

Tiskarstvo in krožno gospodarstvo

Kaj je lahko še krožno, razen papirja in nekatere plastike

Igor KARLOVITS • Inštitut za celulozo in papir • S: www.icp-lj.si



da ne vplivajo negativno na kakovost končnega komposta. Pri tem moramo izpostaviti, da se tak kompost v krožnem gospodarstvu uporablja kot gnojilo v kmetijstvu in zato ne sme škodovati rasti ali gojenju zelenjave. Ta je seveda v mnogih primerih namenjena prehrani ljudi. Zahteve glede dovoljenega deleža vsebnosti nekaterih kemičnih elementov so zelo stroge tudi zato, da se prepreči njihovo čezmerno kopičenje v rastlinju.

V tej zgodbi se morajo tiskarji zato zavedati, da so na trgu že na voljo tiskarske barve z oznako primernosti za kompostiranje. To ne pomeni, da so kompostabilne same po sebi, vendar je treba zagotoviti posebne pogoje kompostiranja, pri katerih ima njihov razkroj minimalno škodljiv vpliv. Certifikat tovrstnim barvam podeljujejo različne institucije, ki jih v fazi certificiranja analizirajo in preučijo vsebnosti nekaterih kemičnih elementov, kot so cink, baker, nikelj, kadmij, svinec, živo srebro, krom, molibden, selen in arzen. Če vsebnost kateregakoli elementa ni previsoka, se v nadaljnjem procesu certificiranja izvede še nekaj testov

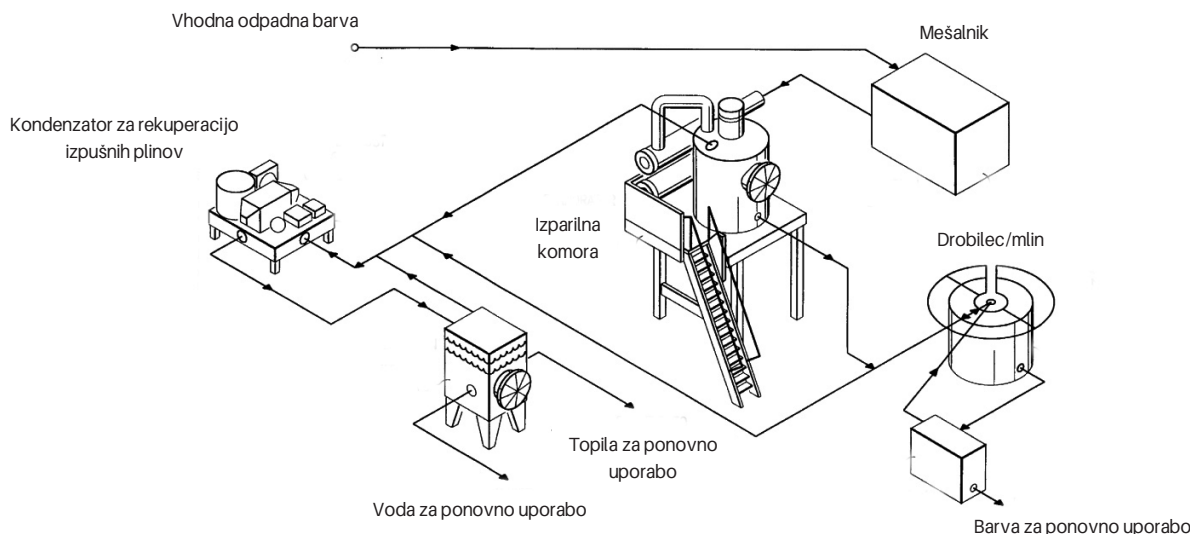
ekotoksičnosti, s katerimi se preveri, da kompost z deležem teh barv zagotovo ne bo poslabšal kaljivosti ali kakovosti gojene zelenjave. Tovrstni kemični in biološki testi so zato navadno dolgotrajni in dragi ter zahtevajo dodatne stopnje potrjevanja in razvoja tiskarskih barv.

Ob uporabi omenjene kompostabilne certificirane tiskarske barve pa moramo vedeti tudi to, da v tisku standard EN 13432:2000 omejuje število nekompostiranih sestavin embalaže na pet, pri čemer vsaka od njih na celotno količino ne sme presegati odstotka suhe mase celotne teže embalaže. Te omejitve posledično definirajo tudi največjo površino embalaže, ki jo je mogoče potiskati in jo je treba za vsako embalažno aplikacijo posebej. Pri tem velja osnovno načelo: manjša skupna teža embalaže, manj površine je mogoče potiskati in obratno. Omejitev konkretno najbolj prizadene tisk modre in zelene barve zaradi specifične kemične sestave (vsebnost bakra).

V izdelavi embalaže to tudi pomeni, da je treba odstotek potiskljivosti embalaže

izračunati že v stopnjah načrtovanja in oblikovanja embalaže. Pri tem mora oblikovalec s svojimi ustvarjalnimi sposobnostmi zagotoviti podobo embalaže, ki bo atraktivna, prepoznavna in opremljena z vsemi potrebnimi informacijami.

Združenje proizvajalcev tiskarskih barv EUPIA (Evropsko združenje proizvajalcev barv) v zvezi z vprašanji ravnanja z odpadki še išče rešitve, a za zdaj še ni našlo take, da bi tiskarske barve lahko obravnavali kot krožnogospodarski material. Tiskarske barve se še vedno mešajo iz topnih ali netopnih substanc, torej barvil, veziv, topil in različnih aditivov. Lahko so sestavljene tudi zgolj iz ene komponente, a proizvajalci pogosto zaradi doseganja tehnoloških zahtev tiska v sestavu barv uporabljajo tudi od 20 do 60 različnih kemičnih spojin. V različnih postopkih se zato uporabljajo različne tiskarske barve in barvila, med katerimi nekatere vsebujejo strupene kemikalije in kovine. Zlasti kovinski pigmenti pogosto vsebujejo kadmij, svetle barve vsebujejo krom ali baker, redkeje pa, a še vedno, svinec.



Slika 1: Tehnološki proces recikliranja odpadne tiskarske barve z izparevanjem vode in topil

Med odpadnimi tiskarskimi barvami in barvili pa pogosto zasledimo tudi sledi čistil. Če se ti skozi odtok odvajajo v odpadne vode ali odlagajo na neustreznih odlagališčih, lahko omenjene strupene kovine in čistila onesnažujejo tla ali se izpirajo v sistem podzemnih voda, kar posredno vpliva na zdravje ljudi, živali in vodnih ekosistemov. Sistemi za recikliranje barv sicer obstajajo, vendar je trenutno poudarek na strategiji in tehniki uporabe barv z manjšim nastankom odpadnih barv. Odpadne barve pa lahko poleg odlaganja tudi sežigamo.

V grobem jih delimo na nekontaminirane in kontaminirane. Nekontaminirana tiskarska barva je barva ali barvilo, ki ni bilo uporabljeno v procesu tiska in je ostanek barve v tisku. To tiskarsko barvo je mogoče reciklirati, vendar jo je običajno ceneje znova uporabiti. Kontaminirana barva pa je bila uporabljena v tisku, kar navadno pomeni, da je prišla v stik s topili, papirnimi vlakni in drugimi barvami ter kemičnimi sredstvi. Če želimo kontaminirano tiskarsko barvo reciklirati, jo je treba najprej očistiti s filtracijo, obnoviti in znova zmešati. Za kontaminirano ali onesnaženo barvo obstaja več načinov recikliranja. Uveljavljene tehnike recikliranja odpadnih barv so večinoma sistemi, ki lahko:

- staro barvo osvežijo po kratki dobi uporabe,

- z destilacijo odpadne barve, pri čemer izparijo vodo in topila, in naknadno filtracijo kemikalij tvorijo pigment (slika 1),
- s centrifugiranjem ločijo ponovno uporabne dele barve od trdnih delcev.

Prvi postopek obnove tiskarske barve se dosega s pomočjo stiskanja z valji, otiralnikom, da se barvi povrne prvotna viskoznost in odstrani koagulacija. Po končanem postopku je tiskarska barva spet primerna za večino običajnih tiskarskih postopkov. Druga dva postopka imata zelo majhen izkoristek, centrifugiranje denimo lahko povrne le pet odstotkov uporabnih komponent, v primeru centrifugiranja črnih barv oziroma barvil je ta izkoristek 14 odstotkov. Večina tehnik recikliranja barv je dejansko neučinkovita, v razvoju zato ni videti kakšnega posebnega navdiha.

Postopek recikliranja se izvaja v vakuumskih razmerah na standardni opremi, kot so mešalna postaja, uparjalna komora, mlin, kondenzacijska posoda in kondenzator za rekuperacijo izpušnih plinov, ki je na voljo v proizvodnji barv oziroma barvil. Odpadna tiskarska barva, ki vsebuje strjene delce barve, topila, vodo in druge trdne nečistoče ali tuje snovi, kot so ostanki vlaken, papirja in prah, se najprej zmešajo v mešalni postaji, da se ustvari homogena mešanica brozge. Če se voda in topila zadržujejo na vrhu sodov

odpadne barve, jih lahko izčrpamo pred procesom mešanja. Preostanek mešanice se nato odvede v uparjalno komoro, kjer večina topila in vode izhlapi in se odvede v kondenzacijski rezervoar. Tam se po ohladitvi tekočine usedejo glede na svojo relativno gostoto. V vodi so lahko delci barve, ki jih po želji lahko izločimo z elektrostatskim privlakom. Preostanek barvne mešanice gre v nadaljevanju v mlin, ki zmelje strjene



Alge gojijo na širšem območju, za rast potrebujejo sončno svetlobo, vodo in ogljikov dioksid.

ostanke barve in vse tuje snovi do zelo majhne velikosti. Ob mletju se ustvarja toplota, ki upari morebitno preostalo vodo in topila v mešanici, ostala pa naj bi le drobno mleta emulzija barve. Ta se lahko potem zmeša v novo tiskarsko barvo.

Trenutni sistemi ravnanja z odpadno embalažo še ne vključujejo reciklaže polipropilena, polietilena, monomaterialnih plastenek ali druge kemično pridobljene embalaže kot mešanice velike količine različnih kemikalij, denimo lakov in folij. Vse to je tehnološka nočna mora recikliranja in proces ločevanja. Poraja se vprašanje, kam s tovrstnimi materiali. Kaj se dogaja s kovinskimi folijami in drugimi optično učinkovitimi dodatki? Proizvajalci folij trdijo, da se folija lahko reciklira v normalnem procesu razbarvanja in ponovnega mletja papirnih surovin v reciklaži, ker so nanosi lepilnega laka manjši (pod 2,5 mikrona) in se z lahkoto odstranijo s papirja. Sama folija naj bi bila odstranjena s pomočjo filtracije, delci pa primerni za recikliranje. Pa so vse to v praksi preizkusili?

Dejstvo je, da se v večini papirnic tovrstno testiranje ne izvaja. Premalo je tudi poudarka na učinkovitosti sistemov čiščenja, saj nekateri delci s kovinsko

sestavo v procesu recikliranja lahko končajo v sveži reciklirani pulpi in tako kontaminirajo ali zmanjšajo kakovost kartona ali papirja. To je še posebej pereč problem za reciklirane papirje, ki naj bi bili varni za uporabo v živilski industriji in pakiranju živil. Proizvajalci navadno tovrstne reciklirane papirje opremijo s potrdili REACH, a praksa kaže, da zanesljivega zagotovila za varno rabo ni. Nedavna raziskava reciklabilnosti folij, ki jo je izvedla Pira, kaže, da je v tovrstnih recikliranih papirjev več kot pet odstotkov kontaminirane mase, zato niso primerni za neposredni stik z živilo.

Odpadna PET folija večinoma ni del obstoječih sistemov mehanskega in kemičnega postopka recikliranja, kar je posledica predvsem visokih stroškov recikliranja. Zato podobna zgodba velja tudi za odpadno PET embalažo oziroma plastenke. Sicer je PET materiale možno reciklirati, če je vzpostavljen ustrezen sistem ravnanja z odpadki, kar pa v realnem svetu ni možno zagotoviti, zato večina PET embalaže še vedno konča na sežigu. Dodaten izziv so tudi ostanki odstranjene barve s tovrstne embalaže, tako imenovani mulji so sestavljeni iz polnil (kalcijev karbonat, kaolin, silikati), vlaken,

ekstraktov (maščobe, topne tiskarske barve in veziva za premaze) in drobnih snovi (netopne tiskarske barve in sestavni deli premaza, lepilne komponente). Toplotna obdelava (sežiganje odpadkov) je značilna za njihovo predelavo.

Skoraj vsi ostanki iz papirne industrije imajo razmeroma nizko vsebnost trdnih snovi, vendar imajo zaradi visoke vsebnosti organskih komponent običajno visoko kurilno vrednost. Prav zato lahko gorijo brez podpornega ognja, torej nastaja presežek energije. Dejstvo je, da se več kot 55 odstotkov ostankov procesa razbarvanja sežge kot nadomestno gorivo in je vir energije v elektrarnah papirnic ali zunaj njih. Preostali negorljivi sestavni deli so pepel, žlindra in filtrirni prah, zastopani so v 42-odstotnem deležu. Organske komponente pa lahko v reciklaži zaradi visoke vsebnosti vlaken uporabimo tudi za izdelavo perforirane opeke, denimo, saj je za izdelavo te dobrodošla njihova poroznost, ki izboljšuje toplotnoizolacijske lastnosti same opeke. Primerne so tudi

Slika 2: Proces izdelave pigmenta iz alg, ki ima nekajkrat manjši okoljski odtis v primerjavi s klasičnim



Surovi pigment je prečiščen s pomočjo posebne tehnologije, ki pigmentu zagotavlja ustrezne lastnosti, da je ta primeren v nadaljnji izdelavi barv.



Pigment potem fino zmeljejo in formirajo v disperzijo, ki je primerljiva čisti črni ogljikovi pasti.



Tako disperzijo lahko kot vse druge uporabimo v proizvodnji različnih izdelkov.



Model dodelavne mize C20 znamke Kongsberg je novost na trgu rezalnih rešitev.

Kongsberg predstavil novo dodelavno mizo C20

Kongsberg Precision Cutting Systems (Kongsberg PCS) je nadgradil ponudbo dodelavnih miz s serijo rešitev C. Po navedbah proizvajalca je model C20 naslednik manj zmogljive dodelavne mize. Največja delovna površina mize znaša 1,6 x 1,4 m, po zmogljivostih pa je primerljiva z naprednejšimi tovrstnimi modeli.

Nova dodelavno-rezalna miza je izdelana tudi iz vzdržljivih materialov, ki jih poznamo v letalih in vesoljskih plovilih. Delovna miza je v osnovi izdelana iz aluminija, zasnovana pa tako, da je dinamično prilagodljiva. Posebej dodelana so vodila in zobati pogoni mize, ki modelu C20 zagotavljajo natančno obdelavo materialov. Posebnost mize je tudi posebni detektor debeline materiala, ki zagotavlja bolj zanesljivo produkcijo. Dodatna opcija pa je uporaba optične kamere za samodejno prepoznavanje premazanih in nepremazanih materialov.

Kongsberg je prvotno norveško podjetje in je bilo ustanovljeno leta 1965. Leta 1998 je podjetje prevzel tedanji Barco (danes Esko). Od letošnje pomladi je Kongsberg PCS del ameriškega podjetja Opengate Capital s sedežem v Los Angelesu.

Več informacij na www.kongsberg.com.

za proizvodnjo cementa zaradi visoke vsebnosti aluminija (vsebujejo kaolin, ki se med drugim uporablja za premaz papirja). Organski ostanki lahko izboljšajo kakovost cementa, kar je odvisno predvsem od vrste kaolina. Sklenemo lahko, da odpadne tiskarske barve in vse, kar niso čista vlakna, večinoma ne krožijo kot surovine, temveč gredo v linearno izrabo, največ za proizvodnjo toplotne energije ali gradbenih izdelkov.

Na področju tiskarskih barv pa so kot alternativa na voljo tudi tako imenovane biotiskarske barve, narejene na osnovi rastlinskih olj, ki so v primerjavi z naftnimi oljnimi derivati bolj trajnostni viri. Mednje sodijo sojino, laneno, tung, bombažno in kitajsko olje, ki so znana že desetletja. Izumili so jih kot odziv na naftno krizo v začetku sedemdesetih let, nafte je primanjkovalo in proizvajalci tiskarskih barv so morali poiskati druge alternative. V izdelavi rastlinskih ali biotiskarskih barv prevladuje sojino olje, res so okolju prijaznejše, a v tisku zahtevajo posebno znanje uporabe in obdelave. Predvsem se sušijo dalj časa v primerjavi z običajnimi barvami, sekundarni in terciarni barvni odtenki so lahko nekoliko drugačni. Pomembno je omeniti, da kljub temu, da so rastlinske barve korak v pravo smer trajnosti, nekateri proizvajalci izboljšujejo njihove lastnosti z dodajanjem naftnih oljnih derivatov, žal pa tudi težkih kovin. Najaktualnejša alternativa klasičnim tiskarskim barvam je iz rastline, ki raste brez gnojil, herbicidov ali gensko spremenjenih semen, to je posebna alga. Čeprav imajo te barve kar nekaj omejitev, to izjemno novo tehnologijo uporablja že več podjetij. Proces izdelave tovrstne tiskarske barve je predstavljen na sliki 2.

Podjetje Living Ink v proizvodnji tovrstne tiskarske barve uporablja ekstrahiran stranski produkt alg spirulina. Ta surovi pigment se očisti, zmelje in oblikuje v disperzijo, podobno običajni tiskarski barvi. Tovrstna barva se zdi kot dober alternativni vir pigmentom, saj bi lahko njihova uporaba nadomestila uporabo neobnovljivih virov v proizvodnji tiskovin. Dejansko bi lahko prispevale k manjšemu

ogljiknemu odtisu, ker kot rastlina s fotosintezo porablja ogljikov dioksid in proizvaja kisik. Tovrstne rešitve so za zdaj žal redke, so pa zelo pomemben korak k bolj trajnostni tiskarski industriji.

Prehod na krožno gospodarstvo ne bo lahek. Ogromno dejavnikov je treba spremeniti, med njimi tudi življenjski in vedenjski slog posameznika. Kljub raznim obljubam proizvajalcev embalaže in zatikanju pri uveljavljanju strožje zakonodaje je fizična realnost linearnega oziroma enosmernega nekrožnega modela dosegla prelomno točko, saj je preprosto zmanjkalo prostora za odlaganje odpadkov, ki jih ustvarja sodobna družba. Odlaganje odpadkov na odlagališčih ni rešitev, temveč le dolgoročno skladiščenje, zato so bolj zgovorne rešitve obvezne. Embalažna panoga in tiskarstvo morata izstopiti iz vrtinca čim boljše/barvne/efektivne embalaže z nešteti nanosi specialnih barv in efektnih sredstev ter spremeniti miselnost v tako, da je manj boljše in da je ponovna oziroma krožna uporaba vseh materialov v tiskarstvu bolj pomembna od končnega videza izdelka. Prebivalstvo na svetu linearno narašča in s tem se povečuje tudi onesnaževanje okolja. Številne okoljske spremembe spodbujajo vse več novih krožnih modelov, ki bodo spremenile tudi potrebe trga. Tiskarska panoga se že danes lahko prilagodi s pomočjo prehoda na uporabo biozasnovane tiskarske barve in z zmanjšanjem vseh dodatnih materialov, ki niso krožni oziroma povzročajo škodo okolju.



INŠTITUT ZA
CELULOZO IN PAPIR
Innovative Cellulose Products