

MOGUĆNOST SMANJENJA UTICAJA INDUSTRIJE CELULOZE I PAPIRA NA ZAGAĐENJE OKOLINE

POSSIBILITIES OF DECREASING PULP AND PAPER INDUSTRIE'S INFLUENCE TO POLLUTION OF ENVIROVMENT

Vanr.prof.dr.sci. S. Ibrahimefendić,
Fakultet za metalurgiju i materijale u Zenici

mr. H. Duraković,
Kompanija "Natron-Hayat" Maglaj

I.Havić,
Kantonalna direkcija robnih rezervi Zenica

Ključne riječi: drvo, stari papir, vlakno, delignifikacija, papir, karton, energija, zelena bašta, gasovi

REZIME

Industrija celuloze i papira spada među najveće zagađivače okoline (zrak, voda, tlo) i zato je u određenom vremenu intenzivnog razvoja, došlo do velikog uticaja na okolinu sa posljedicama za opstanak flore i faune kao i na zdravlje stanovništva. Sa razvojem ekološke svijesti društva, a u isto vrijeme odgovarajuće legislative, intenzitet razvoja nekih tehnoloških segmenata procesa – proizvodnja celuloze – vlakna se modifikovao sa novim sirovima, inovacijama unutar procesa, što je smanjilo količine ispusnih materijala, a dodatnim postupcima su ovi materijali oplemenjeni i ponovo vraćeni u proces, čime se postigla ekonomičnost procesa i zadovoljenje ekoloških standarda.

Ipak zbog velikih početnih investicionih ulaganja u kompleks zaštite, strategija globalizacijskog pristupa industriji celuloze i papira je da se proizvodnja celuloze – vlakna premjesti u regione bogate "bio masom", gdje još nisu saživili ekološki propisi i da se celuloza dobavlja do tvornica papira i prerađivača, gdje se ne javljaju hemijske štetne tvari za okolinu.

U radu su date tehnološke mogućnosti korištenja novih izvora vlakna – celuloze u vidu starog papira, zatvaranje ciklusa voda i vlakana, a time se smanjuje količina vode i opterećenja ispusnih voda (BPK5, KPK, SS), a sve se pozitivno odražava na stepen korištenja energije, a time i smanjenja emisije ugljičnog dioksida.

Industrija celuloze, papira, kartona, papirne i kartonske ambalaže spada među veoma dinamične industrije koja koristi najsavremenija dostignuća nauke i tehnoloških znanja i svaki mali segment u inovacijama ima direktan uticaj na kvalitet i ekonomičnost poslovanja.

Key words: wood, waste paper, fiber, delignification, paper, corrugated boards, energy, green, gasses

SUMMARY:

Pulp and paper industry is one of the biggest polluters of environment (air, water, earth) and that's why it has significant influence to the environment with consequence to survival of flora and fauna as well as on the health of people. With development of knowledge about the environment, and in the same time related legislative, intensity of some technological processes development in pulp-fiber production was

changing regarding new raw materials, innovation in processes, and that's why amounts of emission of waste material decreased, and with some additional actions those materials refined and returned back to process, so it helps to have better economy and better environmental standards.

The legalistic strategy of development of pulp and paper industry because of big start-up investments in protection complex is to move pulp production in regions that are rich with bio-mass, where environmental laws have not implemented yet and then to transport pulp to paper mills in order to avoid harmful materials.

There were given technological possibilities for using of new sources of pulp-fiber such as using of waste paper, returning back water and fiber flow, so it decrease water consumption and wasting of gasses (BPK5, KPK, SS) what positively impact stage of using of energy and therefore decreasing of emission of CO2

Pulp and paper industry is really dynamic industry that uses modern science and technological knowledge and every even small segment has direct influence to the quality and economy of business.

1. UVOD

Industrija celuloze, papira, kartona, papirne i kartonske ambalaže u svijetu doživljava renesansu jer je u dodiru sa plastičnom industrijom u više tehnološko-marketinških elemenata postigla prednost u prošlom periodu je bila ozbiljno ugrožena upravo od industrije plastike i prijetila je opasnost obustavljanja proizvodnje i plasmana proizvoda.

Druga oblast gdje je papir imao dominantno mjesto je informatika sa pratećim djelatnostima: izdavačka, publikacije, javni TV servisi, internet gdje je ostao ne samo primaran, već je potvrđena psihološka strana čovjeka da je naklonjena papiru i pisanim informacijama.

Proizvodnja vlakna (celuloze) i papira je prošla kroz etapu brze i efektivne modernizacije i proširenja obima proizvoda uz promjenu strukture sirovina i energenata.

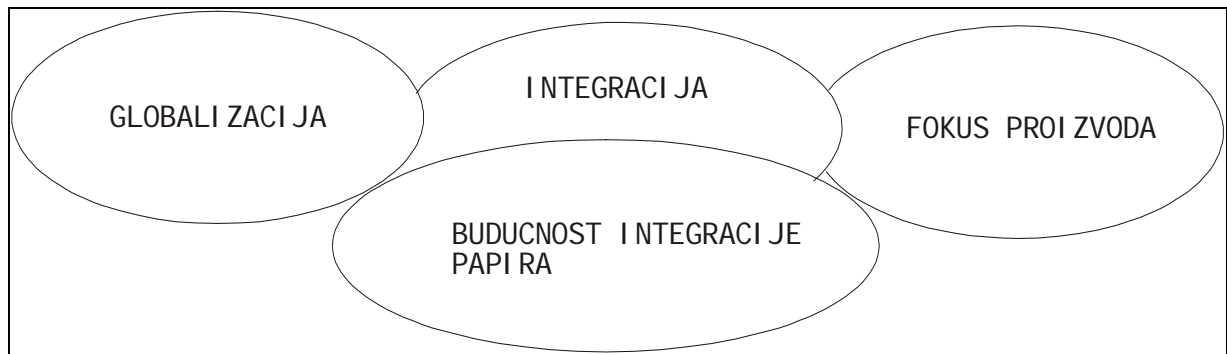
Globalno gledajući mjesto industrije celuloze i papira, može se zaključiti da u svim sadržajima i legislativi mora biti integralni dio evropskih i svjetskih standarda o ekološkim normama i čistim tehnologijama.

Pored prirodnih resursa (četinari, lišćari, jednogodišnje biljke) uspješno se koristi i stari papir, a u pojedinim zahtjevima za poseban kvalitet papira i polimeri, dok se kao energenti koriste uglj, plin, nafta, otpaaci od drveta i omjer vrsta zavisi od mjesta lociranja tvornice i raspoloživosti energenata.

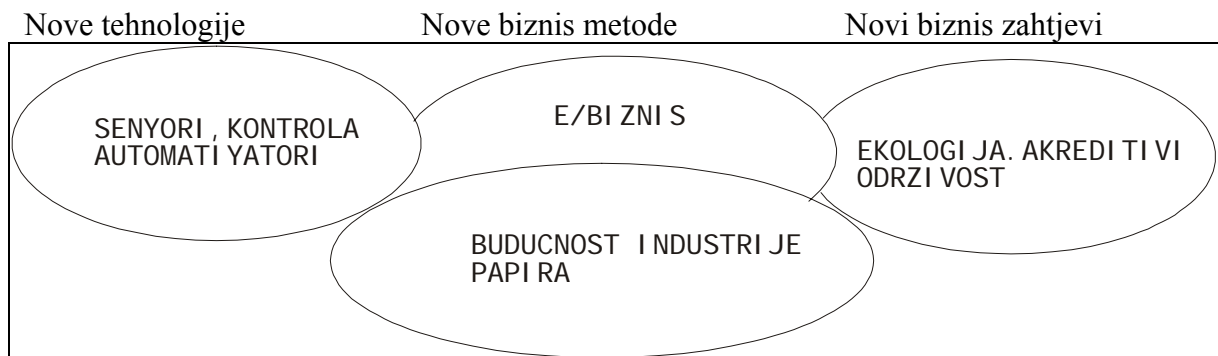
Kao što je slučaj kod ostalih industrijskih grana, industrija celuloze i papira mora konstantno održavati i poboljšavati kvalitet uz odgovarajuću ekonomičnost proizvodnje, smanjenje utroška osnovnih sirovina, energenata, pomoćnih materijala, broja uposlenih i količina otpadnih materijala koji zagađuju okolinu.

2. BUDUĆNOST INDUSTRIJE CELULOZE I PAPIRA

Industrija celuloze i papira je jedna od najvažnijih industrija u svijetu, gdje je direktno uposljeno tri miliona radnika i godišnje realizacije u vrijednosti od 850 biliona U\$. Ona ima kontinuiranu strategiju i strukturalne promjene tokom godina i biće u kontinuitetu, slika 1 i slika 2.



Slika 1. Strukturne promjene



Slika 2. Strategijske promjene

Pira (international) je identifikovala sedam glavnih faktora koji će imati uticaj i efekat na industriju celuloze i papira, oni su:

- globalizacija i konkurencija,
- pozicioniranje marketinga,
- tehnologija,
- inovacija i razvoj,
- sirovina,
- ekologija i
- ekonomske odluke.

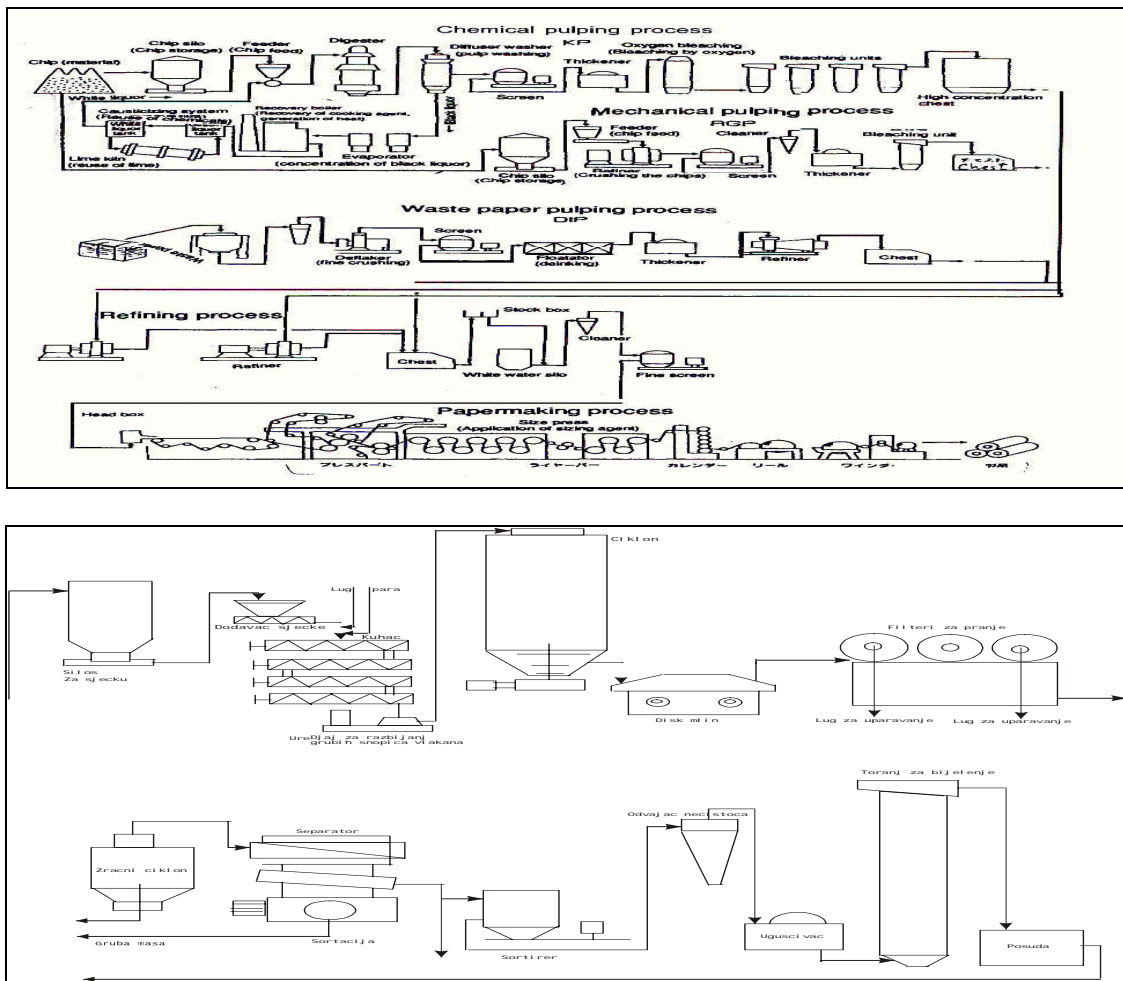
Globalizacija i konkurencija tj, globalno prisustvo čini pomoć za mnoge kompanije papira. Strategija globalizacije ima dvije glavne komponente:

Prva je prodajna i vodeća komponenta, što se odnosi na sigurnost kupaca u svijetu.

Druga komponenta se odnosi na promjenu fokusa procesa industrije pokretanje sa tonama na tvorničkim izlaznim vratima.

3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE TEHNOLOŠKIH PROCESA PROIZVODNJE CELULOZE I PAPIRA

Proizvodnja vlakna-celuloze se može obavljati na tri tehnološka postupka ; mehanički, polukemijski i kemijski korištenjem starog papira kao izvora vlakna, slika 3 i 4.



Slika 3. Tehnološki postupak proizvodnje vlakna

Integracija navedenih tehnoloških procesa sa zajedničkim funkcijama: priprema i distribucija sirovina, regeneracija alkalija, proizvodnja energije i distribucija do mjesta potrošnje, priprema i distribucija tehnološke vode, tehnološkog i instrumentalnog zraka, kao i niza drugih servisnih funkcija i zadataka.

Svaki od tehnoloških postupaka je specifičan i vezan za konačan cilj; vrstu vlakna koje je neophodno za određenu vrstu papira i namjenu, a unutar postupka su moguće također promjene vezane za vrstu kemijskih sredstava sa kojima se vrši proces delignifikacije-kuhanja drvene mase.

Koncept integrirane proizvodnje omogućuje veću ekonomičnost proizvodnje celuloze i papira i sprovođenje mjera zaštite životne sredine koja se zasniva na korištenju tehnologije sa veoma malim otpadom ili bez otpada

4. TEHNOLOGIJE SA MALIM OTPADOM ILI POTPUNO BEZ OTPADA

Unazad zadnje dekade, troškovi sirovina uključujući i energiju su rasli kao i jačanje zakonskih propisa o ispuštanju otpada u okolinu, što je uticalo da industrija ponovno razmatra tekuće metode proizvodnje. U više slučajeva industriji je ponuđeno da iskoristi maštu i genijalnost da dođe do ekonomski-atraktivnih alternativa za regeneraciju-recikliranje otpada što je uvjetovalo skupu preradu.

Koncept čiste tehnologije u Evropskoj uniji, pokriva tri posebna ali komplementarna cilja:

- manje zagađenje, ispuštanjem u prirodnu okolinu,
- manje otpada,
- manja potreba za prirodnim resursima

Prednosti čistih tehnologija:

- * uštede sirovina 49 %
- * uštede vode 25 %
- * korištenje otpadnih proizvoda 24 %
- * ušteda energije 7 %
- * poboljšanje sigurnosti (smanjenje buke i neugodnih mirisa) 3 %.

4.1. Oblasti primjene čistih tehnologija

4.1.1. Površinski tretman

- smanjenje količina štetnih materija u otpadnim vodama nakon površinske obrade
- galvanizacija i kadmijum-platina proces uz nastajanje malih ostataka,
- projektovanje u cilju izbjegavanja stvaranja mješanog taloga metalnoghidroksida (specijalan otpad),
- zamjena kadmijuma u površinskoj obradi.

4.1.2. Tekstilna industrija

- smanjenje količina korištenih kemikalija za finalni proces tekstila (bijeljenje, bojenje, priprema za štampu i korištenje aditiva koji ne zagađuju okolinu

4.1.3. Industrija celuloze i papira

- smanjenje otpada u otpadnim vodama sa razvojem tehnologija gdje nema otpada,
- proces bijeljenja celuloze sa malim otpadom.
- Dezintegracija procesa celuloze zbu malih zagađivača
- Razvoj denking postupka.

4.1.4. Kemijska industrija

- alternativa ili zamjena procesa u prvom redu smanjenje zagađenja uzrokovanih nastajanjem kloriranih ugljikovodika u otpadnim vodama a koji nastaju u procesu sa organoklornim komponentama,
- razvoj procesa sulforiziranja sa malim ostatkom u organskom i kemijskom sektoru, otpadni proizvodi i otpadne vode koje su veoma opasne po okolinu.

5. MJESTA KORIŠTENJA ENERGIJE I VODE TE MOGUĆNOSTI UŠTEDE U NATRON-HAYAT D.D. MAGLAJ

5.1. Proces proizvodnje energije (električna i toplinska)

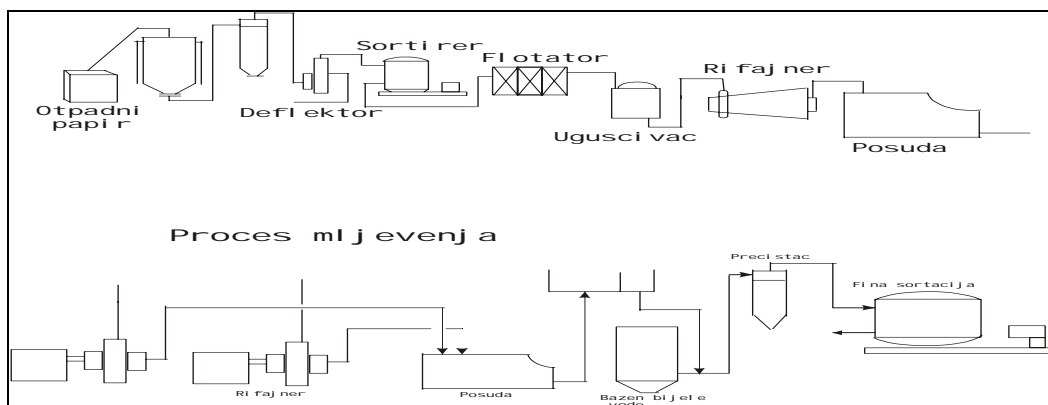
Proces proizvodnje energije se vrši u kompleksu energetike gdje su instalirana tri kotla na ugalj i jedan tehnološki kotao na uparenu crnu lužinu, dok se visokotlačna para provodi naizmjenično kroz tri turbine gdje se pored dobivanja električne energije vrši i redukcija pare za potrebe tehnoloških procesa:

- priprema drveta i proizvodnja sječke, kuhanje, pranje i separacija celuloze, uparavanja alkalija, proizvodnja alkalija za kuhanje celuloza,

- priprema starog papira kao osnovne komponente za papir ili kao jedne od komponenata izradu papira,
- priprema celuloze za proizvodnju i izradu papira,
- razni vidovi finalizacijepapira,
- prateće djelatnosti vezane za tehnološki proces proizvodnje celuloze i papira, pripreme tehnoloških voda, kompleks prečišćavanja otpadnih voda i druga mjesta.

5.2. Priprema starog papira

Balirani stari papir ili u rifuzi dolazi na depo odakle se transportuje trakom u palper gdje se vrši odvajanje krutih dijelova (metal, staklo, i sl.), a masa se disperguje i sa koncentracijom od preko 30 % doprema do dispergera (termički tretman) gdje se odvajaju organski i anorganski aditivi. Na slici 5. je dat tehnološki proces pripreme starog papira sa mjestima potrošnje termičke i električne energije. U tabeli 1. su dati odnosi potrošnje toplinske i električne energije kod kemijskog postupka dobivanja celuloze i pripreme vlakna od starog papira, gdje su vidljive prednosti u uštedama energije za stari papir i zato je opravdana intencija stalnog povećavanja količina starog papira u Evropi i u d.d. Natron-Hayat



Slika 4. Tehnološki proces pripreme starog papira

Tabela 1. Potrošnja energije kod prerade starog papira

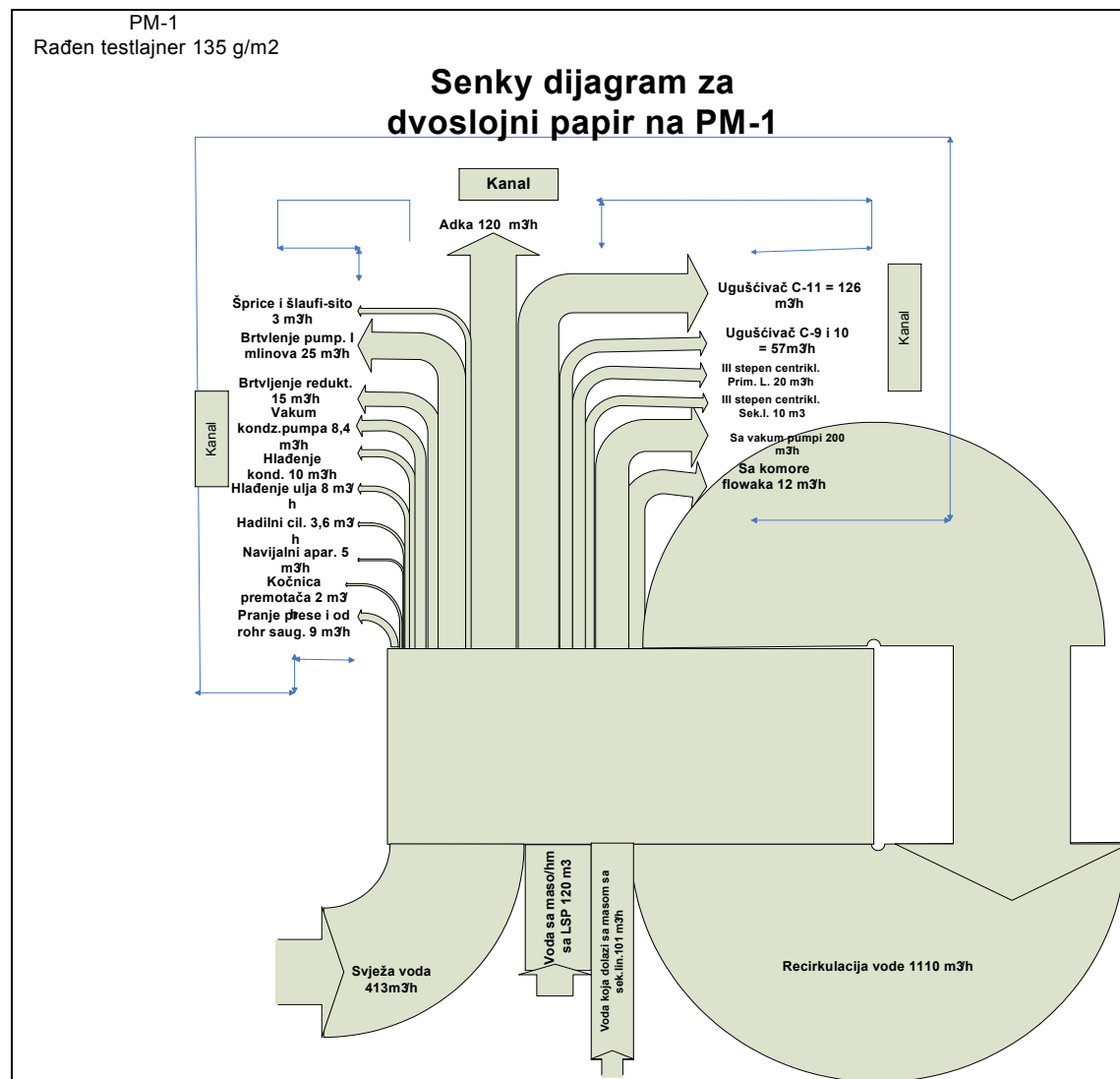
		Para t/t vlakno celuloza	Električ na energija Kwh/t vlakno celuloze	Para t/t stari p.	El.energ Kwh/t St.papir
pulper Razvlaknjena celuloza - papir	- Otpadni papir od valovitih kutija - Stare novine ilustracioni magazini	2,5	320	1,0	200

5.3 Priprema tehnoloških voda i mjesta korištenja voda

Tehnološka voda se uzima iz rijeke Bosne, čisti od grubih materija lišće, plastika, dijelovi drveta prolazeći kroz kosu rešetku, a poslije se vrši taloženje u bazenima uz dodatak aluminijum sulfata.

Dio vode se odvaja za proces totalne demineralizacije za potrebe energetske kotlova, dok se najveći dio usmjerava na tehnološke cjeline.

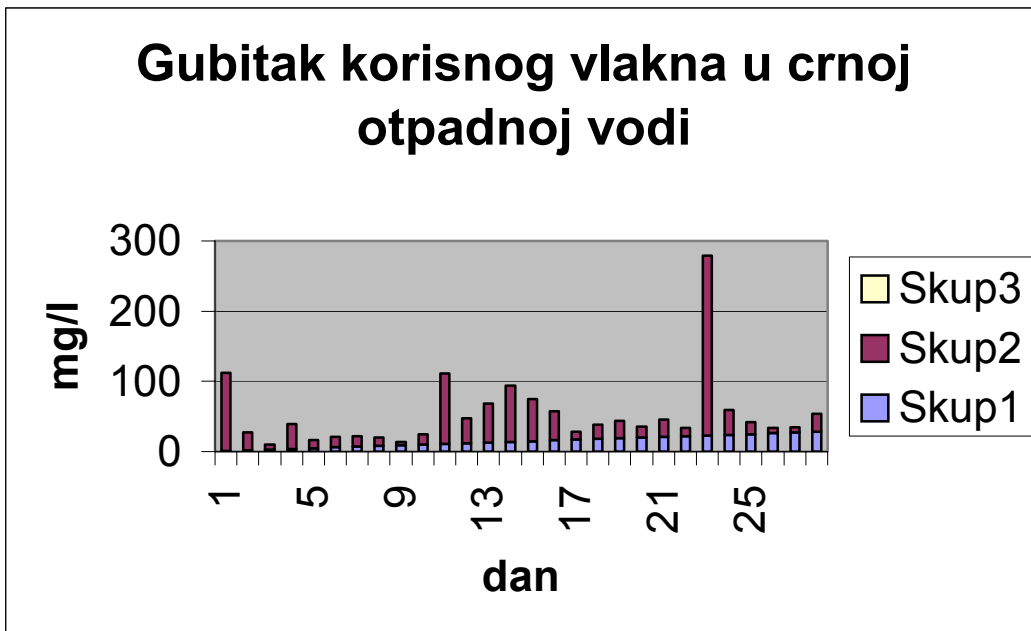
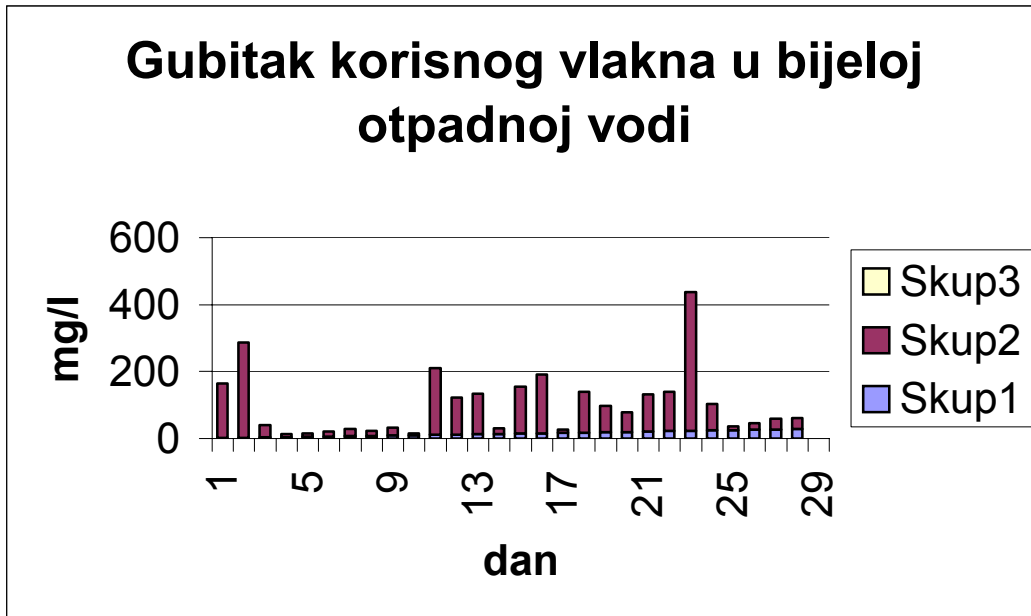
Na slici 6. je data bilanca vode kod proizvodnje papira na papir mašini br. 1., a u tabeli 2.dana je potrošnja vode u tvornici Natron-Hayat doo Maglaj. Kod integralnih tvornica celuloze i papira izvršeno je povezivanje krugotoka voda, čime se vrše velike uštede u kemikalijama, energiji, tekućim radnim troškovima, a što je najvažnije otpadne vode opterećene otpadnim materijama mogu se prečistiti do zakonskih standarda i ponovo vratiti u proces proizvodnje.



Slika 5. Bilanca vode na pm-1

Tabela 2. Potrošnja vode u tvornici natron-hayat dd maglaj

	2005.
Skladište sječke sjekaona	16-18 m/h
Celuloza	400-500 m/h
Papir	65 m/h
Energana	400 m/h
Tvornica kartona i kartonske ambalaže	15-20 m/h
Tvornica vreća	50 m/h
Ostali potrošači	150 m/h



5.3.1. Generalna karakteristika uređaja otpadnih voda u "Natron" d.d. Maglaj

Da bi se zaštitio vodotok rijeke Bosne od zagađenja i da bi se poštovao zakon o zaštiti voda Natron je nabavio opremu za prečišćavanje otpadnih voda od Japanske firme "Ebara-Infilco".

A) Prosječan kvalitet bijelih otpadnih voda koje dolaze iz procesa

- protok2850 – 3600 m³/h,
- BPK₅60 – 143 kg/h,
- Suspendovane materije205 – 468 kg/h,
- Celulozno vlakno77- 326 kg/h.

B) Prosječni kvalitet crnih otpadnih voda koje dolaze iz procesa

- protok1400 – 2300 m³/h,
- BPK₅252 – 684 kg/h,
- Suspendovane materije ...115 – 269 kg/h
- Celulozna vlakna85 – 215 kg/h.

5.4.Priprema celulozne (papirne) mase i proizvodnja papira

Kod proizvodnje papira različitih namjena i karakteristika, u segmentu pripreme papirne mase (valakana) obavlja se najveći dio procesa uz pomoć energije, vode, aditiva i postrojenja (mlinovi, mješalice, sortireri itd.) pa je fokus interesovanja i pogonske pažnje upravo najviše usmjeren i ovdje se inoviranje postrojenja i procesa.

Ovdje su moguće uštede vode, energije, pomoćnih sredstava, ukoliko se poštuju tehnološka uputstva, a što je veoma važno. Na segmentima papir mašine se također održavaju sve promjene u pripremi papirne mase; manje je prekida papirne trake, bolji je i ujednačen je kvalitet, manja potrošnja energije. Papir mašina je tehnološki zaokružena jedinica koja može uz sirovinsku i energetska alimentaciju uspostaviti proizvodnju i zatvaranje krugotoka vode čime se uticaj na okolinu svodi na minimalne vrijednosti.

Supstitucija energenata u svim industrijskim granama se odvija po ekonomskim i ekološkim Kriterijima. Klasična goriva se zamjenjuju sa gasom unutar, koenergetskih postrojenja se također vrše promjene. U cilju povećanja efikasnosti pretvorbe toplinske energije u električnu energiju, uvodi se sistem, cogeneration poznat kao kombinacija toplinske i električne energije ili CHP, čiji je omjer α vrijednost veoma važan tehnički i ekonomski faktor. Gasni motori imaju α

Vrijednost od 0,8 – 1,0, dok gasne turbine od 0,4 – 0,5, što znači da za toplinsku količinu, koristeći gas motore, umjesto gas turbina, može se uduplati količina proizvedene električne energije. Na ekološkoj strani, ova varijanta gas motora smanjuje emisiju CO₂, a za objekte tehnologije gas motori i gas turbine je zajedničko da smanjuju emisiju Nox po jedinici proizvedene energije (snage).

Kod klasičnih energetska-tehnoloških postrojenja, lužni kotlovi, sa rekonstrukcijom donjeg dijela ložišta, uvođenjem sloja fluidiziranih mjehurića, na bazi patentizirane tehnologije, Hybex firme Kvaerner povećava se kapacitet, poboljšava mogućnost kontrole procesa i smanjuje emisija Nox.

6. ZAKLJUČAK

Industrija celuloze i papira može preći u kategoriju manjih zagađivača okoline, ukoliko se preduzmu korekzione mjere u vođenju procesa, a time smanjuje potrošnja vode, sirovine i energenat.

Zatvaranjem krugotoka tehnoloških voda unutar kompleksa celuloze, papira, kartnaže, energetike i drugih prerađivačkih kapaciteta potrošnja vode je u funkciji isparene vode.

Supstitucija vlakna iz drveta sa recikliranim vlaknima predstavlja najveću uštedu u energiji vlaknima a direktno utiče na stepen zagađenja otpadnih voda, smanjuje BPK i BPK₅.

Supstitucija krutih energenata, sa gasnim a pogotovo ugradnjom gas motora postiže se veći stepen pretvorbe toplinske energije u električnu uz direktno smanjenje emisije ugljičnog dioksida što utiče na nestanak staklene bašte.

Proizvođači procesne opreme su također u svojim specijalnostima i oblastima napravili inoviranje u cilju uštreds materijala i energije, ali je ipak poente na smanjenje emisije spojeva koji zagađuju okolinu.

Koncept razvoja industrije celuloze i papira svake države mora pretrpjeti promjene zbog globalizacije, ali se time dobiva i provjerena tehnologija uz ekološki segment.

7. LITERATURA

- [1] J.M. Junger; P.J. Corcoran; The clean technology programme of the European Communities industry and environment published by the United Nations environment programme.(vol.9. No 4. 1986.).
- [2] Dr. S. Ibrahimefendić; Papir i informatika, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica 2004.god.
- [3] Von Klaus zettl; Walder und. Holzprodukte als CO2 –senken, papier aus osterreich monatsmagazin fur die papierwirt-schaf 12/00-1/01.
- [4] Von Gunter Edinger; European declaration on paper recovery, papier aus osterreich monatsmagazin fur die papierwirtschaft, 11/00.
- [5] Dr. S. Ibrahimefendić; M.Stanić; Projekat povećanja stepena prikupljanja starog papira u FbiH za potrebe D.D. Natron Maglaj, novembar 2000.
- [6] R.Kolbi; Koncept dugoročnog servisa Kvarner powera smanjuje emisiju Nox i troškove proizvođača, BPP News-Balkan pulp and paper news, april 2005. 1 bpp.news.
- [7] Graham Moore; The pulp and paper industry must deal with seven factors ifitis to prosper, the challenges ahead pulp-paper international, jul 2003.