

# RIP09 - MULTIFUNKCIONALNO POHIŠTVO - INOVATIVNE PRODUKTNE ENOTE BIVANJSKIH PROSTOROV PRIHODNOSTI (TIA)

## OGLJIČNI ODTIS »OD ZIBELKE DO VRAT« ELEMENTOV DNEVNE SOBE TINA

*Izvleček: Podjetja Brest - pohištvo d.o.o. Cerknica, TOM d.d. Mokronog, SVEA d.d. Zagorje ob Savi, KOLPA Proizvodnja in predelava plastičnih mas, d.d., Metlika in Silvaprodukt, d.o.o. Ljubljana so se povezali v konzorcij v okviru raziskovalno-razvojnega investicijskega projekta Multifunkcionalno pohištvo - inovativne produktne enote bivanjskih prostorov prihodnosti. Namen projekta je s tehnološko odličnostjo narediti kvaliteten, okolju prijazen mobilni multifunkcionalni produkt. V projektu hkrati z razvojem novih materialov in izdelkov vrednotijo okoljsko prijaznost materialov, izdelkov in novih proizvodnih procesov. Z namenom poenotenega pristopa k izdelavi analize LCA projektnih izdelkov smo izdelali analizo LCA obstoječega izdelka podjetja Brest-pohištvo d.o.o. Cerknica (dnevna soba TINA), ki bo služil kot osnova izdelavi analize LCA vseh projektnih izdelkov MFP (multifunkcionalno pohištvo). V članku je predstavljena analiza ogljičnega odtisa (dandanašnji najaktualnejši vidik analize LCA) treh elementov dnevne sobe TINA, ki se bistveno razlikujejo v tipu vhodnih materialov. Analiza LCA je pokazala, da samo delovanje obrata in z njim neposredno povezane emisije prispevajo k ogljičenemu odtisu izdelka presenetljivo malo v primerjavi s prispevkom vhodnih materialov. Največja priložnost za zmanjšanje ogljičnega odtisa je tako v preiščeni izbiri okolju prijaznih nabavnih materialov, predvsem lepil in plošč, ter v zmanjšanju količine embalaže, predvsem polistirena.*

### 1. UVOD

Pohištvo je del bivanjskega prostora, s katerim si uporabnik ustvari toplino doma. Pogosto pri tem naleti na stičnost opremljanja prostora, ne more po želji menjati namembnosti prostora. Možna rešitev take zadrege je v nakupu multifunkcionalnega pohištva, ki omogoča uporabniku hitro spremembo namembnosti bivanjskega prostora z izdelki, ki se idejno, oblikovno in barvno skladajo. Pet slovenskih podjetij različnih branž je v omenjeni problematiki opremljanja prostora našlo skupni izziv. Podjetja Brest - pohištvo d.o.o. Cerknica, TOM d.d. Mokronog, SVEA d.d. Zagorje ob Savi, KOLPA Proizvodnja in predelava plastičnih mas, d.d., Metlika in Silvaprodukt, d.o.o. Ljubljana so se povezali v konzorcij v okviru raziskovalno-razvojnega investicijskega projekta Multifunkcionalno pohištvo - inovativne produktne enote bivanjskih prostorov prihodnosti (RIP09 MFP), za katerega so si pridobila sredstva iz pro-

grama neposrednih spodbud za skupne razvojne investicijske projekte - RIP 09. Cilj projekta je oblikovati nov, vrhunski slovenski dizajn opreme prostorov »inteligentnih hiš« in ustvariti tehnološko napredni, inovativni, visoko kvalitetni, okolju prijazen izdelek Multifunkcionalno pohištvo - inovativne produktne enote bivanjskih prostorov prihodnosti. S prenosom obstoječih znanj med partnerji in institucijami znanja (Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Akademija za likovno umetnost in oblikovanje ter ILTRA d.o.o.) raziskujejo in razvijajo nove konstrukcijske rešitve ter nove napredne materiale. Namen projekta je s tehnološko odličnostjo narediti kvaliteten, okolju prijazen mobilni multifunkcionalni produkt. Z razvitimi produkti želijo povečati konkurenčnost na domačem in tujem trgu, povečati znanje zaposlenih, razviti dobro medsebojno sodelovanje partnerjev pri projektu, povečati dodano vrednost, omogočiti prehod na nova tržišča, izboljšati prepoznavnost produkta in podjetij ter prispevati k trajnostnemu razvoju. V projektu hkrati z razvojem novih materialov in izdelkov vrednotijo okoljsko prijaznost materialov, izdelkov in novih proizvodnih procesov. Projektni partnerji

\* dr., ILTRA d.o.o., Celovška cesta 2 i, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: andreja.kutnar@iltra.si

\*\* dr., ILTRA d.o.o., Celovška cesta 2 i, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: crtomir.tavzes@iltra.si

se namreč zavedajo, da je prodor in ohranitev konkurenčnosti podjetij na trgu mogoč le z izdelki z minimalnim vplivom na okolje in z na trajnostnem razvoju temelječo osnovo. Pri razvoju izdelkov ter tehnologij upoštevajo koncept »od zibelke do zibelke« (ISO 14044, 2006), uporabljajo »čiste« materiale, ki ne škodujejo zdravju in jih je možno reciklirati in za vsak razviti izdelek določijo scenarije ob koncu življenjskega cikla izdelka v smeri trajnostne rabe.

Pomemben vidik razvoja multifunkcionalnega pohištva je torej okolju čim bolj prijazen izdelek s čim manjšim okoljskim vplivom. Zato vzporedno z razvojem novih materialov, izdelkov in tehnologij poteka objektivno vrednotenje le-teh na okolje, in sicer analiza in ocena sprejemljivosti posega z vidika vseh dejanskih in možnih obremenitev okolja in glede vseh predvidljivih kratkoročnih ali dolgoročnih, neposrednih ali posrednih posledic za okolje kot celoto in za njegove posamezne sestavine. V podjetju ILTRA d.o.o za projektne izdelke multifunkcionalnega pohištva sistematično vrednotimo okoljske vplive novih materialov, izdelkov in tehnologij od izvora, proizvodne faze, rabe oziroma predelave pa vse do njegovega odlaganja ali ponovne uporabe oziroma recikliranja ter izvajamo analizo življenjskega cikla (v nadaljevanju Life Cycle Assessment, LCA), ki je neposredno uporabna za razvijanje in izboljševanje izdelkov, strateško planiranje, delo z javnostmi, trženje in za optimizacijo produktov. Namen analize LCA je optimizirati dizajn, proizvodne in tržne postopke ter izbiro materiala tako, da so poraba energije, vode in drugih virov ter emisije škodljivih snovi v okolje čim manjši (ISO 14040, 2006). LCA je metodologija, ki to presoja na celovit in pregleden način na podlagi dejstev in strokovnega znanja.

### **1.1 ANALIZA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA (LCA - LIFE CYCLE ASSESSMENT)**

Analiza življenjskega kroga (LCA) je analitično orodje za sistematično objektivno vrednotenje vseh bistvenih vplivov, ki jih ima izdelek, storitev ali subjekt na okolje v svojem življenjskem ciklu. Z njo ovrednotimo vplive na okolje pri pridobivanju surovin (npr. sečnja) in proizvodnji polizdelkov ter porabo energije in emisije (v zrak in vodo) škodljivih snovi pri proizvodnji izdelka. Ovrednotimo tudi vpliv vseh vrst transporta in odpadkov/stranskih produktov v celotnem življenjskem ciklu izdelka.

Od metodoloških začetkov LCA v osemdesetih letih prejšnjega stoletja do danes je bilo razvitih več metodologij, ki na različne načine klasificirajo, karakterizirajo in normalizirajo vplive na okolje. Najbolj pogoste metodologije, npr. CML 2 (2000), IPCC Greenhouse gas emissions, Ecopoints 97 in Eco-indicator 99 (PRé Consultants, 2010), se tako osredotočajo na naslednje skupine indikatorjev: acidifikacija, evtrofikacija, tanjšanje ozonske plasti, različni tipi eko-



**Slika 1. Dnevna soba TINA podjetja BREST Pohištvo d.o.o. cerknica**

toksičnosti, onesnaženost zraka, uporaba virov in emisije toplogrednih plinov. Medtem ko je bil na začetku razvoja analize LCA velik poudarek na okoljskih problemih, kot so acidifikacija in nitrifikacija, so v zadnjih nekaj letih prevladujoča tema toplogredni plini. Emisije toplogrednih plinov, povezane z izdelkom, imenujemo tudi ogljični odtis (ang. Carbon Footprint), po količinsko najbolj pomembnem toplogrednem plinu - CO<sub>2</sub>, ki služi kot osnovna enota. Podatki o ogljičnem odtisu postajajo v Evropi vse bolj zaželeni ali celo nujna informacija. V Franciji je na primer zakonsko sprejeto, da morajo proizvajalci in prodajalci z januarjem 2011 postopno označevati svoje izdelke z ogljičnim odtisom in drugimi indikatorji LCA - zakonodaja v okviru Grenelle de l'environnement (das Gupta, 2009).

Za zagotavljanje primerljivosti in kakovosti študij LCA je Mednarodna organizacija za standardizacijo izdala skupino standardov ISO 14040 (2006). V standardu z zaporedno številko ISO 14044 (2006) so opredeljene zahteve in podana navodila, kako izdelati analizo LCA. Izdelava analize LCA je določena v štirih korakih: definicija cilja in področja delovanja LCA, pridobivanje podatkov, modeliranje ter analiza in vrednotenje.

Izdelava analize LCA projektnih izdelkov MFP je zaradi števila uporabljenih materialov, polizdelkov in delovnih operacij kompleksno in zahtevno opravilo. Poleg tega je analiza LCA novost pri projektnih partnerjih, kar še dodatno zviša zahtevnost izdelave te analize. Z namenom pomenotnega pristopa k izdelavi analize LCA izdelkov MFP smo izdelali analizo LCA obstoječega izdelka podjetja BREST Pohištvo d.o.o. Cerknica (dnevna soba TINA, slika 1), ki bo uporabljen kot osnova izdelavi analize LCA vseh projektnih izdelkov MFP. Namen tega članka je prikazati analizo ogljičnega odtisa (dandanašnji najaktualnejši vidik analize LCA) treh elementov dnevne sobe TINA, ki se bistveno razlikujejo v tipu vhodnih materialov.

## 2. MATERIALI IN METODE

### 2.1. MATERIAL

Analizo LCA oziroma ogljični odtis smo izračunali za elemente dnevne sobe TINA podjetja BREST Pohištvo d.o.o. Cerknica. Proučevane elemente lahko razdelimo v tri skupine. V tem članku bomo predstavili en element v vsaki izmed treh skupin. V skupini »pretežno enostavni leseni elementi, kjer prevladuje uporaba iverne plošče« element »stranica«, v skupini »pretežno leseni elementi s kovinskimi deli« element »element s predali« in v skupini »leseni elementi s steklenimi deli« element »omarica s steklenimi vrati«.

### 2.2 ANALIZA LCA

#### 2.2.1. Cilj

Cilj študije je bil primerjalno in objektivno dokazati okoljsko prijaznost elementov dnevne sobe TINA, obstoječega izdelka podjetja BREST Pohištvo d.o.o. Cerknica. Največji poudarek je bil na izračunu ogljičnega odtisa posameznih elementov, kot osnova za morebitno označevanje izdelka z ogljičnim odtisom. Ogljični odtis smo izračunali za vsak posamezen element dnevne sobe TINA posebej, saj smo posamezen element definirali kot funkcionalno enoto izračuna. To nam je med drugim tudi omogočilo nakazati razlike med pohištvenimi elementi, ki so sestavljeni iz različnih vhodnih materialov.

#### 2.2.2. Meje sistema

Pri vseh elementih smo analizirali njihov okoljski vpliv »od zibelke do vrat«, po oddelkih proizvodnje v organizacijski shemi podjetja (oddelek 1, oddelek 2, oddelek 3 in oddelek 4). V analizo je bil vključen transport nabavljenih materialov od proizvajalca do podjetja, ogljične emisije nabavljenih materialov, poraba elektrike in energentov v proizvodnji, odpadki ter emisije, nastale pri proizvodnji določenega elementa. Podatki o materialih so bili enostopenjski - življenjske stopnje pred dobavo materiala nismo analizirali, njihova okoljska bremena so bila vključena prek pridobljenih emisijskih faktorjev ali iz obstoječih baz. Analiza ni vključevala bremen, povezanih z izdelavo opreme (npr. strojev, uporabljenih v proizvodnji), gradnje stavb (predvideva se, da so le-te obstoječe in njihov obstoj ni odvisen od proizvodnje izdelka) in poslovanja vključenih poslovnih subjektov (npr. poslovnih potovanj, ogrevanja poslovnih prostorov). Naročnik (BREST Pohištvo d.o.o.) je podal podatke iz svojih evidenc in ne direktno vzorčenih za potrebe analize. Porabo elektrike in vode, emisije škodljivih snovi pri proizvodnji izdelka in ogrevanje smo iz podatkov na letni ravni preračunali na delavne ure; masa izdelka je bila izračunana iz vhodnih in izhodnih materialov; za produkte in ko-produkte smo uporabili masno alokacijo. Potrebno je poudariti, da podjetje BREST Pohištvo

d.o.o. lesene stranske produkte proizvodnje uporabi za pridobivanje toplotne energije za lastne potrebe. Pri transportu smo kilometrino šteli enojno, ker smo upoštevali, da je bil transport v povratni vožnji polno izkoriščen.

Emisijske faktorje uporabljenih materialov, energentov, odpadkov in emisij smo pridobili iz baze podatkov Ecoinvent 2.0 (2010). Emisijske faktorje uporabljenih lakov, topil, razredčil in lužil smo določili na podlagi njihove sestave, podane v varnostnih listih, prav tako iz baze podatkov Ecoinvent 2.0. Deleži določenih sestavin (etil acetat, butil acetat, metil etil keton, metilklorid, metil difenil diizocianatno lepilo, 4-metil-2-pentanon, etanol, butanol, isobutil acetat, aceton) so v varnostnih listih navedeni v območjih, v študiji pa smo uporabili podane maksimalne deleže. Sestavine sredstev za površinsko obdelavo, ki jih nismo mogli razbrati iz varnostnih listov, smo obravnavali kot organska topila. Emisijske faktorje sestavin uporabljenih sredstev za površinsko obdelavo smo poiskali prek številke CAS (CAS No.) v bazi podatkov Ecoinvent 2.0 (2010).

Pri nekaterih materialih nismo upoštevali predelave na prvi stopnji. Na primer - kot vhodni material za kovinska vodila smo vzeli emisijske vrednosti, povezane s pridelavo kovine, ne pa tudi s predelavo kovine v vodilo. Podobno velja za papirne etikete in navodila (tiskanje ni vključeno), lepila in lake. Iz analize smo izključili tudi materiale, ki so po masi zanemarljivo majhni (<1 %). Predvidevamo, da je vpliv teh poenostavitev zanemarljiv.

Delež okoljskega bremena, ki odpade na ko-produkte, je bil ugotovljen na podlagi masne alokacije in bil odpisan od bremena izdelka, saj je v projektu MFP predvidena ponovna uporaba (reciklaža) stranskih produktov proizvodnje ali pa vsaj njihova uporaba za pridobivanje energije iz obnovljivega vira. Les je lahko vir energije iz obnovljivega vira, ki ima nevtralno bilanco CO<sub>2</sub> (Potters et al., 2010).

#### 2.2.3. Pridobivanje podatkov

Pridobivanje podatkov in sestava baze podatkov je osnova analize LCA in tudi najbolj dolgotrajen proces. Vir kvalitativnih podatkov (preglednica 1) je bilo podjetje BREST Pohištvo d.o.o., medtem ko smo emisijske faktorje, povezane z uporabljenimi materiali in energetskimi potrebami pridobili v podjetju ILTRA d.o.o. iz baze podatkov Ecoinvent 2.0 (2010).

#### 2.2.4. modeliranje

Modeliranje je potekalo s programsko opremo Simapro (SimaPro Analyst Indefinite, Ecoinvent v2, Product Ecology Consultants, PEC, Nizozemska), ki omogoča poenostavljeno natančno sledenje vsem materialnim tokovom skozi življenjski cikel ter dosledno klasifikacijo in kategorizacijo podatkov. Ogljični odtis smo določili z metodo IPCC 2001 GWP 100a V1.02 (Climate Change, 2001). Skladiščenje

## Preglednica 1. Seznam kvalitativnih podatkov za analizo LCA

Sklop	Podatek
Masna bilanca uporabljenih materialov	Masa končnega izdelka Masa posameznih materialov, uporabljenih v izdelku Vir posameznih materialov Masa odpadnega materiala Masa in ekonomska vrednost ko-produktov (ki so možni na več nivojih)
Energija	Poraba električne energije na izdelek Poraba goriv (dizel, kurilno olje, bencin, les itd.) na izdelek
Voda	Poraba vode na izdelek (pitna voda in tehnična voda) Količina odpadne vode na izdelek in ravnanje z njo Morebitni obstoj čistilne naprave v okviru produkcijskega obrata Emisije polutantov v vode (tip in količine) na izdelek
Drugi odpadki in emisije	Emisije polutantov v zrak (tip in količine polutantov) na izdelek Ostali odpadni material, povezan s proizvodnimi procesi, npr: filtri, pepel itd.
Transport	Tip transportnih vozil za dovoz materialov ter razvoz izdelkov Razdalje Delež vozila, ki je neizkoriščen (prazen) in delež neizkoriščene povratne vožnje
Embalaza	Teža in tip materiala za zaščito in embalažo

ekvivalentov CO<sub>2</sub> smo izračunali na podlagi mase lesa v izdelku po metodologiji Koltun and Tharumarajah (2009).

### 3. REZULTATI IN RAZPRAVA

#### 3.1. ANALIZA IN VREDNOTENJE

V izračun ogljičnega odtisa so poleg CO<sub>2</sub> vključeni tudi drugi toplogredni plini - metan CH<sub>4</sub>, dušikov oksid N<sub>2</sub>O in klorofloroogljikovodiki (CFC). Ti so sicer veliko močnejši toplogredni plini od CO<sub>2</sub>, vendar se jih splošno proizvede količinsko veliko manj, zato so njihove emisije preračunane na ekvivalentno količino CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e) (Le Treut et al. 2007).

Poleg ogljičnega odtisa smo določili tudi oceno ekvivalenta CO<sub>2</sub>, skladiščenega v vsakem elementu dnevne sobe TINA. Les, ki je glavni material izdelka, nastaja z biološkimi procesi, ki iz atmosfere vežejo CO<sub>2</sub> (fotosinteza). Dokler se ogljik (organska snov), vezan v organskih molekulah v izdelku, z izgorevanjem ali razkrojem ne pretvori nazaj v CO<sub>2</sub> in vodo, štejemo, da je CO<sub>2</sub> skladiščen v izdelku. Zavedati pa se moramo, da to velja za ves čas rabe izdelka, začnši s prodajo, do katere je ogljični odtis v tej študiji izračunan - končna usoda skladiščenega ogljikovega dioksida je odvisna od ravnanja z izdelkom ob koncu dobe uporabe. Če izdelek ostane v rabi ali ponovni izrabi več kot sto let, se šteje, da je njegova proizvodnja zmanjšala emisije za količino skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub> (PAS 2050, 2008).

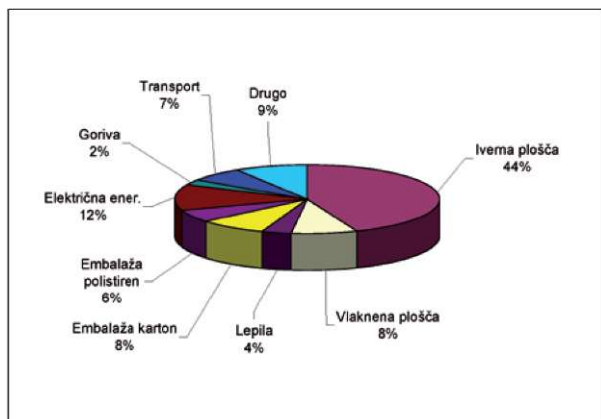
Ogljični odtisi in količine skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub> v analiziranih elementih so razvidni v preglednici 2. Pri elementih, katerih ogljični odtis je višji od skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub>, se ob proizvodnji v okolje emitira večja količina toplogrednih plinov kot je v izdelku uskladiščenih ekvivalentov CO<sub>2</sub>. Pri nekaterih elementih dnevne sobe TINA je razlog za večje emisije toplogrednih plinov uporaba stekla in kovin.

Pretežno enostavni leseni elementi, kjer prevladuje uporaba iverne plošče (element »stranica«, slika 2) - Pri elementih, kjer je iverna plošča po masi prevladujoči material, ima

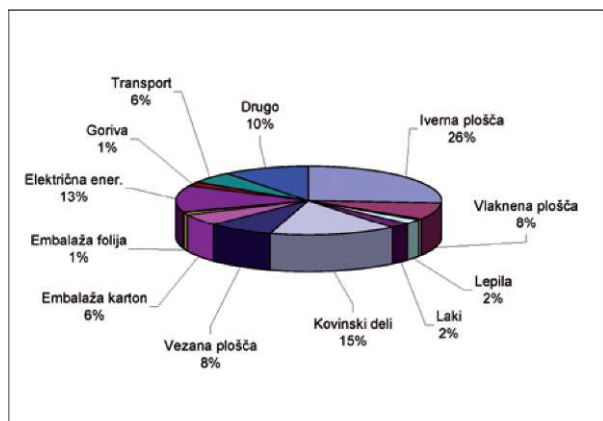
**Preglednica 2. ogljični odtis in količina skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub> posameznih elementov dnevne sobe TINA**

Izdelek - element	Ogljični odtis [kg CO <sub>2</sub> e]	Količina skladiščenega CO <sub>2</sub> v elementu [kg CO <sub>2</sub> e]
Stranica	32,4	69,4
Element s predali	42,9	69,4
Omarica s steklenimi vrati	19,5	5,86

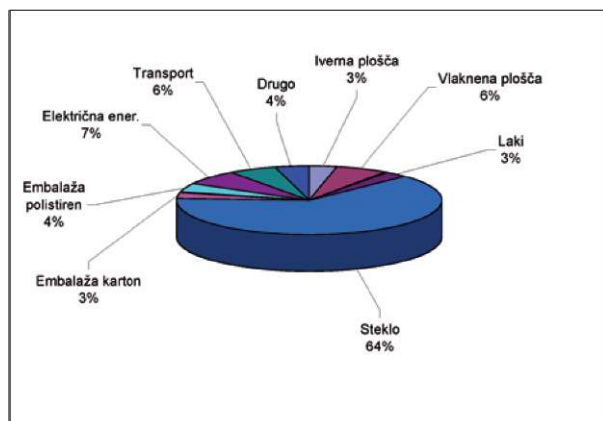
ta tudi največji prispevek k ogljičnemu odtisu. Razlog za velik prispevek je uporaba urea-formaldehidnih smol ter relativno velika poraba energije pri izdelavi plošče. Velik prispevek k ogljičnemu odtisu izdelka imajo tudi lepi-



**Slika 2. Prispevek virov emisij k ogljičnemu odtisu elementa »stranica«**



**Slika 3. prispevek virov emisij k ogljičnemu odtisu elementa »element s predali«**



**slika 4. prispevek virov emisij k ogljičnemu odtisu elementa »omarica s steklenimi vrati«**

la, čeprav jih za izdelavo izdelka porabijo relativno malo (masa lepila glede na skupno maso), saj imajo velik emisijski faktor. Poraba elektrike pri proizvodnji izdelka prispeva manjši delež, uporaba drugih energentov pa je z vidika ogljičnega odtisa izdelka zanemarljiva. Prispevek emisij zaradi porabe toplotne energije je relativno majhen, saj ima uporaba lesnih ostankov kot goriva nizek emisijski faktor (v podjetju BREST lesene stranske produkte proizvodnje uporabijo za pridobivanje toplotne energije).

Pretežno leseni elementi s kovinskimi deli (element »element s predali«, slika 3) - Kovinski deli imajo zelo visok emisijski faktor in zato prispevajo relativno veliko k odtisu, kljub v primerjavi z lesom manjši masi uporabljenega materiala. Emisije, povezane s proizvodnjo izdelka/elementa, so višje od v lesu skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub>.

Pretežno stekleni elementi (element »omarica s steklenimi vrati« slika 4) - Steklo ima neprimerljivo višji emisijski faktor od lesa, zato imajo pretežno stekleni elementi višji odtis glede na maso od lesenih. Steklo prispeva večji delež k odtisu, tudi v elementih, kjer po masi prevladuje iverna plošča. Delež skladiščenega ogljika je seveda manjši, saj je ogljik skladiščen le v lesenih delih. Emisije, povezane s proizvodnjo, so tako pri steklenih in kombiniranih elementih tipično višje od v izdelku skladiščenega ekvivalenta CO<sub>2</sub>.

### 3.2. PRILOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE ODTISA

Analiza LCA je pokazala, da samo delovanje obrata in z njim neposredno povezane emisije (npr. poraba toplote, poraba vode, nastali odpadki, odpadne vode in emisije) k ogljičnemu odtisu elementa prispevajo presenetljivo malo v primerjavi z vhodnimi materiali (preglednica 3). Največja priložnost za zmanjšanje ogljičnega odtisa je tako v preišljeni izbiri okolju prijaznih nabavnih materialov, predvsem lepil in lesnih plošč. Analiza je tudi pokazala, da bi izbira naravnih materialov iz obnovljivega vira bistveno pripomogla k znižanju ogljičnega odtisa izdelkov pohištvene industrije. Enaka ugotovitev velja za embalažo izdelkov, saj se je izkazalo, da predvsem uporaba polistirena bistveno poveča ogljični odtis izdelka. Zato je možnost za zmanjšanje emisij v zmanjšanju količine embalaže in, tako kot pri pohištvu, v uporabi naravnih materialov iz obnovljivega vira.

## 4. ZAKLJUČEK

S strateško povezavo projektnih partnerjev v okviru projekta so si podjetja ustvarila priložnost za povečanje konkurenčne prednosti z zagotavljanjem višje kakovosti in pridobitve novih znanj. S skrbnim načrtovanjem in vrednotenjem okoljskih vplivov materialov, izdelkov in tehnologij so projektni partnerji pristopili k trajnostnemu razvoju z vzporednim vrednotenjem okoljskih vplivov

**Preglednica 3. Analiza prispevka k odtisu po kategorijah virov emisij**

	Vhodni materiali [%]	Embalaza [%]	Električna ener. [%]	Goriva [%]	Transport [%]	Drugo [%]
Stranica	62,6	11,5	11,7	1,8	5,5	6,9
Element s predali	69,6	6,8	3,8	1,7	5,6	12,4
Omarica s steklenimi vrati	73,2	6,8	7,4	0,1	5,7	6,8

pri razvoju novih materialov in izdelkov ter novih proizvodnih procesov na podlagi izdelanih analiz. S tržno promocijo okolju prijaznih izdelkov bodo nedvomno povečali njihovo privlačnost in odmevnost ter nenazadnje prispevali k boju proti onesnaževanju okolja in podnebnim spremembam.

V ILTRA bomo v okviru projekta pridobljeno znanje objektivnega vrednotenja vplivov na okolje poskušali prenesti na čim večji del slovenske lesne industrije, saj so vsi svetovni trendi razvoja industrij usmerjeni k zniževanju vplivov na okolje in s tem k trajnostnemu razvoju. Zato je za uspeh slovenske lesne industrije pomembno, da se pripravi ne le na bodoče regulatorne zahteve s področja varstva okolja, ampak tudi na vedno večjo okoljsko osveščenost kupcev, ter nastopi na trgu z izdelki z minimalnim vplivom na okolje. Upoštevanje tega kriterija mora zato biti ključni element pri razvoju novih inovativnih izdelkov, novih materialov, temelječih na lesu ali drugih surovinah, novih konstrukcijskih rešitvah, itd. Zgolj razvoj v smeri izdelkov z minimalnim okoljskim vplivom z na trajnostnem razvoju temelječo osnovo bo omogočil prodor in ohranitev konkurenčnosti podjetij na trgu.

## ZAHVALA

Predstavljeno raziskavo je sofinanciralo podjetje BREST Pohišstvo d.o.o. Cerknica in Ministrstvo za gospodarstvo. Opravljena je bila v okviru raziskovalno-razvojnega-investicijskega projekta Multifunkcionalno pohišstvo - inovativne produktne enote bivanjskih prostorov prihodnosti (RIP09 MFP), ki je sofinanciran iz programa neposrednih spodbud za skupne razvojne investicijske projekte - RIP 09.

## REFERENCE

1. **climate change (2001)** IPCC Third Assessment Report. The Scientific Basis. [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/) (03.05.2010).
2. **Das Gupta J. (2009)** Eco Indicators on every product. <http://thegreentake.wordpress.com/2009/11/30/eco-indicators-on-every-product/> (27.12.2010).
3. **Ecoinvent 2.0 (2010)** Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Švica.
4. **Iso 14040 (2006)** Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and framework.
5. **Iso 14044 (2006)** Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.
6. **Koltun p., Tharumarajah A. (2009)** Carbon balance in wood products. The 6th Australian Conference on Life Cycle Assessment, 16-19/02/2009, Melbourne, Australia. [www.csiro.au](http://www.csiro.au) (20.04.2010)
7. **Le t'eut H., somerville R., cubasch u., ding Y., Mauritzen c., Mokssit A., Peterson T., Prather M. (2007)** Historical Overview of Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
8. **PAS 2050 (2008)** Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
9. **Potters G., Van Goethem D., Schutte F. (2010)** Promising Biofuel Resources: Lignocellulose and Algae. *Nature Education* 3(9):14.
10. **PRé consultants (2010)** Impact assessment methods. [http://www.pre.nl/simapro/impact\\_assessment\\_methods.html#EP97](http://www.pre.nl/simapro/impact_assessment_methods.html#EP97)
11. **Simapro (2009)** SimaPro Analyst Indefinite, Ecoinvent v2, Product Ecology Consultants, PEC, Nizozemska [www.pre.nl/default.htm](http://www.pre.nl/default.htm)