talne plošča</b>					
Lesena talna plošča (nosilci in OSB)	13,342	16,996	30,337	-124,506	-94,168
CLT tla: debelina 20 cm, 5-slojni	37,030	36,951	73,981	-329,401	-255,420
<b>Ne-leseni produkti – talne plošče</b>					
Armirana betonska plošča	72,824	1,174	73,998	0,468	74,466
<b>Produktna skupina 4: opažne plošče</b>					

<b>Leseni produkti</b>					
Opažna plošča iz vezanega lesa: debelina 18 mm	8,623	14,581	23,204	-38,656	-15,452
<b>Ne-leseni produkti</b>					
Votla plastična opažna plošča (PP – polipropilen): debelina 18 mm	45,654	0,000	45,654	0,000	45,654
Aluminijasta opažna plošča: debelina 4 mm	177,036	3,038	180,074	0,798	180,871
Jeklena opažna plošča: debelina 3 mm	46,448	0,724	47,171	-0,068	47,103
<b>Produktna skupina 6: lesene kompozitne plošče</b>					
<b>Leseni produkti</b>					
plošča OSB: debelina 12,5 mm	3,706	4,709	8,415	-15,171	-6,756
Vezana plošča (iglavci): debelina 12,5 mm	4,409	10,104	14,512	-26,838	-12,325
plošča LVL: debelina 12,5 mm	2,249	0,023	2,272	-6,517	-4,245
vlaknena plošča srednje gostote (MDF): debelina 12,5 mm	7,807	6,600	14,406	-6,541	7,865
<b>Ne-leseni produkti</b>					
Mavčna vlaknena plošča: debelina 12,5 mm	1,444	0,304	1,748	0,182	1,930
Cementna iverna plošča: debelina 12,5 mm	16,951	3,215	20,166	-0,340	19,826
<b>Produktna skupina 7: notranje in zunanje stavbno pohištvo</b>					
<b>Leseni produkti</b>					
Okno les	149,823	29,204	179,027	-294,815	-115,788
Okno les - kovina	292,738	30,149	322,886	-273,090	49,796
<b>Ne-leseni produkti</b>					
Okno aluminij	631,528	8,052	639,581	-3,380	636,201
Okno plastika (PVC)	254,060	5,911	259,971	-2,744	257,227
<b>Produktna skupina 8: lepljen les</b>					
<b>Leseni produkti – nosilci</b>					
Nosilec iz lepljenega lesa (trdnostni razred GL24h): b/h = 20/40 cm	15,031	26,609	41,640	-128,903	-87,263
<b>Ne-leseni produkti - nosilci</b>					
Jeklen nosilec HEB 20 (trdnostni razred S235)	120,922	1,884	122,806	-0,178	122,628

Armirani betonski nosilec	38,556	0,564	39,120	0,159	39,280
Leseni produkti – stebri					
Steber iz lepjenega lesa (trdnostni razred GL24h): b/h = 20/20 cm	7,516	13,304	20,820	-64,451	-43,631
Ne-leseni produkti					
Jeklen steber (trdnostni razred S235): SHS 200/200/8 mm	95,125	1,482	96,606	-0,140	96,467
Armirani betonski steber	17,993	0,269	18,262	0,084	18,345
<b>Produktna skupina 9: celuloza in papir</b>					
Leseni produkti – lonček, primeren za 250 ml vroče tekočine					
Papirnati lonček	0,017	0,013	0,030	-0,024	0,006
Ne-leseni produkti - lonček, primeren za 250 ml vroče tekočine					
Plastičen (polistirenski) lonček	0,012	0,000	0,012	0,000	0,012
<b>Produktna skupina 10: biorafinerija</b>					
Produkti iz lesa – kemikalije, pridobljene iz 1000 kg brezovine					
Bio-fenol					30,912
Bio-propilen					9,380
Bio-oligomeri (iz lignina)					-60,736
Produkti iz fosilnih virov – kemikalije, ekvivalentna množina tistim, pridobljenim iz 1000 kg brezovine					
Fenol					72,660
Propilen					29,400
Oligomeri					101,120
<b>Produktna skupina 11: izolacijski material</b>					
Leseni produkti – toplotna prevodnost 0.28 - 0.34 W/mK					
Lesna volna	27,926	6,534	34,460	-3,867	30,593
Ne-leseni produkti – toplotna prevodnost 0.28 - 0.34 W/mK					
Polistirenska pena	128,207	2,454	130,662	1,274	131,936
Kamena volna	110,459	2,261	112,719	-5,633	107,087

Ko smo z uporabo metode LCA (podatki pridobljeni iz baze podatkov Ecoinvent Centre (Wernet in sod., 2016)) pripravil oceno razlik v ogljičnem odtisu med lesenimi in nelesenimi izdelki na individualni ravni (Preglednica 20), smo izračune razširili še na količine v trajne izdelke vezanega CO<sub>2</sub> v celotni smeri predelave lesa, glede na količine lesa, ki jih je za tisto smer predelave lesa predvidel postavljeni Model razporeditve količin lesa (Preglednice 2, 3 in 4). Nato smo te primerjave ogljičnih odtisov in učinka sekvestracije ogljika iz primerjave ustreznih funkcionalnih proizvodov, kot jo vidimo v Preglednici 20, razširili še na celotnih 3 milijone m<sup>3</sup> predelanega lesa, ki so cilj Naročnika (skupni seštevek v Preglednicah 21 in 22).

Pri tem smo sledili trem scenarijem, ki smo jih v poglavju 2.1 pripravili za razporeditev 3 mio m<sup>3</sup> lesa za predelavo v 11 smereh predelave lesa za izračun potencialnih prihodkov od prodaje – torej osnovni scenarij, scenarij višjih cen in scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo (Preglednice 2, 3 in 4). Model je za osnovni scenarij in scenarij višjih cen predpostavil enako strukturo in prostorninsko razporeditev lesa, zato so tudi rezultati prihranka emisij CO<sub>2</sub> za te dva scenarija enaki (Preglednica 21), rezultati za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo pa so predstavljeni v Preglednici 22.

**Preglednica 21: Prihranek emisij CO<sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih (in ne iz drugih materialov) izdelkov v količinah, ki jih je predvidel Model razporeditve lesa – osnovni scenarij in scenarij višjih cen**

Smeri predelave lesa	prihranek CO <sub>2</sub> , upoštevan samo učinek substitucije [ton CO <sub>2</sub> e]			prihranek CO <sub>2</sub> , z upoštevanjo zalogo biogenega ogljika [ton CO <sub>2</sub> e]		
	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje
proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet,	1.136.212	5.397.799	3.267.005	2.076.974	6.365.044	4.221.009
proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	0	0	0	0	0	0
proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč	48.847	51.236	50.042	190.248	192.276	191.262
proizvodnja opažnih plošč	224.501	1.568.698	896.600	611.061	1.963.236	1.287.149
proizvodnja lepljenih profilov	0	0		0	0	



proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken	-490.642	687.812	98.585	-228.138	1.235.865	503.863
proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva	7.273	41.380	24.326	18.637	67.564	43.101
proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)	-60.782	132.578	35.898	161.134	272.850	216.992
proizvodnja celuloze in papirja	-418.349	-418.349	-418.349	142.040	142.040	142.040
proizvodnja vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)	0	0	0	-12.000	843.000	415.500
proizvodnja lesne volne	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>447.060</b>	<b>7.461.153</b>	<b>3.954.106</b>	<b>2.959.957</b>	<b>11.081.875</b>	<b>7.020.916</b>

Tako smo dobili izračune prihranka emisij, ki bi nastali, če bi namesto izdelkov, narejenih iz drugih materialov, proizvedli in uporabili lesne izdelke, so kombinacija individualnih razlik v ogljičnem odtisu izdelkov (Preglednica 20) in količine (prostornine) lesa, ki jo je za vsako od Smeri predelave lesa v enem od treh scenarijev izračunal Model razporeditve lesa (Preglednice 2, 3 in 4).

V vsaki produktni skupini (pomensko ustrezajo Smerem predelave lesa, ki jih je Naročnik opredelil v Dispozicij) iz Preglednice 20 smo identificirali najnižjo in najvišjo vrednost ogljičnega odtisa za lesni izdelek, ter najnižjo in najvišjo vrednost za ne-lesena izdelka. Nato smo primerjali najnižjo vrednost lesnega izdelka

in najvišjo vrednost ne-lesenega ter tako dobili »največjo razliko« (Preglednica 21 in 22) v ogljičnem odtisu lesnega in ne-lesenega izdelka v posamični produktni skupini. S primerjavo najvišje vrednosti ogljičnega odtisa za lesni izdelek in najnižje vrednosti za ne-lesni izdelek pa smo dobili »najmanjšo razliko«.

Iz baz podatkov (Ecoinvent), znanstvenih člankov ali lastnih izračunov smo poznali tudi prostornino, ki jo ima vsak v Preglednici 20 opisan izdelek. Za izračun prihranka emisij toplogrednih plinov (izražen v tonah ekvivalentov CO<sub>2</sub> - [ton CO<sub>2</sub>e]), ki bi nastala, če bi izdelali in uporabili (vgradili) lesene izdelke, ki jih je predvidel izračun Modela razporeditve lesa, in z njimi nadomestili ustrezajoče izdelke iz fosilnih ali drugih neobnovljivih virov materiala (t.i. učinek substitucije) pa je bil najbolj pomemben podatek, kakšna prostornina lesa je bila porabljena za izdelavo vsakega lesnega izdelka v Preglednici 20. »Največjo razliko« in »najmanjšo razliko« v ogljičnem odtisu smo, da bi izračunali omenjeni prihranek za vsako produktno skupino (in s tem kasneje za vsako Smer predelave lesa), nato pomnožili z razmerjem med celotno prostornino lesa, ki jo je za to Smer predelave lesa po vsakem od scenarijev izračunal Model razporeditve lesa, in prostornino lesnega izdelka z najnižjo (za »največjo razliko«) in najvišjo (za »najmanjšo razliko«) vrednostjo ogljičnega odtisa. Tako smo dobili vrednosti prihranka CO<sub>2</sub>, če je upoštevan samo učinek substitucije [ton CO<sub>2</sub>e] (Preglednica 21 in 22).

Prav tako smo izračunali količino ogljika, ki bi bila vezana v lesne izdelke, ki bi jih proizvedli v po Modelu predvidenih količinah (t.i. učinek sekvestracije ogljika). Kot smo opisali v prejšnjem odstavku za izračun prihranka emisij toplogrednih plinov, smo tudi za količino ogljika, ki bi bila vezana v lesne izdelke, poznali prostornino vsakega lesnega izdelka v Preglednici 20 (gre za iste izdelke). Enako kot v prejšnjem odstavku smo za individualne izdelke iz Preglednice 20 ugotovili »največjo razliko« in »najmanjšo razliko« v količini CO<sub>2</sub>, ki je lahko vezana v lesne in nelesene izdelke v vsaki od produktnih skupin (in s tem kasneje za vsako Smer predelave lesa). To razliko smo nato pomnožili z razmerjem med celotno prostornino lesa, ki jo je za to Smer predelave lesa po vsakem od scenarijev izračunal Model, in prostornino lesnega izdelka z najnižjo (za »največjo razliko«) in najvišjo (za »najmanjšo razliko«) vrednostjo v izdelek vezanega (učinek sekvestracije) CO<sub>2</sub> (stolpec Zaloga biogenega ogljika [kg CO<sub>2</sub>e], Preglednica 20).

Vrednost skupnega prihranka CO<sub>2</sub>, z upoštevanom zalogo biogenega ogljika [ton CO<sub>2</sub>e] (Preglednica 21 in 22), pa smo dobili tako, da smo razmerje prostornin izdelkov z najnižjo (za »največjo razliko«) in najvišjo (za »najmanjšo razliko«) vrednostjo vezanega CO<sub>2</sub> ter celotno prostornino lesa, ki jo je za to Smer predelave lesa po vsakem od scenarijev izračunal Model, pomnožili z vrednostmi ogljičnega odtisa z upoštevanjem tako učinka substitucije kot sekvestracije CO<sub>2</sub> (stolpec Ogljični odtis – Skupaj II [kg CO<sub>2</sub>e], Preglednica 20).

V rubriki »povprečje« pa smo podali srednjo vrednost razlik med ogljičnimi odtisi lesnih in ne-lesenih izdelkov za vsako od produktnih skupin (Smeri predelave lesa), ki jih je Naročnik opredelil v Dispoziciji, tako za prihranek CO<sub>2</sub>, kjer je bil upoštevan samo učinek substitucije, kot za prihranek CO<sub>2</sub> z upoštevanom zalogo biogenega ogljika (Preglednica 21 in 22).

**Preglednica 22: Prihranek emisij CO<sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih (in ne iz drugih materialov) izdelkov v količinah, ki jih je predvidel Model razporeditve lesa – scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo**

	prihranek CO <sub>2</sub> , upoštevan samo učinek substitucije [ton CO <sub>2</sub> e]			prihranek CO <sub>2</sub> , z upoštevanjo zalogo biogenega ogljika [ton CO <sub>2</sub> e]		
	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje
Smeri predelave lesa						
proizvodnja žaganega lesa, lesnih izdelkov, polizdelkov ter palet,	1.301.627	6.183.636	3.742.631	2.379.349	7.291.697	4.835.523
proizvodnja konstrukcijskega lesa za gradbeništvo	0	0	0	0	0	0
proizvodnja križno lepljenega lesa v obliki plošč	48.847	51.236	50.042	190.248	192.276	191.262
proizvodnja opažnih plošč	224.501	1.568.698	896.600	611.061	1.963.236	1.287.149
proizvodnja lepljenih profilov	0	0		0	0	
proizvodnja lesnih kompozitov na liniji za kompozitne plošče, na osnovi furnirja, na osnovi iveri, na osnovi vlaken	-566.393	794.005	113.806	-263.361	1.426.673	581.656
proizvodnja notranjega in zunanjega stavbnega pohištva	7.273	41.380	24.326	18.637	67.564	43.101
proizvodnja lepljenega lameliranega lesa in lepljenih	0	0	0	0	0	0

nosilcev (tudi iz zbranega odsluženega lesa)						
produkcija celuloze in papirja	-324.637	-324.637	-324.637	110.222	110.222	110.222
produkcija vlaken in drugih sestavnih delov ter ekstraktivov in drugih kemijskih spojin iz lesa (biorafinerija)	0	0	0	-12.000	843.000	415.500
produkcija lesne volne	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>691.218</b>	<b>8.314.317</b>	<b>4.502.768</b>	<b>3.034.157</b>	<b>11.894.668</b>	<b>7.464.413</b>

V Preglednicah 21 in 22 tako vidimo, da bi prestrukturiranje industrije in povečana predelava lesa, predvsem pa povečana uporaba lesenih izdelkov lahko povzročila precejšnje pozitivne učinke na okolje s »prihranki« emisij ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>) zaradi efekta substitucije (uporaba lesenih namesto izdelkov iz drugih (fosilnih) materialov) in sekvestracije (»skladičenje« ogljika v lesenih izdelkih v času njihove življenjske dobe).

Izkazalo se je, da Model za osnovni scenarij in za scenarij višjih cen enako razporedi količine lesa za predelavo v enajst predpostavljenih smeri predelave lesa (Preglednica 21), za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo pa je ta razporeditev drugačna (Preglednica 22). Zato so tudi prihranki emisij CO<sub>2</sub> za prva dva scenarija enaki, za tretjega pa še nekoliko višji. Povprečna vrednost prihrankov emisij za prva dva scenarija zaradi učinka substitucije je 3.954.106, za tretjega pa 4.502.768 ton CO<sub>2</sub>e. Če pa k temu prištejemo še učinek vezave CO<sub>2</sub> v izdelke, pa 7.020.916 in 7.464.413 ton CO<sub>2</sub>e. Vrednosti potencialnih prihrankov pa se precej razlikujejo glede na to, katere izdelke bi lesnopredelovalna industrija res izdelovala po povečanju predelave v Sloveniji pridelanega okroglega lesa in prestrukturiranju proizvodnje. Nabor izdelkov, ki smo jih uporabili za primerjavo ogljičnega odtisa med lesnimi in nelesnimi (Preglednica 20), je sicer širok in reprezentativen, nikakor pa ni popoln. Že v tem izboru je razpon vrednosti med potencialno »največjo razliko« in »najmanjšo razliko« v ogljičnem odtisu (glej obrazložitev na strani 52) precejšen. Prihranek emisij CO<sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih (in ne iz drugih materialov) izdelkov v količinah, ki jih je predvidel Model razporeditve lesa – osnovni scenarij in scenarij višjih cen (Preglednica 21) je tako potencialno za najmanjšo razliko 447.060, za najvišjo pa 7.461.153 ton CO<sub>2</sub>e, če upoštevamo samo učinek substitucije. Če pa upoštevamo še učinek sekvestracije pa 2.959.957 in 11.081.875 ton CO<sub>2</sub>e. Za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo (Preglednica 22) pa so te potencialne vrednosti za najmanjšo razliko 691.218, za najvišjo pa 8.314.317 ton CO<sub>2</sub>e, če upoštevamo samo učinek substitucije, z učinkom sekvestracije pa 3.034.157 in celo 11.894.668 ton CO<sub>2</sub>e.

### 2.3.2 Zmanjšanje transportnih poti ter poenostavljene logistike – vpliv na prihranek emisij CO<sub>2</sub>

Ponudnik je evidentiral štiri najpomembnejše izdelke primarne predelave lesa (križno lepljene plošče, plošče OSB, iverne plošče in vlaknene plošče), ki so ključni polproizvodi (kot vstopna surovina) za druge podsektorje lesnopredelovalne industrije (pohištveni, lesna gradnja, itd.) in za katere v Sloveniji nimamo proizvodnih kapacitet, ali pa so te premajhne za potrebe, ki jih imajo omenjeni podsektorji, ter jih zato v večjih količinah uvažamo iz tujine. Identificirali smo ključne tuje dobavitelje teh polproizvodov ter lokacije, s katerih jih ti tuji dobavitelji dostavljajo v Slovenijo (točke »zadnjega zbiranja« teh izdelkov v tujini).

Za križno lepljene plošče so to podjetja Stora Enso (Bad Sankt Leonhard, Avstrija), KLH Massivholz GmbH (Teufenbach-Katsch, Avstrija), Binderholz (Unternberg, Avstrija), NORITEC Holzindustrie GmbH, Latzendorf, Avstrija) in Mayr-Melnhof Holz Group (Gaishorn am See, Avstrija). Za plošče OSB je to podjetje FRITZ EGGER GmbH & Co. OG (Weiberndorf, St. Johann in Tirol, Austria), za iverne plošče Kronospan CRO d.o.o. (Bjelovar, Hrvaška), za vlaknene plošče pa Fantoni Spa (Osoppo zona industriale, Italija).

Izračunali smo povprečno razdaljo med temi točkami »zadnjega zbiranja« in najpomembnejšimi centri v Sloveniji, kjer bi lahko bili proizvodni obrati in/ali njihovi odjemalci. Predpostavili smo, da je lesnopredelovalna industrija geografsko razpršena dejavnost, za lažji izračun pa predpostavili, da to geografsko razpršenost najbolje ponazarja kar pet največjih krajev v Sloveniji (Ljubljana, Maribor, Celje, Koper in Novo Mesto). Izkazalo se je, da te razdalje segajo med 219 in 349 km (različno za vsakega od štirih polizdelkov), povprečna razdalja v matriki razdalj med omenjenimi petimi slovenskimi kraji (kjer bi lahko bili proizvodni obrati in/ali njihovi odjemalci) pa je 123 km (Preglednica 23). Za vsakega od štirih omenjenih tipov polizdelkov smo tako lahko izračunali razliko razdalj, ki bi nastala, če bi obrate, v katerih te polizdelke izdelujejo, imeli v Sloveniji (na hipotetičnih lokacijah, ki so bile osnova za izračun matrike razdalj) in polizdelkov ne bi bilo potrebno uvažati.

Iz povprečnih razdalj smo ugotovili možne načine transporta (izkazalo se je, da so vse transportne poti manjše kot 400 km, kar pomeni, da je najverjetneje, da je za transport vedno uporabljen tovornjak z nosilnostjo več kot 32 t (standard EUR 6) – železniški transport se v Evropi navadno uporablja zgolj za razdalje večje od 400 km) in izluščili podatek (podatki pridobljeni iz baze podatkov Ecoinvent Centre (Wernet in sod., 2016)) o povprečnem ogljičnem odtisu enega kilometra transporta ene tone teh polizdelkov (87 g CO<sub>2</sub>e/ton km) (Preglednica 23).

Model razporeditve količin lesa je izračunal količino prostornine omenjenih štirih tipov polizdelkov, ki bi jih »morali imeti« za normalen razvoj lesarstva pri gradnji lesenih stavb in izdelavi pohištva za vse tri predvidene scenarije (Preglednica 2, 3, in 4). Pri tem smo za izračun gostote polizdelkov privzeli predpostavljeno vlažnost lesa 12% in s tem izračunali maso tovorjenega lesa za izračun emisije transportov. Iz razlike razdalj in mase polizdelkov, ki so bili opredeljene v Modelu, smo izračunali prihranek emisij CO<sub>2</sub>, ki bi nastale, če bi namesto uvoza te izdelke proizvedli na povprečnih hipotetičnih lokacijah v Sloveniji. Skupno je ta prihranek emisij CO<sub>2</sub> znašal 2768,86 ton CO<sub>2</sub> (Preglednica 23).

**Preglednica 23: Prikaz potencialnega prihranka emisij CO<sub>2</sub> zaradi zmanjšanja transportnih poti ter poenostavljene logistike. Izbrani so bili štirje razredi najširše uporabljenih polizdelkov, ki nastajajo kot produkti primarne predelave lesa, so pa naprej uporabljeni v industriji gradnje lesenih objektov in pa v pohištveni industriji (C31)**

Polizdelki				Količine polizdelkov po Modelu razporeditve lesa [m <sup>3</sup> ]			Gostota materiala polizdelkov [kg/m <sup>3</sup> ]	Prihranek emisij CO <sub>2</sub> [ton CO <sub>2</sub> e]		
				osnovni model	model boljših cen	model izdelkov z višjo dodano vrednostjo		osnovni model	model boljših cen	model izdelkov z višjo dodano vrednostjo
Plošče CLT	228	123	0,087	85.549	85.549	85.549	480	372,82	372,82	372,82
Plošče OSB	349	123	0,087	45.473	45.473	45.473	650	579,88	579,88	579,88
Iverne plošče	220	123	0,087	120.226	120.226	120.226	700	709,69	709,69	709,69
Vlaknene plošče (MDF)	219	123	0,087	116.000	116.000	190.183	700	674,87	674,87	1106,46
<b>SKUPAJ</b>				<b>367.249</b>	<b>367.249</b>	<b>441.432</b>		<b>2337,27</b>	<b>2337,27</b>	<b>2768,86</b>



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Celotna količina lesa, predelanega iz 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa je, seveda, precej večja (osnovni model 2.716.466; model boljših cen prav toliko; model izdelkov z višjo dodano vrednostjo 2.827,741 m<sup>3</sup>) kot je količina štirih tipov polizdelkov (367.249, 367.249 in 441.432 m<sup>3</sup>, Preglednica 23), ki smo jih izbrali za analizo zmanjšanja transportnih poti ter poenostavljene logistike. V Preglednici 23 je zato prikazan minimalni prihranek emisij CO<sub>2</sub>, ki bi nastal z zmanjšanjem transportnih poti. Maksimalni prihranek pa lahko posplošeno izračunamo tako, da minimalni prihranek povečamo za razmerje med maso v izračunu minimalnega prihranka upoštevanih izdelkov in maso celotne količine v Modelu razporeditve lesa predvidenih izdelkov za scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo (maksimalni koeficient je 3,75). Zato bi, če posplošimo, s povečanjem količine predelave lesa v Sloveniji lahko privarčevali med to minimalno (2337,27 ton CO<sub>2</sub>e) in maksimalno vrednostjo (10.393,79 t ton CO<sub>2</sub>e) teoretičnega prihranka emisij.

### 2.3.3 Skupni učinek prihrankov emisij CO<sub>2</sub>

Kot smo omenili v poglavjih 2.3.1 in 2.3.2, so razlike med potencialnimi prihranki emisij CO<sub>2</sub> in učinki vezave ogljika v lesne izdelke lahko zelo velike glede na to, kateri scenarij upoštevamo za izračun količin teh izdelkov z Modelom razporeditve lesa (osnovni, scenarij boljših cen in scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo) in glede na to, katere izdelke znotraj Smeri predelave lesa upoštevamo pri izračunu potencialnih prihrankov emisij CO<sub>2</sub> (najmanjša razlika, največja razlika, povprečje).

Največji prihranki nedvomno nastanejo zaradi učinkov substitucije (uporaba lesenih namesto izdelkov iz drugih (fosilnih) materialov) in sekvestracije («skladiščenje» ogljika v lesenih izdelkih v času njihove življenjske dobe). V Sloveniji smo v letu 2018 (zadnje leto, za katero so objavljeni podatki) po podatkih SURS ustvarili za 15,9 milijona ton emisij CO<sub>2</sub>, zato je videti, da bi lahko s predelavo 3 mio m<sup>3</sup> okroglega lesa v izdelke, ter z njihovo uporabo, ki bi nadomestila materiale iz drugih virov (fosilni ali materiali, ki za pridelavo in predelavo potrebujejo več energije), dosegli v povprečju prihranek četrtnine, po najbolj optimističnem scenariju pa celo učinek v višini 28% vseh letnih emisij Slovenije v letu 2018. Če pa upoštevamo še količino ogljika, ki bi bil vezan v te izdelke, pa je »prihranek« v povprečju celo skoraj polovica vseh letnih emisij Slovenije v letu 2018 (Preglednica 24).

Primerjava »največje razlike« (če upoštevamo, da v vsaki od obravnavanih produktivnih skupin (Smeri predelave lesa, Preglednica 20) lesni izdelek z najnižjim nadomesti nelesenega z najvišjim ogljičnim odtisom) pa pokaže, da bi najvišji možni prihranek emisij CO<sub>2</sub>, ki bi ga prinesla predelava 3 mio m<sup>3</sup> lesa v izdelke in njihova uporaba namesto izdelkov iz drugih materialov, bil nekaj več kot polovica vseh letnih emisij Slovenije v letu 2018. Če pa upoštevamo še količino ogljika, ki bi bil vezan v te izdelke, pa je »prihranek« celo skoraj tri četrtnine vseh letnih emisij Slovenije v letu 2018 (Preglednica 24).

Seveda je verjetnost, da bi prestrukturiranje slovenske lesnopredelovalne industrije povzročilo proizvodnjo ravno samo izdelkov, ki bi imeli zelo nizek ogljični odtis, hkrati imeli vase vezanega kar največ



ogljika, nadomestili pa nelesene izdelke z najvišjim ogljičnim odtisom, majhna. Zato smo za vse nadaljnje izračune (npr. potencialnih ekonomskih učinkov teh prihrankov) uporabili v Preglednici 24 podane povprečne vrednosti. Predlagamo tudi, da naročnik v vseh javnih objavah poudari srednje vrednosti prihrankov emisij CO<sub>2</sub>, saj te najbolj ustrezajo verjetni razporeditvi številnih izdelkov znotraj posameznih Smeri predelave lesa, ki jih zajema ta študija in jih za svoje izračune uporablja Model razporeditve lesa.

**Preglednica 24: Primerjava prihrankov emisij CO<sub>2</sub> zaradi uporabe lesenih izdelkov v količinah vseh treh scenarijev, ter primerjava s celotnimi letnimi emisijami Republike Slovenije**

Scenarij	prihranek CO <sub>2</sub> , upoštevan samo učinek substitucije [ton CO <sub>2</sub> e]			prihranek CO <sub>2</sub> , z upoštevanjo zalogo biogenega ogljika [ton CO <sub>2</sub> e]		
	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje	primerjava najmanjše razlike	primerjava največje razlike	povprečje
Osnovni scenarij in scenarij boljših cen [ton CO <sub>2</sub> e]	447.060	7.461.153	<b>3.954.106</b>	2.959.957	11.081.875	<b>7.020.916</b>
Scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo [ton CO <sub>2</sub> e]	691.218	8.314.317	<b>4.502.768</b>	3.034.157	11.894.668	<b>7.464.413</b>
Osnovni scenarij in scenarij boljših cen [% letnih emisij 2018]	2,8	46,9	<b>24,9</b>	18,6	69,7	<b>44,2</b>
Scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo [% letnih emisij 2018]	4,3	52,3	<b>28,3</b>	19,1	74,8	<b>46,9</b>

Tem prihrankom lahko prištejemo še prihranke zaradi zmanjšanja količine prevozov zaradi skrajšanja transportnih poti, ki za scenarij izboljšane strukture (najvišji prihranek) znašajo 2768,86 ton CO<sub>2</sub>e (Preglednica 23). Očitno pa je, da daleč največji prihranki emisij lahko nastanejo zaradi kombiniranega učinka substitucije drugih izdelkov z lesenimi in pa količine shranjenega ogljika v lesenih izdelkih, prihranki zaradi poenostavljene logistike so sicer realni in otipljivi, vendar praktično zanemarljivi.





InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Za ilustracijo potencialnih ekonomskih učinkov opisanega prihranka – če bi te »prihranke« preračunali v denarno vrednost po zgledu evropske sheme trgovanja z emisijskimi kuponi (ETS), kjer se je v zadnjem letu in pol cena emisijskih pravic za tona CO<sub>2</sub> gibala med 20 in 25 EUR, bi ti prihranki segali med 90 in 170 milijonov EUR na letni ravni. Navedene vrednosti dobimo, če bi prihranke emisij toplogrednih plinov, ki nastanejo zaradi učinkov substitucije in sekvestracije pri uporabi lesenih namesto izdelkov iz fosilnih virov ali materialov z visoko vgrajeno energijo, preračunali v denarno vrednost po zgledu evropske sheme trgovanja z emisijskimi kuponi (ETS). Upoštevana je srednja vrednost potencialnega prihranka emisij CO<sub>2</sub> pri scenariju izboljšane strukture (Preglednica 24). Vrednosti so potencialne, za doseganje tega potenciala pa je ključna sprememba politike na ravni EU – kot ponor CO<sub>2</sub> bi morala postati priznana tudi sekvestracija ogljika – bilanca biogenega ogljika v lesnih proizvodih vseh vrst (po vzoru prirasta lesne zaloge v gozdovih). Vprašanje je kompleksno, saj zadeva spremembe tako v omenjenem sistemu ETS kot uredbe, ki ureja vključitev emisij toplogrednih plinov in odvzemov zaradi rabe zemljišč, spremembe rabe zemljišč in gozdarstva v okvir podnebne in energetske politike do leta 2030, tako imenovane uredbe LULUCF. Analiza in pa predlog sprememb, ki tako globoko posegajo v obstoječo evropsko zakonodajo, učinkujejo pa na zelo širok krog deležnikov, presega namen te študije.

Poleg vseh zgoraj opisanih pozitivnih učinkov na varovanje okolja pa moramo poudariti še, da Model razporeditve lesa pri vseh treh obravnavanih scenarijih predpostavlja izkoriščanje ostankov in odpadkov proizvodnje drugih lesnih izdelkov z pridobivanje energije, in sicer v višini 1.096.491 GJ (304.580 MWh), kar bi bil dobrodošel dodatek v višini skoraj 5% k pridobivanju energije iz trdne biomase, kot je to v Sloveniji znašalo leta 2019 (vir: SURS – Poraba obnovljivih virov energije, »Les in druga trdna biomasa«). Ker v Sloveniji z gozdovi gospodarimo (večinoma) na trajnostnosten način, tako pridobljeno energijo lahko štejemo za »zeleno« in ogljično bolj ali manj nevtralno.



### 3. Literatura

1. Abiad, A., Furceri, D., and Topalova, P. (2015). *The macroeconomic effects of public investment: Evidence from advanced economies* IMF Working Paper WP/15/95.
2. Afonso, A. and Leal, F. S. (2019). Fiscal multipliers in the Eurozone: an SVAR analysis. *Applied Economics*, Vol. 51(51), str. 5577-5593.
3. Auerbach, A. and Gorodnichenko, Y. (2013a). Fiscal Multipliers in Recession and Expansion. In *Fiscal Policy After the Financial Crisis*, eds. Alesina A. and Giavazzi F. NBER Books, National Bureau of Economic Research, Inc., Cambridge, Massachusetts.
4. Auerbach, A. and Gorodnichenko, Y. (2013b). *Measuring the Output Responses to Fiscal Policy*. *American Economic Journal: Economic Policy* 4 (2), 1–27.
5. Banka Slovenije (2020). Napovedi makroekonomskih gibanj v Sloveniji, Junij 2020.
6. Bartelsman, E., Haltiwanger, J. and Scarpetta, S. (2005). Measuring and analysing cross-country differences in firm dynamics, Paper presented to NBER Conference on Research in Income and Wealth, April 8-9, 2005.
7. Batini, N., Eyraud, L., Forni, L. and Weber, A. (2014). Fiscal Multipliers: Size, Determinants and Use in Macroeconomic Projections. IMF Technical Notes and Manuals 14/04. Available at <https://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2014/tnm1404.pdf>
8. Baul, T.K., Alam, A., Ikonen, A., Strandman, H., Asikainen, A., Peltola, H., Kilpeläinen. (2017). A. Climate Change Mitigation Potential in Boreal Forests: Impacts of Management, Harvest Intensity and Use of Forest Biomass to Substitute Fossil Resources, *Forests*, vol, 8, str, 455; doi:10.3390/f8110455
9. Bishop, K., Mason, G. and Robinson, C. (2009). Firm growth and its effects on economic and social outcomes – Literature and statistical review, NESTA Interim Report, National Institute of Economic and Social Research Working Paper, March 2009.
10. Blanchard, O. and Perotti, R. (2002). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *the Quarterly Journal of economics*, 117(4), str. 1329-1368.
11. Bloom, N., and Van Reenen, J. (2007). 'Measuring and explaining management practices across firms and countries,' *Quarterly Journal of Economics*, 122(4): p. 1351-1405.
12. Coenen, G., Kilponen, J. and Trabandt, M. (2010). When does fiscal stimulus work?. *European Central Bank (ECB), Research Bulletin*, 10, str. 6-10
13. Cournède, B., Goujard, A. and Pina, Á. (2014). Reconciling fiscal consolidation with growth and equity. *OECD Journal: Economic Studies*, Vol. 2013(1), str. 7-89.
14. De Jong, M., Funda, J., and Vetlov, I. (2017). *The effect of public investment in Europe: A model-based assessment* ECB Working Paper Series No. 2021/February 2017.
15. Disney, R., J. Haskel and Y. Heden, (2003). Restructuring and Productivity Growth in UK Manufacturing, *Economic Journal*, 113: p.666-694.
16. Drupp, M.A., Freeman, M.C., Groom, B. and Nesje, F. (2018). Discounting Disentangled. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10, 4, pp. 109–134, doi:10.1257/pol.20160240



17. Eurostat (2017). European statistics EC Official Webpage - <http://ec.europa.eu/eurostat>
18. FAO. (2010). Forest product conversion factors for the unece region. Geneva timber and forest discussion paper 49, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva. 50 str.
19. Fogel, K. Morck. R. and Yeung, B. (2006). 'Big business stability and economic growth: is what's good for General Motors good for America,' NBER Working Paper Series, No. 12394.
20. Ganelli, G., and Tervala, J. (2016). *The welfare multiplier of public infrastructure investment* IMF Working Paper, No.16/40.
21. Gechert, S. (2015). What fiscal policy is most effective? A meta-regression analysis. *Oxford Economic Papers*, 67(3), str. 553-580.
22. IMF. (2014). Legacies, clouds, uncertainties. In World economic outlook. IMF. October 2014, Available from. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/>
23. IPCC. (2019). <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>
24. Kutnar, A., Hill, C., A., S. (2017). Life cycle assessment - opportunities for forest products sector, Bioproducts business, vol, 2, no, 6, str, 52-64, ISSN 2378-1394, <http://biobus.swst.org/index.php/bpbj/article/view/26/14>, [COBISS,SI-ID 1539704260]
25. Lutkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer.
26. Mourre, G., Astarita, C. and Maftai, A. (2016). Measuring the uncertainty in predicting public revenue. *European Economy Discussion Paper*. No. 039
27. Nicoletti, G., Scarpetta, S. and Boylaud, O. (1999). Summary indicators of product market regulation with an extension to employment protection legislation, OECD Economics Department Working Paper No. 226, Paris.
28. Petrillo, M., Sandak, J., M., Grossi, P., Kutnar, A., Sandak, A., M.(2018) Long service life or cascading? The environmental impact of maintenance of wood-based materials for building envelope and their recycling options, V: Papers prepared for the 49th Annual conference, 29 April - 3 May 2018, Johannesburg, South Africa, Johannesburg: IRG/WP, 2018, Str, 1-21, ilustr, [COBISS,SI-ID 1540343236]
29. Price, R., Dang, T. T. and Guillemette, Y. (2014). New tax and expenditure elasticity estimates for EU budget surveillance. *OECD Economics Department Working Papers*. No. 1174
30. Sila, U., Morgavi, H. and Dall'Orso, J. (2016). Trends in productivity and sources of productivity growth in Slovenia, OECD Working Papers No. 1368, <https://doi.org/10.1787/18151973>
31. Tenhofen, J., Wolff, G. B. and Heppke-Falk, K. H. (2010). The Macroeconomic Effects of Exogenous Fiscal Policy Shocks in Germany: A Disaggregated SVAR Analysis. *Jahrbucher fur Nationalokonomie & Statistik*, 230(3).
32. Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., Weidema, B. (2016). The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 21 (9), 1218–1230. <http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8> (dostopana april 2020)



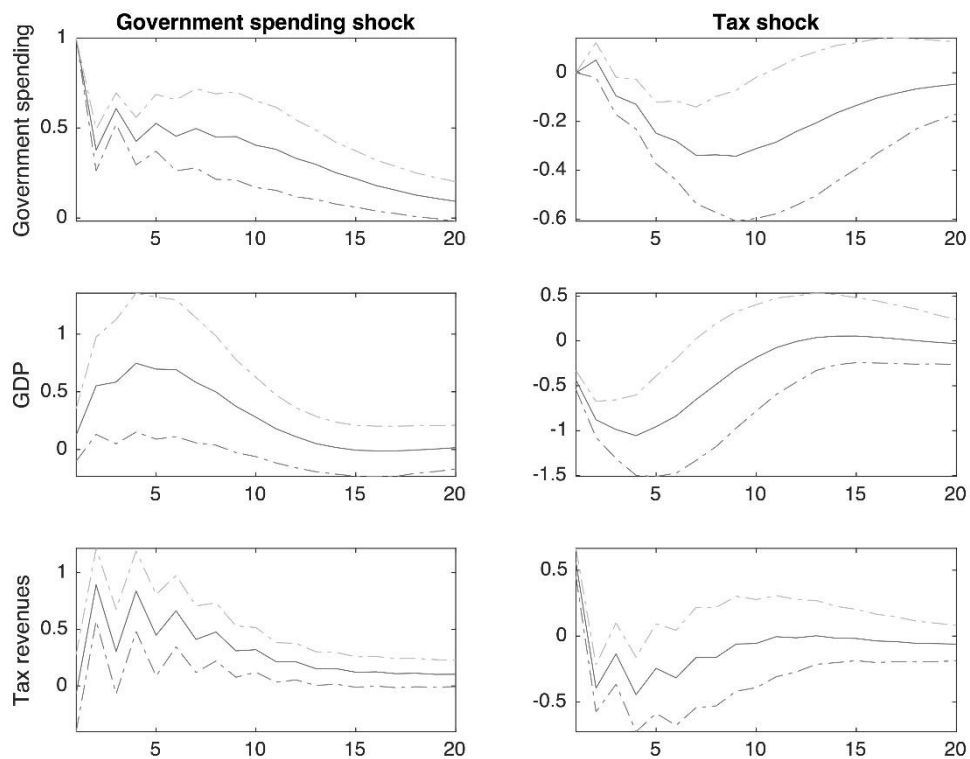
InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

## 4. Dodatno gradivo

### Priloga A. Funkcije impulznega odziva

Slika A1. Impulzni odzivi v osnovnem modelu



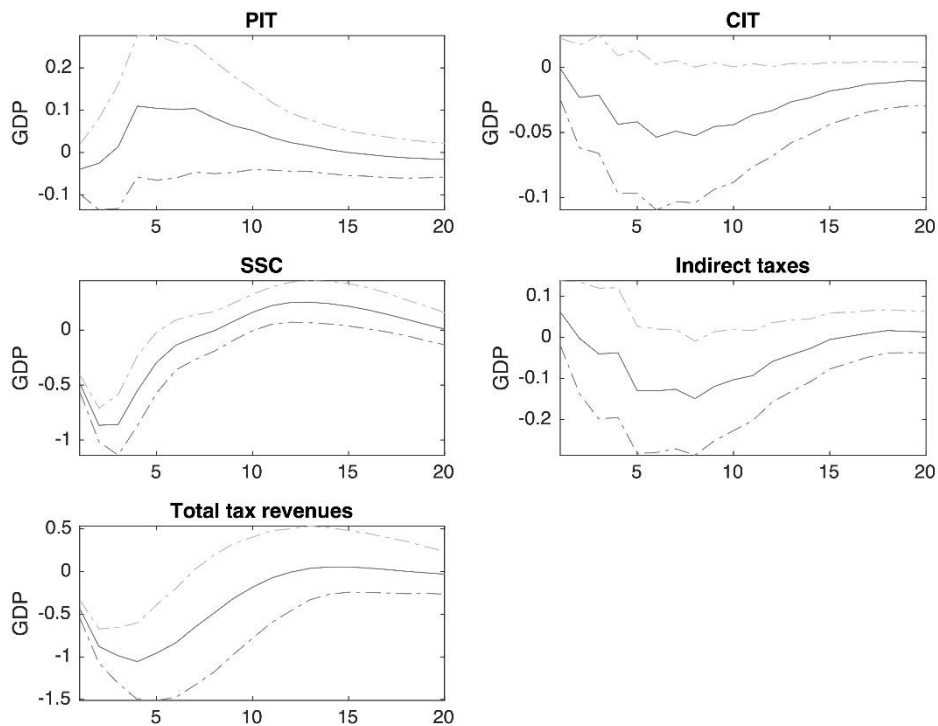
Vir: Izračuni avtorja



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Slika A2. Impulzni odziv davčnih komponent na BDP



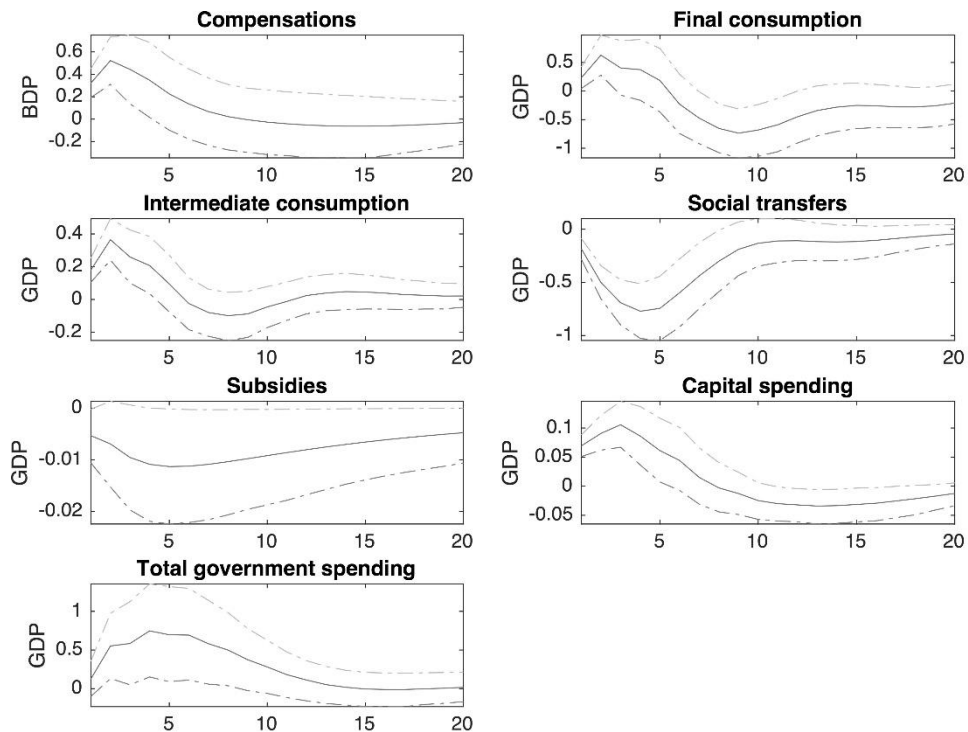
Vir: Izračuni avtorja



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Slika A3. Impulzni odzivi komponente porabe na BDP



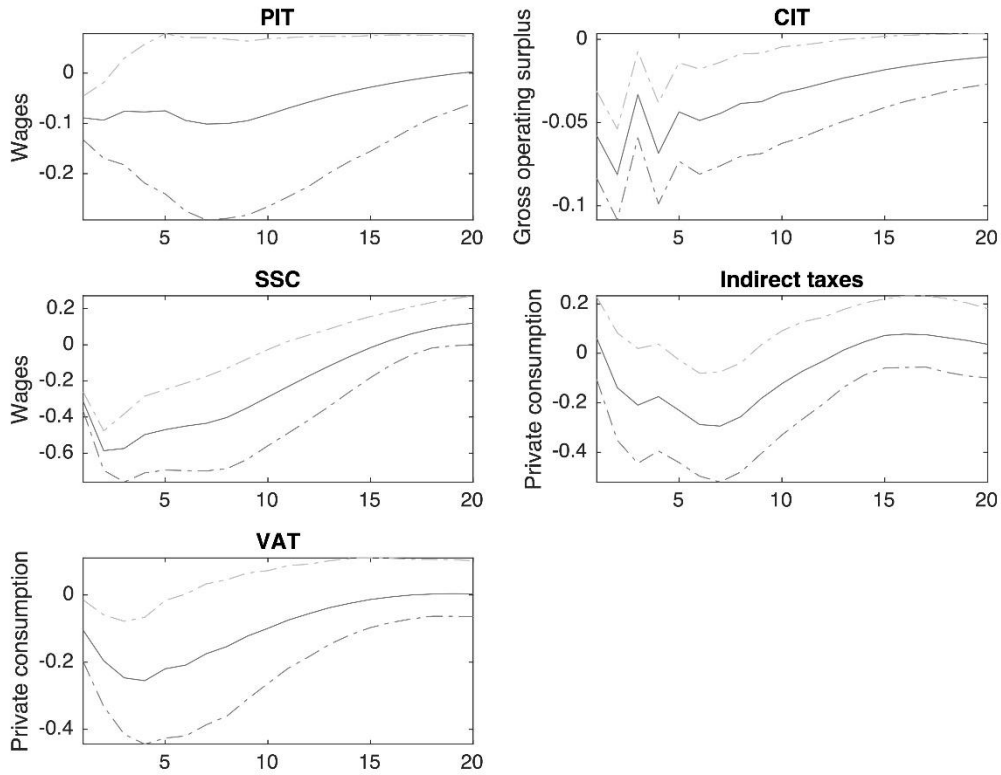
Vir: Izračuni avtorja



InnoRenew CoE

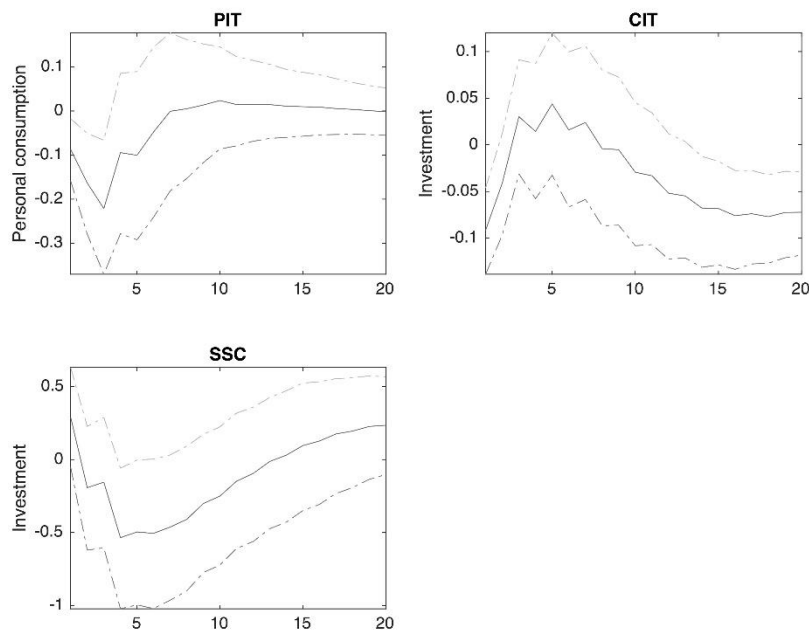
Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

**Slika A4. Impulzni odzivi davčnih komponent na posameznih makroekonomskih osnovah**



Vir: Izračuni avtorja

**Slika A5. Impulzni odziv davčnih komponent na različne makroekonomske agregate**



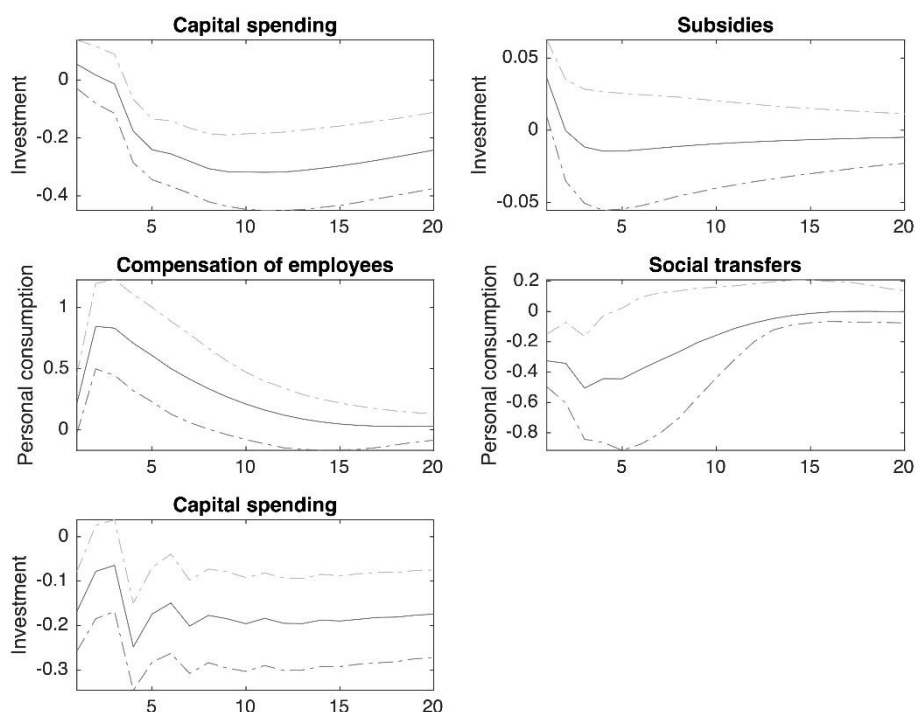
Vir: Izračuni avtorja



InnoRenew CoE

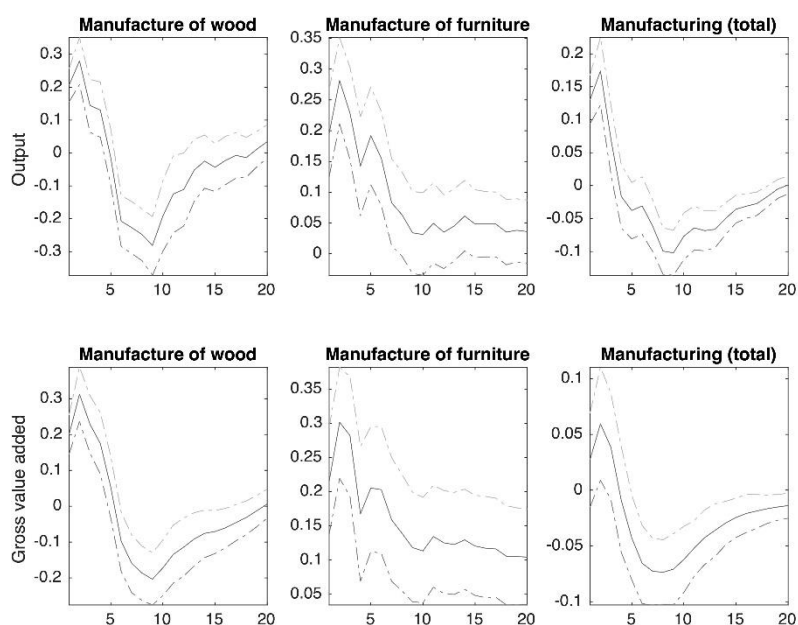
Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Slika A6. Impulzni odzivi komponente porabe na različne makroekonomske agregate



Vir: Izračuni avtorja

Slika A7. Impulzni odzivi kapitalne porabe za uspešnost lesne industrije



Vir: Izračuni avtorja

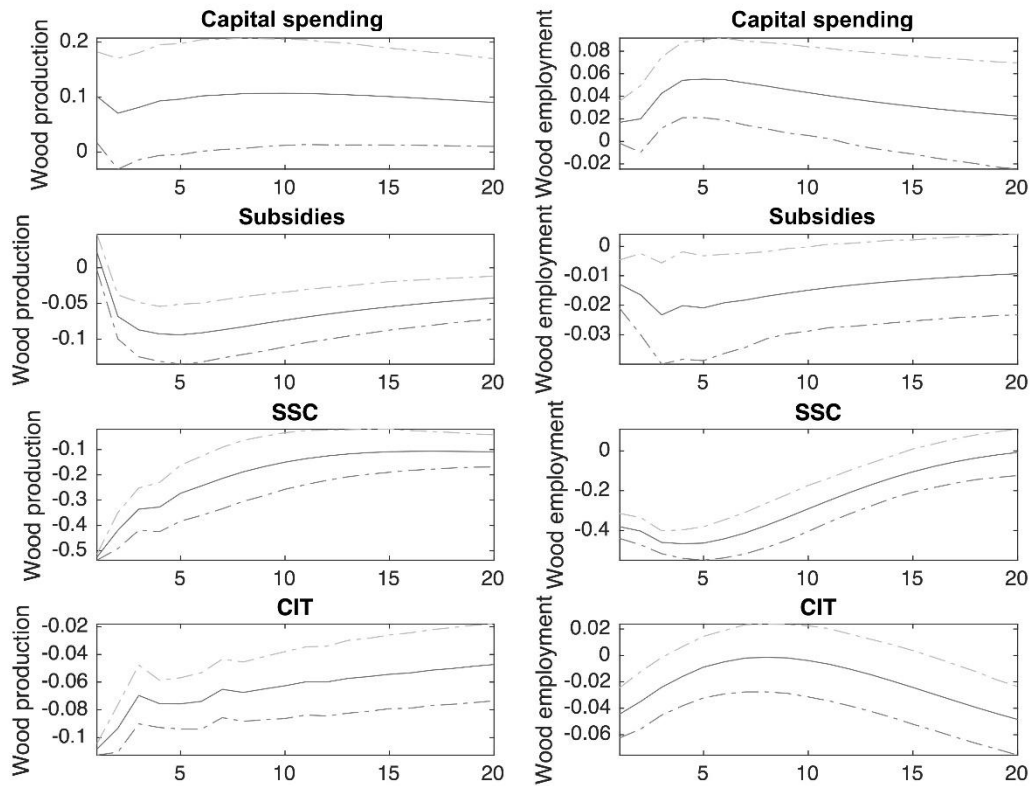




InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

**Slika A8. Impulzni odzivi različnih davčnih instrumentov na proizvodnjo in zaposlovanje v proizvodnji lesa in z njim povezanih izdelkov**



Vir: Izračuni avtorja



## Priloga B. Skupinski pristop za Slovenijo

### Preglednica B1. Vrednosti in ocene znotraj segmenta

Strukturni dejavnik	Velikost dejavnika (2005-2019 povprečje)	Ocena a	Obrazložitev in kritična vrednost (Batini in sod. (2014))
Odprtost za trgovino	0,68	0	<i>Relativno odprta</i> Država se šteje za zaprto, če je razmerje med uvozom in BDP pod 0,3.
Rigodnost trga dela	4,1	1	<i>Tog trg dela</i> Trg dela je tog, če je ocena učinkovitosti trga dela nižja ali enaka 4, izmerjena v poročilu o globalni konkurenčnosti.
Velikost avtomatičnih stabilizatorjev	0,47	0	<i>Small automatic stabilizers</i> Avtomatski stabilizatorji, merjeni z razmerjem med skupno javno porabo in nominalnim BDP, so majhni, če je razmerje pod 0,40.
Režim menjalnega tečaja	'EMU'	1	<i>Režim menjalnega tečaja</i>
Raven zadolženosti	0,53	1	<i>Varna stopnja zadolženosti</i> Javni dolg je stabilen, če je raven javnega dolga nižja od 60% BDP.
Upravljanje javne porabe in javnofinančnih prihodkov	-	1	<i>Visoka učinkovitost upravljanja</i>
<b>Skupaj</b>		<b>4</b>	

<sup>a</sup> - Batini in sod. (2014) so determinantam dodeli vrednost 1, kar pomeni, da bi morali biti fiskalni multiplikatorji v nekaterih državah visoki in vrednost 0, če determinanta omejuje velikost multiplikatorja.  
Vir: Izračuni avtorja

Po Batini in sod. (2014) lahko domnevamo, da imajo države s skupnimi ocenami od 0 do 3 "nizke" multiplikatorje; države s skupnimi ocenami 3 ali 4 imajo "srednje" multiplikatorje; in države s skupnimi ocenami od 4 do 6 končajo v kategoriji "veliki" multiplikatorji. Naši rezultati kažejo skupno oceno 4.



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

### Priloga C. Letni učinki makroekonomskih agregatov po šoku kapitalskih naložb

Naslednji dve preglednici prikazujeta letne učinke po šoku kapitalskih naložb v višini 149,14 milijona EUR, ki je načrtovan v obdobju 2021–2027 in je tako enakomerno porazdeljen na 28 četrletji.

#### Preglednica C1. Letni učinki izvajanja štirih kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31)

Srednja vrednost IRF				
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	262,20	14,14	3,23	6269,84
2 leto	345,20	18,39	5,80	6452,97
3 leto	194,00	9,38	6,12	3437,46
4 leto	48,39	-0,76	6,06	1382,26
5 leto	41,13	-10,39	5,61	-803,73
6 leto	35,68	-13,59	5,41	-1444,78
7 leto	32,66	-13,59	5,41	-1444,78
10 leto	30,85	-0,84	-0,71	-4882,24
Spodnja vrednost IRF				
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	214,88	9,85	2,24	2455,50
2 leto	280,76	17,59	2,84	4335,57
3 leto	310,34	5,52	1,51	8563,27
4 leto	-342,26	-1,26	0,23	163,97
5 leto	-468,46	-12,50	-1,17	-10445,31
6 leto	-508,43	-16,15	-1,67	-17825,29
7 leto	-615,87	-16,01	-1,67	-22281,61
10 leto	-648,81	-0,91	-3,18	-10863,91
Zgornja vrednost IRF				
	Število delovnih mest	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	287,13	19,02	4,22	8795,23
2 leto	530,20	32,33	8,76	12301,60



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

3 leto	539,61	31,29	10,69	13585,06
4 leto	566,10	27,53	11,84	14700,05
5 leto	595,19	22,74	12,31	15072,38
6 leto	601,45	21,07	12,41	15285,04
7 leto	314,31	-11,26	12,41	12268,38
10 leto	71,25	-10,22	1,72	1699,98

**Preglednica C2. Letni učinki izvajanja štirih kapitalskih naložbenih projektov na ustrezne makroekonomske agregate, specifične za lesno industrijo (C16 + C31), scenariji z zmanjšanjem zaradi Covid-19**

	Srednja vrednost IRF, Covid-19		
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	11,78	2,69	5222,77
2 leto	15,32	4,83	5375,33
3 leto	7,81	5,10	2863,40
4 leto	-0,63	5,05	1151,42
5 leto	-8,65	4,67	-669,50
6 leto	-11,32	4,51	-1203,50
7 leto	-11,32	4,51	-1203,50
10 leto	-0,70	-0,59	-4066,90
	Spodnja vrednost IRF, Covid-19		
	Proizvodnja v mio EUR	Bruto dodana vrednost v mio EUR	Proizvodnja na zaposlenega v EUR
1 leto	8,20	1,86	2045,43
2 leto	14,65	2,36	3611,53
3 leto	4,60	1,26	7133,21
4 leto	-1,05	0,19	136,59
5 leto	-10,41	-0,97	-8700,95
6 leto	-13,45	-1,39	-14848,47
7 leto	-13,33	-1,39	-18560,58
10 leto	-0,76	-2,65	-9049,64



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

#### **Priloga D. Priporočila, opozorila in zadržki glede razvoja v Točki 2 Dispozicije opredeljenih smeri predelave lesa v Sloveniji ter v študiji opredeljenih podatkov, izračunov in ugotovitev**

Pri izdelavi študije, še posebej pri postavitvi Modela razporeditve lesa in izračuna okoljskega vpliva, smo upoštevali številne predpostavke in omejitve, začevši s tistimi, ki so bili kot »robni pogoji« navedeni v Dispoziciji študije, ki jo je pripravil Naročnik:

- Da je les dobavljiv, oziroma, da v študiji ni potrebno podrobneje predvideti ukrepov za izboljšanje mobilizacije lesa iz slovenskih gozdov. Študija naj predpostavi, da bi se za dodaten les, ki bi se predelal v Sloveniji, ustrezno zmanjšal izvoz v Sloveniji posekanega lesa v tujino oziroma bi se uvozil les na podlagi konkurenčnih cen.
  - o Zato smo pri izračunih, ki jih je opravil Model, upoštevali le razmerje med dejansko posekanim lesom iglavcev in listavcev, ki v Sloveniji velja v letu 2019 (<http://wcm.gozdis.si/cene-in-tokovi-lesa>), ter privzeli, da je celotna količina tega lesa primerna za nadaljnjo predelavo v Smereh predelave lesa (glej spodaj)
- Da bodo vse količine izdelkov, predvidenih v Modelu, tudi prodane
  - o Posledično za v Modelu predvidene izdelke) nismo izdelati podrobnejših tržnih študij
- Se za izračun ogljičnih odtisov uporablja metoda ugotavljanja vplivov na okolje v celotnem življenjskem ciklu (ang. Life Cycle Assessment), po metodi »od zibeli do vrat«, in za to mednarodno uveljavljena programska oprema in baze podatkov
  - o Zato smo podatke za izračun ogljičnega odtisa pridobili iz baze podatkov Ecoinvent Centre (Wernet in sod., 2016), največkrat posplošene za raven EU, in ne, na primer, neposredno od konkretnih proizvajalcev teh izdelkov

Kjer ni eksplicitno omenjeno, so vstopni podatki pridobljeni iz javno dostopnih virov in agregirani na nacionalni ravni, kar seveda močno vpliva na natančnost rezultatov – idealno bi bilo, da bi podatke pridobivali na ravni posameznih podjetij (npr. lesnopredelovalna podjetja) ali agregirano vsaj na ravni npr. statističnih regij. Zaradi omejenega namena in obsega te študije to, žal, ni bilo izvedljivo, kot tudi ne to, da bi posebej preverjali točnosti podatkov, ki smo jih pridobil iz zgornjem omenjenih javno dostopnih baz podatkov.

- Še posebej moramo izpostaviti, da so podatki, ki jih nekatere inštitucije (npr. SURS) zbirajo o ekonomski aktivnosti lesarstva na podlagi registracije dejavnosti podjetij po Standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD) nepopolni in pogosto napačni
- Veliko podjetij, še posebej to velja za podjetja, katerih glavna dejanska dejavnost je gradnja z lesom, ima kot primarno dejavnost prijavljeno izven razredov, ki naj bi zbirali podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo lesa (C16, C17, C31)

Naročnik je Smeri predelave lesa v Dispoziciji opredelil zelo splošno, zato smo tako za izračun potencialnih prihodkov od prodaje, ki jih je izračunal Model, kot za izračune ogljičnega odtisa in v nadaljevanju ocene



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

potencialnega prihranka emisij toplogrednih plinov, izbrali nabor izdelkov, ki po naši oceni najbolj odraža sestavo izdelkov za posamezno Smer predelave lesa, ki je danes na slovenskem trgu. V nekaterih Smereh predelave lesa taki podatki niso na voljo – v tem primeru smo kot reprezentativen(ne) izbrali izdelek(e), za katere sploh obstajajo javno dostopni podatki.

- Idealno bi bilo, da bi imeli na voljo popoln seznam vsaj lesnih izdelkov, ki jih proizvaja slovenska lesnopredelovalna industrija, na ravni posameznih podjetij ali vsaj na ravni statističnih regij, s pripadajočimi cenami, ki jih na trgu dosegajo ti izdelki (npr. na ravni poslovnih četrtletij) – to močno presega okvir te študije

Model razporeditve lesa smo zato pripravili z naslednjimi omejitvami/predpostavkami:

- Strukturo razporeditve količin okroglega lesa znotraj posameznih produktnih (pod)tokov in pa faktorje izkoristka materiala pri operacijah smo povzeli po metodologiji FAO (FAO, 2010), ki te podatke agregira na ravni celotne države
  - o Idealno bi bilo, da bi te podatke imeli zbrane na ravni posameznih podjetij ali vsaj na ravni statističnih regij, posodobljene za trenutno stanje v RS – v modelu dosežene cene izdelkov utežene glede na relativno zastopanost lesne vrste in sortimenta na trgu - ocena)
  - o Kot primer – za tokove lesa iglavcev smo študijo FAO (FAO, 2010) modificirali, ker v RS ne proizvodimo celuloze (ali vlaken) iz lesa iglavcev (samo papirnica Količevo iz listavcev) – zato več ostankov predelave lesa v energijsko izrabo kot pri listavcih (pridelava celuloze cenovno bolj ugodna, vendar bi bila potrebna zahtevna investicija).
- Cene za žagan les vzete s spletnega mesta ([https://www.mojmojster.net/cene/gradbeni\\_les](https://www.mojmojster.net/cene/gradbeni_les))
- Cene za CLT in lameliran les pridobili neposredno od proizvajalcev (tržne cene v RS)
- Cene za lamelirane profile in pa zunanje in notranje pohištvo pridobili neposredno od kupcev in proizvajalcev (tržne cene v RS)
  - o Kot omenjeno, izbrani le nekateri produkti, za večjo točnost podatkov bi potrebovali širši nabor
- Cene za izdelke v Smeri predelave lesa »Biorafinerija« pridobili iz mednarodne literature (ni specifično za RS)
- Cena za energijo v vseh scenarijih enaka (<http://wcm.gozdis.si/en/wood-flows-and-prices>)
  - o Niso specifično upoštevane vse možne tehnologije pridobivanja energije

Pri oceni makroekonomskih in drugih potencialnih družbeno-ekonomskih učinkov prestrukturiranja slovenske lesnopredelovalne industrije smo upoštevali samo načrte tistih investicijskih projektov, ki jih je Naročnik že evidentiral kot perspektivne (žagarski centri, proizvodnja križno lepljenih plošč, proizvodnja kompozitov). Za popolnejšo sliko investicij (presega namen in obseg te študije), potrebnih za temeljito in



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

»pametno« prestrukturiranje sektorja, kot ga predvideva »scenarij izdelkov z višjo dodano vrednostjo« (Poglavje 2.1), bi bilo potrebno proučiti vsaj še:

- katere dodatne investicije bi bile potrebne s teoretičnega vidika, da bi dosegli »boljšo strukturo« izdelkov slovenske lesnopredelovalne in z njo povezanih industrij
- kakšne in katere investicije načrtujejo v zasebnem sektorju in kakšne si morda obetamo kot tuje neposredne investicije; za to bi morali izvesti dialog (srečanja, okrogle mize, fokusne skupine, itd.) z vsemi relevantnimi deležniki v tem procesu
- vsaj teoretično predpostaviti (preračunati po ustreznem Modelu) lokacije potencialnih investicij, da bi lahko ocenili logistiko (bližina ustrezne surovine, povezanost s trgi), potrebno delovno silo, dostopnost ustreznih zemljišč in komunalne infrastrukture, itd.

Za izračune ogljičnega odtisa in v nadaljevanju ocene potencialnega prihranka emisij toplogrednih plinov pri izdelavi in uporabi lesnih izdelkov, ki bi nadomestili izdelke iz drugih materialov, smo izbrali nabor izdelkov, ki po naši oceni najbolj odraža sestavo izdelkov za posamezno Smer predelave lesa, ki je danes na slovenskem trgu. Podatke za izračun ogljičnega odtisa smo pridobili iz baze podatkov Ecoinvent Centre (Wernet in sod., 2016), največkrat posplošene za raven EU.

- Idealno bi bilo, da bi za lesne izdelke, ki jih proizvaja slovenska lesnopredelovalna industrija, imeli podatke LCA zbrane na ravni posameznih podjetij – to bi zahtevalo velik napor, ki močno presega okvir te študije
- Razlike ogljičnega odtisa zaradi proizvodnje izdelkov, v katerih je prevladujoč material les (lesni izdelki), smo za vsakega od obravnavanih izdelkov izračunali glede na prostornino v njem uporabljenega lesa (ali maso, če je bilo to ustrezno). Razliko smo posplošili na celotno skupino izdelkov v smeri predelave lesa, tako da smo enako razliko v ogljičnem odtisu pripisali celotni prostornini lesa ki jo je Model razporedil v to smer predelave lesa in je bila v modelu predstavljena kot prostornina (ali pa masa, če to ustrezno) v tej Smeri predelave lesa predvidenih izdelkov.
  - o Izračun bi bil natančnejši, če bi na voljo imeli popoln seznam vsaj lesnih izdelkov, ki jih proizvaja slovenska lesnopredelovalna industrija
  - o Kot primer – pri izračunu pri smeri predelave lesa »Biorafinerija« smo morali upoštevati, kot da je celotna prostornina za v Modelu za to namenjenega lesa (ostankov drugih procesov predelave lesa) predelana v tekoče kemikalije (čeprav je v tej smeri predelave lesa možna res široka paleta raznovrstnih izdelkov) – boljše konsistentnost podatkov bi izboljšala pravilnost izračuna
- Zaradi relativno majhnega nabora izdelkov je pri primerjavi »največje razlike« in »najmanjše razlike« (Poglavje 2.3.3) pri posamezni Smeri predelave lesa prihajalo do velikih razlik v oceni potencialnega prihranka emisij toplogrednih plinov in količine CO<sub>2</sub>, ki je potencialno »skladiščena« v teh izdelkih. Zato je v skupnem prikazu kot najbolj korekten rezultat izpostavljeno povprečje teh razlik.



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Pri oceni potencialnih prihrankov emisij toplogrednih plinov zaradi zmanjšanja transportnih poti ter poenostavljene logistike, ki bi nastale, če nekaterih lesnih izdelkov ne bi uvažali iz tujine, ampak njihovo proizvodnjo vzpostavili v RS, smo upoštevali naslednje predpostavke in omejitve:

- Izbrali smo štiri najbolj tipične polizdelke in identificirali »točke zadnjega zbiranja« teh polizdelkov pred transportom v Slovenijo
- Izračunali smo povprečno razdaljo med temi točkami »zadnjega zbiranja« in najpomembnejšimi centri v Sloveniji, kjer bi lahko bili proizvodni obrati in/ali njihovi odjemalci, in ne dejanskih transportnih poti med vsemi temi točkami
- Za količine izbranih polizdelkov smo privzeli količine, ki jih je za njihove Smeri predelave lesa izračunal Model in ne trenutne dejanske količine transportirane z mest proizvodnje in distribucije v tujini (ni ustreznih podatkov)
- Predpostavili smo, da je lesnopredelovalna industrija geografsko razpršena dejavnost, za lažji izračun pa predpostavili, da to geografsko razpršenost najbolje ponazarja kar pet največjih krajev v Sloveniji (Ljubljana, Maribor, Celje, Koper in Novo Mesto) in ne, na primer, dejanskih potencialnih lokacij, kjer bi z investicijami v RS lahko vzpostavili te predelovalne obrate





InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

## **Priloga E. Dispozicija za izvedbo temeljite študije, ki bi opredelila tržno pozicijo lesa in lesnih izdelkov, postavila model za proučevanje učinkov ukrepov ekonomske in drugih politik na lesarstvo in podala utemeljitve ter izračunala podrobnejše vplive v Točki 2 Dispozicije predlaganih projektov za razvoj smeri predelave lesa v Sloveniji**

Na podlagi spoznanj, ki smo jih ugotovili v tej študiji, eksplicitno zapisani so predvsem v Poglavju 3., čeprav implicitno po celotnem besedilu, predlagamo Dispozicijo za izvedbo temeljite študije, ki bi opredelila tržno pozicijo lesa in lesnih izdelkov, postavila model za proučevanje učinkov ukrepov ekonomske in drugih politik na lesarstvo in podala utemeljitve ter izračunala podrobnejše vplive v Točki 2 Dispozicije predlaganih projektov za razvoj smeri predelave lesa v Sloveniji. Dispozicija naj vsebuje:

### **1. Cilj študije**

V študiji naj Ponudnik opredeli gospodarski in inovacijski položaj lesnopredelovalnega sektorja, ter predlaga/pripravi metodologijo za izboljšanje zbiranja podatkov in njihove obdelave/predstavitve. Ponudnik naj pripravi model, ki bo zajel snovne tokove lesa v njegovi pridelavi, predelavi (primarni in sekundarni), pri zbiranju ostankov in odpadkov, ponovni uporabi in rabi v energetiki. Model naj ovrednoti te tokove predvsem z ekonomskega in okoljskega (predvsem bilance emisij toplogrednih plinov, eksplicitno pa naj izpostavi v lesne izdelke vezano količino biogenega ogljika). Model naj bo pripravljen na širitve in posodabljanja, omogoči pa naj optimizacijo rešitev tako z gospodarskega (vključujoč vrste in lokacije investicijskih projektov, njihovo profitabilnost, itd.) kot okoljskega (vključujoč logistiko in reverzno logistiko) vidika, oziroma kombinacije obeh. Ponudnik naj pripravi znanstveno podlago in strokovni predlog za pripravo politik (metodologija, ukrepi), ki bi spodbujale razvoj lesarstva na lokalni, nacionalni in ravni EU.

### **2. Analiza stanja lesnopredelovalnega sektorja**

Ponudnik naj pripravi ekonomski in inovacijski pregled sektorja ter predlaga in pripravi sisteme za izboljšano zbiranje, urejanje in prikazovanje podatkov, ki lahko služijo za pripravo podlag za izboljšave v sektorju.

#### **2.1 Število podjetij v sektorju glede na splošno klasifikacijo dejavnosti (SKD)**

Ponudnik naj opravi analizo kvalitete podatkov, ki jih za to pristojne inštitucije zbirajo o podjetjih, ki se ukvarjajo s pridelavo in predelavo lesa (gozdarstvo, lesarstvo, papirništvo). Veliko podjetij, še posebej to velja za podjetja, katerih glavna dejanska dejavnost je gradnja z lesom, ima kot primarno dejavnost registrirano izven razredov, ki naj bi zbirali podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo lesa (C16, C17, C31), zato



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

jih statistike ne zaznajo kot pomembne akterje lesnopredelovalne industrije. Pričakujemo, da se bo to neskladje v prihodnje še stopnjevalo, ker se bodo tudi »klasični« gradbeniki vse pogosteje ukvarjali z lesno gradnjo. Opredele naj še druge predloge za izboljšavo zbiranja in obdelave statističnih podatkov (npr. načine agregiranja podatkov z ravni posameznega podjetja, statistične regije in nacionalne ravni), ki bi omogočalo boljši uvid v sektor in s tem podlago za natančnejše načrtovanje razvoja in usmerjeno ukrepanje države.

## 2.2 Prihodki in trg sektorja

Ponudnik naj nadaljuje in poglobi analize iz drugih študij (npr. Izračun ekonomskih vidikov prestrukturiranja lesno-predelovalne panoge v RS glede na cilje, ki jih je zastavil MGRT, Direktorat za lesarstvo; Kako izkoristiti potencial lesa in lesne industrije za uresničitev trajnostnega razvojnega preboja?; itd.). Glede na analizo iz prejšnje točke naj zajame relevantne ekonomske podatke in pripravi osnove za spremljanje podatkov na ravni statističnih regij. Ponudnik naj pripravi analizo najpomembnejših izvoznih trgov (EU, Združeno kraljestvo, severna Amerika, vzhodna Evropa, severna Afrika in bližnji vzhod) slovenske lesnopredelovalne panoge (trenutno stanje menjave, analiza trendov, predvideni ukrepi za širitev obstoječih in odpiranje novih prodajnih kanalov (plasiranje novih izdelkov za izboljšanje strukture in cenovnega razreda izdelkov), itd.). Ponudnik naj pripravi Katalog vseh lesnih izdelkov, ki jih proizvaja slovenska lesnopredelovalna industrija in zbere cene, ki jih dosegajo, ter pripravi sistem za njihovo sprotno spremljanje (vsaj kvartalno poročanje).

## 2.3 Prevladujoči poslovni modeli

Ponudnik naj izvede analizo in opiše vrste poslovnih modelov podjetij slovenske lesnopredelovalne industrije, ter poda predloge za njihova izboljšanja ali spremembe.

## 2.4 Inovacijski potencial sektorja

Ponudnik naj pripravi pregled in analizo izobraževalnih inštitucij (vključujoč vseživljenjsko učenje) in inštitucije za usposabljanje, raziskovalnih inštitucij in podpornega okolja (inkubatorji, pospeševalniki) ter inovacijske aktivnosti podjetij (tudi združenja, SRIP, itd.). Analiza naj za zadnjih 5 let zajame najmanj naslednje podatke:

- Število izšolanih/usposobljenih ljudi, razporejeno po ustreznih kategorijah
- Število in vrednost pridobljenih raziskovalnih, razvojnih in inovacijskih projektov, financiranih iz javnih virov (nacionalni, mednarodni) ter kazalci uspeha (število in vplivnost objav, patentov in drugih elementov intelektualne lastnine, število in vrednost pogodb z industrijo, zaslužek z intelektualno lastnino, itd.)
- Število in vrednost inovacij



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

## 2.5 Vlaganje sektorja v raziskave in razvoj ter izkazani učinek

Ponudnik naj pripravi analizo javnih in zasebnih vlaganj sektorja v raziskave in razvoj (namen, rezultati, učinki) ter pripravi priporočila za povečanje vlaganj, da bi dosegli maksimalno povečanje inovacijskega potenciala sektorja v Sloveniji.

## 2.6 Ekonomska zmogljivost sektorja za vlaganje v inovativne proizvode, procese in tehnologijo

Ponudnik naj pripravi analizo akumulacije sredstev podjetij v sektorju, motivacije podjetij in lastnikov za vlaganja, dostopnost do virov, itd.

## 3. Nadgradnja Modela razporeditve predelave količin lesa

V Republiki Sloveniji dokaj zadovoljivo spremljamo in nadziramo tokove lesa v godovih, na trgu okroglega lesa, pri predelavi v le nekatere izdelke primarne predelave, ter porabo v energetiki. Velikokrat tudi ti podatki med seboj niso smiselno povezani, oziroma niso zbrani vsi podatki, ki bi omogočili polno informacijo o ekonomskih, okoljskih in družbenih rezultatih in vplivih pridelave in predelave lesa. Še posebej pa primanjkuje pregleda nad tokovi lesa v predelavi lesa v končne izdelke, njihovi uporabi (življenjska doba), ter morebitnem vračanju v proizvodne procese in nove izdelke. Polno informacijo o vseh vidikih trajnostnosti uporabe lesa (ekonomski, okoljski, družbeni) pa RS potrebuje za načrtovanje politik (v naravovarstvu, gozdarstvu (in drugi rabi tal), industriji (s poudarkom na lesarstvu in lesnem gradbeništvu), načrtovanju prostora, ravnanju z odpadki, energetiki, idr.), za identifikacijo in optimizacijo podpore razvoja (tudi lokacijsko) poslovnih in investicijskih priložnosti, ter za analizo vplivov in pripravo predlogov za politike na ravni EU (npr. sveženj »fit for 55«).

Ponudnik naj pripravi model, ki bo zajel snovne tokove lesa v njegovi pridelavi, predelavi (primarni in sekundarni), pri zbiranju ostankov in odpadkov, ponovni uporabi in rabi v energetiki. Model naj ovrednoti te tokove predvsem z ekonomskega in okoljskega (predvsem bilance emisij toplogrednih plinov) vidika, kjer je to smiselno in mogoče, pa tudi z družbenega. Pri tem naj eksplicitno izpostavi ne le zmanjšanje emisije toplogrednih plinov zaradi izdelave in uporabe lesenih izdelkov (in ne izdelkov iz drugih, energijsko potratnejših tvoriv ali tvoriv fosilnega izvora) ampak tudi količino biogenega ogljika, ki je vezan v lesne izdelke. Model naj bo pripravljen na širitve in posodabljanja, omogoči pa naj optimizacijo rešitev tako z gospodarskega (vključujoč vrste in lokacije investicijskih projektov, njihovo profitabilnost, itd.) kot okoljskega vidika (vključujoč logistiko in reverzno logistiko), oziroma kombinacije obeh.

Ponudnik naj mapira glavne deležnike v pridelavi, predelavi, zbiranju in predelavi ter uporabi lesa v energetiki ter pripravi več srečanj, delavnic, itd., na katerih bi pridobili informacije o njihovih razvojnih



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

potrebah in poslovnih ter investicijskih načrtih. Pripravi naj scenarije za umestitev investicij, potrebnih za učinkovito prestrukturiranje slovenske lesnopredelovalne industrije, da bi dosegla cilje, ki si jih je RS postavila v strateških dokumentih, ki jih je MGRT postavil kot eksplicitne do leta 2030, in ki bi pripomogle k uresničitvi zavez, ki jih je RS sprejela v EU. Pripravi naj znanstveno podlago in strokovni predlog za pripravo politike (metodologija, ukrepi), ki bi kot ponor ogljika upoštevala tudi vezavo biogenega ogljika v izdelke (bilančno povečanje količine biogenega ogljika v izdelkih iz lesa in lesnih tvoriv) ter to priznala pri uresničevanju ciljev iz zavez v energijsko-podnebnih zakonodajnih svežnjih (npr. »fit for 55«).

### 3.1 Razpoložljivost ustrezne surovine

Ponudnik naj Model poveže z bazami podatkov in modeli, ki v RS že obstajajo s področja gozdarstva, in pri svojih izračunih upošteva dejansko količino in kvaliteto surovine, ki je na voljo (tudi razmerje uvoz-izvoz). Eden od vidikov naj bo tudi upoštevanje podnebnih sprememb, ki bodo vplivale na sestavo gozdov, kar bo vplivalo na vrsto in kvaliteto lesa, ki jo bomo v prihodnosti lahko dobivali iz slovenskih gozdov. To morda ne bo s skladu s potrebami in zmožnostmi obstoječe lesnopredelovalne industrije, vsekakor pa mora biti pomemben faktor pri pripravi strategij razvoja sektorja.

### 3.2 Podrobnejša opredelitev posameznih produktnih linij izdelkov ter boljši podatki za določanje zgornje meje dovoljene porabe lesa in spodnje meje za količino izdelkov v posamezni produktni liniji

Z uporabo znanja in podatkov, pridobljenih v točkah 2.1, 2.2, 2.3 in 3.1 (razpoložljivosti surovine, število lesnopredelovalnih podjetij, njihova poraba surovine ter količina proizvodov (izkoristek, faktor učinkovitosti predelave) naj Ponudnik izboljša natančnost podatkov, ki vstopajo v Model:

- Boljši Katalog vseh lesnih izdelkov, ki jih proizvaja slovenska lesnopredelovalna industrija (količine in cene, ki jih dosegajo, ter pripravi sistem za njihovo sprotno spremljanje (vsaj kvartalno poročanje))
- Natančnejši podatki o izkoristku (faktorji predelave lesa po posameznih produktnih skupinah in/ali Smereh predelave lesa) in stranskih tokovih materiala (ostanki proizvodnje in odpadki), če le mogoče na ravni podjetij (proizvodnih obratov) ali na ravni statističnih regij
- Natančnejše informacije o okoljskih vplivih proizvodnje izdelkov (LCA), če le mogoče kar na ravni proizvodnih obratov

### 3.3 Umestitev potrebnih investicij, ki omogočajo izvedbo izbranih scenarijev v Model

Ponudnik naj mapira glavne deležnike v pridelavi, predelavi, zbiranju in predelavi ter uporabi lesa v energetiki ter pripravi več srečanj, delavnic, fokusnih skupin, itd., na katerih bi pridobili informacije o njihovih razvojnih potrebah in poslovnih ter investicijskih načrtih.



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: coe@innorenew.eu, [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

Ponudnik naj pripravi scenarije za umestitev investicij, potrebnih za učinkovito prestrukturiranje slovenske lesnopredelovalne industrije, da bi dosegla cilje, ki si jih je RS postavila v strateških dokumentih, ki jih je MGRT postavil kot eksplicitne do leta 2030

- katere dodatne investicije bi bile potrebne s teoretičnega vidika, da bi dosegli »boljšo strukturo« izdelkov slovenske lesnopredelovalne in z njo povezanih industrij
- kakšne in katere investicije načrtujejo v zasebnem sektorju in kakšne si morda obetamo kot tuje neposredne investicije
- Model usposobiti za teoretično izračun lokacije potencialnih investicij, da bi lahko ocenili logistiko (bližina ustrezne surovine, povezanost s trgi), potrebno delovno silo, dostopnost ustreznih zemljišč in komunalne infrastrukture, itd.
- Model usposobiti za upoštevanje finančnih zahtev (dobičkonosnost, ROI, itd.) in geolokacijo (zmanjševanje stroškov in okoljskih obremenitev, dostopnost delovne sile, itd.) potencialnih investicij

#### 3.4 Povezava z modelom za izračun okoljskih vplivov pridelave in predelave lesa, logistike, itd.

Ponudnik naj v Model integrira tudi izračune prihrankov emisij CO<sub>2</sub>, ki jih lahko dosežemo z zamenjavo doslej uporabljenih izdelkov s izdelki na osnovi lesa in količino CO<sub>2</sub>, vezanega v proizvedene lesne izdelke

##### 3.4.1 Tudi ekonomska opredelitev zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub>

Ponudnik naj pripravi znanstveno podlago in strokovni predlog za pripravo politike (metodologija, ukrepi), ki bi kot ponor ogljika upoštevala tudi vezavo biogenega ogljika v izdelke (bilančno povečanje količine biogenega ogljika v izdelkih iz lesa in lesnih tvoriv) ter to priznala pri uresničevanju ciljev iz zavez v energijsko-podnebnih zakonodajnih svežnjih (npr. »fit for 55«) - podprto z izračuni Modela

#### 4. Potrebna sredstva za investicijo v predelovalne obrate in njihovi viri

Model naj omogoča optimizacijo za ugotavljanje najmanj:

- Največjega možnega ustvarjenega prihodka od prodaje izdelkov
- Višine in časovne dinamike potrebnih investicij v obrate predelave lesa
- Prihranka emisij CO<sub>2</sub> in količine CO<sub>2</sub>, vezanega v proizvedene lesne izdelke

#### 5. Potrebne spremembe in izboljšave inovacijskega potenciala sektorja

Na podlagi analize iz točke 2.4 naj Ponudnik pripravi projekcijo zmožnosti za izboljšanje inovacijskega potenciala sektorja v kratkoročnem in srednjeročnem obdobju. Prejšnje študije poudarjajo, da so za



InnoRenew CoE

Livade 6, 6310 Izola/Isola, Slovenia, T: +386 40 282 944, E: [coe@innorenew.eu](mailto:coe@innorenew.eu), [www.innorenew.eu](http://www.innorenew.eu)

uspešno prestrukturiranja sektorja ne le k večji predelavi lesa, ampak predelavi lesa v izdelke z drugačno strukturo, ki dosega precej višje cene na svetovnem trgu, kot je trenutno stanje, potrebne »pametne« investicije in splošno spodbujanje inovacij.

#### 6. Potrebne usmeritve v regionalnih in nacionalnih strateških dokumentih

Ponudnik naj pripravi analizo obstoječih regionalnih in nacionalnih strateških dokumentov, vključno z načrti (regionalnih) razvojnih agencij ter na podlagi spoznanj iz točk 2.3, 2.4, 2.5 in 2.6 pripravi predloge za njihovo izboljšavo.

- Dopolniti s spoznanji, ki jih poda Model, s katerim naj Ponudnik pripravi več optimizacijskih scenarijev

Ponudnik naj pripravi znanstveno podlago in strokovni predlog za pripravo politike (metodologija, ukrepi), ki bi kot ponor ogljika upoštevala tudi vezavo biogenega ogljika v izdelke (bilančno povečanje količine biogenega ogljika v izdelkih iz lesa in lesnih tvoriv) ter to priznala pri uresničevanju ciljev iz zavez v energijsko-podnebnih zakonodajnih svežnjih (npr. »fit for 55«).

#### 7. Zaključek z navedbo potrebnih deležnikov, sredstev in časa za izdelavo temeljite študije