

OKOLJSKI ODTIS SLOVENIJE – IZRAČUN PROJEKCIJ IN SCENARIJEV ZMANJŠANJA OKOLJSKEGA ODTISA ZA IZBRANE UKREPE

KONČNO POROČILO

1. UVOD

To je končno poročilo projekta Okoljski odtis Slovenije – izračun projekcij in scenarijev zmanjšanja okoljskega odtisa za izbrane ukrepe, ki ga je ARSO je s pogodbo št. 2551-18-200014 dne 29. 5. 2018 naročila pri Stritih, Svetovanje za trajnostni razvoj.

Slovenija je s sprejemom Strategije razvoja Slovenije do leta 2030 (sprejeto na Vladi RS decembra 2017) umestila ekološki oz. okoljski odtis¹ med vodilne kazalnike za spremljanje stanja rabe naravnih virov. Pri tem smo si zastavili tudi cilj - do leta 2030 zmanjšati okoljski odtis Slovenije za približno 20 odstotkov (od 4,7 gha/osebo (podatek za leto 2013) do 3,8 gha/osebo v letu 2030). Cilj zmanjšanja okoljskega (ekološkega) odtisa je vključen tudi v predlogu Nacionalnega programa varstva okolja (NPVO).

Namen naloge je preveriti možnost zmanjšanja okoljskega primanjkljaja Slovenije za štiri izbrane možne ukrepe:

- Trajnostno upravljanje gozdov
- Spodbujanje energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije v stavbah na splošno v povezavi s podporo vozilom z nizkimi emisijami CO₂
 - o scenarij uvajanja fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike
 - o scenarij celovitega zmanjšanja okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov – model Pipistrel, filozofija »ecolution« (raziskovalno-razvojni center Ajdovščina) in drugi primerljivi modeli
- Zmanjšanje rabe F-plinov

Cilja naloge sta:

- Izračun možnega znižanja okoljskega odtisa oziroma povečanja bio-zmogljivosti za zgoraj naštetih ukrepe in scenarije glede na scenarij brez ukrepanja (business as usual),
- Ugotavljanje medsebojnih povezav, vplivov, priložnosti in groženj s strani globalnih megatrendov na biokapaciteto gozdov z upoštevanjem zgoraj naštetih ukrepov.

¹ <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>

Naloga izvajalca je bila, da na podlagi obstoječih slovenskih in EU podatkov pripravi vsebinski opis scenarijev brez ukrepov in scenarijev z ukrepi za zgoraj navedene ukrepe (t.i. scenariji z dodatnimi ukrepi). Vsebinske opise smo preverili z naročnikom in s strani naročnika predlaganimi oz. z njim usklajenimi deležniki, ki imajo v Sloveniji izkušnje na posameznem področju. Na podlagi preverjenih vsebinskih opisov smo pripravil kvantitativne modele posameznih ukrepov in scenarijev, na podlagi katerih je mogoče oceniti stroške in koristi njihove izvedbe. S pomočjo analize stroškov in koristi ter elastičnosti posameznih ukrepov smo izdelali predlog optimalnega pristopa k posameznim ukrepom.

Končno poročilo predstavlja opravljene naloge v okviru projekta in zahtevane rezultate projekta, zastavljene v projektni nalogi:

1. Izračun optimalnega povečanja biokapacitete na račun trajnostnega upravljanja gozdov, s čimer bi prispevali k zmanjšanju okoljskega odtisa Slovenije ob upoštevanju možnih učinkov podnebnih sprememb na gozdove.
2. Ocena zmanjšanja okoljskega odtisa s scenarijem za e-mobilnost in energetske samooskrbo enodružinskih hiš – zmanjšanje okoljskega odtisa, uporaba metodologije trajnostnega energetskega kroga - TEK (Inštitut Metron, Andrej Pečjak)
3. Ocena zmanjšanja okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov – model Pipistrel, filozofija »ecolution« (raziskovalno-razvojni center Ajdovščina) in drugi primerljivi modeli
4. Ocena zmanjšanja okoljskega odtisa zaradi pričakovanega zmanjšanja izpustov F-plinov
5. Pregled podatkovnih listov globalnih megatrendov in njihova dopolnitev v smislu vpliva GMT na biokapaciteto gozdov

2. OPRAVLJENE NALOGE

V obdobju od podpisa pogodbe do konca julija so bili pripravljene in naročniku posredovani naslednji izdelki projekta:

1. Vsebinski opis scenarija brez ukrepov in scenarija z ukrepi za štiri področja ukrepov za zmanjšanje okoljskega odtisa
2. Vmesno poročilo s preverjenimi scenariji in usmeritvami za naslednje korake

V skladu z dogovorjeno metodologijo smo v sodelovanju z naročnikom najprej pripravili vsebinski opis scenarija brez ukrepov in scenarija z ukrepi za štiri področja ukrepov za zmanjšanje okoljskega odtisa. Opis scenarijev z dopolnitvami na podlagi delavnic je predstavljen v Prilogi 1.

V juliju smo izvedli tri delavnice in en sestanek za preveritev scenarijev na področjih štirih izbranih skupin ukrepov, ki so prikazane v naslednji tabeli. S predstavnico naročnika smo se na podlagi pripravljenega scenarija dogovorili, da za področje F-plinov ni smiselno pripravljati širše delavnice, ker so ukrepi zmanjševanja emisij na tem področju relativno enostavni. Tako je bil izveden le sestanek s predstavnicama ARSO, ki pokrivata to področje.

Naslov delavnice/sestanka	Datum
Delavnica o celovitem zmanjšanju okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov	10. 7. 2018
Sestanek o zmanjšanju rabe F-plinov	12. 7. 2018

Delavnica o uvajanju fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike	18. 7. 2018
Delavnica o trajnostnem upravljanju gozdov	25. 7. 2018

Na podlagi rezultatov delavnic smo pripravili vmesno poročilo, ki vsebuje dopolnjene opise scenarijev.

Na podlagi verificiranih scenarijev smo začeli s pripravo kvantitativnih modelov. Pri tem smo uporabili vhodne podatke za izračun okoljskega odtisa za Slovenijo, ki ga je pripravil Global Footprint Network in smo jih pridobili v obliki excel tabele na usposabljanju za izračun okoljskega odtisa na ARSO v Ljubljani 23. in 24. maja 2018. Po izvedenih delavnicah smo ugotovili še potrebo po dodatnih virih podatkov. Podatke in modele za področje trajnostnega upravljanja gozdov smo pridobili od Zavoda za gozdove Slovenije. Podatke o dejanskem uvajanju in pripravljenosti gospodinjstev za uvajanje ukrepov energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije smo pridobili od Informa Echo, podjetja, ki že več let izvaja Raziskavo energetske učinkovitosti Slovenije REUS. Predvidene trende v energetiki, stavbnem fondu in prometu smo črpali iz Podnebnega ogledala 2018. Ostali potrebni podatki za izračune so bili pridobljeni s podatkovnega portala SI-STAT, razen če je drugače navedeno.

Na podlagi zbranih podatkov smo pripravili kvantifikacijo posameznih scenarijev za štiri pakete ukrepov. Rezultati so predstavljeni v prilogah.

V juliju in avgustu smo na podlagi dotedanjih rezultatov projekta opravili pregled osnutka dokumenta "Influence of global megatrends on the state of environment in Slovenia: Conclusions and key messages", ki so ga za ARSO pripravili Collingwood Environmental Planning. Podali smo komentarje in predloge dopolnitev dokumenta, vključno s podatkovnimi listi globalnih megatrendov in jih posredovali naročniku.

Do sedaj opravljene naloge so prikazane v okviru celotnega terminskega načrta projekta v naslednji tabeli.

Predvidene aktivnosti	Koledarski mesec 2018						
	5	6	7	8	9	10	11
Vsebinski opis štirih scenarijev brez ukrepov in scenarijev z ukrepi		✓					
Preveritev scenarijev z naročnikom in deležniki (štiri delavnice)			✓				
Vmesno poročilo s preverjenimi scenariji in usmeritvami za naslednje korake			✓				
Kvantitativni modeli posameznih ukrepov in scenarijev							✓
Analiza stroškov in koristi ter elastičnosti posameznih ukrepov							✓
Osnutek predlogov optimalnega pristopa k posameznim ukrepom							✓
Pregled in dopolnitev podatkovnih listov globalnih megatrendov				✓			

Končno poročilo s predlogi optimalnega pristopa k posameznim ukrepom in dopoljenimi podatkovnimi listi							✓
--	--	--	--	--	--	--	---

3. KLJUČNE UGOTOVITVE

V naslednji tabeli podajamo oceno možnega znižanja okoljskega odtisa s pomočjo štirih analiziranih ukrepov po izhodiščnem in scenariju in scenariju z dodatnimi ukrepi. Glede na projekcije Eurostat-a se bo število prebivalcev v Sloveniji do leta 2030 povečalo za 0,68%, kar ne spremeni izračunanih vrednosti.

Ukrep	Izhodiščni scenarij		Scenarij z dodatnimi ukrepi	
	Neto vpliv [gha]	Neto vpliv [%]	Neto vpliv [gha]	Neto vpliv [%]
Povečanja biokapacitete na račun trajnostnega upravljanja gozdov²	+623.020	+13%	+174.000	+3%
Zmanjšanje okoljskega odtisa na račun trajnostnega upravljanja gozdov	0	0%	-740.000	-7,5%
Zmanjšanje okoljskega odtisa z uvajanjem E-mobilnosti in energetske samooskrbe enodružinskih hiš	+44.000	+0,49%	-440.000	-4,5%
Zmanjšanje okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov	-15.000	-0,15%	-27.000	-0,28%
Zmanjšanje okoljskega odtisa zaradi pričakovanega zmanjšanja izpustov F-plinov	-32.000	-0,34%	-32.000	-0,3%
Skupaj	-3.000	-0,003%	-1.239.000	-12,6%

Podrobnejše obrazložitve in utemeljitve izračunov so v Prilogi 1, sami indikatorji in vrednosti pa so razdelani v Prilogi 2. Excel tabele z izračuni za vsakega od scenarijev so priložene ločeno.

Kot je razvidno iz tabele, je z analiziranimi ukrepi v najboljšem primeru možno doseči skupno znižanje okoljskega odtisa za 12,6%, kar ni dovolj za izpolnitev cilja zmanjšanja okoljskega odtisa za 20%.

Glede na to, da največji delež okoljskega odtisa v Sloveniji predstavlja ogljični odtis prometa (zaradi uvoza fosilnih goriv) in glede na ugotovitve povezane z rastjo števila avtomobilov in povpraševanja po novi infrastrukturi, je nujno razviti tudi ukrepe za znižanje okoljskega odtisa prometa. To je najbolje doseči s povečanjem količine in kakovosti ponudbe javnega prevoza (vlak, avtobus) in s promocijo kolesarjenja in peš hoje.

Jernej Stritih,

Direktor



STRITIH
 Trajnostni razvoj

² Povečanje biokapacitete ne zmanjša okoljskega odtisa, spremeni pa okoljski primanjkljaj, ki je razlika med biokapaciteto in okoljskim odtisom.

Telefon: 031 688 405
E-pošta: info@stritih.com
Splet: www.stritih.com

Naslov: Stritih d.o.o.
Trg golobarskih žrtev 50
5230 Bovec

ID za DDV: SI63992787
Mat. št.: 3449068000
TRR: SI56 1910 0001 1285 131

PRILOGA 1

RAZLAGA IN INTERPRETACIJA IZRAČUNA PROJEKCIJ IN SCENARIJEV ZMANJŠANJA OKOLJSKEGA ODTISA ZA IZBRANE UKREPE

OSNOVNA RAZLIČICA: 25. 11. 2018

DOPOLNJENO NA PODLAGI RAZPRAVE: 18. 1. 2019

Telefon: 031 688 405
E-pošta: info@stritih.com
Splet: www.stritih.com

Naslov: Stritih d.o.o.
Trg golobarskih žrtev 50
5230 Bovec

ID za DDV: SI63992787
Mat. št.: 3449068000
TRR: SI56 1910 0001 1285 131

KAZALO VSEBINE PRILOGE 1

1.	Uvod	8
1.1.	Okoljski odtis kot inidkator	8
1.2.	Primerjava Okoljskega odtisa z izpusti toplogrednih plinov	12
2.	Uporabljena metodologija	13
3.	Analiza posameznih scenarijev	14
3.1.	Trajnostno upravljanje gozdov	14
3.1.1.	Trenutno stanje	14
3.1.2.	Izhodiščni scenarij za leto 2030	16
3.1.3.	Scenarij z dodatnimi ukrepi	17
3.1.4.	Scenarij vrnitve na raven sečnje pred 2014	18
3.1.5.	Primerjava scenarijev	20
3.2.	Uvajanje fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike	22
3.2.1.	Trenutno stanje	22
3.2.2.	Izhodiščni scenarij	22
3.2.3.	Scenarij z dodatnimi ukrepi	23
3.2.4.	Vmesna scenarija za ukrep uvajanja fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike	24
3.2.5.	Primerjava scenarijev	25
3.2.6.	Priporočeni podrobnejši ukrepi	27
3.3.	Celovito zmanjšanje okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov	28
3.3.1.	Trenutno stanje	28
3.3.2.	Izhodiščni scenarij	29
3.3.3.	Scenarij z dodatnimi ukrepi	29
3.3.4.	Primerjava scenarijev	30
3.3.5.	Priporočeni podrobnejši ukrepi	30
3.3.6.	Stavba Pipistrel Ajdovščina - primer dobre energetske prakse	31
3.4.	Zmanjšanje rabe F-plinov	33
3.4.1.	Stanje in pretekli trendi	33
3.4.2.	Izhodiščni scenarij	33
4.	Uporabnost indikatorja	34
5.	Povezava med kazalci emisij toplogrednih plinov po UNFCCC, okoljskega in ogljičnega odtisa	35

1. UVOD

Slovenija je s sprejemom Strategije razvoja Slovenije do leta 2030 (sprejeto na Vladi RS decembra 2017) umestila okoljski oz. ekološki odtis³ med vodilne kazalnike za spremljanje stanja rabe naravnih virov. Pri tem smo si zastavili tudi cilj - do leta 2030 zmanjšati okoljski odtis Slovenije za približno 20 odstotkov (od 4,7 gha/osebo (podatek za leto 2013) na 3,8 gha/osebo v letu 2030). Cilj zmanjšanja okoljskega (ekološkega) odtisa je vključen tudi v predlogu Nacionalnega programa varstva okolja (NPVO).

Namen naloge je preveriti možnost zmanjšanja okoljskega primanjkljaja Slovenije za štiri izbrane možne ukrepe:

- Trajnostno upravljanje gozdov
- Spodbujanje energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije v stavbah na splošno v povezavi s podporo vozilom z nizkimi emisijami CO₂
 - o scenarij uvajanja fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike
 - o scenarij celovitega zmanjšanja okoljskega odtisa v javnih in poslovnih stavbah na račun prihrankov – model Pipistrel, filozofija »ecolution« (raziskovalno-razvojni center Ajdovščina) in drugi primerljivi modeli
- Zmanjšanje rabe F-plinov

To poročilo predstavlja izračun možnega znižanja okoljskega odtisa oziroma povečanja bi-zmogljivosti (biokapacitete) za zgoraj našteje ukrepe in scenarije glede na scenarij brez ukrepanja (business as usual). V poročilu je tudi predstavljen okoljski odtis kot kazalnik, njegova primerjava s kazalnikom »nacionalne emisije toplogrednih plinov«, ki se uporablja v okviru konvencije o podnebnih spremembah (UNFCCC) in nekaj ugotovitev o uporabnosti okoljskega odtisa kot kazalca.

1.1. OKOLJSKI ODTIS KOT INDIKATOR

Okoljski odtis in biokapaciteta države sta kazalnika, ki ju razvija Global Footprint Network in služita za primerjavo naravne biološke regenerativne sposobnosti planeta s pritiskom, ki ga družba izvaja na naravne vire. Razvil se je iz indikatorjev, povezanih s kmetijstvom, in preračunava vse dejavnike v normalizirane globalne hektarje, ki služijo za primerjavo naravnih danosti in potrošnje neke države s svetovnim povprečjem preko faktorjev donosa. Ker je ta globalna primerljivost eden temeljnih ciljev tega kazalnika, se pri izračunu uporabljajo v glavnem baze podatkov Združenih narodov za določena področja, v katere na primerljiv način poroča večina svetovnih držav.

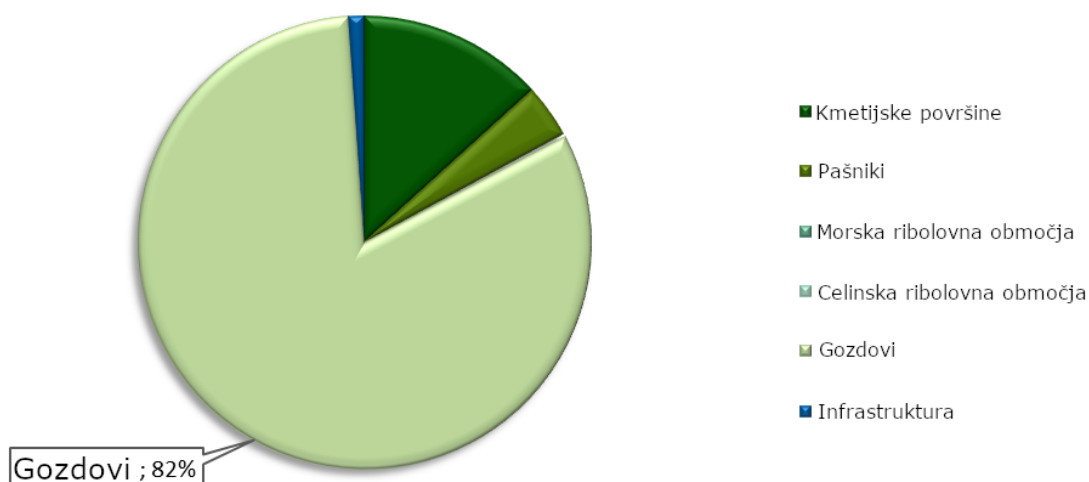
Kazalec biokapacitete države je sestavljen iz površine šestih kategorij uporabe tal. To so:

- kmetijska zemljišča (njive),
- pašniki,
- morska ribolovna območja
- celinska ribolovna območja,
- gozdovi in
- infrastruktura oziroma pozidane površine.

³ <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>

Vse te površine so predstavljene v globalnih hektarjih glede na njihovo relativno donosnost v primerjavi s svetovnim povprečjem donosnosti kmetijskih površin. Tako ima Slovenija 4.695.401 globalni hektarjev (gha) biokapacitete, čeprav je dejanska površina Slovenije 2.027.300 ha. To je na nek način merilo naravnega bogastva, saj je biokapaciteta Slovenije visoka glede na svetovno in evropsko povprečje.

Pri nas h biokapaciteti daleč največ prispevajo gozdovi, kar je posledica dejstva, da pokrivajo več kot 60% površine države in so gozdovi z največjo lesno zalogo v EU, s kar 345,8 m³/ha⁴ v letu 2015. Tako ugodno stanje gozdov je rezultat več dejavnikov, kot so relief ozemlja, zgodovina in način upravljanja, lastniška struktura gozdov, tehnika gozdarjenja in trg gozdnih proizvodov.



Slika 1 Biokapaciteta Slovenije v 2014

Spremembe biokapacitete so posledica spremembe v površini rabe tal in donosnosti posameznih obravnavanih rab, ki je deloma odvisna od naravnega stanja, deloma pa od tehnologije in tehnike izkoriščanja. Biokapaciteta se izračuna glede na trenutno stanje v referenčnem letu in le nekateri faktorji donosa upoštevajo večletne trende. Zato so dolgoročni vplivi onesnaženja ali pa netrajnostnega ravnanja le slabo vidni, tveganja za bistvene spremembe zaradi naravnih ujm pa niso upoštevana.

Okoljski odtis potrošnje je tudi razdeljen na komponente, ki se vsaka računa na svoj način in na koncu pretvori v globalne hektarje in sešteje z ostalimi. Kategorije odtisov so:

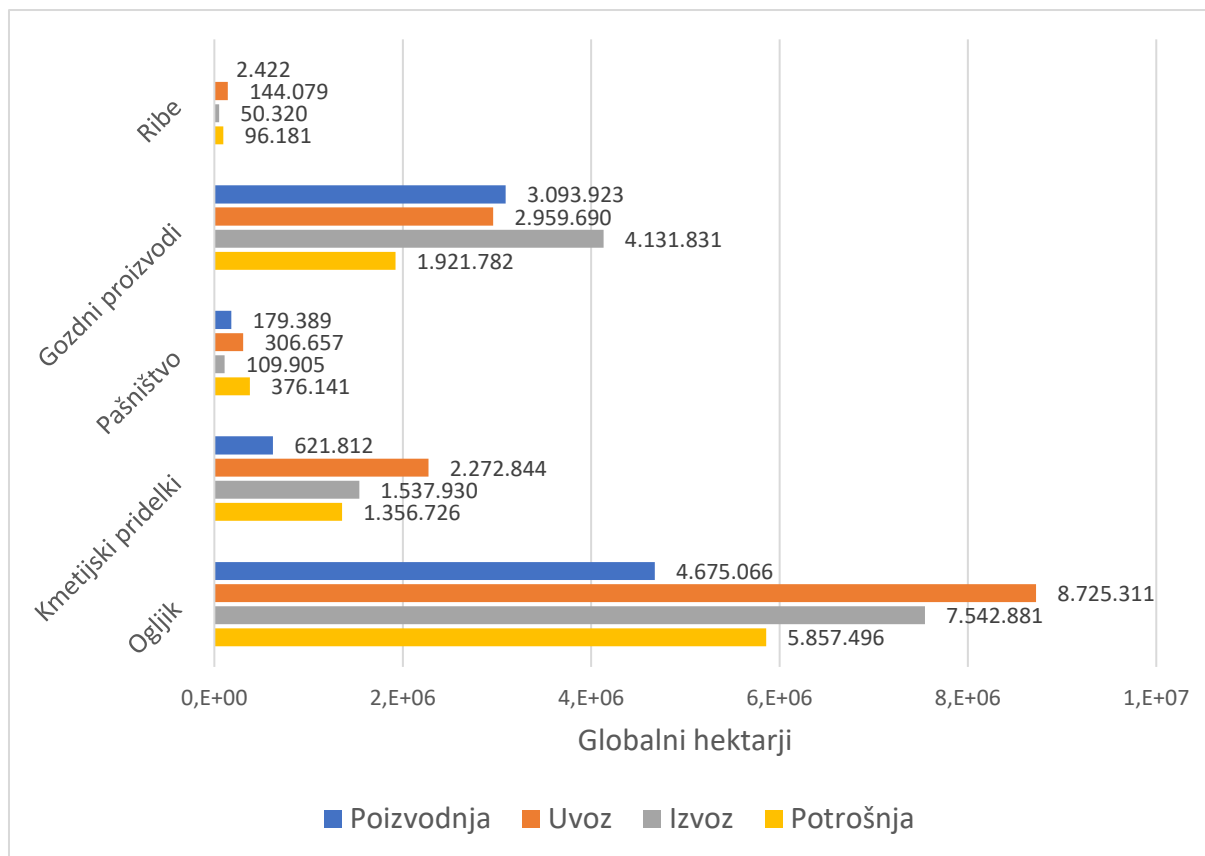
- odtis kmetijskih pridelkov,
- odtis pašništva,
- odtis gozdnih proizvodov,
- odtis rib,
- odtis pozidanih površin in
- ogljični odtis.

⁴ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-growing-stock-increment-and-fellings-3/assessment>

Večina teh kategorij računa porabo globalnih hektarjev (odtis) za proizvedene primarne in delno predelane proizvode, končni izdelki pa so v glavnem predstavljeni s pomočjo ogljičnega odtisa preko vgrajenih izpustov CO₂ na tono proizvoda. Na kratko o sestavi komponent:

- Odtis kmetijskih pridelkov je sestavljen iz količine pridelanih poljščin in uvoza in izvoza poljščin, poleg tega pa vključuje tudi odtis krme v živini in ribah, tako v domačih kot tudi v izvoženih in uvoženih;
- Pašništvo dopolni krmo iz kmetijskih površin do te mere, da se zadosti kaloričnim potrebam živine;
- Ribe se računa iz ulova, trgovanja z ribami in z ribjimi izdelki;
- Gozdni proizvodi se delijo na lesno gorivo (drva in biomaso) in lesne izdelke, ki so v grobem hlodovina, razžagan les, celuloza in papir. To je področje, na katerem je Slovenija neto izvoznica okoljskega odtisa potrošnje, saj izvozimo količinsko več hlodovine kot pa uvozimo ostalih polizdelkov;
- Ogljični odtis je sestavljen iz emisij ogljika iz fosilnih goriv, ki vključuje vse izpuste CO₂, od energetike, industrije, prevoza, kmetijstva, gospodinjstev in poslovnih ter javnih zgradb. Upošteva tudi mednarodni transport, vključno z ladijskim in letalskim prometom, ter trgovanje z električno energijo. Velik del ogljičnega odtisa so emisije, vgrajene v potrošne izdelke, s katerimi se trguje, od avtomobilov, gradbenega materiala, knjig, oblačil, do hrane in kozmetike. Skupaj se v izračunu ogljičnega odtisa upošteva več kot 600 kategorij izdelkov. Slovenija uvaža in izvažata velike količine različnih izdelkov, kar je odraz visoke industrijske razvitosti države in vključenosti v širši evropski in svetovni trg;
- Odtis infrastrukture predstavlja izgubo potencialnih kmetijskih površin in se edini računa neposredno iz hektarjev pozidanih površin.

Skupni okoljski odtis potrošnje je seštevček odtisa proizvodnje v državi z odtisom uvoza v državo, minus odtis izvoza iz države. Le pri pozidanih površinah se računa le dejanska pozidanost v sami državi. Slovenija je neto uvoznica okoljskega odtisa potrošnje, kar pomeni, da trošimo več kot proizvedemo v državi.



Slika 2 Komponente okoljskega odtisa (brez infrastrukture)

Kot vidimo na zgornjem grafu, je velikost uvoza in izvoza odtisa za Slovenijo v vseh primerih razen enem višja od same proizvodnje v državi. Za ribe je to precej neizogibno glede na majhne površine Slovenije, ki so namenjene ribolovu ali ribogojništvu, tako da je potrošnja štiridesetkrat večja od proizvodnje. Pri ostalih kategorijah so relativne velikosti napram proizvodnji še vedno izrazite, vendar ne tako ekstremne kot pri ribah.

Slovenija je bila v letu 2014 neto izvoznica odtisa le na področju gozdnih proizvodov, na vseh ostalih področjih je bila bolj ali manj izrazita uvoznica. Pri ogljičnem odtisu, ki ima tudi največjo absolutno proizvodnjo v državi, sta uvoz in izvoz bistveno večja od proizvodnje, vendar se skoraj izenačita in je končna potrošnja le za četrtno večja od proizvodnje. Za kmetijske proizvode in pašništvo je mednarodna trgovina še bolj izrazita, saj velik obseg uvoza dvigne potrošnjo čez 200% proizvodnje.

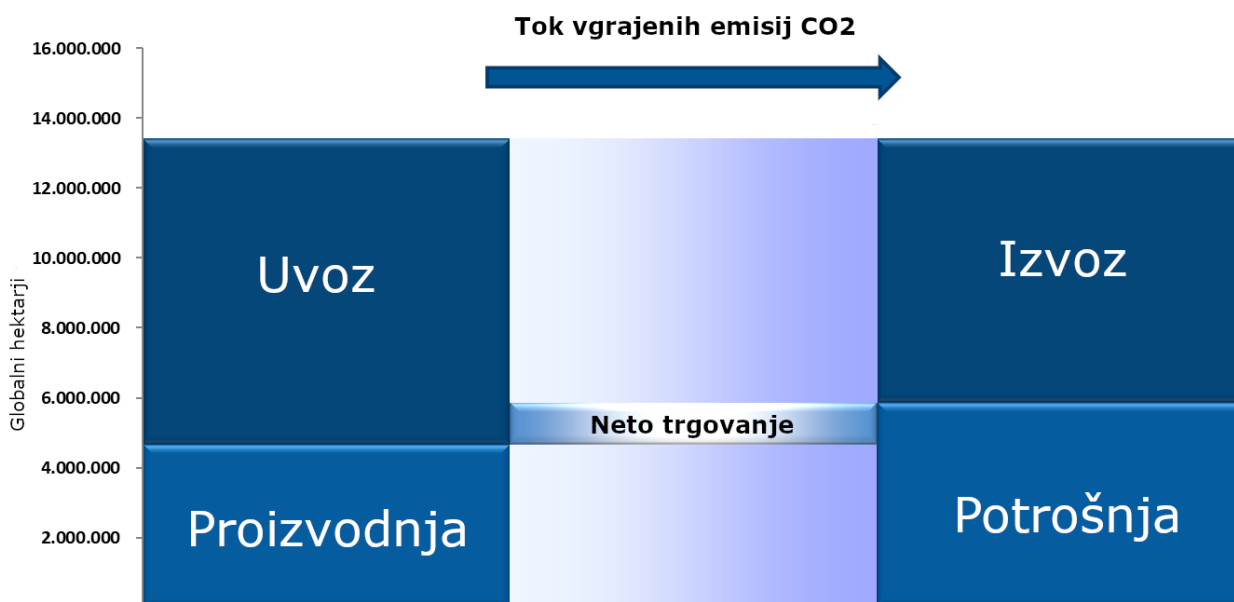
Če pogledamo le deleže trgovine v končni potrošnji, predstavlja ta 20% ogljičnega odtisa, 54% kmetijskih proizvodov, 52% pašništva, in 97% ribjega odtisa. Le pri gozdnih proizvodih trgovina zmanjša odtis za 61%.

Način izračuna okoljskega odtisa upošteva le proizvodnjo in trgovino, ki se je zgodila v referenčnem letu, in ne upošteva dolgoročnih trendov, razen če pride do zalog proizvodov med leti, ki znatno vplivajo na uvoz ali izvoz. Tako na primer za sektor stavbe okoljski odtis upošteva samo materiale, vgrajene v novogradnje in uporabljene za obnovo v posameznem letu, ne pa materialov, vgrajenih v obstoječi stavbni fond. Okoljski odtis za vozila upošteva le na novo izdelana vozila in energijo za njihov pogon, ne pa odtisa izdelave vozil, proizvedenih v preteklih letih.

1.2. PRIMERJAVA OKOLJSKEGA ODTISA Z IZPUSTI TOPLOGREDNIH PLINOV

Ogljični odtis je največja komponenta celotnega okoljskega odtisa iz dveh razlogov:

1. Uporaba fosilnih goriv v energetiki in prevozu predstavljata večino dejanskih emisij CO₂ v Sloveniji. V izračunih okoljskega odtisa potrošnje Slovenije za leto 2014 od skupaj 12,8 Mt CO₂ direktnih letnih emisij prispeva energetika 4,5 Mt CO₂ in prevoz 5,3 Mt CO₂, se pravi 76,5% vseh izpustov.
2. Ogljični odtis vsebuje tudi vse vgrajene emisije proizvodov potrošenih v Sloveniji, katerih skupni izvoz in uvoz sta okoli dvakrat večja od dejanskih emisij v državi. Uvoz in izvoz elektrike je dovolj uravnotežen, tako da ni bistvenega prispevka, je pa pomemben dejavnik še mednarodni transport, ki šteje kot uvoz emisij. V končnem seštevku ogljičnega odtisa 80% dejanskih emisij nastane v državi, 20% ogljičnega odtisa pa je posledica neto uvoza emisij in vgrajenih izpustov toplogrednih plinov.



Slika 3 Sestava ogljičnega odtisa Slovenije 2014

Ta način izračuna emisij CO₂ je metodološko drugačen od bolj znanega poročanja emisij toplogrednih plinov UN FCCC, kjer se upošteva dejanske izpuste in ponore CO₂, ki nastanejo na samem območju Slovenije. Te so bile za leto 2014 16,7 Mt CO₂, pri upoštevanju ponorov v gozdovih pa so znašale 11,7 Mt CO₂. V okoljskem odtisu **potrošnje** po metodologiji GFN pa izpusti CO₂ predstavljajo 5.857.466 gha, kar je ekvivalentno 17,3 Mt CO₂ pri pretvornem faktorju 20,338 gha tCO₂⁻¹ leto⁻¹, ki predstavlja svetovno povprečje ponorov ogljikovega dioksida v biosferi. Zaradi metodoloških razlik je zelo težko neposredno primerjati indikatorja emisije CO₂ in okoljski odtis. Prav tako je težko primerjati vpliv ukrepov okoljske politika na oba indikatorja.

2. UPORABLJENA METODOLOGIJA

V skladu z dogovorjeno metodologijo smo v sodelovanju z naročnikom najprej pripravili vsebinski opis scenarija brez ukrepov in scenarija z ukrepi za štiri področja ukrepov za zmanjšanje okoljskega odtisa. Vsebinske opise smo preverili z naročnikom in s strani naročnika predlaganimi oz. z njim usklajenimi deležniki, ki imajo v Sloveniji izkušnje na posameznem področju. Na podlagi preverjenih vsebinskih opisov smo pripravil kvantitativne modele posameznih ukrepov in scenarijev, na podlagi katerih je mogoče oceniti njihov prispevek k zmanjšanju okoljskega odtisa. Na podlagi rezultatov kvantitativnih modelov in priporočil delavnic smo pripravili predloge pristopa k posameznim ukrepom za izvedbo izbranih scenarijev.

Okoljski odtis se računa preko obširnih, a relativno preprostih tabel, ki pretvarjajo različne komponente v globalne hektarje in jih sestavijo skupaj v končni odtis. Uporabljali smo tabele, ki smo jih dobili od GFN na delavnicah v maju 2018 za izračun okoljskega odtisa Slovenije v letu 2014. Za vsak ukrep smo poiskali tiste dele odtisa, ki so neposredno povezani s samim ukrepom, za katere smo imeli na voljo podatke in je bilo mogoče ugotoviti ali predpostaviti določene trende, ki so služili za oceno vrednosti v letu 2030.

Vhodne podatke iz različnih baz podatkov predela GFN z lastnimi, neznanimi algoritmi. Ker smo pri vhodnih podatkih za oceno učinkov posameznih scenarijev izhajali iz podatkov in predpostavk za Slovenijo, smo za določene vrednosti indikatorjev poiskali približke, s katerimi smo zagotovili ujemanje z GFNjevim izračunom odtisa. Na ta način smo zagotovili primerljivost rezultatov z izhodiščno vrednostjo odtisa v 2014.

Predpostavili smo, da se, razen pri gozdnih proizvodih, količine uvoza in izvoza ne bodo spreminjale. Za uvoz okoljskega odtisa smo predpostavili, da ostaja konstanten. Glavni razlog za predpostavko o konstantnosti zunanjskega trga je majhen vpliv internih slovenskih ukrepov na mednarodne trge. Poleg tega so uvozno-izvozne tabele proizvodov zelo obširne in nespecifične glede na določeni sektor, tako da bi bilo modeliranje trendov na mednarodnem trgu prezahtevno za ta projekt. Statistični podatki, ki se vodijo za uvoz in izvoz raznih izdelkov in surovin, bi zahtevali poglobljeno analizo input-output tabel, kar pa bi za izbrane ukrepe verjetno pomenilo relativno majhne razlike.

Pri izvozu okoljskega odtisa pa smo predvideli spremembe. Na izvoz okoljskega odtisa poleg količin proizvodov vpliva ogljična intenziteta energije v sami državi, ki se računa iz skupnih izpustov toplogrednih plinov. Zaradi spremembe ogljičnega odtisa države v vsakem scenariju se nekaj spremeni tudi izvoz okoljskega odtisa in to je upoštevano ob predpostavki nespremenjenih količin.

Pri gozdnih izdelkih so spremembe količin izvoza in uvoza pomembna posledica posameznih scenarijev, zato smo jih upoštevali ob predpostavki, da bo zunanji trg sprejel vse izdelke, ki jih bo Slovenija izvozila.

Metodologija izračuna okoljskega odtisa se z leti spreminja zaradi razvoja znanosti, povezane z njim, zaradi sprememb pri metodologiji zajema podatkov in vključitve drugih ali drugačnih podatkov v sam izračun. Če bomo želeli okoljski odtis v letu 2030 primerjati z izhodiščnim, bo treba za izračun obeh uporabiti enako metodologijo in ekvivalente vire podatkov.

Podrobnejši tabelarični prikaz izračuna napovedanih vrednosti posameznih komponent okoljskega odtisa in seznam uporabljenih indikatorjev je priložen v Prilogi 2 h končnem poročilu. V njej so navedeni tudi viri posameznih indikatorjev.

3. ANALIZA POSAMEZNIH SCENARIJEV

3.1. TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE GOZDOV

3.1.1. TRENUTNO STANJE

V trenutnih izračunih slovenskega okoljskega odtisa predstavljajo gozdovi najpomembnejši del biokapacitete (82%), poraba gozdnih proizvodov pa drugi največji del odtisa (20%).

Biokapaciteta Slovenije je v letu 2014 znašala 4.695.402 gha, od tega je prispevek gozdnih površin 3.822.924 gha. Ta je izračunana iz dejanske površine gozdov Slovenije in njihove proizvodne sposobnosti (yield factor) v primerjavi z svetovnim povprečjem gozdov. Proizvodna sposobnost gozdov je neposredno povezana z neto letnim prirastkom, ki v uporabljenih podatkih za Slovenijo v letu 2014 znaša 4,57 kubičnih metrov na hektar na leto, v primerjavi z svetovnim povprečjem 1,82 m³/ha na leto. To pomeni, da so slovenski gozdovi 2,51-krat bolj produktivni od svetovnega povprečja zaradi naravnih danosti in zaradi trenutne strukture gozdov, ki je posledica preteklega gospodarjenja.

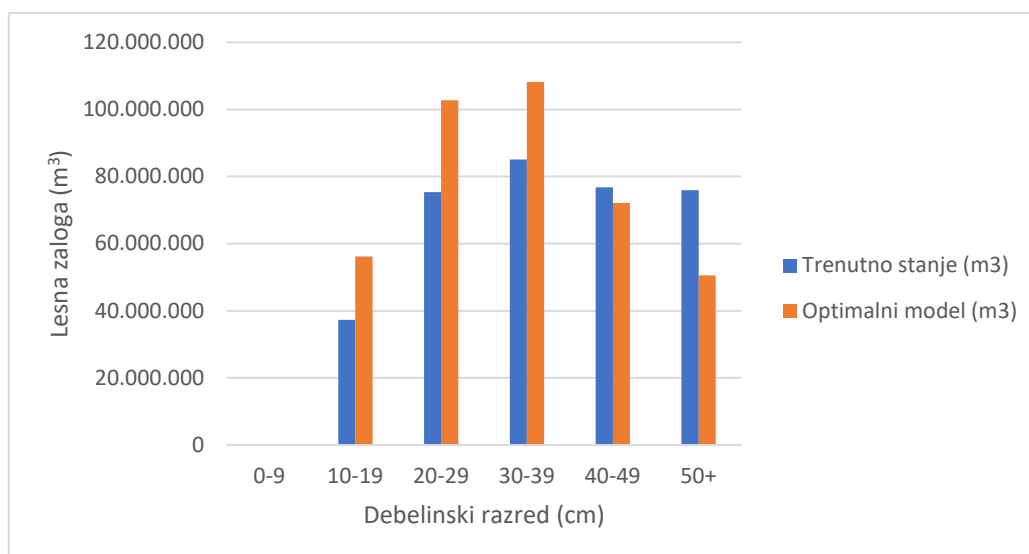
Slovenija je imela v letu 2015 najvišjo lesno zalogo v Evropski Uniji s 345,8 m³/ha⁵. Na celini imajo višjo zalogo le v Švici, kjer je le-ta 352,5 m³/ha. Potrebni ukrepi za zagotavljanje biokapacitete in skladiščenja ogljika na področju upravljanja z gozdovi v Sloveniji zaradi visoke lesne zaloge niso primerljivi z večino drugih držav v svetu. V Sloveniji je zaradi že visoke zaloge lesa (ogljika) v gozdovih ohranjanje zaloge bolj pomembno kot povečevanje tekočega prirastka. Visoko zalogo namreč spremlja tveganje, da zaradi podnebnih sprememb vse bolj intenzivne motnje povzročijo enkratne emisije ogljika⁶, ki lahko izničijo dolgoletni prirastek, s spremembo strukture gozda pa tudi bistveno zmanjšajo tekoči prirastek. Tak dogodek bi se pri kazalcu okoljskega odtisa poznal samo v letu, v katerem bi nastal, bi pa močno povečal emisije CO₂ po UNFCCC v takratnem obračunskem obdobju.

Prirastek je povezan z lesno zalogo in s starostno oziroma debelinsko sestavo gozda, ki je pomemben dejavnik tudi pri odpornosti teh gozdov na naravne ujme. Letni prirastek je najvišji pri optimalni starostni (debelinski) strukturi gozda, ko so v gozdu ustrezno porazdeljene vse razvojne faze (optimalni prirastni model⁷). Primerjava dejanske porazdelitve lesne zaloge v slovenskih gozdovih z optimalnim prirastnim modelom pokaže velik delež starejših, debelejših dreves.

⁵ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-growing-stock-increment-and-fellings-3/assessment>

⁶ Žled, vetrolom, požar itd.

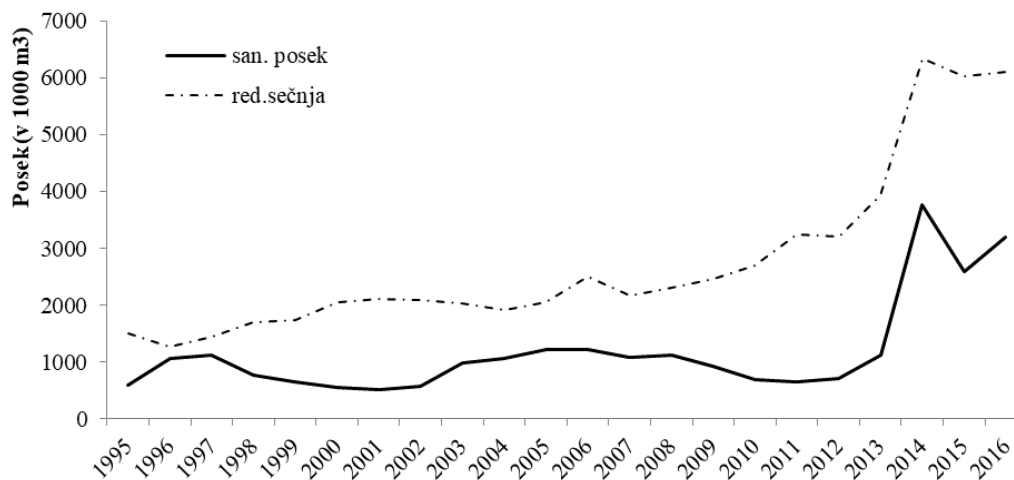
⁷ Uporabili smo optimalni prirastni model Zavoda za gozdove Slovenije



Slika 4 Primerjava stanja slovenskih gozdov z optimalnim modelom ZGS

Taki gozdovi imajo sicer visoko lesno zalogo, so pa manj odporni na motnje, saj je debelih dreves manj po številu in so zaradi starosti manj vitalna. Zaradi tega je škoda, ki jo lahko povzroči ujma, potencialno bistveno večja. To pomeni, da so taki gozdovi manj odporni na vplive podnebnih sprememb kot gozdovi z večjim deležem mlajših razvojnih faz. Zaradi že dosežene visoke gozdnatosti in lesne zaloge in ujm v zadnjih letih, ki so vsaj deloma že posledica podnebnih sprememb (ekstremni vremenski dogodki, poletne suše), se postavljata vprašanji, če in kako lahko slovenski gozdovi dolgoročno ostanejo ponor ogljika ter ali lahko pričakujemo nadaljnje povečevanje biokapacitete (se pravi tekočega prirastka) gozdov.

Leta 2014 je velik del slovenskih gozdov prizadel žled, čemur je sledila namnožitev podlubnikov v smrekovih gozdovih. Konec leta 2017 in 2018 so gozdove na visokih planotah prizadeli še vetrolomi. Posledica tega je bistveno povečanje sanitarnih sečenj, s čimer smo se v nekaterih letih že približali poseku celotnega letnega prirastka. Po letu 2014 se je sečnja v slovenskih gozdovih povečala z okoli 3,5 milijona m³ pred ujmami na dobrih 6 milijonov m³ letno zaradi posledic žledu, podlubnikov in vetrolomov, kar v dobršni meri pripisujemo negativnim učinkom podnebnih sprememb. Zaradi ujm se je bistveno povečal delež sanitarnih sečenj, z manj kot 40% pred 2014 na več kot 50% v zadnjih letih. A letni posek je še vedno pod letnim prirastkom, ki znaša nekaj manj kot 9 milijonov m³ na leto.



Slika 5 Letni posek od leta 1995 do 2016 s prikazom obsega redne in znotraj nje sanitarne sečnje

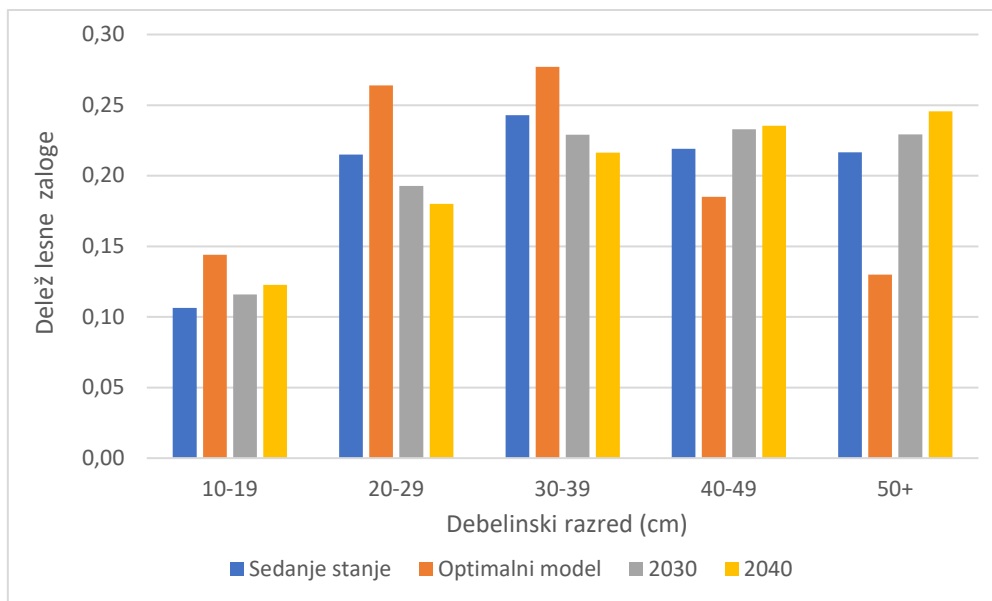
V letu 2014 je celotni posek znašal 6.349.736 m³ lesa, od česar se ga je 1.588.660 m³ predelalo za kurjavo, 3.510.680 m³ se ga je prodalo v hlodih, 996.000 m³ se ga je razžagalo, ostalo pa predelalo v 1.115.040 ton papirja, kartona in embalaže. Pri tem je treba upoštevati, da je bilo skoraj 60% poseka izvedenega v obliki sanitarnih sečenj, kar načeloma pomeni, da je pridobljen les zaradi poškodb nižje kvalitete.

Na področju lesa je Slovenija zelo izvozno naravnana, saj več kot polovico hlodovine in dobro četrtnino lesa za kurjavo izvozimo. Izvozimo tudi precej papirja v raznih oblikah, neto uvažamo pa obdelano celulozo in iverne plošče, se pravi polizdelke. Končna potrošnja in s tem tudi okoljski odtis gozdnih izdelkov je zaradi neto izvoza le slabi dve tretjini proizvodnje lesa iz gozdov.

3.1.2. IZHODIŠČNI SCENARIJ ZA LETO 2030

V izhodiščnem scenariju se nadaljuje povečani obseg sečnje iz obdobja 2014 do 2016, saj predpostavljamo, da se bodo negativni vplivi ujrm na gozdove v naslednjih desetih nadaljevali v podobnem obsegu. Intenziteta in obseg redno načrtovanih in izvedenih ukrepov v gozdovih pa se bistveno ne spremenita. Če ne predvidimo še večjih naravnih nesreč do leta 2030, bi se neto letni prirast povečal na 5,31 m³/ha na leto, kar bi dvignilo biokapaciteto gozdov na 4.456.944 gha in povečalo celotno biokapaciteto Slovenije za 13% v primerjavi z letom 2014, če bi vsi ostali dejavniki ostali enaki.

Problem se pojavi v dejstvu, da bi to pomenilo še več lesne zaloge, ki bi se dvignila na 419 m³/ha, porazdelitev dreves po debelini pa bi se premaknila še bolj v smer debelejših, starejših dreves, kar bi povečalo občutljivost gozdov na vplive podnebnih sprememb. Edine spremenljivke pri določitvi biokapacitete gozdov so namreč njihova površina in neto volumski letni prirastek. Zaradi tega ta vrednost ne odseva strukture gozdov, še posebej ne njihove odpornosti na izredne vremenske pojave, ki se bodo dogajali bolj pogosto zaradi vplivov podnebnih sprememb in bodo predvidoma bolj intenzivni oziroma uničujoči.



Slika 6 Model stanja gozdov do leta 2040 pri nadaljevanju trenutne sečnje

Pri okoljskem odtisu gozdnih proizvodov v tem obdobju ne bi prišlo do večjih sprememb:

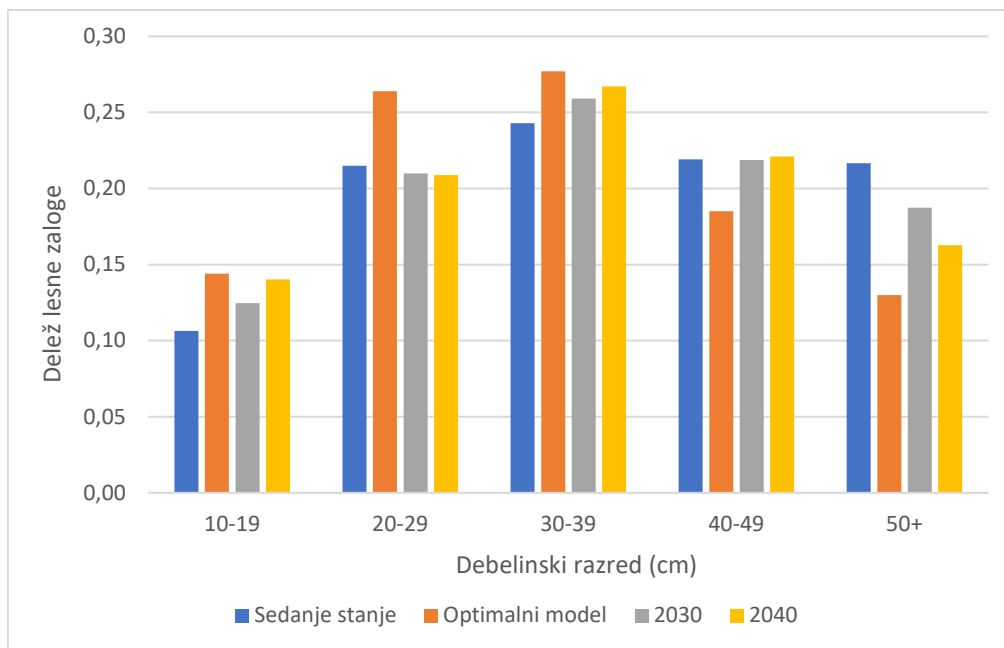
- Pričakujemo lahko, da se bo izvoz lesa za kurjavo malo zmanjšal z razvojem lokalne pridelave lesnih peletov za potrebe ogrevanja, hkrati pa bo padel tudi uvoz peletov, kar pomeni, da se potrošnja ne spremeni. Kljub dejstvu, da se bo delež gospodinjstev, ki se ogrevajo na biomaso povečeval, to ne pomeni da se bo povečala potrošnja biomase, saj se hkrati izboljšuje energetska učinkovitost stavb (nespremenjen okoljski odtis gozdnih proizvodov).
- Če se bo povečala lokalna predelava lesa in uporaba lesa pri gradnji stavb, se bo zmanjšal izvoz hlodovine, kar bo povečalo okoljski odtis gozdnih proizvodov. Hkrati se bo pa posledično zmanjšal ogljični odtis transporta te hlodovine in uvoza ali pridelave klasičnih gradbenih materialov (cement, beton, steklena volna, izolacija), kar bi lahko zmanjšalo celotni okoljski odtis Slovenije za do 2% v primerjavi z letom 2014 (ocena zaradi nižje ogljične intenzitete lesa kot gradbenega materiala in zmanjšanja transporta).

Okoljski primanjkljaj Slovenije bi se v tem scenariju zmanjšal za okoli 600.000 gha oziroma 12% primanjkljaja v letu 2014. Delež uvoza okoljskega odtisa bi ostal nespremenjen na 10,7%.

3.1.3. SCENARIJ Z DODATNIMI UKREPI

V tem scenariju bi se sečnja v gozdovih zaradi povečanja gozdnogojitvenih ukrepov v mlajših sestojih in večje sečnje starejših dreves povečala na 8,4 milijone m³ na leto, kar je še vedno pod sedaj ocenjenim letnim prirastkom. V tem primeru bi se neto letni prirastek povečal le na 4,775 m³/ha na leto, zaloga lesa pa bi ostala konstantna na okoli 350 m³/ha. Biokapaciteta gozdov bi se dvignila na 4.007.892 gha, kar bi pomenilo 3% višjo celotno biokapaciteto Slovenije v primerjavi z 2014.

Gozdovi bi se v tem primeru začeli pomlajevati in se približevati optimalni modelni debelinski porazdelitvi, kar bi pomenilo, da bi bili odpornejši na vplive podnebnih sprememb. Tega dejstva sam kazalec biokapacitete ne zajema, saj upošteva le površino gozdov in pričakovan volumski prirastek.



Slika 7 Model stanja gozdov do leta 2040 pri povečani sečnji

Povečan posek bi zahteval:

- da bi se izvoz lesa še povečal, saj v Sloveniji tudi z razvojem lesnopredelovalne verige ni dovolj povpraševanja (večji izvoz okoljskega odtisa gozdnih proizvodov),
- z razvojem lokalne lesnopredelovalne verige bi se uvoz biomase in polproizvodov zmanjšal (zmanjšani uvoz lesa za kurjavo in polizdelkov v okoljskem odtisu gozdnih proizvodov),
- uporaba lesa v stavbah bi se povečala, tako za ogrevanje kot za gradnjo, kar bi znižalo ogljični odtis in okoljski odtis vgrajenih materialov (zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov iz gospodinjstev v ogljičnem odtisu, povečanje proizvodnje lesa za kurjavo v odtisu gozdnih izdelkov).

Vsi ti dejavniki bi skupaj znižali okoljski odtis Slovenije za do 7,5% ali 740.000 gha. Okoljski odtis gozdnih proizvodov bi se povečal, vendar bi to odtehtala zmanjšanje ogljičnega odtisa in povečanje izvoza lesa.

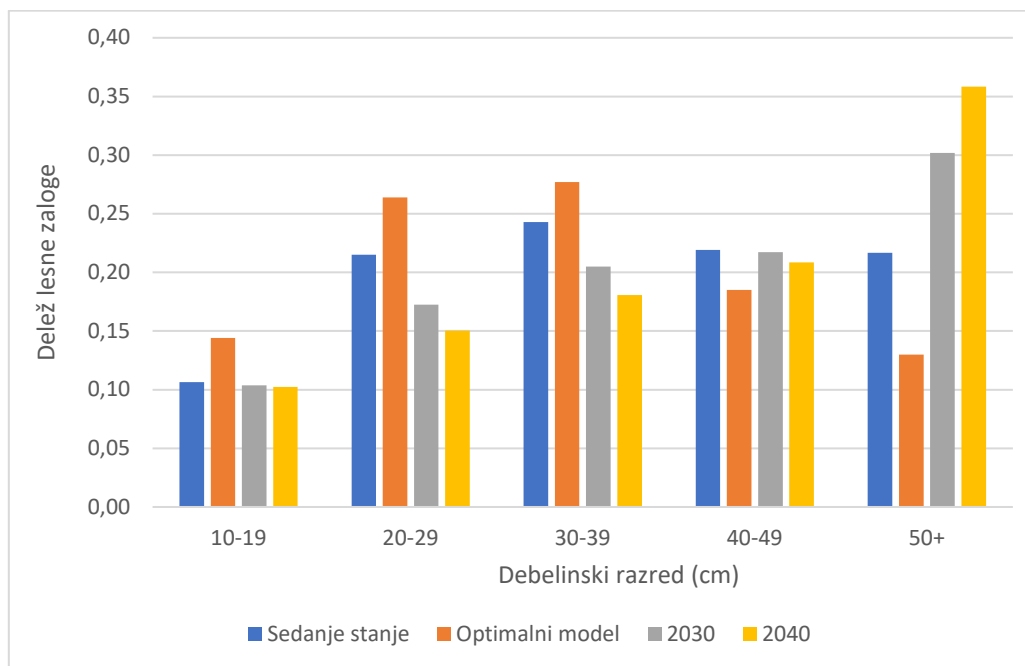
Vzeto skupaj bi povečanje biokapacitete in zmanjšanje okoljskega odtisa pomenila zmanjšanje okoljskega primanjkljaja za okoli 900.000 gha oziroma za 18% primanjkljaja v letu 2014. Namesto 10% uvoza okoljskega odtisa bi Slovenija lahko postala 6% izvoznica.

Povečana sečnja in s tem povezano bolj aktivno gojenje gozdov bi zmanjšalo delež sanitarnih sečenj in s tem dvignilo vrednost pridobljenega lesa, kar bi lahko spodbudilo slovensko lesnopredelovalno industrijo ali pa povečalo vrednost izvoženega lesa.

3.1.4. SCENARIJ VRNITVE NA RAVEN SEČNJE PRED 2014

Če bi se sečnja v Sloveniji zmanjšala nazaj na raven pred ujmani, se pravi na okoli 3 milijone m³ na leto, bi se potencialna biokapaciteta gozdov pri neto letnem prirastku 5,84 m³/ha na leto povečala na 4.903.478 gha, lesna zaloge pa bi se povečala na 500 m³/ha. To bi v najboljšem primeru pomenilo skoraj 23% večjo celotno biokapaciteto Slovenije, vendar bi tudi pripeljalo do še hitrejšega staranja gozdov in tveganja za katastrofalne dogodke v gozdovih, ki bi v ekstremnih primerih lahko privedli do

velikega povečanja emisij CO₂ in do bistvenega znižanja biokapacitete za nekaj desetletij. Glede na sedanji trend pojavljanja ujm je vprašljivo, ali je ta scenarij sploh še dosegljiv.



Slika 8 Model stanja gozdov do leta 2040 pri zmanjšani sečnji

Bistveno zmanjšanje poseka bi pomenilo, da bi Slovenija postala neto uvoznica namesto neto izvoznica lesa, ker ne bi mogla zadostiti povpraševanju po gozdnih proizvodih, če ne bi prišlo do še dodatnega zmanjšanja lesnopredelovalne industrije v državi. Proizvodnja lesa za kurjavo bi se zmanjšala za 63%, količina pridelane hlodovine pa za 57%. Oboje bi znižalo okoljski odtis proizvodnje. Zmanjšanje poseka bi najverjetneje tudi zmanjšalo izvoz lesa za 71%, tako lesa za kurjavo kot tudi hlodovine.

Če ne bi prišlo do večjih naravnih nesreč, bi se okoljski odtis zmanjšal za okoli 300.000 gha oziroma za 3% napram letu 2014. Okoljski primanjkljaj bi se pri povečani biokapaciteti zmanjšal za 1.400.000 gha, se pravi za 28%, vendar pa bi se uvoz okoljskega odtisa iz trenutnih 10% povečal na 27%.

V tem scenariju bi bila Slovenija še bolj občutljiva na globalne megatrende, po eni strani zaradi večjega deleža uvoza pri okoljskem odtisu, na katerega vpliva stanje v svetu. Po drugi strani pa bi bili gozdovi, kot glavni vir biokapacitete, bolj ranljivi in občutljivi na posledice podnebnih sprememb. Večja lesna zaloga v starejšem gozdu pomeni, da bi bile posledice ujm precej večje.

3.1.5. PRIMERJAVA SCENARIJEV

Primerjava med temi tremi scenariji je predstavljena v naslednji tabeli:

Scenarij	Bio kapaciteta gozdov 2030 [gha]	Letni ponor CO ₂ v gozdovih po UNFCCC [t]	Izvoz gozdnih proizvodov 2030 [gha]	Uvoz gozdnih proizvodov 2030 [gha]	Neto vpliv na okoljski odtis [gha]	Neto vpliv na okoljski odtis [%]	Vpliv na odpornost gozdov
Izhodiščni	4.456.944	2.304.551	3.951.923	2.779.782	0	0%	Postopno poslabševanje odpornosti
Z dodatnimi ukrepi	4.007.892	282.650	5.269.711	2.638.316	-740.000	-7,5%	Postopno izboljševanje odpornosti
Zmanjšanje poseka	4.903.478	6.029.105	2.672.577	2.959.690	-300.000	-3%	Bistveno poslabšanje odpornosti

Na podlagi primerjave scenarijev predlagamo, da se začne izvajati scenarij z dodatnimi ukrepi. To pomeni povečanje poseka, s katerim bi na eni strani dosegli pomladitev strukture gozdov in povečanje uporabe lesa kot materiala z relativno nizkim okoljskim odtisom. Druga dva scenarija sta manj ugodna, saj ne zagotavljata zmanjšanja tveganja katastrofalnih učinkov podnebnih sprememb na gozdove, hkrati pa ne dajeta bistveno boljšega učinka na okoljski odtis.

Zmanjšanje poseka bi ob predpostavki, da ne pride do večjih motenj oz. ujm in ob upoštevanju podatkov Zavoda o gozdovih o tekočem prirastku, še povečalo sedanji visok ponor ogljikovega dioksida v gozdovi (s pet na šest megaton). Vendar tudi oba druga scenarija ohranjata pozitiven ponor, pri čemer zmanjšujeta tveganje pojava emisij iz gozdov zaradi ujm. Glede na pravila EU, ki ne »nagrajujejo« ponora, a »kaznujejo« emisije, je bolj priporočljiv scenarij z dodatnimi ukrepi tudi z vidika delitve naporov na področju podnebnih sprememb, saj bolje uravnoteži blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe.

3.1.6. PRIPOROČENI PODROBNEJŠI UKREPI

Za uresničenje scenarija z dodatnimi ukrepi predlagamo naslednje podrobnejše ukrepe:

Raziskave na področju vplivov podnebnih sprememb na gozdove in prilagajanja nanje: Da bi lahko ustrezno reagirali na učinke podnebnih sprememb in zagotovili ohranjanje biokapacitete gozdov, je treba zagotoviti podrobnejše spremljanje učinkov podnebnih sprememb in odziva gozdnih ekosistemov nanje ter razviti metode predvidevanja učinkov in prenosa predvidevanj v gozdnogospodarsko načrtovanje in ukrepe. Za spremljanje učinkov je treba zagotoviti in spremljati reprezentativno mrežo gozdnih rezervatov, v katerih bodo omogočeni naravni procesi prilagajanja.

Integracija prilagajanja na podnebne spremembe v cilje gozdnogospodarskih načrtov: V naslednjo generacijo gozdno gospodarskih načrtov, ki bodo obnovljeni med 2019 in 2029, je treba vključiti cilje

prilagajanja na podnebne spremembe. To predvsem pomeni zamenjavo drevesnih vrst pri obnovi gozdov, večjo intenzivnost redčenja mlajših sestojev in upoštevanje vplivov ujm na gozdove.

Zamenjava drevesnih vrst v gozdovih: Pri sanaciji gozdov, poškodovanih zaradi učinkov podnebnih sprememb (žled, podlubniki, požari, suše itd.), in pri rednem pomlajevanju gozdov se zagotovi sadnja drevesnih vrst, ki so bolj odporne na podnebne spremembe kot sedaj prisotne vrste. Pri tem gre predvsem za zamenjavo smreke z listavci ali bolj odpornimi iglavci. Izbor vrst za posamezna rastišča določi Zavod za gozdove, ki preskrbi tudi sadilni material. Lastniki gozdov zagotovijo izvedbo sadnje.

Krepitev odpornosti mladih gozdov: V mladih gozdovih (mladje, gošča, letvenjak) naravnega izvora ali posajenih, se zagotovi rastišču primerna, na podnebne spremembe odporna zmes drevesnih vrst. Izvedejo se prva redčenja v letvenjakih za povečanje stabilnosti in vitalnosti gozdnih sestojev. Ukrep se izvaja na podlagi gojitvenih načrtov, ki jih pripravi ZGS. Izvedbo zagotovijo lastniki.

Povezovanje lastnikov za boljše obvladovanje podnebnih tveganj povezanih z gozdovi: Povečanje načrtovanega poseka in negativne posledice podnebnih sprememb vnašajo v gospodarjenje za gozdovi povečano stopnjo nepredvidljivosti, predvsem pri načrtovanju in izvedbi sečenj. Posamezni lastniki, še posebej drobni lastniki, bodo imeli težave zagotoviti posek in se bodo težko odzvali na potrebo po takojšnjem ukrepanju, kot je npr. ob izbruhu podlubnika, vetroloemu ali snegolomu. Zaradi tega je treba razviti mehanizme skupnega ali vzajemnega gospodarjenja z gozdovi v razpršenem lastništvu, s katerimi bo zagotovljena ustrezna zmogljivost za gojitvena dela, povečan posek in hitro ukrepanje ob ujmah, hkrati pa bo izboljšana tudi ekonomika gospodarjenja. Primer dobre prakse na tem področju je Strojni krožek Bled.

Spodbujanje uporabe lesa kot materiala za zamenjavo drugih materialov v gradbeništvu in za zagotavljanje energetske učinkovitosti: Lokalni les kot material ima bistveno nižji okoljski odtis kot drugi, v gradbeništvu uporabljeni materiali (opeka, cement, kovine, steklena ali kamena volna, plastika). Spodbujanje uporabe lesa in na njem temelječih izdelkov lahko dodatno prispeva k znižanju okoljskega odtisa. Uporabo lesa je še posebej možno spodbujati preko Zelenih javnih naročil, se pravi prednostne uporabe lesa pri novih gradnjah in obnovah javnih stavb.

Ob ustrezni izvedbi bodo zaradi povečanja poseka in prodaje lesa vsi navedeni ukrepi imeli pozitiven ekonomski učinek. Financirati jih je možno iz Sklada za razvoj gozdov pri MKGP, ki se zagotavlja iz dobička Slovenskih državnih gozdov d.o.o., v okviru ukrepov Direktorata za les na MGRT in iz sredstev Sklada za podnebne spremembe pri MOP.

3.2. UVAJANJE FOTOVOLTAIČNIH PANELOV V POVEZAVI S POLNJENJEM ELEKTRIČNIH VOZIL IN RAZPRŠENIM SKLADIŠČENJEM ELEKTRIKE

3.2.1. TRENUTNO STANJE

Promet je v izračunu okoljskega odtisa Slovenije za leto 2014 največji prispevek k ogljičnemu odtisu, od skupaj 12,8 Mt CO₂ izpustov iz fosilnih goriv predstavlja notranji promet kar 5,3 Mt CO₂ oziroma 41% izpustov. Takoj za prometom je proizvodnja elektrike v termoelektrarnah, ki kurijo premog in prispevajo skupaj 4,2 Mt CO₂ izpustov na leto, še nadaljnjih 33%. Skupaj tako promet in termoelektrarne prispevajo skoraj tri četrtine izpustov toplogrednih plinov iz fosilnih goriv.

Slovenija je v EU sedma po številu avtomobilov na prebivalca v letu 2015 s 548 registriranimi vozili na 1000 oseb⁸, kar je malo manj kot Avstrija s 550 in malo več kot Nemčija s 540 vozili na 1000 prebivalcev. Leta 2000 je bilo v Sloveniji 438 avtomobilov na 1000 prebivalcev, kar pomeni, da je to število v petnajstih letih naraslo za 25%. Ta trend se še nadaljuje in morda celo pospešuje, saj je bilo v letu 2017 registriranih še za 5% več osebnih vozil kot v letu 2015. Kar se tiče povprečja prevoženih kilometrov na leto so slovenski vozniki malo nad EU povprečjem s 12.650 km/leto. Delež prevoza z osebnimi vozili je tudi podoben večini Evropske unije pri skoraj 90%. V letu 2017 je bilo le 0,33% vseh osebnih vozil na električni ali hibridni pogon, sta pa ti dve kategoriji najhitreje rastoči.

Proizvodnja električne energije iz sončnih elektrarn se je od leta 2014 do 2017 povečala za 10%, z 257 na 284 GWh na leto, za enak delež se je povečala tudi dejanska moč sončnih elektrarn. To je bistvena upočasnitev rasti v primerjavi z obdobjem od leta 2010 do 2013, ko je zaradi ugodnih subvencij proizvodnja s 13 GWh narasla na 215 GWh na leto. V letu 2017 je proizvodnja elektrike iz sončne energije predstavljala 1,8% celotne proizvodnje elektrike.

Okoljski odtis proizvodnje elektrike v Sloveniji se je v istem obdobju zmanjšal za 6,6%, v glavnem zaradi dejstva, da je bilo leto 2014 zelo ugodno za hidroelektrarne, ki so proizvedle za 38% več energije od dolgoletnega povprečja. V tem referenčnem letu so termoelektrarne proizvedle 22% manj energije od dolgoletnega povprečja.

3.2.2. IZHODIŠČNI SCENARIJ

Število električnih vozil in sončnih elektrarn na stavbah se bo povečevalo v skladu s trenutnimi trendi glede na razvoj novih tehnologij, nižanje cen fotovoltaike in baterij, subvencij za investicije ali odkup elektrike, ter regulatornimi in administrativnimi ovirami. Pri tem je omejitveni dejavnik razpoložljivi kapital gospodinjstev in podjetij za investicije v obnovljive vire. Scenarij je v grobem skladen s predlaganim Energetskim konceptom Slovenije, ki do leta 2030 predvideva povečanje deleža obnovljivih virov energije s 25% na 27% (27% deleža OVE je tudi ciljna vrednost SRS 2030) in povečanje deleža električnih vozil na 16%.

Predvidevamo, da se bo delež električnih vozil med novimi vozili do leta 2030 povzpел na 20%. Če upoštevamo trenutne trende rasti števila vozil in rast deleža novih vozil med prvo registriranimi

⁸ <http://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/transport/number-cars-per-capita.html>

vozili, lahko pričakujemo, da bo v letu 2030 v Sloveniji 1.280.000 vozil, kar je 19% več vozil kot leta 2014. Od tega bi jih bilo v tem scenariju skupaj okoli 155.000 električnih, ali 12% vseh osebnih vozil. Od tega bi bilo v letu 2030 24.000 novih električnih vozil od skupno 129.000 novih vozil, ki bi se vsa upoštevala v ogljičnem odtisu proizvodnje, uvoza in izvoza avtomobilov in njihovih komponent.

Vsa ta električna vozila bi po naših izračunih glede na današnje lastnosti vozil in število prevoženih kilometrov potrebovala dodatnih 330 GWh električne energije letno.

Če ekstrapoliramo rast količine proizvedene elektrike iz sončnih elektrarn v obdobju od leta 2010 do 2017 še naprej do leta 2030, lahko pričakujemo 786 GWh letno, kar je povečanje za 177% glede na proizvodnjo v letu 2017, ali 500 GWh dodatne proizvodnje v državi. To bi več kot pokrilo dodatne potrebe po energiji električnih vozil. V ogljični odtis proizvodnje ali uvoza fotovoltaičnih panelov in povezane tehnične opreme bi se štelo le na novo postavljene sončne elektrarne v letu 2030 s skupno močjo 35 MW.

Uvajanje povezave med sončnimi celicami, shranjevanjem elektrike v avtomobilskih baterijah in uravnavanjem omrežja se bo uveljavljalo počasi zaradi usklajevanja med proizvajalci, ponudniki elektrike in regulatorji omrežja. Vpliv dodatne elektrike iz sončnih elektrarn bi zato le malo zmanjšal ogljično intenziteto proizvodnje elektrike, za le 2%.

Zaradi zniževanja cene prevoženega kilometra se bo ob odsotnosti razvoja javnega prevoza gneča na cestah še povečevala, zaradi česar so bo pojavilo povpraševanje po novi cestni infrastrukturi, kar bo povečalo okoljski odtis zaradi konverzije plodnih zemljišč in okoljskega odtisa gradnje infrastrukture in vozil. Pri predvidenem povečanju prometa ocenjujemo, da bi se površina namenjena infrastrukturi povečala za 10%.

Glede na to, da je avtomobilska industrija v Sloveniji precej razvita, bo verjetna neto bilanca trgovanja z avtomobili in njihovimi sestavnimi deli v letu 2030 podobna kot v letu 2014 in ne bo prinesla bistvenih sprememb.

Končni izračun ob upoštevanju vseh navedenih predpostavk pokaže dvig okoljskega odtisa potrošnje v Sloveniji za 44.000 gha ali za 0,5% glede na leto 2014, kot posledica povečanja števila vozil in posledično emisij iz prometa, kljub večjemu deležu električnih vozil in energetske mešanici z več obnovljivimi viri. Biokapaciteta bi se zmanjšala za 0,1% zaradi povečanja pozidanih površin, namenjenih infrastrukturi.

3.2.3. SCENARIJ Z DODATNIMI UKREPI

Pri tem scenariju sta bistvena dva cilja:

- Prepoved registracije novih vozil z motorjem na notranje izgorevanje do leta 2025 (do leta 2025 naraste delež električnih vozil med novo registriranimi vozili na 100%)
- Povečanje kapacitete pridobivanja elektrike iz sončnih elektrarn, da bi pokrile 60% letnih potreb gospodinjstev in električnih avtomobilov (letna proizvodnja elektrike iz sončnih elektrarn bi pokrila delež letne porabe gospodinjstev in vozil).

Pri enaki rasti števila vozil na slovenskih cestah in deležu novih vozil med prvo registriranimi vozili kot v izhodiščnem scenariju bi v takem primeru do leta 2030 lahko dosegli, da bi bilo kar 81% (ali 1.042.110) vozil električnih. To je najbolj optimističen scenarij, ki ponazarja največjo potencialno spremembo, ki je po našem mnenju dosegljiva.

Ta vozila bi skupaj zahtevala dodatnih 2.200 GWh elektrike letno. Če temu prištejemo še 3.300 GWh, kot zanaša trenutna in precej ustaljena končna poraba elektrike gospodinjstev, in želimo pokriti 60% te porabe s fotovoltaike, pomeni okoli 3.000 GWh dodatne elektrike iz sončnih elektrarn. Za to bi potrebovali 2.630 MW dodatne dejanske moči sončnih elektrarn, kar je desetkrat več od dejanske moči na voljo leta 2017 in 20% celotne proizvodnje elektrike v državi. Takšno povečanje deleža fotovoltaike v slovenski energetske mešanici bi zmanjšala ogljično intenziteto za 20%, če bi s presežkom sončne elektrike zmanjšali potrebo po delovanju termoelektrarn (ostali viri elektrike v Sloveniji so že sedaj 'nizkoogljični').

Število osebnih vozil leta 2030 z motorjem na notranje izgorevanje bi se zmanjšalo na okoli 240.000 vozil v primerjavi z 1.077.000 vozili leta 2014. V tem scenariju bi bila to vozila starejša od 5 let, s povprečno starostjo vozil nad 10 let, tako da pričakujemo, da se njihovi izpusti na prevožen kilometer ne bodo bistveno razlikovali od povprečja v letu 2017. S tem bi v leto 2030 dosegli zmanjšanje izpustov TGP iz prometa v višini 2,3 Mt CO₂, ali 43% manj izpustov zaradi osebnega potniškega prometa.

Celokupno povečanje števila avtomobilov in povečanje prevoženih kilometrov bi vseeno zahtevalo izgradnjo več infrastrukture, enako kot v izhodiščnem scenariju.

V tem skrajnem scenariju prehoda na električno mobilnost in koncept trajnostnega energetskega kroga (TEK) se okoljski odtis zmanjša za 440.000 gha oziroma 4,5% glede na leto 2014, tako zaradi zmanjšanja količin emisij toplogrednih plinov iz osebnega potniškega prometa kot tudi zaradi izboljšanja energetske mešanice v državi, kar skupaj odtehta povečanje števila osebnih vozil. Biokapaciteta se zmanjša za 0,1% zaradi povečanja površine, namenjene infrastrukturi.

Zmanjšanje okoljskega odtisa bi lahko bilo še večje, če bi se s primernim razvojem javnega potniškega prometa preprečil trend povečevanja števila osebnih vozil.

3.2.4. VMESNA SCENARIJA ZA UKREP UVAJANJA FOTOVOLTAIČNIH PANELOV V POVEZAVI S POLNENJEM ELEKTRIČNIH VOZIL IN RAZPRŠENIM SKLADIŠČENJEM ELEKTRIKE

Na podlagi razprave dne 10. januarja 2019 ob predstavitvi rezultatov izračunov sprememb okoljskega odtisa izhodiščnega scenarija in scenarija z dodatnimi ukrepi za uvajanje fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike smo pripravili še dva vmesna scenarija. Glavna razlika pri vseh scenarijih je delež električnih osebnih vozil med novo registriranimi vozili, ki je izhodiščnem scenariju 20%, v scenariju z dodatnimi ukrepi pa 100%. Scenarij z dodatnimi ukrepi je skrajno optimističen in predstavlja neko zgornjo mejo, ki se jo še da doseči s takim ukrepom. Vmesna scenarija dopolnita ta razpon med konservativnim izhodiščnim scenarijem in to skrajnostjo dosegljivega. Delež energije, ki jo pridobijo gospodinjstva in električni avtomobili iz sončnih elektrarn, je v izhodiščnem scenariju okoli 20%, v scenariju z dodatnimi ukrepi pa 60% celotne potrošnje. Takšne deleže oskrbe z elektriko iz sončnih elektrarn po mnenju strokovnjakov ni težko doseči.

Oba vmesna scenarija predpostavljata enako rast števila osebnih avtomobilov ter pripadajočo povečanje pozidanih površin zaradi potrebne dodatne infrastrukture kot osnovna scenarija. Razlikujeta se po deležu električnih vozil v celotnem voznem parku in v obsegu implementacije trajnostnega energetskega kroga, saj je trenutna rast moči sočnih elektrarn premajhna, da bi

zadostila potrebam po dodatni energiji v vsakem od vmesnih scenarijev. Dodatna proizvodnja električne energije v vseh primerih nadomešča proizvodnjo v termoelektrarnah, kar prinese najbolj viden učinek na okoljskem odtisu. Predpostavljamo, da se poraba energije v gospodinjstvih ne bo spremenila.

Prvi vmesni scenarij predpostavlja, da bo do leta 2030 v Sloveniji 40% novo registriranih vozil električnih in da se bo z implementacijo TEK pokrilo 40% potreb po energiji gospodinjstev in električnih vozil. Ta scenarij predstavlja tudi malo bolj optimistično različico izhodiščnega scenarija, se pravi da bo delež električnih avtomobilov dosegel zgornjo mejo trenutnih projekcij brez dodatnih ukrepov in da se bo TEK uvajal iz čisto ekonomskih razlogov, brez dodatne podpore države.

Drugi vmesni scenarij je bolj realno dosegljiva inačica scenarija z dodatnimi ukrepi, kjer je leta 2030 delež električnih vozil med novo registriranimi 60% in kjer se trajnostni energetski krog uvede do te mere, da pokrije polovico potreb gospodinjstev in električnih avtomobilov po energiji s sončnimi elektrarnami.

3.2.5. PRIMERJAVA SCENARIJEV

Primerjava med scenariji je predstavljena v naslednji tabeli:

	Izhodiščni scenarij	Prvi vmesni scenarij	Drugi vmesni scenarij	Scenarij z dodatnimi ukrepi
Delež el. vozil med novimi	20% v 2030	40% v 2030	60% v 2030	100% v 2030
Predvideno št. vozil v 2030	1.280.000			
Delež el. vozil med vsemi vozili v 2030	12% (155.000)	37% (488.000)	56% (722.000)	81% (1.042.000)
Sprememba emisij TGP iz prometa ⁹	+0,4 Mt CO ₂	-0,8 Mt CO ₂	-1,4 Mt CO ₂	-2,3 Mt CO ₂
Potrebna dodatna elektrika za avte	330 GWh	1.020 GWh	1.530 GWh	2.200 GWh
Delež TEK	20%	40%	50%	60%
Proizvodnja elektrike iz sončnih elektrarn	786 GWh	1.720 GWh	2.400 GWh	3.300 GWh

⁹ Direktno emisije TGP uporabljene v izračunih okoljskega odtisa so v praksi enake tistim, ki se jih poroča UNFCCC.

Nadomestilo elektrike iz termoelektrarn	170 GWh	400 GWh	400 GWh	800 GWh
Zmanjšanje emisij TGP iz energetike	-0,1 Mt CO ₂	-0,4 Mt CO ₂	-0,4 Mt CO ₂	-0,8 Mt CO ₂
<i>Skupna sprememba emisij TGP</i>	+0,3 Mt CO₂	-1,2 Mt CO₂	-1,8 Mt CO₂	-3,1 Mt CO₂
Ogljični odtis 2030	5.896.246 gha	5.685.278 gha	5.599.169 gha	5.412.599 gha
Okoljski odtis 2030	9.704.032 gha	9.493.065 gha	9.407.136 gha	9.220.566 gha
Ogljični odtis 2014	5.857.496 gha			
Okoljski odtis 2014	9.659.816 gha			
Sprememba ogljičnega odtisa glede na 2014	+38.750 gha (+0,7%)	-172.218 gha (-2,9%)	-258.327 gha (-4,4%)	-444.897 gha (-7,6%)
<i>Sprememba okoljskega odtisa glede na 2014</i>	+44.216 gha (+0,5%)	-166.751 gha (-1,7%)	-252.680 (-2,6%)	-439.250 gha (-4,5%)

Na podlagi primerjave scenarijev predlagamo, da se začne izvajati scenarij z dodatnimi ukrepi. To pomeni predvsem pospešeno uvajanje električnih avtomobilov s prepovedjo prodaje avtomobilov na fosilna goriva po letu 2025 in spodbujanje gradnje domačih sončnih elektrarn v režimu trajnostnega energetskega kroga.

Trajnostni energetski krog, kot ga je razvil Inštitut METRON, povezuje pridelavo elektrike iz obnovljivih virov, v glavnem sončnih elektrarn, z uporabo avtomobilskih baterij kot zalogovnikov energije. Večina voženj namreč ne izkoristi celotne kapacitete baterije, tako da se jo da uporabljati za izravnavanje konic porabe v lokalnem energetske omrežju in izboljševanje delovanja obnovljivih virov energije. To hkrati poveča vrednost tako električnemu avtomobilu, ki ne predstavlja več samo porabnika energije, kot tudi sončnim elektrarnam na stavbah, katerih energija je ob primerno velikem zalogovniku na voljo neodvisno od trenutnega vremena ali ure v dnevu. S takim pristopom bi lahko dosegli vsaj željenih 60% energije za avtomobile in gospodinjstva iz obnovljivih virov ali pa še več. V takšnem primeru pri okoljskem odtisu ostane le še odtis proizvodnje in uvoza novih avtomobilov in sončnih elektrarn v tistem letu, kar je le majhen delež celotnega odtisa v

posameznem letu. Upoštevana je predpostavka, da je okoljski odtis proizvodnje električnih avtomobilov ekvivalenten odtisu proizvodnje avtomobilov na fosilna goriva.

Stroškovno bi bilo potrebno nadaljevati s subvencioniranjem električnih vozil, dokler so ta še dražja od tistih na notranje izgorevanje (pričakujemo, da se bo s povečanjem števila proizvedenih električnih vozil njihova cena spustila). Ob povečanju deleža električnih avtomobilov je pričakovati izpad dohodka države iz trošarin na fosilna goriva, kar se lahko nadomesti z dvigom letnih dajatev ob registraciji vozil. Pri tem je potrebno še naprej dvigovati ceno fosilnih goriv in s tem motivirati ljudi za prehod na električna vozila, hkrati pa zagotoviti, da dvig cene registracije vozila ne vpliva bistveno na pričakovane prihranke pri zamenjavi vozila.

Za povečanje izgradnje sončnih elektrarn je potrebno na prvem mestu odstraniti zakonske in administrativne ovire, saj so že dandanes ekonomsko upravičene zaradi hitrega padca cen panelov v zadnjih letih. Razmisliti bi bilo treba tudi o subvencioniranju obnovljivih virov za boj proti energetski revščini. V mnogih primerih z začetno investicijo zagotovimo dolgoročne prihranke in zmanjšanje emisij in posledično okoljskega odtisa, vendar manj premožni težko zagotovijo sredstva za samo investicijo in zaradi tega ne morejo biti deležni prihrankov.

3.2.6. PRIPOROČENI PODROBNEJŠI UKREPI

Za izvedbo scenarija z dodatnimi ukrepi predlagamo predvsem naslednje ukrepe:

- Čimprejšnja najava prepovedi prodaje osebnih vozil na fosilna goriva do leta 2025.
- Nadaljevanje programa subvencij za električna vozila.
- Ukinitvev okoljsko škodljivih subvencij za fosilna goriva.
- Zagotavljanje enostavnega sistema polnjenja električnih vozil z medsebojno povezljivostjo vseh polnilnih postaj (odprava posebnih kartic za polnilnice, prehod na navadne bančne kartice ali drobiž, kot pri parkirnih avtomatih).
- Zakonodajna rešitev za dvosmerno uporabo avtomobilskih baterij, tako da je možno elektriko shranjeno v bateriji tudi uporabiti za oskrbo omrežja.
- Zagotavljanje spodbud in kapitala za gradnjo sončnih elektrarn na stavbah in domačih zalogovnikov elektrike (baterij).
- Omogočiti ustanavljanje in razvoj energetskih zadrug.
- Razvoj tržne ponudbe ponudnikov elektrike, ki bo spodbudila domačo proizvodnjo sončne elektrike, njeno skladiščenje in uporabo v avtomobilih (decentralizacija električnega omrežja).

Poleg ukrepov za izvedbo preučevanega scenarija predlagamo še razvoj in izvedbo ostalih ukrepov trajnostne mobilnosti:

- Razvoj javnega prevoza, kolesarskih poti in promocija peš hoje za zmanjšanje povpraševanja po novi cestni infrastrukturi in preprečevanje »*rebound efekta*« zaradi nižjih stroškov prevoza z električnimi avti.
- Spodbujanje nadomeščanja nakupa novih vozil s storitvami mobilnosti (npr. car sharing).
- Elektrifikacija tovornega prevoza po cestah in/ali preusmerjanje na elektrificiran železniški tovorni promet.

3.3. CELOVITO ZMANJŠANJE OKOLJSKEGA ODTISA V JAVNIH IN POSLOVNIH STAVBAH NA RAČUN PRIHRANKOV

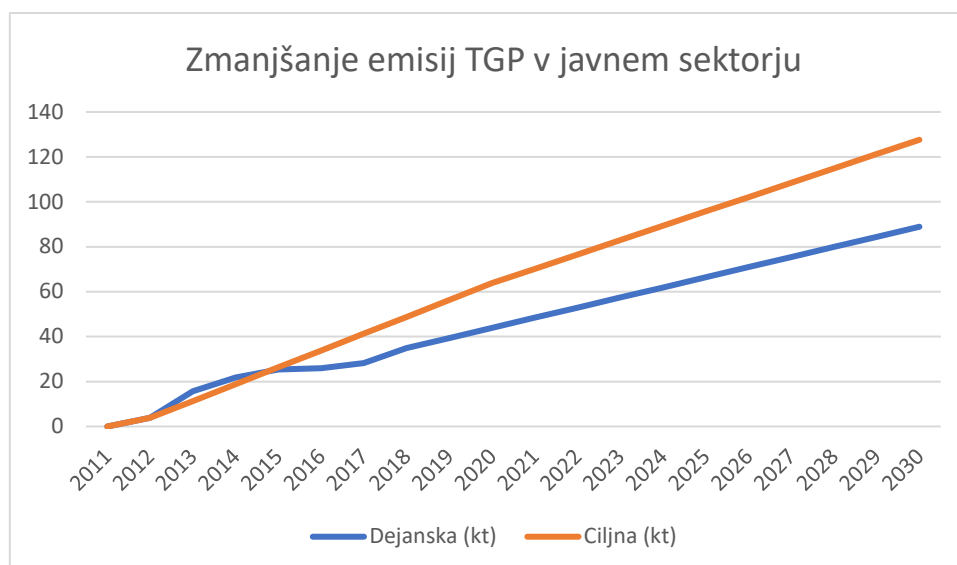
3.3.1. TRENUTNO STANJE

Okoljski odtis javnih in poslovnih stavb je povezan z vgradnjo materiala ob izgradnji stavb in s porabo energije za njihovo obratovanje (ogrevanje, hlajenje, razsvetljava, naprave). Za okoljski odtis v posameznem letu je najpomembnejša poraba energije, ki se odraža predvsem v ogljičnem odtisu stavbe. Zaradi tega pri izračunu učinkov povečanja energetske učinkovitosti stavb na okoljski odtis na nacionalni ravni ni možno upoštevati različnih tehnoloških rešitev, ki jih lastniki stavb uporabijo. Šteje le znižanje porabe fosilnih goriv in lesne biomase za ogrevanje.

Podatki o rabi energentov in energetske učinkovitosti javnih in poslovnih stavb so relativno slabi v primerjavi s stanovanjskimi stavbami. Za leto 2014 je bila v izračunih okoljskega odtisa uporabljena vrednost izpustov v višini 300.000 ton CO₂ ekvivalenta iz javnih in poslovnih stavb, kar predstavlja 2,3% vseh letnih izpustov toplogrednih plinov. Temu ustrezno je nizek tudi delež javnih in poslovnih stavb v okoljskem odtisu Slovenije in tudi potencial zmanjšanja okoljskega odtisa na račun povečanja energetske učinkovitosti.

Ukrepi zmanjšanja porabe energije in izboljšanja energetske učinkovitosti v javnih in poslovnih stavbah močno zaostajajo za stanovanjskimi stavbami. Delež energetske učinkovitosti javnih in poslovnih stavb je bil v letu 2013 po podatkih raziskave REUS-JSS le 13%, se pravi, da so bile skladne s takrat veljavnim pravilnikom iz leta 2005. Le 18% javnih in poslovnih stavb je imelo energetske učinkovito zasteklitev.

Iz navedenega lahko vidimo, da je v primerjavi s sedanjim stanjem možno še bistveno zmanjšanje okoljskega odtisa v teh stavbah. Vendar pa se zadnja leta cilji iz Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020, postavljeni za ta sektor, ne dosežajo, kot ugotavlja tudi Podnebno ogledalo 2018. Prenova javnih stavb se šele začne s pilotnimi projekti, v povojih je tudi energetske pogodbeništvu. V ta namen je bila na MZI ustanovljena projektna pisarna, ki skrbi za prenovo javnih stavb s sredstvi Kohezijskega sklada EU, vendar je z delom šele začela in rezultati še niso vidni.



Slika 9 Pričakovano in ciljno zmanjšanje emisij javnih stavb do leta 2030

Zaradi več dejavnikov zmanjševanje emisij zaostaja za postavljenimi cilji. Predpostavljamo, da je zmanjšanje emisij v poslovnih stavbah podobno kot v javnem sektorju.

Tretjina javnih in poslovnih stavb se ogreva z zemeljskim plinom, nadaljnja petina se ogreva daljinsko in še ena petina s kurilnim oljem, tako da več kot 70% toplote pride iz fosilnih goriv.

3.3.2. IZHODIŠČNI SCENARIJ

S pomočjo obstoječih ukrepov in ukrepov, ki so trenutno v razvoju, do leta 2020 sicer ne bodo doseženi trenutni cilji znižanja emisij iz stavb (zmanjšanje za 52 % glede na leto 2005), a zniževanje emisij se bo nadaljevalo glede na izvajanje ukrepov (trošarine na fosilna goriva, subvencije, tehnični standardi, energetska pogodbenišтво, energetska knjigovodstvo za javni sektor).

Do leta 2030 bo energetske prenovljenih blizu 40% javnih stavb glede na površino. Če predpostavimo, da bo dinamika v stavbah zasebnega sektorja podobna, bo do takrat energetske učinkovita največ polovica stavb. Glede na sedanje trende bo večina ogrevanja takrat iz obnovljivih virov (les, geotermalna toplota), kar bo pomenilo močno znižanje emisij CO₂ in posledično ogljični odtis, a bo še vedno imelo določen okoljski odtis zaradi porabe biomase za kurjavo, kar se odraža v odtisu gozdnih proizvodov, in porabe elektrike.

V tem primeru bi se izpusti zmanjšali s trenutnih 300.000 ton CO₂ na okoli 160.000 ton. Z učinkovitejšo rabo energentov pri prehodu na biomaso bi se malo povečal okoljski odtis gozdnih proizvodov. Skupaj bi to pomenilo za 15.000 gha nižji okoljski odtis ali 0,15% manj kot v letu 2014.

3.3.3. SCENARIJ Z DODATNIMI UKREPI

Predvsem z ekonomskimi instrumenti kot sta regulacija (višanje) cen energije in energetska pogodbenišтво, ki lahko zagotovi bistveno povečanje investicijskega kapitala v te namene, bo do leta 2030 energetske prenovljenih 75% vseh poslovnih in javnih stavb. Uvedeni bodo celoviti sistemi energetskega upravljanja, vključno z energetske knjigovodstvom. Pospešena prenova stavb bo bistveno prispevala h gospodarski rasti v tem času in znižala energetske odvisnost Slovenije.

S tem bi se emisije spustile na okoli 60.000 ton CO₂ekvivalenta, kar bi pomenilo zmanjšanje okoljskega odtisa potrošnje v Sloveniji za 27.000 gha ali 0,28% glede na leto 2014, oziroma za skoraj dvakrat več kot v izhodiščnem scenariju.

Znižanje bi lahko bilo bolj izrazito ob večji uporabi lesa kot gradbenega materiala, če bi hkrati prišlo do večje sečnje in razvoja lokalne lesnopredelovalne industrije, kot je to predvideno pri trajnostnem upravljanju z gozdovi.

3.3.4. PRIMERJAVA SCENARIJEV

Primerjava med scenarijema je predstavljena v naslednji tabeli

Scenarij	Emisije CO ₂ javnih in poslovnih stavb 2030	Okoljski odtis emisij javnih in poslovnih stavb 2030	Neto vpliv na okoljski odtis gha	Neto vpliv na okoljski odtis %
Izhodiščni	160.000	54.084 gha	-15.000 gha	-0,15%
Z dodatnimi ukrepi	60.000	20.281 gha	-27.000 gha	-0,28%

Na podlagi primerjave scenarijev predlagamo, da se začne izvajati scenarij z dodatnimi ukrepi. To pomeni predvsem zagotavljanje ustreznih cen energije, ki bo spodbudilo aktivnejše upravljanje z energijo v stavbah. Kot primer dobre prakse v zniževanju okoljskega odtisa javnih in poslovnih stavb na podlagi prihrankov in investicij v energetske učinkovitosti lahko služi podjetje Pipistrel iz Ajdovščine. Vključitev energetske učinkovitosti in odgovornosti do okolja v poslovno vizijo podjetja je lahko učinkovita metoda za motivacijo za zmanjšanje porabe.

3.3.5. PRIPOROČENI PODROBNEJŠI UKREPI

Pri izboljšanju energetske učinkovitosti stavb v javnem in poslovnem sektorju je ključna ovira pomanjkanje jasne odgovornosti za porabo energije. Raziskava REUS-JSS ugotavlja, da ima samo 4% stavb javnega in storitvenega sektorja posebej zaposleno osebo, ki je odgovorna za področje energije in za njeno upravljanje. Odgovornost za upravljanje z energijo je v večini primerov v rokah vodstvenega kadra (31%), v 18% primerih nosi odgovornost tehnični kader (vodja vzdrževanja, vodja investicij, upravnik, energetskega manager), 1% stavb ima zaposlenega energetskega managerja. Pri 3% stavb JSS je za energijo odgovoren energetskega manager. Presenetljivo je tudi, da 23% stavb javnega in storitvenega sektorja nima določene osebe, ki naj bi bila odgovorna za upravljanje z energijo. Glavni razlog za pomanjkanje odgovornosti je v relativno nizkem deležu stroškov za energijo v celotnih stroških posameznih organizacij.

Ključni dejavniki, ki vplivajo na zmanjšanje porabe energije v stavbah, so:

- osveščanje in spreminjanje navad uporabnikov,
- cena energije, ki zagotovi prednost energetskega upravljanja,
- subvencije oz. ugodno financiranje s strani Eko sklada,
- izpostavljanje dobrih praks (npr. Pipistrel ali METRON),
- usposobljenost odgovornih za energetske upravljanje in izvajalcev,
- dobro izvedene prenove spodbudijo sosednje stavbe k prenovam,

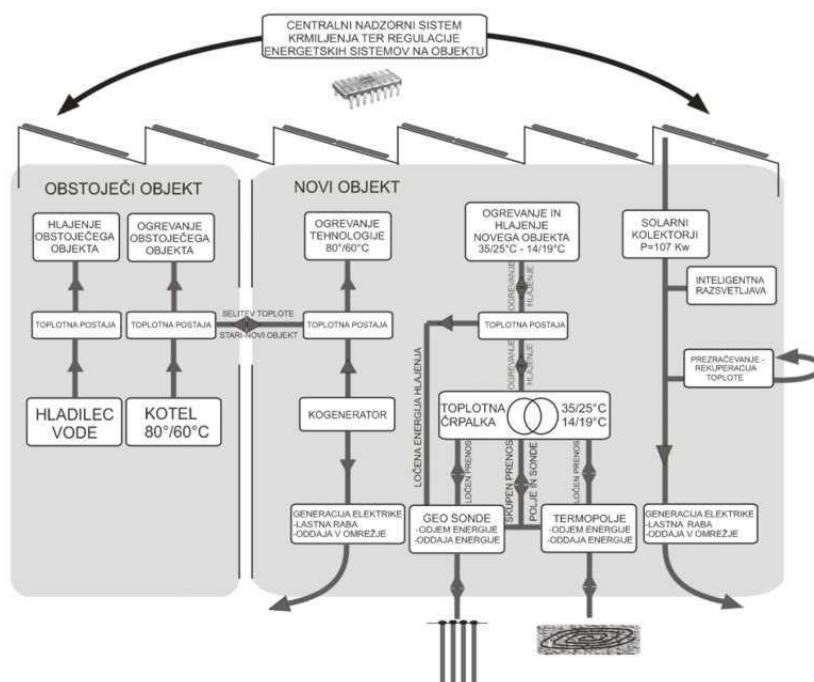
- ponudba energetskega pogodbenišтва, ki prevzame skrb za energetske upravljanje in hkrati zagotovi kapital za potrebne investicije,
- ovira je lahko le spomeniško varstvo stavb, ki močno vpliva na ceno prenove, hkrati pa ne omogoča subvencij.

Navedeni ukrepi se že izvajajo v okviru programov energetske učinkovitosti, a sredstva pogosto niso izkoriščena. Največji preboj je možen na področju energetskega pogodbenišтва.

3.3.6. STAVBA PIPISTREL AJDOVŠČINA - PRIMER DOBRE ENERGETSKE PRAKSE

Podjetje Pipistrel je leta 2008 poleg obstoječega objekta postavilo nov raziskovalni center v Ajdovščini, ki vključuje proizvodne prostore, laboratorije in pisarne. Objekt meri 2.400 m² in je bil že v času investicije zasnovan kot okolju prijazen, brez emisij ter energetske učinkovit. Porabljena energija je proizvedena iz obnovljivih virov in z največjo možno učinkovitostjo. V objektu so uporabljene praktično vse tehnologije energetske učinkovitosti in oskrbe z energijo, ki so bile vodilne na trgu v času gradnje. To so:

- Izбира oblike in orientacije stavbe, ki optimira osončenje in zagotavlja odpornost na burjo.
- Izvedba objekta s poliuretanskimi strešnimi ter stenski "sendvič" ploščami s toplotnim koeficientom $K=0,18$, okna in vrata pa s toplotnim koeficientom $K=1,0$.
- Vsa glavna okna s toplotnim koeficientom $K=1,0$ so obrnjena na sever, da je vpliv insolacije čim manjši in v objekt vstopa le difuzna svetloba.
- Sistem inteligentne razsvetljave povezuje vsa svetilna telesa varčna v inteligentno logiko, ki avtomatično zmanjšuje potrebno svetilnost teles glede na količino prejete zunanje svetlobe.
- Rekuperacija energije pri prezračevanju objekta na vseh izpušnih zraka v okolje z izkoristkom več kot 90%.
- Talno ogrevanje in hlajenje z nizkimi temperaturnimi razlikami je nameščeno v vseh treh etažah objekta.
- Geotermalna energija iz geotermalnih sond, vgrajenih okrog objekta, je glavni vir toplote za ogrevanje.
- Geotermalno polje za shranjevanje energije služi za potrebe klimatiziranja objekta
- Toplotna črpalka za ogrevanje in hlajenje s toploto iz geotermalnih sond in geotermalnega polja.
- Toplotna postaja povezuje geotermalne sonde, geotermalno polje in toplotno črpalko tako, da zagotavlja gretje in hlajenje objekta v vseh obdobjih leta z optimalnim izkoriščanjem posameznih elementov.
- Kogeneracijska enota s plinskim motorjem kot pogonskim strojem proizvaja elektriko in toploto za pokrivanje potreb po tehnični toploti objekta.
- Sončna elektrarna na strehi stavbe ter delno na fasadi objekta, ki jo sestavljajo solarni monokristalni silicijevi moduli.
- Centralni nadzorni sistem krmiljenja ter regulacije energetskega sistema na objektu, ki regulira razsvetljavo, toplotno postajo, prezračevanje objekta, kogeneracijo, talno ogrevanje ter fotovoltaično elektrarno. Za ogrevanje in hlajenje objekta izbira ustrezno kombinacijo naprav (kotel, kogenerator, toplotna črpalka, direktni izmenjevalec) na podlagi tehničnih zahtev po doseganju temperatur in po ekonomskih kriterijih.



Slika 10 Shema energetskih sistemov v objektu

Grobo ocenjena vrednost letnih prihrankov porabe energije je 95.000 kWh, letno ocenjeno znižanje emisij CO₂ pa je 180 ton. Dejanske vrednosti znižanja porabe energije in emisij so odvisne od vremena, potreb po delovanju objekta in dogajanja na trgu energentov. Stavba je bila načrtovana in zgrajena kot demonstracijski objekt energetske učinkovitosti, obnovljivih virov (geotermalna toplota, fotovoltaika) in energetskega upravljanja. Predstavlja primer izbire in kombinacije različnih pristopov in tehnologij, vključno s centralnim sistemom krmiljenja energetskih sistemov. Hkrati je primer celovitega in individualnega pristopa k energetskega upravljanju poslovnih stavb ob upoštevanju tehničnih potreb podjetja, lokacije in investicijskih potreb in priložnosti.

Vir: Boscarol, I.: Opis objekta raziskovalnega centra Pipistrel Ajdovščina ter njegovih energetskih sistemov, Integralna zelena Slovenija 2018 – Integralna serija, <http://integralna-zelena-slovenija.si/files/Integralna%20serija%20-%2083.%20nadaljevanje.pdf>

3.4. ZMANJŠANJE RABE F-PLINOV

3.4.1. STANJE IN PRETEKLI TRENDI

Emisije F plinov zaradi puščanja iz naprav so bile v preteklosti podcenjene, po sprejemu OP TGP pa so se evidence izboljšale in kažejo na hitro povečevanje emisij v zadnjih letih. Leta 2016 naj bi tako emisije F plinov v Sloveniji znašale okrog 210.000 ton CO₂ ekv., kar znaša okrog 1,2 odstotka skupnih emisij CO₂. Leta 2014 je bila sprejeta Uredba (ES) 517/2014 o določenih fluoriranih toplogrednih plinih, ki predvideva znižanje emisij za dve tretjini glede na leto 2014. Glede na to uredbo Slovenija kot država članica nima bistvenega vpliva na zmanjševanje njihove uporabe, ki je regulirana kot del skupnega trga EU. Zaradi tega je bilo dogovorjeno, da bomo upoštevali samo scenarij doseganja cilja znižanja emisij po Uredbi EU.

3.4.2. IZHODIŠČNI SCENARIJ

Zaradi izvajanja Uredbe o F plinih se bodo z njimi povezane emisije znižale za 60 do 70 %, kar bo prispevalo približno 0,7 % k znižanju emisij toplogrednih plinov. Za doseganje tega cilja je ključnega pomena usposabljanje serviserjev naprav, ki uporabljajo F-pline, in spremljanje izvajanj tehničnih predpisov glede servisa in dekomisije naprav.

Scenarij	Ogljični odtis F-plinov 2030	Okoljski odtis F-plinov 2030 Gha	Neto znižanje okoljskega odtisa gha	Neto vpliv na okoljski odtis %
Izhodiščni	63kt	23.000	-32.000	-0,3%

4. UPORABNOST INDIKATORJA

Pri izdelavi tega poročila smo se podrobneje seznanili z indikatorjema okoljskega odtisa in biokapacitete ter ugotavljamo, da sta lahko na nivoju države zelo učinkovito sredstvo za identifikacijo področij, kjer bi bili ukrepi najučinkovitejši.

Splošnost in visoka agregiranost indikatorja sta primerni lastnosti za pripravo državnih strategij s širšimi ukrepi in relativno široko zastavljenimi cilji. Dobra primera sta lahko ukrepa glede upravljanja z gozdovi in uvedbo električne mobilnosti v povezavi z fotovoltaiiko, ki imata lahko znaten vpliv na okoljski odtis Slovenije do leta 2030.

Prvi se nanaša na največji prispevek k biokapaciteti, se pravi na slovenske gozdove, in na področje, na katerem je Slovenija neto izvoznica okoljskega odtisa, kar je posledica dejstva, da je odtis uvoza gozdnih proizvodov manjši od odtisa izvoza le teh. Hkrati pa je celoten potencial gozdov trenutno še neizkoriščen in bi se stanje lahko še izboljšalo, kar bi povečalo biokapaciteto, zmanjšalo okoljski odtis ter spodbudilo lokalno gospodarstvo.

Promet in energetika največ prispevata k ogljičnemu odtisu, zato je tudi ukrep uvajanja električnih vozil in obnovljivih virov elektrike lahko tako izrazit. Vendar pa je sam po sebi premalo, da bi rešil problematiko na tem področju, saj je 'preozek' in mu učinkovitost zmanjša trenutni trend vedno večjega števila osebnih vozil. Če bi se hkrati izvajal ukrep intenzivnega spodbujanja javnega prevoza, bi bil učinek še bistveno večji. Prav tako ne naslavlja cestnega tovornega prometa, tako mednarodnega kot tudi domačega, ki je pomemben vir izpustov CO₂ v Sloveniji in največja obremenitev na obstoječo cestno infrastrukturo.

Tako ogljični odtis kot tudi odtis gozdnih proizvodov sta primerna za ukrepe znotraj države zaradi manjšega vpliva deleža uvoza in izvoza v končni porabi v primerjavi s kmetijskimi proizvodi ali ostalimi kategorijami odtisov. Na ta dela indikatorja imajo zato notranje politike in usmeritve večji vpliv kot na tiste, ki so bolj vezani na mednarodni trg.

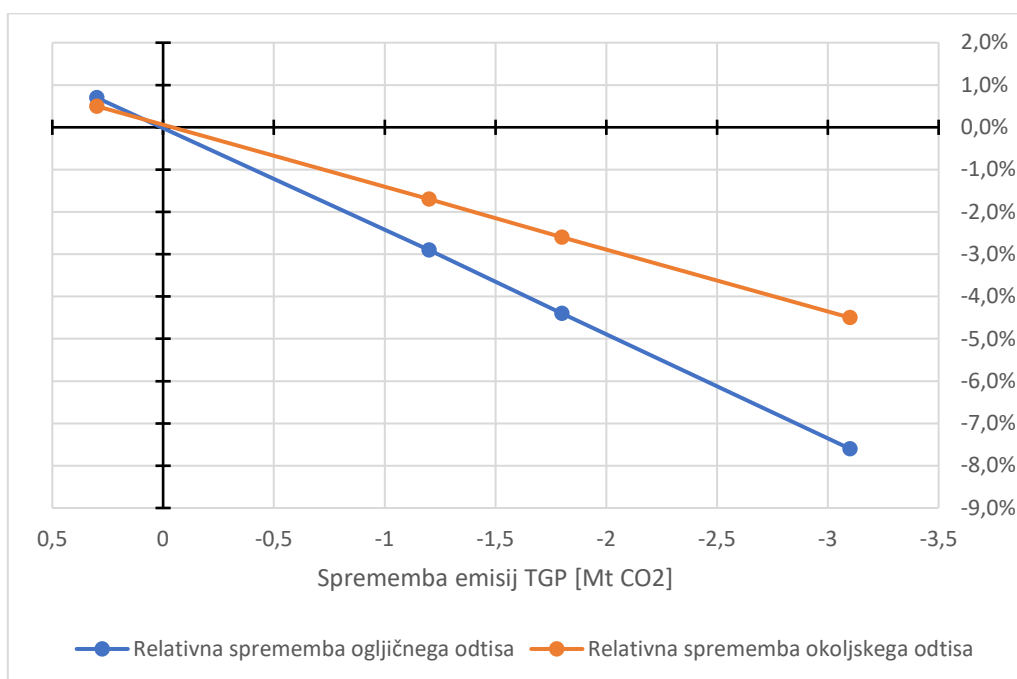
Prav ta visoka raven indikatorja pa pride do izraza tudi pri presoji vpliva ukrepov energetske učinkovitosti javnih in poslovnih stavb ter rabe F-plinov na okoljski odtis države. Čeprav so spremembe v okviru samega področja precejšnje in priporočljive, je vpliv na okoljski odtis majhen zaradi relativne majhnosti prispevka teh področji, tako da so spremembe verjetno manjše od negotovosti vrednosti samega indikatorja in je sledenje učinkom takih ukrepov preko tega indikatorja posledično oteženo.

Na koncu lahko rečemo, da je indikator primeren za širše usmeritve, še posebej tiste, povezane z življenjskim slogom in navadami potrošnikov. Na prvem mestu je to uporaba osebnega prevoza namesto javnega, kar je trenutno posledica pomankanje primerne kapacitete in kvalitete javnega prevoza, deloma pa tudi zaradi kulture, povezane z avtomobilsko industrijo. Sledijo navade glede uporabe energije v gospodinjstvih in samih materialih, uporabljenih za izgradnjo in opremljanje stavb, kjer lahko izbiramo med lesom ali neorganskimi gradbenimi materiali, kot so beton, umetna masa ali kovine.

5. POVEZAVA MED KAZALCI EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV PO UNFCCC, OKOLJSKEGA IN OGLJIČNEGA ODTISA

Na predlog v razpravi ob predstavitvi rezultatov izračunov smo analizirali povezavo med kazalcema emisije toplogrednih plinov države (kot se poročajo UNFCCC) in okoljskim odtisom na primeru ukrepa uvajanja fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike.

Vrednost ogljičnega odtisa je v izračunih okoljskega odtisa neposredno povezana z emisijami toplogrednih plinov, saj so emisije glavni indikator, uporabljen za kvantifikacijo scenarijev. Sprememba okoljskega odtisa pa odraža delež, ki ga predstavlja komponenta ogljičnega odtisa v celotnem okoljskem odtisu. Spremembe emisij toplogrednih plinov so tako linearno povezane z okoljskim in ogljičnim odtisom, saj se emisije v tonah ogljikovega dioksida preračunajo na potrebno površino svetovno povprečnega gozda, ki je potreben za skladiščenje teh izpustov in tako dobimo vrednost v globalnih hektarjih. Kot vidimo na spodnjem grafu, pa oba odtisa upadata z manjšo hitrostjo kot same emisije. Ogljični odtis se zmanjša za dobrih 30% zmanjšanja direktnih emisij CO₂, okoljski pa za le slabih 20% tega zmanjšanja, kar je posledica dejstva, da ogljični odtis predstavlja okoli 60% okoljskega odtisa.



Slika 11 Primerjava scenarijev uvajanje fotovoltaike in električne mobilnosti

To je posledica načina izračuna okoljskega odtisa, ki upošteva tudi uvoz in izvoz odtisa v in iz države, kar je glavna razlika glede na emisije, ki se poročajo UNFCCC. Pri ogljičnem odtisu se upoštevajo vse vgrajene emisije v vseh surovinah, polizdelkih in izdelkih, ki se uvozijo ali izvozijo iz Slovenije, poleg tega se upoštevajo tudi emisije mednarodnega prometa čez državo, bilanca trgovanja z elektriko in iz drugih virov, ki so proizvodnja cementa in delež svetovnih pobeglih (fugitive) emisij. Odtisa uvoza in

izvoza se med seboj odštejeta in pri končnem odtisu potrošnje se upošteva ta neto odtis mednarodne trgovine.

Tabela 1 Sestava ogljičnega odtisa Slovenije v 2014

Ime	Odtis Proizvodnje	Odtis Uvoza	Odtis Izvoza	Odtis Potrošnje	Neto Delež
Enota	[gha]	[gha]	[gha]	[gha]	
Emisije fosilnih goriv	4.326.689,84	7.458.429,19	6.781.476,37	5.003.642,65	85,423 %
Drugi viri (cement, pobegle)	348.376,46	-	-	348.376,46	5,948%
Trgovana elektrika	-	761.694,38	761.404,99	289,39	0,005%
Mednarodni promet	-	505.187,92	-	505.187,92	8,625%
SKUPAJ	4.675.066,29	8.725.311,49	7.542.881,36	5.857.496,42	100%
Relativna velikost glede na Odtis Potrošnje	80%	149%	129%	100%	

Po obsegu sta tako odtisa uvoza kot tudi izvoza bistveno večja od odtisa proizvodnje ali pa potrošnje, a nanju slovenska notranja politika nima nujno močnega vpliva. Odtis uvoza in izvoza se računa preko več kot 600 kategorij izdelkov, za katere je določena vgrajena energija in posledično vgrajene emisije toplogrednih plinov. Za uvoz se pri izračunu vgrajenih emisij uporabi svetovno ogljično intenziteto, za izvoz pa povprečje svetovne in domače ogljične intenzitete uteženo z razmerjem uvožene in domače proizvodnje primarne energije.

Za Slovenijo več kot polovico odtisa uvoza predstavlja že 20 največjih kategorij proizvodov, kot so razne oblike aluminija (11%), plastike (12%), jekla in železa (5%), do delov avtomobilov in celotnih avtomobilov (4%). Za polovico slovenskega izvoza pa zadošča že 16 največjih kategorij, ki so podobno spet aluminij (13%), plastike (11%), avtomobili (6%), brezalkoholne pijače (4%), gospodinjski aparati (3%) itd. Take sestave odražajo lastnosti industrije v Sloveniji, ki je integrirana v širši svetovni trg in od njega odvisna.

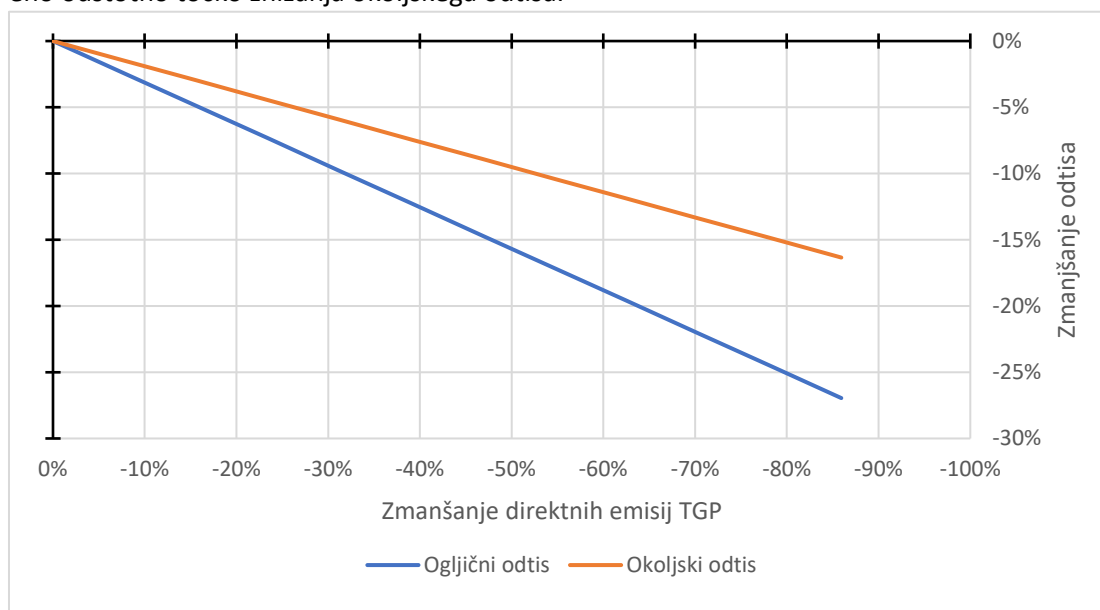
V predstavljenih scenarijih smo obravnavali zmanjšanje direktnih emisij zaradi ukrepov in raziskovali njihov vpliv ob predpostavki, da se zunanji trg in bilanca trgovanja ne spremenita, saj lahko le tako vidimo, kakšna je pričakovana posledica izbranega ukrepa. Če bi spremenili stanje zunanjega sveta v izračunih za leto 2030, potem bi zelo težko ločili vpliv izbranega ukrepa od ostalih vplivov. V spodnji tabeli je prikazana sestava spremembe ogljičnega odtisa v letu 2030 za scenarij z dodatnimi ukrepi uvajanja fotovoltaičnih panelov v povezavi s polnjenjem električnih vozil in razpršenim skladiščenjem elektrike. Z zeleno je označena direktna sprememba zaradi zmanjšanja emisij iz fosilnih goriv, z rjavo so označene spremembe, ki sledijo iz tega zmanjšanja, končni rezultat pa je označen z rumeno.

Tabela 2 Sestava ogljičnega odtisa Slovenije 2030 v scenariju z dodatnimi ukrepi polnjenja električnih vozil in razpršenega skladiščenja elektrike (TEK)

Ime	Odtis Proizvodnje	Odtis Uvoza	Odtis Izvoza	Odtis Potrošnje	Delež
Enota	[gha]	[gha]	[gha]	[gha]	
Emisije fosilnih goriv	3.278.819,64	7.458.429,19	6.178.503,51	4.558.745,32	84,225%
Drugi viri (cement, pobegle)	348.376,46	-	-	348.376,46	6,436%
Trgovana elektrika	-	761.694,38	761.404,99	289,39	0,005%
Mednarodni promet	-	505.187,92	-	505.187,92	9,334%
SKUPAJ	3.627.196,10	8.725.311,49	6.939.908,50	5.412.599,09	100%
Relativna velikost glede na Odtis Potrošnje	67%	161%	128%	100%	

V tem primeru vidimo, da se delež proizvodnje in izvoza pri končni potrošnji zmanjšata, kar pomeni da postane končna vrednost okoljskega odtisa še bolj odvisna od zunanjih dejavnikov. Če pa bo svet v povprečju tudi v zmanjševanje emisij, bo to še dodatno zmanjšalo slovenski odtis.

Zaradi močnega vpliva uvoza na okoljski odtis Slovenije ne moremo pričakovati bistvenega znižanja okoljskega odtisa le z domačimi ukrepi. Za bistveno znižanje odtisa bi morali ali znižati uvoz (kar pa bi povečalo okoljski odtis domače proizvodnje) ali pa zagotoviti znižanje povprečnih emisij TGP v globalnem okviru. Za potrebe načrtovanja politik lahko na podlagi te analize v grobem predpostavimo, da z v znižanjem domačih emisij TGP za približno pet odstotnih točk dosežemo le eno odstotno točko znižanja okoljskega odtisa.



Slika 12 Zmanjšanje odtisa v odvisnosti od zmanjšanja emisij TGP

Telefon: 031 688 405
E-pošta: info@stritih.com
Splet: www.stritih.com

Naslov: Stritih d.o.o.
Trg golobarskih žrtev 50
5230 Bovec

ID za DDV: SI63992787
Mat. št.: 3449068000
TRR: SI56 1910 0001 1285 131

PRILOGA 2

V tem delu dokumenta je shematsko prikazan potek izračuna projekcij in scenarijev zmanjšanja okoljskega odtisa Slovenije za izbrane ukrepe do leta 2030. Glede na spremenljivke v izračunih 'National Footprint Accounts 2018 Edition – Data Year 2014' Global Footprint Network, ki so služili kot izhodišče tega projekta, so prikazani glavne predpostavke, vhodni in vmesni indikatorji, ki vplivajo na končni izračun predvidenega okoljskega odtisa. Opisi scenarijev in predpostavk ter razlaga pomena posameznih indikatorjev, spremenljivk in posledic so v Prilogi 1 h končnem poročilu. V tabelah so na skrajni desni predstavljene vrednosti posameznih komponent okoljskega odtisa za izhodiščno leto 2014 in napovedi za vsak scenarij leta 2030. Od leve proti desni pa so za vsako skupino predpostavk po scenarijih predstavljeni vhodni in vmesni indikatorji, ki so služili za izračun spremembe spremenljivke v izračunu. Skupni vpliv posameznega izbranega ukrepa do leta 2030 je predstavljen v Prilogi 1.

Tabeli sledi seznam uporabljenih virov za navedene indikatorje.

TABELA 1: TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE GOZDOV

Predpostavke	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Spremenljivka v izračunu	Napovedana sprememba okoljskega odtisa
<i>Način upravljanja z gozdovi, nadaljevanje trendov rasti, pogostost in intenziteta motenj</i>	Letni posek [m3]	Lesna zaloga v gozdovih [m3/ha]	Neto letni prirast [m3/ha]	Produktivnost gozdov (yield factor)	Biokapaciteta gozdov [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>	6.000.000 m3	346 m3/ha	4,57 m3/ha	2,51	3.833.924 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	6.000.000 m3	419 m3/ha	5,31 m3/ha	2,92	4.456.944 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>	8.400.000 m3	350 m3/ha	4,78 m3/ha	2,63	4.007.892 gha

Način upravljanja z gozdovi, razvoj lesnopredelovalne industrije	Proizvodnja lesa za kurjavo [m3]	Uvoz lesa za kurjavo [m3]	Izvoz lesa za kurjavo [m3]	Odtis proizvodnje lesa skupaj [gha]	Odtis gozdnih proizvodov [gha]
	Proizvodnja okroglega lesa [m3]	Uvoz okroglega lesa [m3]	Izvod okroglega lesa [m3]	Odtis uvoza lesa skupaj [gha]	
	Proizvodnja žaganega lesa [m3]	Uvoz žaganega lesa [m3]	Izvoz žaganega lesa [m3]	Odtis izvoza lesa skupaj [gha]	
Trenutna vrednost 2014	1.588.600 m3	167.678 m3	419.989 m3	3.093.923 gha	1.921.782 gha
	3.510.680 m3	287.771 m3	1.964.840 m3	2.959.690 gha	
	700.000 m3	887.917 m3	1.050.180 m3	4.131.831 gha	
Izhodiščni scenarij 2030	1.588.600 m3	67.678 m3	319.989 m3	3.093.923 gha	1.921.782 gha
	3.510.680 m3	87.771 m3	1.764.840 m3	2.779.782 gha	
	700.000 m3	887.917 m3	1.050.180 m3	3.951.923 gha	
Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030	1.988.660 m3	67.678 m3	619.989 m3	3.955.022 gha	1.323.627 gha
	4.510.680 m3	87.771 m3	2.964.840 m3	2.638.316 gha	
	1.700.000 m3	687.917 m3	1.550.180 m3	5.269.711 gha	
Uporaba lesa v gospodinjstvih		Zmanjšanje emisij TGP ob prehodu na ogrevanje na les, lesno biomaso [tCO2]	Zmanjšanje emisij TGP zaradi izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, vgradnje lesa [tCO2]	Emisije TGP gospodinjstev [MtCO2]	Ogljični odtis gospodinjstev [gha]
Trenutna vrednost 2014		0	0	0,7 MtCO2	236.616 gha
Izhodiščni scenarij 2030		0	0	0,7 MtCO2	236.616 gha
Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030		50.000 tCO2	50.000 tCO2	0,6 MtCO2	202.814 gha
Način izračuna ogljičnega odtisa	Izvoz vgrajene energije [GJ]	Ogljična intenziteta izvoza [MtCO2/GJ]	Izvoz vgrajenih emisij TGP [MtCO2]	Izvoz ogljičnega odtisa [gha]	Ogljični odtis [gha]

<i>Trenutna vrednost 2014</i>	383.965.862 GJ	5,22499 E-08 MtCO ₂ /GJ	20,06 MtCO ₂	6.781.476 gha	5.857.496 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	383.665.862 GJ	5,22479 E-08 MtCO ₂ /GJ	20,05 MtCO ₂	6.775.915 gha	5.857.303 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>	391.425.862 GJ	5,21001 E-08 MtCO ₂ /GJ	20,39 MtCO ₂	6.893.404 gha	5.711.767 gha

VIRI K TABELI 1

Indikator	Vir
<ul style="list-style-type: none"> Proizvodnja, uvoz in izvoz lesa za kurjavo Proizvodnja, uvoz in izvoz okroglega lesa Proizvodnja, uvoz in izvoz žaganega lesa 	Javno dostopni podatki SURS preko Podatkovne baze SI-STAT, enaki tistim uporabljenim v National Footprint Accounts 2018 Edition – Data Year 2014 – Slovenia (Global Footprint Network)
<ul style="list-style-type: none"> Letni posek Lesna zaloga v gozdovih 	Model stanja gozdov Zavoda za gozdove Slovenije
<ul style="list-style-type: none"> Zmanjšanje emisij TGP ob prehodu na ogrevanje na les, lesno biomaso Zmanjšanje emisij TGP zaradi izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, vgradnje lesa 	Strokovna ocena
<ul style="list-style-type: none"> Neto letni prirast Izvoz vgrajene energije Ogljična intenziteta izvoza Izvoz vgrajenih emisij TGP 	National Footprint Accounts 2018 Edition – Data Year 2014 – Slovenia (Global Footprint Network)

Telefon: 031 688 405
 E-pošta: info@stritih.com
 Splet: www.stritih.com

Naslov: Stritih d.o.o.
 Trg golobarskih žrtev 50
 5230 Bovec

ID za DDV: SI63992787
 Mat. št.: 3449068000
 TRR: SI56 1910 00011285 131

TABELA 2: UVAJANJE FOTOVOLTAIČNIH PANELOV V POVEZAVI S POLNENJEM ELEKTRIČNIH VOZIL IN RAZPRŠENIM SKLADIŠČENJEM ELEKTRIKE

Predpostavke	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Spremenljivka v izračunu	Napovedana sprememba okoljskega odtisa
<i>Delež sončne energije v potrošnji gospodinjstev</i>	Proizvodnja elektrike iz sončnih elektrarn [GWh]	Ogljična intenziteta proizvodnje elektrike v termoelektrarni [gCO ₂ /kWh]	Zmanjšanje emisij TGP zaradi nadomeščanja premoga s soncem [MtCO ₂]	Emisije TGP elektrarn [MtCO₂]	Ogljični odtis proizvodnje elektrike iz termoelektrarn [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>	257 GWh	820 gCO ₂ eq/kWh	0 MtCO ₂	4,2 MtCO₂	1.419.695 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	786 GWh	820 gCO ₂ eq/kWh	0,1 MtCO ₂	4,1 MtCO₂	1.385.893 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>	3.300 GWh	820 gCO ₂ eq/kWh	0,8 MtCO ₂	3,4 MtCO₂	1.149.277 gha
<i>Sprememba števila avtomobilov, delež električnih avtomobilov</i>	Število avtomobilov na fosilna goriva	Povprečna letna prevožena razdalja avtomobilov na fosilna goriva [km]	Emisije TGP na prevožen km za notranje izgorevanje [gCO ₂ /km]	Emisije TGP iz prometa [MtCO₂]	Ogljični odtis prometa [gha]
	Število električnih in hibridnih avtomobilov	Povprečna letna prevožena razdalja električnih avtomobilov [km]	Emisije TGP na prevožen km za električne [gCO ₂ /km]		
<i>Trenutna vrednost 2014</i>	1.075.722	12.650 km	181,2 gCO ₂ /km	5,30 MtCO₂	1.791.520 gha
	1.240	16.880 km	46,6 gCO ₂ /km		
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	1.128.217	12.650 km	181,2 gCO ₂ /km	5,67 MtCO₂	1.916.588 gha
	153.753	16.880 km	20,7 gCO ₂ /km		

<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>	239.860	12.650 km	181,2 gCO ₂ /km	3,00 MtCO₂	1.014.068 gha
	1.042.110	16.880 km	3,48 gCO ₂ /km		
<i>Povečanje števila avtomobilov</i>		Število avtomobilov	Potrebna nova infrastruktura [ha]	Pozidane površine [ha]	Odtis pozidanih površin [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>		1,076,962	0	57.220 ha	51.490 gha
<i>Oba scenarija 2030</i>		1,281,970	5.800 ha	63.020 ha	56.957 gha
<i>Ohranjanje celotne površine države</i>		Povečanje pozidanih površin [ha]	Sprememba uporabe tal [ha]	Produktivne površine [1000 ha]	Biokapaciteta [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>		0	0	Kmetijske p.: 691 Gozdovi: 1.187 Infrast.: 57	4.695.401 gha
<i>Oba scenarija 2030</i>		5.800 ha infrastrukture	3.000 ha kmetijskih p. 2.800 ha gozdov	Kmetijske p.: 688 Gozdovi: 1.184 Infrast.: 63	4.691.175 gha
<i>Način izračuna ogljičnega odtisa</i>	Izvoz vgrajene energije [GJ]	Ogljična intenziteta izvoza [MtCO ₂ /GJ]	Izvoz vgrajenih emisij TGP v izdelkih [MtCO ₂]	Izvoz ogljičnega odtisa [gha]	Ogljični odtis [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>	383.965.862 GJ	5,22499 E-08 MtCO ₂ /GJ	20,06 Mt CO ₂	6.781.476 gha	5.857.496 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	383.965.862 GJ	5,26546 E-08 MtCO ₂ /GJ	20,22 Mt CO ₂	6.833.993 gha	5.896.246 gha

Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030	383.965.862 GJ	4,76042E-08 MtCO ₂ /GJ	18,29 Mt CO ₂	6.178.504 gha	5.412.599 gha
----------------------------------	----------------	-----------------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------

VIRI K TABELI 2

Indikator	Vir
<ul style="list-style-type: none"> Število avtomobilov Število električnih in hibridnih avtomobilov Število avtomobilov na fosilna goriva Povprečna letna prevožena razdalja avtomobilov na fosilna goriva Proizvodnja elektrike iz sončnih elektrarn 	Javno dostopni podatki SURS preko Podatkovne baze SI-STAT
<ul style="list-style-type: none"> Ogljična intenziteta proizvodnje elektrike v termoelektrarni 	IPCC 2014
<ul style="list-style-type: none"> Emisije TGP na prevožen km za avtomobile z motorjem na notranje izgorevanje 	Podnebno ogledalo 2018 (CEU-IJS)
<ul style="list-style-type: none"> Emisije TGP na prevožen km za električne avtomobile Zmanjšanje emisij TGP zaradi nadomeščanja premoga s soncem 	Lasten izračun
<ul style="list-style-type: none"> Povprečna letna prevožena razdalja električnih avtomobilov Sprememba uporabe tal 	Strokovna ocena
<ul style="list-style-type: none"> Uporaba tal 	CORINE Land Cover
<ul style="list-style-type: none"> Izvoz vgrajene energije Ogljična intenziteta izvoza Izvoz vgrajenih emisij TGP 	National Footprint Accounts 2018 Edition – Data Year 2014 – Slovenia (Global Footprint Network)

TABELA 3: CELOVITO ZMANJŠANJE OKOLJSKEGA ODTISA V JAVNIH IN POSLOVNIH STAVBAH NA RAČUN PRIHRANKOV

Predpostavke	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Spremenljivka v izračunu	Napovedana sprememba okoljskega odtisa
<i>Energetsko pogodbenišтво, doseganje ciljev prenov</i>	Delež stavb z energetskega upravljanjem	Delež energetske učinkovitih/prenovljenih stavb	Delež stavb ogrevan na fosilna goriva	Emisije TGP javnih in poslovnih stavb [MtCO ₂]	Ogljični odtis javnih in poslovnih stavb [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>	4%	13%	70%	0,30 MtCO₂	101.407 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>	24%	40%	40%	0,16 MtCO₂	54.084 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>	48%	75%	10%	0,06 MtCO₂	20.281 gha
<i>Uporaba lesa v javnih in poslovnih stavbah</i>			Dodatna uporaba lesa na račun izvoza [m ³]	Izvoz odtisa gozdnih proizvodov [gha]	Odtis gozdnih proizvodov [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>			0 m ³	4.131.831 gha	1.921.782 gha
<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>			14.000 m ³	4.126.449 gha	1.927.164 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>			19.000 m ³	4.124.527 gha	1.929.086 gha
<i>Način izračuna ogljičnega odtisa</i>		Ogljična intenziteta izvoza [MtCO ₂ /GJ]	Izvoz vgrajenih emisij TGP [MtCO ₂]	Izvoz ogljičnega odtisa [gha]	Ogljični odtis [gha]
<i>Trenutna vrednost 2014</i>		5,22499E-08 MtCO ₂ /GJ	20,06 MtCO ₂	6.781.476 gha	5.857.496 gha

<i>Izhodiščni scenarij 2030</i>		5,20401 E-08 MtCO ₂ /GJ	19,98 MtCO ₂	6.754.245 gha	5.837.404 gha
<i>Scenarij z dodatnimi ukrepi 2030</i>		5,18903 E-08 MtCO ₂ /GJ	19,92 MtCO ₂	6.734.795 gha	5.823.053 gha

VIRI K TABELI 3

Indikator	Vir
<ul style="list-style-type: none"> • Delež stavb z energetskega upravljanjem • Delež energetske učinkovitih/prenovljenih stavb • Delež stavb ogrevan na fosilna goriva 	Strokovna ocena na podlagi podatkov na voljo za javne in poslovne stavbe v Raziskavi REUS – JSS 2013 (IJS, Informa Echo) ter ocena doseganja ciljev zmanjšanja emisij iz javnih stavb v raziskavi Podnebno ogledalo 2018 (CEU-IJS)
<ul style="list-style-type: none"> • Dodatna uporaba lesa na račun izvoza 	Strokovna ocena
<ul style="list-style-type: none"> • Ogljična intenziteta izvoza • Izvoz vgrajenih emisij TGP 	National Footprint Accounts 2018 Edition – Data Year 2014 – Slovenia (Global Footprint Network)

Telefon: 031 688 405
 E-pošta: info@stritih.com
 Splet: www.stritih.com

Naslov: Stritih d.o.o.
 Trg golobarskih žrtev 50
 5230 Bovec

ID za DDV: SI63992787
 Mat. št.: 3449068000
 TRR: SI56 1910 0001 1285 131