



DOKUMENT S SMERNICAMI:

OKOLJSKO OBLIKOVANJE ZA RECIKLIRANJE:

MERILA TRAJNOSTNOSTI

DECEMBER 2014

Ocena trajnostnosti

Vsebina

1. Uvod.....	2
2. Definicije	3
3. Ocena trajnostnosti: splošni vidiki.....	4
4. Presoja vplivov recikliranja proizvodov iz papirja.....	8
4.1 Grafični proizvodi iz papirja:.....	9
4.2 Embalažni proizvodi iz papirja:.....	10
5. Orodje za izračun trajnostnosti	12

1. Uvod

Namen tega dokumenta je pokazati, kako lahko trajnostnost razumemo v kontekstu življenjskega kroga proizvodov iz papirja, na primer grafičnih proizvodov in embalaže. Dokument se osredotoča predvsem na trajnostnost proizvodov iz papirja po koncu njihove življenjske dobe – zlasti v zvezi s pripravo snovi v postopku recikliranja.

Dokument vsebuje naslednja poglavja:

Definicije – predstavitev definicij v zvezi z recikliranjem, trajnostnostjo in življenjskim krogom.

Ocena trajnostnosti – uvod v trajnostnost, življenjski krog, upoštevanje principa življenjskega kroga, presojo vplivov in kako lahko to razumemo v kontekstu proizvodov iz papirja.

Presoja vplivov recikliranja proizvodov iz papirja – opis ustreznih parametrov recikliranja glede na rezultate laboratorijskih preskusov reciklabilnosti grafičnih in embalažnih proizvodov iz papirja ter njihovih vplivov na okolje za izračun zaključne faze (faza po koncu življenjske dobe proizvoda) v analizi življenjskega kroga.

Orodje za izračun trajnostnosti – opis spletnega orodja, s pomočjo katerega parametre reciklabilnosti pretvorimo v specifične emisije v okolje in ogljični odtis.

2. Definicije

Vpliv na okolje¹ – vsaka sprememba v okolju, negativna ali pozitivna, ki je v celoti ali deloma posledica delovanja organizacije, njenih proizvodov ali storitev.

Sposobnost odstranjevanja tiskarske barve – odstranitev tiskarske barve in/ali tonerja iz potiskanega proizvoda v pretežni meri s postopkom deinkanja (razčrniljenja). S tem se kar najbolj obnovijo optične lastnosti nepotiskanega proizvoda.

Reciklabilnost – oblikovanje, proizvodnja in predelava proizvodov iz papirja in kartona na način, ki omogoča visokokakovostno recikliranje vlaknin in mineralov v proizvodnem procesu v skladu s sedanjimi standardi (kjer je možno).

Parametri recikliranja – preskusni parametri, izmerjeni po laboratorijski preskusni metodi za oceno sposobnosti odstranjevanja tiskarske barve/reciklabilnosti proizvodov iz papirja.

Enota procesa¹ – najmanjši del sistema proizvoda, za katerega se zbirajo podatki med izvajanjem ocene življenjskega kroga.

Sistem proizvoda¹ – sklop materialnih in energetskih enot procesov, ki izvajajo eno ali več določenih funkcij.

Življenjski krog¹ – zaporedne in povezane stopnje sistema proizvoda, od pridobivanja surovin ali generiranja naravnih virov do končne odstranitve.

Ocena življenjskega kroga¹ – zbiranje in vrednotenje vhodnih in izhodnih elementov ter potencialnega vpliva sistema proizvoda na okolje v njegovem celotnem življenjskem krogu.

Presoja vpliva življenjskega kroga LCIA¹ – faza ocene življenjskega kroga namenjena razumevanju in vrednotenju velikosti in pomembnosti potencialnih vplivov sistema proizvoda na okolje.

Kategorija vpliva – kategorija, ki predstavlja okoljsko problematiko, v katero je mogoče razvrstiti rezultate analize LCA¹.

Ogljični odtis – količina toplogrednih plinov, zlasti ogljikovega dioksida, kot izpustov nečesa (na primer dejavnosti posameznika ali izdelave proizvoda in transporta) v določenem obdobju.

Trajnostnost – taka uporaba virov, ki ne ogroža možnosti za enako ravnanje prihodnjih generacij; z drugimi besedami, zagotavljanje tega, da sedanja rast ne ogrozi možnosti rasti prihodnjih generacij. Trajnostni razvoj zajema tri elemente – gospodarski, socialni in okoljski –, ki jih je treba na ravni politike upoštevati enakovredno. Strategija za trajnostni razvoj, ki je bila sprejeta leta 2001 in spremenjena leta 2005, je med drugim dopolnjena z načelom vključevanja okoljskih vprašanj v evropske politike, ki vplivajo na okolje.

¹ ISO 14050:2009 – Ravnanje z okoljem – Slovar

3. Ocena trajnostnosti: splošni vidiki

Dejavnosti okoljskih organizacij, višja raven okoljske ozaveščenosti družbe, vse večje zakonske zahteve in ne nazadnje razvoj znanja glede vplivov mnogih proizvodov na okolje so pripeljali do oblikovanja različnih metod za oceno vplivov proizvodov in storitev na okolje. Primer takšne uspešno vpeljane metode v industriji, ki se osredotoča na identificiranje in zmanjševanje negativnih vplivov na okolje, je *ocena življenjskega kroga* (analiza LCA).

Analiza LCA omogoča sledenje življenjskemu krogu proizvoda od njegove proizvodnje do predelave ali odlaganja kot odpadka in je naravna razširitev tako strategije ravnanja z odpadki kot sistemov ravnanja z okoljem.

Metodologijo LCA lahko uporabimo za oceno proizvodov, izbranih proizvodnih procesov ali storitev, delovanja in vodenja podjetij pa tudi celotnih gospodarstev. Analiza LCA omogoča oceno vidikov in vplivov na okolje, ki izvirajo iz vseh stopenj življenjskega kroga, vključno s:

- pridobivanjem in predelavo naravnih virov,
- proizvodnjo,
- distribucijo,
- transportom,
- uporabo,
- ponovno uporabo,
- recikliranjem in ostalimi načini predelave;
- končno odstranitvijo odpadkov.

Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) opredeljuje analizo LCA kot metodo za identificiranje okoljskih vidikov in morebitnih vplivov v povezavi z oceno proizvoda. V skladu z ISO mora analiza LCA vključevati naslednje štiri korake:

- določitev namena in obsega raziskave,
- popis vhodnih in izhodnih elementov v sistemu proizvoda,
- ocena možnih vplivov na okolje v zvezi z vhodnimi in izhodnimi elementi sistema,
- interpretacija rezultatov.

Analiza LCA se nanaša na kompleksno medsebojno delovanje proizvoda in okolja. Pri glavnih kategorijah vplivov na okolje je treba upoštevati zdravje ljudi, rabo naravnih virov in kakovost ekosistemov.

Metoda LCA omogoča opredelitev metodologije učinkovitega gospodarjenja z viri tako z vidika okolja kot gospodarstva. Zato je to močno orodje pri razvijanju rešitev za zmanjšanje porabe naravnih virov in energije ob hkratnem ohranjanju zadostne ponudbe blaga in storitev. Poleg tega je analizo LCA mogoče uporabiti za vrednotenje razlik v vplivih na okolje med uporabljenimi

tehnologijo in modeliranimi ali obstoječimi alternativami. V prihodnje bo uporaba analize LCA integrirana v druga orodja za pomoč pri odločanju v vseh situacijah, kjer so okoljska vprašanja pomembna. Razpoložljivost in obseg informacij, ki naj bi jih ocenili z analizo LCA, še vedno narašča, kar daje možnost za širitev analize LCA na nove proizvode in nova področja uporabe. Poleg tega bo z naraščanjem količine informacij, ki so na voljo v zvezi s postopki, analiza LCA postajala vedno bolj natančna. Analiza LCA lahko vodi v izvajanje optimalnih okoljskih rešitev in odpravo neustreznih postopkov z vidika trajnosti.

Potencialno področje nadaljnega razvoja metodologije LCA je vključitev te analize v druge metode ravnanja z okoljem. Večina orodij za ravnanje z okoljem zapostavlja mnoge posredne okoljske vidike, kar lahko dopolni analiza LCA. Če želimo metodo LCA razviti v orodje za merjenje neposrednih in posrednih okoljskih vidikov ter potencialnega vpliva v celotnem življenjskem krogu proizvoda, potrebujemo določeno klasifikacijo postopka zbiranja podatkov. Drugo odločilno vprašanje se nanaša na razvoj usklajene metodologije razpoložljivosti podatkov. Tako metodologije kot podatki postajajo vedno bolj dokumentirani, kar kaže na to, da bo skupaj z razvojem normativov ISO v skladu s standardi analize LCA prihodnji razvoj metode LCA še bolj standardiziran^{2,3}.

Vsak proizvod ima določen vpliv na okolje, njegov življenjski krog pa je pogosto dolg in zapleten. Zato je pomembno čim bolj zmanjšati vpliv na okolje v vseh fazah življenjskega kroga proizvoda (zlasti v tistih fazah, kjer je ta vpliv največji) in ukrepati čim bolj učinkovito⁴.

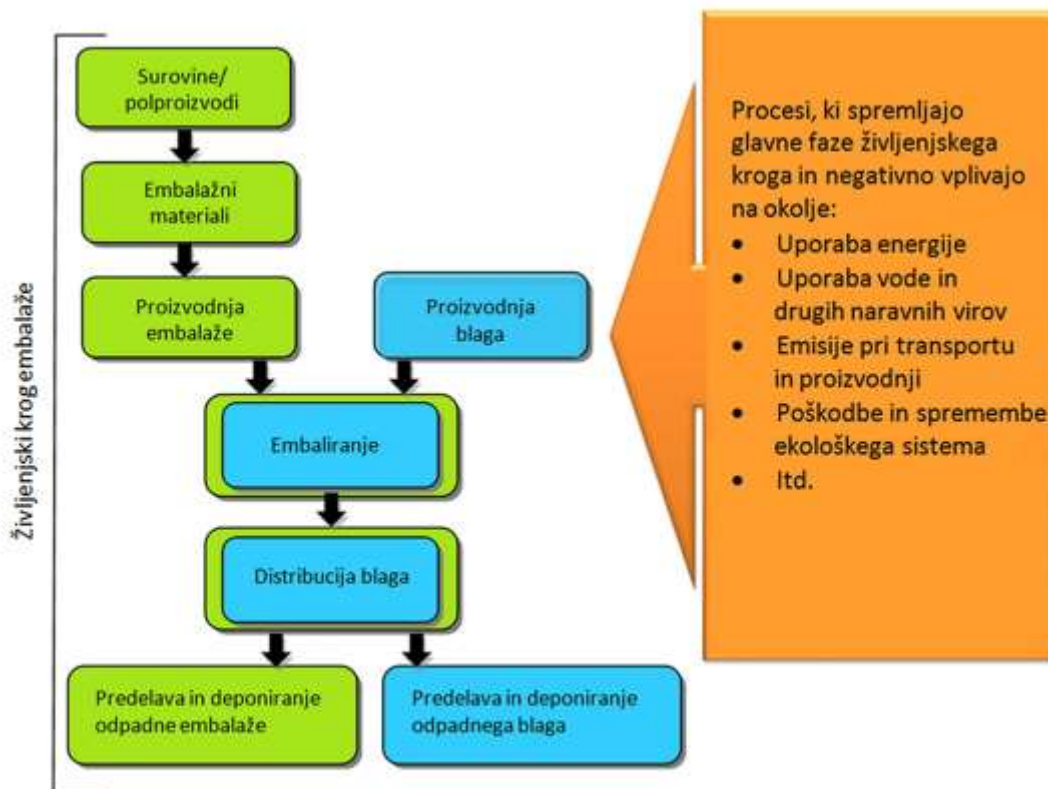
Evropska komisija je pred kratkim sprožila pobudo *Enotni trg za zelene proizvode* s ciljem poenostavitve in standardiziranja načel glede poročanja o okoljski učinkovitosti. Novi pristop uvaja dve metodi za merjenje okoljske učinkovitosti v celotnem življenjskem krogu: okoljski odtis proizvoda (PEF) in okoljski odtis organizacije (OEF). Analiza LCA bo glavno orodje za merjenje pri teh novih metodah.

Življenjski krog, na primer embalažnih proizvodov, vključuje proizvodnjo vhodnih materialov, proizvodnjo embalažnih materialov, proizvodnjo embalaže, pakiranje/polnjenje, uporabo embalaže in odstranjevanje. Slika 1 podrobneje prikazuje tipični življenjski krog embalaže:

² Rebitzer G. et al. *Life cycle assessment, Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications*, Environment International 30. **2004** pp. 701-720.

³ Pennington D.W. et al., *Life cycle assessment Part 2: Current impact assessment practice*, Environment International 30. **2004** pp. 721-739.

⁴ ISO 14040:2006 Ravnanje z okoljem -- Ocena življenjskega kroga – Načela in okvir



Slika 1: Glavne faze življenjskega kroga na primeru embalaže z upoštevanjem stopenj, kjer je treba gledati embalažo skupaj z blagom.

Podoben pristop mora veljati pri grafičnih proizvodih iz papirja, ob upoštevanju vseh procesov od proizvodnje vlakninske surovine do načina odstranjevanja proizvoda po koncu njegove življenjske dobe.

Zbirka podatkov za analizo LCA proizvodov iz papirja mora upoštevati načela, opredeljena v standardu ISO 14044⁵, ki vsebuje postopke za zbiranje podatkov in izračune za določitev količine materialov in energije na vstopu v in izstopu iz procesov. Ti vhodni in izhodni elementi lahko vključujejo rabo virov in s tem povezane emisije v zrak, vodo in zemljo.

Na splošno so kategorije vplivov, pomembne za življenjski krog proizvodov iz papirja, povezane z naslednjimi postopki:

- Proizvodnja papirja
- Predelava papirja
- Dodelava papirja (tisk/lakiranje/preganje itd.)

⁵ ISO 14044:2006 Ravnanje z okoljem -- Ocena življenjskega kroga – Zahteve in smernice

-
- Možnosti po koncu življenjske dobe – recikliranje papirja.

Pri uporabi ene od najpogosteje uporabljenih računskih metod (ReCiPe) med 18 obravnavanimi kategorijami vplivov so naslednje tri kategorije najpomembnejše za analizo grafičnih in embalažnih proizvodov iz papirja:

- Uporaba kmetijskega in mestnega zemljišča (predvsem za proizvodnjo papirja)
Površina kmetijskega ali mestnega zemljišča, ki je določen čas zasedeno. Enota je m² *leto.
- Preoblikovanje naravnega območja (predvsem za proizvodnjo papirja)
Površina naravnega območja, ki je preoblikovano in določen čas zasedeno. Enota je m² *leto.
- Poraba fosilnih goriv in mineralov (za vse procese).

Ob predpostavki, da je večina proizvodov iz papirja reciklabilnih, je v sedanjih smernicah posebna pozornost namenjena parametrom, ki vplivajo na kakovost novega proizvoda, in njihovem učinku na zgoraj omenjene najpomembnejše kategorije vplivov. Na pripravo vlakninske snovi z recikliranjem najbolj vpliva vrsta predelanega grafičnega ali embalažnega proizvoda, ki vstopa v postopek recikliranja. S tega vidika so za analize LCA najpomembnejši tisti parametri vplivov, ki se nanašajo na porabo energije in nastajanje odpadkov. Pri grafičnih proizvodih se uporaba kemikalij nanaša tudi na postopek deinkanja.

4. Presoja vplivov recikliranja proizvodov iz papirja

Okoljsko oblikovanje in posamezne rešitve v izdelavi proizvodov iz papirja vplivajo na različne parametre postopka recikliranja za pripravo vlakninske snovi in proizvodnjo novih proizvodov iz papirja. To lahko povzroči omejitve pri recikliranju oz. različne stopnje in učinkovitost recikliranja, kar vpliva na okoljsko učinkovitost samega postopka, na primer na področju emisij ali porabe energije.

Upoštevati je mogoče različne pristope k ocenjevanju recikliranja proizvodov iz papirja ob koncu njihove življenjske dobe, odvisno od cilja in obsega študije in od ocenjevanega sistema proizvoda.

Če je področje študije predvsem izločilna presoja vplivov različnih načinov odstranjevanja za različne proizvode – na primer recikliranje papirja v primerjavi s sežigom, ali recikliranje v različnih krogotokih, na primer vpliv prehoda iz kakovostnega krogotoka recikliranja na krogotok nižje kakovosti –, mora študija oceniti možni učinek predelave materiala v zaprtem krogotoku. Do tega pride, ko je proizvod ali del materiala proizvoda ob koncu življenjske dobe mogoče reciklirati v istem proizvodnem krogotoku za proizvodnjo iste vrste papirja, kot je bil originalni proizvod. To omogoča zmanjšanje količine novih surovin, potrebnih za proizvodnjo novih proizvodov, kar na splošno pozitivno vpliva na večino kategorij vplivov analize LCA.

Ta pomembna vprašanja so bila prikazana v dveh izločilnih analizah LCA, ki sta bili izvedeni v okviru projekta EcoPaperLoop: ena zajema časopise, ki so tiskani v različnih tehnikah, druga pa nakupovalne vrečke iz embalažnih papirjev z različno vlakninsko sestavo in različnimi oblikovalskimi rešitvami. Študiji primerov sta bili izbrani kot primera, saj je bil glavni namen preiskav primerjava učinkov različnih načinov recikliranja ali odstranjevanja proizvodov.

Najpomembnejši izsledek obeh študij, ki ga je treba upoštevati kot splošen napotek, je, da je z okoljskega vidika pomembno ne samo to, da je proizvod iz papirja mogoče reciklirati (namesto končne odstranitve), ampak tudi to, da ga je mogoče reciklirati znotraj istega krogotoka recikliranja. To omogoča načrtovanje možnih prihrankov surovin pri podobni vrsti papirja.

Če pa je področje analize LCA ocena različnih stopenj reciklabilnosti v krogotoku recikliranja podobne kakovosti – na primer recikliranje grafičnih proizvodov v krogotokih z različnimi stopnjami deinkanja, ali recikliranje embalažnih proizvodov v enakem krogotoku a z različnimi rezultati recikliranja –, je treba zagotoviti količinska razmerja med različnimi stopnjami reciklabilnosti, pridobljena z laboratorijskimi preskusi, in s tem povezanimi vplivi na okolje, ki jih uporabimo za izračun LCA faze po koncu življenjske dobe proizvodov.

To je inovativen vidik, ki je bil temeljito analiziran v projektu EcoPaperLoop, in integriran v metodologijo presoje vplivov za opis lastnosti recikliranja. Pristop je podoben za grafične in embalažne proizvode iz papirja, tudi če je treba upoštevati različne parametre recikliranja in če to vpliva na različne okoljske parametre.

4.1 Grafični proizvodi iz papirja:

Recikliranje grafičnih proizvodov običajno poteka v alkalnem flotacijskem postopku deinkanja, v katerem se iz vlaknine izločijo delci tiskarskih barv, ki so odstopili od vlaken, s čimer se omogoči ponovna uporaba vlaken pri proizvodnji novega grafičnega papirja, ki ima zahtevane optične lastnosti.

Na rezultate postopka deinkanja vplivajo različne značilnosti proizvodnje in oblikovalske rešitve potiskanega proizvoda, npr. vrsta papirja in uporabljena tiskarska barva, tehnologija tiska, naknadna obdelava.

Najpomembnejša parametra deinkanja, ki ju je treba upoštevati pri okoljski oceni, sta **svetlost** in **vsebnost nečistoč** v deinkani vlaknini. Ta dva parametra je mogoče pri posameznih proizvodih oceniti z uporabo standardne laboratorijske metode, in sicer z Ingede Metodo 11:2012⁶.

Ta dva parametra sta najpomembnejša kazalnika kakovosti deinkane vlaknine; če zelena kakovost ni dosežena, je treba v proces recikliranja vključiti nekaj dodatnih postopkov, s čimer se poveča celoten vpliv proizvodnje na okolje.

Pri standardnem obratu za deinkanje se predpostavlja, da so za doseganje potrebne kakovosti deinkane vlaknine potrebni dodatni postopki, če svetlost in/ali vsebnost nečistoč deinkane vlaknine ne ustreza povprečnim sprejemljivim vrednostim. Nasprotno pa se je v primeru, ko sta ta dva parametra boljša od sprejemljivega razpona rezultatov, nekaterim postopkom mogoče izogniti.

Če je svetlost testiranega proizvoda nižja od povprečne vrednosti v tej kategoriji, jo je treba povečati. Obstajajo različne možnosti, ki so odvisne od posameznega obrata, vendar je običajno najpogostejši ukrep povečano doziranje kemikalij → visoka poraba kemikalij.

Če je svetlost testiranega proizvoda višja od povprečne vrednosti v tej kategoriji, se lahko predvidi možno zmanjšanje postopka deinkanja, npr. poenostavitev flotacijske zanke → nižja poraba energije.

V primeru, ko vsebnost nečistoč presega povprečno vrednost v tej kategoriji, so na voljo različne možnosti za znižanje vsebnosti, ki so odvisne od posameznega obrata, običajna ukrepa, ki imata določene vplive na okolje, pa sta:

- i) povečanje energije v fazi dispergiranja → visoka poraba energije.
- ii) vključitev dodatne faze dispergiranja → visoka poraba energije.

Najpomembnejši vplivi na okolje pri tiskanih grafičnih proizvodih se nanašajo na **porabo kemikalij** in **elektrike**, kar vpliva na izbrane kategorije vplivov za analizo LCA.

⁶ INGEDE Metoda 11: 2012. Ocena reciklablnosti potiskanega proizvoda - Preskus sposobnost odstranjevanja tiskarske barve.

Količinske razlike v porabi kemikalij in elektrike v zvezi z rezultati svetlosti in vsebnosti nečistoč so bile analizirane v projektu EcoPaperLoop in potrjene v študiji LCA o primerjavi različnih revij z različnimi stopnjami odstranljivosti tiskarske barve. Predpisane vrednosti za posamezni parameter so navedene v Prilogi 1: "Grafični proizvodi iz papirja, parametri recikliranja in emisije v okolje, ki jih je treba upoštevati pri izbiri načina recikliranja".

To potrjeno metodologijo je mogoče integrirati in uporabiti v presoji vplivov recikliranja v analizi LCA.

4.2 Embalažni proizvodi iz papirja:

Pri proizvodnji embalaže iz papirja za recikliranje priprava snovi običajno poteka v vodi brez dodatka kemikalij. Glavne faze so odstranjevanje plastičnih ali kovinskih delcev, lepil in vseh drugih neželenih nepapirnih sestavin iz vlaknine, s čimer se omogoči ponovna uporaba vlaken za proizvodnjo novega embalažnega papirja, ki ima ustrezno kakovost in ustrezne mehanske lastnosti.

Na rezultate reciklabilnosti vplivajo različne značilnosti proizvodnje in oblikovalske rešitve embalažnih proizvodov iz papirja, npr. vrsta uporabljenega papirja, laminiranje s plastiko ali folijo, površinska obdelava s premazi, laki ali voskom, uporabljeni dodatki pri pripravi snovi, vrsta in količina lepil.

Najpomembnejša parametra recikliranja, izbrana za področje te študije, sta **grobi rejekt**, ki se izloči med čiščenjem vlaknine, in vsebnost **makro lepljivih delcev** v reciklirani vlaknini. Ta dva parametra je mogoče pri posameznih proizvodih oceniti z uporabo standardne laboratorijske metode, navedene v prospektu EcoPaperLoop 1: julij 2014⁷.

Grobi rejekt in vsebnost makro lepljivih delcev sta najpomembnejša kazalnika postopka in kakovosti reciklirane vlaknine in če sta njuni vrednosti previsoki, so pri recikliranju potrebni nekateri dodatni postopki in/ali nastane več odpadka, kar povečuje skupni vpliv proizvodnje na okolje.

Na osnovi standardne tehnologije proizvodnje embalažnih papirjev se domneva, kateri dodatni postopki so potrebni pri pripravi snovi, če vrednosti grobega rejekta in/ali lepljivih delcev presegajo standardni sprejemljivi razpon, oz. kateri postopki so odveč, če so vrednosti nižje od povprečno sprejemljivih.

Grobi rejekt: (i) Če grobi rejekt testiranega proizvoda presega povprečno vrednost, se dodatna količina rejekta upošteva kot odpadke, ki ga je treba odstraniti; (ii) Če je izmerjena vrednost grobega rejekta nižja od povprečja, se kot odpadke, ki ga je treba odstraniti, upošteva minimalna količina rejekta.

⁷ Prospekt EcoPaperLoop: julij 2014. Preskus reciklabilnosti embalažnih proizvodov.

Visoko vsebnost makro lepljivih delcev v vlakninski snovi določa prisotnost velikega števila netopnih delcev lepila pod določeno velikostjo, ki jih je potencialno težko izločiti s pomočjo standardnih finih prebiralnikov.

Za zmanjšanje količine makro lepljivih delcev je na voljo malo možnosti in jih je na splošno mogoče omejiti na postopke, ki so namenjeni boljšemu ločevanju delcev lepila ali njihovi disperziji, če gre za majhne delce:

- i) več moči v stopnji prebiranja → višja poraba elektrike.
- ii) dodatna stopnja dispergiranja → višja poraba elektrike.

Če je vsebnost makro lepljivih delcev v proizvodni nižja od povprečja, lahko predvidimo zmanjšanje porabe energije za prebiranje in/ali dispergiranje → nižja poraba energije.

Najpomembnejši vplivi na okolje pri recikliranju embalažnih proizvodov se nanašajo na **nastajanje odpadkov** in **porabo elektrike**, kar vpliva na izbrane kategorije vplivov za analizo LCA.

Količinske razlike v nastajanju odpadkov in porabi elektrike v zvezi z rezultati grobega rejekta in makro lepljivih delcev so bile analizirane v projektu EcoPaperLoop in potrjene v študiji LCA o primerjavi različnih embalažnih kartonov z različnimi stopnjami reciklabilnosti. Predpisane vrednosti za posamezni parameter so navedene v Prilogi 2: "Embalažni proizvodi iz papirja, parametri recikliranja in emisije v okolje, ki jih je treba upoštevati pri izbiri načina recikliranja".

To potrjeno metodologijo je mogoče integrirati in uporabiti v presoji vplivov recikliranja v analizi LCA.

5. Orodje za izračun trajnostnosti

Potrjena metodologija, razložena v prejšnjem poglavju, in količinska razmerja med parametri recikliranja in vplivi na okolje, v smislu računskih funkcij, so bila vključena v orodje za izračun trajnostnosti, ki je prosto dostopen program na internetu.

Orodje za izračun trajnostnosti je namenjeno proizvajalcem in predelovalcem papirja in kartona, lastnikom blagovnih znamk in končnim uporabnikom proizvodov iz papirja in kartona. Glavni namen je povečati okoljsko trajnostnost proizvodov iz papirja, začenši z analizo uspešnosti recikliranja.

Orodje za izračun trajnostnosti omogoča vrednotenje najpomembnejših okoljskih kazalnikov, ki se nanašajo na obnašanje proizvodov iz papirja pri recikliranju in na ustrezne rešitve. Zahtevani vhodni elementi so parametri deinkanja in recikliranja, pridobljeni z laboratorijskimi preskusi v skladu s prej omenjenimi mednarodnimi preskusnimi metodami. Izhodni elementi pa so poraba kemikalij in elektrike pri standardnem deinkanju testiranega grafičnega proizvoda ter nastanek odpadkov in poraba elektrike pri standardnem recikliranju testiranega embalažnega proizvoda.

Poleg tega se izračuna tudi ogljični odtis postopka deinkanja/recikliranja, v skladu z IPCC 2013 GWP100, in izrazi kot ekvivalent emisije CO₂ na funkcionalno enoto proizvodov iz papirja.

Podatki in rezultati so reprezentativni za povprečno stanje obravnavanih kategorij proizvodov in možnosti recikliranja, v skladu z najnovejšimi informacijami iz panoge in literature.