

ДОДАТОК VI

ЕМИСИИ

С о д р ж и н а

VI.1 Емисии во атмосфера.....	3
VI.2 Емисии во површински води.....	8
VI.3 Емисии во канализација.....	13
VI.4 Емисии во почвата.....	14
VI.5 Емисии на бучава.....	17
VI.6 Вибрации.....	18

VI.1 Емисии во атмосфера

➤ Емисии во атмосфера од парни и други котли

До емисии во атмосфера од парни и други котли во Рудник САСА доаѓа како резултат на работата на три котли. Деталниот опис на истите е:

1. Топловоден котел на цврсто гориво (дрва) Radijal

Координати на оџакот: Y= 7 625 951,170 X= 4 664 536,575 Z= 1 051,550

Локација: Флотација

Моќност: 250 kW

Дијаметар на оџак: 300mm

Датум на отпочнување со емисија: септември 2007 год.

Tmax 70°C, Tmin 50°C, Tavg 60°C

Работи постојано 6 месеци (во текот на грејната сезона)

2. Парен котел на нафта TERMOSTAHL S.A. HEATING SYSTEMS

Координати на оџакот: Y= 7 625 800,544 X= 4 664 667,959 Z= 1 065,356

Локација: Котлара

Моќност: 349 kW

Дијаметар на оџак: 290mm

Датум на отпочнување со емисија: октомври 2006 год.

Tmax 95°C, Tavg 70°C

Работи постојано во текот на годината

Oil/gas boiler model: EN 300

Output (Kcal/h): 300 000

EFFICIENCY(%): 92

POWER RANGE (Mcal/h): 250 - 300

Water contents (lt): 528

Combustion chamber: 320

Weight empty (kg): 735

Operating press (Bar): 4

Boiler tested in the factory at proof pressure (Bar): 6

Back pressure (Mm H₂O): 20 - 30

Heated surface (m²): 8.7

Internal pressure fall $\Delta t = 15^{\circ}\text{C}$ mm H₂O - 180

3. Парен котел на нафта TERMOSTAHL S.A. HEATING SYSTEMS

Координати на оџакот: Y= 7 625 951,170 X= 4 664 536,575 Z= 1 051,550

Локација: Котлара

Моќност: 349 kW

Дијаметар на оџак: 290mm

Датум на отпочнување со емисија: октомври 2006 год.

Tmax 95°C, Tavg 70°C

Работи постојано во текот на годината

Oil/gas boiler model: EN 300

Output (Kcal/h): 300 000

EFFICIENCY(%): 92

POWER RANGE (Mcal/h): 250 - 300

Water contents (lt): 528

Combustion chamber: 320

Weight empty (kg): 735

Operating press (Bar): 4

Boiler tested in the factory at proof pressure (Bar): 6

Back pressure (Mm H₂O): 20 - 30

Heated surface (m²): 8.7

Internal pressure fall $\Delta t = 15^{\circ}\text{C}$ mm H₂O - 180

Очекувани полутанти при емисиите во атмосфера од парни и други котли

Очекувани полутанти кои се емитираат во атмосферата како резултат на работата на котлите се:

- штетни материи во отпадни гасови (CO, NO_x, SO₂)
- цврсти честички

Со цел да се види какво е влијанието на емисиите во атмосферата од парните и други котли во атмосферата направени се мерења на концентрациите на очекуваните полутанти во атмосферата на соодветните емисиони точки (оџаците).

Резултатите од мерењата се дадени во Додаток VII.

➤ **Емисија на прашина при вршење на геолошки истражни работи**

Во делот на подземната експлоатација поради минимизирање на емисијата на респирабилната прашина, при вршење на геолошките истражни работи како и при експлоатационото дупчење се применува постапка на мокро дупчење. При постапката на минирање се врши водено прскање на одминираната руда, пред истата да биде утоварена и транспортирана.

➤ **Емисија на прашина при проветрување на јамски простории**

Што се однесува до емисијата на прашина и гасови од централната вентилација во амбиентниот воздух, со Планот за мониторинг Ф 4.5.1/1 од ИСО 14001: 2004 стандардот е предвиден мониторинг на емисијата на респирабилна прашина и гасови во амбиентниот воздух, со кој треба да се отпочне и да се констатира влијанието од централната вентилација врз амбиентниот воздух. Меѓутоа ќе потенцираме дека во јамите на рудник САСА се применува постапката на мокро дупчење, како и водено прскање на одминираната руда, така да поголемиот дел од респирабилната прашина се оборува уште во подземните простории.

Карактеристиките на вентилаторите се:

Вентилатор Korfman KGL-250 500 KW - лоциран на Хоризонт XV
координати Y = 7624975.34; X = 4664934.44; Z = 1185.50;

Вентилатор Citron 15 KW - ги има на сите работни единици (во јама на хор. 12, 15, 16, 830 и во дробење)

➤ **Влијание на флотациските јаловишта врз воздухот**

Во Рудник САСА постојат четири флотациски јаловишта. Две се веќе рекултивирани и не се во употреба, јаловиште бр.3-1 фаза е во тек на припрема за рекултивација, додека активно е јаловиште бр.3-2 фаза.

Влијанието на флотациските јаловишта врз воздухот е изразено со аерозагадување. Под дејство на воздушните струења, исушените честички од исталожената флотациска јаловина се развејуваат по околниот простор. Овие влијанија се перманентни и неизбежни без оглед на применетата технологија на депонирање. Притоа, овие влијанија се во директна зависност од климатските фактори. Така што аерозагадувањето е интензивно посебно во летниот период.

Аерозагадувањето се карактеризира со лесна воочливост, така што околното население најмногу и најчесто реагира поради него. Ваквото загадување неповолно се одразува како на растителниот, така и на животинскиот свет, а пред се на луѓето, кај кои предизвикува цела низа заболувања, пред се на респираторните органи. Причина за тоа е агресивноста на прашина, што е резултат на специфичниот минеролошки состав на истата, која може да содржи тешки метали, силициум и сл.

Најголемо аерозагадување се јавува од активните јаловишта, при што како извори на аерозагадување се јавуваат во прв ред од круната на браната, од косините на браната, но и од сувите плажи од акумулационото езеро. За аерозагадувањето значајно е каква е климата во подрачјето на јаловиштето, дали јаловиштето е ограничено со високи брда, како и правецот на простирање на јаловиштето. Сепак, најзначајно е дали подрачјето изобилува со воздушни струења.

Под дејство на воздушните струења, од големите слободни површини на косините, како и од круната на браната можат да се дигаат големи облаци од прашина, кои зависно од интензитетот на ветерот можат да се шират на мошне големи површини. Ова дејство е со голем интензитет посебно во летниот период кога површината на јаловиштата се суви. Притоа, воздушни струења можат значително да ја оштетуваат круната на браната така што оштетувањето на годишно ниво може да биде и од поголеми размери. Како резултат на еолската ерозија се јавуваат проблеми

во обликувањето на завршната форма на насипот, кои бараат дополнително ангажирање за потребните поправки.

Јаловинската прашина е мошне агресивна, што се должи на нејзиниот специфичен минеролошки состав, а со тоа е мошне опасна по здравјето на луѓето. Покрај тоа, големите количества на прашина, дополнително предизвикуваат цела низа на проблеми кај околното население и тоа од најразлична природа.

Исто така, како резултат на аерозагадувањето, преку воздушните струења ситните честички од јаловината се таложат на околниот простор при што доаѓа и до контаминација на земјиштето. Зависно од интензитетот на воздушните струења можат да бидат зафатени мошне големи површини.

На активното хидројаловиште бр. 3 - 2 фаза во Рудник САСА одвоени се средства за поставување на водени прскалки, кои што ќе вршат супресија на прашината.

VI.2 Емисии во површински води

Водата во текот на своето кружно движење во природата доаѓа во контакт со различни супстанции од неорганско и органско потекло, кои во неа се раствораат или диспергираат. Дел од овие супстанции се неопходни за живиот свет во водите, но во концентрации над дозволените доаѓа до промена на својствата на водата и до нарушување на природната рамнотежа на флората и фауната во неа.

Површинските води содржат значително количество минерални супстанции кои главно потекнуваат од почвата со којашто се водите во непосреден контакт.

➤ **Во Рудник САСА постојат 5 емисиони точки во површински води. Тоа се:**

1. Вода од таложно езеро на хидројаловиште бр.3-2 фаза

Површински реципиент - р. Каменичка

Y= 7 627 139; X= 4 663 325; Z = 948 m

2. Дренажен систем на хидројаловиште бр.3-2 фаза

Површински реципиент - р. Каменичка

Y= 7 627 402; X= 4 663 089; Z = 901 m

3. Отпадни води од таложник на Хоризонт 830

Површински реципиент - р. Каменичка

Y= 7 628 177; X= 4 661 621; Z = 814 m

4. Отпадни води од атмосферски канал во кругот на инсталацијата

Површински реципиент - р. Каменичка

Y= 7 626 014; X= 4 664 434; Z = 1 034 m

5. Јамски води од Хоризонт XIV

Површински реципиент - р. Козја

Y= 7 625 778; X= 4 664 649; Z = 1 072 m

➤ **Влијание на хидројаловиштето врз површинските води**

Најсериозен проблем од еколошки аспект, поврзан со складирањето на флотациската јаловина во јаловиштата, е испуштањето на контаминираниите води во површинските и подземните текови. Овој проблем е покомплексен кај површинските текови.

Влијанието врз површинските води е лесно видливо. Имено, вишокот на избистрена вода, или на некои јаловишта целокупната избистрена вода се испушта. Приемници на тие води се најблиските водотеци. Најголемиот дел од водите се испуштаат преку преливниот колектор, а додека мал дел (филтрациони и процедурни води) се испуштаат во вид на дренажни води. Еден дел од дренажните води се филтрира во подземните текови. Покрај сите мерки за контрола и подобрување на квалитетот (избистрување по пат на повеќедневно одлежување) на водата која се испушта, во некои периоди можно е испуштање на контаминирани води.

Растворените тешки метали заедно со флотациските реагенси формираат мошне стабилни и каустични раствори, кои споро се деконцентрираат во природни услови. Овие раствори директно влијаат на опстанокот на животинскиот и растителниот свет во водите. Недостатокот на растворениот кислород во водата исто така има негативно влијание, поради тоа што е неопходен за сите форми на живот кои егзистираат во водите.

Долготрајното испуштање на контаминираниите води во водите на реките, доведува до тоа да најголем дел од растителните и животинските форми во водите на едно мошне големо подрачје бидат уништени, а нивното место завземено од оние растенија и животни што имаат поголем степен на резистентност. Под дејство на штетните компоненти овие растителни и животински форми трпат низа физиолошко - биохемиски промени, истовремено натрупувајќи големи количини на штетни материи во своите органи. Овие материи, преку организмите кои се дел на глобалниот ланец на исхрана, стигнуваат до други животински форми, па дури и до човекот.

Исто така, како резултат на долготрајно испуштање на контаминирани води доаѓа до таложење на штетни материи по страните на коритото и околу него, со што

доаѓа до контаминација и на околното земјиште. Значи, водата претставува транспортер на штетни материи.

Сите погоре изнесени констатации за влијанието на јаловинските депонии врз површинските водотеци се однесуваат на услови на нивна контролирана експлоатација. Во пракса многу често, како резултат на разни објективни и субјективни фактори, настануваат неконтролирани состојби, кои доведуваат до тоа да во краток временски период емисијата на штетности во водата се зголеми повеќекратно. Причина за нивна појава најчесто се помали или поголеми откажувања во транспортниот систем на флотациската јаловина, како и кварови на другите помошни системи на јаловинската депонија. Посебно е опасно, ако дојде до директно излевање на флотациска јаловина во водотеците.

Во случај да дојде до заматување на водата во таложното езеро, преливниот колектор треба да се зачепува се до избистрување на водата. Квалитетот на преливните и дренажните води подлежат на контролни мерења со кои се опфаќа одредување на нивната физичко - механичка чистота (цврст остаток), хемиско - токсични елементи и рН вредноста на водите.

Дел од водата од јаловиштето понира при што можат да бидат загрозени и подземните води. Меѓутоа, негативното влијание врз подземните води е во значително помала мера. При секое надградување на браната доаѓа до истекување на дел од водата низ почвата, се до моментот на самохидроизолација (самозатнување).

➤ **Системи за намалување на емисии на отпадни води во површински реципиенти**

Одстранувањето на отпадните јамски води се врши со бетонски канали и цевки (сл.1) кои што ја канализираат јамската вода најпрвин во таложници, каде што се врши гравитациско исталожување на миловитата фракција, а од истекот на таложниците е спроведен цевковод (сл.2) со кој што јамските води се транспортираат на јаловиште. Со овој зафат во целост е оневозможена контаминација на површинските и подземните води со јамските. Ќе нагласиме дека иако е превземени сите мерки за заштита на водотеците и

подземните води од јамските, Рудник Саса сепак врши редовни месечни анализи на јамските води.



Сл. 1 и 2 Зафати на јамски отпадни води на хоризонт XIV - б

На таложните езера на Јаловиште бр.3 - 1 фаза и Јаловиште бр.3 - 2 фаза се инсталирани пумпи за повратна линија на гравитациски исталожените отпадни води во процесот на флотација, се со цел заштита на површинските, подземните води, како и заштита на водите на Црвена река како природен ресурс, чиј што воден потенцијал се користеше за потребите во процесот на флотација. Исто така, во насока на заштита на површинските и подземните води изведен е опточен тунел кој што ги прифаќа водите од реките Свиња, Црвена, Козја, Петрова, Каменичка, планинските потоци и оневозможува нивен контакт со јаловинскиот материјал. Со истата цел под јаловиштата е поставен глинен слој дренажен тепих и геодетско платно.

Во индустрискиот круг на рудникот се направени повеќе таложници. Едниот од нив ги прифаќа водите од каналот од флотација, вториот врши гравитациско таложење на водите од перењето на индустрискиот круг. Направен е таложник кај бетонска база (сл.3), потоа кај вагата за возила за концентрат и исталожените води се канализирани и приклучени на канал

кој што ги прифаќа атмосферските води. Кај пералната за возила и механизација е направен таложник во кој се врши сепарација на масло, вода и тврда фракција и отпадното масло се прифаќа во посебни садови за таа намена. Водите од атмосферскиот канал (заедно со исталожените води од бетонска база и вага) и водите од таложникот кај пералната, повторно се исталожуваат во уште еден таложник од каде што со добри физичко-хемиски параметри потврдени со редовни месечни хемиски анализи, одат во реципиентот (сл.4).



Сл.3 Таложник кај бетонска база и приклучок на атмосферски канал



Сл.4 Таложник за сепарација на вода и масло, атмосферски канал и краен таложник пред испуст во реципиент

Со цел да се види какво е влијанието на емисиите во површинските води направени се мерења на концентрациите на очекуваните полутанти на соодветните емисиони точки (испустите во површинските води).

Резултатите од мерењата се дадени во Додаток VII.

VI.3 Емисии во канализација

Во зависност од видот, квалитетот и количеството на индустриските отпадните води тие можат директно или индиректно да се испуштаат во најблиските водотеци или канализационата мрежа.

Водата игра две важни улоги во индустријата: служи за загревање или ладење и може да биде директно употребена во извесни хемиски процеси како реактант, продукт или растворувач. Водата за ладење е најмалку реактивна, затоа е и најмалку загадена. Затоа и по употребата обично не се прочистува, туку директно се испушта во водоприемниците. Процесната вода, од друга страна, е многу повеќе загадена, па затоа мора да се прочистува.

- **Во Рудник САСА нема емисии на отпадни води во канализација.**

VI.4 Емисии во почва

Почвата е многу значајна компонента на животната средина, бидејќи претставува основен и незаменлив ресурс за производство на храна, што е, пак, основен услов за опстанок на човекот, но и за многу други организми на Земјата. Таа ја обезбедува основата за масовен живот на Земјата, преку искористувањето на Сончевата енергија од страна на растенијата и на тој начин има значајна улога во кружењето на јаглеродот во природата, но и на многу други елементи, кои се значајни општо за животот. Тоа се овозможува со брзото микробиолошко распаѓање во почвата на изумрените животни и растенија до едноставни соединенија, кои може да влезат во состав на растенијата. Покрај тоа, почвата служи и како филтер за прочистување на водите кои содржат растворени и колоидно диспергирани компоненти. Органските компоненти може да се минерализираат поминувајќи низ аерираниот површински слој од почвата. Ова нејзино својство може да се искористи во системите за отстранување на отпадоците. Преку течната фаза на почвата, вишокот на солите може да се пренесе до морињата и океаните.

Двојната улога која ја има почвата, односно од една страна, да го овозможува развитокот на растенијата и на другите форми на живот, а од друга страна, да служи како собирач на отпадоците, може да биде нарушена од активноста на човекот. Често пати и покрај тоа што активноста на човекот е насочена кон подобрување на својствата на почвата, сепак доведува до нејзино загадување.

Од тука произлегува дека, и покрај големиот пуферски капацитет кој го поседува почвата кон надворешните влијанија, може да дојде до нарушување на нејзиното функционирање, што претставува значаен проблем на денешното современо општество. Имено, со индустриската револуција и со наглиот пораст на населението, последниве години се позагрижувачки проблем е загадувањето на почвата. Таа се користи со векови, но многу активности на човекот се значаен извор за нејзино загадување. Процесот на губење на почвата е навистина бавен, но последиците се манифестираат по повеќе години кога, најчесто, не постојат услови за нејзино ревитализирање. Токму поради тоа значајно е навреме да се укаже на овој проблем и да се превземат мерки за заштита на почвата од загадување.

➤ **Влијание на хидројаловиштето врз почвата**

Влијанието на флотациските јаловишта врз земјиштето е двојно:

- директно влијание, изразено преку физичкото завземање на земјиштето на кое се формира јаловиштето и
- индиректно влијание, изразено преку загадувањето на околното земјиште со контаминираниите води и со дисперзија на јаловинската агресивна прашина со воздушните струења.

Завземањето на земјиштето за формирање на хидројаловиштето е нужност која произлегува од технолошкиот процес на валоризацијата на минералните сировини.

Изборот на микролокација за хидројаловиште е комплексен проблем, чие решение претставува компромис од голем број различни спротивставени услови (технолошки, геотехнички, економски, еколошки, урбанистички). Посебно се проблематични јаловиштата кои се формираат во рамничарските предели, бидејќи на тој начин го заробуваат плодородното земјиште. Со формирање на јаловишта доаѓа до промена на релјефот, како и до климатски промени на микролокацијата, кои што промени се доста значајни за растителниот и животинскиот свет. По завршување на експлоатацијата на јаловиштата со одредени постапки на рекултивација овие терени можат пак да заживеат.

Загадувањето на околното земјиште е посебно значаен проблем од повеќе причини. Како прво, со индиректното загадување на земјиштето се деградираат доста големи површини. Поради долготрајното емитирање на штетностите (со водата и воздухот како транспортни медиуми), нивната концентрација во почвата постојано се зголемува, со што доаѓа до глобално деградирање во почвата на еден голем регион. Оваа појава посебно е изразена вдоль водните текови во кои се испуштаат отпадните води од флотациските јаловишта.

Високата содржина на тешки метали во земјиштето директно се одразува на квалитетот на почвата, при што ги пореметува процесите на формирање на хумусниот материјал. Тешките метали кои взаемно дејствуваат со хумусните материи ги

раскинуваат нивните врски со минералниот дел на почвата што доведува до деструкција на почвената структура и делумно губење на хумусот, како и до намалување на антиерозивната способност на почвата.

Од загадената почва тешките метали навлегуваат во растенијата, предизвикувајќи низа физиолошко - биохемиски пореметувања кај нив. Голем дел од овие растенија покажуваат висока толерантност и способност за натрупување на тешките метали во нивните органи, така што успешно опстануваат и на вакви метализирани подлоги. Оваа резистентност на одредени растенија меѓу кои и кај некои градинарски култури, може да биде посебно опасна, бидејќи истите се користат во човековата исхрана. На реоните околу флотациските јаловишта треба да се вршат контаминациски анализи на почвата. Доколку се утврди да некои почви се контаминирани би требало да се забрани земјоделско производство на тие почви и да се преземат мерки за рекултивирање и враќање на бонитетот на тие загрозени почви.

Во Рудник САСА постојат четири флотациски јаловишта. Две се веќе рекултивирани и не се во употреба, јаловиште бр.3-1 фаза е во почетна фаза на рекултивација, а активно е јаловиштето бр.3-2 фаза.

Во делот на заштита на почвите е извршен нивни мониторинг согласно ISO 10381 стандардот. Земани се примероци не само во рамките на концесионото поле на Рудник Саса, туку и пошироката околина и населените места т.е контурите на истражните работи се поставени се до можните граници на влијание од целокупниот производствен процес врз животната средина. Земени се композитни проби од 200м. централна мрежа и 66м. периферна мрежа, а резултатите од хемиската анализа на мострите од почва дадени се во Додаток VII.

VI.5 Емисии на бучава

Најопштата дефиниција на еден звук (бучава) кажува дека тој врши нарушување на еластичните елементи кои ја сочинуваат работната и пошироката средина во која тој се појавува. Бучавата е осцилаторно движење на молекулите во воздухот околу својата рамнотежна положба.

Порано се сметало дека бучавата предизвикува само привремено неповолно психолошко дејство, на кое човекот може да се навикне без да добие трајни штетни последици по сопственото здравје. Меѓутоа, новите истражувања покажуваат дека човекот на бучавата може психолошки да се навикне само до таа мера да не ја забележува, но таа и понатаму продолжува физиолошки штетно да дејствува.

Во работната средина освен психолошкото, општо физиолошко дејствување важно е и специфичното дејствување - оштетување на слухот, а потоа попречување на говорот и смалување на работната способност на работникот. Силната бучава покрај психолошкото влијание има и физиолошко специфично влијание и тоа со поминливи и трајни оштетувања на слушниот апарат.

**Изворите на емисии и резултатите од мерењата на бучава дадени се во
Прилог VI - Табела VI.5.1 Емисии на бучава - Збирна листа на изворите на бучава.**

VI.6 Вибрации

Под поимот вибрации се подразбира осцилација на механички системи. Работникот на работното место е изложен на вибрации предизвикани од орудијата за работа или уредите со кои тој директно или индиректно ракува.

Долготрајна изложеност на човечкиот организам на вибрации со зголемен интензитет, мора да предизвикаат разни заболувања и оштетувања на поедини органи.

Штетноста од вибрациите, зависи од интензитетот на експонираност на вибрации и од резонантниот ефект (фреквентно преклопување на вибрациите) од орудијата и системите за работа со вибрациите од поедините органи на човекот.

Изворите на емисии и резултатите од мерењата на вибрации дадени се во Прилог VI.