

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**OBVLADOVANJE OGLJIČNEGA ODTISA V PROIZVODNIH
PODJETJIH – PRIMER PODJETJA M SORA**

Ljubljana, november 2018

NIKA JEVNIKAR

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Nika Jevnikar, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Obvladovanje ogljičnega odtisa v proizvodnih podjetjih – primer podjetja M Sora, pripravljenege v sodelovanju s svetovalko prof. dr. Adriano Rejc Buhovac

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

| | |
|---|-----------|
| UVOD | 1 |
| 1 PROBLEMATIKA PODNEBNIH SPREMEMB ZA OKOLJE, DRUŽBO IN GOSPODARSTVO | 3 |
| 2 PODNEBNA POLITIKA EVROPSKE UNIJE IN SLOVENSKA OKOLJSKA ZAKONODAJA | 6 |
| 3 TRAJNOSTNA STRATEGIJA IN TRAJNOSTNI POSLOVNI MODEL | 8 |
| 3.1 Izzivi razvijanja in uresničevanja trajnostnih strategij in trajnostnih poslovnih modelov..... | 9 |
| 3.2 Primeri tujih in domačih dobrih praks na področju trajnostnih strategij.... | 11 |
| 4 MERJENJE OGLJIČNEGA ODTISA | 13 |
| 4.1 Ogljični odtis | 13 |
| 4.2 Metodologije merjenja ogljičnega odtisa | 13 |
| 4.3 Protokol o toplogrednih plinih..... | 16 |
| 4.3.1 Določanje organizacijskih meja..... | 19 |
| 4.3.2 Nastavitev operativnih meja | 20 |
| 4.3.3 Izbira baznega leta | 25 |
| 4.3.4 Identificiranje in računanje emisij toplogrednih plinov | 26 |
| 5 OGLJIČNI ODTIS M SORA MIZARSTVO | 26 |
| 5.1 Predstavitev podjetja | 26 |
| 5.2 Predstavitev raziskovalne metodologije..... | 27 |
| 5.2.1 Opredelitev virov emisij toplogrednih plinov | 27 |
| 5.2.2 Izbor načina izračuna emisij toplogrednih plinov (enačbe)..... | 29 |
| 5.2.2.1 <i>Izpusti vozil v lasti podjetja</i> | <i>29</i> |
| 5.2.2.2 <i>Ubežni izpusti.....</i> | <i>31</i> |
| 5.2.2.3 <i>Izpusti peči za ogrevanje – izgorevanje olja.....</i> | <i>31</i> |
| 5.2.2.4 <i>Izpusti peči za ogrevanje – izgorevanje lastne biomase (lesa).....</i> | <i>31</i> |
| 5.2.2.5 <i>Izpusti elektrike</i> | <i>34</i> |
| 5.2.2.6 <i>Nakup blaga in storitev – izpusti v procesu proizvodnje</i> | <i>35</i> |
| 5.2.2.7 <i>Izpusti odpadkov, nastalih pri operacijah</i> | <i>35</i> |
| 5.2.2.8 <i>Izpusti poslovnih potovanj zaposlenih</i> | <i>36</i> |
| 5.2.2.9 <i>Izpusti prevoza zaposlenih na delo in nazaj</i> | <i>36</i> |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.2.10 Izpusti prevoza in distribucije v spodnjem toku – transport izdelkov do kupcev in nazaj | 37 |
| 5.3 Zajem podatkov in izračuni emisij v M Sora Mizarstvo | 38 |
| 5.4 Predlogi ukrepov za obvladovanje emisij ogljikovega dioksida v M Sora Mizarstvo | 54 |
| SKLEP..... | 57 |
| LITERATURA IN VIRI..... | 59 |

KAZALO TABEL

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Glavne razlike in skupne točke metodologij ogljičnega odtisa proizvoda in podjetja | 17 |
| Tabela 2: Razvoj Protokola o toplogrednih plinih | 18 |
| Tabela 3: Lastnosti tržne in lokacijske metode za izračun emisij obsega 2 | 22 |
| Tabela 4: Primeri podatkov za izračun ogljičnega odtisa obsega 2 po tržni metodi | 23 |
| Tabela 5: Opis kategorij virov emisij obsega 3 | 24 |
| Tabela 6: Aktivnosti oziroma viri emisij znotraj obsegov podjetja M Sora Mizarstvo | 29 |
| Tabela 7: Viri emisij M Sora Mizarstvo, vključeni v izračun | 32 |
| Tabela 8: Kalorične vrednosti (kurilnosti) biomase, dizla in bencina..... | 38 |
| Tabela 9: Potencial globalnega segrevanja za CO ₂ , CH ₄ in N ₂ O..... | 39 |
| Tabela 10: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e vozil v lasti podjetja M Sora Mizarstvo (2 načina izračuna) | 39 |
| Tabela 11: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e dveh peči za ogrevanje v M Sora Mizarstvo v Žireh – izgorevanje olja (2 načina izračuna) | 40 |
| Tabela 12: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e dveh peči za ogrevanje v M Sora Mizarstvo v Žireh – izgorevanje lastne biomase (5 načinov izračuna) | 41 |
| Tabela 13: Izpusti CO ₂ e ogrevanja salona M Sora Mizarstvo v Ljubljani – izgorevanje premoga (1 način izračuna) | 42 |
| Tabela 14: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e elektrike M Sora Mizarstvo v Žireh (1 način izračuna – 2 metodi) | 42 |
| Tabela 15: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e elektrike v salonu M Sora Mizarstvo v Ljubljani (1 način izračuna – 2 metodi) | 43 |
| Tabela 16: Nakup blaga in storitev – izpusti CO ₂ e v procesu proizvodnje M Sora Mizarstvo (Cradle-to-Gate LCA analiza okna) | 44 |

| | |
|--|----|
| Tabela 17: Izpusti CO ₂ e odpadkov, nastalih v M Sora Mizarstvo (1 način izračuna – UK) | 45 |
| Tabela 18: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e odvoza odpadkov iz M Sora Mizarstvo v Žireh (1 način izračuna) | 46 |
| Tabela 19: Izpusti CO ₂ e porabe vode M Sora Mizarstvo v Žireh in Ljubljani (1 način izračuna) | 46 |
| Tabela 20: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora Mizarstvo – lasten prevoz (3 načini izračuna) | 47 |
| Tabela 21: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora Mizarstvo – letalo (1 način izračuna) | 48 |
| Tabela 22: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora Mizarstvo – najem avtomobila, vlak (2 načina izračuna za avto in 1 način za vlak) | 48 |
| Tabela 23: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e prevoza zaposlenih v M Sora Mizarstvo na delo in nazaj (3 načini izračuna) | 49 |
| Tabela 24: Izpusti CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ in CO ₂ e transporta izdelkov do kupcev in nazaj do M Sora Mizarstvo (1 način izračuna) | 51 |
| Tabela 25: Izpusti CO ₂ posebnega področja – biomase v M Sora Mizarstvo (3 načini izračuna) | 51 |
| Tabela 26: Izpusti t CO ₂ e v Žireh in Ljubljani po obsegih in načinih izračuna (2 načina) | 52 |
| Tabela 27: Seštevek vseh izpustov t CO ₂ e v letu 2017 v Žireh in Ljubljani | 53 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Prikaz celotnih izpustov t CO ₂ e v letu 2017 po obsegih glede na tržno in lokacijsko metodo (Žiri in Ljubljana skupaj) | 53 |
| Slika 2: Prikaz izpustov t CO ₂ e v letu 2017 po posameznih kategorijah (Žiri in Ljubljana skupaj) | 54 |
| Slika 3: LCA okna – odstotek emisij CO ₂ e posameznega materiala oziroma aktivnosti.... | 54 |
| Slika 4: Predlogi ukrepov za obvladovanje emisij CO ₂ po stopnji zahtevnosti in nujnosti | 56 |

SEZNAM KRATIC

ang. – angleško

ADEME – (ang. Agency for Environment and Energy Management); Agencija za okolje in energetske management

CDP – (ang. Carbon Disclosure Project); Projekt razkrivanja ogljika

DEFRA – (ang. Department for Environment, Food & Rural Affairs); Ministrstvo za okolje, hrano in podeželje Združenega kraljestva

EPA – (ang. Environmental Protection Agency); Agencija za varstvo okolja

EU – (ang. European Union); Evropska unija

GWP – (ang. global warming potential); potencial globalnega segrevanja

IEA – (ang. International Energy Agency); Mednarodna agencija za energijo

IES – (ang. Institute for Environment and Sustainability); Inštitut za okolje in trajnost

IPCC – (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change); Medvladni forum za podnebne spremembe

ISO – (ang. International Organization for Standardization); Mednarodna organizacija za standardizacijo

NASA – (ang. National Aeronautics and Space Administration); Nacionalna zrakoplovna in vesoljska uprava

PAS – (ang. publicly available specification); javno dostopna specifikacija

PCR – (ang. Product Category Rules); Pravila za kategorije proizvodov

ppm – (ang. parts per million); deli na milijon

QDNR – (ang. Quinault Division of Natural Resources); Kinološka divizija za naravne vire

RCPs – (ang. Representative Concentration Pathways); reprezentativne poti koncentracije

RE-DISS – (ang. Reliable Disclosure Systems for Europe); Zanesljivi sistemi razkrivanja podatkov za Evropo

UNEP – (ang. United Nations Environment Programme); Program Združenih narodov za okolje

UNFCCC – (ang. United Nations Framework Convention on Climate Change); Okvirna konvencija o podnebnih spremembah

WBCSD – (ang. World Business Council for Sustainable Development); Svetovni gospodarski svet za trajnostni razvoj

WCED – (ang. World Commission on Environment and Development); Svetovna komisija za okolje in razvoj

WRI – (ang. World Resources Institute); Svetovni inštitut za vire

UVOD

Podnebne spremembe so eno najbolj zapletenih vprašanj, s katerimi se danes soočamo. So posledica učinka tople grede v Zemljinem ozračju. Za kaj gre? Sonce pošilja Zemlji vidno svetlobo, ki se absorbira na površini zemlje in se vrne v ozračje kot toplotno sevanje, ki ga absorbirajo toplogredni plini. Za normalno življenje na Zemlji so toplogredni plini v ozračju potrebni, saj brez njih življenje ne bi bilo mogoče. Če pa jih je preveč, se povprečna temperatura Zemlje viša in posledica so taljenje ledenikov, višja raven morske gladine, naravne katastrofe in tudi sicer podnebne spremembe (Učinek tople grede, 2017). Ključni toplogredni plini, ki jih oddajajo človeške dejavnosti, so ogljikov dioksid, metan, fluorirani ogljikovodiki in dušikovi oksidi. Od vseh teh plinov je bilo leta 2010 v ozračju kar 76 % ogljikovega dioksida. Od leta 1970 do 2011 so se emisije ogljikovega dioksida povečale za približno 90 %. Primarni vir ogljikovega dioksida (78 % vseh emisij ogljikovega dioksida) je uporaba fosilnih goriv, takoj zatem pa neposredni vplivi človeka, na primer s krčenjem gozdov (EPA, 2017). Po meritvah marca 2018 je v ozračju 408 ppm (to je približno 734 mg/m³) ogljikovega dioksida. Avgusta 2007 ga je bilo 383,70 ppm. Leto 2016 je bilo najtoplejše leto v zgodovini merjenja temperature (NASA, 2018).

Za ponazoritev količine izpustov ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov, za katero sta odgovorna podjetje ali posameznik, uporabljamo izraz ogljični odtis (ang. carbon footprint). Ogljični odtis je merilo vpliva na podnebne spremembe. Zaradi poenostavljenega razumevanja so emisije toplogrednih plinov preračunane na ekvivalent ogljikovega dioksida, ki je med toplogrednimi plini, kot jih določa Kjotski protokol, najbolj prepoznaven. Merimo ga v tonah ekvivalenta ogljikovega dioksida (t CO₂e). Izračun ogljičnega odtisa podjetja je pomemben zaradi boljšega načrtovanja ukrepov za zmanjšanje izpustov (prepoznati tiste dejavnosti podjetja, ki povzročajo največ izpustov toplogrednih plinov), z njimi povezanih stroškov ter tveganj (denimo, zaradi naraščajočih cen fosilnih goriv in ogljika), hkrati pa zaradi poročanja tretjim osebam. Tako se energetska učinkovitost poveča, škodljivi vplivi na okolje pa zmanjšajo (Umanotera, 2017). Obstaja več vrst metodologij in standardov za merjenje ogljičnega odtisa.

Javna agencija Republike Slovenije za spodbujanje podjetništva, internacionalizacije, tujih investicij in tehnologije (v nadaljevanju Javna agencija SPIRIT) nudi slovenskim podjetjem podporo pri razvoju, rasti in promociji na globalnem konkurenčnem trgu. Na področju javnih razpisov pripravlja in izvaja razpise, katerih namen je doseganje ciljev Operativnega programa za izvajanje kohezijske politike v obdobju 2014–2020. Eden izmed javnih razpisov je bil poziv podjetjem za vključitev v Akademijo za vzpostavitev trajnostnih poslovnih strategij in poslovnih modelov v praksi (v nadaljevanju Akademija TPSPM). Tako so septembra 2016 izbrali 9 slovenskih podjetij s sedežem v Sloveniji iz različnih dejavnosti, različnih velikosti in starosti, ki so tvorila vzorčno skupino nacionalnega pilotnega izobraževalnega programa Akademija TPSPM: M Sora, trgovina in proizvodnja d.d., Lumar IG d.o.o., Iskraemeco, merjenje in upravljanje energije d.d., Hotel Sava Rogaška d.o.o.,

Engrotuš podjetje za trgovino d.o.o., Anton Blaj d.o.o., Sij – Slovenska industrija jekla d.d., Steklarna Rogaška d.o.o. in Talum d.d. Vključena so bila v 15-mesečni razvojno izobraževalni program, katerega ključne aktivnosti so bile razvoj trajnostnih poslovnih strategij in poslovnih modelov, prenos trajnostne naravnosti v poslovne procese ter priprava metodologije in kazalcev za merjenje družbenih, okoljskih in ekonomskih učinkov (Javna agencija SPIRIT, 2017).

Podjetje M Sora d.d. iz Žirov se je v zadnjih letih iz proizvajalca klasičnih lesenih oken razvilo v inovativno podjetje. Prodajajo lesene izdelke, predvsem okna in vrata, ki so okolju prijazni, saj so iz naravnih materialov. Razvoj podjetja temelji na dveh stebrih, in sicer stavbnem okovju (M Sora Norica) in mizarstvu (M Sora Mizarstvo). Podjetje je prejelo že vrsto nagrad, saj dosegajo najvišje evropske standarde pri kakovosti in toplotni učinkovitosti. Za leseno okno WINTHERWAX® so s strani časnika Finance in Eko sklada dobili nagrado »Okolju prijazen izdelek 2015«. Izdelano je iz domače smrekovine, ki je termično obdelana, premazano pa z naravnim voskom. Ta nagrada potrjuje pomembnost sodelovanja med gospodarstvom in znanstveno-raziskovalnimi inštitucijami, med teorijo in prakso (M Sora, 2018).

M Sora Mizarstvo je v sklopu pilotnega projekta Javne agencije SPIRIT s pomočjo zunanje strokovnjakinje razvila trajnostno poslovno strategijo in poslovni model, ki sta v fazi uresničevanja. V strategiji je postavljenih več strateških aktivnosti, ena je tudi obvladovanje ogljičnega odtisa podjetja.

Namen magistrskega dela je pomagati vodstvu strateške poslovne enote M Sora Mizarstvo pri obvladovanju ogljičnega odtisa in s tem uresničevanju trajnostnih ciljev. **Cilji** magistrskega dela so naslednji:

1. Izbrati najprimernejšo metodologijo za merjenje ogljičnega odtisa enote M Sora Mizarstvo in jo po potrebi prilagoditi posebnostim poslovnega procesa podjetja.
2. Izračunati ogljični odtis M Sora Mizarstvo za leto 2017 in izdelati protokol za merjenje, s katerim bodo lahko v podjetju v prihodnjih letih samostojno izvajali meritve.
3. Predlagati ukrepe za obvladovanje ogljičnega odtisa podjetja.

Raziskovalno vprašanje: Kateri so ključni povzročitelji ogljičnega odtisa v M Sora Mizarstvo?

Pri izdelavi magistrskega dela uporabim več **metod raziskovalnega dela**. V teoretičnem delu analiziram empirične članke s področja trajnostnih strategij, okoljskih eksternalij podjetij ter učinkovitosti različnih metodologij za obvladovanje ogljičnega odtisa. V okviru pregleda strokovne literature in gradiv analiziram različne metodologije za izračun ogljičnega odtisa in primerjam njihovo zahtevnost ter praktično uporabnost. Pregledam tudi dobre prakse na tem področju.

V empiričnem delu magistrskega dela s pomočjo strokovnjaka iz podjetja (polstrukturiran intervju z vodjo projektov M Sora Mizarstvo dr. Alešem Ugovškom) utemeljim izbor ene od metodologij in potrebo po prilagoditvi metodologije posebnostim poslovnega procesa podjetja. S strokovnjakom iz podjetja in prof. dr. Adriano Rejc Buhovac smo določili dejavnosti, vključene v izračun, in potrebne podatke. Podatke sem pridobila iz evidenc podjetja ter z intervjuji z vodjo projektov. Tako moje raziskovanje vključuje obiske podjetja, analizo poslovnih procesov, opazovanje, analizo arhivskih (internih) podatkov ter intervjuje.

Ogljični odtis izračunam za leto 2017. Na podlagi analiz in pogovorov samostojno izdelam predlog protokola za nadaljnja merjenja ogljičnega odtisa s poudarki na zajemu in urejanju baz podatkov. Samostojno predlagam tudi ukrepe za zmanjšanje ogljičnega odtisa podjetja.

Struktura magistrskega dela je naslednja. V prvem poglavju opišem problematiko podnebnih sprememb za okolje, družbo in gospodarstvo. V drugem poglavju predstavim podnebno politiko Evropske unije (ang. European Union, v nadaljevanju EU) in slovensko okoljsko zakonodajo. V tretjem poglavju kratko predstavim trajnostne poslovne strategije in trajnostne poslovne modele. V četrtem poglavju se osredotočim na metodologije merjenja ogljičnega odtisa. V petem predstavim podjetje M Sora Mizarstvo, izvedem izračune ogljičnega odtisa za leto 2017 in predlagam ukrepe za izboljšave. V sklepu povzamem ključne ugotovitve magistrskega dela.

1 PROBLEMATIKA PODNEBNIH SPREMOMB ZA OKOLJE, DRUŽBO IN GOSPODARSTVO

Podnebne spremembe vplivajo na znanost, gospodarstva, družbo, politiko ter moralne in etične razprave – je svetovni problem. Tudi če bi takoj prenehali izpuščati vse toplogredne pline, bi globalno segrevanje in podnebne spremembe še naprej vplivale na prihodnje generacije. To je zato, ker Zemlja (na primer oceani) potrebuje nekaj časa, da se odzove. Reprezentativne poti koncentracije (ang. representative concentration pathways), ki jih je Medvladni forum za podnebne spremembe (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, v nadaljevanju IPCC) sprejel za svoje peto ocenjevalno poročilo leta 2014, opisuje štiri možne klimatske situacije v prihodnosti (Representative Concentration Pathways, 2017). Po vseh scenarijih smernic za koncentracijo toplogrednih plinov razen po enem bi se segrevanje nadaljevalo še več stoletij po popolni prekinitvi antropogenih emisij ogljikovega dioksida. Stabilizacija globalne površinske temperature ne bi zagotovila stabilizacije podnebnega sistema. Tudi s popolno ustavitvijo antropogenih emisij ogljikovega dioksida ne moremo takoj ustaviti naraščanja gladine in kislosti morja, taljenja ledu, izgube permafrosta, ker je lahko potrebnih tudi več tisoč let za ponovno vzpostavitev ravnovesja v teh procesih (IPCC, 2014). Brez stabilizacije pa bodo posledice še veliko hujše: rast temperature površja Zemlje, taljenje ledenikov, ekstremni vremenski pojavi, višja gladina morja. Šestnajst od sedemnajst najtoplejših let v 136-letnem zapisu merjenja svetovne temperature se je zgodilo od leta 2001, z izjemo leta 1998. Od leta 1993 se je gladina morja

dvignila za 84,8 mm. Akademski raziskovalci so si enotni, da se Zemeljska klima segreva in da so trendi segrevanja podnebja preteklega stoletja verjetna posledica človeških dejavnosti. Tudi večina vodilnih znanstvenih organizacij po vsem svetu potrjuje to stališče (NASA, 2017).

Odzivanje na podnebne spremembe vključuje dvostranski pristop, in sicer zmanjšanje emisij in stabilizacija ravni toplogrednih plinov v ozračju (ublažitev) ter prilagajanje podnebnim spremembam (prilagoditev). Blažitev vključuje zmanjšanje pretoka toplogrednih plinov v ozračje z zmanjševanjem virov teh plinov, na primer z manjšim izgorevanjem fosilnih goriv za elektriko, toploto ali prevoz. Cilj blažitve je izogibanje znatnemu človekovemu vmešavanju v podnebni sistem in stabiliziranje ravni toplogrednih plinov v časovnem okviru, ki bo omogočil, da se ekosistem naravno prilagodi podnebnim spremembam, z zagotovitvijo, da proizvodnja hrane ni ogrožena in da se omogoči gospodarski razvoj na trajnosten način. Cilj prilagajanja dejanskim ali pričakovanim prihodnjim podnebjem pa je zmanjšati našo ranljivost glede na škodljive učinke podnebnih sprememb (višja gladina morja, ekstremni vremenski dogodki, negotovost v zvezi s hrano). Mesta in občine se po vsem svetu osredotočajo na reševanje lastnih podnebnih vprašanj. Prizadevajo si za izgradnjo obrambe pred poplavami, izboljšanje uporabe vode itd. Prilagajanje vključuje tudi čim večje izkoriščanje možnih ugodnih priložnosti (na primer daljša rastna obdobja, večji donosi v nekaterih regijah). Recikliranje in vožnja bolj učinkovitih avtomobilov, ki ne izpuščajo toliko toplogrednih plinov, sta primera pomembnih sprememb v vedenju, a to ne bo dovolj. Ker so podnebne spremembe resnično globalni problem, bo za rešitev potreben tako globalno usklajen odziv (mednarodne politike in sporazumi med državami, spodbude za čistejše oblike energije) kot lokalno prizadevanje na mestni in regionalni ravni (nadgradnje javnega prevoza, izboljšave energetske učinkovitosti, trajnostno načrtovanje mest itd.) (NASA, 2017).

Prekomerno onesnaževanje se je pričelo z industrializacijo, ta pa s človekom. Čeprav je za 71 % emisij v svetu krivih le 100 podjetij (Carbon Majors Report, 2017), si vsak posameznik in vsako podjetje posebej lahko prizadeva za boljši jutri in mora v skladu s tem tudi družbeno odgovorno ravnati. Nosilci odločitev v podjetjih so odgovorni za emisije, a za skladno delovanje celotnega podjetja je potrebna dobra trajnostna poslovna strategija, ker le tako lahko vsi zaposleni stremijo k istemu cilju.

Trajnostni razvoj (ang. sustainable development) pomeni razvoj, ki ustreza potrebam sedanosti, ne da bi pri tem ogrozili zmožnosti prihodnjih generacij, da bi zadovoljili svoje potrebe (WCED, 1987). Trajnostno poslovanje (ang. corporate sustainability) izvira iz koncepta trajnostnega razvoja in pomeni prispevek podjetja k trajnostnemu razvoju planeta—kako podjetje s svojim poslovanjem prispeva k okoljskemu, družbenemu in ekonomskemu razvoju. Pri tem je zelo bistveno, da ekonomske oziroma gospodarske uspešnosti (ang. economic performance) ne zamenjamo s finančno uspešnostjo podjetja (ang. financial performance), ki je obvladovanje stroškov, rast prihodkov od prodaje, rast dobička in podobno.

Prizadevanja za obvladovanje eksternalij tečejo na več ravneh. NASA je vodilna znanstvena organizacija na področju podnebnih raziskav in znanosti o Zemlji. Njena vloga je zagotavljanje znanstvenih podatkov, potrebnih za razumevanje podnebnih sprememb. Eden izmed projektov, s katerimi se ukvarja, je »Carbon Project Megacities«, s katerim želi rešiti problem natančnega merjenja in spremljanja emisij toplogrednih plinov iz največjih svetovnih mest. Približno tri četrtine emisij ogljikovega dioksida iz fosilnih goriv namreč prihaja iz 2 % površine zemlje – mest in njenih elektrarn (NASA, 2017).

Na ravni politike je Pariški sporazum najpomembnejši sporazum o podnebnih spremembah. Namen je odzvati se na globalno grožnjo podnebnih sprememb. Zajema obdobje od leta 2020 naprej in do sedaj ga je sprejelo 195 vseh svetovnih držav. Vsaka država določi, načrtuje in redno poroča o lastnem prispevku, ki ga mora sprejeti za ublažitev globalnega segrevanja. Julija 2017 je na primer francoski minister za okolje Nicolas Hulot kot del Pariškega sporazuma napovedal petletni načrt francoske vlade za prepoved bencinskih in dizelskih vozil do leta 2040 (Paris Agreement, 2017).

Širša družbena zaskrbljenost v zvezi s trajnostjo od začetka devetdesetih let je pomembno vplivala tudi na podjetja. Vodstva se zavedajo, da morajo izpolniti pričakovanja širokega kroga zainteresiranih. Ena od študij ugotavlja, da imajo trajnostno naravnana podjetja strukturo upravljanja, ki poleg finančne uspešnosti upošteva tudi okoljsko in družbeno uspešnost, da posebno pozornost namenjajo odnosom z zainteresiranimi stranmi ter da bolj sistematično merijo in poročajo o okoljskih in družbenih učinkih, kar vpliva na več dolgoročnih vlagateljev (Eccles, Ioannou & Serafeim, 2012). Le preplet znanosti, ki bo odkrivala vedno boljše rešitve za boj proti podnebnim spremembam, politike, ki bodo podpirale podnebne spremembe na boljše, in gospodarstva, ki bodo vse to implementirala, nam lahko prinese zmago v tem boju.

Kaj pa Slovenija? Vsaka država članica Evropske unije naj bi v okviru strategije Evropa 2020 sprejela nacionalno strategijo razvoja družbene odgovornosti podjetij. Slovenija s tem malo zamuja, vendar je začela pripravljati dolgoročno strategijo razvoja Slovenije. Najprej so opredelili vizijo Slovenije do leta 2050 (cilji), trenutno pa pripravljajo še strategijo do leta 2030 (aktivnosti za doseg ciljev). Vizija vključuje izzive staranja prebivalstva, boj proti podnebnim spremembam, hiter tehnološki napredek in izzive neenakosti. V to strategijo so vključeni tako država kot podjetja in druge združbe ter posamezniki (Služba vlade Republike Slovenije za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, 2017). Tako se tudi slovenska podjetja začenjajo zavedati, da je družbena odgovornost (ang. corporate social responsibility) oziroma trajnostna naravnost več kot le dajanje donacij.

Energetska učinkovitost, finančni prihranki, konkurenčna prednost in boljša kakovost življenja je le nekaj razlogov, zaradi katerih bi se podjetja morala odločiti za trajnostne strategije (ang. sustainability strategy). Ni več vprašanje, zakaj je to nujno, temveč, kako jih kakovostno razviti in uspešno uresničiti (Epstein & Rejc Buhovac, 2014).

2 **PODNEBNA POLITIKA EVROPSKE UNIJE IN SLOVENSKA OKOLJSKA ZAKONODAJA**

Globalno segrevanje in podnebne spremembe so se v ospredje pojavili kot ključno vprašanje trajnostnega razvoja. Veliko vlad jemlje ukrepe za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov preko nacionalnih politik, ki vključujejo uvedbo programov trgovanja z emisijami, prostovoljne programe, ogljikove ali energetske davke ter predpise in standarde o energetske učinkovitosti in emisijah. Zato morajo biti podjetja sposobna razumeti in obvladovati tveganja, povezana z emisijami toplogrednih plinov, če si želijo zagotoviti dolgoročni uspeh v konkurenčnem poslovnem okolju.

Podnebne spremembe so svetovni pojav, zato je pomembno sodelovanje in ukrepanje na mednarodni ravni. EU je zato pomagala pri dosegu napredka v okviru mednarodnih pogajanj o podnebnih spremembah. Imela je osrednjo vlogo pri pripravi Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (ang. United Nations Framework Convention on Climate Change, v nadaljevanju UNFCCC), Kjotskega protokola in Pariškega sporazuma o podnebnih spremembah.

Boj proti podnebnim spremembam je ena od glavnih prednostnih nalog okoljske politike EU. Leta 2007 so se države članice strinjale, da se mora delež porabe energije iz obnovljivih virov v EU povečati na 20 %, da se mora izboljšati energetska učinkovitost za zmanjšanje porabljene primarne energije za 20 % v primerjavi s predvidenimi ravnmi porabe ter da morajo biti emisije ogljikovega dioksida leta 2020 za najmanj 20 % nižje od ravni iz leta 1990. EU je sprejela tudi sistem trgovanja z emisijami, da bi emisije ogljika vključila v gospodarstvo. Evropska zelena prestolnica (ang. European Green Capital) je letna nagrada mestom, ki se osredotočajo na okolje, energetska učinkovitost in kakovost življenja v mestnih območjih, da bi ustvarili pametno mesto (European Union, 2018b).

Da bi podnebne spremembe ohranili pod nevarno ravni, se mednarodna skupnost strinja, da se povprečna globalna temperatura ne sme dvigniti več kot 2 °C nad predindustrijsko temperaturo. Zato si EU prizadeva zmanjšati emisije svojih držav članic, spodbuditi druge velike onesnaževalce k ukrepanju in prilagoditi na neizogibne vplive spreminjajočega se podnebja. Spoprijemanje s podnebnimi spremembami lahko dolgoročno zmanjša stroške za ljudi in gospodarstvo. Naraščajoče povpraševanje po čistih tehnologijah ponuja tudi možnosti za posodobitev evropskega gospodarstva, ustvarjanje "zelene" rasti in delovnih mest.

Voditelji EU so se oktobra 2014 dogovorili o novih podnebnih in energetskih ciljih za leto 2030. Vključujejo (European Union, 2018a):

- vsaj 40-odstotno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v primerjavi z ravnmi iz leta 1990;
- vsaj 27-odstotni delež obnovljive energije;

- vsaj 27-odstotno izboljšanje energetske učinkovitosti.

Dolgoročno bo za preprečevanje nevarnih podnebnih sprememb potrebno veliko večje zmanjšanje svetovnih emisij. EU se zavezuje, da bo svoje emisije do leta 2050 zmanjšala za 80–95 % v primerjavi z letom 1990 kot del kolektivnega navora razvitih držav, da bi naredile enako (European Union, 2018a). Podnebne cilje EU uresničuje s finančno podporo in predpisi (sistem trgovanja z emisijami EU, države EU morajo podpreti vetrno, sončno energijo, energijo iz biomase, prav tako morajo zmanjšati emisije v stavbah, strojih, proizvajalci avtomobilov morajo zmanjšati emisije pri novih avtomobilih) (Evropska komisija, 2018). Izpusti iz transporta, stavb, kmetijstva in upravljanja z odpadki so odgovorni za 60 % celotnih izpustov EU (Evropski parlament, 2018a).

Podnebna politika EU temelji na treh stebrih (Evropski parlament, 2018b):

- uredbi o delitvi bremen pri zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov, ki za vsako državo EU določa zavezujoče cilje o zmanjševanju izpustov iz sektorjev transporta, kmetijstva, stavb in upravljanja z odpadki;
- že sprejeti reformi evropskega sistema za trgovanje z izpusti, v katerega je vključenih 11.000 industrijskih obratov v EU; zaradi zmanjšanja števila dovoljenj za izpust CO₂ bodo ti svoje izpuste ali zmanjšali, ali plačevali dražje;
- uredbi o rabi zemljišč, spremembi rabe zemljišč in gozdarstvu, ki med drugim zahteva, da države članice posek gozdov nadomestijo s pogozdovanjem in izboljšajo svoje upravljanje z zemljišči.

Sistem trgovanja z emisijami je temelj strategije EU o podnebnih spremembah od leta 2005 – postopno znižuje emisije industrije ob najnižjih stroških. Zgornja meja dovoljenih emisij iz energetsko intenzivnih industrij (npr. proizvodnja električne energije, jekla, cementa) se letno zmanjšuje. Podjetja predajo pravice do emisij za vsako tono CO₂, ki jo spustijo v ozračje – trajna spodbuda za zmanjšanje emisij. Obstajajo sektorji, ki prejemajo nekaj pravic brezplačno, vse več podjetij pa jih mora kupiti na dražbi ali na trgu ogljika (European Union, 2018a).

Kakšen je dejanski napredek? Že leta 2015 je bilo za 22 % manj toplogrednih plinov kot leta 1990. Med leti 2005 in 2016 so se izpusti iz elektrarn in tovarn zmanjšali za 26 %, kar je več od cilja za leto 2020. Izpusti iz sektorjev, kot so stavbe, kmetijstvo, transport in ravnanje z odpadki so bili leta 2016 v primerjavi z letom 2005 nižji za 11 %, medtem ko je cilj 10-odstotno zmanjšanje (Evropski parlament, 2018c).

Skupni izpusti toplogrednih plinov držav EU so bili 4.451.813 kiloton CO₂e. Največ izpustov je povzročila Nemčija. Slovenija je leta 2015 izpustila v ozračje 16.831 kiloton CO₂e (Evropski parlament, 2018b).

Slovenija se je zavezala k zaustavitvi globalnega segrevanja pod 2 °C v primerjavi s predindustrijsko dobo. Prav tako se je zavezala, da bo prispevala k doseganju cilja

zmanjšanja izpustov za 80–95 % v primerjavi z letom 1990 do leta 2050. K temu jo obvezuje tudi sprejeta Deklaracija državnega zbora o aktivni vlogi Slovenije pri oblikovanju nove svetovne politike do podnebnih sprememb, v kateri se zavezuje k načelom trajnostnega razvoja (Greenpeace, 2018). Blaženje podnebnih sprememb z zmanjševanjem emisij toplogrednih plinov in prilagajanje nanje terja izrazite strukturne spremembe v gospodarstvu in širši družbi – tak odgovor na podnebne spremembe poimenujemo tudi nizkoogljična družba. Državni zbor je politiko do podnebnih sprememb označil kot prednostno politiko in prehod v nizkoogljično družbo kot vodilno razvojno paradigmo (Služba vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe, 2011).

V okviru podnebno-energetskega zakonodajnega paketa, ki je bil sprejet konec leta 2008, je Slovenija sprejela nove pravno obvezujoče cilje za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov do leta 2020 – Operativni program ukrepov zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov. Cilj Slovenije do leta 2020 je, da se emisije toplogrednih plinov ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005. Operativni program z ukrepi spodbuja k rabi obnovljivih virov energije, učinkoviti rabi energije, zmanjšanju emisij pri ravnanju z odpadki in razvoju prometa. Leta 2015 je bil dopolnjen ter usklajen s strateško razvojnimi cilji države do leta 2020 (Ministrstvo za okolje in prostor, 2014).

Za doseg podnebno energetskih ciljev do leta 2020 je vlada Republike Slovenije med bolj pomembnimi programi sprejela akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020, akcijski načrt energetske učinkovitosti za obdobje med 2008–2016 in operativni program ravnanja z odpadki sprejet leta 2013. Zakon o varstvu okolja (ZVO-1), Ur. l. RS, št. 41/04 je temeljni zakon na področju varovanja okolja v Sloveniji, v katerem so določena načela, ukrepi in spremljanje stanja varstva okolja ter ekonomski in finančni instrumenti varstva okolja (Pravno-informacijski sistem, 2017a). Energetski zakon (EZ), Ur. l. RS, št. 79/99 pa določa načela energetske politike, pravila delovanja trga z energijo, načela in ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti in varčevanja z energijo ter za večjo rabo energije iz obnovljivih virov (Pravno-informacijski sistem, 2017b).

3 TRAJNOSTNA STRATEGIJA IN TRAJNOSTNI POSLOVNI MODEL

Trajnostno poslovanje je pristop, ki ustvarja dolgoročno vrednost deležnikov z izvajanjem poslovne strategije, ki upošteva vse razsežnosti delovanja podjetja na etičnem, družbenem, okoljskem, kulturnem in gospodarskem področju. Oblikuje strategije za izgradnjo podjetja, ki spodbuja dolgotrajnost skozi transparentnost in ustrezen razvoj zaposlenih. Opisuje poslovne prakse, ki temeljijo na družbenih in okoljskih vidikih (Corporate Sustainability, 2018).

Trajnostna poslovna strategija predstavlja logično pot, ki na dolgi rok vodi do koristi za družbo, okolje in ekonomijo, hkrati pa večja poslovno uspešnost podjetja. V tehničnem

smislu torej ni nič drugačna od običajne poslovne strategije, ki je niz hipotez ali vzročno-posledičnih povezav med strateškimi aktivnostmi in strateškimi rezultati. Vsebinsko pa gradi na večji družbeni, okoljski in ekonomski sprejemljivosti. Če je strategija dobro premišljena, temelječa na pravilno določenih osrednjih sposobnostih podjetja, in ustrezno vpeta v okolje podjetja, potem bodo hipoteze držale in pot bo v resnici pripeljala do zelenega cilja (Rejc Buhovac, Hren, Fink & Savič, 2018).

Trajnostni poslovni model (ang. sustainability business model) predstavlja takšno zamisel ustvarjanja vrednosti za kupca, posredovanja te vrednosti kupcu in zadržanja dela te vrednosti (zaslužek), v okviru katere ustvarjamo tudi pomembne družbene, okoljske ali ekonomske učinke. Poslovni model je kot koncept širši od poslovne strategije. To pomeni, da ne rabimo nujno spreminjati poslovnega modela, če le malo spremenimo svojo strategijo; obstoječi poslovni model je kot temeljni strateški okvir delovanja lahko povsem primeren. Če pa spremenimo svoj poslovni model, nujno spremenimo tudi strategijo. Enako velja za trajnostne poslovne modele in trajnostne poslovne strategije (Rejc Buhovac, Hren, Fink & Savič, 2018).

Že leta 1994 je Elkington znotraj akademskih krogov razvil koncept trojnega dobička (ang. triple bottom line), ki pravi, da so poslovni cilji neločljivi od družbe in okolja, v katerih podjetja delujejo. Njegov argument je bil, da morajo podjetja ugotavljati tri različne vidike uspeha: tradicionalno merilo korporativnega dobička, odnos do zaposlenih (merilo družbene odgovornosti) in okoljska odgovornost. Torej dobiček, ljudje in planet. Cilj tega koncepta je merjenje poslovne, družbene in okoljske uspešnosti podjetja v določenem časovnem obdobju (The Economist, 2009).

Trajnostni poslovni model kot temelje uporablja družbene, okoljske in gospodarske razsežnosti trajnosti. Model opisuje gonila uspešnosti trajnostnega poslovanja, ukrepe, s katerimi lahko managerji vplivajo na uspešnost, in posledice teh ukrepov na okoljsko, družbeno in gospodarsko uspešnost, preko njih pa na poslovno uspešnost podjetja (Epstein & Rejc Buhovac, 2014, str. 29). Rezultati takšnega modela morajo izkazovati denarno vrednost, da bi podjetja lahko ohranila interese delničarjev. S takim modelom imajo managerji sposobnosti za vodenje, oblikovanje in izvajanje različnih procesov, vključno s trajnostno strategijo, strukturo, sistemi in delovanjem za zaznavanje uspešnosti poslovanja podjetja (New Trends in Management Wiki, 2018).

3.1 Izzivi razvijanja in uresničevanja trajnostnih strategij in trajnostnih poslovnih modelov

Najpomembnejši izzivi trajnosti so v vseh treh vidikih: okoljski, družbeni in gospodarski. Izziv je razviti trajnosten portfelj izdelkov, spremeniti kulturo v organizaciji, sporočiti pobude o trajnosti različnim zainteresiranim skupinam, doseči skladnost s standardi in normami, opredeliti specifična orodja za merjenje, vključiti zaposlene v trajnostno vedenje idr. (Eco-Business, 2013). Pojavljajo se tudi poslovne, politične in komunikacijske napake.

Poslovne izhajajo iz težave, da so okolju škodljive dejavnosti kratkoročno običajno finančno nagrajene. Gozd, denimo, je običajno vreden več, ko je razredčen oziroma zmanjšan. Politične se zgodijo, ko vlade ne morejo ali nočejo izvajati učinkovitih trajnostnih politik. To je pogosto zato, ker so velike panoge, kot je na primer rudarstvo, prevladujoči akterji v gospodarstvu in vidijo, da lahko prav oni največ izgubijo. Napake v komunikaciji temeljijo na slabem posvetovanju ali celo izključenosti skupnosti v procese odločanja in na nezaupanju, ko skupnosti vidijo, da so njihove skrbi prezrte. Tudi zato je podjetja včasih težko prepričati, da lahko trajnostni razvoj ponuja t.i. »win-win« scenarije (The Conversation, 2017).

Obstajata dve obliki programov družbene odgovornosti podjetij: takšna, kjer vodstvo podjetja veliko govori o tem, kaj počne njihovo podjetje (vendar dejansko ne delajo veliko), in takšna, v kateri se izvajajo družbeno odgovorne dejavnosti in se dejansko dosežejo pomembni rezultati. Na žalost je na tej stopnji v naši zgodovini še vedno preveč prve. Resnična politika organizacije ni tisto, kar njeni voditelji navedejo, temveč je tisto, kar ljudje v organizaciji dejansko počnejo. Enostavno je govoriti o ideji, da stvari, ki izboljšujejo družbene in okoljske rezultate, povečajo tudi poslovno vrednost, toda govorjenje o tem je lahko daleč od tega kar se dejansko dogaja v podjetju.

Potrebno je artikulirati kombinacijo poslovnih, družbenih in okoljskih ciljev ter nato zgraditi strukture, sisteme in postopke v podjetju, ki bodo osredotočili pozornost na kombinirane cilje in uveljaviti politiko, vključeno v tekoče ukrepe in odločitve podjetja. Če se ne pregledajo posledice poslovnih dejavnosti istočasno in znotraj istih razprav (vplivi na stranke, prihodke, trge, stroške, družbene pogoje in okoljske izide) ter analizirajo in preučijo z enako strogostjo, bodo programi družbene odgovornosti ostali stranski, nestrateški, sekundarni dejavniki (Epstein & Rejc Buhovac, 2014).

Voditelje iz vseh sektorjev je treba prepričati o resnosti stanja okolja in o tem, da je trajnostni razvoj možen. Promoviranje pozitivnih študij primerov uspešnih zelenih podjetij bi bil začetek. Seveda obstaja odpor na te spremembe. Politične bitke se bodo težko borile, zlasti v sedanjem mednarodnem političnem ozračju. Živimo v svetu, kjer ameriški predsednik zavrača podnebne politike, medtem ko avstralski premier napada politiko obnovljive energije (The Conversation, 2017). Zato je ključnega pomena, da za vsem tem stoji uspešni vodja. Uspešni voditelji se bodo v prihodnosti razlikovali od današnjih. Vodje se bodo morali ukvarjati s kompleksnostjo in hitro spreminjajočim se okoljem ter s t.i. »mehkimi« vprašanji, kot so odgovornost podjetja, temeljne moralne vrednote itd. Razumeti bodo morali kontekst, v katerem poslujejo. Ker je svet vse bolj globaliziran, se povečuje občutljivost na medkulturna vprašanja (New Trends in Management Wiki, 2018).

Vodilna podjetja vedno bolj priznavajo ključni pomen upravljanja in nadzora družbenih, okoljskih in gospodarskih dosežkov podjetij. Zagon za izvajanje strategije za vključevanje družbenih, okoljskih in gospodarskih vplivov lahko vodijo notranji dejavniki, kot je zavezanost k trajnostnemu razvoju kot temeljni vrednoti ali s priznavanjem uprave, da lahko

trajnost prispeva k finančni vrednosti za družbo prek povečanih prihodkov in nižjih stroškov. Pogosto pa je vodilni zagon trajnostne strategije zunanji pritisk nevladnih organizacij. Nadzor nad emisijami toplogrednih plinov na primer vpliva na ceno energije in na proizvode, storitve in sektorje, ki se nanašajo na to energijo. Vodstveni delavci bi morali oceniti svoje poslovne strategije, da bi ugotovili, ali na novih svetovnih trgih obstajajo možnosti na področju ogljika, kapitala, naprednih tehnologij ter izdelkov in storitev, ki oddajajo manjše količine toplogrednih plinov.

Vodilna podjetja preučujejo učinke svojih izdelkov, storitev, procesov in drugih dejavnosti širše. Managerji priznavajo, da imajo zainteresirane strani številne učinke na dobiček podjetja. Vendar se soočajo s težavo pri upravljanju konkurenčnih interesnih skupin in sočasnim izboljšanjem trajnosti in finančne uspešnosti. Poslovni vodje, ki se želijo smiselno odzvati na aktiviste, ki zahtevajo korporativno odgovornost, bi morali razmišljati o tem vprašanju na enak način kot pri drugih poslovnih težavah.

Podjetja iščejo načine za izboljšanje njihove uspešnosti, a določanje najboljših načinov za temeljito vključitev teh izboljšav v vse dele organizacije še vedno predstavlja izzive. Ti izzivi so zato, ker je izvajanje trajnostnega razvoja bistveno drugačno od izvajanja drugih strategij v organizaciji. Za operativne cilje je neposredna povezava z dobičkom običajno jasna. Za inovacije je vmesni cilj nov izdelek, končni cilj pa povečan dobiček. Cilj trajnosti je doseči odličnost v družbenem, okoljskem, gospodarskem in poslovnem smislu. Upravljanje in merjenje tega paradoksa ustvarja izziv, saj so finančne pobude povezane z jasnimi, merljivimi, kratkoročnimi meritvami, medtem ko so meritve trajnosti pogosto negotove in dolgoročne.

Poseben izziv je, kako vključiti učinke trajnosti in finančno uspešnost v vsakodnevno odločanje. Vodje morajo omogočiti kompromisne razporeditve sredstev med večstranskimi cilji, kar je težko, ker dolgoročni finančni dobički trajnostnih pobud morda ne bodo ustrezali tradicionalnemu formatu oblikovanja kapitala, razen če se tveganja in učinki, povezani z ugledom, merijo in vključijo v odločanje.

Obstajajo tudi druge napetosti. Uresničevanje družbenih ciljev zahteva sodelovanje. Z decentralizacijo in opolnomočenjem zaposlenih, značilnima za velika podjetja, je sodelovanje še težje doseči. Napetosti se razvijajo še naprej, saj imajo managerji enot znatne pritiske za povečanje kratkoročnih zaslužkov. Njihova uspešnost je običajno izmerjena in nagrajena predvsem na podlagi dobička, medtem ko so odgovorni za odlično uspešnost na vseh področjih (družbena, okoljska, gospodarska in poslovna uspešnost) (Epstein & Rejc Buhovac, 2014).

3.2 Primeri tujih in domačih dobrih praks na področju trajnostnih strategij

Ikea vlaga v trajnost v celotnem poslovanju, vključno s stvarmi, ki jih kupci hitro vidijo in stvarmi, ki jih ne morejo. Začne se z oskrbovalno verigo, kjer švedski proizvajalec pohištva

pridobiva blizu 50 % svojega lesa od trajnostnih gozdarjev in 100 % svojega bombaža s kmetij, ki ustrezajo standardom Better Cotton, kar je zmanjšalo uporabo vode, energije in kemičnih gnojil ter pesticidov. Zavezo k trajnosti je videti tudi v trgovini. Ikea ima več kot 700.000 sončnih celic, ki napajajo prodajalne. Načrtujejo, da jih bodo začeli prodajati strankam v Združenem kraljestvu (Virgin, 2018).

Od začetka svojega obstoja se je Starbucks Coffee vedno osredotočal na etične in družbene odgovornosti. Cilj podjetja je ustvariti izdelek, ki ni koristen le svojim strankam, temveč tudi okolju. Z začetkom C.A.F.E. programa, je Starbucks postavil smernice za povečanje kakovosti proizvodov, družbeno in gospodarsko odgovornost ter okoljsko upravljanje. V sodelovanju s podjetjem Ethos Water pomaga več kot milijardi ljudem, ki nimajo dostopa do čiste vode. Kar ločuje Starbucks od konkurentov je, da se osredotoča na družbo (InvolveSoft, 2018).

Renewal by Andersen (vodilni proizvajalec oken in vrat v Severni Ameriki) je razvil lastno tehnologijo, ki omogoča, da zagotavljajo trajna, učinkovita in okolju prijazna okna. Okvirji so delno narejeni iz recikliranih lesnih vlaken, kar zmanjšuje potrebo po porabi novih dreves. Okna so zasnovana tako, da pomagajo zmanjšati ogljični odtis gospodinjstva, saj imajo energetske učinkovite funkcije (okvirji, steklo), kar pomeni, da gospodinjstvo porabi manj energije (Renewal by Andersen, 2018). Ker imajo njihova okna tudi dolgo življenjsko dobo, je tudi manj potrebnih po stiskanju starih oken, kar bistveno zmanjša gradbene odpadke (Renewal by Andersen, 2015).

V slovenskem podjetju Talum so k trajnosti pristopili celostno – vanjo so vključili vse organizacijske enote in procese, podprli pa jo bodo tudi z digitalizacijo. Njihova osnovna dejavnost se vrti okoli aluminija, ki ima izjemen potencial recikliranja in bo ena izmed temeljnih surovin krožnega gospodarstva. Semkaj sodijo skrb za to, da njihova dejavnost čim manj obremenjuje okolje. So najučinkovitejši na svetu po tokovnem izkoristku pri elektrolizi aluminija po tehnologiji, ki jo uporabljajo – podpora lokalni in širši skupnosti ter skrb za zagotavljanje varnega in zdravega delovnega okolja, ki zaposlenim nudi profesionalno in osebno rast (Rejc Buhovac, Hren, Fink & Savič, 2018).

V nadaljevanju predstavljam prakse treh mednarodnih podjetij, ki racionalizirajo svoje postopke za zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida. V podjetju Coca-Cola si prizadevajo doseči trajnost skozi celotno dobavno verigo. Njihov cilj je zmanjšati ogljični odtis za 25 % do leta 2020. Spremembe delajo zlasti v pakiranju, hladilni opreми in pri pridobivanju sestavin. Postopoma kupujejo dostavne tovornjake, ki jih poganja mešanica alternativnih goriv, kot so biodizel, zemeljski plin in električni motor. Podjetje Dell za embalažo in računalnike uporablja reciklirane materiale in sicer pšenično slamo, ki je stranski produkt pri žetvi. S tem je znižal porabo energije za 40 %, porabo vode pa za 90 %. Nestle je do leta 2014 postopno nadomestil 92 % industrijsko hladilnih sredstev z okolju prijaznejšimi naravnimi hladilnimi sredstvi. V Mehiki pa v svojih tovarnah pridobiva kar 85 % električne energije iz ene največjih vetrnih elektrarn v državi (Samo, 2016).

Primeri dobre slovenske prakse na tem področju so, denimo, podjetja Pipistrel, Jelovica in Silvaprodukt. Pipistrel se je uveljavil kot vodilni proizvajalec vrhunsko energetsko učinkovitih ultralahkih letal. Prav tako s stavbo, v kateri delujejo, izkazujejo celovito zavezanost k zmanjšanju porabe energije. Svoje potrebe po energiji v celoti pokrivajo z uporabo lokalnih obnovljivih virov energije. Jelovica proizvaja energijsko varčne hiše. V lesnih izdelkih se ogljikov dioksid ohranja in ravno zato je predelava lesa in rabe lesnih izdelkov izrednega pomena, saj tako lesna industrija prispeva k znižanju ogljikovega dioksida. Les je dar narave in les nastane iz ogljikovega dioksida. Les ponuja številne poslovne priložnosti. V podjetju Silvaprodukt znajo brez uporabe kemičnih sredstev, s postopkom termične modifikacije, les učinkovito zaščititi, tako da ni podvržen vremenskim vplivom. Les je surovina za izdelke z visoko dodano vrednostjo (Umanotera, 2017).

4 MERJENJE OGLJIČNEGA ODTISA

4.1 Ogljični odtis

Ogljični odtis je opredeljen kot skupne emisije ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov, ki jih povzroči posameznik, dogodek, organizacija ali izdelek (posredno ali neposredno). Izražen je kot ekvivalent ogljikovega dioksida. V večini primerov ni mogoče natančno izračunati skupnega ogljičnega odtisa, to pa največkrat zaradi nepoznavanja zapletenih interakcij med sodelujočimi procesi ter manjkajočih ustreznih podatkov (Carbon Footprint, 2018). Vsekakor pa je z izračunom na podlagi pridobljenih podatkov mogoče zagotoviti boljši način poslovanja in poslovnih procesov ter posledično zmanjšanje stroškov – optimizacija (Ogljični odtis, 2018). Običajno se ogljični odtis izračuna za časovno obdobje enega leta (Time for Change, 2018).

Podjetja pogosto navajajo pet poslovnih ciljev kot razloge za sestavljanje popisa toplogrednih plinov (WBCSD & WRI, 2004):

- obvladovanje tveganj toplogrednih plinov in prepoznavanje možnosti zmanjševanja,
- javno poročanje in sodelovanje pri prostovoljnih programih toplogrednih plinov,
- sodelovanje v obveznih programih poročanja,
- sodelovanje na trgih toplogrednih plinov,
- priznanje za zgodnje prostovoljno ukrepanje.

4.2 Metodologije merjenja ogljičnega odtisa

Za ogljični odtis proizvoda se uporabljajo naslednje metodologije (IES, 2011):

- ISO 14044: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines;
- ISO 14067: Carbon Footprint of Product;
- ILCD: International Reference Life Cycle Data System;

- Ecological Footprint;
- Product and Supply Chain Standards Greenhouse Gas Protocol (WRI/WBCSD);
- French Environmental Footprint (BPX 30-323) in
- UK's Product Carbon Footprint (PAS 2050).

Pri ISO 14044 gre za oceno življenjskega cikla izdelka. Mednarodna organizacija za standardizacijo (ang. The International Organization for Standardization, v nadaljevanju ISO) je svetovna zveza nacionalnih organov za standardizacijo. Ta standard so pripravili Technical Committee ISO/TC 207, Environmental management in Subcommittee SC 5. Ta prva izdaja ISO 14044, skupaj s standardom ISO 14040: 2006, razveljavlja in nadomešča ISO 14040: 1997, ISO 14041: 1998, ISO 14042: 2000 in ISO 14043: 2000.

ISO 14067 so pripravili Technical Committee ISO/TC 207, Environmental management, Subcommittee SC 7 in Greenhouse gas management. Standard določa načela in zahteve za količinsko opredelitev ogljičnega odtisa proizvoda, ki temelji na oceni življenjskega cikla, določeni v ISO 14040 in ISO 14044.

International Reference Life Cycle Data System (v nadaljevanju ILCD) je mednarodni podatkovni sistem o življenjskem ciklu in je sestavljen iz priročnika (tehnična navodila) in podatkovnega omrežja. ILCD je v skladu s standardoma ISO 14040 in ISO 14044, a zagotavlja več natančnih smernic kot jih ponujata standarda v okviru ISO. Razvoj tega so zagotovili nacionalni projekti življenjskega cikla izdelka iz vseh koncev sveta, Svetovni gospodarski svet za trajnostni razvoj (ang. World Business Council for Sustainable Development, v nadaljevanju WBCSD) in Program Združenih narodov za okolje (ang. United Nations Environment Programme).

Okoljski odtis (ang. ecological footprint) je razvil Global Footprint Network in združuje območje, potrebno za pridelavo poljščin, gozdnih proizvodov in proizvodov živalskega izvora ter območje, potrebno za zajezitev atmosferskih CO₂ emisij, povzročenih z zgorevanjem fosilnih goriv.

Protokol o toplogrednih plinih (ang. Greenhouse Gas Protocol) je razvil Svetovni inštitut za vire (ang. World Resources Institute, v nadaljevanju WRI) in WBCSD. Vključuje dodatne smernice, študije primerov, priloge in novo poglavje o določanju tarče, ki povzroča največ toplogrednih plinov. Protokol o toplogrednih plinih zagotavlja standarde in smernice za podjetja in druge vrste organizacij, da lahko pripravijo popis oziroma inventar emisij toplogrednih plinov. Zajema računovodstvo in poročanje o šestih toplogrednih plinih. To pa so ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), dušikov oksid (N₂O), fluoroogljikovodiki (HFC), perfluoroogljikovodiki (PFC) in žveplov heksafluorid (SF₆). Standard obsega 3 (ang. The Corporate Value Chain (Scope 3) Standard) in Standard izdelka (ang. Product Life Cycle Accounting and Reporting Standards) sta bila objavljena oktobra leta 2011 in predstavljata dodatne smernice za obseg 3 in življenjski cikel izdelka. Standard obsega 3 je dopolnitev

Protokola o toplogrednih plinih, medtem ko je Standard izdelka temelječ na ISO 14040 standardu.

Podjetje ima možnost, da vsak standard izvaja samostojno ali pa integrirano (WBCSD & WRI, 2004):

- najprej uporabi Protokol o toplogrednih plinih in Standard obsega 3 (za določitev skupnih emisij podjetja obsega 1, 2 in 3). Dobljene rezultate uporabi za opredelitev izdelkov z najpomembnejšimi emisijami. Nato s Standardom izdelka določi možnosti zmanjšanja emisij v življenjskih ciklih izbranih proizvodov.
- Uporabi podatke o emisijah toplogrednih plinov na ravni izdelka s pomočjo Standarda izdelka. To služi kot vir podatkov za izračun emisij obsega 3, povezanih z izbranimi vrstami izdelkov.
- Uporabi Protokol o toplogrednih plinih, Standard obsega 3 in Standard izdelka ter dobljene rezultate uporabi za strategije za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov tako na ravni izdelka kot tudi na ravni podjetja.

BPX 30-323 je bil pripravljen po francoskem pravu in je v skladu s standardoma ISO 14040 in ISO 14044. BPX 30-323 daje splošna načela za okoljsko komuniciranje izdelkov.

PAS 2050 je specifikacija za oceno življenjskega cikla emisij toplogrednih plinov blaga in storitev. Prvič je bil objavljen leta 2008, leta 2011 pa je bil posodobljen. PAS 2050 je narejen na podlagi tehnik in načel standardov ISO 14040/44.

Za korporativni ogljični odtis pa se uporabljajo naslednje metodologije (IES, 2011):

- ISO 14064: Greenhouse Gases – Part 1, 2 and 3;
- ISO/WD TR 14069: GHG – Quantification and Reporting of GHG Emissions for Organizations (Carbon Footprint of Organization);
- ILCD: International Reference Life Cycle Data System;
- Corporate Accounting and Reporting Standards Greenhouse Gas Protocol from WRI/WBCSD;
- Bilan Carbon;
- Department for Environment, Food & Rural Affairs (v nadaljevanju DEFRA);
- CDP Water in
- Global Reporting Initiative (GRI).

ISO 14064-1: 2006 določa načela in zahteve na organizacijski ravni za količinsko opredelitev in poročanje o emisijah in odstranitvah toplogrednih plinov. To vključuje zahteve za načrtovanje, razvoj, upravljanje, poročanje in preverjanje popisa toplogrednih plinov organizacije. ISO 14064-2: 2006 določa načela in zahteve ter zagotavlja smernice na ravni projekta. To vključuje zahteve za načrtovanje projekta toplogrednih plinov, prepoznavanje in izbiro virov toplogrednih plinov, spremljanje, količinsko opredeljevanje,

dokumentiranje in poročanje o uspešnosti projekta ter upravljanje kakovosti podatkov. ISO 14064-3: 2006 določa načela in zahteve ter zagotavlja smernice za tiste, ki vodijo ali upravljajo preverjanje toplogrednih plinov.

ISO 14069: 2013 opisuje načela, koncepte in metode, ki se nanašajo na količinsko opredelitev in poročanje o neposrednih in posrednih emisijah toplogrednih plinov za organizacijo. Zagotavlja smernice za uporabo standarda ISO 14064-1. Gre za popis toplogrednih plinov na ravni organizacije, za količinsko opredelitev in poročanje o neposrednih emisijah, posrednih emisijah energije in drugih posrednih emisijah.

Bilan Carbone so smernice poročanja o toplogrednih plinih, ki ga je v Franciji izdelal ADEME.

DEFRA smernice so namenjene podpori vsem organizacijam pri poročanju (bodisi prostovoljno, bodisi zahtevano) toplogrednih plinov. V veliki meri temeljijo na Protokolu o toplogrednih plinih.

Projekt razkrivanja ogljika (ang. The Carbon Disclosure Project, v nadaljevanju CDP) je neodvisna neprofitna organizacija. CDP Water smernice so namenjene podpori uporabnikom pri izpolnjevanju vprašalnika za razkritje o rabi vode.

Global Reporting Initiative je velika mreža strokovnjakov iz vsega sveta. Določa načela in kazalce uspešnosti, ki jih organizacije lahko uporabljajo za merjenje in poročanje o njihovih gospodarskih, okoljskih in družbenih učinkih.

Glavne razlike in skupne točke metodologij ogljičnega odtisa proizvoda in podjetja so predstavljene v tabeli 1.

Protokol o toplogrednih plinih je najbolj uporaben standard za podjetja, saj upošteva vse ravni emisij (Radu, Scriciu & Caracota, 2013, str. 356).

4.3 Protokol o toplogrednih plinih

Protokol o toplogrednih plinih ponuja najpogosteje uporabljene standarde računovodskega poročanja o toplogrednih plinih na svetu. Standard korporativnega računovodstva in poročanja o toplogrednih plinih (ang. The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard) določa zahteve in smernice za podjetja, ki pripravljajo popis emisij toplogrednih plinov na ravni podjetja, Protokol za mesta (ang. The Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories) zagotavlja zanesljiv okvir za računovodstvo in poročanje o emisijah toplogrednih plinov mest, Standard za ublažitev (ang. The GHG Protocol Mitigation Goal Standard) določa smernice za oblikovanje nacionalnih in podnacionalnih ciljev blažitve ter standardiziran pristop za ocenjevanje in poročanje o napredku pri doseganju ciljev, Standard obsega 3 podjetjem omogoča, da ocenijo svoj celoten emisijski vpliv vrednostne verige in ugotovijo, kam osredotočiti aktivnosti

zmanjšanja, Politični in akcijski standard (ang. The GHG Protocol Policy and Action Standard) določa standardiziran pristop za ocenjevanje učinka toplogrednih plinov pri politikah, Standard izdelka se lahko uporablja za razumevanje emisij celotnega življenjskega cikla izdelka in osredotočanje prizadevanja na največje možnosti zmanjševanja emisij in Protokol za projektno računovodstvo (ang. The GHG Protocol for Project Accounting) ki je najobsežnejše, politično nevtravno računovodsko orodje za količinsko opredelitev koristi toplogrednih plinov projektov blažitve podnebnih sprememb. Ti standardi so namenjeni podjetjem, vladam in drugim subjektom za merjenje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov na način, ki podpira njihovo poslanstvo in cilje. Protokol o toplogrednih plinih zagotavlja usmeritve, orodja in usposabljanja za poslovne in vladne voditelje, da količinsko opredelijo in obvladujejo emisije toplogrednih plinov ter postanejo učinkovitejši in uspešnejši (GHG Protocol, brez datuma).

Tabela 1: Glavne razlike in skupne točke metodologij ogljičnega odtisa proizvoda in podjetja

| Izdelek | | Podjetje | |
|---|---|--|---|
| Skupne točke | Razlike | Skupne točke | Razlike |
| Pristop življenjskega cikla izdelka z vidika vključitve vseh stopenj v življenjskem ciklu, ne pa tudi nujno vse emisije, učinke, itd. | Sistemska meja (katere procese vključimo v analizo in katere ne) | Računovodska načela | Nastavitev sistemske meje |
| Namembno občinstvo Načelo kakovosti podatkov (sprejeto ali nekoliko spremenjeno načelo ISO 14044) | Izrecna uporaba PCR-jev – pravila, zahteve in smernice za vsak izdelek ali skupine izdelkov | Veliko metodologijam je osnova Protokol o toplogrednih plinih | Namembno občinstvo Predloga za zbiranje podatkov |
| Predloga za zbiranje podatkov | Interpretacija | Najpogostejši pristop je uporaba obsegov 1, 2 in 3 (ang. Scope 1, 2, 3 approaches) | Zahteve za pregled in preverjanje |
| Potencial globalnega segrevanja (GWP 100, razen pri Ecological footprint) | | | |

Vir: IES (2011).

Pobuda za Protokol o toplogrednih plinih je nastala, ko sta WRI in WBCSD priznala, da bi bil glede na spreminjajočo se politiko podnebnih sprememb potreben mednarodni standard za računovodstvo in poročanje o emisijah toplogrednih plinov. Prva izdaja Protokola o toplogrednih plinih je bila objavljena leta 2001. Od takrat je dopolnjen z dodatnimi smernicami, ki pojasnjujejo, kako lahko podjetja merijo emisije električne energije in drugih nakupov energije ter upoštevajo emisije iz vseh svojih verig vrednosti. Protokol o toplogrednih plinih je razvil tudi zbirko orodij za izračun, ki podjetjem pomagajo pri

izračunu emisij toplogrednih plinov in merjenju koristi projektov za blažitev podnebnih sprememb (GHG Protocol, brez datuma). V tabeli 2 je prikazan razvoj Protokola o toplogrednih plinih.

Tabela 2: Razvoj Protokola o toplogrednih plinih

| Leto | Dogodek |
|------|---|
| 1995 | IPCC izda smernice za merjenje nacionalnih izpustov toplogrednih plinov; prvi poskusi merjenja toplogrednih plinov. |
| 1997 | Obstaja že 7 protokolov in smernic (nivo državnih izpustov), ustvarijo jih vlade, mednarodna podjetja, zasebna podjetja, nevladne organizacije. Prvo podjetje, ki je začelo z meritvami na ravni organizacije (British Petroleum). |
| 1998 | Nastane dokument, ki je predhodnik Protokola o toplogrednih plinih; skupina podjetij v sodelovanju z WRI (zadajo si nalogo: razviti protokol za merjenje in poročanje o izpustih toplogrednih plinov). |
| 2001 | Izide Protokol o toplogrednih plinih (avtor: WRI in WBCSD). |

Vir: Toškan (2017).

Računovodstvo in poročanje o emisijah toplogrednih plinov v Protokolu o toplogrednih plinih temeljita na naslednjih načelih (WBCSD & WRI, 2004):

- pomembnost: prepričati se je potrebno, da popis toplogrednih plinov ustrezno odraža emisije toplogrednih plinov podjetja in služi potrebam odločanja uporabnikov – notranjih in zunanjih.
- Popolnost: računovodenje in poročanje o vseh virih in dejavnostih emisij toplogrednih plinov v izbranih mejah popisa. Razkriti in upravičiti je potrebno kakršnekoli posebne izključitve.
- Skladnost: uporabiti je potrebno dosledne metodologije, ki omogočajo smiselne primerjave emisij s časom. Potrebno je pregledno dokumentirati vse spremembe podatkov, meja popisa, metode ali katerekoli druge pomembne dejavnike v časovni vrsti.
- Preglednost: vse pomembne zadeve je potrebno obravnavati na dejanski in skladen način na podlagi jasne revizijske sledi. Razkriti je potrebno vse pomembne predpostavke in se ustrezno sklicevati na računovodstvo in metodologije izračuna in uporabljene vire podatkov.
- Točnost: prepričati se je potrebno, da količinsko določanje emisij toplogrednih plinov sistematično ni niti nad niti pod dejanskimi emisijami, kolikor je to mogoče soditi, in da se negotovosti odstrani kolikor je to izvedljivo. Doseči je potrebno zadostno natančnost, ki uporabnikom omogoča sprejemanje odločitev z razumnim zagotovitom o celovitosti poročanah informacij.

V nadaljevanju tega poglavja so opisane glavne vsebine Protokola o toplogrednih plinih na katere mora biti podjetje pozorno, ko meri ogljični odtis.

4.3.1 Določanje organizacijskih meja

Poslovanje podjetij se razlikuje po pravnih in organizacijskih strukturah. Podjetje lahko posluje v popolni lasti, skupnih vlaganjih, s hčerinskimi družbami in drugimi oblikami poslovanja. Za poročanje je mogoče uporabiti dva različna pristopa, ki se uporabljata za konsolidacijo emisij toplogrednih plinov: pristop lastniškega deleža in pristop kontrolnega deleža. Če ima podjetje v lasti vse svoje dejavnosti, bo organizacijska meja (ang. organizational boundary), to je meja, kjer podjetje določi katere oblike poslovanja bo še vključilo v merjenje ogljičnega odtisa (odvisne družbe, skupna vlaganja, partnerstva, franšize ali druge oblike organizacije), enaka pri obeh pristopih (WBCSD & WRI, 2004).

– Pristop lastniškega deleža (ang. equity share approach)

Pod pristopom lastniškega deleža je podjetje odgovorno za emisije iz skupnih oblik poslovanja, ki temeljijo na deležu lastništva v določenem poslovanju. Kapitalski delež obstaja, ko ima več kot en subjekt finančni interes v določenem poslovanju.

Za ilustracijo: podjetje A in podjetje B imata skupno poslovanje. Imenujmo ga XYZ Inc. Podjetje A ima 75-odstotni lastniški delež v podjetju XYZ Inc., podjetje B pa 25-odstotni. V okviru pristopa lastniškega deleža bosta oba podjetja vključila XYZ Inc. v svojo organizacijsko mejo. Vendar pa bo podjetje A računalo le 75 % svojih emisij, podjetje B pa preostalih 25. Domnevajmo, da ima podjetje XYZ Inc. podružnico, imenovano Gamma Inc., v kateri ima 50-odstotni lastniški delež. V tem primeru bo podjetje A računalo 37,5 % emisij podjetja Gamma Inc., podjetje B pa 12,5 %. Te številke izhajajo iz množenja procentov lastniških deležev podjetij A in B v XYZ Inc. s procentom lastništva XYZ Inc. v Gamma Inc. Preostalih 50 % emisij Gamma Inc. obračuna podjetje, ki ima v lasti preostalih 50 % Gamma Inc.

Potrebno je tudi vedeti, da naj bi se, v okviru pristopa lastniškega deleža, lastniški delež podjetja v določenem poslovanju odražal v njegovem gospodarskem interesu tega poslovanja. To pomeni, da odstotek lastništva podjetja v poslovanju odraža odstotek dobičkov in izgub, ki jih prejme. Vendar to ni vedno tako. Včasih so prerazporeditve dobičkov in izgub nesorazmerne. Na primer: dve podjetji imata razmerje lastništva 50:50 v nekem poslovanju. Vendar lahko eno podjetje dobi dve tretjini dobička oziroma izgub, medtem ko drugo prejme le tretjino. Kljub dejstvu, da je razmerje lastništva 50:50. V takšnem primeru gospodarski interes podjetja v poslovanju presega odstotek lastništva. To pomeni, da mora obseg, do katerega je podjetje odgovorno za emisije toplogrednih plinov, temeljiti na gospodarskem interesu podjetja (Carbon Solutions, 2011).

– Pristop kontrolnega deleža (ang. control approach)

Pod pristopom kontrolnega deleža je podjetje odgovorno za 100 % emisij toplogrednih plinov iz poslovanja, nad katerim ima nadzor. Nasprotno, podjetje ni odgovorno za emisije toplogrednih plinov iz poslovanja, nad katerim nima nadzora, tudi če ima podjetje kapitalski

delež v tem poslovanju. Za razliko od pristopa lastniškega deleža, v katerem lahko podjetje poroča o odstotku emisij iz svojih pridruženih poslovanj, je kontrolni pristop igra na vse ali nič. Podjetje ima nadzor ali pa ga nima. Če ima nadzor, računa vse emisije, če ga nima, ne računa nobene. Protokol o toplogrednih plinih in ISO standardi so opredelili dve različni vrsti nadzora, ki ju je mogoče uporabiti za določitev organizacijske meje – finančni nadzor (ang. financial control) in operativni nadzor (ang. operational control).

Podjetje ima finančni nadzor nad poslovanjem, če ima zmožnost usmeriti finančno politiko tako, da pridobi gospodarske koristi od svojih dejavnosti. Če podjetje želi imeti finančno kontrolo, mora imeti tudi lastništvo v poslovanju. Največkrat je tako, da ko ima podjetje finančni nadzor, ima tudi večinsko lastništvo. Podjetje ima lahko finančni nadzor tudi če ni večinski lastnik. V nekaterih primerih imajo podjetja skupni finančni nadzor nad poslovanjem. V teh primerih se finančnega nadzora ne sme uporabljati. Namesto tega mora podjetje uporabiti pristop lastniškega deleža.

Podjetje ima operativni nadzor nad poslovanjem, če ima ali ima ena od njegovih odvisnih podjetij polno pooblastilo za uvedbo in izvajanje dnevnih operativnih politik. Vendar operativni nadzor ne pomeni, da ima podjetje pooblastilo za sprejemanje vseh odločitev v zvezi z delovanjem. Operativni nadzor se nanaša samo na sposobnost podjetja, da usmerja vsakodnevne usmeritve. V večini primerov, ko ima podjetje finančni nadzor ima tudi operativni nadzor, vendar to ni vedno tako (Carbon Solutions, 2011).

4.3.2 Nastavitev operativnih meja

Ko podjetje določi svoje organizacijske meje v smislu operacij, ki jih ima v lasti ali nadzoru, začne postavljati operativne meje (ang. operational boundary). To vključuje opredelitev emisij, povezanih z njegovim delovanjem, ki so kategorizirane kot neposredne in posredne emisije. Za učinkovito in inovativno upravljanje s toplogrednimi plini, bo nastavitev operativnih meja podjetju pomagala bolje obvladovati celoten spekter tveganj in priložnosti, ki obstajajo v njegovi vrednostni verigi. Neposredne emisije toplogrednih plinov so emisije iz virov, ki jih ima podjetje v lasti ali pod nadzorom. Posredne emisije pa so emisije, ki so posledica dejavnosti podjetja, vendar se pojavijo pri virih v lasti ali pod nadzorom druge družbe. Kako so emisije razvrščene je odvisno od konsolidacijskega pristopa, izbranega za nastavitev organizacijskih meja (WBCSD & WRI, 2004).

Da bi pomagali razmejiti neposredne in posredne vire emisij, izboljšati preglednost in zagotoviti koristnost za različne vrste organizacij in različne vrste podnebnih politik in poslovnih ciljev, so za računovodstvo in poročanje toplogrednih plinov opredeljeni trije »obsegi« (obseg 1, obseg 2 in obseg 3) (WBCSD & WRI, 2004).

- Obseg 1: neposredne emisije toplogrednih plinov

Neposredne emisije toplogrednih plinov izhajajo iz virov, ki so v lasti ali pod nadzorom družbe, na primer, emisije iz izgorevanja kotlov, peči, vozil, emisije iz kemikalijske proizvodnje v lastni ali nadzorni procesni opremi, ubežne emisije, ki izhajajo iz namernih ali nenamernih izpustov itd. Neposredne emisije CO₂ iz izgorevanja biomase se ne vključijo v obseg 1, ampak se poročajo ločeno (WBCSD & WRI, 2004).

– Obseg 2: posredne emisije električne energije

Obseg 2 upošteva emisije toplogrednih plinov iz kupljene električne energije, ki jo porabi podjetje. Kupljena električna energija je opredeljena kot električna energija, ki je kupljena ali kako drugače pripeljana v organizacijsko mejo podjetja. Emisije obsega 2 se fizično pojavljajo na objektu, kjer se proizvaja električna energija. Za veliko podjetij predstavlja kupljena električna energija eno izmed največjih virov emisij toplogrednih plinov in najpomembnejših priložnosti za zmanjšanje teh emisij (WBCSD & WRI, 2004).

Za izračun emisij obsega 2 se uporabljata dve metodi – lokacijska in tržna. Na kratko, tržna metoda odraža emisije električne energije, ki so jo podjetja namerno izbrala (emisije ponudnika električne energije; podjetje ima z dobaviteljem sklenjen pogodben instrument; faktorje izpustov podjetje pridobi od dobavitelja), medtem ko lokacijska metoda odraža povprečno emisijsko intenzivnost omrežij, na katerih poteka poraba energije (emisije proizvodnje energije na določenih geografskih območjih – lokalno, regionalno, nacionalno) (WRI, 2015). Več v tabeli 3.

Pogodbeni instrumenti pri tržni metodi vključujejo potrdila o obnovljivi energiji, potrdila o izvoru in druge trgovske certifikate. Obstaja nekaj meril kakovosti, ki jih morajo izpolnjevati pogodbeni instrumenti, da bi bili zanesljivi vir podatkov za popis toplogrednih plinov (Sotos, 2015).

Pogodbeni instrument pri tržni metodi (WRI, 2015):

- mora vsebovati stopnjo neposrednih emisij toplogrednih plinov, povezanih z proizvedeno enoto električne energije;
- je edini instrument, ki ima zahtevek za stopnjo emisij toplogrednih plinov, povezanih s količino proizvedene električne energije;
- sledi, spremeni ali prekliče poročevalsko podjetje;
- je izdan v čim bližjem obdobju porabe energije, za katero se uporablja instrument;
- je potrebno pridobiti z istega trga kot se nahajajo operacije poročevalskega podjetja in na katere se nanaša instrument.

Poleg tega se morajo emisijski faktorji izračunati na podlagi dobavljene električne energije. Podjetja, ki kupujejo električno energijo neposredno iz generatorjev morajo zagotoviti, da se vsi pogodbeni instrumenti, ki predložijo zahteve za emisije, prenesejo le na poročevalsko podjetje. Torej izpusti o katerih poroča podjetje, se ne smejo pojavljati v drugih zahtevkih (WRI, 2015).

Tabela 3: Lastnosti tržne in lokacijske metode za izračun emisij obsega 2

| Postavka | Tržna metoda | Lokacijska metoda |
|--------------------------------|--|---|
| Opredelitev | Metoda za količinsko opredelitev emisij toplogrednih plinov obsega 2 poročevalskega podjetja na podlagi emisij toplogrednih plinov s strani generatorjev, od katerih poročevalsko podjetje pogodbeno kupuje električno energijo, ki je vključena v pogodbene instrumente | Metoda za količinsko opredelitev emisij toplogrednih plinov v obsegu 2, ki temeljijo na povprečnem emisijskem faktorju energije za opredeljene geografske lokacije, vključno z lokalnimi, podnacionalnimi ali nacionalnimi mejami |
| Kako metoda dodeljuje emisije | Emisijski faktorji, ki izhajajo iz ocen emisij toplogrednih plinov predstavljenih v pogodbenih instrumentih, ki izpolnjujejo kriterij kakovosti obsega 2 | Emisijski faktorji, ki predstavljajo povprečne emisije pri proizvodnji energije, ki se pojavljajo znotraj določenega geografskega območja in določenega časovnega obdobja |
| Kje metoda velja | Za vse operacije na trgih, ki zagotavljajo potrošniško izbiro diferenciranih elektroenergetskih izdelkov ali podatkov, ki so specifični za dobavitelja, v obliki pogodbenih instrumentov | Za vsa elektroenergetska omrežja |
| Najbolj uporabna za prikaz | Posameznih dejavnosti javnih naročil Priložnosti za vplivanje na dobavitelje električne energije in dobavo Tveganj/priložnosti, posredovane s pogodbenimi odnosi, vključujoč tudi včasih zakonito izvršljivih pravil o škodah | Intenzivnosti emisij toplogrednih plinov omrežij, kjer se pojavljajo operacije, ne glede na vrsto trga Skupne učinkovitosti emisij toplogrednih plinov v energetske intenzivnih sektorjih (npr. primerjanje električnega prevoza vlaka z bencinom ali tranzitnim dizelskim vozilom) Tveganj/priložnosti, usklajenih z viri in emisijami lokalnega omrežja |
| Kaj rezultati metode izpustijo | Povprečne emisije v kraju, kjer se zgodi poraba elektrike | Emisije iz diferenciranih nakupov električne energije ali iz ponudb dobaviteljev ali drugih pogodb |

Vir: WRI (2015).

Če instrumenti ne izpolnjujejo kriterijev, se kot alternativa uporabljajo drugi podatki, predstavljeni v tabeli 4.

Smernice obsega 2 skupaj s Protokolom o toplogrednih plinih zahtevajo uporabo obeh metod.

– Obseg 3: druge posredne emisije toplogrednih plinov

Obseg 3 je izbirna kategorija poročanja, ki omogoča obravnavo vseh drugih posrednih emisij. Emisije obsega 3 so posledica dejavnosti podjetja, vendar izhajajo iz virov, ki niso v lasti ali pod nadzorom podjetja. Primer dejavnosti obsega 3 je pridobivanje in proizvodnja

kupljenih materialov, prevoz kupljenih goriv, uporaba prodanih izdelkov in storitev, idr. (WBCSD & WRI, 2004).

Tabela 4: Primeri podatkov za izračun ogljičnega odtisa obsega 2 po tržni metodi

| Vir emisijskih faktorjev | Primeri | Hierarhija natančnosti |
|--|---|-------------------------------|
| Certifikati električne energije ali enakovredni instrumenti | Potrdila o izvoru (EU) | 1 |
| Pogodbe za električno energijo iz specifičnih virov, kjer certifikati ne obstajajo | Sporazumi o nakupu električne energije (ang. Power Purchase Agreements) | 2 |
| Emisijski faktorji, ki so javno razkriti porabnikom | Prostovoljni programi ali izdelki za električno energijo iz obnovljivih virov | 3 |
| Regionalni ali državni podatki o preostali sestavi električne energije (ang. residual mix) | Izračuni posameznih držav Evropske unije v okviru projekta RE-DISS | 4 |
| Drugi povprečni emisijski faktorji omrežij (državna ali regionalna raven) – v bistvu lokacijska metoda | Emisijski faktorji električne energije Mednarodne agencije za energijo (ang. International Energy Agency) | 5 |

Vir: WRI (2015).

Podjetja lahko podatke o emisijah znotraj področij razdelijo še naprej, če bi to pomagalo k preglednosti ali olajševalo časovno primerljivost. Na primer, podatke lahko razdelijo na podlagi enot/objektov podjetja, države, vrste vira in vrste aktivnosti (WBCSD & WRI, 2004).

Čeprav je težko zagotoviti splošne smernice glede emisij obsega 3, se lahko člani nekaj splošnih korakov (WBCSD & WRI, 2004), ki podjetjem pomagajo, da najdejo vire emisij obsega 3:

- opis vrednostne verige. Ker ocena obsega 3 ne zahteva polnega življenjskega cikla je pomembno, da se zaradi preglednosti zagotovi splošen opis vrednostne verige in s tem povezanih virov toplogrednih plinov. Za ta korak se lahko uporabijo kategorije obsega 3 (opisane v tabeli 5) kot kontrolni seznam.
- Katere kategorije obsega 3 so pomembne? Morda so pomembne iz več razlogov: so velike glede na obseg 1 in obseg 2, prispevajo k izpostavljenosti tveganju toplogrednih plinov, ključnim interesnim skupinam se zdijo kritične (npr. povratne informacije od strank, dobaviteljev, vlagateljev ali civilne družbe), obstajajo možna zmanjšanja emisij, ki bi lahko bila prevzeta s strani podjetja ali pa podjetje lahko nanje vpliva.
- Določitev partnerjev vzdolž vrednostne verige (npr. stranke/uporabniki, oblikovalci izdelkov/proizvajalci, ponudniki energije itd.).
- Kvantifikacija emisij iz obsega 3. Medtem ko bo razpoložljivost in zanesljivost podatkov lahko vplivala na to, katere dejavnosti obsega 3 bodo vključene, je sprejemljivo, da je

natančnost lahko manjša. Morda je bolj pomembno razumeti relativno velikost in možne spremembe v dejavnostih obsega 3.

Viri emisij iz obsega 3 so razdeljeni v 15 kategorij. Kategorije od 1 do 8 so viri emisij v zgornjem toku (ang. upstream emissions) vrednostne verige, od 9 do 15 pa v spodnjem toku (ang. downstream emissions). Tabela 5 opisuje te kategorije.

Tabela 5: Opis kategorij virov emisij obsega 3

| Kategorija | Opis kategorije |
|---|--|
| Kupljeno blago in storitve | Ekstrakcija, proizvodnja in prevoz kupljenega ali pridobljenega blaga in storitev s strani poročevalnega podjetja v letu poročanja; ki niso drugače vključena v kategorije 2 – 8. |
| Kapitalsko blago | Pridobivanje, proizvodnja in prevoz kupljenega ali pridobljenega investicijskega blaga poročevalnega podjetja v letu poročanja. |
| Dejavnosti povezane z gorivom in energijo | Ekstrakcija, proizvodnja in prevoz kupljenih ali pridobljenih goriv in energije s strani poročevalskega podjetja v letu poročanja, ki še ni obračunano v obsegu 1 ali 2. |
| Prevoz in distribucija v zgornjem toku | Prevoz in distribucija kupljenih izdelkov poročevalskega podjetja v poročevalnem letu med dobavitelji in lastnimi operacijami (v vozilih in napravah, ki niso v lasti ali pod nadzorom poročevalskega podjetja). Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo vozil, objektov ali infrastrukture. |
| Odpadki nastali v operacijah | Odstranjevanje in obdelava oziroma obravnava odpadkov, ki nastanejo v operacijah poročevalskega podjetja v letu poročanja (v objektih, ki niso v lasti ali pod nadzorom poročevalskega podjetja). Neobvezno: emisije iz prevoza odpadkov. |
| Poslovno potovanje | Prevoz zaposlenih v povezavi s poslovnimi dejavnostmi v času leta poročanja (v vozilih, ki niso v lasti ali upravljanju poročevalskega podjetja). Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo vozil ali infrastrukture. |
| Prevoz zaposlenih | Prevoz zaposlenih med njihovim domom in delovnim mestom v letu poročanja (v vozilih, ki niso v lasti ali v upravljanju poročevalskega podjetja). Neobvezno: emisije zaposlenih, ki delajo na daljavo. |
| Zakupljena sredstva v zgornjem toku | Sredstva, ki jih je zakupilo poročevalsko podjetje (najemnik, ang. lessee) v letu poročanja in niso vključena v področje 1 in 2 – poročano s strani najemnika. Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo ali gradnjo najetih sredstev. |
| Prevoz in distribucija v spodnjem toku | Prevoz in distribucija prodanih izdelkov poročevalskega podjetja v letu poročanja med operacijami poročevalskega podjetja in končnim potrošnikom (če prevoza poročevalsko podjetje ne plača), vključno z maloprodajo in skladiščenjem (v vozilih in napravah, ki niso v lasti ali pod nadzorom poročevalskega podjetja). Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo vozil, objektov ali infrastrukture. |
| Obdelava prodanih izdelkov | Predelava vmesnih proizvodov, prodanih v letu poročanja s strani podjetij v spodnjem toku. |

se nadaljuje

nadaljevanje

| Kategorija | Opis kategorije |
|--|---|
| Uporaba prodanih izdelkov | Končna uporaba prodanih proizvodov in storitev poročevalskega podjetja v letu poročanja. Neobvezno: posredne emisije v fazi uporabe prodanih izdelkov skozi njihovo pričakovano življenjsko dobo (to so emisije iz uporabe izdelkov, ki posredno porabijo energijo (gorivo ali elektriko) med uporabo). |
| »End-of-Life« obravnava prodanih izdelkov (ob koncu »življenja«) | Odstranjevanje in obdelava oziroma obravnava (odpadkov) proizvodov, ki jih proda poročevalsko podjetje (v letu poročanja), na koncu njihovega življenja. |
| Zakupljena sredstva v spodnjem toku | Operacije sredstev v lasti poročevalskega podjetja (zakupodajalca, ang. lessor), dane v zakup drugim subjektom v letu poročanja in niso vključene v področje 1 in 2 – poroča najemodajalec. Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo ali gradnjo najetih sredstev. |
| Franšize | Operacije franšiz v poročevalskem letu, ki niso vključene v področje 1 in 2 – poroča franšizor. Neobvezno: emisije življenjskega cikla povezane s proizvodnjo ali gradnjo franšiz. |
| Naložbe | Operacije naložb (vključno z lastniškimi in dolžniškimi naložbami ter projektnim financiranjem) v letu poročanja, ki niso vključene v področje 1 ali 2. |

Vir: WBCSD & WRI (2013).

Naslednji primeri lahko pomagajo določiti pomembne kategorije za podjetje iz obsega 3 (WBCSD & WRI, 2004):

- če je za uporabo izdelka potrebno uporabiti fosilno gorivo ali električno energijo, so emisije iz faze uporabe izdelka lahko ustrezna kategorija za poročanje. To je zlasti pomembno, če lahko podjetje vpliva na izdelek z oblikovanjem lastnosti (npr. energetska učinkovitost) ali na obnašanje strank na načine, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov med uporabo izdelkov.
- Zunanje izvajanje dejavnosti je pogosto kandidat za oceno emisij obsega 3.
- Če materiali, ki so emisijsko intenzivni, predstavljajo pomemben del sestave porabljenega ali izdelanega proizvoda (npr. aluminij), želijo podjetja preučiti, ali obstajajo priložnosti za zmanjšanje njihove porabe oziroma ali obstajajo nadomestni materiali, ki so manj emisijsko intenzivni.
- Velika proizvodna podjetja imajo lahko pomembne emisije, povezane s prevozom kupljenih materialov.

4.3.3 Izbira baznega leta

Podjetja izberejo in poročajo o baznem letu, za katerega so na voljo preverljivi podatki o emisijah, in navedejo razloge za izbiro tega leta. Večina podjetij izbere kot izhodiščno leto eno leto, mogoče pa je izbrati tudi povprečje letnih emisij več zaporednih let. Podjetja bi

morala kot izhodiščno leto izbrati najbolj zgodnjo relevantno točko v času, za katero imajo zanesljive podatke (WBCSD & WRI, 2004).

Naslednji primeri sprožijo ponovni izračun emisij iz izhodiščnega leta (WBCSD & WRI, 2004):

- strukturne spremembe podjetja (združitve, odsvojitve, pridobitve), ki imajo pomemben vpliv na izhodiščno leto emisij podjetja. Strukturna sprememba vključuje prenos lastništva ali nadzora dejavnosti, ki ustvarjajo emisije, ali operacij iz enega podjetja v drugo. Čeprav ena strukturna sprememba morda nima pomembnega vpliva na emisije iz baznega leta, ima lahko kumulativni učinek številnih manjših strukturnih sprememb pomemben vpliv.
- Spremembe v kalkulacijski metodologiji ali izboljšave v natančnosti emisijskih faktorjev ali podatkov dejavnosti, kar ima za posledico znaten vpliv na podatke emisij iz baznega leta.
- Odkrivanje pomembnih napak ali več kumulativnih napak, ki so skupinsko pomembne.

4.3.4 Identificiranje in računanje emisij toplogrednih plinov

Ko je vzpostavljena meja popisa emisij, podjetja izračunajo emisije toplogrednih plinov z naslednjimi koraki (WBCSD & WRI, 2004):

- opredelitev virov emisij toplogrednih plinov;
- izbor načina izračuna emisij toplogrednih plinov;
- zbiranje podatkov o dejavnosti in izbor emisijskih faktorjev;
- uporaba orodja za izračun;
- podatki o emisijah toplogrednih plinov na ravni podjetja (za poročanje o skupnih emisijah toplogrednih plinov mora podjetje zbrati in povzeti podatke iz več objektov, po možnosti iz različnih držav in poslovnih divizij).

Da bi podjetje ustvarilo natančen prikaz emisij, je koristno razdeliti skupne emisije v določene kategorije. To omogoča podjetju, da razvije specifične metodologije, ki bi posebej računale emisije iz vsakega sektorja in izvorne kategorije.

5 OGLJIČNI ODTIS M SORA MIZARSTVO

5.1 Predstavitev podjetja

Začetki zadružništva na Žirovskem segajo že v leto 1895, ko je bila ustanovljena prva konzumna zadruga, prelomnico pa predstavlja 19. marec 1948, ko je bila ustanovljena Kmetijsko nabavno prodajna zadruga Žiri (istega leta je ustanovljeno Mizarsko podjetje Žiri). S prizadevnostjo in zadružno zavestjo članov in zaposlenih se je zadruga iz leta v leto

krepi in se razvijala, pri tem pa doživljala raznovrstne organizacijske spremembe. 1985 se Mizarsko podjetje Žiri kot enota Mizarstvo pripoji h Kmetijsko gozdarski zadrugi Mercator Sora Žiri. Leta 2000 zadruga kupi podjetje Norica v Radovljici, s čimer si utrdi pozicijo močnega ponudnika stavbnega okovja. 2001 Mizarstvo najame salon za prodajo oken v Ljubljani in ga 2 leti kasneje tudi odkupi. Za prodajo oken na Hrvaškem zadruga ustanovi podjetje M Sora Zagreb. Oktobra 2006 je zadruga skupaj s člani ustanovila družbo M Sora, trgovina in proizvodnja d.d., na katero je bilo prenešeno poslovanje, ki ni vezano na kmetijstvo. 2007 je ustanovljeno podjetje M Sora Prishtina za prodajo stavbnega okovja proizvajalcem oken na Kosovu. 2009 je ustanovljena Razvojno raziskovalna skupina M Sora, ki v naslednjih letih uspešno izvaja razvojne projekte in za njih pridobiva sofinanciranja, nagrade in priznanja. 2011 se ustanovi podjetje M Sora Tirana za prodajo stavbnega okovja v Albaniji, 2013 se ustanovi podjetje M Sora Fenster za prodajo oken v Avstriji, 2014 pa M Sora Finestre za prodajo oken v Italiji. Letos so odprli še družbo M Sora Skopje za prodajo stavbnega okovja v Makedoniji.

Kmetijsko gozdarska zadruga M Sora, njena delniška družba M Sora d.d. in njenih šest hčerinskih podjetij v prav toliko državah poslujejo vrsto let uspešno in stalno širijo obseg poslovanja. Celotni skupni prihodki že krepko presegajo 30 milijonov, skupni dobiček se približuje milijonu evrov, celotna M Sora pa zaposluje preko 200 sodelavcev. So največji ponudnik materialov za proizvodnjo oken in vrat v Sloveniji. Zadruga letno odkupi preko 7 milijonov litrov mleka, 25.000 m³ hlodovine in več kot 300 ton živine. V zadnjem letu pa je bistveno povečala tudi oskrbo kmetov z repromateriali (M Sora, 2018).

5.2 Predstavitev raziskovalne metodologije

Za izračun ogljičnega odtisa podjetja M Sora Mizarstvo sem sledila smernicam in standardom iz Protokola o toplogrednih plinih (WBCSD & WRI, 2004). V veliko pomoč mi je bila tudi tabela, ki vsebuje emisijske faktorje, narejena s strani DEFRA (DEFRA, 2009) ter EPA smernice (EPA, 2016). Podatke, ki jih lahko dobimo za raven Slovenije, pa sem črpala iz spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO) (ARSO, 2017).

5.2.1 Opredelitev virov emisij toplogrednih plinov

Glede na cilje podjetja M Sora Mizarstvo (obvladovanje emisij toplogrednih plinov in prepoznavanje možnosti zmanjševanja) in izbrane organizacijske meje (podjetje nima lastniških deležev drugih podjetij, niti nima vpliva na operativne politike zunanje dejavnosti montaže, zato bi oba pristopa vodila do enake količine izpustov), smo skupaj z vodjo projektov M Sora Mizarstvo, dr. Alešem Ugovškom in prof. dr. Adriano Rejc Buhovac, izbrali, katere obsege bomo poročali. Obseg 1 in 2 sta nujna, obseg 3 pa je na izbiro. Odločili smo se, da bomo merili vse možne emisije CO₂, CH₄ in N₂O, za katere so na voljo podatki, tako v obsegu 1 in 2 kot v obsegu 3.

Na prvem srečanju smo opredelili možne vire emisij in jih razporedili v obsege (našteti spodaj). Sprva smo želeli te obsege poročati posebej za vsak obrat v podjetju, in sicer za proizvodnjo, logistiko (nabavo), komercialo, razvoj in tehnologijo, montažo in skupne službe, a ni bilo podatkov, da bi lahko to ločevali. M Sora Mizarstvo je že izračunala emisije življenjskega cikla (ang. Life Cycle Assessment, v nadaljevanju LCA) treh njihovih izdelkov – oken. Zato izračunov LCA analize izdelka ni bilo potrebno izvesti (torej izračun emisij vseh materialov izdelka: barv, lepil, silikona, lesa, idr.). V življenjski cikel izdelka so vključene emisije iz vseh obsegov na ravni izdelka (npr. emisije elektrike) ter iz vseh delov vrednostne verige: preden pride izdelek do potrošnika (ang. LCA »Cradle-to-Gate«), kar vključuje prevoz materiala do podjetja, emisije kupljenega materiala, elektriko in odpadke, ki nastanejo pri proizvodnji izdelkov; ko pride izdelek do potrošnika (ang. LCA »Cradle-to-Grave«), kar vključuje prevoz do potrošnika, gradnjo, vzdrževanje, popravilo, zamenjavo in prenavo; ob koncu življenja izdelka (ang. LCA »Cradle-to-Cradle«), kjer domnevamo, da se vsi deli okna reciklirajo (Kutnar, 2014). Ker sem emisije elektrike računala posebej na ravni podjetja, sem jo morala iz LCA analize okna M Sora Mizarstvo izključiti. Na prvem srečanju smo se dogovorili, da emisij, ki se zgodijo, preden pride material do podjetja, ne bomo računali, kar pa naj bi se sicer tudi upoštevalo v obsegu 3. Ker pa je obseg 3 na izbiro, s tem dogovorom nismo nič prekršili.

Na drugem srečanju smo se odločili, da bomo izračunane emisije življenjskega cikla izdelka vseeno razširili na raven podjetja. Vzeli smo »Cradle-to-Gate« analizo (ki vključuje tudi emisije, preden pride material do podjetja). A tudi v tej analizi ni točnih podatkov za »upstream« emisije, saj so v analizi sekundarni podatki iz Eco invent database 3.0 (2013) (Kutnar, 2014).

Aktivnosti oziroma viri emisij znotraj obsegov podjetja M Sora Mizarstvo so predstavljeni v tabeli 6.

Pri računanju emisij sem se torej osredotočila predvsem na izračun emisij elektrike (obseg 2) in prevozov (obseg 1 in 3), vode, odpadkov in ogrevanja na olje ter posebej na emisije iz peči na drva (kar se sicer ne vključi v ogljični odtis, saj je les CO₂ nevtralen, a je potrebno poročati posebej).

V tabeli 7 je pod vsakim obsegom napisano, kaj vse po Protokolu o toplogrednih plinih lahko zaobjamemo v posamezni obseg in katere vire emisij sem uporabila v izračunu ogljičnega odtisa M Sora Mizarstvo. Tiste vire emisij, za katere ni bilo na voljo podatkov ali pa niso prišli v poštev za M Soro Mizarstvo, nisem uporabila v izračunu. Oznaka »LCA«, pomeni, da sem emisije v določeni kategoriji izračunala s pomočjo LCA analize okna. Torej sem podatke iz LCA analize razširila na raven podjetja (na primer emisije nakupa blaga; proizvodnja in predelava materiala).

5.2.2 Izbor načina izračuna emisij toplogrednih plinov (enačbe)

V nadaljevanju je predstavljen postopek izračuna izpustov toplogrednih plinov na primeru podjetja M Sora Mizarstvo.

5.2.2.1 Izpusti vozil v lasti podjetja

Podjetje M Sora Mizarstvo ima v lasti 5 vozil, in sicer dva viličarja (enega na električni pogon in enega na osnovi nafte), dve transportni vozili (na osnovi nafte) in en kombi (na osnovi nafte). Najprej za vsako od vozil (razen za električno vozilo, ki ga vključimo pod obseg 2, skupaj z elektriko) izračunamo kalorično vrednost letne porabe goriva. V enačbi (1) in (2) je prikazano kako se to izračuna, če je vozilo na bencinski oziroma dizelski pogon. Za ta izračun potrebujemo podatek o letni porabi goriva za vsako od vozil ter podatek o kalorični vrednosti energije za dizel (36 TJ na 10^6 litrov) oziroma bencin (33,1 TJ na 10^6 litrov). Nato ta dva podatka množimo (ARSO, 2017).

Tabela 6: Aktivnosti oziroma viri emisij znotraj obsegov podjetja M Sora Mizarstvo

| Obseg 1 | Obseg 2 | Obseg 3 | Posebno področje |
|--|---|--|---|
| Premično sredstvo – viličar | | Izpusti v procesu proizvodnje – barve, lepila, silikon, steklo, okovje, les, aluminij, plastika, vijaki, voda, potrošni material | |
| Premično sredstvo – transportno vozilo 1 in 2 (2 tovornjaka) ter kombi | Elektrika (tukaj tudi stroji, komprimiran zrak, klima, hladilne naprave) + elektrika v salonu v Ljubljani | Poslovna potovanja zaposlenih (avto, letalo, avtobus, vlak) | |
| Ubežni izpusti (ni bilo podatkov) | Poraba elektrike ob montaži (ni bilo podatkov) | Prevoz na delo in z dela (avto, avtobus, vlak) | |
| Dve peči za ogrevanje – olje | | Odpadki (folija, les, steklo, plastika, papir, aluminij, kovina, mešani odpadki) | Dve peči za ogrevanje – izogrevanje lastne biomase (lesa) |
| Ogrevanje v salonu v Ljubljani | | Voda (tudi v salonu v Ljubljani) | |
| | | Transport izdelkov do kupcev in nazaj | |

Vir: Pogovor z vodjo projektov v M Sora Mizarstvo.

Ker sem dobila podatke skupne porabe vseh vozil v letu 2017, nisem mogla izračunati izpustov vozil v lasti podjetja za vsako vozilo posebej, temveč za vse skupaj. Vsa vozila so

na dizelski pogon. Tako sem kalorično vrednost letne porabe goriva izračunala za vse skupaj po enačbi (1).

V nadaljevanju dobljeno kalorično vrednost pomnožimo s posameznim emisijskim faktorjem, da dobimo izpuste za posamezni toplogredni plin. V enačbi (3) je prikaz izračuna za izpuste CO₂. Tako storimo tudi za CH₄ in N₂O.

$$\begin{aligned} & \textit{kalorična vrednost letne porabe goriva, če je dizel (TJ)} \\ & = \textit{letna poraba (l)} \times 36 \frac{\textit{TJ}}{10^6 \textit{l}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \textit{kalorična vrednost letne porabe goriva, če je bencin (TJ)} \\ & = \textit{letna poraba (l)} \times 33,1 \frac{\textit{TJ}}{10^6 \textit{l}} \end{aligned} \quad (2)$$

TJ – terajoule (enota za merjenje porabe energije)

l – liter

$$\begin{aligned} & \textit{izpusti CO}_2 \textit{ (t CO}_2\textit{)} \\ & = \textit{faktor izpusta CO}_2 \textit{ (t CO}_2\textit{/TJ)} \\ & \times \textit{kalorična vrednost letne porabe goriva (TJ)} \end{aligned} \quad (3)$$

t – tone

Emisijski faktor za CO₂, če je vozilo na dizelski pogon, je 74,1 t CO₂/TJ, če pa je na bencinski pogon, je 69,3 t CO₂/TJ. Emisijski faktor za N₂O je 0,0006 t N₂O/TJ, za CH₄ pa 0,01 t CH₄/TJ (GHG Protocol, brez datuma).

Dobljene izpuste moramo pomnožiti še s potencialom globalnega segrevanja in sicer izpuste CO₂ z 1, izpuste CH₄ z 28 in izpuste N₂O z 265 (GHG Protocol, brez datuma). Te izpuste nato seštejemo in tako dobimo skupne izpuste (ekvivalent CO₂ v tonah) – t CO₂e.

Drugi način za izračun emisij vozil v lasti podjetja je s pomočjo uporabe britanskih emisijskih faktorjev. Tako lahko izpuste CO₂ za premična sredstva izračunamo še po naslednji enačbi (4).

$$\begin{aligned} & \textit{izpusti CO}_2 \textit{ (kg CO}_2\textit{)} \\ & = \textit{letna poraba goriva (l)} \\ & \times \textit{emisijski faktor CO}_2 \textit{ (} \frac{\textit{kg CO}_2\textit{}}{\textit{l}} \textit{)} \end{aligned} \quad (4)$$

kg – kilogrami

Prav tako naredimo za N₂O in CH₄. Emisijski faktorji so različni za dizel in bencin (GOV.UK, 2017). Ker želimo dobiti tone, rezultat delimo še s 1000. Dobljene rezultate seštejemo in tako dobimo emisije t CO₂e za premična sredstva v lasti.

5.2.2.2 Ubežni izpusti

Ubežni izpusti so predvsem fluorirani ogljikovodiki (HFC-ji), perfluorirani ogljikovodiki (PFC-ji) ter tudi N₂O in CH₄, ki nastajajo pri uporabi hladilne opreme, klim, gasilnih sredstev ter ob nakupu in prevozu industrijskih plinov. Ubežnih izpustov nisem računala, saj zanje nisem dobila podatkov, ker jih v podjetju ne merijo.

5.2.2.3 Izpusti peči za ogrevanje – izgorevanje olja

Podobno kot za lesno biomaso (spodaj), storimo za kurilno olje, ki ima enako kalorično vrednost in emisijske faktorje kot dizel (ARSO, 2017). Najprej izračunamo kalorično vrednost letne porabe olja in sicer pomnožimo letno porabo olja s kalorično vrednostjo kurilnega olja. Glej enačbo (5). Nato kalorično vrednost pomnožimo z emisijskimi faktorji. Glej enačbo (3), saj gre za podoben izračun. Dobljene izpuste moramo pomnožiti še s potencialom globalnega segrevanja in sicer izpuste CH₄ z 28 in izpuste N₂O z 265. Te izpuste nato seštejemo in tako dobimo skupne izpuste – t CO₂e.

Drug način je uporaba britanskih podatkov. Glej enačbo (6) za izračun izpustov CO₂. Podobno storimo tudi za N₂O in CH₄. Ker so emisijski faktorji izraženi v kg/l, zmnožke vseh treh toplogrednih plinov seštejemo in delimo s 1000, da dobimo t CO₂e.

$$\begin{aligned} & \text{kalorična vrednost letne porabe kurilnega olja (TJ)} \\ & = \text{letna poraba olja (l)} \times 36 \frac{\text{TJ}}{10^6 \text{ l}} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{izpusti t CO}_2 = \text{poraba olja (l)} \times \text{emisijski faktor} \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{l}} \right) \quad (6)$$

5.2.2.4 Izpusti peči za ogrevanje – izgorevanje lastne biomase (lesa)

Ker se CO₂ izpusti pri biomasi upoštevajo kot nevtralni, je o njih potrebno poročati ločeno. O izpustih CH₄ in N₂O pa je potrebno poročati v obsegu 1, saj sta stranska produkta pri izgorevanju.

Izračun je podoben prejšnjim. Najprej izračunamo kalorično vrednost letne porabe lesa. Glej enačbo (7). Kalorična vrednost lesne biomase je 15,6 TJ na 10³ ton (ARSO, 2017).

$$\begin{aligned} & \text{kalorična vrednost letne porabe lesa (TJ)} \\ & = \text{letna poraba lesa (t)} \times 15,6 \frac{\text{TJ}}{10^3 \text{ t}} \end{aligned} \quad (7)$$

Tabela 7: Viri emisij M Sora Mizarstvo, vključeni v izračun

| Obseg 1 | Vključenost v izračun |
|---|------------------------------|
| Proizvodnja kemikalij (fizična ali kemična obdelava) | NE |
| Proizvodnja električne energije | NE |
| Prodaja lastne električne energije drugemu podjetju | NE |
| Prevoz zaposlenih v vozilih, ki so v lasti podjetja | JA |
| Ogrevanje (dve peči – olje) | JA |
| Ubežne emisije | NE |
| Obseg 2 | Vključenost v izračun |
| Elektrika, ki jo mi porabimo/kupimo | JA |
| Obseg 3 | Vključenost v izračun |
| Nakup blaga in storitev | LCA |
| Investicijsko blago | NE |
| Dejavnosti, povezane z gorivom in energijo, ki niso vključene v obseg 1 ali 2 | NE |
| Transport in distribucija v zgornjem toku | NE |
| Odpadki, nastali pri operacijah | JA |
| Poslovno potovanje | JA |
| Prevoz zaposlenih na delo in nazaj | JA |
| Najeta sredstva v zgornjem toku | NE |
| Prevoz in distribucija v spodnjem toku | JA |
| Predelava prodanih izdelkov | NE |
| Uporaba prodanih izdelkov | NE |
| Obravnava prodanih izdelkov ob koncu življenja | NE |
| Sredstva, oddana v najem v spodnjem toku | NE |
| Franšize | NE |
| Naložbe | NE |
| Posebno področje | Vključenost v izračun |
| Ogrevanje (biomasa – les) | JA |

Vir: Pogovor z vodjo projektov v M Sora Mizarstvo.

Nato dobljeno kalorično vrednost pomnožimo s posameznim faktorjem izpusta. Faktor izpusta CO₂ je torej 0 (za obseg 1), faktor izpusta N₂O je 0,004 t N₂O/TJ, faktor izpusta CH₄ pa je 0,03 t CH₄/TJ (GHG Protocol, brez datuma). Sicer je za CH₄ napisano da je 300 kg CH₄/TJ, torej 0,3 t CH₄/TJ, ampak se mora upoštevati še vrsto industrije. Torej nekje se upošteva 300 kg CH₄/TJ, nekje 30 kg CH₄/TJ. Za vrsto industrije izberemo predelovalne industrije in gradbeništvo (ang. Manufacturing Industries and Construction), kjer je faktor izpusta 0,03 t CH₄/TJ (Amous, S., brez datuma, str. 52).

Dobljene izpuste moramo pomnožiti še s potencialom globalnega segrevanja in sicer izpuste CH₄ z 28 in izpuste N₂O z 265. Te izpuste nato seštejemo in tako dobimo skupne izpuste – t CO₂e.

Pri drugem načinu se uporablja britanski emisijski faktor, kjer se izpuste kg CO₂e izračuna kot je prikazano v enačbi (8) (GOV.UK, 2017).

$$\begin{aligned} & \text{izpusti kg CO}_2 \text{ e} \\ & = \text{poraba lesa (t)} \times \text{emisijski faktor} \left(\frac{\text{kg CO}_2 \text{ e}}{\text{t}} \right) \end{aligned} \quad (8)$$

Da dobimo t CO₂e, rezultat enačbe delimo še s 1000.

Tretja možnost izračuna izpustov biomase pa je prikazana v enačbi (9) (GHG Protocol, brez datuma).

$$\begin{aligned} & \text{izpusti CH}_4 \text{ (t CH}_4\text{)} \\ & = \frac{\text{poraba lesa (MMBtuHHV)} \times \text{faktor izpusta CH}_4 \left(\frac{\text{lb CH}_4}{\text{MMBtuHHV}} \right)}{2205} \end{aligned} \quad (9)$$

MMBtu – en milijon »British Thermal Unit« (energijska vrednost goriva) ~ 1055 GJ (gigajoules) ~ 293 kWh

HHV – »Higher Heating Value«

Ib – »pound« ~ 0,45359237 kg

Tako naredimo tudi z N₂O. Emisijski faktor za CH₄ je 0,027 Ib CH₄/MMBtu HHV, za N₂O pa 0,009 Ib N₂O/MMBtu HHV (GHG Protocol, brez datuma).

Porabo lesa se izračuna po enačbi (10).

$$\begin{aligned} & \text{poraba lesa (MMBtu HHV)} \\ & = \text{poraba lesa (t)} \times 17,48 \frac{\text{MMBtu HHV}}{\text{t}} \end{aligned} \quad (10)$$

Vsebnost toplote (ang. heat content) lesa je 17,48 MMBtu HHV/t (United States EPA, 2016, str. 19).

Dobila sem podatek v kubičnih metrih (1000 m³), potrebovala pa sem podatek v tonah. Gostota iglavcev je 195 kg/m³. To sem pomnožila s podatkom porabe lesnih sekancev in dobila 195 ton sekancev.

Dobljene izpuste pomnožimo še s potencialom globalnega segrevanja in sicer izpuste CH₄ z 28 in izpuste N₂O z 265. Te izpuste nato seštejemo in tako dobimo skupne izpuste – t CO₂e. Podobno naredimo za CO₂, ki ga podjetje poroča posebej.

Četrta in peta možnost izračuna je v bistvu enaka, le da so emisijski faktorji izraženi drugače. Pri četrti možnosti se izpuste izračuna s pomnožitvijo porabe lesa v MMBtu HHV z emisijskimi faktorji izraženimi v g/MMBtu. Pri peti možnosti pa porabo lesa v tonah z emisijskimi faktorji izraženimi v g/t (EPA, 2016). Da dobimo izpuste v tonah, moramo deliti z milijon. Izpuste seštejemo in dobimo t CO₂e.

Prav tako moramo izračunati še ogrevanje salona v Ljubljani. Dobila sem podatek porabe ogrevanja v MWh, saj se salon ogreva iz Toplarne Ljubljana. Emisijski faktor je 270 kg CO₂/MWh (Euroheat & Power, 2006). Pomnožimo in delimo s 1000, da dobimo t CO₂e.

5.2.2.5 Izpusti elektrike

Izpuste elektrike lahko izračunamo po dveh metodah:

- Lokacijska metoda

Izračun izpustov kg CO₂ elektrike po lokacijski metodi je prikazan v enačbi (11).

$$\begin{aligned} \text{izpusti (kg CO}_2\text{)} &= \text{poraba električne energije za leto 2017 (kWh)} \\ &\times \text{faktor izpusta povprečja slovenskega} \\ &\text{nacionalnega omrežja 2016 za CO}_2 \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} \right) \end{aligned} \quad (11)$$

Enako naredimo še za CH₄ in N₂O. Faktor izpusta CO₂ je 0,370053470773885 kg CO₂/kWh, faktor izpusta N₂O je 5,31060614204682E-06 kg N₂O/kWh, faktor izpusta CH₄ pa je 4,45956901288557E-06 kg CH₄/kWh (Insitut Jožef Stefan, 2017).

Dobljene izpuste moramo pomnožiti še s potencialom globalnega segrevanja in deliti s 1000, da dobimo tone. Izpuste nato seštejemo in dobimo skupne izpuste – t CO₂e.

- Tržna metoda

Uporabila sem faktorje iz Agencije za energijo za leto 2017 (saj podatkov od dobavitelja elektrike nisem dobila). Izračun je podoben zgornjemu, le da tukaj ni podatkov za CH₄ in N₂O. Prav tako naredimo še za salon v Ljubljani. Razlika med izpusti po obeh metodah nastane zaradi različne sestave proizvodnih virov električne energije.

5.2.2.6 *Nakup blaga in storitev – izpusti v procesu proizvodnje*

Za ta izračun potrebujemo podatke o masi kupljenega blaga in emisijske faktorje za blago. Ker teh podatkov nisem dobila in ker je podjetje M Sora Mizarstvo že izdelalo nekaj LCA analiz, sem s pomočjo LCA analize okna Nature E112 določila emisije t CO₂e za to kategorijo. Podatke sem črpala iz »Cradle-to-Gate« analize okna. Eno okno povzroča 178,1 kg CO₂e, a sem elektriko izločila, saj jo računam posebej. Tako sem za eno okno izračunala, da povzroča 140 kg CO₂e. M Sora Mizarstvo v enem letu proda okoli 10 tisoč oken, kar na letni ravni povzroča 1400 ton emisij CO₂e.

5.2.2.7 *Izpusti odpadkov, nastalih pri operacijah*

Različne vrste odpadkov ustvarjajo različne vrste in količine toplogrednih plinov. Glede na vrsto odpadkov se lahko ustvarjajo naslednji toplogredni plini:

- CO₂ (od degradacije tako fosilnega kot biogenega ogljika, vsebovanega v odpadkih);
- CH₄ (predvsem zaradi razgradnje biogenih materialov na odlagališčih ali tehnologij WTE);
- HFC (od odstranjevanja hladilnih in klimatskih naprav).

Emisije obsega 3 iz odpadkov, nastalih pri dejavnostih, izvirajo iz obsega 1 in obsega 2 emisij družb za trdne odpadke in odpadne vode (torej komunalne družbe). Podjetja lahko po izbiri vključijo tudi emisije iz prevoza odpadkov v vozilih, ki jih upravlja tretja oseba.

Podjetja lahko za izračun emisij iz odpadkov, nastalih pri njihovem delovanju, vendar v upravljanju tretje osebe, uporabljajo več metod. Ker nisem imela na voljo emisijskih faktorjev dobavitelja storitve odvoza in odlaganja odpadkov (v primeru M Sora Mizarstvo je to Saubermacher), sem uporabila britanske emisijske faktorje za odpadke in vodo. Emisijski faktorji za odpadke so izraženi v kg CO₂ e/t. Odpadke (v tonah) pomnožimo z emisijskimi faktorji in dobimo kg CO₂e. Da dobimo tone, delimo s 1000. Zraven upoštevamo tudi emisije prevoza. Odvoz smeti se je zgodil 63-krat v letu 2017. To množimo še z 2, saj je potrebno šteti obe smeri (Vrhnika – Žiri – Vrhnika). Pot v eno smer je dolga 28 km, kar skupaj pride 3528 km v letu 2017. To množimo z emisijskimi faktorji, izraženimi v kg/km. Da dobimo izpuste v tonah, jih delimo še s 1000. Emisijski faktor za vodo pa je izražen v kg CO₂ e/m³. Porabo vode (v m³) pomnožimo s tem faktorjem ter delimo s 1000, da dobimo t CO₂e. Emisije vode izračunamo tudi za salon v Ljubljani.

5.2.2.8 *Izpusti poslovnih potovanj zaposlenih*

Ta kategorija vključuje emisije iz prevoza zaposlenih za poslovno usmerjene dejavnosti, v vozilih, ki so v lasti ali upravljanju tretje osebe, kot so letala, vlaki, avtobusi in osebni avtomobili. Podjetja lahko po izbiri vključujejo emisije poslovnih potnikov, ki bivajo v hotelih. Emisije obsega 3 poročevalskega podjetja iz poslovnih potovanj vključujejo emisije obsega 1 in obsega 2 prevoznih ponudnikov (npr. letalske družbe).

Za prvi način (avto) izračuna emisij poslovnih potovanj zaposlenih se mora vedeti ali je avto na bencinski ali dizelski pogon. Tega podatka nisem imela, zato sem vzela podatke o dizlu. Celotno porabo goriva pomnožimo s kalorično vrednostjo, da dobimo porabo v kalorični vrednosti (glej enačbi (1) in (2)). Ker sem dobila podatke v evrih, sem to pretvorila v litre s pomočjo cene litra dizla v Sloveniji. Dobljene rezultate množimo z emisijskimi faktorji (glej enačbo (3)). Izpuste pomnožimo še s potencialom globalnega segrevanja, in tako dobimo t CO_{2e} (ARSO, 2017). Pri drugem načinu (britanski; avto) se potrebuje podatke o celotni porabi goriva (vzela dizel). Emisijski faktorji so izraženi v kg/l in so različni glede na vrsto goriva. Celotno porabo in posamezne emisijske faktorje množimo in dobimo izpuste (kg). Izpuste seštejemo in delimo s 1000, da dobimo t CO_{2e}. Tretji način (avto) je ravno tako britanski, kjer potrebujemo podatke o prevoženi razdalji. Emisijski faktorji so izraženi v kg/km. Postopek izračuna je podoben prejšnjemu. Četrti način velja za letala. Potrebujemo podatek o prevoženi razdalji. Emisijski faktorji pa so izraženi v kg/potnik.km. Peti način velja za vlak, emisijski faktorji so prav tako izraženi v kg/potnik.km (GOV.UK, 2017). Pod to kategorijo upoštevamo tudi izpuste iz prevozov zaposlenih z avtomobili v lasti zaposlenih, saj so prevozi bili službenega namena.

5.2.2.9 *Izpusti prevoza zaposlenih na delo in nazaj*

Ta kategorija vključuje emisije iz prevoza zaposlenih med domovi in njihovim delovnim mestom. Podjetja lahko vključijo emisije iz dela na daljavo (tj. zaposlene, ki delajo na daljavo) v tej kategoriji. Emisije obsega 3 poročevalskega podjetja iz službenih prevozov vključujejo emisije obsega 1 in obsega 2 zaposlenih in prevoznikov – tretjih oseb.

Potrebujemo podatke o prisotnosti zaposlenih v letu 2017, podatke o razdalji od kraja prebivališča do delovnega mesta, katero prevozno sredstvo uporabljajo (če uporabljajo služben avto, se tukaj ne upošteva, saj se upošteva v obsegu 1), vrsto goriva ter podatek o povprečni porabi vozila.

Najprej izračunamo celotno porabo. Izračun je prikazan v enačbi (12).

$$\begin{aligned} \text{celotna poraba (l)} &= (\text{št. dni prisotnosti} \times \text{razdalja (km)} \times 2) \\ &\times \text{povprečna poraba} \left(\frac{l}{100 \text{ km}} \right) \end{aligned} \quad (12)$$

razdalja – razdalja med krajem prebivališča in delovnim mestom (vsak dan jo zaposleni prevozijo dvakrat)

Ker sem dobila podatek o prevoženih kilometrih vseh zaposlenih v letu 2017, je enačba (12) izgledala malce drugače. Torej, prevožene kilometre pomnožimo s povprečno porabo (vzela 7 l/100 km) in tako dobimo celotno porabo v litrih. Ocenila sem, da je 50 % vozil na bencin, 50 % pa na dizel.

Nato izračunamo kalorično vrednost po enačbah (1) in (2). Kalorično vrednost pomnožimo s faktorji izpustov za vsak toplogredni plin posebej (glej enačbo (3): v enačbi prikaz za CO₂, enako storimo še za CH₄ in N₂O). Dobljene izpuste pomnožimo še s potencialom globalnega segrevanja. Te izpuste seštejemo in tako dobimo skupne izpuste – t CO₂e. Potrebno je paziti, če se več zaposlenih vozi z istim avtom, da se ne podvaja podatkov, a tega podatka nisem dobila, saj jih podjetje ne zbira.

Druga dva načina za izračun izpustov prevoza zaposlenih na delo in nazaj sta britanska. Pri enem so emisijski faktorji izraženi v kg/l, pri drugem pa v kg/km. Torej, pri prvem množimo celotno porabo (l) (ki jo dobimo z množenjem prevoženih kilometrov s povprečno porabo) z emisijskim faktorjem (kg/l), pri drugem pa prevožene kilometre z emisijskim faktorjem (kg/km). Nadaljevanje izračuna je podobno prvemu načinu, le da tukaj ni potrebno množiti dobljenih izpustov s potencialom globalnega segrevanja (ker je pri britanskih načinih to že vključeno v emisijske faktorje), temveč jih le seštejemo in delimo s 1000, da dobimo t CO₂e.

5.2.2.10 Izpusti prevoza in distribucije v spodnjem toku – transport izdelkov do kupcev in nazaj

Tukaj sem izračunala emisije transporta montaže, ki jo ima M Sora Mizarstvo v zunanjem izvajanju. Uporabiti je mogoče štiri izračune:

1. Pri prvem načinu izračuna uporabimo podatek o celotni porabi goriva montaže v letu 2017. Celotno porabo goriva pomnožimo s kalorično vrednostjo dizla oziroma bencina. Zmnožek nato pomnožimo še z emisijskimi faktorji toplogrednih plinov. Če je vozilo na bencinski pogon so faktorji drugačni, kot pa če je na dizelski pogon. Izračun je podoben izračunu emisij vozil v lasti podjetja (glej enačbe (1), (2) in (3)) (ARSO, 2017). Izpuste še pomnožimo s potencialom globalnega segrevanja in tako dobimo t CO₂e.

2. Drugi način se izračuna s pomočjo uporabe britanskih podatkov. Celotno porabo goriva pomnožimo z ustreznimi faktorji (odvisno ali je dizel ali bencin) in dobljene izpuste seštejemo.

3. Tretji način je prav tako britanski, le da so emisijski faktorji izraženi v kg/km, zato potrebujemo podatek o prevoženi razdalji (GOV.UK, 2017). Ker so emisijski faktorji pri obeh načinih izraženi v kg, je potrebno rezultat deliti s 1000, da dobimo t CO₂e. Izpustov ni

potrebno množiti še s potencialom globalnega segrevanja, saj je le-ta upoštevan že v emisijskih faktorjih.

4. Če imamo podatke o vseh kupcih, ki jih je M Sora Mizarstvo imela v letu 2017, in podatke o številu obiskov kupcev, razdalji med podjetjem in kupcem ter povprečni porabi vozila, izberemo 4. način izračuna. Najprej izračunamo prevoženo razdaljo, ki je potrebna za vsakega kupca (število obiskov pomnožimo z razdaljo in še krat 2, saj se upošteva obe smeri). Nato izračunamo celotno porabo goriva za bencin in dizel. To storimo tako, da pomnožimo prevoženo razdaljo s povprečno porabo vozila. Nadaljevanje izračuna pa je enako kot pri prvem načinu.

Izbrala sem tretji način, saj sem dobila podatke o prevoženih kilometrih v letu 2017.

5.3 Zajem podatkov in izračuni emisij v M Sora Mizarstvo

Izračune sem razdelila v »SLO«, »UK«, »Protokol« in »US EPA«. Kratica »SLO« pomeni, da sem v teh izračunih upoštevala kalorične vrednosti in emisijske faktorje, ki jih je objavil ARSO. Česar ni objavil, sem dopolnila s »Protokol« ali »UK« podatki. Kratica »Protokol« pomeni, da sem podatke črpala iz smernic in tabel, ki so objavljene na spletni strani Greenhouse Gas Protocol. Protokol o toplogrednih plinih določa celovit, globalen in standardiziran okvir za merjenje in upravljanje emisij iz dejavnosti zasebnega in javnega sektorja (Carbon emissions reporting, 2018). »UK« pomeni, da so podatki vzeti iz spletne strani GOV.UK (smernice napisane s strani DEFRA). Ti faktorji so prvotno naslovljeni britanskim organizacijam, da jih uporabijo v svojih izračunih (GOV.UK, 2017). Temeljijo na Protokolu o toplogrednih plinih (DEFRA, 2009, str. 4). »US EPA« pa pomeni, da so podatki vzeti iz smernic Ameriške agencije za varovanje okolja (ang. United States Environmental Protection Agency, v nadaljevanju US EPA). US EPA smernice temeljijo na Protokolu o toplogrednih plinih (EPA, 2016).

Tabela 8: Kalorične vrednosti (kurilnosti) biomase, dizla in bencina

| Kalorična vrednost (kurilnosti) | Vrednost |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Lesna biomasa | 15,6 TJ/1000 ton |
| Dizel | 36 TJ/10 ⁶ litrov |
| Bencin | 33,1 TJ/10 ⁶ litrov |

Vir: ARSO (2017).

ARSO je objavil značilne kalorične vrednosti (kurilnosti) za posamezno gorivo (tabela 8), ki jih je Republika Slovenija navedla v svojih nacionalnih evidencah toplogrednih plinov. Te evidence so bile predložene sekretariatu Okvirne konvencije Združenih narodov za

podnebne spremembe (UNFCCC) (ARSO, 2017). Te kalorične vrednosti sem uporabljala pri slovenskih izračunih.

Potencial globalnega segrevanja (ang. global warming potential) je relativno merilo o tem, koliko toplogredni plini prispevajo h globalnemu segrevanju. Primerja količino toplote, ki jo ujame določena masa nekega plina, s količino toplote, ki jo ujame ista masa ogljikovega dioksida. Računa se v določenem časovnem intervalu, običajno 100 let. Izražen je kot faktor ogljikovega dioksida, katerega potencial globalnega segrevanja je standardiziran na 1 (Global warming potential, 2018). Ker sem računala izpuste CO₂, CH₄ in N₂O, so v tabeli 9 podani potenciali globalnega segrevanja teh plinov. Upoštevala sem jih pri slovenskih izračunih. Pri ostalih je potencial globalnega segrevanja že upoštevan v emisijskih faktorjih.

Tabela 9: Potencial globalnega segrevanja za CO₂, CH₄ in N₂O

| Potencial globalnega segrevanja | Vrednost |
|---------------------------------|----------|
| CO ₂ | 1 |
| CH ₄ | 28 |
| N ₂ O | 265 |

Vir: GHG Protocol (2014).

Tabela 10: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e vozil v lasti podjetja M Sora Mizarstvo (2 načina izračuna)

| Način izračuna | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | Emisijski faktor | | |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | t CO ₂ /TJ | t N ₂ O/TJ | t CH ₄ /TJ |
| SLO | 37568,04 | 1,352449 | 74,1 | 0,0006 | 0,01 |
| Način izračuna | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | kg CO ₂ /l | kg N ₂ O/l | kg CH ₄ /l |
| UK | 37568,04 | | 2,650195 | 0,02122 | 0,000517 |
| Izpusti | | | | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 100,2165 | 0,000811 | 0,013524 | 100,8102 | | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 99562,65 | 797,1879 | 19,41555 | 100,3793 | | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 10 prikazuje dva možna načina izračuna izpustov vozil v lasti podjetja. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti vozil v lasti podjetja so v letu 2017 znašali 100,8102 t CO₂e.

Tabela 11 prikazuje dva možna načina izračuna izpustov ogrevanja z izgorevanjem olja. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti ogrevanja podjetja z izgorevanjem olja so v letu 2017 znašali 1,3953 t CO₂e.

Tabela 11: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e dveh peči za ogrevanje v M Sora Mizarstvo v Žireh – izgorevanje olja (2 načina izračuna)

| Način izračuna | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | Emisijski faktor | | | | |
|--------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--|
| | | | t CO ₂ /TJ | t N ₂ O/TJ | t CH ₄ /TJ | | |
| SLO | 520 | 0,01872 | 74,1 | 0,0006 | 0,01 | | |
| Način izračuna | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | kg CO ₂ /l | kg N ₂ O/l | kg CH ₄ /l | | |
| UK | 520 | | 2,519733333 | 0,00627661 | 0,006319818 | | |
| Izpusti | | | | | | | |
| t CO ₂ | | t N ₂ O | | t CH ₄ | | t CO ₂ e | |
| 1,387152 | | 0,000011232 | | 0,000187 | | 1,39537008 | |
| kg CO ₂ | | kg N ₂ O | | kg CH ₄ | | t CO ₂ e | |
| 1310,261333 | | 3,263836965 | | 3,286306 | | 1,316811476 | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 12 prikazuje pet možnih načinov izračuna izpustov ogrevanja z izgorevanjem lastne biomase (lesa). Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti ogrevanja podjetja z izgorevanjem lesa so v letu 2017 znašali 5,7798 t CO₂e.

Tabela 13 prikazuje izračun izpustov ogrevanja salona v Ljubljani s strani Termoelektrarne Toplarne Ljubljana. Izpusti ogrevanja so v letu 2017 znašali 5,2499 t CO₂e. Podatek o emisijskem faktorju za ta izračun sem dobila v smernicah Inteligentne energije – Evropa (ang. Intelligent Energy Europe, v nadaljevanju IEE), ki jih je izdal Euroheat & Power (2006).

Tabela 14 prikazuje dve metodi izračuna izpustov elektrike v Žireh. Za končni izračun sem upoštevala tako tržno kot lokacijsko metodo (dva različna rezultata). Izpusti elektrike podjetja so v letu 2017 po tržni metodi znašali 631,4637 t CO₂e, po lokacijski metodi pa 369,5163 t CO₂e.

Tabela 12: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e dveh peči za ogrevanje v M Sora Mizarstvo v Žireh – izgorevanje lastne biomase (5 načinov izračuna)

| Način izračuna | Poraba (t) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | Emisijski faktor | | |
|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | | t CO ₂ /TJ | t N ₂ O/TJ | t CH ₄ /TJ |
| SLO | 195 | 3,042 | 0 | 0,004 | 0,03 |
| Način izračuna | Poraba (t) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | kg CO ₂ e/t | kg N ₂ O e/t | kg CH ₄ e/t |
| UK | 195 | | 47,9888 | | |
| Način izračuna | Poraba (t) | Poraba (MMBtu HHV) | Ib CO ₂ /MMBtu HHV | Ib N ₂ O/MMBtu HHV | Ib CH ₄ /MMBtu HHV |
| Protokol | 195 | 3408,6 | 0 | 0,009 | 0,027 |
| Način izračuna | Poraba (t) | Poraba (MMBtu HHV) | kg CO ₂ /MMBtu | g N ₂ O/MMBtu | g CH ₄ /MMBtu |
| US EPA | 195 | 3408,6 | 0 | 3,6 | 7,2 |
| Način izračuna | Poraba (t) | Poraba (MMBtu HHV) | kg CO ₂ /t | g N ₂ O/t | g CH ₄ /t |
| US EPA | 195 | | 0 | 63 | 126 |
| Izpusti | | | | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 0 | 0,012168 | 0,09126 | 5,7798 | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| | | | 9,357816 | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 0 | 0,013912653 | 0,041738 | 4,855515918 | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 0 | 0,01227096 | 0,024542 | 3,93897816 | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 0 | 0,012285 | 0,02457 | 3,943485 | | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (2018); Amous, S. (brez datuma); EPA (2016); lastna izdelava.

Izračun elektrike v salonu v Ljubljani (tabela 15) je podoben prejšnjemu v Žireh. Izpusti elektrike salona so v letu 2017 po tržni metodi znašali 2,2041 t CO_{2e}, po lokacijski pa 1,2898 t CO_{2e}.

V tabeli 16 je prikazana LCA analiza okna. Eno okno povzroča 178,1 kg CO_{2e}. Če odvezamemo elektriko (21,4 %), pride na eno okno 140 kg CO_{2e}. M Sora Mizarstvo na leto proda okoli 10 tisoč oken, kar letno znaša 1400 t CO_{2e}. Največ emisij CO₂ pri izdelavi okna povzroča steklo (36,8 %), na drugem mestu je poraba električne energije za proizvodnjo oken (21,4 %), potem so barve (12,8 %), silikon (11,8 %), aluminij (9 %), prevoz (4,29 %) in jeklo (3,6 %).

Tabela 13: Izpusti CO_{2e} ogrevanja salona M Sora Mizarstvo v Ljubljani – izgorevanje premoga (1 način izračuna)

| Način izračuna | Poraba (MWh) | Emisijski faktor | | Izpusti | |
|----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| | | CO ₂ g/kWh | CO ₂ kg/MWh | kg CO ₂ | t CO _{2e} |
| IEE | 19,444 | 270 | 270 | 5249,88 | 5,24988 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; Euroheat & Power (2006); lastna izdelava.

Tabela 14: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO_{2e} elektrike M Sora Mizarstvo v Žireh (1 način izračuna – 2 metodi)

| Način izračuna | Metoda | Poraba (kWh) | Emisijski faktorji | | |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | kg CO ₂ /kWh | kg N ₂ O/kWh | kg CH ₄ /kWh |
| SLO | Tržna metoda | 994431 | 0,635 | / | / |
| | Lokacijska metoda | 994431 | 0,37005347 | 5,31061E-06 | 4,45957E-06 |
| Izpusti | | | | | |
| kg CO ₂ | | kg N ₂ O | | kg CH ₄ | |
| 631463,685 | | / | | / | |
| 367992,643 | | 5,281031376 | | 4,434733673 | |
| | | | | t CO _{2e} | |
| | | | | 631,4637 | |
| | | | | 369,5163 | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; Agencija za energijo (2017); Institut Jožef Stefan (2017); lastna izdelava.

Tabela 17 prikazuje izračun izpustov odpadkov. Izpusti odpadkov so v letu 2017 znašali 10,21874 t CO₂ e.

Tabela 18 prikazuje izračun izpustov prevoza odpadkov. Izpusti so v letu 2017 znašali 2,3305 t CO_{2e}. Izpusti odpadkov in prevoza odpadkov znašajo 12,5493 t CO_{2e}.

Tabela 19 prikazuje izračun izpustov vode. Izpusti so v letu 2017 v Žireh znašali 1,3905 t CO₂e, v salonu pa 0,0241 t CO₂e. Izpusti porabe vode so v letu 2017 znašali 1,4146 t CO₂e.

Tabela 20 prikazuje tri načine izračuna izpustov prevoza z avtomobili v lasti zaposlenih, za službene namene. Ker nisem dobila podatkov o tem, koliko avtomobilov je na bencin in koliko na dizel, sem ocenila, da jih je 50 % na bencin in 50 % na dizel. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti prevoza so v letu 2017 znašali 3,3974 t CO₂e.

Tabela 15: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e elektrike v salonu M Sora Mizarstvo v Ljubljani (1 način izračuna – 2 metodi)

| Način izračuna | Metoda | Poraba (kWh) | Emisijski faktorji | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | kg CO ₂ /kWh | kg N ₂ O/kWh | kg CH ₄ /kWh |
| SLO | Tržna metoda | 3471 | 0,635 | / | / |
| | Lokacijska metoda | 3471 | 0,37005347 | 5,31061E-06 | 4,45957E-06 |
| Izpusti | | | | | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | | |
| 2204,085 | / | / | 2,204085 | | |
| 1284,456 | 0,018433 | 0,015479 | 1,289774 | | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; Agencija za energijo (2017); Institut Jožef Stefan (2017); lastna izdelava.

Tabela 21 prikazuje izračun izpustov prevoza z letalom. Izpusti so v letu 2017 znašali 2,0522 t CO₂e.

Tabela 22 prikazuje dva možna načina izračuna izpustov prevoza z najetimi avtomobili in izračun izpustov prevoza z vlakom. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun (za najete avtomobile). Izpusti prevoza z najetimi avtomobili so v letu 2017 znašali 1,6502 t CO₂ e. Izpusti prevoza z vlakom pa 0,0893 t CO₂e.

Tabela 23 prikazuje tri načine izračuna izpustov prevoza na delo in nazaj. Ker nisem dobila podatka o tem, koliko avtomobilov je na bencin in koliko na dizel, sem upoštevala predpostavko, da jih je 50 % na bencin in 50 % na dizel. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti prevoza so v letu 2017 znašali 87,3007 t CO₂e.

Tabela 24 prikazuje izračun izpustov prevoza izdelkov do kupcev in nazaj (montaža). Izpusti prevoza so v letu 2017 znašali 95,59 t CO₂e.

Tabela 25 prikazuje tri načine izračuna izpustov biomase. Za končni izračun sem upoštevala slovenski izračun. Izpusti biomase so v letu 2017 znašali 340,704 t CO₂e.

Tabela 16: Nakup blaga in storitev – izpusti CO₂e v procesu proizvodnje M Sora Mizarstvo (Cradle-to-Gate LCA analiza okna)

| Vir emisij | Odstotki | Emisije na eno okno (kg CO₂e) |
|--------------------------------------|-----------------|---|
| Steklo | 36,8 | 65,5408 |
| Elektrika | 21,4 | 38,1134 |
| Barve | 12,8 | 22,7968 |
| Sušenje lesa | 12 | 21,372 |
| Silikon | 11,8 | 21,0158 |
| Aluminij | 9,05 | 16,11805 |
| Prevoz | 4,29 | 7,64049 |
| Jeklo | 3,6 | 6,4116 |
| Propilen glikol | 1,36 | 2,42216 |
| Poliuretan | 1,02 | 1,81662 |
| 1-butanol | 0,655 | 1,166555 |
| Polietilen | 0,62 | 1,10422 |
| Etilen | 0,557 | 0,992017 |
| Prevoz 2. | 0,423 | 0,753363 |
| Sežiganje odpadkov iz plastičnih mas | 0,296 | 0,527176 |
| Polivinilklorid | 0,257 | 0,457717 |
| Jeklo 2. | 0,0721 | 0,1284101 |
| Voda | 0,00423 | 0,00753363 |
| Sežiganje odpadkov | -0,0175 | -0,0311675 |
| Mešana plastika | -0,0393 | -0,0699933 |
| Sušenje lesa 2. | -0,868 | -1,545908 |
| Aluminij (obdelava odpadkov) | -1,25 | -2,22625 |
| Sušenje lesa 3. | -14,82953 | -26,41139293 |
| Skupaj | 100 | 178,1 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo.

Ker je največ izračunov pod stolpcem »SLO« (tabela 26), sem tako seštela izpuste iz tega stolpca (tabela 27). Za manjkajoče izračune izpustov v tem stolpcu pa sem upoštevala izračune iz stolpca »UK« (tabela 26).

Slika 1 prikazuje celotne izpuste t CO₂e v letu 2017 za M Sora Mizarstvo po obsegih glede na tržno in lokacijsko metodo.

Tabela 17: Izpusti CO₂e odpadkov, nastalih v M Sora Mizarstvo (1 način izračuna – UK)

| Vrsta odpadka | Količina (kg) | Emisijski faktor (kg CO₂e/t) | Izpusti (t CO₂e) |
|-------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|
| Odpadne barve in laki | 13860 | 21,76 | 0,301594 |
| Papirna in kartonska embalaža | 7760 | 21,76 | 0,168858 |
| Plastična embalaža | 4380 | 21,76 | 0,095309 |
| Lesena embalaža | 1400 | 21,76 | 0,030464 |
| Kovinska embalaža | 3440 | 21,76 | 0,074854 |
| Les | 19260 | 21,76 | 0,419098 |
| Steklo | 3020 | 21,76 | 0,065715 |
| Plastika | 1400 | 21,76 | 0,030464 |
| Železo in jeklo | 2480 | 21,76 | 0,053965 |
| Izolirni materiali | 1060 | 21,76 | 0,001434 |
| Mešani gradbeni odpadki | 5890 | 1,08010675 | 0,006362 |
| Steklo | 30800 | 21,76 | 0,670208 |
| Mešani komunalni odpadki | 13680 | 588,9062578 | 8,056238 |
| Kosovni odpadki | 2440 | 100,0728637 | 0,244178 |
| Skupaj | | | 10,21874 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Obseg 1 je v letu 2017 povzročil 113,2353 t CO₂e (kar je 5 % vseh emisij po tržni in lokacijski metodi). Največ emisij v tem obsegu povzroča prevoz zaposlenih v vozilih, ki so v lasti podjetja (kar 89 % vseh emisij obsega 1). Obseg 2 je v letu 2017 povzročil 633,6678 t CO₂e po tržni metodi (kar je 27 % vseh emisij po tržni metodi) in 370,8061 t CO₂e po lokacijski (kar je 18 % vseh emisij po lokacijski metodi). Obseg 3 je v letu 2017 povzročil največ emisij in sicer 1603,9097 t CO₂e (kar je 68 % vseh emisij po tržni metodi in 77 % vseh emisij po lokacijski metodi), saj smo tu šteli emisije vseh prodanih oken v letu 2017.

Največ emisij v tem obsegu so torej povzročili proizvodi (kar 87 % vseh emisij obsega 3). Na drugem mestu so emisije prevoza monterjev (6 % vseh emisij obsega 3), na tretjem pa emisije prevoza zaposlenih na delo in nazaj (5 % vseh emisij obsega 3).

Tabela 18: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e odvoza odpadkov iz M Sora Mizarstvo v Žireh (1 način izračuna)

| Način izračuna | Količina (km) | Emisijski faktorji | | |
|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | kg CO ₂ /km | kg N ₂ O/km | kg CH ₄ /km |
| UK | 3528 | 0,65172 | 0,00858 | 0,00028 |
| Izpusti | | | | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | |
| 2299,268 | 30,27024 | 0,98784 | 2,330526 | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 19: Izpusti CO₂e porabe vode M Sora Mizarstvo v Žireh in Ljubljani (1 način izračuna)

| Način izračuna | Kraj | Količina (m ³) | Emisijski faktor | Izpusti |
|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | | | kg CO ₂ e/m ³ | t CO ₂ e |
| UK | Žiri | 1964 | 0,708 | 1,390512 |
| | Salon Ljubljana | 34 | 0,708 | 0,024072 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Posebno področje je v letu 2017 povzročilo 340,704 t CO₂e. Ker so emisije CO₂ pri izgorevanju biomase nevtralne, jih ne upoštevamo pri skupnem izračunu.

Slika 2 prikazuje izpuste v letu 2017 v t CO₂e po posameznih kategorijah.

Največ emisij povzroča proizvod, torej okno, ker so v LCA analizo okna zajete vse aktivnosti, povezane s proizvodnjo okna (prevoz), kot tudi materiali, ki jih podjetje potrebuje za izdelavo okna (steklo, barve, silikon, aluminij, jeklo). Slika 3 prikazuje odstotke emisij materialov in aktivnosti, ki so zajeti v LCA analizo (vključena še elektrika). Največ emisij v proizvodni povzroča steklo, na drugem mestu je elektrika, sledijo barve, silikon, aluminij, prevoz ter jeklo.

Tabela 20: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora
Mizarstvo – lasten prevoz (3 načini izračuna)

| Način izračuna | Vrsta goriva | Povprečna poraba (l/100 km) | Celotna poraba (l) | Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|
| SLO | Dizel | 7 | 1361,187838 | 0,049003 | |
| | Bencin | 7 | 1361,187838 | 0,045055 | |
| Način izračuna | Vrsta goriva | Povprečna poraba (l/100 km) | Celotna poraba (l) | Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | |
| UK (l) | Dizel | | 1361,187838 | | |
| | Bencin | | 1361,187838 | | |
| Način izračuna | Vrsta goriva | Povprečna poraba (l/100 km) | Prevoženi kilometri | Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | |
| UK (km) | Dizel | | 19445,54054 | | |
| | Bencin | | 19445,54054 | | |
| Emisijski faktorji | | | | | |
| t CO ₂ /TJ | | t N ₂ O/TJ | | t CH ₄ /TJ | |
| 74,1 | | 0,0006 | | 0,01 | |
| 69,3 | | 0,0006 | | 0,01 | |
| kg CO ₂ /l | | kg N ₂ O/l | | kg CH ₄ /l | |
| 2,650195 | | 0,02122 | | 0,000517 | |
| 2,289993 | | 0,003718 | | 0,007038 | |
| kg CO ₂ /km | | kg N ₂ O/km | | kg CH ₄ /km | |
| 0,17193 | | 0,00186 | | 0,00001 | |
| 0,19407 | | 0,00047 | | 0,00036 | |
| Izpusti | | | | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e (ocena 50:50) | t CO ₂ e (skupaj dizel in bencin; 50:50) |
| 3,631105 | 2,94017E-05 | 0,00049 | 3,652617 | 1,826308 | 3,397365 |
| 3,122333 | 2,70332E-05 | 0,000451 | 3,142113 | 1,571056 | |

se nadaljuje

nadaljevanje

| Izpusti | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e | t CO ₂ e |
| 3607,414 | 28,88419209 | 0,703476 | 3,637001 | 1,818501 | 3,384377 |
| 3117,11 | 5,061484064 | 9,580212 | 3,131752 | 1,565876 | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e | t CO ₂ e |
| 3343,272 | 36,16870541 | 0,194455 | 3,379635 | 1,689817 | 3,584785 |
| 3773,796 | 9,139404054 | 7,000395 | 3,789936 | 1,894968 | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); lastni izdelava.

Tabela 21: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora Mizarstvo – letalo (1 način izračuna)

| Način izračuna | Prevožena razdalja (km) | Emisijski faktorji | | |
|--------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | kg CO ₂ /potnik.km | kg N ₂ O/potnik.km | kg CH ₄ /potnik.km |
| UK | 12744,34 | 0,16022 | 0,0008 | 0,00001 |
| Izpusti | | | | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | |
| 2041,898 | 10,19547 | 0,127443 | 2,052221 | |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 22: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e poslovnih potovanj zaposlenih v M Sora Mizarstvo – najem avtomobila, vlak (2 načina izračuna za avto in 1 način za vlak)

| Način izračuna | Način prevoza | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) |
|----------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| SLO | Avto | 614,9483 | 0,022138 |
| Način izračuna | Način prevoza | Poraba (l) | Kalorična vrednost porabe (TJ) |
| UK | Avto | 614,9483 | |
| Način izračuna | Način prevoza | Prevoženi kilometri | Kalorična vrednost porabe (TJ) |
| UK | Vlak | 1909,54 | |

se nadaljuje

nadaljevanje

| Emisijski faktorji | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| t CO ₂ /TJ | t N ₂ O/TJ | t CH ₄ /TJ | |
| 74,1 | 0,0006 | 0,01 | |
| kg CO ₂ /l | kg N ₂ O/l | kg CH ₄ /l | |
| 2,650195422 | 0,021219843 | 0,00051681 | |
| kg CO ₂ /potnik.km | kg N ₂ O/potnik.km | kg CH ₄ /potnik.km | |
| 0,04636 | 0,00006 | 0,00036 | |
| Izpusti | | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e |
| 1,640436 | 1,32829E-05 | 0,000221 | 1,650155 |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e |
| 1629,733 | 13,0491061 | 0,317812 | 1,6431 |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e |
| 88,52627 | 0,1145724 | 0,687434 | 0,089328 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 23: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e prevoza zaposlenih v M Sora Mizarstvo na delo in nazaj (3 načini izračuna)

| Način izračuna | Vrsta goriva | Prevožena razdalja v letu (km) | Povprečna poraba (l/100 km) | Celotna poraba (l) |
|----------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| SLO | Bencin | 499684,3889 | 7 | 34977,90722 |
| | Dizel | 499684,3889 | 7 | 34977,90722 |
| Način izračuna | Vrsta goriva | Prevožena razdalja v letu (km) | Povprečna poraba (l/100 km) | Celotna poraba (l) |
| UK (l) | Bencin | 499684,3889 | 7 | 34977,90722 |
| | Dizel | 499684,3889 | 7 | 34977,90722 |

se nadaljuje

nadaljevanje

| Način izračuna | Vrsta goriva | Prevožena razdalja v letu (km) | Povprečna poraba (l/100 km) | Celotna poraba (l) | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| UK (km) | Bencin | 499684,3889 | | | |
| | Dizel | 499684,3889 | | | |
| Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | | Emisijski faktorji | | | |
| | | t CO ₂ /TJ | t N ₂ O/TJ | t CH ₄ /TJ | |
| 1,157768729 | | 69,3 | 0,0006 | 0,01 | |
| 1,25920466 | | 74,1 | 0,0006 | 0,01 | |
| Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | | kg CO ₂ /l | kg N ₂ O/l | kg CH ₄ /l | |
| | | 2,289993 | 0,003718 | 0,007038 | |
| | | 2,650195 | 0,02122 | 0,000517 | |
| Poraba v kalorični vrednosti (TJ) | | kg CO ₂ /km | kg N ₂ O/km | kg CH ₄ /km | |
| | | 0,19407 | 0,00047 | 0,00036 | |
| | | 0,17193 | 0,00186 | 0,00001 | |
| Izpusti | | | | | |
| t CO ₂ | t N ₂ O | t CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e (ocena 50:50) | t CO ₂ e (skupaj dizel in bencin; 50:50) |
| 80,23337 | 0,000695 | 0,011578 | 80,74163 | 40,37082 | 87,30074 |
| 93,30707 | 0,000756 | 0,012592 | 93,85986 | 46,92993 | |
| Izpusti | | | | | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e | t CO ₂ e |
| 80099,15 | 130,063 | 246,1789 | 80,47539 | 40,2377 | 86,96699 |
| 92698,29 | 742,2257 | 18,07694 | 93,45859 | 46,7293 | |
| kg CO ₂ | kg N ₂ O | kg CH ₄ | t CO ₂ e | t CO ₂ e | t CO ₂ e |
| 96973,75 | 234,8517 | 179,8864 | 97,38849 | 48,69424 | 92,11682 |
| 85910,74 | 929,413 | 4,996844 | 86,84515 | 43,42257 | |

Vir: Podatki posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 24: Izpusti CO₂, N₂O, CH₄ in CO₂e transporta izdelkov do kupcev in nazaj do M Sora Mizarstvo (1 način izračuna)

| Način izračuna | Vrsta prevoza | Vrsta goriva | Prevožena razdalja v letu (km) | Emisijski faktorji | | |
|--------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | kg CO ₂ /km | kg N ₂ O/km | kg CH ₄ /km |
| UK | Kombi | Dizel | 550000 | 0,17193 | 0,00186 | 0,00001 |
| Izpusti | | | | | | |
| kg CO ₂ | | kg N ₂ O | | kg CH ₄ | | t CO ₂ e |
| 94561,5 | | 1023 | | 5,5 | | 95,59 |

Vir: Podatki posredovani s strani M Sora Mizarstvo; GOV.UK (2017); lastna izdelava.

Tabela 25: Izpusti CO₂ posebnega področja – biomase v M Sora Mizarstvo (3 načini izračuna)

| Način izračuna | Poraba (t) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | Emisijski faktorji | Izpusti |
|----------------|------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | | t CO ₂ /TJ | t CO ₂ |
| SLO | 195 | 3,042 | 112 | 340,704 |
| Način izračuna | Poraba (t) | Kalorična vrednost porabe (TJ) | kg CO ₂ /t | t CO ₂ |
| US EPA | 195 | | 1640 | 319,8 |
| Način izračuna | Poraba (t) | Poraba (MMBtu HHV) | kg CO ₂ /MMBtu | t CO ₂ |
| US EPA | 195 | 3408,6 | 93,8 | 319,7267 |

Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; ARSO (2017); GHG Protocol (brez datuma); Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (2018); EPA (2016); lastna izdelava.

Tabela 26: Izpusti t CO_{2e} v Žireh in Ljubljani po obsegih in načinih izračuna (2 načina)

| Vir izpustov | Izpusti t CO _{2e} Žiri | | Izpusti t CO _{2e} Ljubljana | Skupaj t CO _{2e} |
|---|---------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------|
| | SLO | UK | SLO, UK | |
| Obseg 1 | 107,9854 | | 5,24988 | 113,2353 |
| Prevoz zaposlenih v vozilih, ki so v lasti podjetja | 100,8102 | 100,3793 | | |
| Peč (olja) | 1,39537 | 1,316811 | | |
| Peč (biomasa) – izpusti N ₂ O in CH ₄ | 5,7798 | 9,357816 | | |
| Ogrevanje na premog | | | 5,24988 | |
| Obseg 2 | | | | |
| Elektrika - tržna metoda | 631,4637 | | 2,204085 | 633,6678 |
| Elektrika - lokacijska metoda | 369,5163 | | 1,289774 | 370,8061 |
| Obseg 3 | 1603,8856 | | 0,024072 | 1603,9097 |
| Prevoz monterjev | | 95,59 | | |
| Poslovno potovanje | 7,099741 | | | |
| Lasten prevoz | 3,397365 | 3,384377 | | |
| Letalo | | 2,052221 | | |
| Ostali javni prevoz | 1,739483 | 1,732428 | | |
| Prevoz zaposlenih na delo in nazaj | 87,30074 | 86,96699 | | |
| Odpadki | | 12,54927 | | |
| Voda | | 1,390512 | 0,024072 | |
| Izpusti v procesu proizvodnje kupljenega materiala, vzeto iz LCA analize okna | 1400 | | | |
| Posebno področje | 340,704 | | | 340,704 |
| Peč (biomasa) – izpusti CO ₂ | 340,704 | | | 340,704 |

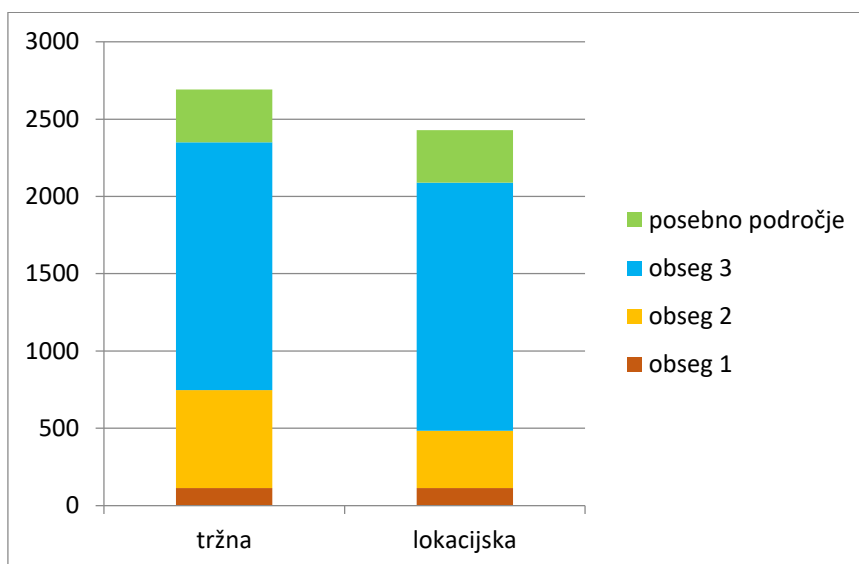
Vir: Lastna izdelava.

Tabela 27: Seštevek vseh izpustov t CO₂e v letu 2017 v Žireh in Ljubljani

| Postavka | Izpusti t CO ₂ e – Žiri | Izpusti t CO ₂ e – Ljubljana | Izpusti t CO ₂ e – Skupaj M Sora Mizarstvo |
|---|------------------------------------|---|---|
| Izpusti t CO ₂ e po tržni metodi | 2343 | 7,478037 | 2351 |
| Izpusti t CO ₂ e po lokacijski metodi | 2081 | 6,563726 | 2088 |
| Izpusti t CO ₂ e po tržni metodi (upoštevajoč posebno področje) | 2684 | | 2692 |
| Izpusti t CO ₂ e po lokacijski metodi (upoštevajoč posebno področje) | 2422 | | 2429 |

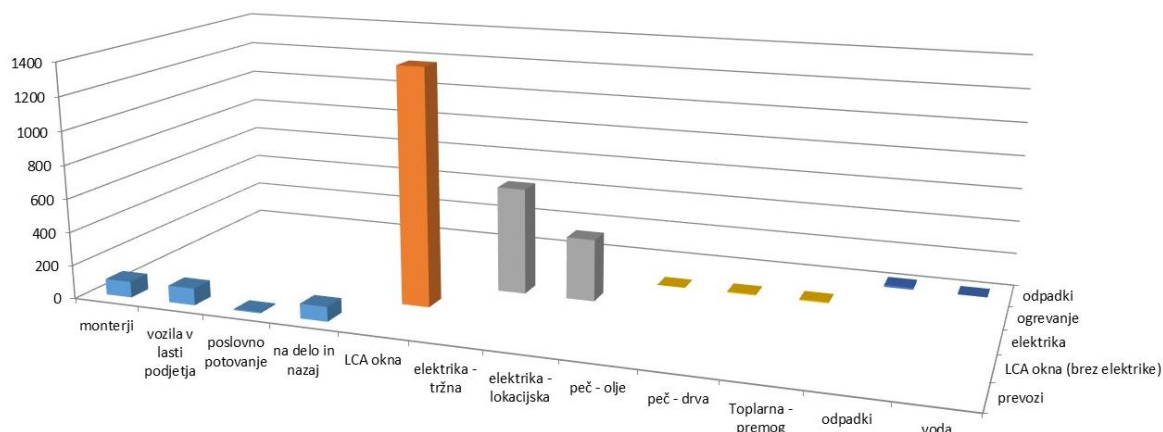
Vir: Lastna izdelava.

Slika 1: Prikaz celotnih izpustov t CO₂e v letu 2017 po obsegih glede na tržno in lokacijsko metodo (Žiri in Ljubljana skupaj)



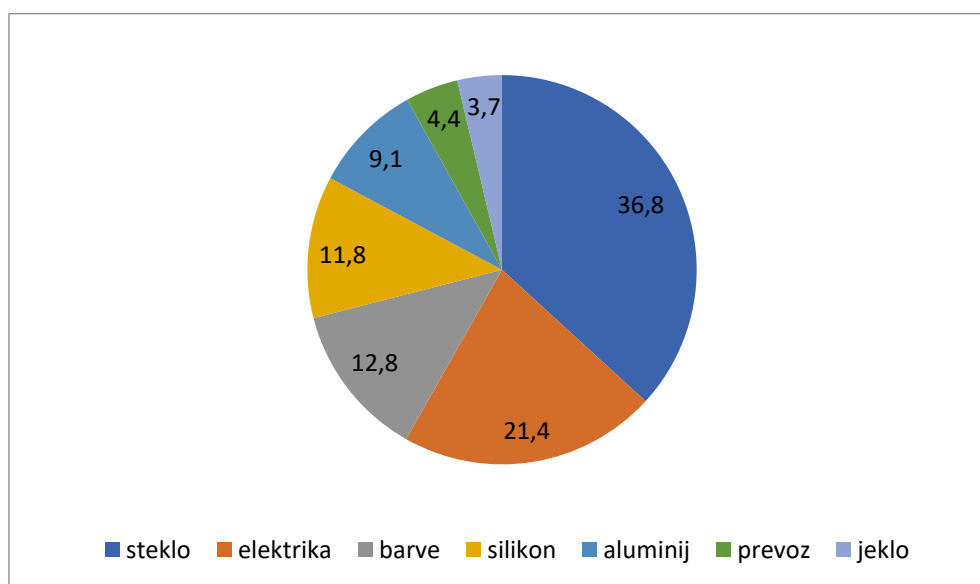
Vir: Lastna izdelava.

Slika 2: Prikaz izpustov t CO₂e v letu 2017 po posameznih kategorijah (Žiri in Ljubljana skupaj)



Vir: Lastna izdelava.

Slika 3: LCA okna – odstotek emisij CO₂e posameznega materiala oziroma aktivnosti



Vir: Podatki, posredovani s strani M Sora Mizarstvo; lastna izdelava.

5.4 Predlogi ukrepov za obvladovanje emisij ogljikovega dioksida v M Sora Mizarstvo

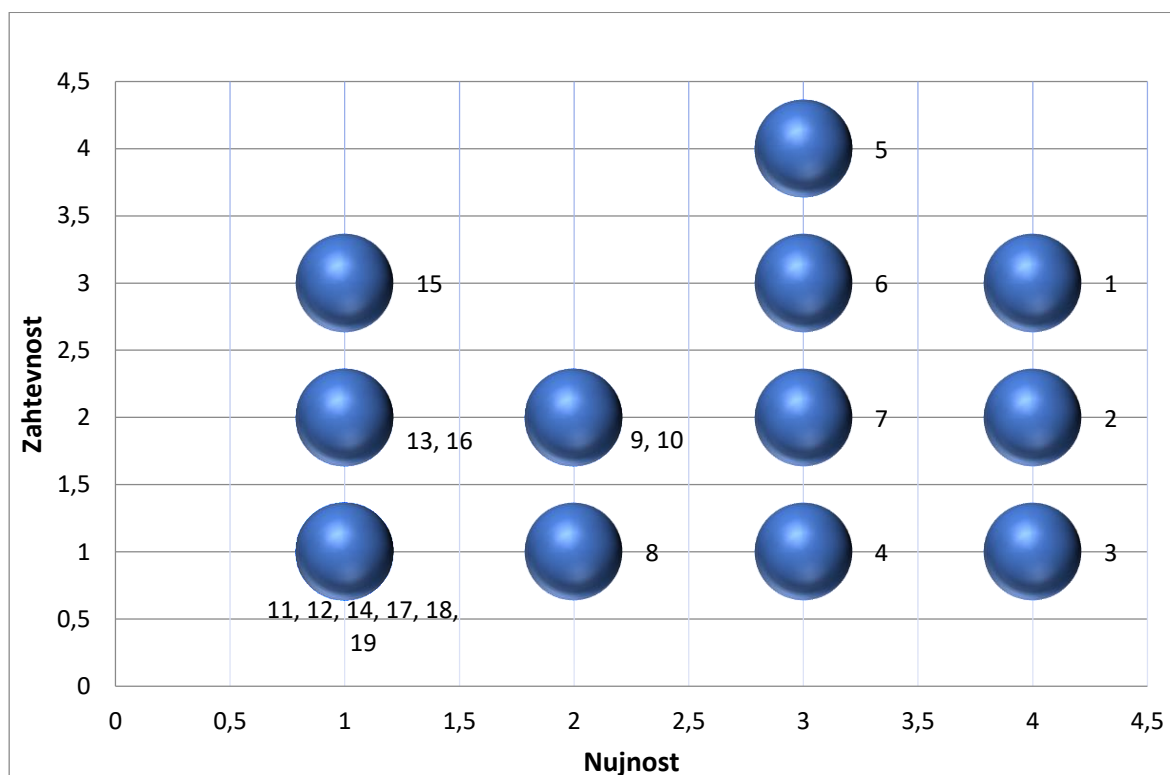
Vodstvu podjetja M Sora Mizarstvo predlagam naslednje ukrepe za obvladovanje emisij ogljikovega dioksida:

1. Uporaba materialov, katerih osnovne komponente povzročajo nižji ogljični odtis (poudarek na lepilih, silikonih, barvah).
2. Optimizacija proizvodnih procesov (npr. principi vitke proizvodnje) z optimalnim delovanjem strojev, ki so največji potrošnik električne energije.

3. Premislek o izbiri dobaviteljev materialov za okna na podlagi količine prevoza. Velik ogljični odtis namreč predstavlja prevoz težkih materialov (npr. steklo, les) iz oddaljenih lokacij (Južna Amerika, Rusija, Malezija itd.).
4. Vlaganje v razvoj in tehnološki napredek, saj bo podjetje le tako lahko prišlo do boljših in okolju prijaznih rešitev.
5. Obnovljivi viri energije. Prihodnost energije je očitno v obnovljivih virih, kot so sončna energija, energija vetra in valov. M Sora Mizarstvo bi lahko postavila lastne sončne celice in tako dobivala energijo za ogrevanje vode in prostorov.
6. Uporaba hibridnih vozil namesto vozil na bencinski pogon.
7. Zamenjava poslovnih potovanj z videokonferencami. Ker tehnologija videokonferenc postaja vse bolj prefinjena in dostopna, poslovno potovanje postaja vse manj nujno.
8. Učinkovito izkoriščanje ogrevanja v objektih zagotovimo z zapiranjem oken in dobro izolacijo.
9. Zamenjava namiznega računalnika za prenosni računalnik. Prenosni računalniki porabijo 80 % manj energije kot namizni računalniki.
10. Preklop na LED osvetlitev. LED razsvetljava je ena od najbolj energetske učinkovitih oblik umetne osvetlitve. LED žarnice porabijo približno 15-krat manj električne energije kot halogenske razsvetljave.
11. Izključitev naprav na koncu dneva. Preprost izključitev naprav ob koncu delovnega dneva bo pomagal zmanjšati ogljični odtis podjetja.
12. Izklapljanje telefonskih polnilcev. Telefonski polnilnik porabi precejšnjo količino električne energije, če ni v uporabi, pa je še vedno priključen.
13. Uporaba stropnih ventilatorjev namesto klimatizacije. Klimatske naprave so velika porabnice energije. Stropni ventilatorji znatno zmanjšajo porabo energije.
14. Naprave, ki se uporabljajo občasno, kot so fotokopirni stroji in monitorji, omogočajo način "varčevanje z energijo". Na ta način porabijo manj energije, ko niso v uporabi.
15. Poslovanje brez papirja. Digitalne datoteke in dokumenti ustvarjajo okolju prijazno delovno okolje in nadomestijo velike količine papirja, ki se porabijo v poslovanju.
16. Delo od doma. Z velikim napredkom na področju telekomunikacij in uvedbi tehnologije, ki temelji na oblakih, je delovanje na daljavo učinkovito in produktivno. Po statističnih podatkih je leta 2015 45 % ameriških delavcev delalo od doma. Pri delu od doma podjetje odpravi emisije ogljika, ki nastajajo med prevozom na delo.
17. Trajnostno pisarniško pohištvo. Opremljanje pisarne s pohištvom, izdelanim iz trajnostnih materialov, kot je predelan les, pomaga podjetju, da bo imelo pozitiven vpliv na okolje.
18. Vrtovi postajajo vse bolj priljubljeni. Ne samo, da zagotavljajo prostor za počitek, temveč imajo tudi okoljske koristi, saj sajenje rastlin pomaga izboljšati kakovost zraka.
19. Prevoz s kolesom na delovno mesto. Namesto, da se zaposleni prevažajo z avtomobili ali drugimi transportnimi sredstvi, lahko pridejo na delo s kolesom.

Slika 4 prikazuje stopnjo zahtevnosti in nujnosti teh ukrepov na podlagi lastne ocene. Lestvica je postavljena od ena do štiri.

Slika 4: Predlogi ukrepov za obvladovanje emisij CO₂ po stopnji zahtevnosti in nujnosti



Vir: Lastna izdelava.

Največ emisij v M Sori Mizarstvo povzročajo proizvodi oziroma materiali in aktivnosti, ki so potrebni za izdelavo okna. Podjetje je že sedaj zelo družbeno odgovorno, saj ločujejo odpadke, ogrevajo na biomaso, odslužen les vračajo v ponovno uporabo itd. Prav tako velik pomen dajejo kakovosti materialov, ki so okolju prijazni. Na tem področju težko predlagam izboljšave in ukrepe, dodajam pa nekaj zanimivih ugotovitev o lesu, ki bi podjetju v prihodnosti lahko prišle prav.

Leta 2016 sta dve raziskovalni skupini z Univerze v Marylandu in s KTH Royal Institute of Technology skoraj istočasno uvedli kemične rešitve, ki so sposobne odstraniti molekule, ki dajejo lesu barvo. Končni rezultat je prozoren les (ang. transparent wood), ki izgleda kot steklo, in skozi katerega lahko gledamo. V mnogih pogledih je les boljši material v primerjavi z obstoječima prozornima tekmečema, kot sta steklo in plastika. Les kot obnovljeni tradicionalni material lahko predstavlja hitro revolucijo arhitekture in elektronike. Les ima v primerjavi s steklom nižjo toplotno prevodnost, ki bi pripomogla k ohranjanju zgradbe na bolj dosledni temperaturi in olajšanju doseganja višje energetske učinkovitosti. Les ima tudi dobre mehanske lastnosti, kot so trdnost, žilavost in nizka gostota, zaradi česar je še bolj privlačna zamenjava stekla.

Lahko bi transparentni les uporabili za proizvodnjo sončnih celic, kot je predlagal Lars Berglund, vodilni raziskovalec na KTH Royal Technological Institute. Kot cenovno dostopen in obnovljiv material bi lahko bil rešitev za gradnjo sončnih celic, zlasti za velike

površine. Transparentni les lahko ustvari popolnoma nove trge za lesno industrijo. Najboljše od vsega je, da imamo lahko biološke alternative za obstoječe materiale, ki so ustvarjeni iz neobnovljivih virov. Obe raziskovalni skupini verjameta, da nam ne bo potrebno dolgo čakati, preden se bo začel hiter uspeh tega materiala (Mäki-Teeri, 2017).

Les je material prihodnosti. Ti isti znanstveniki so leta 2018 izdelali toplotnoizolacijski material iz lesa, ki je lahek in močan in je v celoti izdelan iz drobnih lesenih vlaken. Tako imenovani »nanowood«, opisan v reviji Science Advances, bi lahko nekega dne uporabili za izdelavo energetske učinkovitejših stavb. »Narava proizvaja to vrsto materiala«, je povedal avtor Liangbing Hu, znanstvenik in inženir z Univerze v Marylandu.

Hu je preizkušal lastnosti nanoceluloze, nanometrskih različic celuloze in težkega ogljikovega hidrata v celičnih stenah rastlin, ki omogoča, da drevesni stebri zrastejo močni in visoki. Celulozna vlakna lahko prevzamejo izredne lastnosti, med njimi je razmerje med trdnostjo in težo, ki je približno osemkrat večja od jekla. Hu in njegova ekipa so razvili močan in gost material, ki ga imenujejo »super wood«, delno z odstranitvijo lignina v lesu, kompleksnega polimera, ki drži celulozo v lesu skupaj, skoraj kot lepilo, in hemiceluloze, druge sestavine lesnega tkiva. Brez vsega tega lignina je lesni material postal čisto bel, kar omogoča, da odbija dohodno svetlobo in je ne absorbira (kar tudi pomaga blokirati toploto).

Skrivnost izolacijskih moči »nanowood-a« je delno v njegovi strukturi. Stiropor je izotropen: v bistvu izgleda enako iz katerega koli kota. »Nanowood« pa je anizotropen: vlakna so povezana vzporedno, zato izgleda zelo drugače iz različnih kotov. Toplota z lahkoto potuje navzgor in navzdol po vlaknih, vendar jih ne more zlahka prečkati, še posebej zaradi zračnih rež, ki ostanejo po odstranitvi vseh lesnih polnil (lignina in hemiceluloze). Torej, znanstveniki so ugotovili, da je »nanowood« prav tako dober izolator kot stiropor, celo nekoliko boljši. Daleč je presegel tudi druge materiale. Poleg tega je »nanowood« lahek in lahko vzdrži 13 MPa pritiska. To je približno 30-krat večji pritisk od najmočnejših komercialno uporabljenih toplotnoizolacijskih materialov. V pravih pogojih lahko nanocelulozo bakterije pojejo, zaradi česar je biološko razgradljiva. Ključno za ohranjanje trajnosti, bi se izbrala hitro rastoča drevesa, kot je balsa. Ko je debelina manjša od 1 mm, se »nanowood« rezina lahko zvije in preklopi, zato je primerna za scenarije, ki zahtevajo prožnost, kot so cevovodi v kemičnih tovarnah in elektrarnah.

Hu je dejal, da bi lahko tak močan, lahek, toplotno izolacijski biološko razgradljiv material imel veliko prihodnjih uporab. Lahko bi se uporabljal za izgradnjo nebotičnikov, za izdelavo avtomobilov, celo za varovanje toplotno občutljivih elektronik, bodisi na Zemlji ali v vesolju (QDNR, 2018).

SKLEP

Ni dvoma, da so podnebne spremembe eden največjih izzivov današnjega časa. Pogostejši in ekstremni vremenski dogodki, ledeniki, ki se talijo in naraščajoča morska gladina – vse

to je povezano s spreminjajočim se podnebjem in vpliva na ljudi ter naravo. Dobra novica je, da se svetovni voditelji zavedajo problema in delajo konkretne korake v smeri boljše prihodnosti.

Naraščajoče pomanjkanje vode in surovin in hitro zmanjševanje biotske raznovrstnosti (rastlinske in živalske vrste) predstavljajo neposredno grožnjo tudi poslovnim modelom podjetij. Če se podjetja odločijo, da ne bodo upoštevala podnebnih sprememb, imajo lahko precejšnje finančno tveganje. Zato mnoga podjetja skušajo zmanjšati emisije toplogrednih plinov. Tako se je tudi slovensko podjetje M Sora d.d. odločilo, da začne uresničevati trajnostno poslovno strategijo.

Okolju prijazni materiali, visoka energetska učinkovitost in sodobni dizajn prispevajo k odlični podobi podjetja M Sora d.d. na svetovnih trgih. Kupcem je vseč individualni pristop, izjemna fleksibilnost in odlična podpora po prodaji. Kljub naraščajoči globalizaciji in razvoju so še vedno zvesti dolgoročni stabilnosti podjetja in zaposlenim. V zadnjih desetih letih se je število zaposlenih podvojilo, prihodki pa so se povečali za trikrat. Raziskovalne in razvojne dejavnosti so privedle do priporočil in referenc z vsega sveta. Skrbno izvajajo raziskovalne in razvojne projekte, ki jih podpira in financira Evropska komisija. Dobili so številne nagrade za okolju prijazne izdelke in inovacije. Ne poskušajo le slediti svetovnim voditeljem, temveč si prizadevajo, da postanejo vodilni na svetovnem trgu z novimi inovativnimi izdelki. Letos praznujejo 70 let obstoja in slogan ob obletnici je »70 let tradicije in inovativnosti«. Dr. Aleš Ugovšek, vodja projektov M Sora Mizarstvo, je povedal, da podjetje raste in uspeva le takrat, ko tradicija sprejema inovativnost in inovativnost spoštuje tradicijo.

Prvi cilj magistrskega dela je bil izbrati najprimernejšo metodologijo za merjenje ogljičnega odtisa in jo po potrebi prilagoditi posebnostim poslovnega procesa podjetja. Sledila sem smernicam Protokola o toplogrednih plinih, ki zagotavlja najširše uporabljene standarde računovodskega poročanja o toplogrednih plinih. Izračune sem prilagodila tako, da sem poskušala čim več emisijskih faktorjev in drugih potrebnih podatkov vzeti iz spletne strani ARSO, saj je M Sora Mizarstvo slovensko podjetje. Kar tam ni objavljeno, sem vzela iz smernic Protokola o toplogrednih plinih, smernic DEFRA (ki temeljijo na standardih Protokola o toplogrednih plinih in so napisana predvsem za britanska podjetja) ali smernic US EPA (ki prav tako temeljijo na Protokolu o toplogrednih plinih). Izvedla sem tiste izračune, za katere sem dobila podatke.

Drugi cilj je bil izračun ogljičnega odtisa M Sora Mizarstvo za leto 2017 in izdelati protokol za merjenje, s katerim bodo lahko v podjetju v prihodnjih letih samostojno izvajali meritve. Menim, da je bil cilj v zadostni meri dosežen. Seveda lahko M Sora Mizarstvo v bodoče še preučuje to področje, smernice in standarde ter posodablja tabelo, ki sem jo pripravila. Prav tako se lahko poveže s strokovnjaki, ki imajo veliko izkušenj na tem področju ali podjetji, ki se ukvarjajo z merjenjem ogljičnega odtisa v podjetjih.

Tretji cilj je bil predlagati ukrepe za obvladovanje oziroma zmanjšanje ogljičnega odtisa podjetja. Podjetje se že sedaj zelo trudi, da je družbeno odgovorno, zato sem navedla nekaj možnih ukrepov oziroma zamisli, ki jih še lahko izvedejo.

Raziskovalno vprašanje se je glasilo: Kateri so ključni povzročitelji ogljičnega odtisa v M Sora Mizarstvo? Največji ogljični odtis povzroča proizvodnja oken, pri kateri je najbolj obremenjujoč prevoz težkih materialov iz oddaljenih lokacij ter visoka poraba električne energije. Dodatno so obremenjujoči prevozi z avtomobili od doma na delovna mesta in na službene poti.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za energijo. (2017). *Skupna preostala sestava proizvodnih virov za leto 2017*. Pridobljeno 10. junija 2018 iz <https://www.agencija.si/documents/10926/17445/Preostala-sestava-proizvodnih-virov-2017/bc224adf-8206-4b39-ab09-1ddb4f96bb52>
2. Amous, S. (brez datuma). Non-CO₂ Emissions from Stationary Combustion. *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, 41-54. Pridobljeno 2. maja 2018 iz https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/2_2_Non-CO2_Stationary_Combustion.pdf
3. ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje. (2017). *Značilne neto kalorične vrednosti in emisijski faktorji za leto 2017*. Pridobljeno 7. aprila 2018 iz <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/Register%20emisijskih%20kuponov/Obvestila/Znacilne%20neto%20kaloricne%20vrednosti%20in%20emisijski%20faktorji%20za%20leto%202017.pdf>
4. Carbon Disclosure Project. (2017). *The Carbon Majors Database (CDP Report 2017)*. Pridobljeno 14. oktobra 2017 iz <https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/002/327/original/Carbon-Majors-Report-2017.pdf>
5. Carbon emissions reporting. (2018). V *Wikipediji*. Pridobljeno 28. junija 2018 iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_emissions_reporting#Greenhouse_Gas_Protocol_\(GHGP\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_emissions_reporting#Greenhouse_Gas_Protocol_(GHGP))
6. Carbon footprint. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 2. maja 2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_footprint
7. Carbon Solutions, Inc. (2011). *Organizational Boundaries – Organizational GHG Accounting*. Pridobljeno 3. septembra 2018 iz <https://www.youtube.com/watch?v=oV2ebLzHHEc>
8. Carbon Solutions, Inc. (2014). *Greenhouse Gas Accounting*. Pridobljeno 15. julija 2018 iz <https://www.facebook.com/carboncourses/videos/1499896476902779/>
9. Corporate sustainability. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 1. maja 2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Corporate_sustainability

10. DEFRA – Department for Environment, Food & Rural Affairs. (2009, september). *Guidance on how to measure and report your greenhouse gas emissions*. Pridobljeno 23. julija 2018 iz https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69282/pb13309-ghg-guidance-0909011.pdf
11. Eccles, R., Ioannou, I. & Serafeim, G. (2012, 6. januar). Is Sustainability Now The Key To Corporate Success? *The Guardian*. Pridobljeno 21. novembra 2017 iz <https://www.theguardian.com/sustainable-business/sustainability-key-corporate-success>
12. Eco-Business. (2013, 2. februar). *Nine Sustainability challenges and opportunities*, by Pankaj Arora. Pridobljeno 1. maja 2018 iz <http://www.eco-business.com/opinion/nine-sustainability-challenges-and-opportunities-by-pankaj-arora/>
13. EPA – Environmental Protection Agency. (2016). *Direct Emissions from Stationary Combustion Sources*. Pridobljeno 15. aprila 2018 iz https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/stationaryemissions_3_2016.pdf
14. EPA – Environmental Protection Agency. (2017). *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. Pridobljeno 11. oktobra 2017 iz <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>
15. Epstein, M. J., & Rejc Buhovac, A. (2014). *Making Sustainability Work: Best Practices in Managing and Measuring Corporate Social, Environmental, and Economic Impacts*, (2. izd.). Sheffield: Greenleaf Publishing Ltd./San Francisco: Berrett-Koehler Publishers Inc.
16. Euroheat & Power. (2006). *Guidelines for assessing the efficiency of district heating and district cooling systems*. Pridobljeno 20. junija 2018 iz https://www.euroheat.org/wp-content/uploads/2016/02/Ecoheatcool_WP3_Web.pdf
17. European Union. (2018a). *Climate action*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz https://europa.eu/european-union/topics/climate-action_en
18. European Union. (2018b). V *Wikipediji*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/European_Union
19. Evropska komisija. (2018). *Podnebni ukrepi EU*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_sl
20. Evropski parlament. (2018a, 8. marec). *Ukrepi EU za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz <http://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/priorities/podnebne-spremembe/20180305STO99003/ukrepi-eu-za-zmanjsevanje-izpustov-toplogrednih-plinov>
21. Evropski parlament. (2018b, 7. marec). *Podnebne spremembe: izpusti toplogrednih plinov v EU*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz <http://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/priorities/podnebne-spremembe/20180301STO98928/podnebne-spremembe-izpusti-toplogrednih-plinov-v-eu>

22. Evropski parlament. (2018c, 11. julij). *Podnebne spremembe: kako EU uresničuje cilje podnebne politike*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz <http://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/society/20180706STO07407/podnebn-e-spremembe-kako-eu-uresnicuje-cilje-podnebn-politike>
23. GHG Protocol – Greenhouse Gas Protocol. (brez datuma). *About us*. Pridobljeno 6. novembra 2017 iz <http://www.ghgprotocol.org/about-us>
24. GHG Protocol – Greenhouse Gas Protocol. (brez datuma). *Standards*. Pridobljeno 6. novembra 2017 iz <http://www.ghgprotocol.org/standards>
25. GHG Protocol – Greenhouse Gas Protocol. (2014). *Global Warming Potential Values*. Pridobljeno 6. aprila 2018 iz http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf
26. Global warming potential. (2018). V *Wikipediji*. Pridobljeno 28. junija 2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming_potential
27. GOV.UK. (2017). *Greenhouse Gas Reporting: Conversion Factors 2017*. Pridobljeno 9. aprila 2018 iz <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2017>
28. Green Ideas, Inc. (brez datuma). *Carbon Footprint Analysis*. Pridobljeno 20. oktobra 2017 iz <http://www.egreenideas.com/services/corporate-services/carbon-footprint-analysis/>
29. Greenpeace. (2018). *Podnebne spremembe*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz <http://www.greenpeace.org/slovenia/si/kaj-delamo/ustavi-podnebn-spremembe/>
30. IES – Institute for Environmental and Sustainability. (2011). *Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment*. Pridobljeno 22. oktobra 2017 iz <http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Deliverable.pdf>
31. Institut Jožef Stefan. (2017). *Izpusti CO₂/TGP na enoto električne energije in daljinske toplote*. Pridobljeno 5. februar 2018 iz <https://ceu.ijs.si/izpusti-co2-tgp-na-enoto-elektricne-energije/>
32. InvolveSoft. (2018). *5 Examples of Corporate Social Responsibility in Companies*. Pridobljeno 2. septembra 2018 iz <https://www.involvesoft.com/5-examples-of-socially-responsible-companies/>
33. IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014 – Synthesis Report*. Pridobljeno 18. novembra 2017 iz https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf
34. Javna agencija SPIRIT. (2017). *SPIRIT Slovenija se predstavi*. Pridobljeno 16. oktobra 2017 iz http://www.spiritslovenia.si/resources/files/SPIRIT_Slovenija_se_predstavi_2017-web.pdf
35. Kutnar, A. (2014, 29. december). *Report: Life Cycle Assessment (LCA) analysis of wood windows “Nature E112” and “Nature Optimo XLT”, cradle-to-gate and cradle-to-cradle*. Koper: UP FAMNIT.

36. Mäki-Teeri, M. (2017, 21. junij). *Transparent wood*. Pridobljeno 17. julija 2018 iz <https://www.futuresplatform.com/blog/transparent-wood>
37. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. (2018). *Najpomembnejše merske enote za lesna goriva*. Pridobljeno 15. junija 2018 iz http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/gozdarstvo/navodila_za_pravilno_kurjenje/nasveti_za_pripravo_drv/najpomembnejse_merske_enote_za_lesna_goriva/
38. Ministrstvo za okolje in prostor. (2014, december). *Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/optgp2020.pdf
39. M Sora. (brez datuma). *Nagrade*. Pridobljeno 17. oktobra 2017 iz <http://www.m-sora.si/si/o-podjetju/nagrade>
40. M Sora. (2018, avgust). *M Sora 70 let tradicije in inovativnosti*. Žiri: M Sora Novice.
41. NASA. (2017). *Carbon dioxide*. Pridobljeno 14. oktobra 2017 iz <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
42. New Trends in Management Wiki. (brez datuma). *Corporate Sustainability*. Pridobljeno 1. maja 2018 iz <https://ntinm4.wikispaces.com/Corporate+Sustainability>
43. Ogljični odtis. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 2. maja 2018 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/Oglji%C4%8Dni_odtis
44. Paris Agreement. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 21. novembra 2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Paris_Agreement
45. Pravno-informacijski sistem. (2017a). *Zakon o varstvu okolja*. Pridobljeno 31. avgusta 2018 iz <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1545>
46. Pravno-informacijski sistem. (2017b). *Energetski zakon*. Pridobljeno 31. avgusta 2018 iz <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6665>
47. QDNR – Quinault Division of Natural Resources. (2018). *Nanowood Decreases Carbon Footprint*. Pridobljeno 16. julija 2018 iz <http://qlandandwater.org/nanowood/>
48. Radu, A. L., Scriciu, M. A. & Caracota, D. M. (2013). Carbon Footprint Analysis: Towards a Projects Evaluation Model for Promoting Sustainable Development. *Procedia Economics and Finance*, 6(2013), 353–363.
49. Rejc Buhovac, A., Hren, A. Fink, T. & Savič, N. (2018). *Trajnostne poslovne strategije in trajnostni poslovni modeli v slovenski praksi* (str. 15). Ljubljana: SPIRIT.
50. Renewal by Andersen. (2015, 29. maj). *Five Points to Environment Responsibility*. Pridobljeno 19. maja 2018 iz <https://www.renewalbyandersennw.com/2-part-blog/five-points-to-environmental-responsibility-part-1/>
51. Renewal by Andersen. (2018, 25. april). *Go Green With Renewal by Andersen Windows*. Pridobljeno 19. maja 2018 iz <https://www.rbanashville.com/blog/info-article/windows/go-green-with-renewal-by-andersen-windows/>
52. Representative Concentration Pathways. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 18. novembra 2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Representative_Concentration_Pathways

53. Samo, J. (2016, 21. april). 5 Major Companies Step Up to Reduce Their Carbon Footprint. *Borgen Magazine*. Pridobljeno 15. oktobra 2017 iz <http://www.borgenmagazine.com/fighting-climate-change-reducing-carbon-footprint/>
54. Služba vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe. (2011). *Strategija prehoda Slovenije v nizkoogljično družbo do leta 2050*. Pridobljeno 30. avgusta 2018 iz http://eko.dnevnik.si/media/uploads/_custom/strategija_delovnogradivo_april2011js.pdf
55. Služba vlade Republike Slovenije za razvoj in evropsko kohezijsko politiko. (2017). *Strategija razvoja Slovenije*. Pridobljeno 15. oktobra 2017 iz http://www.svrk.gov.si/si/delovna_podrocja/razvojno_nacrtovanje/strategija_razvoja_slovenije/
56. Sotos, M. E. (2015, 20. januar). World Resources Institute. *Scope 2: Changing the Way Companies Think About Electricity Emissions*. Pridobljeno 4. maja 2018 iz <http://www.wri.org/blog/2015/01/scope-2-changing-way-companies-think-about-electricity-emissions>
57. Strategic Sustainability Consulting. (2013, 23. april). *How to Calculate Your Company's Carbon Footprint*. Pridobljeno 21. oktobra 2017 iz <http://www.sustainabilityconsulting.com/blog/2013/4/8/how-to-calculate-your-companys-carbon-footprint>
58. The Conversation Trust (UK) Limited. (2017, 2. april). *After 25 years of trying, why aren't we environmentally sustainable yet?* Pridobljeno 1. maja 2018 iz <http://theconversation.com/after-25-years-of-trying-why-arent-we-environmentally-sustainable-yet-73911>
59. The Economist Newspaper Limited. (2009, 17. november). *Triple bottom line*. Pridobljeno 1. maja 2018 iz <https://www.economist.com/node/14301663>
60. Time For Change. (2018). *What is a carbon footprint – definition*. Pridobljeno 2. maja 2018 iz <https://timeforchange.org/what-is-a-carbon-footprint-definition>
61. Toplogredni plin. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 8. oktobra 2017 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/Toplogredni_plin
62. Toškan, T. (2017, maj). *Izdelava smernic za izračun ogljičnega odtisa majhnih podjetij po Protokolu o toplogrednih plinih* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
63. Učinek tople grede. (brez datuma). V *Wikipediji*. Pridobljeno 8. oktobra 2017 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Dinek_tople_grede
64. Umanotera. (2017). *Kaj je ogljični odtis?* Pridobljeno 17. oktobra 2017 iz <http://www.umanotera.org/kaj-delamo/trajne-vsebine-projekti-kampanje/ogljicni-odtis/>
65. Virgin. (brez datuma). *10 global companies that are environmentally friendly*. Pridobljeno 2. septembra 2018 iz <https://www.virgin.com/virgin-unite/10-global-companies-are-environmentally-friendly>
66. WBCSD & WRI – World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2004). *The Greenhouse Gas Protocol*. Pridobljeno 23. oktobra 2017 iz <http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

67. WBCSD & WRI – World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. Pridobljeno 3. aprila 2018 iz https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf
68. WBCSD & WRI – World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2013). *Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions*. Pridobljeno 3. aprila 2018 iz http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf
69. WCED – The World Commission on Economic Development. (1987): *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press.
70. WRI – World Resources Institute. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance*. Pridobljeno 10. aprila 2018 iz http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/Scope%202%20Guidance_Final_0.pdf