

PRODHIMI I KOKSIT TË NAFTËS DHE IMPAKTI MJEDISOR NË SHQIPËRI

BEQIRAJ I^a, DRUSHKU S^a, MULLA F. E^b, MALIA A^a, MANAJ H^a, KALLUSHI D^a.

^aDepartamenti i Kimisë Industriale dhe Mjedisore, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës, Tiranë

^bDepartamenti i Kimisë, Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik, Tiranë, SHQIPËRI

Email: ismetbeqiraj@yahoo.com

AKTET IV, 3: 487 - 494, 2011

PERMBLEDHJE

Koksi i naftës është një nënprodukt i rëndësishëm i përpunimit dytësor të mbetjeve të rënda të naftës. Ai ka gjetur përdorim të gjerë si burim energjie në fusha të ndryshme të ekonomisë. Koksi i prodhuar në vend, ka orgjinë tërësisht naftën shqiptare, e cila është naftë me përmbajtje të lartë sqfuri, si rrjedhim, edhe ai përmban një përqindje të konsiderueshme të sqfurit total, e cila luhatet deri në 8,5 % në masë. Në këtë punim kemi pasqyruar, jo vetëm prodhimin dhe fushat e përdorimit të koksit të naftës, por kemi vlerësuar ndikimin mjedisor të produkteve të djegies së koksit që shkaktohen nga emetimi i SO₂ dhe CO₂. Në material jepen gjithashtu konsiderata teorike dhe analitike mbi cilësinë e koksit të naftës krahasuar me standardet evropiane, si dhe rekomandime dhe alternativa për zbutjen e efektit mjedisor të produkteve të djegies së tij dhe përmirësimin e standardeve shtetërore ekzistuese shqiptare.

Fjalë kyçe: SO₂, CO₂, koksi i naftës, përmbajtja e sqfurit

SUMMARY

The petroleum coke, is an important byproduct of secondary processing of the heavy residues from oil. It has been used in many different sectors of domestic industry as a source of energy. The domestic production of coke is based on the Albanian crude oil, a high sulfur content product, hence it also contains high amounts of sulfur that reach approximately. 8.5%. The paper gives an overview of the production and the industries where oil coke is used, and it evaluates the environmental impact of SO₂ and CO₂ emissions. Theoretical and analytical considerations about the quality of the product compared with European Standards are also included, as well as recommendations and alternatives for the mitigation of environmental effects from coke burning which might lead to the revision of current national standards.

Key words: SO₂, CO₂, petroleum coke, sulphur content

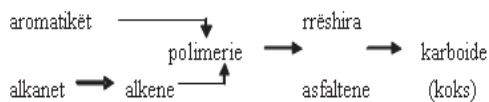
HYRJE

Koksi i naftës si një nënprodukt i përpunimit sekondar të mbetjeve të rënda të naftës, karakterizohet nga një masë e ngurtë, kryesisht kokrrizore dhe me ngjyrë të errët. Në rastin e naftës shqiptare, ai zë 15.6 – 19 % të bilancit material të nënprodukteve të fituara nga përpunimi i naftës bruto. Ka një potencial të lartë energjetik, më shumë se 8000 kcal/kg, si dhe një fushë të gjerë përdorimi.

Prodhimi i koksit të naftës realizohet në procesin e koksifikimit të mbetjeve të rënda të naftës, në të cilin ndodhin reaksionet e kondensimit dhe dendësimit të hidrokarbureve individualë, të cilët çojnë në formimin e koksit. Përmbajtja e hidrokarbureve aromatike në lëndën e parë ndikon shumë në formimin e koksit. Studimet tregojnë që shpejtësia e formimit të koksit rritet

me rritjen e përmbajtjes së aromatikëve në lëndën e parë. [3], [4], [5]

Kimizmi i këtij procesi mund të paraqitet me anën e skemës së mëposhtme:



Në vendin tonë, koksi i naftës, për herë të parë është prodhuar në proceset me kazan në Uzinën e Naftës në Kuçovë në vitin 1968, i cili u përdor kryesisht për nevoja të metalurgjisë me ngjyra. Ndërtimi i Kombinatit të Përpunimit të Thellë të Naftës (KPTHN) në Ballsh, dhe vënia në punë e tij në fund të vitit 1978, shënon prodhimin e koksit të naftës me një teknologji më të avancuar për kohën, në proces industrial të vazhdueshëm, ku u realizua skema e koksifikimit të vonuar me sistemin me katër kamera (dhoma koksifikimi) dhe shkarkimin hidraulik të tij. [7], [13]

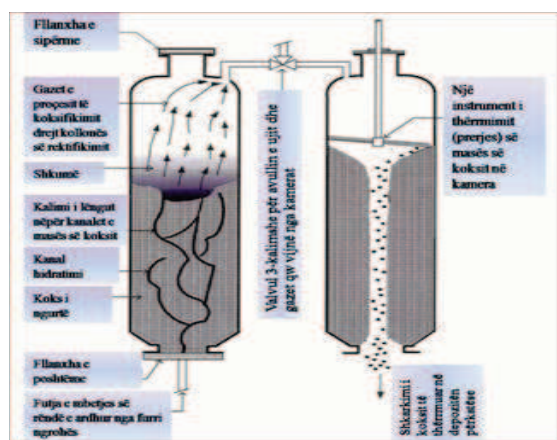


Figura 1: Prodhimi i koksit të naftës me proces të vonuar me sistemin me katër kamera dhe shkarkimi hidraulik i tij (skemë e aplikuar në KPTHN Ballsh).

Duke u nisur nga fuqia e lartë kalorifike, dhe sasia e pakët e hirit (rreth 0.5%), koksi i naftës ka gjetur përdorim të gjerë në shumë fusha. Koksi i naftës i prodhuar në vendin tonë kryesisht është përdorur dhe përdoret si lëndë djegëse:

- në industrinë e metaleve me ngjyra dhe të zeze në Rubik dhe Elbasan,
- në industrinë e prodhimit të çimentos, Elbasan, Vlorë, Fushë-Krujë, Shkodër, Tiranë,
- në industrinë e prodhimit në rrugë industriale dhe artizanale të gëlqeres.

Aktualisht tregu i konsumit të koksit të naftës në vendin tonë është industria e çimentos, e përqëndruar në Elbasan, Fushë-Krujë dhe Borizanë si dhe prodhimi artizanale i gëlqeres i shpërndarë në gjithë territorin e vendit. Ky treg furnizohet në pjesën dërrmuese me koks prodhim vendi dhe pjesa tjetër importohet nga Venezuela, Egjipti, etj.

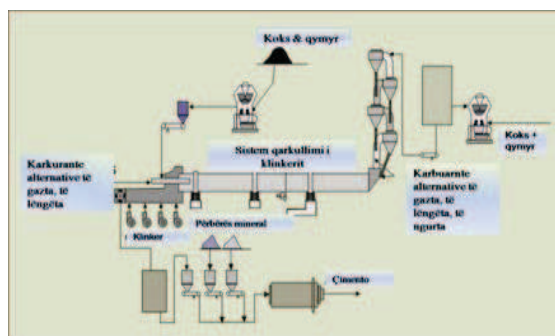
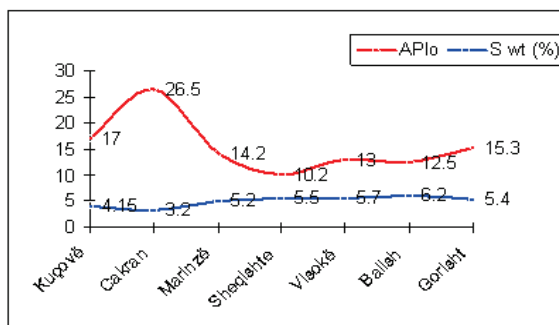


Figura 2: Skema e furrit dhe parakalculatorit në fabrikën e çimentos Fushë – Krujë



Grafiku 1: Variacioni i densitetit dhe përmbajtjes së squfurit të naftës shqiptare sipas vendburimeve.

Rafineritë shqiptare përpunojnë naftë bruto të prodhuar nga vendburimet tona, e cila është relativisht e rëndë me një densitet që varion në vlerat 0.910 deri në 1.030 gr/cm³, me përmbajtje

shumë të lartë squfuri (3.2 – 6.2 %), metale të rënda dhe asfaltene.

Përdorimi i koksit të naftës si lëndë djegëse është një burim serioz i ndotjes së mjedisit nga nënproduktet e gazta të djegies jo vetëm nga CO₂, por edhe nga SO₂.

Ky punim ka si qëllim që nëpërmjet monitorimit të prodhimit dhe konsumit të koksit të naftës në vite në vendin tonë:

- të evidentojmë në mënyrë sasiore efektin mjedisor të produkteve të djegies së koksit, konkretisht për SO₂ dhe CO₂, si dhe
- të japim rekomandime dhe alternativa për zbutjen e efektit mjedisor të këtyre emetimeve.

MATERIALI DHE METODA

Periudha e marë në studim është prodhimi dhe konsumi i koksit të naftës për 30 vjet, 1979 – 2009.

Për të nxjerë përmbajtjen e squfurit në lëndët e djegshme të ngurta (fosile), si dhe të karbonit organik, janë shfrytëzuar testet cilësore gjatë kontrollit të prodhimit dhe shitjes në vite në KPTHN Ballsh, si dhe të dhënat eksperimentale të realizuara aktualisht të koksit që konsumohet në fabrikat e çimentos (Fushë- Krujë, Borizan, Elbasan) dhe linjat artizanale të prodhimit të gëlqeres në vend. [1], [12]

Mostrat janë marrë si pjesë përfaqësuese e sasive të koksit të prodhuar në KPTHN në Ballsh, në periudha të ndryshme kohe dhe cikël prodhimi, si dhe sasive të ndryshme të koksit të naftës dhe qymyreve të importuara nga Venezuela, Egjypti dhe Ukraina.

Për marjen e mostrave, ambalazhimin, ruajtjen dhe analizimin e tyre janë respektuar metodikat përkatëse të standardeve shqiptare STASH 1907 – 86; 6/1 – 87; 6/2 – 87; 6/ 6 – 87.

Nga mostrat e siguruara kemi përgatitur një numër të konsiderueshëm mostra përfaqësuese për testimin e treguesëve të tyre cilësorë si: lagështia, lëndët volatile, hiri dhe përmbajtja e squfurit.

•Lagështia përcaktohet me metodën e tharjes në temperatura rreth 100⁰C (102-105⁰C), me metodën e përcaktimit të drejtpërdrejtë të lagështisë me anë të kapjes së saj gjatë tharjes së

provës në rrymë azoti, nga absorbues të ndryshëm, metoda me distilim, metoda kriohidrate. Në rastin konkret kemi përdorur metodën e tharjes në termostat në temperaturën 102-105⁰C.

•Përcaktimi i përmbajtjes së lëndëve fluore në koksit të naftës dhe në qymyre, realizohet nëpërmjet ngrohjes së lëndës djegëse të ngurtë pa qenë në kontakt me ajrin, për një kohë të caktuar në një temperaturë të caktuar e cila zbërthehet duke çliruar produkte që quhen lëndë volatile (fluturuese). Gjatë vlerësimit të madhësisë së lëndëve volatile në lëndën djegëse, duhet përdorur shprehja “çlirimi i lëndëve volatile” dhe jo “përmbajtja e lëndëve volatile” meqenëse sasia e lëndëve volatile, në një shkallë të konsiderueshme varet nga kushtet në të cilat ndodh çlirimi i tyre nga lëndë djegëse. Çlirimi i lëndëve volatile është një tregues që lejon të formohet një tablo pak a shumë e qartë mbi vetitë dhe përbërjen e lëndës djegëse, pra ndihmon dhe për përcaktimin e rrugëve më racionale të përdorimit të saj. Metodika konkrete që ndoqëm për përcaktimin e përmbajtjes të lëndëve fluore ishte kroxholat me mostra të peshuara mbuluar me kapak i vendosëm në një furrë elektrike të ngrohur deri në 850⁰C për një kohë prej 7 minutash.

•Hiri është lëndë e padjegshme që formohet gjatë djegies së lëndëve djegëse të ngurta, koks naftë, qymyr dhe të lëngëta si naftë dhe mazut. Gjatë djegies së lëndës djegëse, pjesa organike e humateve digjet ndërsa pjesa minerale (oksidet e metaleve) mbeten në hi. Për të përcaktuar përmbajtjen e hirit në lëndët djegëse të ngurta dhe në rastin konkret në kokset e naftës dhe qymyret e përdorura për prodhimin e klinkerit në fabrikat e çimentos, përdoret metoda termike me djegie në 800 – 825⁰C për rreth dy orë.

•Për përcaktimin e përmbajtjes së squfurit në lëndët djegëse (koks naftë, qymyr, naftë dhe mazut), përdoren disa metoda. Nga metodat për përcaktimin e përmbajtjes së përgjithshme të squfurit më e njohura është metoda e eshkës. Kur përmbajtja e squfurit në kampion është e vogël (më pak se 0.5%), kjo metodë jep rezultate jo të sakta. Në rastin tonë, përmbajtjen e squfurit

në % në masë (standardizuar sipas STASH 36 49 – 86; STASH 6/6 - 87) e përcaktuam me metodën “Grote”. [10]

Me këtë metodë (STASH 46-86) arrihet të përcaktohet përmbajtja e sqfurit të djegshëm. Kjo metodë zbatohet për lëndët e djegshme të ngurta dhe për produktet e naftës me avullueshmëri të ulët (solar, vajra, mazut, etj). Parimi i punës konsiston në djegien në një rrymë ajri të një sasive të njohur lëndë të djegshme në temperaturën 1050 -1100 C°. Sqfuri i djegshëm kalon në formën e SO₂ dhe ky duke u gurgulluar në tretësirën e amidonit me përmbajtje jodi, kalon në H₂SO₃ dhe në H₂SO₄.

Sipas sasisë së jodit të harxhuar për titrim llogaritet edhe sasia e sqfurit në lëndën djegëse. Në mënyrë skematike gjatë djegies së lëndës së djegshme janë të mundshëm të shkarkohen këto produkte gazore, të avullt dhe të ngurtë: [8], [9] [11]

{C_n, H_m}_k + ½ (n+m)O₂ ⇒ CO₂; CO; SO₂; NO_x; H₂S; HCl; H₂O; Hi; Pb; dhe VOX (komponime volatile organike)

Llogaritjet e sasive të SO₂ të emetuara në mjedis janë bërë duke arsyetuar me vlera të mesatarizuara të sqfurit total në koksin e naftës të prodhuar në vend.

Llogaritja e sqfurit, SO₂ dhe hirit (oksidet e metaleve Va, Ni, Co, Fe, Mo, Ti etj) është mbështetur mbi bazën e të dhënave të mostrave përfaqësuese të testuara.

REZULTATE DHE DISKUTIME

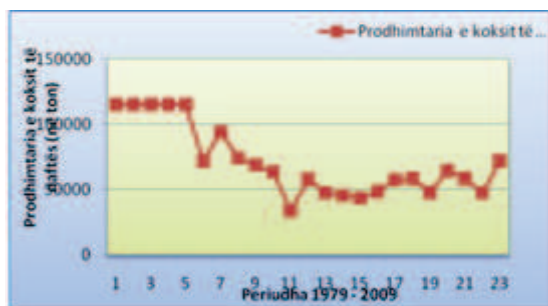
Për nxjerrjen e të dhënave statistikore të prodhimit të koksit të naftës në vend, janë shfrytëzuar burime shtetërore dhe burime bruto direkt nga prodhimi industrial.

Të dhënat statistikore të prodhimit të koksit të naftës më të plota dhe më të sakta janë për periudhën 1992 – 2009. Prodhimtaria e koksit të naftës në vend është e lidhur me sasinë e naftës të përpunuar në KPTHN në Ballsh.

- Janë prodhuar gjatë periudhës 1979 – 1991 (13 vjet) = 1,502 milion ton ose varion rreth vlerës 115 500 ton/vit.
- Sasia e prodhuar gjatë periudhës 1992 – 2009 (17 vjet) = 1,056 milion ton ose varion rreth vlerës 62 118 ton/vit.
- Sasia totale e koksit të naftës prodhuar nga fillimi i punës së KPTHN në Ballsh dhe deri tani është afërsisht: 2,558 milion ton, përkatësisht 1,502 për periudhën 1979 – 1991 dhe 1,056 milion ton për periudhën 1991 – 2009. [1], [6] [12]

Viti	1979	1985	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Sasia	115	115	115	72.1	94.2	74.4	68.9	63.5	33.7	57.8	47.5
Viti	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sasia	45.5	43.4	48.6	57.5	58.7	47.9	64.5	58.7	47.4	71.9	-

Tabela 1: Prodhimtaria në vite e koksit të naftës për periudhën 1979 – 2009 (x 1000 ton).



Grafiku 2: Variacioni i prodhimitarisë së koksit të naftës për periudhën 1979 - 2009

Siç shihet dhe nga grafiku kemi:

- Prodhimtaria e koksit të naftës për periudhën 1979 – 2009 , e mesatarizuar , varion rreth vlerës 85 667 ton/vit.
- Në vitin 1997 prodhimtaria e koksit arriti vlerën më minimale 33 700 ton/vit.
- Në vitin 2009 prodhimtaria e koksit ka ardhur në ngritje, duke arritur vlerën : vlerës 71 900 ton/vit.

Në tabelën në vijim, po paraqesim të dhënat eksperimentale të testeve të mostrave

përfaqësuese të mara për analizë e cila përmban Standardin Shqiptar të koksit të naftës, rezultatet eksperimentale të testeve cilësore të koksit të prodhuar në vend, KPTHN Ballsh, importuar vitet

e fundit nga Venezuela, Egjipti dhe rezultatet eksperimentale të testeve cilësore të qymyrit të importuar nga Ukraina.

Kampione përfaqësuese	Lagështia	Squfuri	Hiri	Lëndët flurore
	W (%)	S (%)	A (%)	L.f. (%)
1	0.260	7.120	0.83	15.87
2	3.610	7.360	0.84	5.530
3	1.930	7.340	0.66	7.250
4	0.240	7.310	0.50	9.290
5	1.950	7.295	0.53	13.04
6	0.260	7.305	0.89	9.060
7	0.350	6.970	0.47	7.530
$\sum_{mes.}$	1.229	7.243	0.67	9.653

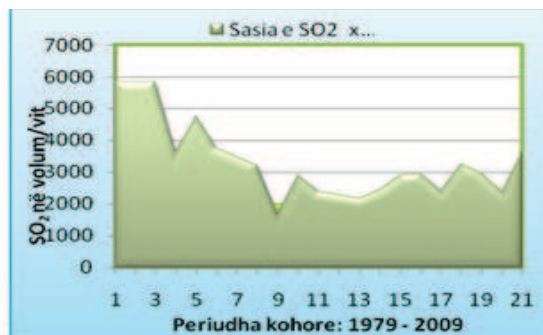
Tabela 2: Mesatarizimi i vlerave të marra nga rezultatet laboratorike

Nga krahasimi i treguesve cilësorë vrehet se koksi i naftës i prodhuar në vend, ka gati dyfish më shumë përmbajtje sqfuri, kurse treguesit e tjerë cilësorë nuk kanë ndryshime të theksuara. Siç shihet edhe nga tabela 3, vlera e mesatarizuar e përmbajtjes së sqfurit total në koxsin e naftës të prodhuar dhe konsumuar në vend është 7,243% në masë.

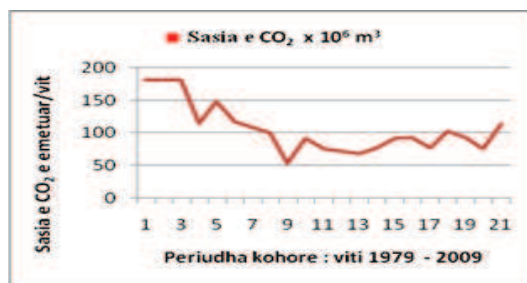
Për llogaritje të SO₂, kemi marrë sqfurin total sipas përcaktimeve të mësipërme të bëra eksperimentalisht, kurse për llogaritje të CO₂, kemi marrë në konsideratë përmbajtjen teorike të C në % të masës organike të koksit pas largimit të hirit, lagështisë dhe sqfurit.

Sasitë e emetuara në mjedis të CO, blozës, NOx etj, janë sasi të vogëla krahasuar me sasinë në peshë ose në vëllim të CO₂, dhe SO₂, prandaj dhe në studimin tonë nuk i kemi marrë në konsideratë, por nuk duhet të anashkalohen në kontributin total të ndotjes mjedisore.

Sasia e SO₂ dhe CO₂ e emetuar në vit për periudhën 1979 – 2009, sipas llogaritjeve përkatëse jepet në tabelën dhe grafikët e mëposhtëm:



Grafiku 3: Varësia e emetimit të SO₂ në vëllim nga sasia e koksit të djegur për periudhën 1979 – 2009



Grafiku 4: Varësia e emetimit të CO₂ në vëllim nga sasia e koksit të djegur për periudhën 1979 - 2009

Viti	1979	1985	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SO ₂ (ton)	16659	16659	16659	10444	13646	10778	9981	9199	4882	8373	6881
SO ₂ x10 ³ m ³	5831	5831	5831	3656	4776	3772	3493	3220	1709	2931	2408
CO ₂ (x1000 ton)	356	356	356	223	292	230	213	197	104	179	147
CO ₂ (x 10 ⁶ m ³)	181	181	181	114	148	117	109	100	53	91	75

Viti	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO ₂ (ton)	6591	6287	7040	8330	8503	6939	9344	8503	6866	10415
SO ₂ x10 ³ m ³	2307	2200	2464	2915	2976	2429	3270	2976	2403	3645
CO ₂ (x1000 ton)	141	134	150	178	182	148	200	182	147	223
CO ₂ (x 10 ⁶ m ³)	72	68	77	91	93	76	102	93	75	113

Tabela 3: Sasia e SO₂ dhe CO₂ emetuar për periudhën 1979 - 2009

Nga shqyrtimi i grafikut 3, në të cilin paraqitet varësia e emetimit në vëllim të SO₂ nga sasia e koksit të djegur gjatë periudhës 1979 – 2009, dalim me këto konkluzione:

- Sasia në vëllim e SO₂ të emetuar për periudhën 1979 – 2009 është në vlera afërsisht të larta, rreth 4 312 000 m³ /vitme ekstremume për periudhën para vitit 1991, ku vlerat e emetuara të SO₂ janë rreth 5 831 000 m³/vit.

Mbas kësaj periudhe ky emetim ka pësuar rënie, kjo për shkak të uljes së sasisë të koksit të naftës të prodhuar dhe konsumuar në këtë periudhë, duke arritur në vlerën 1 709 000 m³ për vitin 1997. Mbas këtij viti përsëri kemi patur luhajtje të dukshme të emetimit të SO₂ me tendencë në rritje, duke arritur në vlerën 3 645 000 m³ për vitin 2009.

- Nga shqyrtimi i grafikut 4, vërejmë se edhe në rastin e emetimit të CO₂ (llogaritur qoftë në masë apo në vëllim), masa e CO₂ të emetuar shkon sipas variacionit të sasisë të koksit të konsumuar (djegur) për periudhën 1979 – 2009.

Edhe në këtë rastë variacioni kalon në këto ekstremume:

Sasia në vëllim e CO₂ të emetuar gjatë periudhës 1979 - 1991 është në vlerat ekstremale, rreth 181 x 10⁶ m³/vit. Në vitet në vazhdim ka patur luhajtje të vazhdueshme, duke arritur një minimum në vitin 1997 me vlerën 53 x 10⁶ m³/vit.

Pas vitit 1997 sasia e emetuar e CO₂ në volum ka variuar në kahun pozitiv, për shkak se edhe sasia e koksit të prodhuar dhe konsumuar ka ardhur në rritje, ku në vitin 2009 kemi patur të emetuar 113 x 10⁶ m³/vit CO₂.

- Në mënyrë të përmblodhur sasi të totale të koksit të naftës të konsumuar dhe emetimet e produkteve të djegies, për periudhën 1979 – 2009 janë:

- sasia totale e koksit të konsumuar: 2, 558 milion ton ose 85 270 ton/vit.

- sasia e emetuar e llogaritur si sqfur në total: 184 784 ton ose 6 160 ton/vit.

- sasia totale në masë e SO₂ e emetuar: 369 568 ton ose 12 320 ton/vit.

- sasia totale në volum e SO₂ e emetuar: 129 348 x 10³ m³ ose 4 312 000 m³/vit.

- sasia totale në masë e CO₂ e emetuar: 7 894 x 10³ ton ose 263 333 ton/vit.

- sasia totale në volum e CO₂ e emetuar: 4 018 x 10⁶ m³ ose 134 000 000 m³/vit.
Efekti ndotës i mësipërm është gati 50 % e sasisë së përgjithshme që shkakton industria e prodhimit të çimentos, e cila ka një kapacitet përpunues vjetor prej 3 milion ton klinker dhe konsumon rreth 360 mijë ton /vit lëndë të djegëshme të ngurtë (kokës nafte dhe qymyr).

KONKLUZIONE DHE REKOMANDIME

Nëpërmjet këtij punimi kemi mundur:

- Të sistemojmë të dhënat statistikore mbi prodhimin dhe përpunimin e naftës dhe nënprodukteve të saj për një periudhë dymbëdhjetë vjeçare.
 - Të bëjmë të njohur skemën teknologjike të zbatuar në vend të procesit të koksifikimit të vonuar.
 - Të vëzhgojmë prodhimin sasior dhe cilësor të koksit të naftës.
 - Të njohim fushat e përdorimit dhe vëzhgojmë konsumin në vite të koksit të naftës.
 - Të vëzhgojmë efektin ndotës në mjedisin shqiptar, për një periudhë 30 vjeçare të SO₂, CO₂ dhe hirit si produkte të djegies të koksit të naftës.
 - Të japim konsiderata teorike dhe praktike të cilat mund të shfrytëzohen nga specialistë të fushave të ndryshme.
 - Të japim informacion i cili do t'u shërbejë ambjentalistëve për të bërë analiza dhe vlerësime të efekteve mjedisore.
- Koksi i naftës i prodhuar në vend, do të përdoret gjerësisht edhe në të ardhmen jo vetëm në fushën e industrisë, prodhimit të materialeve inerte, të çimentos dhe elektrodave, por edhe në fusha të tjera. Për zbutjen e efektit mjedisor të produkteve të djegies së tij do të rekomandonim:
- Zvogëlimin e përmbajtje së squfurit që në lëndët e para të prodhimit të koksit të naftës.
 - Përdorimin e koksit me "hollues" të tjerë me përmbajtje shumë të ulët squfuri.
 - Përmirësimin e teknologjisë së përdorimit, nëpërmjet kapjes mekanike dhe kimike të produkteve të djegies.
 - Aplikimi i proceseve dhe teknologjive të prodhimit të pastër.

- Përmirësimin e strukturës së naftës bruto shqiptare (nëpërmjet përzjerjes në raporte optimale me naftë me përqindje të ulët squfuri) që përpunohet në KPTHN Ballsh, për të zvogëluar përqindjen e squfurit në mbetjet e rënda që përdoren në proceset e koksifikimit.

- Të futen procese të reja në industrinë e përpunimit të naftës në vend si p.sh.hidropastrimi paraprak i naftave dhe mbetjeve të rënda.

- Përmirësimi i standardit aktual shqiptar të koksit të naftës nga 8.5% squfër drejt standardeve të vendeve të BE-së (më pak se 2%).

- Të vazhdojë edhe në të ardhmen monitorimi i rreptë nga institucionet shtetërore, shoqatat ambjentaliste dhe studiuesit, jo vetëm i prodhimit të koksit të naftës, por edhe efekti mjedisor i produkteve të djegies së tij me qëllim pakësimin e ndotjeve drejt standardeve europiane.

BIBLIOGRAFIA

1. Beqiraj I. (2008): Disertacion. Monitorimi i tregut shqiptar të hidrokarbureve, UT, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (8 – 43, 127 - 130)
2. Guibet J. C. (1987): Carburants et moteurs, Vol. 1. - l'insitut francais du petrole, Paris, (87 – 94).
3. Gishti K. (19770) : Të projektohet një impiant i koksifikimit te vonuar me kapacitet 700 000 ton/vit mazut. Diplomë.Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (5 – 35, 72, 75, 78).
4. Guerreri G. (1980): Impianti Petroliferi, Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Milano, Istituto di Chimica Industriale, Milano (296 – 302).
5. Haxhi H. (1985): Teknologjisa Kimike Organike Pjesa III. UT, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (156 – 165)
6. Kaçorri L. (2010): Diplomë , Zhvillimi i tregut hidrokarbur në vendin tonë dhe impakti në mjedis. UT, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (73 – 76) .
7. Malja A., Frashri.M., Bimbashi.H. (1995) Teknologjia Kimike II. UT, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (75 – 79)
8. Malja A., Drushku S., Hema T. (2008): Praktikum i Teknologjisë Kimike Organike.UT,

Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, (21 – 23, 78 – 79)

9. ME (1985): Standardet, metodikat e produktetve të naftës. Vol 2. - Ministria e Energjetikës Tiranë. (1 – 21, 31 – 34, 100 – 102).

10. ME (1987): Standardet, metodikat e produktetve të naftës. Vol 1. - Ministria e Energjetikës Tiranë. (85 -86).

11. Ministria e Industrisë dhe Minierave (1972): Analizimi i Lëndëve Djegëse, Tiranë, (8 -18, 22 – 29).

12. METE, (2002) Industria e Naftës dhe e Gazit në Shqipëri. Informativë – Shkencore dhe Statistikore. Tiranë, (103 - 111).

13. Nelson Wilbur L. (1958): Petroleum Refinery Engineering, SHBA, (1 – 8).