

CHARACTERIZATION OF WASTEWATER FROM A BREWERY AND WAYS OF MINIMIZING THE POLLUTION KARAKTERIZIMI I UJËRAVE TË NDOTURA TË NJË FABRIKE BIRRE DHE RRUGËT E MINIMIZIMIT TË NDOTJES

EDLIRA TAKO ^{a*}, ENKELA KARROCI ^a, ARIOLA DEVOLLI^b

^aUniversiteti Politeknik i Tiranës; Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Departamenti Kimisë; Rr: “Muhamet Gjollësja” Tiranë, Albania

^bUniversiteti “Aleksandër Xhuvani”, Departamenti Kimisë, r “Rinia” Elbasan, Albania
Email: takoedlira@yahoo.com

PËRMBLEDHJE

Shkarkimi i ujërave të ndotur të industrisë në lumenj, liqene dhe dete ka pasoja të rënda për florën dhe faunën. Sasi të mëdha ujërash të ndotur shkarkojnë dhe fabrikat e prodhimit të birrës. Në studim është marrë një fabrikë që i shkarkon ujërat në lumin e Lanës. Janë studiuar katër parametra: pH, TSS, NKO, NBO. Pas një studimi 3 mujor u arrit në këto konkluzione: Në këtë fabrikë raporti birrë e ambalazhuar/ujë i konsumuar është afërsisht 1 me 7-8 hl, nga 1 me 4-4.5 që duhet normalisht. Uji i shkarkimeve është i ndotur dhe tejkalon normat e lejuara nga. Ndotja vjen kryesisht nga larja e depozitave dhe pajisjeve, dhe nga vetë procesi. Që të arrihet niveli i ndotjes së lejuar duhet: menaxhim efektiv, teknologji të përparuara, përdorim i riciklimit, kursim uji dhe energjie.

ABSTRACT

Discharge of untreated industrial wastewater in the rivers, in the lakes and in the sea has severe consequences for the flora and fauna and for the drinking water supply for the communities. Large quantities of wastewater are discharged by the breweries. A brewery that discharges wastewater in Lana river in Tirana is taken under study. Four parameters are taken into consideration: pH, TSS, COD BOD. After a three-month study these conclusions were reached: in this brewery the ratio of bottled beer / consumed water is nearly 1 to 7-8 hl, from 1 to 4-4.5 hl which should have normally been. The discharged water is polluted and it passes the defined norms by the actual legislation. The water pollution comes mainly from the washing and disinfection of deposits

and equipment as well as from the process itself. In order to achieve the defined norms of pollutants, it is needed: effective management, usage of advanced technology, practice of recycling water and energy saving.

Fjalët kyçe: Lëndë e pezullt, ujë i ndotur, nevojë biologjike për oksigjen, nevojë kimike për oksigjen.

HYRJE

Deri para se të bëhej studimi në fabrikë nuk dihej niveli i ndotjes së ujit të shkarkimeve, kështu që duhej të evidentohej niveli i ndotjes. Kjo u realizua me analizimin e ujërave të shkarkimeve të sektorëve të veçantë. Ky studim shërbeu për të treguar se sa i ndotur është ky ujë, sa e ndot ai mjedisin dhe nëse ai është brenda normave të lejuara. Rëndësia e studimit qëndron në faktin që u bë evidentimi i nivelit të ndotjes në ujin e shkarkimeve dhe u bënë sugjerime për përmirësimin e gjendjes dhe uljen e nivelit të ndotjes si dhe për kursimin e ujit dhe të energjisë.

MATERIALET DHE METODAT

Nevoja kimike për oksigjen NKO përcaktohet si sasia e një oksiduesi specifik që reagon me mostrën në kushte të kontrolluara. Sasia e oksiduesit të konsumuar shprehet si oksigjeni ekuivalent. Si oksidues përdoret $K_2Cr_2O_7$. Komponentët alifatikë me varg të gjatë oksidohen më mire në prani të katalizatorit të $AgSO_4$ i cili pengohet nga Cl^- . Kjo mund të eliminohet duke përdorur $HgSO_4$ që formon komplekse të tretshme. N.q.s vonesat para analizës janë të pashmangshme mostra acidifikohet deri në $pH \leq 2$ me H_2SO_4 cc. Për ujëra me NKO të lartë bëhen hollimet paraprake.

Reagjentët e përdorur

- a) $K_2Cr_2O_7$ 0.25N
 b) Tretësirë standarde kripe Mohri 0.25N
 c) Tretësirë indikatorit feroinë
 d) $HgSO_4$.
 e) $H_2SO_{4cc} + 4g/l AgSO_4$.

Mënyra e përcaktimit.

Vendosen 0.4g $HgSO_4$ në poçin e refluksit, shtohen 20ml mostër + 10ml $K_2Cr_2O_7$ dhe 30ml $H_2SO_{4cc} + 4g/l AgSO_4$. Bëhet lidhjen e sistemit të refluksit.. Refluksimi vazhdon për 2 orë që nga moment i fillimit të vlimit. Në fund titrohet teprica e bikromatit me kripë Mohri në prani të feroinës. Pika e virazhit arrihet kur ngjyra ndryshon nga blu-gri-jeshile në të kuqe-kafe.

Njehsimi :

$NKO (mg/l) = (a - b) * N * 8000 / ml$ mostër,
 a = ml kripë Mohri e harxhuar për provën e bardhë
 b = ml kripë Mohri e harxhuar për mostrën
 N = normaliteti i kripës

Përcaktimi i nevojës biologjike për oksigjen (NBO_5)

Testi mat oksigjenin molekular të përdorur gjatë inkubimit për degradimin biokimik të lëndës organike dhe oksidimin e lëndëve inorganike. Përqendrimi i NBO_5 në shumë raste e kalon përqendrimin e OT të ngopjes. Prandaj nevojitet hollimi i mostrës përpara inkubimit. Procedurat e mbjelljes dhe hollimit kërkojnë pH 6.5-7.5. Uji i hollimit mund të jetë i distiluar. Metoda konsiston në tejmbushjen e shishes hermetike me sifonim dhe inkubimin e saj në 20°C për 5 ditë. Matet OT para dhe pas inkubimit dhe NBO llogaritet nga diferenca midis OT. Nëse mostra nuk analizohet direkt pas marrjes së saj, ajo ruhet në 4°C.

Reagjentët e përdorur

- a. Tretësirë buferike fosfate:
 b. Tretësirë $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
 c. Tretësirë $CaCl_2$
 d. Tretësirë $FeCl_3 \cdot 6H_2O$
 e. H_2SO_4 dhe NaOH për neutralizim
 f. $Na_2S_2O_3$ 0.1 N;
 g. Tretësirë amidoni
 h. $NaOH + KJ + NaN_3$: treten 50grNaOH+15grKJ në 100 ml ujë dhe pastaj shtoj 13.5g azid
 i. $MnCl_2$: 50grMnCl₂ në 100ml ujë.

Procedura

Përgatitja e ujit hollues: Para përdorimit shtohen në ujin hollues reagjentët: bufer fosfat, solucion $MgSO_4$, $CaCl_2$ dhe $FeCl_3$. Uji duhet 20±3°C dhe i ngopur me oksigjen. Në mostër duhet të ketë popullim mikroorganizmash. Bëhen një seri hollimesh deri në 1-

2mg/L OT pas 5 ditësh inkubimi. Përgatitet hollimi në cilindra dhe kalohet në shishe të NBO me sifonim ku më parë janë shtuar reagjentët. Një nga shishe të përdoret për të përcaktuar OT para inkubimit, ndërsa tjetra inkubohet në termostat në 20°C për 5 ditë. Pas 5 ditësh përcaktohet OT.

$$NBO_5 = \frac{(D_c - D_i)}{p}$$

$D_c \rightarrow$ OT para inkubimit.

$D_i \rightarrow$ OT pas inkubimit

p \rightarrow thyesi dhjetor i ujit të hollimit.

Për përcaktimin e OT ka rëndësi marrja e mostrës dhe koha e përcaktimit Paraprakisht shtohen në shishe përkatësisht 3mlMnCl₂ dhe 3ml përzjerje NaOH+KJ+NaN₃. Lihet në qetësi të precipitohet. Pastaj shtohen 3mlH₂SO_{4cc}, përzihet dhe lihet 5min në errësirë. Pipetohen 50ml dhe titullohen me Na₂S₂O₃ në prani të amidonit..

Shishja tjetër inkubohet në termostat në 20°C dhe pas 5 ditësh. matet OT.

$$OT (mg/l) = \frac{a \times N \times f \times 8 \times 1000}{50}$$

a \rightarrow ml e Na₂S₂O₃.

N \rightarrow normaliteti i Na₂S₂O₃.

f \rightarrow korigjues i volumit të reagenteve

β

f = $\frac{\beta}{\beta - 12}$

$\beta - 12$

$\beta = 300 \rightarrow$ volumi i shishes në ml.

12 \rightarrow ml e reagentëve

Përcaktimi i lëndës së pezull

Një sasi mostre filtrohet mbi një letër filtri me peshë të njohur, përmbajtja e filtrit thahet në termostat në 103-105°C për 1 orë. Rritja e peshës së letrës së filtrit jep përmbajtjen totale të lëndëve në suspension. Filtri që përdoret duhet të ketë diametër 0.45 mikron.

$TSS (mg/l) = (P/C) * 1000$

P- lënda në suspension që del nga diferenca e peshës së letrës të tharë me mostër dhe letrës së filtrit të tharë bosh.

C- vëllimi i mostrës në ml.

REZULTATET E ANALIZAVE TË KRYERA

Fabrika në studim ka kapacitet prodhues maksimal 1000 hl/ditë. Studimi është bërë në periudhën mars-maj 2008, kur kapaciteti prodhues është i konsiderueshëm. Sistemi i kanalizimeve të fabrikës

është i ndarë në sektorë, dhe analizat e kryera u referohen sektorëve të veçantë. Duke u bazuar në karakteristikat e përafërta të shkarkimeve, sistemi i kanalizimeve është ndarë në tre sektorë: i zierjes, i fermentimit dhe i ambalazhimit. Janë bërë shumë matje por në tabela janë paraqitur vlerat e mesatarizuara.

Matjet e bëra në sektorin e zierjes

Zierja është një nga proceset kryesore të prodhimit të birës.

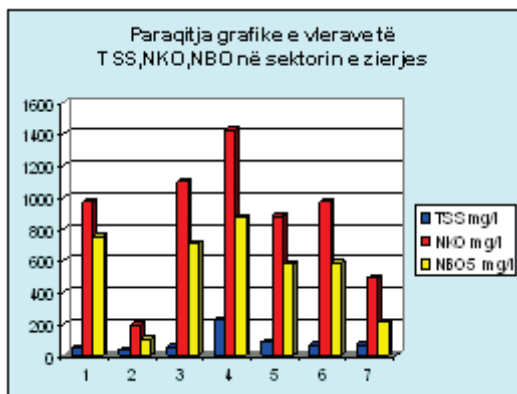
Shkarkimet kryesore vijnë nga filtri dhe nga ftohja e mushtit (ujë 75°C), i cili shkakton rritje të temperaturës në ujin pritës. Këto përbëjnë rreth 12% të ujit total të shkarkuar.

pH	TSS mg/l	NKO mg/l	NBO ₅ mg/l
6.43	52	970	750
5.8	37	190	100
6.3	54	1100	708
8.2	227	1420	876
7.1	85	880	576
7.06	70	970	583
7.6	67	490	208

Tabela 1. Karakteristikat e ujërave të ndotura të sektorit të zierjes

Nga tabela 1 vihen re luhatje vlerash.

Luhatjet e pH i atribuohen përdorimit të solucioneve acide dhe bazike.



Grafiku 1.

Nga grafiku 1 vërehet se kemi luhatje dhe në vlerat e TSS, gjë që varet prej shkarkimeve në momentin e marrjes së mostres. Vlera maksimale i takon mostrës së marrë në momentin e shpëlarjes së filtrit, vlerat e tjera i përkasin mostrave të mara kur filtri është në punë

dhe janë vlera relativisht të ulëta të cilat vijnë nga tretësirat larëse ose nga burime të papërfillshme. Edhe vlerat e NKO dhe NBO luhaten sipas rasteve dhe momenteve në të cilët është marë mostra.

Vlerat më të ulëta i përkasin shkarkimeve të ujërave të shpëlarjeve përfundimtare të depozitave.

Ndërsa në rastin e vlerave më të larta ka patur shkarkime të shpëlarjeve fillestare të depozitave të cilat permbajnë musht, llumra të dekantimeve dhe të bërsive.

Matjet e bëra në sektorin e fermentimit

Sektorin e fermentimit kontribuon më shumë në ndotjen totale pasi ka shkarkime:

- të ujërave të shpëlarjeve
- të tretësirave larëse
- të birrës
- të majasë
- kiselgur ose PVPP

pH	TSS g/l	NKO g/l	NBO mg/l
7.02	88	995	700
6.88	49	590	442
5.9	189	1320	825
6.2	101	1000	771
7.04	64	1240	741
6.1	64	805	575
6.95	79	740	476
7.42	69	510	392
6.59	358	1450	1008

Tabela 2. Karakteristikat e ujërave të ndotura të sektorit të fermentimit

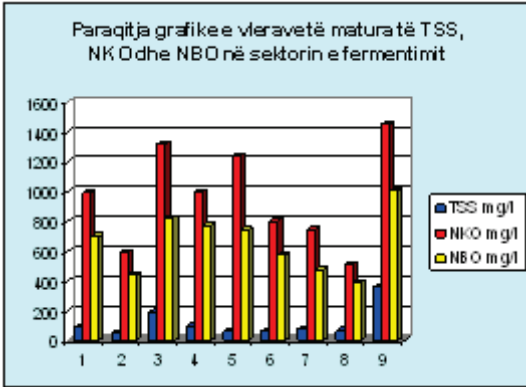
Nga tabela 2 vërehet se vlerat e pH janë më të stabilizuara, kjo pasi vetë birra dhe majaja kanë karakter acid dhe bëjnë neutralizim të pH.

Vlerat më të larta të TSS, i përkasin shkarkimeve të majasë nga depozitat ose larjes së filtrit (shkarkohet kiselgur ose PVPP). Kjo shkon paralelisht dhe me vlerat e NKO dhe NBO, por ka dhe raste në të cilët vlerat e larta të NBO dhe NKO i përgjigjen vlerat e ulëta të TSS, d.m.th në atë moment nuk ka pasur shkarkime të majasë apo të agjentëve filtrues, por thjesht shkarkim të birrës ose agjentëve larës. Këtu është kapur dhe vlerat maksimale e matjeve.

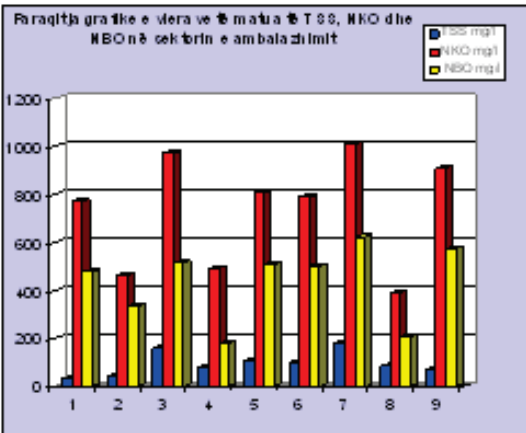
Matjet e bëra në sektorin e ambalazhimit

Sektorin e ambalazhimit përbëhet nga këto linja: e ambalazhimit të birrës në shishe PET, në fuçi, në kanoçe, në shishe qelqi

Gjatë ambalazhimit të birrës në PET ka më pak shkarkime, pasi linja është e re dhe automatike, dhe birra pasterizohet flesh. Uji i ndotur vjen si rezultat i larjes dhe denzifikimit të shisheve. Gjatë ambalazhimit ka dhe shkarkime të vogla birre. Megjithatë kontributi i saj në ujërat e shkarkimeve është i konsiderueshëm pasi kjo është linjë me kapacitet të lartë.



Grafiku 2.



Grafiku 3.

Gjatë ambalazhimit të birrës në fuçi shkarkimet janë të mëdha për shkak të larjes së fuçive nga jashtë dhe nga brenda. Larja dhe sterilizimi i fuçive kërkon tretësira larëse të nxehta dhe avull. Edhe gjatë ambalazhimit të birrës në kanoçe dhe shishe qelqi ka konsum të madh uji për shkak të larjes së ambalazhit dhe të funksionimit të pasterizatorit tunel.

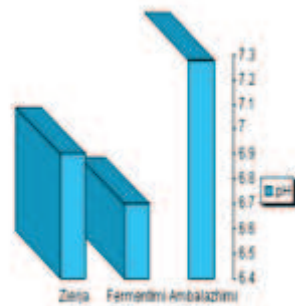
Ambalazhimi i pijeve joalkoolike të gazuara konsumon më pak uje pasi ato nuk pasterizohen. Në sektorin e ambalazhimit luhatjet e pH janë më të dukshme për shkak të shkarkimeve bazike nga linja e fuçive. Vlerën minimale pH e ka gjatë ambalazhimit të pijes energjike

pasi ajo vetë ka pH shumë acid. Ndërsa gjatë ambalazhimit të birrës në PET, kanoçe dhe qelq pH është pothuajse i stabilizuar.

Nga grafiku 3 vërehen dhe këtu luhatje vlerash. Vlerat më të larta të lëndëve në suspension, i ka linja e mbushjes së fuçive sidomos kur funksionojnë njëkohësisht dy linja, kjo për shkak të tretësirave larëse të ndotura me birrën e fuçive të kthyera nga tregu. E njëjta gjë ndodh dhe me vlerat e NKO dhe NBO. Linja e ambalazhimit të birrës në PET ka vlerat më të ulëta të tre parametrave kjo për arsyt e cituara ne fillim te ketij paragrafi. Gjatë ambalazhimit të pijes energjike vërejmë vlera të larta të NKO dhe NBO (përmban sheqer).

pH	TSS g/l	NKOg/l	NBOmg/l	Produkti
4.6	32	770	478	Pije energjike
6.5	41	465	335	Birrë në PET
7.1	158	970	516	Birrë në fuçi + kanoçe
9.1	79	490	180	Linja Pet në larje
9.8	107	805	509	Birrë në fuçi
6.5	99	790	500	Birrë në fuçi + qelq
8.7	180	≥1000	624	Birrë në fuçi + kanoçe
6.43	85	390	208	Birrë në PET
6.8	69	910	575	Birrë në kanoçe

Tabela 3. Karakteristikat e ujërave të ndotura të sektorit të ambalazhimit

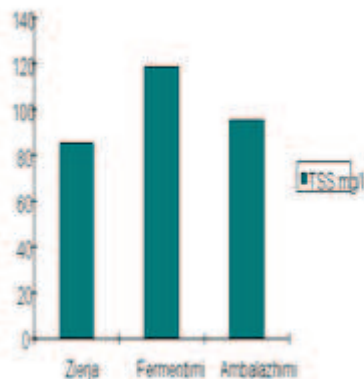


Grafiku 4. Varësia e pH në sektorë të ndryshëm

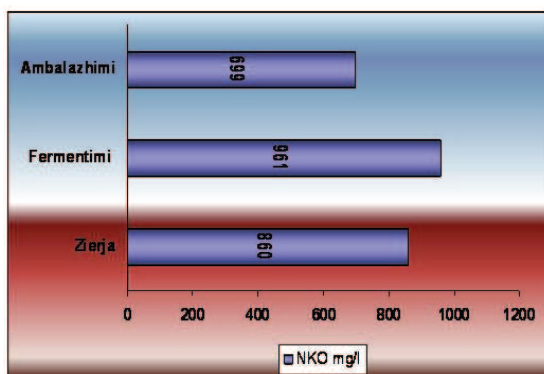
PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Gjatë studimit të problematikave që shoqërojnë ujërat e shkarkimeve u arrit në përfundimin se ujërat që shkarkon kjo fabrikë janë të ndotur dhe jashtë normave të lejuara. Pjesa më e madhe e ndotjes vjen nga sektori i fermentimit, pasi aty janë dhe shkarkimet

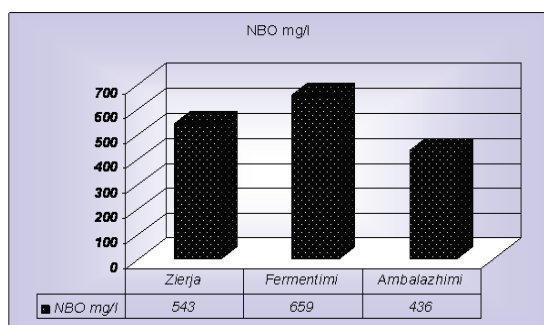
më të mëdha të birrës dhe majasë e cila përveç NBO dhe NKO ndikon mjaft në pH dhe TSS.



Grafiku 5. Varesia e TSS ne sektore te ndryshem



Grafiku 6. Varësia e NKO në sektorë të ndryshëm



Grafiku 7. Varësia e NBO në sektorë të ndryshëm

Rekomandimet e mëposhtme janë bërë në bazë të rezultateve të punës eksperimentale. dhe në sajë të njohjes së mirë të procesit të prodhimit

Objektivat që synohen mund të arrihen nëpërmjet: një menaxhimi efektiv, mirëmbajtjeje të mirë të pajisjeve, përdorimit të teknologjive të përparuara që përdorin riciklimin dhe shpenzojnë pak energji. Për këte janë të vlefshme rekomandimet e mëposhtme:

- * Riciklim dhe neutralizim i tretësirave larëse
- * Llumrat dhe sedimentet e dekantimeve të presohen dhe mushti i rikuperuar të kthehet në filtër.
- * Majaja e tepërt të përdoret si ushqim për bagëtitë.
- * Uji i nxehtë të ripërdoret. në sheqerizimin tjetër dhe uji i pasterizatorit të përdoret për shpëlarje.
- * CO₂ i prodhuar gjatë fermentimit të përdoret për neutralizim
- * Të përdoren agjentë larës që nuk përmbajnë fosfate.
- * Uji i shpëlarjes përfundimtare të tankut, të ripërdoret për shpëlarjen fillestare të tankut pasardhës.
- * Të filtrohet majaja e shpëlarjes fillestare të tankut.
- * Kizelgurit të presohet dhe të përdoret nga fermerët.

Masa e trajtimit paraprak më e shpejtë, më efektive dhe me kosto më të ulët është grumbullimi i ujërave në një rezervuar, para shkarkimit. Kjo do bënte një 'paratrajtim automatik' dhe homogjenizimin e prurjeve me karakteristika të ndryshme për sa i përket pH-it, temperaturës, TSS, NBO-së etj.

BIBLIOGRAFIA

1. Practical Manual of Wastewater Chemistry. Barbara.A.Hauser
2. Teknologjia kimike dhe mjedisore 1. Dhimitër Haxhimihali, Nevila Jana, Tiranë 2002
3. Technology Brewing and Malting. Wolfgang Kunze.
4. Industrial Water Reuse and Wastewater minimization James .G. Mann/Y A Liu
5. Haw to Brew. by John Polmer
6. Metodrat e Analizave Fiziko – Kimike të Ujit të Pijshëm dhe Derdhjeve Industriale. Instituti Kërkimor i Higjienës, Epidemiologjisë dhe prodhimeve Imunologjike
7. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Technique in Common Waste Water and Gas Treatment / Management System in the Chemical Sector. February 2003
8. AOAC Official Methods of Analysis, 15th ed New York 1990