

RECIKLIRANJE OTPADNOG PAPIRA

RECYCLING OF WASTE PAPER

prof. dr. sc. Salim Ibrahimefendić

Biotehnički fakultet Bihać, Bosna i Hercegovina

dipl. ing. Asmir Budimlić

Biotehnički fakultet Bihać, Bosna i Hercegovina

dipl. ing. Melisa Bajramović

Biotehnički fakultet Bihać, Bosna i Hercegovina

REZIME

U ovom radu dat je pregled stanja otpadnih materija, kao i način njihovog ponovnog korištenja u raznim vidovima i modalitetima prerade.

Takoder je ocrтана specifičnost jednog regiona koji je po infrastrukturi i instaliranim preradivačkim kapacitetima, istina danas ne aktiviranim u potpunosti, spadaju među potencijalna mjesta izvora raznih štetnih uticaja na okolinu (zrak, voda, tlo), a u isto vrijeme može biti kvalitetan i dugoročan izvor raznih vrsta sirovina i polu sirovina. Uz primjenu iskustva i znanja koji su neophodni za rješavanje ovog veoma važnog problema, moguće je iznaći rješenje koje će zadovoljiti ekološke kriterije uključujući specifičnosti lokalnog ambijenta i na taj način postići i ekonomski efekat.

Ključne riječi: ambalaža, recikliranje, otpadni papir, ekologija

ABSTRACT

This work includes the overview of waste materials condition, as well as the possibility of their repeated usage in different processing aspects and modalities.

That what is also presented is a specific quality of one region that according to infrastructure and installed processing capacities, although not completely activated nowadays, belongs to potential sources of various contamination effects that affect the environment (air, water, soil), but at the same time it can be qualitative and long lasting source of different kinds of raw materials and half raw materials. Therefore, with a lot of experience and know-how necessary for solving this very important problem, it is possible to find solution that will meet ecological criteria including specific qualities of a local ambience and thus achieve even the economical effect.

Key words: recycling, waste paper, waste cardboard, ecology

1. UVOD

Danas na svijetu živi preko šest milijardi stanovnika što je 6000 puta više nego u davno doba. Još u prvoj polovici prošlog vijeka, nasrtaj čovjeka na prirodu, dobili su takav intenzitet, da su nadvladale one sile koje održavaju prirodne procese u normalnom stanju. Industrija i rudarstvo, bili su neophodni čovječanstvu, koje se povećalo, ali od tada nije više bila dovoljna ona prirodna snaga, onaj prirodni mehanizam, koji je zaštićivao i čistio zrak, vodu i zemljište. Prirodni procesi nisu bili dorasli velikom tempu koji je donijela industrijalizacija i počelo je devastiranje tla, zraka i vode. Danas se jasno, da sama priroda ne može održavati neophodnu stabilnost čovjekove sredine, pa se zato moraju uključiti svi potencijali društva; umni i materijalni, da se spriječi uništavanje. Bez obzira na veličinu planete na kojoj se odvija život, ipak je činjenica da na visini većoj od osam kilometara nema života kao ni na dubini oceana

većoj od jedanaest kilometara i ljudskoj vrsti predodređen je veoma mali prostor. Godišnji priraštaj stanovništva je cirka 95-100 miliona stanovnika i očekivati je veliku eksploziju rasta stanovništva na nekim kontinentima; Afrika, Azija, Južna Amerika. Prema podacima OUN, preko polovice stanovništva se slabo hrani, a trećina stalno ili povremeno gladuje. Da bi se ova ljudska masa ishranila, da bi dobili prostor za stanovanje i življenje, da bi dobila toplotnu i električnu energiju, potreban je standard dostojan čovjeku. Nastaće još žešći nasrtaj na prirodu, na životnu sredinu, a što će sigurno dovesti do sve veće razgradnje i uništavanja prirode. Postoji samo jedna dilema; hoće li čovječanstvo uspjeti da uspostavi ravnotežu u prirodi. Od svih šteta koje naša civilizacija nanosi prirodi, jedna od najvećih je ona koja pogađa šume. Šume su pored izvora drvene mase koja se prerađuje mehanički, finalizira u namještaj, hemijski-proizvodnja papira i kartona, služe kao pluća jer iz atmosfere izdvaja ugljični dioksid i vraća životvorni kisik. Europska unije je 1996. godine usvojila dokument IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) direktiva o cjelovitom sprečavanju i nadzoru zagađivanja koji se odnosi na veće potencijalne izvore industrijskog zagađivanja. Njen cilj je postići cjelovit pristup sprječavanja i nadzora zagađivanja i dostizanja visokog stepena zaštite okoline kao cjeline. Uvodi se sistem direktiva, dodjeljivanja cjelovitih dozvola zaštite okoline i koncept najboljih raspoloživih tehnika-koncept BAT (Best Available Technigme) te uključuje javnost. Kod izdavanja cjelovitih dozvola za zaštitu okoline, uobzirivat će se svi vidovi zaštite okoline, emisije u zrak, vodu i zemlju, nastajanje otpadaka, korištenje sirovina, energetska efikasnost, buka, sprečavanje nesreća, rizik i dr. Bez dozvole firme neće moći obavljati svoju djelatnost.

2. PAPIRNA I KARTONSKA AMBALAŽA

Proizvođači papirne i kartonske ambalaže nastoje iznaći što jeftinije sirovine, smanjiti potrošnju energije i vode, izvršiti automatizaciju i kompjuterizaciju procesa, smanjiti ispuštanje štetnih materija u zrak, vodu i tlo da bi finalni proizvod bio prihvatljiv cijenom, kvalitetom i dizajnom na tržištu. S druge strane trgovci nastoje da obezbijede veći promet, prodaju, gdje se dodatno upuštaju u modifikaciju proizvoda sa ambalažom, novim dizajnom, pakovanjima i markentiškom pristupu. Činjenica je da proizvođač ambalažnih materijala i ambalaže mora poznavati kvalitetu materijala (hrana, tehnička roba, pića), način sigurnog transporta i zaštitu od spoljnih uticaja kao i ponašanje ambalaže kada nije u radnoj funkciji (deponije, odlagališta).

Novosti u proizvodnji ambalaže od valovitog kartona su integrirane trake koje imaju slijedeće funkcije:

- zamjenjuje uobičajene perforacije koje nisu funkcionalne i mogu oslabiti kutiju
- trake za ojačavanje kutije, postiže se dodatna snaga kutije
- traka kao noseća ručka na kutiji čime se potpomaže boljoj funkcionalnosti kutije

Ambalaža treba da bude izrađena od ekoloških sirovina i u potpunosti da je neškodljiva za zdravlje ljudi. Novi proizvod koji osigurava ovaj kriterij je impregnirana ploča od valovitog kartona otpornih na vlagu. Ploča je impregnirana neškodljivim kopolimerom koji ima atest o zdravstvenoj ispravnosti, čime je jednostavno zamijenjen parafin kao impregnacijsko sredstvo. Uveden je pojam inteligentne ambalaže koja podrazumijeva da ona sadrži inteligenciju kreativnog stručnog i iskusnog tima lica koja su osmislili i stvorili kvalitetu ambalaže.

3. RECIKLAŽA

U pakovanju se koriste materijali koji u ambalaži daju potrebne karakteristike i funkcionalnost i javljaju se u otpadu. Celulozni materijali (drvo, papir, karton, piljevina, prerađeno drvo, slama i sl.), plastični i drugi hemijski obrađeni materijali (PVC, PS, PE, PU,

kopolimeri, acetatna celuloza, celofani i sl.), metali (metalne folije konzerve i dr.), kaširani materijali (plastika, papir plastika+metalne folije i dr.), aditivi i pomoćna sredstva (gume, smole, lakovi, ljepila, boje, grafički materijali), ambalaža kao otpadni materijal može biti izvor otrovnih tvari u slijedećim fazama:

- u vrijeme skupljanja otpadne ambalaže
- u vrijeme prerade klasificirane ambalaže u novi proizvod

Najprikladniji način za ekonomsko korištenje otpadne ambalaže je vršiti "mehaničko" razvrstavanje prije uskladištenja odnosno deponovanja, po vrsti materijala i ambalaže. Uspješno se vrši odvajanje vrsta papira (pisaći, novinski papir), staklene ambalaže po boji, namjeni i sl., metalne ambalaže (po vrsti materijala i namjeni), plastične ambalaže (po vrsti ambalaže, namjeni i sl.)

Izdvojena celulozna vlakna iz otpadnog papira i ambalaže, služe kao osnovna sirovina za proizvodnju svih vrsta pisaćih, štampanih i ambalažnih papira, kao i u proizvodnji keramičkih materijala (punila) građevinskih materijala (gips-karton ploče).

Reciklaža plastike se može sa današnjim stepenom razvoja tehnoloških procesa i postrojenja uspješno vršiti. Npr. PVC recikliran od boca može se koristiti za izradu saobraćajnih znakova, PET recikliran od boca, može se prati, sušiti i topiti u spužvu, u vlakna za punjenje jastuka i za izradu odjeće, ekstrudirane ploče mogu se primijeniti kao industrijski podovi i klupe u parkovima, polikarbonati koji se koriste u kompaktnim diskovima su bili regenerirani i uspješno iskorišteni kao novi konstrukcijski materijali.

Reciklaža stakla ima dugu tradiciju i ne može se ni zamisliti tehnologija proizvodnje stakla bez stakla iz ambalaže i građevinarstava (ravna stakla). Isti je slučaj sa materijalom koji postaje sve vrijedniji zbog poskupljivanja proizvodnje i veoma oštrih ekoloških uslova. Kod odlaganja otpada koriste se slijedeće tehnologije:

- termička obrada (piroliza)
- biološka obrada (anaerobni, aerobni postupak, gliste)
- fizikalno-hemijska obrada (npr. Inertiziranja)

Na deponijima dolazi do biorazgradnje otpada pri čemu nastaju: deponijski plin (metan), čvrsti ostatak, procijeđene vode, čvrsti ostatak nakon obrade procijeđena voda i deponijskog plina. Ekotoksikološki prihvatljiv je samo postupak sakupljanja deponijskog plina na uređenom odlagalištu i njegova obrada uz energentsko korištenje.

Termička obrada smanjuje volumen čvrstog ostatka a izgaranje pirolizom nastaju produkti koji sadrže metale u elementarnom stanju, njihove okside i sulfide u obliku letećeg pepela, male koncentracije organskih molekula (karboksilne i polisicklični, polihalogeni ugljikovodici). Moderna tehnologija omogućuje uklanjanje otrovnih tvari iz dimnih gasova, međutim nastaju poteškoće kod odlaganja otrovnih tvari. Biološka obrada kao tehnološki postupak se rjeđe koristi i to samo u slučajevima izdvajanja frakcija. Svaka tehnologija rješavanja ostatnog i miješanog otpada može činiti problem sa ekotoksikološke stanovništva jer ne postoji univerzalni sistem zaštite od emisije otrovnih tvari. Rješenje se traži u iznalaženju novih ambalažnih materijala čiji vijek trajanja je programiran vremenski i na spoljne faktore (svjetlost, temperatura, vlažnost). Zatvaranje ciklusa proizvodnje ambalažnih materijala što znači svi nastali nus produkti se prerađuju unutar procesa i ponovno vraćaju u proces. Klasificiranje otpadne ambalaže na mjestu nastajanja, čime se smanjuje količina ambalaže za odlaganje. Sprečavanje nastanka otpadne ambalaže se može regulirati različitim mjerama fiskalne i kaznene politike kao i javnim manifestacijama uz posticanje ekološki prihvatljive ambalaže (razna priznanja, nagrade i sl.). država treba da vrši kontrolu funkcionisanja, instaliranja tehnologija kao i kod instaliranja novih i da interveniše u slučajevima povećanog zagađenja okoline.

3.1. Proces recikliranja papirne i kartonske ambalaže

Na osnovu ispitivanja, testa biorazgradivosti i ekotoksičnosti papirnog mulja došlo se do podatka da nastane 100 kg nerecikliranog čvrstog otpada po toni finalnog proizvoda, što je bila osnova za daljnju izradu bilanse vlakna. Glavni izvor ovog otpada je povećano recikliranje starog papira. U 2000-toj godini stepen recikliranja starog papira je iznosio 43%, a iste godine je potrošeno starog papira 153,7 miliona tona papira i kartona. Mjesta nastajanja otpadaka koji se ne može reciklirati:

- Vlažan otpadak iz procesa sortiranja i prečišćavanja recikliranih vlakana
Sastav:
40-50% vlaknaste grudve
20-40% plastika
0,2-6 % minerali (staklo, keramika, pijesak)
0,1-2% metalni dijelovi
1-3% čvrste nečistoće
- Otpadak iz mase prije dolaska na papir mašinu
Sastav:
Degradirana vlakna, sluz, anorganske mase i sl.
- Mulj iz deinking procesa
Sastav:
40-60% mineralna punila (punila, kaolin, Ca-karbonat, kreč i dr.)
20-40% sitna vlakna
5-8% punila, vlakna sa punilom i tintom
1-4 % čvrste čestice
- Mulj sa otpadnih voda
Primarni tretman
Hemijski tretman
Biološki tretman

Mulj sa primarnog tretmana sadrži 80 % sitnih vlakana i druge organske materije, a ako se kod proizvodnje papira i kartona koriste mineralna punila tada je sadržaj vlakana i organskih materija smanjen na 50 %.

Mulj sa hemijskog tretmana otpadne vode sadrže uglavnom minerale

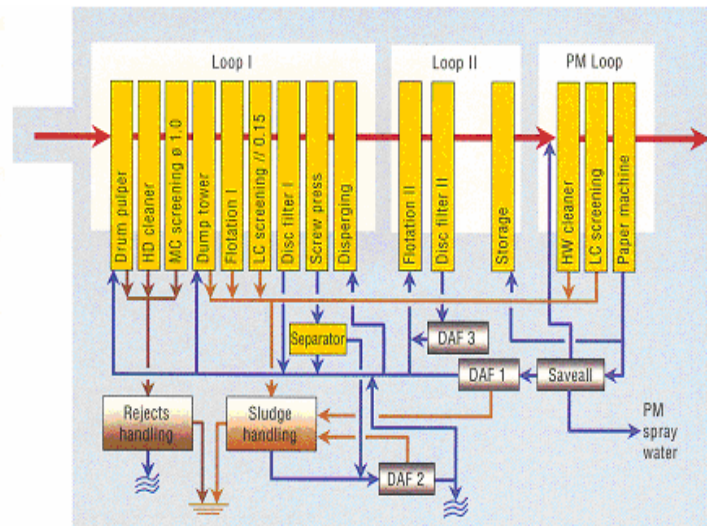
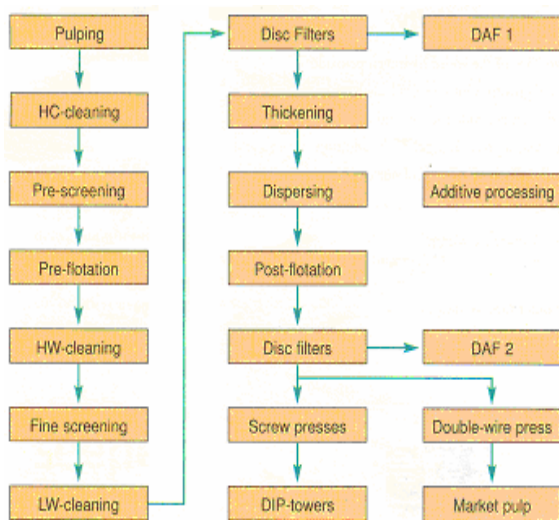
Mulj sa biološkog tretmana otpadne vode sadrži organske materije i proteine

Sve vrste mulja se sa koncentracije 1-2 % ugušćuju i odvodnjavaju na suhoću 40-50 % i zatim se spaljuju ili odlažu na deponijima. Otpad se može koristiti kao kompost (đubrivo) mada zakonski propisi EU ne dozvoljavaju zbog mogućnosti prisustva teških metala i AOX (AOX nastaje u otpadnim vodama iz procesa bijeljenja u kome se koristi hlor, hipoklorit i hlor dioksid).

3.1.1. Industrijski proces recikliranja

Sakupljeni (vraćeni) papir je recikliran u modernom dvostepenom deinking postrojenju koja su isporučena od Sulzer (sada Voith) Andritz-Ah Strom (sada Andritz) i Kadant Lamort. Proizvodni proces je identifikovan za deinking celulozu, za novinski papir i prodajnu celulozu. Deinking uređaj ima dvije identične paralelne linije sa zajedničkim rezervoarskim tankovima poslije svakog stepena procesa. Cjelokupni proizvodni proces je u potpunosti automatizovan. Sakupljeni papir (ONP/OME) je kuhan u bubanj palperu i sitni djelići su se separacijom izdvojili. U slijedećem stepenu u visokoj koncentraciji se čisti masa prije dva reaciona tornja. Treći stepen postrojenja za separaciju ima sito sa 1,2 mm otvora i instalirani su prije prvog flotacionog stepena. Preflotacija se sastoji od četiri primarna stepena, u dvije linije i pet zajedničkih sekundarnih stepena. Masa je čišćenja od teških onečišćenja (HC) u

sedam stepena uređaja za čišćenje poslije flotacije. Linija prečišćavanja mase je poboljšana sa četiri stepena fine separacije 0,15 mm dimenzije otvora i uređaja za izdvajanje lakih predmeta. Prvi uređaj za recikliranje i krajevi sa dva uređaja- postrojenja za odvodnjavanje procesna voda se čisti sa flotacijskim zrakom i recirkulacijom vraća na postrojenje. Celuloza je transportovana na proces disperzije u cilju postizanja mehaničkih i optičkih vrijednosti što su zahtjevi-kriteriji finalne deinking celuloze. Sekundarna linija za recikliranje uključujući flotaciju sa tri primarne i dvije zajedničke sekundarna flotaciona stepena i proces odvodnjavanja koristi "disk" filtere. Denking celuloza za PM-u je odvodnjena na puž presi za final koncentraciju od 28% deinkirana celuloza je odvodnjavana na dvostrukim mrežnim presama do aprox. koncentracije 43% (slika 1a. i slika 1b.) Filtrat se čisti sa zrakom flotacijom i ponovo vraća u sekundarni tehnološki proces gdje je primarno korištenje prečišćene vode, a svježja voda se samo koristi na papir mašini. Glavni parametri kontrole kvaliteta koncentracija, bjelina i pepeo se prate i kontroliraju u procesu, regularni mjerenja su laboratorijska. Kvaliteta celuloze je primaran i denking celuloza se koristi kao sirovina za razne vrste papira širom svijeta. Glavna primjena je za izradu novinskog papira, ali se koristi i za magazine (ilustracione papire i tisak papir). Neki potrošači koriste celulozu za liniju bjeljenja i povećavaju bjelinu od 70 % i to sa duplim bijeljenjem, i sa postignutom bjelinom celuloze koriste se za proizvodnju visokokvalitetnih pisanih papira.

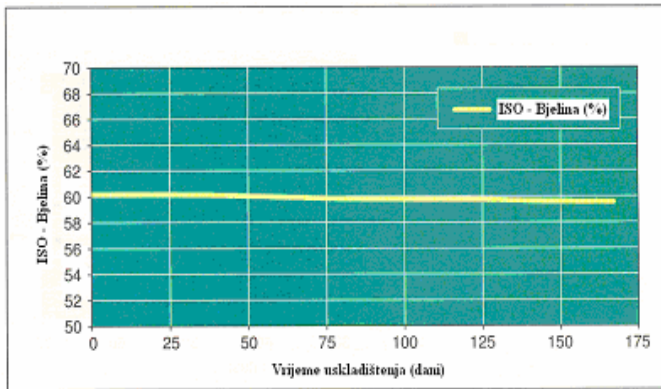


Slika br. 1a. Tehnološka shema deinking procesa

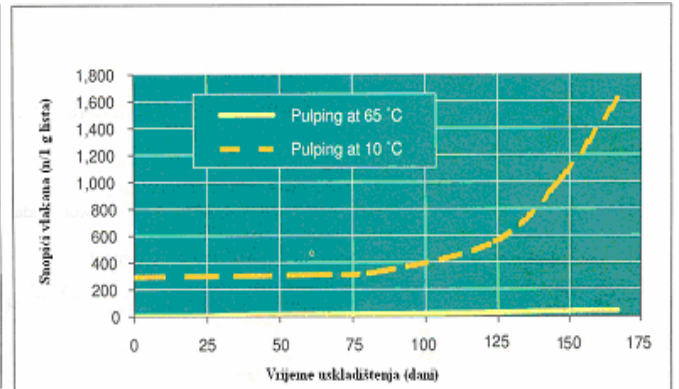
Slika br. 1b. Tehnološka shema deinking procesa sa dva segmenta

Vrijeme uskladištenja i uslovi

Sachsen tvornica je nastala na bazi praktičnih iskustava, što je usporedivo ili identično ostalim vrstama tržišne celuloze, uključujući primarna celulozna vlakna. Test dijeljenja je razvijen iznad 120 dana i pokazuje malu degradaciju- smanjenje bjeline (slika 2.). Stabilitet bjeline pokazuje Sachsen celuloza u cijelom svijetu. Vrijeme uskladištenja i temperatura utječu na broj međuvlaknastih veza, stvaranje snopica vlakana poslije kuhanja (slika 3).



Slika br. 2. Uticaj vremena uskladištenja na ISO – bjelinu



Slika br. 3. Uticaj vremena uskladištenja i temperature na snopiće vlakana

Tabela br.2. Asortiman proizvodnje – papiri od recikliranih vlakana

Vrijednosti	Jedinice	Standard	Viprint	Vipress	Vinag	Vipco
Gramatura	g/m ²	ISO/R 536	54 – 100	54 – 80	54 – 110	60 – 80
Specifični volumen	cm ³ /g	ISO/R 438-65	1,15 – 1,35	1,15 – 1,35	0,93	1,3
Dužina kidanja	N	ISO/R 1924	min 39	min 40	min 40	min 45
Bjelina (R 457)	%	ISO/R 2470	82 ± 2	82 ± 2	82 ± 3	82 ± 2
Boja		DIN 5033				
L			89,5 ± 1,5	89,5 ± 1,5	89,5 ± 1,5	91,0 ± 1,5
a			0,1 ± 0,5	0,1 ± 0,5	0,1 ± 0,5	0,1 ± 0,5
b			-4,5 ± 1,0	-4,5 ± 1,0	-4,5 ± 1,0	-3,5 ± 1,0
Opacitet	%	ISO 2471	min 93	min 93	min 92	min 93
Glatkoća	sek	ISO 5627			350 ± 50	
Bekk						
Hrapavost	ml/min	-	205 ± 25	235 ± 25	40 ± 20	200 ± 50
Bendtsen						
Sjaj lehanan	%	-			32 ± 3	

Opaska:

1. Vlakna 100 % sekundarne sirovine
2. Proizvod je moguće reciklirati
3. Ispouka : B obine sa papirnom zaštitom sa ili bez bandažiranja
Arci sa papirnom zaštitom

Tabela br. 3. Tehnološke karakteristike papira iz recikliranih materijala

Klimatski uslovi ispitivanja t = 23±1°C, RM = 50±2%, Standard ISO 187

Gramatura G g/m ²	Otpornost prema kidanju kN/m	Indeks kidanja Nm/g	Dužina kidanja m	Rastezanje %	Apsorpcija vode Cobb60 g/m ²	Vlaga AM %
SO 536 SCAN P-6	ISO 1924-2 SCAN P-38	ISO 1924-2 SCANP-38	ISO 1924-2 SCANP-38	ISO 1924-2 SCANP-38	ISO 535 SCANP-12	ISO 287 SCANP-4
90±5	U – MIN 3,0 P – MIN 1,5	U – MIN 33,0 P – MIN 16,0	U – MIN 3400 P – MIN 1600	U – MIN 1,8 P – MIN 3,2	max 40	7,0 ± 1
100±5	U – MIN 3,6 P – MIN 1,7	U – MIN 36,0 P – MIN 17,0	U – MIN 3600 P – MIN 1700	U – MIN 1,9 P – MIN 3,3	max 40	7,0 ± 1
110±5	U – MIN 4,0 P – MIN 2,0	U – MIN 36,0 P – MIN 18,0	U – MIN 3700 P – MIN 1800	U – MIN 2,0 P – MIN 3,4	max 40	7,0 ± 1

Opaska: 1. Vlakna 100 % sekundarna sirovina (klasifikacija EN 643:1994, A₆D₅D₆).

2. Širina bobine: širina do 4150 mm
3. Promjer bobine: Max 1150 mm
4. Promjer hilzne: 76 mm, 100 mm
5. Zaštita: papirna zaštita sa ili bez bandažiranja, hilzna zaštićena

čepom

6. B obine su označene na obodu i na čelu
7. Proizvod je moguće reciklirati

4. PREGLED STANJA U BIH

Prije rata BiH je bila značajan proizvođač ambalažnih materijala i ambalaže sa modernim i suvremenim tehnološkim kapacitetima, solidnom sirovinskom osnovom, sa bogatim asortimanom proizvodnje i prepoznatljivim kvalitetom na domaćem i ino-tržištu: Evropa, Afrika i sl. Sama činjenica da je izvoz objedinjene industrije celuloze, papira i ambalaže BiH bio u vrijednosti 18 miliona američkih dolara i da je tržište BiH bilo skoro u potpunosti pokriveno sa domaćim proizvodima, izuzev novinskog papira i da je na tržištu ex Jugoslavije također bilo prisutno dosta proizvoda, (natron papir, natron vreće, celofan i dr), ukazuje na visok stepen dinamičnosti i fleksibilnosti ove grane. Međutim, poslije rata, stanje je drugačije i karakterizira se prestankom rada svih tvornica vlakna i papira, a znatno je smanjena proizvodnja svih vrsta ambalaže. Proces globalizacije je uveliko zahvatio Evropu pa se logično prenio i na BiH, tako da će se obnovljena proizvodnja vlakna, papira i ambalaže odvijati u sklopu velikih inozemnih firmi sa prepoznatljivim kvalitetom, marketingom i naučno istraživačkim radom. Uslovi za nesmetani razvoj proizvodnje ambalažnih papira i ambalaže u BiH postoje kao što su: sirovinska i energetska osnova, tržište, kadrovi, tradicija i sigurno će se današnji iznos od 139 miliona KM koji se troši na uvoz ambalažnih papira i ambalaže smanjiti u korist vrijednosti izvoza ambalažnih materijala i ambalaže i također riješiti će se pitanje ekologije u skladu sa Evropskim standardima čime se stvaraju uslovi za kompleksno ispunjavanje uslova izvoza prehrambenih proizvoda na ino-tržišta. Danas se u BIH sa domaćeg tržišta sakupi cca 28.172 tone miješanih papira sa pretežnim udjelom papirne i kartonske ambalaže, a uveze se iz inostranstva cca 24.318 tona miješanih papira sa pretežnim udjelom papirne i kartonske ambalaže. Također se uveze sulfatne četinarske celuloze 1500 tona kao i natron papira za proizvodnju natron vreća 2550 tona. Stepem reciklaže otpadnog papira, kartona, papirne i kartonske ambalaže je ispod Evropskih normi, mada se svake godine udio sakupljenog papira na domaćem tržištu znatno povećava. Iskustvo iz nekih Evropskih država potvrđuje predratnu ideju o stvaranju jedinstvenog prerađivačkog kapaciteta za otpadnu papirnu i kartonsku ambalažu, novinski i ilustracioni, higijenski i kućanski papir koji bi se reciklirao i bijelio do stepena upotrebljivosti za proizvodnju pisaćih, štampaćih i drugih vrsta papira. Pored jačanja svijesti o ekološkom značaju recikliranja, nužne su i državne postojane mjere kroz ekološko oporezivanje svih uvoznih ambalažnih materijala i ambalaže. Danas u BIH postoje dvije integrirane tvornice za preradu otpadnog papira i korištenje recikliranih vlakana; "Natron Hajat" Maglaj koji koristi otpadni papir i otpadnu ambalažu za proizvodnju ambalažnih papira i ambalaže, "Celex" Banja Luka koja je koristila reciklirani papir, danas koristi originalno prirodno celulozno vlakno za TISSUE papir. Iskustva iz drugih zemalja kao i ranija vlastita istraživanja su pokazala da se uz dodatna investiranja mogu proširiti i inovirati kapaciteti za preradu starog papira i dovesti do takvog tehnološkog nivoa da se može proizvesti celuloza iz recikliranih vlakana, upotrebljiva za proizvodnju skupih finalnih proizvoda, pisaćih, štampanih papira, visokovrijednih ambalažnih papira (clupak papir). U cilju smanjenja opterećenja na životnu okolinu kao i na troškove prerade starog papira i ambalaže, nužna su integralna istraživanja u cilju određivanja maksimalnih unosa polimera, kaširanih materijala u ambalažne materijale i ambalažu, a da se pri tome ne utiče na karakteristične vrijednosti ambalažnih materijala i eksplatacioni uslova korištenja ambalaže.

5. SADAŠNJE STANJE I PREDVIĐANJA U EUROPI

Evropa je postala primarna u recikliranju papira, ostvarivši rekordan stepen recikliranja 54,6 %, daleko veći nego u Americi i Aziji. U 2005-toj godini je reciklirano 43 miliona tona papira

i kartona, više od polovine papira koji se danas koristi proizvodi se od starog papira. Velika pažnja se poklanja poboljšanju sposobnosti recikliranja papirnih i kartonskih proizvoda gdje je primjenjivo obezbojavanje ovih proizvoda. Industrija teži da postigne maksimalnu upotrebu nerazdvojivih vrsta starog papira uspoređujući njihove osobine sa zahtjevima finalnog proizvoda. U isto vrijeme je interes za dostizanje većeg nivoa recikliranja uz dodatne napore specifičnih industrijskih sektora kako bi se ispoštovali zakoni životne sredine. Iskorištenje starog papira i kartona u proizvodnji ambalažnih papira u 2005-toj godini je imalo rast od 4,2 %, a grafičkih papira 2,8 %. Udio starog papira kao sirovine u papirnoj industriji je povećan sa 41% u 2004-toj godini na 41,6 % u 2005-toj godini i sada iznosi kao i procent unesenih svježih vlakana 42%. Od ukupne količine starog papira 62,5% se koristi u proizvodnji različitih vrsta ambalaže. Za valoviti karton se troši 20,6 miliona tona starog papira što čini 46 % ukupne količine upotrebljenog starog papira. U 2005-toj godini je reciklirano 77 % papirne i kartonske ambalaže. Količina starog papira iz procesa proizvodnje grafičkih papira iznosila je 12,7 miliona tona u 2005-toj godini, a 12,3 miliona tona u 2004-toj godini. Količina starog papira iz domaćinstava i sanitarnih papira je smanjena na 49 % u 2005-toj godini. U 2004.-toj godini je izvoz starog papira bio 5,2 miliona tona dok je u 2005-toj godini iznosio 7,1 milion tona.

Izvoz u Kinu je u 2005-toj godini iznosio 4,5 miliona tona, što je 60 % ukupnog izvoza. Krajnji cilj je povećati do 2010 godine povećati stepen recikliranja na 66 %, što znači da treba svake druge godine dodatnih 2 miliona tona reciklirati.

6. BUDUĆNOST

Mnoge nevolje nagone savremeno čovječanstvo da se pozabave problemom otpadaka. Resursi sirovina su sve siromašniji, postaju sve skuplji i teže se dolazi do njih pa se nekada koriste i neekonomični procesi dobivanja – skupi postupci. S druge strane sve veći broj mnogoljudnih gradova sa koncentracijom stanovništva na male gradske cjeline uvjetuje pojavu velikih količina gradskog otpada. Sa porastom životnog standarda mijenja se količina i sastav otpada, a time raste latentna opasnost za zagađenje tla, vode i zraka. Sada postoje svi uslovi, uključujući i zakonsku regulativu da se industrijskom i gradskom otpadu priđe sveobuhvatnije, dugoročnije i sa ekonomskim naglaskom. Istražena su i aplicirani tehnološki postupci i postrojenja za usitnjavanje, separaciju i miješanje pojedinih komponenata uz postizanje zadovoljavajućih stepena kvaliteta. Također su uvedeni tehnološki postupci višeg nivoa kao što su: metode isparavanja i redukcije, metode hidriranja pod pritiskom radi dobivanja ugljikovodika, vrenja za dobivanje alkohola, odnosno jeftinih bjelančevina za ishranu životinja. Biosfera je jedinstvena i ona ne poznaje ljudske granice, pa se njenoj sanaciji jer je ozbiljno ugrožena treba prići zajednički, jedinstveno koristeći istovremeno stečena iskustva na bilo kojem mjestu zemljine površine, umne potencijale i višak finansijski sredstava nastali korištenjem prirodnih resursa.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Dosadašnji stepen razvoja tehnike i tehnologije za recikliranje otpadnih materijala; naročito otpadnog papira i kartona, svih vrsta plastičnih masa, metala, drvenih, kožnih otpadaka i otpadaka od kaširanih materijala je dostigao takve vrijednosti da može zadovoljiti ekološke kriterije i ekonomske parametre, što je svakako u fokusu investiranja i ubrzane izgradnje prerađivačkih kapaciteta. Sama činjenica, da je u Europi skoncentrisano istraživačko-razvojno tehničko i tehnološko znanje i iskustvo i da je velik izvoznik sakupljenog i recikliranog papira i kartona u Aziju, kao i glavni snabdjevač proizvedeni i recikliranih

polimernih materijala, ukazuje na veoma interesantno i ekonomski važno područje za nacionalnu ekonomiju svake države, uključujući BiH, jer se mogu organizirati sakupljanja i recikliranja otpadnih materijala kao i vlastita proizvodnja odgovarajućih postrojenja (kooperacija, kupovina licenci, vlastita rješenja i dr.) a sve donosi pored ekonomskih efekata i relativno jeftina radna mjesta.

8. LITERATURA

- [1] Contract Packaging Services in California, Chicago, Memphis, <http://www.packaging.com/> Copyright: 1995-2007 Aaron Thomas Company, Inc.
- [2] Čorlukić F.: Tehnologija papira, školska knjiga Zagreb 1987. godina
- [3] Ibrahimfendić S.: Papir i informatika, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale u Zenici, Zenica, maj 2006. godine
- [4] Imbriovčan Z.: Stanje u ambalažnim industrijama Hrvatske / Condition industries in Croatia; Ambalaža, <http://www.ambalaza.com/>
- [5] Melčić D.: Inteligentnom ambalažom u nove uspjehe / The intelligent packing for the new successes. Časopis ambalaža; Razgovor povodom/Features 2003. godina
- [6] More recovered paper in paper production bpp, News balkan pulp and paper news volume VII, decembar 2006 godine, Beograd-Sr. Mitrovica
- [7] Pfitzer T.: Recycling/deinking, Mills tell their stories ppi, pulp and paper International, april 2003. godine
- [8] Uščuplić M.: Umiranje šuma u Bosni i Hercegovini, Fond eko svijet, 20/2006 godine, Sarajevo
- [9] Vipap Videm Krško: Proizvodnja papirja in celuloze d.d. Vzorci-samples-reciklirani papirji, Krško, 04.maj 2006 godine.
- [10] Vizija nevladinih organizacija – pol manjša poraba papirja, Okolje in papirniška industija, papir, Slovenija, paper Slovenija, novembar 2006 godina 2/XXXIV

