



Akcionarsko društvo

METANOLSKO-SIRĆETNI KOMPLEKS

PLAN MERA ZA EFIKASNO KORIŠĆENJE ENERGIJE ZA METANOLSKO SIRĆETNI KOMPLEKS KIKINDA



AKCIONARSKO DRUŠTVO METANOLSKO SIRĆETNI KOMPLEKS KIKINDA

MILOŠEVAČKI PUT BB, 23300 KIKINDA, REPUBLIKA SRBIJA

MSK a.d. Kikinda

Miloševački put bb, 23300 Kikinda, Srbija, PAK: 370796; tel: +381(0)230/423-050; fax: +381(0)230/426-296, 421-424;
email: info@msk.co.rs; web site: www.msk.co.rs; Matični broj: 08036403; Poreski identifikacioni broj: 100508466

SADRŽAJ

I	OPŠTI PODACI.....	4
II	ZAKONSKA REGULATIVA	5
III	PLAN MERA ZA EFIKASNO KORIŠĆENJE ENERGIJE	6
1.	UVOD.....	6
2.	OPŠTI PODACI O LOKACIJI	8
3.	INFORMACIJE O PREDUZEĆU	10
4.	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	13
4.1.	Kratak opis aktivnosti	13
4.2.	Opis postrojenja, proizvodnog procesa i procesa rada.....	14
5.	IZBOR ODGOVARAJUĆEG BAT-a SA ASPEKTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI I POSLEDICA PO ŽIVOTNU SREDINU	26
6.	PROGRAM MERA PRILAGOĐAVANJA RADA POSTOJEĆEG POSTROJENJA PROPISANIM USLOVIMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI	33

UČESNICI IZRADE PLANA :

1. Čičulić Miroslav, dipl. ing.mašinstva
2. Uroš Malenčić, dipl. ing. tehnologije
3. Saša Francuski, dipl. ing. elektrotehnike
4. Čedomir Perović, dipl. ing. tehnologije
5. Ivan Vlašić, dipl. ing. mašinstva
6. Dragutin Nikolić, dipl. ing. tehnologije
7. Milenko Brkić, dipl. ing. tehnologije
8. Albert Kugli, dipl. ing. tehnologije
9. Bartul Branislav, dipl. ing. elektrotehnike
10. Dušanka Agbaba, dipl. ing. tehnologije
11. Gordana Vidović, dipl. ing. hemije
12. Dragana Cvetković, dipl. ing. za zaštitu životne sredine
13. Dušica Veljković Simić, dipl. ing. za zaštitu životne sredine

I OPŠTI PODACI

Naziv firme: "Akcionarsko društvo Metanolsko sirćetni kompleks" Kikinda

Adresa: Miloševački put bb, 23300 Kikinda, Republika Srbija

Telefon: centrala ++381 (0) 230 423-050,

Fax: +381 (0)230-424-009; +381 (0)230-421-424

Direktor: Mirko Latinović

Tel: ++381 (0) 230 423 169; Tel: ++381 (0) 230 423 050 (600)

E mail: m.latinovic@msk.co.rs

E-mail: info@msk.co.rs

Pretežna delatnost: 20.14 Proizvodnja ostalih osnovnih organskih hemikalija

Proizvodi: metanol, sirćetna kiselina

Registrovan kod Agencije za privredne registre: Registar privrednih subjekata pod brojem BD 25264/2005

Matični broj kod Republičkog zavoda za statistiku: 08036403

Poreski identifikacioni broj (PIB): 100508466

Broj zaposlenih: oko 535

MSK se sa svim proizvodnim pogonima nalazi u Kikindi

MSK je osnivač Društva za usluge MSK-CG d.o.o. Bar u Republici Crnoj Gori čija je jedina uloga obavljanje poslova pretovara proizvedene sirćetne kiseline u brodove.

Certifikati: EN ISO 14001, OHSAS 18001, EN ISO 9001, Kosher

II ZAKONSKA REGULATIVA

Za procenu tehnološkog procesa, korišćena je Direktiva o Integralnom sprečavanju i kontroli zagađenja (IPPC), zatim najbolja dostupna tehnika (tehnološko rešenje) za energetska efikasnost (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, European Commission, February 2009) i podaci o BAT zahtevima utvrđenim referentnim dokumentima za proces proizvodnje metanola i sirćetne kiseline, Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry February 2003.

Pored navedenih BAT dokumenata, korišćeni su i IPPC BAT for Large Combustion Plants, July 2006, IPPC BAT for Waste Incineration, August 2006.

Izrada predmetnog Plana izvedena je u skladu sa sledećim pravnim aktima:

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, broj 135/04, 36/09, 72/09, 43/11 i 14/16)
- Zakon o energetici ("Sl. glasnik RS", br. 145/2014)
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“ broj 135/04 i 25/15)
- Zakon o vodama („Službeni glasnik RS“ broj 30/10, 93/12 i 101/16)
- Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 36/2009 i 10/13)
- Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS" broj 36/09 i 88/10 i 14/16)
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS" broj 36/09; 88/10)

III PLAN MERA ZA EFIKASNO KORIŠĆENJE ENERGIJE

1. UVOD

Potreba za globalnim smanjenjem potrošnje energije i efikasnim korišćenjem njenih izvora je u današnje vreme neosporiva. Ona je postala integralni element u internacionalnim kontaktima i dogovorima. Još je „Samit planete Zemlje“ održan u Rio de Žaneiru 1992. godine pokrenuo pitanje upotrebe energije. Protokol o klimatskim promenama potpisan u Kjotou 1997. godine, na konferenciji protiv globalnog zagrevanja, između ostalog određuje i smanjenje emisije štetnih gasova u atmosferu (ovo se naročito odnosi na gasove koji mogu da izazovu efekat staklene bašte) individualno za svaku državu, a takođe i efikasnije korišćenje izvora energije. Ovim Protokolom je utvrđeno smanjenje emisije CO₂, kao glavnog zagađivača, za 6 % do 2010. godine. Evropska unija prema tom protokolu mora da smanji emisiju štetnih materija za najmanje 8 % u odnosu na nivo iz 1990. godine i to u periodu od 2008. do 2012. godine. Samitom u Kopenhagenu, održanim decembra 2009. godine, pokušano je postizanje novog protokola o očuvanju klime i efikasnijeg korišćenja izvora energije do 2020. godine, odnosno nakon prestanka važenja protokola iz Kjota.

Industrijska preduzeća su suočena sa mnogobrojnim izazovima, te je njihova sposobnost da značajnije utiču na povećanje energetske efikasnosti veoma ograničena.

Aspekti od vitalnog značaja za industrijska preduzeća, naročito u procesu obnavljanja njihove ekonomske i investicione karakteristike su:

- identifikovanje tokova energije u preduzeću,
- uočavanje 'slabih' mesta u energetsom i proizvodnom lancu,
- kvalitetno praćenje potrošnje i uvođenje savremenih sistema za upravljanje energijom, i
- prepoznavanje netroškovnih i nisko-troškovnih mera za smanjenje potrošnje energije.

Upravljanje energetsom efikasnošću podrazumeva sledeće:

(a) obavezivanje top menadžmenta preduzeća, jer se to smatra preduslovom uspešne primene upravljanja energetsom efikasnošću,

(b) definisanje politike energetske efikasnosti za postrojenje,

(c) planiranje i utvrđivanje svrhe i ciljeva,

(d) sprovođenje i rad, pri čemu se posebna pažnja posvećuje:

- 1) organizaciji i odgovornosti
- 2) svesti i stručnosti
- 3) komunikaciji
- 4) uključenosti zaposlenih
- 5) vođenju evidencije
- 6) efikasnoj kontroli procesa
- 7) programu održavanja
- 8) stanju pripravnosti i merama u slučaju opasnosti
- 9) garancijama postupanja u skladu sa zakonima i sporazumima vezanim za energetske efikasnost.

(e) benchmarking: primena internih merila / referentnih vrednosti zajedno sa sistemskim i redovnim upoređivanjem sa sektorskim, nacionalnim ili regionalnim merilima / referentnim vrednostima energetske efikasnosti, prema potrebi

(f) provera uspešnosti i preduzimanje popravni radnji obraćajući posebnu pažnju na:

- 1) praćenje (monitoring) i merenje
- 2) popravne i preventivne radnje
- 3) vođenje evidencije
- 4) nezavisne (gde je moguće) unutrašnje revizije, radi utvrđivanja da li je sistem upravljanja energetske efikasnošću u skladu sa planovima i da li se sprovodi i održava na odgovarajući način

(g) preispitivanje sistema upravljanja energetske efikasnošću i njegovog kontinuiranog unapređenja, adekvatnosti i efikasnosti od strane uprave.

Važan aspekt sistema upravljanja energetske efikasnošću je trajno unapređenje. Kada se radi o upravljanju energijom, podrazumeva se održavanje ravnoteže između postrojenja i potrošnje energije, vode, sirovina i emisija. Planiranim trajnim unapređenjem može se postići najbolji odnos troškova i dobiti (optimizacija) kroz postizanje ušteda energije i ostalih koristi za zaštitu životne sredine.

Određivanje energetske efikasnosti sa aspekata postrojenja i mogućnosti za uštedu energije radi optimizacije energetske efikasnosti je takvo da je potrebno odrediti aspekte postrojenja koji utiču na energetske efikasnost. Potom se mogu odrediti i oceniti prioriteti za potencijalnu uštedu energije.

Energetska efikasnost je suma isplaniranih i sprovedenih mera čiji je cilj korišćenje minimalne moguće količine energije tako da nivo komfora i stopa proizvodnje ostanu sačuvane.

Većini industrijskih procesa potrebna je energija za obavljanje različitih tehnoloških procesa. Jedan od najboljih načina za postizanje energetske efikasnosti procesa u industrijskom sektoru je korišćenje

rekuperativne toplotne energije, tj. korišćenje otpadne toplote za grejanje prostora i potrošne vode unutar industrijskog postrojenja, kao i za obavljanje industrijskih procesa. Specifičan vid unapređenja energetske efikasnosti je i postupak kogeneracije.

Kogeneracija je postupak za istovremenu proizvodnju električne energije i toplote. Ovaj proces ima za cilj i unapređenje energetske efikasnosti sa aspekta investicije u svrhu ekonomične proizvodnje električne i toplotne energije za grejanje i/ili potrebe tehnoloških procesa u nizu industrija. Takav način upotrebe znači da se iz iste količine goriva dobija, pored električne energije još i dodatna toplotna energija, što omogućava podizanje stepena iskorišćenja hemijske energije goriva.

2. OPŠTI PODACI O LOKACIJI

Opština Kikinda se nalazi u severnom delu Banata na ukupnoj površini od 782 km² u kojoj živi 67002 stanovnika. Obuhvata grad Kikindu i 9 naseljenih mesta: Banatska Topolu, Banatsko Veliko Selo, Bašaid, Idoš, Mokrin, Nakovo, Nove Kozarce, Rusko Selo i Sajan. Prosečna širina teritorije opštine Kikinda pravac zapad – istok, je oko 25 km, dužina sever-jug oko 35km. Njen centar grad Kikinda zauzima prostor između 45° i 31" severne geografske širine i 20° i 20" istočne geografske dužine, sa prosečnom nadmorskom visinom od 82 m.

Sa istoka opština naleže na državnu granicu sa Republikom Rumunijom, sa jugoistoka se graniči sa opštinom Srpska Crnja, sa juga sa opštinom Zrenjanin, sa jugozapada sa opštinom Novi Bečej, sa zapada sa rekom Tisom i na severu sa opštinom Čoka.

Opština Kikinda je sedište Severnobanatskog okruga koji obuhvata opštine: Kikinda, Ada, Čoka, Senta, Kanjiža i Novi Kneževac.



Slika 1: Opština Kikinda

Metanolsko – sirćetni kompleks (MSK) nalazi se na ravnom terenu, izvan gradskog naselja – Kikinde, a na udaljenosti od oko 7,5 km od centra grada, okružen poljoprivrednim zemljištem, a pored puta koji od Kikinde vodi prema Novom Bečeju.

Kompleks se nalazi na zapadu, u delu šireg gradskog područja Kikinde. Krug je približnih dimenzija 600/600 m, odnosno površine oko 36 hektara, i direktno povezan putnim i železničkim saobraćajnicama.

Putni pristup kompleksu je sa severne i železnički sa istočne strane.

Izgrađenost kompleksa je relativno velika, s tim što je južni deo neizgrađen, a u tom delu su smešteni uređaji za biološko prečišćavanje otpadnih voda kompleksa.

Slobodne površine su planirane za izgradnju novih postrojenja.

Interne saobraćajnice ortogonalno seku kompleks, prilagođene rasporedu pojedinih pogona, odnosno proizvodnih objekata, i direktno, odnosno indirektno, su povezane na spoljnu putnu mrežu.



Slika 2: Položaj MSK u odnosu na grad Kikindu

3. INFORMACIJE O PREDUZEĆU

Akcionarsko društvo "Metanolsko sirćetni kompleks" Kikinda je počelo sa radom 1987. godine. Akcionarsko društvo „Metanolsko-sirćetni kompleks“ Kikinda (MSK a.d. Kikinda) bavi se proizvodnjom metanola i sirćetne kiseline.

Standardni proizvodi su:

- metanol, tehnički, 99,85%
- metanol, purissimum, 99%
- sirćetna kiselina, tehnička, 99,85% i 80%
- sirćetna kiselina, prehrambena,
- sirćetna kiselina purum i farmaceutska;
- a nestandardni proizvodi su metanol i sirćetna kiselina raznih koncentracija, po zahtevu kupca.

Primenjeni tehnološki postupci su licencni. U MSK a.d. Kikinda postoji pet proizvodnih jedinica. Naziv, tehnologija i kapacitet proizvodnih jedinica je sledeći:

- Razdvajanje vazduha radi proizvodnje kiseonika i azota
- Proizvodnja sinteznog gasa
- Proizvodnja metanola
- Proizvodnja ugljenmonoksida
- Proizvodnja sirćetne kiseline

Kapacitet proizvodnje i planirani obim godišnje proizvodnje

Kapaciteti proizvodnje:

- | | | |
|---|---|--------------|
| • Metanol | - | 200000 t |
| • Sirćetna kiselina | - | 100000 t |
| • Planirani obim godišnje proizvodnje : | | |
| • Metanol | — | 180221 t |
| • Sirćetna kiselina | — | 95030 t |
| • Električna energija * | — | 86900000 kWh |

Napomena - * električna energija se proizvodi i koristi za sopstvene potrebe.

Misija MSK je da valorizacijom prirodnih resursa (prirodni gas, vazduh i voda) u više vredne proizvode - metanol i sirćetnu kiselinu, stabilnim i rentabilnim radom obezbedi kontinualno snabdevanje svojih inostranih i domaćih kupaca; da proizvodnjom visoko kvalitetnih proizvoda predstavlja značajnu kariku u reprodukcijom lancu bazne hemije regiona i da, samim tim, svojim zaposlenima obezbedi sigurnu budućnost. Sistem menadžmenta kvalitetom, koji je uspostavljen u MSK, odnosi se na sve proizvode, procese i zaposlene. On integriše u jedinstven sistem i druge sisteme menadžmenta kao što su zaštita životne sredine i zaštita zdravlja i bezbednosti zaposlenih.

Uspešnost uspostavljenog sistema menadžmenta je potvrđena objedinjenim sertifikatom za sistem kvaliteta po standardu SRPS ISO 9001:2015, za sistem menadžmenta zaštitom životne sredine prema standardu SRPS ISO 14001:2015 i za sistem zaštite zdravlja i sigurnosti na radu SRPS OHSAS 18001:2008 izdatim od strane nemačkog sertifikacionog tela TÜV Thüringen e.V.

MSK takođe poseduje Kosher sertifikat za sirćetnu kiselinu prehrambenu EN 13189, sirćetnu kiselinu aditiv za prehrambenu industriju i sirćetnu kiselinu tehničku.

MSK je uveo sistem upravljanja zaštitom životne sredine prema standardu SRPS ISO 14001:2015. Ekološki učinak se prati putem kontrole uticaja aktivnosti, proizvoda ili usluga na životnu sredinu u skladu sa definisanom politikom i zakonskim propisima.

Informacija o povezanosti lokacije sa infrastrukturom administrativnog regiona i/ili lokalne samouprave

Kompleks fabrike opremljen je mrežom i objektima komunalne infrastrukture koja obuhvata uređenje i održavanje internih saobraćajnica, upravljanje i održavanje elektroenergetskih objekata, i vodovodne i kanalizacione mreže.

Saobraćajna infrastruktura

Značajni saobraćajni pravci u saobraćajnoj mreži Kikinde su:

državni put I reda br. 24, Subotica – Senta – Padej – Kikinda – Zrenjanin –Kovačica – Pančevo – granica AP Vojvodine (Kovin);

državni put I reda br. 3, granica Hrvatske – (Bogojevo) – Odžaci – Kula – Vrbas –Bečej – Novi Bečej – Kikinda – granica AP Vojvodine (Nakovo);

državni put II reda br. 123, Banatsko Arandjelovo – Mokrin – Kikinda – Rusko Selo – Vojvoda Stepa – Begejci – Neuzina – Seleuš – Alibunar – Banatski Karlovac –Deliblato – Kovin;

državni put II reda br. 114, Novi Bečej – Bašaid – Nova Crnja;

Koridori postojećih železničkih pruga, Pančevo Glavna Stanica – Zrenjanin –Kikinda – državna granica – (Jimbolia) i Kikinda – Banatsko Arandjelovo zadržavaju se u svojoj širini, uz planiranje elektrifikacije regionalne i revitalizacije lokalne pruge.

Vodovodna mreža

Vodosnabdevanje objekata za sanitarne, protivpožarne i tehnološke potrebe u sklopu kompleksa „MSK“, vršice se iz sopstvenih objekata - arteških bunara. Osam duboko bušenih bunara locirano je unutar, a oko celog kompleksa na zelenoj površini. Obzirom na dobru izdašnost postojećih bunara na radnom kompleksu, koja zadovolja potrebe „MSK“, nema potrebe za otvaranjem novih, osim za istovremenim angažovanjem većeg broja bunara koji će biti opremljeni podvodnim pumpama.

Elektroenergetska mreža

MSK a.d. je povezana na elektrodistributivnu mrežu 20 KV preko trafo stanice “Kikinda 2” koja se snabdeva sa električnom energijom iz dalekovodne mreže 110 KV iz pravca Zrenjanina.

MSK a.d. Kikinda se snabdeva električnom energijom iz dva glavna izvora:

1. sopstvena proizvodnja
2. preuzimanjem od javnog preduzeća za snabdevanje - EPS

MSK a.d. Kikinda svoje potrebe za električnom energijom prvenstveno zadovoljava iz svojih izvora. Ukoliko se javi višak proizvedene električne energije, on se isporučuje u elektrodistributivnu mrežu, a nedostatak električne energije u proizvodnji se pokriva preuzimanjem električne energije iz elektrodistributivne mreže.

Gasovodna infrastruktura

Postojeći kapacitet i položaj gasovodne infrastrukture pruža mogućnost daljeg razvoja i proširenja u cilju zadovoljenja potreba za prirodnim gasom svih korisnika (postojeći i planirani potrošači) na ovom prostoru, a da se pri tome ne naruši bezbedno, kvalitetno i stabilno snabdevanje potrošača prirodnog gasa. Glavna merno regulativna stanica je postojeća GMRS "Kikinda". U naselju su izgrađene i četiri (4) merno-regulacione stanice MRS za snabdevanje široke potrošnje i komunalnih porošača.

Toplovodna infrastruktura

MSK a.d. u okviru kompleksa ima sopstvenu proizvodnju pare visokog, srednjeg, niskog pritiska i sopstvenu mrežu za grejanje po zgradama, nije povezana sa gradskom toplovodnom mrežom.

TT mreža

Telekomunikaciona infrastruktura, na području Opštine Kikinda, kojom su obuhvaćeni telekomunikacioni objekti, telefonske centrale, spojni putevi i primarna mreža u naseljima, većim delom i po kvalitetu i po kapacitetu je na zadovoljavajućem nivou. Primarna i sekundarna mreža je uglavnom podzemna. Spojni put ka nadređenoj telefonskoj centrali u Zrenjaninu, realizovan je po optičkom TT kablu dovoljnog kapaciteta. Spojni putevi ka krajnjim centralama, realizovani su optičkim i simetričnim kablovima. Za potrebe sistema GSM mreže mobilnih telekomunikacija na prostoru Opštine Kikinda izgrađene su bazne radio-stanice.

4. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

4.1. Kratak opis aktivnosti

Primenjeni tehnološki postupci su licencni. U MSK a.d. Kikinda postoji pet proizvodnih jedinica. Naziv, tehnologija i kapacitet proizvodnih jedinica je sledeći:

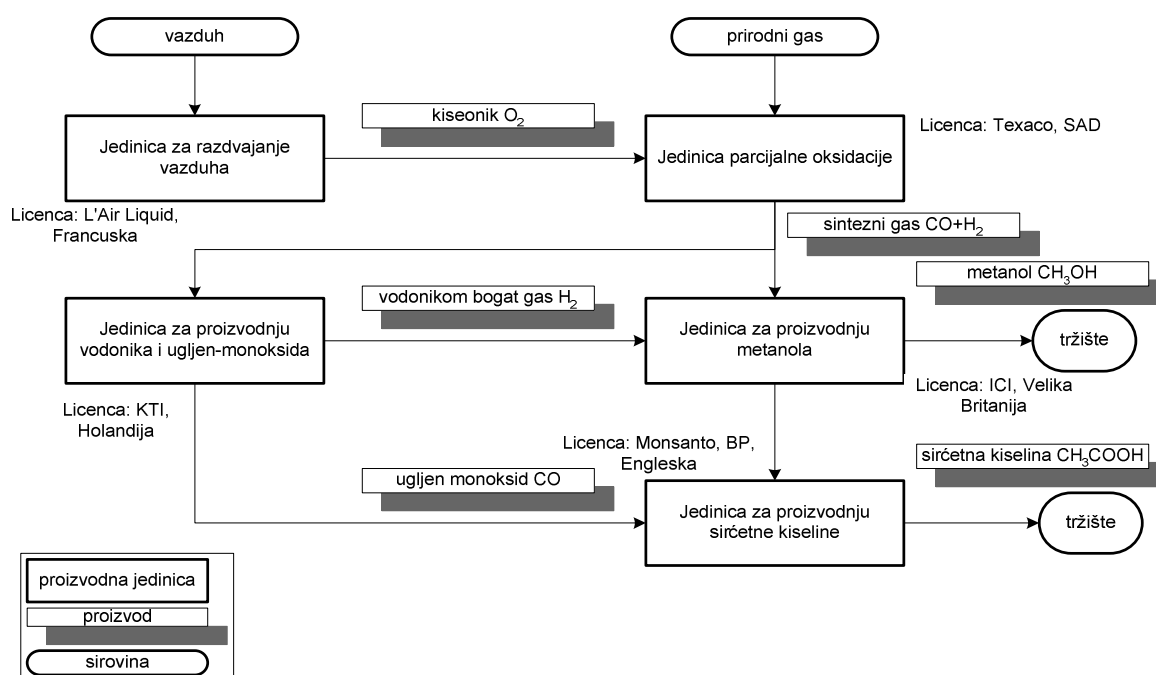
1. Razdvajanje vazduha radi proizvodnje kiseonika i azota
2. Proizvodnja sinteznog gasa
3. Proizvodnja metanola
4. Proizvodnja ugljenmonoksida
5. Proizvodnja sirćetne kiseline

Metanol i sirćetna kiselina su hemijski proizvodi koji se proizvode kontinualnim procesom proizvodnje iz prirodnog gasa. Metanol se proizvodi na bazi sinteznog gasa dobijenog parcijalnom oksidacijom prirodnog gasa, a sirćetna kiselina karbonilacijom metanola.

Prirodni gas se doprema cevovodom koji je vezan za centralni magistralni gasovod.

Pored proizvodnih jedinica, MSK poseduje postrojenja za proizvodnju svih potrebnih energetskih i pomoćnih fluida kao i postrojenje za tretman otpadnih voda.

Slika 3: Šematski prikaz procesa proizvodnje



Primenjeni tehnološki postupci su licencni. U MSK postoji šest proizvodnih jedinica. Naziv, tehnologija i kapacitet proizvodnih jedinica je sledeći:

Razdvajanje vazduha radi proizvodnje kiseonika i azota

kapacitet 19 000 Nm³/h kiseonika

licenca firme L' air Liquide, Francuska

Proizvodnja sinteznog gasa

kapacitet 300.000 t / god

licenca firme Texaco, SAD

Proizvodnja metanola

kapacitet 200.000 t/ god

licenca firme ICI, Engleska

Proizvodnja ugljen –monoksida

kapacitet 55.000 t / god

licenca firme KTI, Holandija

Proizvodnja sirćetne kiseline

kapacitet 100. 000 t/ god

licenca firme Monsanto, SAD

6. Pomoćna postrojenja:

Proizvodnja vode (HPV)

Kapacitet demi vode 2 x 70 m³/h i pitke vode 10 m³/h

Proizvodnja pare (kotlovsko postrojenje)

Kapacitet 156t/h-leti i 168t/h-zimi

Proizvodnja električne energije

Kapacitet 13,5 MW

4.2. Opis postrojenja, proizvodnog procesa i procesa rada

Osnovna sirovina za proizvodnju metanola i sirćetne kiseline je:

Prirodni gas (98.05%CH₄, 0.81% N₂, 0.9% C₂H₆, 0.3% C₃H₈) a najvažnije hemikalije:

1. Toluen (C₆H₅CH₃)
2. Bakar hlorid (CuCl)
3. Aluminijumhlorid (AlCl₃)
4. Rodijumtrijodid (RhJ₃)
5. Jod (J₂)

6. Natrijumhidroksid rastvor (NaOH)
7. NALCO hemikalije
8. Hlorovodonična kiselina (HCl)
9. Jonoizmenjivačke mase
10. Katalizator za proizvodnju metanola ICI 51-8

1.) JEDINICA ZA RAZDVAJANJE VAZDUHA (U-11) licenca L'Air Liquide, France (proizvodnja 19000Nm³ kiseonika na sat)

1.1. Karakteristike sirovina i proizvoda:

Postrojenje po licenci firme L' AIR LIQUIDE proizvodi kiseonik koji je potreban za proizvodnju sinteznog gasa.

Postrojenje je projektovano da proizvodi 19.000 Nm³/h gasovitog kiseonika čistoće 99,5 %, 1.500 Nm³/h azota srednjeg pritiska čistoće 200 ppm v. O₂ i 325 Nm³/h tečnog azota i tečnog kiseonika.

1.2 Opis procesa

Prva faza u proizvodnji kiseonika je prečišćavanje vazduha. Vazduh u sebi sadrži vodu, ugljen-dioksid, ugljovodonike, mašinsko ulje poreklom iz mašina kao i čvrste čestice.

Na vazdušnom filteru zadržavaju se čvrste čestice. Ugljen-dioksid i voda se otklanjaju depozitom suvog leda u izmenjivačima.

Posle filtriranja kroz filter, vazduh je komprimovan do 5,6 bara pomoću turbo-kompresora 11K T 01.

Kompresor je direktno pokretan kondenzacionom turbinom sa intermedijarnim odvodom koji proizvodi paru niskog pritiska. Brzina turbine se ručno reguliše.

Profiltriran, komprimovan i ohlađen vazduh uvodi se u postrojenje za razdvajanje vazduha u reverzibilne izmenjivače koji se sastoje od dve odvojene baterije. U izmenjivačkoj liniji temperatura vazduha je smanjena.

Tako prečišćen vazduh i ohlađen do blizu tačke rose (-170° C) poslat je na dno kolone srednjeg pritiska 11 C 01. U ovoj rektifikacionoj koloni postignut je prvi stepen separacije vazduha.

Azot je proizveden na gornjoj sekciji kolone srednjeg pritiska 11 C 01, a kiseonik pri dnu kolone niskog pritiska 11 C 02. Pothlađivanje se vrši u pothlađivaču i ekspanduje se u koloni 11 C 02 kroz regulacioni ventil.

Struja čistog gasovitog azota je izvučena sa vrha kolone srednjeg pritiska i delimično provodi kroz reverzibilne izmenjivače.

Drugi deo te struje je ekspandovan u ekspanzionoj turbini i omogućava stvaranje hladnoće za rad jedinice.

Čisti azot ekspandovan kroz turbinu ohlađen je u nižem delu pothlađivača pre ulaska u reverzibilne izmenjivače u kojima se zagreva pre napuštanja hladnog bloka u protivstruji sa ulaznim vazduhom.

Finalna separacija vazduha se odigrava u koloni niskog pritiska 11 C 02 na oko 0,5 bara. Tehnički azot se skladišti u rezervoaru 11 W 01.

Gasoviti kiseonik dobijen iz hladnog bloka na niskom pritisku (0,13 bara) se komprimuje do potrebnog pritiska pre nego što se pošalje u jedinicu za proizvodnju sinteznog gasa. Ta kompresiona

jedinica se sastoji od turbokompresora 11 KT 02 (sa dva kućišta) i klipnog kompresora 11 K 03 A / B (jedan kao rezerva) sa dva stepena kompresije.

2.) PARCIJALNA OKSIDACIJA PRIRODNOG GASA (U –12 i U – 13)

Licenca Texaco, USA , (proizvodnja 300000 t/god sinteznog gasa)

2.1. Opis jedinice 12

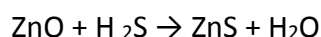
U jedinici 12 vrši se kompresija prirodnog gasa. Prirodnim gasom MSK se snabdeva iz gasovodne mreže.

Na granici kompleksa gas dolazi pod pritiskom od 15 – 45 bara, na temperaturi od 10° C. U posudi 12 B 01 se vrši odvajanje vlage od gasa. Iz 12 B 01 jedan deo gasa se odvaja ka mreži za energetiku a potrebna količina gasa se uvodi u dvostepeni klipni kompresor. Kompresor ima mogućnost da komprimuje prirodni gas sa 15- 45 na potreban pritisak za rad jedinice.

2.2. Opis jedinice 13

Proizvod jedinice je sintezni gas koji se sastoji uglavnom od vodonika i ugljen(II) oksida

Komprimovan gas uvodi se u peć za predgrevanje prirodnog gasa u konvekcionu sekciju, gde se zagreva do 350°C min, da bi se u reaktoru 13 R 02 A / B, koji rade serijski vršila desulfurizacija gasa na optimalnim uslovima. Desulfurizacija se vrši na ZnO po reakciji:

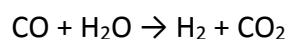
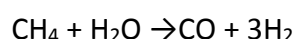
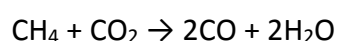


Katalizator nije regenerativan. Iza desulfurizacionog reaktora ubacuje se para visokog pritiska zbog podešavanja sastava sinteznog gasa. Para i gas ulaze u radijacioni deo peći i dodatno se zagrevaju.

Kiseonik se pomoću kompresora 11 K 02 i 11 K 03 A/B komprimuje do potrebnog pritiska.

Na ulazu u reaktor 13 R 01 kiseonik i prirodni gas su na potrebnom pritisku.

Reakcija se može predstaviti jednačinama:



Reakcija se odvija na temperaturi od preko 1300°C. Prva je egzotermna a druge dve su endotermne.

Ukupno posmatrajući oslobađa se velika količina toplote.

U reaktoru nastali sintezni gas se uvodi u izmenjivač (bojler) 13 E 02 gde se hladeći, sintezni gas ispod 350°C proizvodi paru od 83 bara i ~300°C.

Sintezni gas se hladi zagrevajući demineralizovanu vodu. Nakon hlađenja, sintezni gas se uvodi u kolonu za “pranje” sinteznog gasa 13 C 02. Voda iz kolone odnosi čađ, NH₃, i dr sporedne komponente iz sinteznog gasa.

U striperu 13 C 02 se otpadna voda stripuje vodenom parom. Iz vode se oslobađa NH₃ i druge lako isparljive komponente koje se vode ka baklji na sagorevanje, oslobađajući vodu koja se vodi na tretman otpadnih voda.

Sa vrha stripera 13 C 01 odvodi se sintezni gas opran, odnosno oslobođen od čađi, NH₃ i ohlađen do 43°C

Apsorbcija ZnO se vrši u posudama 13 R 03 A/B koji rade u seriji. Absorbent nije regenerativan.

Sintezni gas se deli na dve struje:

1. Ka jedinici za sintezu i destilaciju metanola (U-20) u količini od: $\frac{3}{4}$ ukupne mase
2. Ka jedinici za proizvodnju CO (U-30) u količini od: $\frac{1}{4}$ ukupne mase

3.) JEDINICA ZA SINTEZU I DESTILACIJU METANOLA (U- 20)

Licenca ICI Great Britain (Proizvodnja 200000 t/god metanola)

3.1. Karakteristike sirovina i proizvoda

Za sintezu metanola se koriste sledeće gasne struje kao sirovine:

Sintezni gas iz jed. 13, i gas bogat vodonikom iz jed. 30.

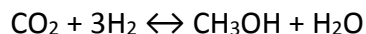
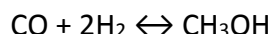
Proizvod je metanol

Sastav: CH₃OH - 99,85 % tež. ; H₂O - 0,1 %

Sporedni proizvod je gorivo ulje.

3. 2. Hemizam procesa

Reakcija sinteze metanola je katalitička i odigrava se između H₂ - CO i CO₂ u reaktoru napunjenim ICI katalizatorom:



Zbirna reakcija je: **CO + CO₂ + 5H₂ ↔ 2CH₃OH + H₂O**

Reakcije su egzotermne što se manifestuje povećanjem temperature reakcione smeše. Da bi se usporilo nekontrolisano povećanje temperature katalizatora i reakcione smeše, u reaktor se ubrizgava hladna struja sinteznog gasa t ~ 100°C (toplo raspršivanje) i time se održava temperatura sinteze u zadanom intervalu . Step en konverzije u jednom prolazu kroz katalizator je oko 12 %, te se do potpune konverzije, ulazna sintezna smeša mora osam puta reciklisati.

3. 3. Opis procesa

a)Sintezna sekcija

Sintezni gas iz jedinice parcijalne oksidacije (jed. 13) se meša sa strujom bogatom sa vodonikom iz jed. 30 i recirkulacionim gasovima iz posude 21 B 01. Ovako stvoreni sintezni gas ulazi sintezni krug metanola pomoću kompresora 21 K 01, koji mu povećava potrebni pritisak.

Sintezna struja nakon izlaza iz reaktora 21 R 01 se deli na dva dela. Prvi deo prolazi kroz izmenjivač 21 E 01, a drugi deo kroz 21 E 04 čiji je zadatak da predaje toplotu zatvorenom krugu " vruće vode ".

Ova voda služi za zagrevanje rebojlara 22 E 01 i 22 E 08 na destilacionim kolonama 22 C 01 i 22 C 02. Cirkulaciju vruće vode obezbeđuju pumpe 21 P 01 A/B .

Kondenzacija metanola, vode itd. se vrši u vazdušnom kondenzatoru 21 A 01.

Razdvajanje neizreagovane sintezne gasne smeše od tečne faze (sirovi metanol) se vrši u posudi 21 B 01 nakon koje se ona spaja sa svežim sinteznim gasom i proces recirkulacije se ponavlja. Inertne

komponente iz neizreagovane sintezne smeše (N_2 , CH_4 , itd.) se izdvajaju iz 21 B 01 pod regulacijom pritiska i koriste se za zagrevanje pregrejača pare 51 F 02 u pogonu energetike.

Sirovi metanol se oslobađa od pritiska (flešuje) u posudi 21 B 02 do 2,0 bara uz efekat izdvajanja lako isparljivih komponenata kao: H_2 , CH_4 , CO , CO_2 , itd. Ovom fazom se završava sinteza metanola, a dobijeni metanol se skladišti u rezervoaru 54 T 01 iz kojeg se vodi u destilacionu sekciju.

b) Destilaciona sekcija

Sirovi metanol se uvodi u destilacionu kolonu 22 C 01 u kojoj se vrši izdvajanje lakše isparljivih komponenata (metil ester, ketoni, benzen itd) od teže isparljivih (metanol, voda i viši alkoholi).

Sirovom metanolu se prethodno dodaje određena količina vode (koja se izdvaja sa dna kolone 22 C02). Dodatak vode služi za efikasno odvajanje lako isparljivih komponenata (nečistoća).

Gasovita (lakše isparljiva) faza se izdvaja sa vrha destilacione kolone i hladi u vazdušnom kondenzatoru.

Tu se kondenzuju prisutne količine metanola i odvaja se od lakše isparljivih komponenata u reflux posudi 22 B 01. Sva tečnost skupljena u 22 B 01 se vraća na vrh kolone 22 C 01 pod regulacijom nivoa.

Nekondenzovani otpadni procesni gasovi se vode na sagorevanje u 13 F 01. Metanol oslobođen od lakih frakcija se skuplja na dnu kolone 22 C 01 i prebacuje u rafinacionu kolonu 22 C 02.

Metanol oslobođen lakih frakcija napaja rafinacionu kolonu 22 C 02 pod regulacijom protoka.

Pare metanola izlaze na vrhu kolone, kondenzuju se u vazdušnom kondenzatoru 22 A 03.

Temperatura kondenzacije se reguliše dejstvom na samopodesive ventilatore u hladnjaku, čime se izbegava mogućnost zaostatka metanola u gasnoj fazi.

Metanol se skuplja u refluks posudi 22 B 03 i vraća u kolonu pod regulacijom nivoa u 22 B 03 i diferencijalnog protoka.

Metanol, kao produkt, se izdvaja iz kolone sa 90-og poda i hladi u izmenjivačima 22 E 03 i 22 E 04 i šalje u smenske tankove 54 T 02 A/B.

Ostale teže isparljive komponente padaju sa vrha kolone prema dnu. Tako se teži alkoholi nagomilavaju pri dnu kolone i izdvajaju iz se pod nazivom "gorivo ulje ".

Voda se skuplja na dnu kolone kao teže isparljiva komponenta. Deo vode se meša sa sirovim metanolom i ulazi u 22 C 01, dok se druga količina javlja kao otpadna voda skupla u jami 22 Z 01. Nakon provere kvaliteta šalje se na tretman otpadnih voda.

4.) JEDINICA ZA PROIZVODNJU UGLJENMONOKSIDA (U-30)

(licenca KTI Holandija; proizvodnja 55000 t / godišnje ugljenmonoksida)

Ova jedinica se zove i Cosorb jedinica. Svrha jedinice je da izdvoji ugljenmonoksid iz dela sinteznog gasa koji se proizvodi u jedinici parcijalne oksidacije (U-13).Ugljenmonoksidom se napaja jedinica za proizvodnju sirćetne kiseline (U-40) a preostali gas bogat vodonikom se odvodi u jedinicu (U-20) za proizvodnju metanola.

- Karakteristike produkata:

- Ugljenmonoksid ka jedinici (U-40):

CO 99.5% min

- Vodonikom bogat gas ka (U-20):

H₂ 95.5% min.;

CO₂ 3.5%

- Kapacitet jedinice (U-30)

Jedinica proizvodi 55000 t/god. za 7920 sati rada. Donji kapacitet jedinice je 30% od max. kapaciteta.

Radni kapacitet jedinice se podešava po mogućnosti kapaciteta U-13 i potreba jedinica U-40 i U-20.

- Hemizam procesa izdvajanja CO iz sinteznog gasa

Proces se zasniva na hemijskoj apsorpciji ugljenmonoksida za Cosorb solvent. Cosorb solvent je kompleksno jedinjenje: toluena, bakar-hlorida i aluminijum-trihlorida rastvoren u u toluenu.

Reakcija je povratna pri čemu se ugljenmonoksid hemijski apsorbuje na ambijentnoj temperaturi i povišenom pritisku, a desorbuje se na povišenoj temperaturi i nižem pritisku.

Adsorpcija CO

Na vrh kolone 31C01 ubacuje se osiromašen Cosorb solvent preko pumpe. Kolona 31C01 je punjena sa dva pakovanja pall prstenova da bi se povećala površina kontakta gasne struje koja ide ka vrhu kolone i Cosorba koji pada na dno. Reakcija adsorpcije je egzotermna (oslobađa se toplota) pa je temperatura bogatog Cosorba sa ugljenmonoksidom na izlazu iz kolone 31C01 povišena.

- Prečišćavanje struje vodonikom bogatog gasa

Gasna faza koja izlazi sa vrha kolone 31C01, prolazi kroz vodeni hladnjak, a zatim i amonijačni hladnjak gde se pothladi. Na ovoj temperaturi se kondenzuju pare toluena koje se izdvajaju u separatoru. Kondenzovani tolueen se pod kontrolom nivoa iz posude odvodi u kolonu 31C02.

Struja bogata vodonikom preko kontrole pritiska odlazi ka jedinici U-20.

- Prečišćavanje obogaćenog Cosorb solventa

Obogaćeni Cosorb solvent sa dna kolone 31C01 se uvodi u fleš resorpcionu kolonu 31C02. Usled naglog obaranja pritiska, nepoželjne komponente koje su fizički vezane za Cosorb solvent se oslobađaju i odlaze na vrh kolone 31C02. Da ne bi došlo do gubitka i male količine CO na vrh kolone 31C02 se ubacuje Cosorb koji vezuje oslobođeni CO i nosi ga ka dnu kolone.

- Otpadni gasovi odlaze sa vrha kolone 31C02 u amonijačni hladnjak gde se pothlade. Na ovoj temperaturi se kondenzuju pare toluena koje se izdvajaju u separatoru. Odvojeni tolueen se odvodi u tank Cosorba. Otpadni gasovi pod kontrolom pritiska se odvođe na sagorevanje ka baklji za spaljivanje.

- Desorpcija CO iz Cosorb kompleksa

Obogaćen Cosorb solvent se pumpom odvodi u desorpcionu kolonu 31C03.

Na povišenoj temperaturi ugljenmonoksid se desorbuje i odlazi na vrh kolone 31C03. Osiromašen Cosorb solvent sa dna kolone se kroz sistem serijski vezanih izmenjivača hladi i odvodi u skladišni tank 33T01 A/B.

- Prečišćavanje struje CO

Izdvojeni ugljenmonoksid sa vrha kolone se provodi kroz vazdušni hladnjak i odlazi u trostepeni klipni kompresor 32K01 A/B gde se pod pritiskom šalje u jedinicu za proizvodnju sirćetne kiseline (U-40)

5.) JEDINICA ZA PROIZVODNJU SIRĆETNE KISELINE (U-40)

(licenca Monsanto, USA kapacitet 100000 tona /godišnje)

Proces proizvodnje sirćetne kiseline (AcOH) utemeljen na Monsantoj tehnologiji, bazira se na reakciji metanola (MeOH) i ugljen-monoksida (CO) u prisustvu rodijumovog kompleksa (RhJ₃) kao katalizatora i metil-jodida (MeJ) - jodovodonika (HJ) kao promotora.

Reakcija sinteze (karbonilovanja) se odigrava u posudi (reaktoru), a jedini proizvod je glacijalna sirćetna kiselina čistoće 99,9% sa malim primesama nečistoća (voda, propionska kiselina, komponente joda). Prisustvo navedenih nečistoća mora biti usaglašeno sa zahtevima i potrebama kupca. Sporedni produkti su propionska kiselina, vodonik, ugljen-dioksid i dr.

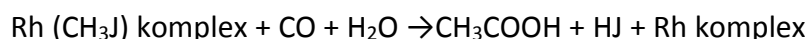
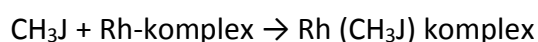
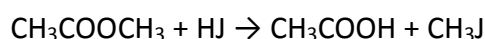
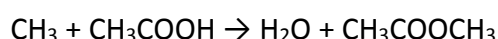
Jedinica sirćetne kiseline može se podeliti u pet funkcionalnih oblasti (sekcija), i to:

1. Sekcija sinteze (reakcija)
2. Sekcija za prečišćavanje (destilacija)
3. Sekcija za izdvajanje lakih frakcija
4. Sekcija za pripremu i regeneraciju katalizatora i proizvodnju promotora i
5. Skladište i pomoćni sistemi.

5.1. REAKCIJA SINTEZE

Kako je već navedeno u uvodu, sirćetna kiselina se dobija sintezom MeOH i CO iz prisustvo katalizatora RhJ₃ i promotora MeJ-HJ, na određenoj temperaturi i pritisku.

Reakcija sinteze:



Zbirna reakcija: **CH₃OH + CO → CH₃COOH**

U reaktoru V-101 dolazi do kontakta između MeOH i CO sa katalitičkim sistemom u homogenoj tečnoj fazi.

Reakciona smeša se kontinualno odvodi u fleš-tank S-101, gde se dobija parno-tečna struja.

Tečnost koja sadrži katalizator se recirkuliše u V-101 preko pumpe. Para koja se izdvaja iz S-101 i sadrži AcOH odvodi se u sekciju destilacije.

Gas iz reaktora koji sadrži CO₂, CO, H₂ i MeJ hladi se i vodi se u sekciju za izdvajanje lakih frakcija.

5.2. PREČIŠĆAVANJE (DESTILACIJA)

Napojna smeša iz S-101 uvodi u kolonu D-201. Kao teže isparljiva komponenta na dnu kolone se skuplja katalizator, koja se vraća u reakcionu sekciju. Sirćetna kiselina se sa sredine kolone odvodi u kolonu D-202. Na vrhu kolone D-201 se izdvaja promotor, kao lakše isparljiva komponenta, odakle se pumpom vraća u reakcionu sekciju.

Zadatak kolone D-202 je da odstrani vodu iz sirćetne kiseline, dok se sirćetna kiselina kao teže isparljiva komponenta sakuplja na dnu kolone. Voda se sa vrha kolone vraća prema reaktoru, dok se sa dna kolone pumpom suva sirćetna kiselina prebacuje u kolonu teških frakcija D-203.

Kolona teških frakcija (D-203) služi za odvajanje propionske kiseline od AcOH kao i za finalno prečišćavanje AcOH od nečistoća.

Napojna struja dolazi sa dna kolone za sušenje gde se teže isparljive komponente izdvajaju na dnu kolone, odakle se odvodi u rezervoar otpadne kiseline i u kasnijoj fazi spaljuje.

AcOH kao lakše isparljiva komponenta se odvodi pri vrhu kolone, kondenzuje i pod regulacijom protoka uvodi u smenske tankove T-502/1,2.

5.3. IZDVAJANJE LAKIH FRAKCIJA

Zona za izdvajanje lakih frakcija ima za cilj da izdvoji promotor iz gasnih struja, pre njihovog odvođenja na baklju. Ona se sastoji od: absorbera visokog pritiska, absorbera niskog pritiska i desorbera (stripera).

Absorber visokog pritiska (D-301) vrši izdvajanje promotora iz izlaznih gasova reakcione zone, pranjem sa čistom AcOH. Struja bogata sa promotorom, šalje se u desorber D-303, a oprani gasovi sa vrha kolone se odvođe na baklju.

Absorber niskog pritiska (D-302) vrši izdvajanje promotora iz izlaznih gasova zone prečišćavanja – destilacije. Pranje sa vrši hladnom AcOH, a struja AcOH bogata sa promotorom se takođe šalje u desorber D-303. Izlazni gasovi sa vrha kolone se spajaju sa gasovima iz D-301 i odlaze na baklju.

U desorberu (striperu) (D-303) se odvaja promotor od sirćetne kiseline. Gasovi bogati sa promotorom se izdvajaju sa vrha kolone i vraćaju u zonu prečišćavanja - destilacije, dok se absorberi D-301 i D-302 ponovo napajaju čistom sirćetnom kiselinom.

5.4. PRIPREMA KATALIZATORA I PROIZVODNJA PROMOTORA

Ova sekcija ima za cilj da proizvodi svež rastvor katalizatora, svež promotor.

Proizvodnja svežeg katalizatora se vrši kuvanjem u V-401, uz prisustvo ugljenmonoksida.

Proizvodnja promotora se vrši u dva stepena. Prvo se elementarni jod kuva u V-403. Kad je sav jod izreagovao, prevodi se u promotor i skladišti u tanku T-401

5.5 SKLADIŠTE I POMOĆNI SISTEMI

U pogonu sirćetne kiseline, pod skladištem se podrazumevaju određene posude velike zapremine (tankovi), koji služe za odlaganje gotovog proizvoda, otpadnih tečnosti. To su:

- dnevni tankovi gotovog proizvoda AcOH (T-502/ 1 i 2 zapremine po 300m³),
- dnevni tank proizvoda AcOH off-specifikacije (T-509 zapremine 300 m³),
- tank otpadne kiseline (T-503 zapremine 32 m³),

6.) ENERGETIKA (U-50)

Da bi mogao da se odvija proces proizvodnje neophodni su energija i energetske fluidi. Pogon energetike se sastoji od:

- HPV (hemijska priprema vode)
- SISTEM RASHLADNE VODE (sistem rashladne vode za procesna postrojenja)
- KOTLOVSKO POSTROJENJE – KOTLARNICA (postrojenje za proizvodnju pare -energije)
- TOV (tretman otpadnih voda iz postrojenja)
- GENERATORSKO POSTROJENJE (postrojenje za proizvodnju električne energije)

6.1 HPV (Hemijska priprema vode)

Postrojenje HPV se bavi proizvodnjom demineralizovane i pitke vode za potrebe celokupne fabrike MSK. Pogon se sastoji iz dve paralelno povezane linije koje mogu da rade i zajedno i odvojeno, a kapaciteti su sledeći:

Demineralizovana voda $2 \times 70 \text{ m}^3/\text{h}$, a Pitka voda $10 \text{ m}^3/\text{h}$

Prečišćavanje vode se vrši po principu jonske izmene materija koje se nalaze u vodi sa određenim masama (monodisperznim makroporoznim jonoizmenjivačkim smolama) koje se nalaze u filterima.

U pogonu se koriste još rastvori hlorovodonične kiseline i natrijum-hidroksida za regeneraciju navedenih masa, natrijum-hlorid za periodično pranje masa, kao i natrijum-hipohlorit za dezinfekciju pitke vode.

Ovako proizvedena demineralizovana voda se skladišti u tanku odakle se koristi za rad kotlova.

6.2 Sistem rashladne vode

6.2.1 Sistem sirove vode

Sistem sirove vode obuhvata osam bunara na teritoriji fabrike oznaka 80 W00 – 80 W07 u obliku prstena koji su povezani cevovodima i rezervoara sirove vode 55 T02 zapremine 1000 m^3 . Sirova voda se dalje distribuira preko pumpi sirove vode prema ostalim potrošačima.

Sam kapacitet svake bunarske pumpe je projektovan na $80 \text{ m}^3/\text{h}$ osim bunara 80 W 00 k oji ima kapacitet od $40 \text{ m}^3/\text{h}$ (nije u funkciji). U normalnom radu fabrike najčešće su u eksploataciji dva bunara.

6.2.2 Sistem rashladne vode

Rashladni sistem se sastoji iz rashladnog tornja, pumpi rashladne vode, potisnog i povratnog cevovoda, potrošača i dozir uređaja.

Zapremina rashladnog sistema sa strane rashladne vode je oko 1700 m^3 . To je otvoreni sistem sa recirkulacijom rashladne vode koja kruži.

Voda u rashladnom tornju je tretirana sirova voda, što znači da se bunarskoj vodi dodaju inhibitori, biocidi, disperzanti i biodisperzanti.

Na vrhu tornja nalaze se tri kupole, ventilatori sa reduktorima, vratilima i elektromotorima izvan kupole (na krovnoj konstrukciji tornja).

Na rashladnom tornju se vrši protivstrujna izmena toplote između vode koja pada dole i vazduha koji se usisava pomoću ventilatora koji struji odozdo na gore.

Ohlađena voda se pomoću pumpi rashladne vode kroz potisne cevovode šalje do potrošača, u kojima prima toplotu od hlađenih fluida (sa kojima ne dolazi u direktan kontakt) i kroz povratne cevovode vraća na rashladni toranj. Ovde ona predaje toplotu vazduhu i nastavlja da kruži u sistemu.

Neposredno uz rashladni toranj nalazi se pumpna stanica u kojoj su smeštene tri pumpe rashladne vode 52 P04 A/B/C i jedna manja pumpa prioritetne rashladne vode 52 P05. Pumpe 52 P04 potiskuju ohlađenu rashladnu vodu u sistemu CW. Od ove tri pumpe dve rade, a jedna je u pogonskoj pripravnosti, spremna za automatski start kada opadne pritisak u sistemu.

Hemijski tretman rashladne vode se vrši NALCO hemikalijama, a svakodnevno se dodaje i natrijumhipohlorit u svojstvu biocida.

6.3 Kotlovsko postrojenje -kotlarnica

Kotlovsko postrojenje u okviru kompleksa MSK bavi se produkcijom raznih nivoa pregrejane pare.

Glavni izlazni proizvod kotlovskog postrojenja je pregrejana para visokog pritiska (HS para) čiji su parametri 77 barg, 455 °C. Osnovno gorivo koje sagorevaju kotlovi i kotao pregrejač je prirodni gas.

Kotlovsko postrojenje obuhvata 4 sekcije:

- Kotlovsku sekciju koju čine 3 kotla i kotao pregrejač sa pripadajućim ventilatorima svežeg vazduha i dimnih gasova i 2 dimnjaka;
- Sekciju kondenzata i napojne vode koju čine rezervoari zaprljanog i čistog kondenzata, pumpe kondenzata, napojni rezervoari i pumpe napojne vode;
- Sekciju pare koju čine razdelnici pare, parni vodovi od kotlova do razdelnika pare i od razdelnika pare do potrošača i redukciono-rashladne stanice;
- Prateću opremu koju čine svi cevovodi, armatura i merno-regulacioni instrumenti, instalacije i
- Uređaji za doziranje hemikalija i posude za odmuljenje i odsoljenje kotlova.

6.4 TRETMAN OTPADNIH VODA

Postrojenje za preradu otpadnih voda projektovao je Petrolinvest Sarajevo 1982 godine. Postrojenje je projektovano za biološku preradu otpadnih voda koje se stvaraju u procesu proizvodnje metanola i sirćetne kiseline. Od proizvodnih pogona, skladišnog prostora i sistema baklje podzemnim cevovodom, otpadna voda dovodi se na postrojenje za preradu otpadne vode (podzemna BD mreža).

Takođe, celokupna sanitarna otpadna voda koja se skuplja na celom kompleksu podzemnim cevovodom, doprema se i prerađuje u ovom postrojenju (podzemna SD mreža).

Postrojenje za biološki tretman sastoji se iz homogenizacionog bazena radne zapremine 600 m³, u koji dotiču sve otpadne vode BD mrežom, sanitarnog bazena u koji dotiče otpadna voda SD mrežom, aeracionog bazena gde se aktivnim muljem (bio masa) u aerobnim uslovima prerađuje otpadna voda zapremine 500 m³, taložnika u kome se gravitacionim taloženjem odvaja bio masa, postoksidacione jame (protočna) gde se vrši naknadno obogaćivanje prerađene vode kiseonikom. Za funkcionisanje ovog sistema, u homogenizacioni bazen, bazen sanitarne otpadne vode i taložnika postoje pumpe kojima se otpadna voda prebacuje u aeracioni bazen. U aeracionom bazenu nema pumpi za prebacivanje, voda se preko preliva prebacuje u taložnik. Na dnu homogenizacionog i aeracionog bazena nalazi se sistem aeracionih difuzora za obogaćivanje vode kiseonikom. Za obogaćivanje vode kiseonikom koristi se procesni vazduh.

Aktivnim muljem razgrađuje se metanol i sirćetna kiselina koje dolaze otpadnom vodom BD mrežom i organske materije koje dolaze sanitarnom otpadnom vodom. Aktivni mulj se iz taložnika vraća u aeracioni bazen.

U sklopu tretmana otpadnih voda nalazi se olujni bazen u kome se skupljaju sve vode a iz njega se pumpama vode prebacuje u recipijent. Maksimalna zapremina ovog bazena je 6000 m³ vode. Voda se pužnom pumpom transportuje ka sistemu kanala DTD.

Filtraciono polje služi za prihvatanje vode sa postrojenja parcijalne oksidacije i vode sa aktivnim muljem sa tretmana otpadnih voda.

Bazen zauljenih voda prihvata vodu koja može da sa sobom nosi ulja. Ulje se skida sa površine a voda bez ulja prebacuje se u olujni bazen.

6.5. GENERATORSKO POSTROJENJE

Generatorsko postrojenje se sastoji od turbine snage 16 MW, kondenzatorskog sistema sa vazдушnim hlađenjem i generatora aktivne snage 13,5 MW.

MSK a.d. Kikinda proizvodi električnu energiju za sopstvene potrebe. Planirani obim godišnje proizvodnje je 86 900 000kWh. Potrošnja električne energije za proizvodnju je 81 425 000kWh godišnje, a za osvetljenje 5 475 000 kWh godišnje.

Količina prirodnog gasa koji se koristi kao gorivo za proizvodnju električne energije je 37 575 560 m³.

Bilans energenata-tabelarni prikaz

U tabeli 1 prikazana je potrošnja energije i planirana potrošnja energije u procesu proizvodnje

Redni br.	Proces	Potrošnja energije 2010. godine	Planirana potrošnja
1.	Proizvodnja sirove vode	El. energija 0,843 kWh/m ³	El. energija 0,879 kWh/m ³
2.	Proizvodnja rashladne vode	El. energija 0,275 kWh/m ³	El. energija 0,284 kWh/m ³
3.	Proizvodnja demineralizovane vode	El. energija 1,490 kWh/m ³	El. energija 1,372 kWh/m ³
4.	Proizvodnja napojne vode	El. energija 4,696 kWh/m ³ Para visokog pritiska 0,026 t/m ³	El. energija 4,735 kWh/m ³ Para visokog pritiska 0,025 t/m ³
5.	Proizvodnja pare visokog pritiska	El. energija 6,796 kWh/m ³	El. energija 10,141 kWh/m ³
6.	Proizvodnja električne energije	El. energija 0,053 kWh/kWh Para visokog pritiska 0,005 t/kWh	El. energija 0,052 kWh/kWh Para visokog pritiska 0,004 t/kWh
7.	Proizvodnja kiseonika	El. energija 63,322 kWh/t Para visokog pritiska 2,642 t/t	El. energija 69,318 kWh/t Para visokog pritiska 2,454 t/t
8.	Proizvodnja sinteznog gasa	El. energija 49,280 kWh/t Para visokog pritiska 0,340 t/t	El. energija 50,141 kWh/t Para visokog pritiska 0,311 t/t
9.	Proizvodnja metanola	El. energija 20,337 kWh/t Para visokog pritiska 0,858 t/t	El. energija 23,944 kWh/t Para visokog pritiska 0,827 t/t
10.	Proizvodnja ugljenmonoksida	El. energija 233,351 kWh/t Para visokog pritiska 1,189 t/t	El. energija 241,59 kWh/t Para visokog pritiska 1,070 t/t
11.	Proizvodnja sirćetne kiseline	El. energija 73,313 kWh/t Para visokog pritiska 2,240 t/t	El. energija 74,074 kWh/t Para visokog pritiska 1,981 t/t
12.	Smanjenje potrošnje električne energije	El. energija 484.538 kWh/god.	El. energija 484.538 kWh/god.
13.	Smanjenje potrošnje pare visokog pritiska		

Tabela 1: Potrošnja energije i planirana potrošnja energije u procesu proizvodnje

Napomena: prikazani podaci su za 2010. godinu.

5. IZBOR ODGOVARAJUĆEG BAT-a SA ASPEKTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI I POSLEDICA PO ŽIVOTNU SREDINU

Referentni dokument iz kog su obrađeni BAT zahtevi za energetska efikasnost u MSK a.d. Kikinda je Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.

U tabeli 2 prikazani su odgovarajući BAT zahtevi:

BAT zahtevi utvrđeni referentnim dokumentima	Referentni dokument (naziv)
1. Smanjenje potrošnje energenata	
1.1.Optimizacija potrošnje pare Ugradnja ventila 11PV106B	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.
2. Snabdevanje električnom energijom	
2.1.Povećanje faktora snage 1. Postavljanje kondenzatorskih baterija u AC krugove zbog smanjenja reaktivne snage. 2. Minimizacija vremena rada motora u praznom hodu i sa nedovoljnim opterećenjem. Izbegavanje rada opreme sa naponom višim od nominalnog	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.
2.2. Provera harmonika izvora napajanja i postavljanje filtera ako je to potrebno	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.
2.3. Optimizacija efikasnosti izvora napajanja koristeći tehnike: 1. Obezbeđivanjem kablova čiji presek zadovoljeva snagu potrošača. 2. Obezbediti da transformatori rade sa opterećenjem iznad 40-50% nominalne snage. 3. Postaviti opremu sa visokim strujnim potrebama što je moguće blizu izvoru napajanja (transformatorima).	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.
3. Elektromotori	
3.1. Optimizacija elektro motora 1. Korišćenjem energetski efikasnim motorima (EEM). 2. Odgovarajuće dimenzionisanje motora. Održavanje 3. Obezbediti odgovarajuće podmazivanje, podešavanje .	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.

BAT zahtevi utvrđeni referentnim dokumentima	Referentni dokument (naziv)
4. Energetski efikasna popravka motora (EEMR) ili zamenasa EEM. 5. Provera kvaliteta napajanja.	
4. Osvetljenje	
4.1. Optimizacija sistema rasvete: 1. Odrediti potrebe osvetljenja u smislu intenziteta i spektralnog sadržaja. 2. Birati pozicije i lampe na osnovu specifičnih potreba. 4.2. Kontrola i održavanje: 3. Koristiti sisteme za kontrolu i upravljanje rasvetom (tajmere, senzore).	Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009.

Tabela 2: BAT zahtevi

1. Smanjenje potrošnje energenata

1.1. Optimizacija potrošnje pare

Na osnovu praćenja potrošnje pare i kalkulisanja efikasnosti pojedinih procesa, MSK a.d. vrši optimizaciju potrošnje sirovine energenata i pomoćnih materijala. U jedinici za proizvodnju kiseonika zbog neadekvatne veličine ventila za održavanje pritiska kiseonika na usisu kompresora primećeni su povećani gubici. Zbog ove pojave kompresor za vazduh 11K01 radi u preopterećenom režimu, usled čega je povećana potrošnja pare na turbini 11KT01. U tabeli 3. tačka 1. date su mere prilagođavanja rada postrojenja prema ovom zahtevu BAT-a.

2. Snabdevanje električnom energijom

2.1. Povećanje faktora snage

1. Potrebnu reaktivnu energiju MSK a.d. Kikinda obezbeđuje proizvodnjom na svom sinhronom turbogeneratoru i manjim delom proizvodnjom na sinhronim motorima. Zbog promena naponskih prilika u napojnoj mreži i eventualnih poremećaja u radu generatora, postoji i preuzimanje reaktivne energije iz napojne mreže, ali je to vrlo mali iznos u odnosu na reaktivnu energiju koja se proizvodi u MSK a.d. Kikinda . Faktor snage sa kojom MSK a.d. Kikinda preuzima električnu energiju iz napojne mreže je dosta nizak, ali uzrok tome je što su vrlo male količine preuzete aktivne energije.

Postoje planovi da se MSK a.d. Kikinda napaja samo iz napojne mreže, ali će tad generator raditi u režimu sinhronog kompenzatora, pa će se i u tom režimu sve potrebe za reaktivnom energijom podmirivati iz sopstvene proizvodnje. U toku je izrada glavnih projekata za omogućavanje rada generatora u režimu sinhronog kompenzatora. Kad se pređe na ovaj režim rada MSK a.d. Kikinda će imati vrlo visok faktor snage kod preuzimanja električne energije iz napojne mreže, jer će se preuzimati velika količina aktivne energije i jako mala količina reaktivne energije.

U MSK a.d. Kikinda ne postoje, niti se planira ugradnja kondenzatorskih baterija za potrebe kompenzacije reaktivne energije.

2. Vremensko trajanje i raspored korišćenja elektro motora zavisi od zahteva proizvodnog procesa. Elektromotori ne rade u režimu praznog hoda u normalnim uslovima rada.

U tabeli 3. tačka 2. Date su mere prilagođavanja rada postrojenja prema ovom zahtevu BAT-a.

2.2. Provera harmonika izvora napajanja i postavljenje filtera

U MSK a.d. Kikinda su (od 2007.) ugrađeni analizatori kvaliteta električne energije PowerLogic ION 7650, koji prate kvalitet električne energije na 20 kV i 6 kV razvodnim postrojenjima, a prema zahtevima iz evropske norme EN50160. Između ostalog oni rade i analizu prisutnosti harmonika i upoređuju dobijene rezultate sa zahtevima iz pomenute norme. Dobijeni rezultati zadovoljavaju postavljene zahteve. Na nižim naponskim nivoima se ne radi nikakvo praćenje kvaliteta električne energije.

Od opreme koja može u svom radu da stvara harmonike, u MSK a.d. Kikinda se nalaze postrojenja za besprekidna napajanja, koja koristi tiristorske mostove. Ova postrojenja su opremljena odgovarajućim ulaznim filterima, koji su bili u upotrebi u vreme kad su ta postrojenja proizvedena.

2.3. Optimizacija efikasnosti izvora napajanja

1. Svi energetske kablovi su odabrani u skladu sa odgovarajućim proračunima u projektima za proizvodna postrojenja i zgrade u MSK a.d. Kikinda.
2. Transformatori u MSK a.d. Kikinda su opterećeni ispod 50%. Glavni transformator 20/6 kV radi skoro neopterećen, jer se sva potrošnja u MSK a.d. Kikinda pokriva proizvodnjom iz sopstvenog generatora. Transformatori 6/0.4 kV rade u parovima, pa zbog toga su opterećeni ispod 50%. Ako dođe do kvara na jednom od transformatora, drugi preuzima i njegovo opterećenje, pa zbog toga opterećenja pojedinih transformatora u normalnom radu moraju biti do 50%. Ovaj sistem se ne može menjati zbog sigurnosti rada MSK a.d. Kikinda.
3. Svi transformatori u MSK a.d. Kikinda se nalaze u zgradi elektro podstanice, koja je smeštena u središtu fabrike, odnosno okružena je proizvodnim pogonima u kojima se i nalaze najveći potrošači.

3. Elektromotori

1. Elektromotori koji se koriste u MSK a.d. Kikinda su u vreme izgradnje postrojenja bili za to vreme energetske efikasni motori.
2. Dimenzionisanje elektromotora je prilikom projektovanja rađeno prema zahtevima radnih mašina.
3. U MSK a.d. Kikinda se prema planovima održavanje opreme radi periodično merenje vibracija i stanja ležajeva na rotacionim mašinama (KOP) i redovno podmazivanje ležajeva elektromotora (kod kojih postoji ta mogućnost) prema broju sati rada elektromotora (SEO). Takođe postoji uređaj za lasersko centriranje radne i pogonske mašine, ali se centriranje ovim uređajem radi uglavnom samo za veće mašine, dok centriranje manjih mašina radi služba MOR ručno.
4. U MSK a.d. Kikinda se koriste samo standardni motori, koji se prilikom popravke dovode u prvobitno stanje.
5. U MSK a.d. Kikinda su (od 2007.) ugrađeni analizatori kvaliteta električne energije PowerLogic ION 7650, koji prate kvalitet električne energije na 20 kV i 6 kV razvodnim postrojenjima, a prema zahtevima iz evropske norme EN50160. Na nižim naponskim nivoima se ne radi nikakvo praćenje kvaliteta električne energije, niti se takvo praćenje radi na pojedinačnim potrošačima.

4. Osvetljenje

1. Prilikom projektovanja zgrada u MSK a.d. Kikinda rađeni su proračuni za jačinu osvetljenosti prostora i u skladu sa tim je izvršen izbor jačine izvora svetlosti. Zahtevi koji su korišćeni u ovim projektima su uzeti iz standarda JUS U.C9.100/1963 ili iz preporuka Jugoslovenskog komiteta za osvetljenje (JKO) iz 1974. godine.

Periodično se vrše merenja osvetljenosti u pogonima i zgradama od strane ovlašćene firme. MSK a.d. Kikinda prilikom kupovine nove rasvete biratiće energetske efikasne nove tipove. Gde god je to primenljivo postojeća svetleća tela će se zameniti energetski efikasnim tipovima.

2. Zahtevi definisani u standardu JUS U.C9.100 ili iz preporuka Jugoslovenskog komiteta za osvetljenje.

3. Sva rasveta u MSK a.d. Kikinda se pali ručno od strane zaposlenih koji koriste prostorije ili radni prostor.

U tabeli 3. tačka 2. date su mere prilagođavanja rada postrojenja prema ovom zahtevu BAT-a.

Br.	Akcioni plan/mere	Početak mere	Završetak mere	Rezultat mere
1.	Povećanje faktora snage Prelazak na napajanje električnom energijom iz ED mreže, generator u MSK a.d. će raditi u kompenzacionom režimu	2019	2021	Povećanje faktora snage, ušteda na potrošnji prirodnog gasa i sirove vode i smanjenje potrošnje električne energije
2.	Optimizacija sistema rasvete Nabavku energetski efikasnije rasvete i obučavanje zaposlenih	2019	2023	Ušteda električne energije

Tabela 3: Mere prilagođavanja rada postrojenja prema zahtevima iz BAT-a

Mere za smanjenje potrošnje sirovina i energije

1. Ugradnja PLC sistema za razvod pare u kotlarnici

Ugradnjom PLC sistema za razvod pare i kondenzata u kotlarnici kao i procesnih analizatora dobijene su sledeće uštede:

- Ušteda hemikalija, prvenstveno „levoksina15“ iznosi 5000 kg/god.
- Ušteda vode zbog kontrole odsoljavanja kotlova iznosi oko 2 t/h tj. 15 840 t godišnje, što znači **uštedu električne enegije od 63 360 KWh godišnje.**

2. Izbacivanje visokopritisnih izmenjivača 51E02 iz rada - ušteda od 2 t/h HS pare

Ovi izmenjivači su služili za predgrevanje napojne vode u kotlovima, što je imalo za posledicu veću potrošnju energije, i toplije dimne gasove iz kotlova.

Izbacivanjem iz rada visokopritisnih izmenjivača 51E02A/B povećan je stepen iskorišćenja kotlova i dobijena ušteda u pari.

Uštedom se dobija 2 t/h pare tj. 15 840 t godišnje, što pretvoreno u **prirodni gas** iznosi oko **1 346 400 Nm³ godišnje.**

3. Ugradnjom PLC sistema na sistemu rashladne vode

Ugradnjom PLC sistema na sistemu rashladne vode postignuta je ušteda od oko 5t/h sirove vode. Ovo se postiže kontrolom odsoljavanja sistema kao i procesnim analizatorima koji su ugrađeni u pogonu. **Ušteda u električnoj energiji je 34 400 KWh godišnje.**

4. Ugradnja ventila PV-106 omogućuje smanjenje potrošnje pare za turbinu 11KT01

Ugradnjom ovog ventila omogućila bi se bolja regulacija na protoku vazduha kod reverzija koje se odvijaju u cold – box-u pa će se time omogućiti stabilniji rad, manje bacanja u atmosferu, a time bi se i uštedela para za pokretanje sklopa turbine – kompresor.

Očekivana ušteda u pari, ugradnjom ovog ventila, bi bila ~ 2 t/h HS pare, a to bi omogućilo uštedu u potrošnji **prirodnog gasa** od ~ 170 Nm³/h tj. oko **346 400 Nm³ gasa godišnje.**

5. Ugrađen PLC za vođenje kompresora 11K02 kojeg pokreće parna turbina smanjenje pare za ~2 t/h

Kod svakodnevnog rada Cold – boxa dolazi do reverzija na ventilima (izmenjivačima) koji izazivaju poremećaj u radu ostale opreme koja je nizvodno u procesu. Najkritičniji je rad kompresora koji u tim trenucima dobija poremećaj, koji se može završiti i ispadom iz rada. Da bi se to izbeglo uveden je PLC sistem koji nadzire rad kompresora i pokazuje radnu tačku u zavisnosti od „krive pumpanja“ kompresora (kada kompresor biva zaustavljen). Kako je to sada detaljno razrađeno, omogućena je bolja regulacija rada turbine, a time se i ostvaruje ušteda u pari za njen rad.

Para koja se uštedi je oko 2 t/h HS pare, što je ekvivalent od ~ **170 Nm³/h prirodnog gasa tj. oko 346 400 Nm³ gasa godišnje.**

6. Prevođenje generatora u kompenzacioni režim rada

MSK a.d. Kikinda za svoje potrebe proizvodi električnu energiju pomoću generatora 55G01 (16MW) koji pokreće parna (HS) turbina 55GT01. Stepenn korisnog dejstva turbine 55GT01 je 28% dok je stepenn korisnog dejstva generatora 55G01 za ¾ opterećenja 96,7%. Možemo smatrati da je ukupni stepenn korisnog dejstva 27%. Izbacivanjem iz rada 55G01 kao generatora i njegov prelazak u kompenzacioni režim rada, nema više potrebe za radom turbine 55GT01.

Na ovaj način se smanjuje ukupna potreba MSK a.d. Kikinda za parom od 50 t/h što je ušteda od ~ 29% od ukupne proizvodnje pare tj. smanjuje se potrošnja prirodnog gasa (NG) za oko 4 000m³/h, što je ušteda oko 31 680 000 m³ tj. 11% računato na ukupnu potrošnju prirodnog gasa. Potrebna električna energija će se preuzimati iz distributivne mreže.

Zaključak: MSK će preuzimanjem celokupne potrebe za električnom energijom iz distributivne mreže, povećati svoju efikasnost jer će izbeći neefikasnu transformaciju energije od prirodnog gasa→vodena para→parna turbina→generator→električna energija.

7. Osvetljenje

Periodično se vrše merenja osvetljenosti u pogonima i zgradama od strane ovlašćene firme. MSK a.d. Kikinda prilikom kupovine nove rasvete biraće energetske efikasne nove tipove. Postojeća svetleća tela će se pri zameni i nabavci novih zameniti energetski efiksnim tipovima. MSK a.d. Kikinda za ovu aktivnost planira sredstva u obimu od oko 10 000 evra.

Procenjeno je da svetiljke u pogonima rade u proseku 10 sati dnevno (gledano na godišnjem nivou). Nakon zamene svih svetiljki u pogonima ostvariće se smanjenje u potrošnji električne energije od 314.448 kWh godišnje.

8. Kogeneracija

Izgradnjom postrojenja za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije u MSK koje bi proizvodilo i distribuiralo električnu energiju u EMS Srbije, a tehnološku paru dobijenu kao nusproizvod u proces proizvodnje bi se znatno povećala energetska efikasnost MSK. U toku je izrada „Generalnog projekta sa prethodnom Studijom opravdanosti postrojenja za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije sa gasnim turbinama“ u MSK a.d. Kikinda. U sklopu projekta će biti obrađena dva moguća slučaja.

U prvom slučaju se ide na to da se prvenstveno obezbedi potrebna električna energija za rad MSK a.d. Kikinda (uz slanje eventualnog viška u EMS). U cilju maksimalnog uklapanja u postojeći energetski bilans MSK a.d. Kikinda za ovaj slučaj je odabrana gasna turbina od 15 MW. Sopstvena potrošnja električne energije u MSK a.d. Kikinda se smanjuje za oko 0,5 MWh/h, a **potrošnja prirodnog gasa za oko 17.000.000 m³/god.** Isporuka električne energije u EMS bi iznosila oko 37.800 MWh/god.

U drugom slučaju je planirano da se maksimalno pokriju potrebe za tehnološkom parom u MSK, odnosno da se iz rada u potpunosti isključe postojeći parni kotlovi, a da se višak električne energije isporučuje u EMS Srbije. Za ovaj slučaj su odabrane dve parne turbine od po 15 MW. Potrošnja gasa i sopstvena potrošnja električne energije bi bile na skoro istom nivou kao što je postojeće stanje, ali bi se u EMS Srbije isporučivalo oko 151.000 MWh/god. električne energije.

Tek po završetku izrade započetog Generalnog projekta i Prethodne studije opravdanosti će biti na raspolaganju podaci materijalnog i energetskog bilansa, uštede u energiji kao ostali podaci za ovu investiciju (visina investicije, tehno-ekonomski podaci, rokovi, itd...).

Smanjenje emisije gasova staklene bašte i aspekti Međunarodne Trgovine Emisijama (IET)

Smanjenje emisije **gasova staklene bašte** Projekta iznad određenog nivoa (u zavisnosti od vrste tehnologije) može da generiše kredite ugljenika (Međunarodna trgovina emisijama (International Emission Trading – IET)) omogućava državama da prenose deo njihove “dodeljene emisije” (Assigned Amount Units – AAU) drugim članicama, posebno u okviru zajedničke implementacije mehanizma Kjoto protokola (Joint Implementation mechanism of the Kyoto Protocol).

Iskustvo pokazuje da postoji veća verovatnoća da će projekti za smanjenje emisije više od **50.000 tona CO₂** za period 2008 - 2012. godine stvoriti dodatne prihode preduzeću, ali se takođe moraju razmotriti troškovi u odnosu na kvalifikaciju za kredite trgovine ugljen dioksidom, pravni okviri, kao i praćenje i verifikacija datog projekta. Prodaja ugljen dioksid kredita je sadržana u mnogim nacionalnim i međunarodnim propisima i takav potencijal bi zbog toga morao biti dodatno razmatran od strane eksperata na ovom polju.

Određivanje godišnjih emisija štetnih gasova je u skladu sa Odlukom komisije Evropske Unije od 21. januara 2004 (EU Commission Decision of January 21, 2004) gde su utvrđene smernice za praćenje i izveštavanje o Emisijama gasova staklene bašte u skladu sa Direktivom 2003/87/EC Evropskog parlamenta i Saveta Evrope (Greenhouse Gas Emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council). Emisioni faktori razvijeni od strane MOEW [Methodology for calculation of emissions of noxious substances (pollutants) released into the environment based on balance methods - metodologija za izračunavanje emisije štetnih materija (polutanata) ispuštenih u životnu sredinu na osnovu bilansnih metoda] su korišćeni za procenu emisije štetnih gasova.

Kvantitativno smanjenje emisija ugljen dioksida je procenjeno korišćenjem operativnih smernica u okviru Projekta Operational Guidelines for Project Design Documents of Joint Implementation Projects of the Dutch Ministry of Economics as of May 2004. Vrednosti emisionog faktora za smanjenje emisije CO₂, kao rezultat "ušteta generisane električne energije" za period 2000 - 2012, su takođe predstavljeni u predmetnom dokumentu.

Karakteristike emisije	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Ukupno
Ušteta u električnoj energiji KWh godišnje	63.360	0	34.400	0	0	0	314.448	3.960.000	4.372.208
Ušteta prirodnog gasa Nm³ godišnje	0	1 346 400 (45.778 GJ)	0	346 400 (11.778 GJ)	346 400 (11.778 GJ)	31.680.000 (1.077.120 GJ)	0	17.000.000 (578.000 GJ)	17.244.540 GJ
Faktor emisije karbona za električnu energiju tCO ₂ / MWh	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	/
Faktor emisije karbona za prirodni gas tCO ₂ /GJ	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	/
Smanjenje emisije CO ₂ od električne energije tCO ₂ /god.	46,190	0	25,078	0	0	0	229,23	2886,8	3187,3
Smanjenje emisije CO ₂ od prirodnog gasa tCO ₂ /god	0	2554,41	0	657,2	657,2	60103,3	0	32252,4	96224,5
Ukupno smanjenje emisije CO₂ tCO₂/god	46,190	2.554,41	25,078	657,2	657,2	60.103,3	229,23	35.139,2	99411,8

Tabela 4: Predviđeno smanjenje emisije ugljen dioksida u MSK a.d. Kikinda

Napomena: Za meru implementacije projekta kogeneracije MSK a.d. Kikinda nema podataka obzirom da je izrada generalnog projekta i prethodne studije opravdanosti u toku.

6. PROGRAM MERA PRILAGOĐAVANJA RADA POSTOJEĆEG POSTROJENJA PROPISANIM USLOVIMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Br.	Mera	Troškovi u EUR	Početak mere	Završetak mere	Rezultat mere
1.	Povećanje faktora snage Prelazak na napajanje električnom energijom iz ED mreže, generator u MSK a.d. će raditi u kompenzacionom režimu	750.000,00	2019	2021	Povećanje faktora snage, ušteda na potrošnji prirodnog gasa i sirove vode i smanjenje potrošnje električne energije
2.	Optimizacija sistema rasvete Nabavka energetski efikasnije rasvete i obučavanje zaposlenih	10.000,00	2019	2023	Ušteda električne energije

Tabela 5: Plan prilagođavanja rada postrojenja prema zahtevima iz BAT-a

Napomena: Program će se proširiti sa merom implementacije projekta kogeneracije posle završetka izrade generalnog projekta i prethodne studije opravdanosti, tj. kad se dobiju podaci o visini investicije materijalnom i energetskom bilansu i ekonomskim pokazateljima projekta.