

## **ПОГЛАВЈЕ X**

### **ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ И НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ**

## **СОДРЖИНА**

<b>X.1 ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ</b>	<b>3</b>
<b>X.2 ПРОЦЕСЕН ДИЗАЈН И НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ</b>	<b>4</b>
<b>X. 3 ЕФИКАСНО ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ЕНЕРГИЈАТА</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОГ X Табели</b>	<b>12</b>

## **X ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ И НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ**

### **X.1 ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ**

#### **Вовед**

Цементарница АД „Усје” ги исполнува своите правни и останати обврски со цел да го сведе на минимум влијанието од своето работење врз животната средина.

Компанијата е целосно посветена, во рамките на сите свои функции на организацијата, на континуирано подобрување.

Единствениот прифатлив стандард на системот на управување со животната средина е потполно и соодветно почитување на барањата за применливо законодавство како и останатите дефинирани услови. Каде е можно и разумно тоа да се стори, компанијата ќе ги надмине минимум барањата на законодавството и ќе му пристапи на прашањето на заштитата на животната средина со разум и разбирање.

Компанијата има воспоставено, документирано, имплементирано и одржува Систем на управување со животната средина и врши континуирано подобрување на својата ефикасност во согласност со условите на Стандардот ISO 14001:2015.

#### **Локација на фабриката**

Фабриката за цемент УСЈЕ е изградена во педесетите години од минатиот век. Изобилството на лапорец во самиот градски атар на Скопје ја диктираше изградбата на цементарницата во непосредна близина на главниот град на Македонија. Постапеноста на фабриката во склоп на рудникот за лапорец значи минимални тросоци за транспорт, близината до градот - сигурен Пазар.

Меѓутоа со текот на времето фабриката стана дел од градот, а со тоа се наметна потребата од технологија што ќе обезбеди заштита на животната средина. Во текот на изминатите години беа направени значаен број на инвестиции со цел да се подобри заштитата на животната средина. Поради тоа и мерките што се превземаат ги опфаќаат и задоволуваат барањата што ги наметнуваат новите законски прописи.

## **Суровински материјали**

Сите суровински материјали кои се користат во самиот процес се природни суровини и истите немаат штетно влијание на самата околина.

## **Горива**

Нашата компанија користи цврсто гориво, како главно гориво, согласно светскиот тренд и најдобрите достапни техники.

Во иднина се планира да се замени дел од цврстото гориво со други алтернативни горива.

## **X.2 ПРОЦЕСЕН ДИЗАЈН И НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ**

Целокупната инсталирана опрема во цементарница "Усје" е од светски познатите производители на опрема за цементната индустрија и е во согласност со Најдобрите достапни техники за цементната индустрија.

Складирањето на суровинските материјали се врши во покриени хали и бункери. Транспортот на суровинските материјали во одделот за припрема се врши преку дозирни ваги и затворени транспортни системи. Транспортот на суровинското брашно во силосите за суровинско брашно се врши преку затворени транспортни системи, така да импактот врз животната средина од страна на транспортните системи и складишните простори е сведен на минимум.

При процесот на мелење на суровинските материјали и добивање на суровинско брашно се користи сува постапка, така што потрошувачката на енергија во овој стадиум од процесот е помала. Во самите процеси на сушење и мелење се користат отпадните топли гасови од циклонскиот четворостепен предгревач со цел да се заштеди енергија и да се намали користење на енергенси со природно потекло.

Најчесто користено гориво е цврстото гориво, пред сè петрол коксот, лигнитот и јагленот.

Количината на гориво што се користи во ротирните печки се определува и контролира преку билансот на топлина, како и барањето за контрола на емисијата на NOx. Цврстото гориво се вбригува во печката пнеуматски. Транспортот на клинкерот од печките до силосите за клинкер се врши преку затворени челични транспортери.

Четворостепен циклонски предгревач е избран со цел да се добие помал губиток на притисок и помала потрошувачка на енергија, како и поголемо искористување на топлината. Предгревачот е обложен со огноотпорен материјал со цел да губењето на топлина по пат на зрачење биде сведен на минимум. Решеткаст ладилник за клинкер се користи,

поради големиот степен на ладење на клинкерот. Дел од топлиите отпадни гасови од ладилникот за клинкер се користат во процесот на печење, како секундарен воздух за согорување, а дел по прочистувањето низ електростатски филтер, за мелење на цврстото гориво во вертикалната мелница. Со тоа се врши значително заштедување на енергија.

Влезот на суровинските материјали во млиновите за цемент се контролира и врши преку дозирни ваги и затворени транспортери. Мелењето се врши во двокоморни мелници со кугли. Во самиот процес на мелење на цемент се користи пепел. Инсталирани се системи за одпрашување.

Транспортот на готовиот цемент до силосите за цемент се врши преку затворени воздушни транспортери и кофичести елеватори. Транспортот на готовиот цемент до рото пакерот и директно во цистерните се врши преку воздушни транспортер и елеватори.

Сите транспортни системи имаат инсталирано систем за отпрашување. Вреќест филтри се користат поради големата ефикасност на отпрашување, ниската потрошувачка на енергија, малите трошоци на одржување како и малата опасност од несакана емисија поради одреден дефект или оштетување.

При изборот и селекција на сите вентилатори се води сметка да вибрациите и бучавата бидат сведени на минимум.

Вертикална мелница за подготовка на цврсто гориво се користи, поради ниската потрошувачка на електрична енергија и малата емисија на бучава. Дозирањето на цврстото гориво се врши преку дозир ваги. Транспортот на сомеленото цврсто гориво се врши пневматски преку затворени цевни системи, на кои постои отпрашување. Во самиот процес на сушење и мелење се користат отпадни топли гасови од ладилникот за клинкер и од кулата за предзагревање. Со тоа се врши значителна заштеда на енергија. Отпадните гасови од процесот пред да се испуштат во атмосферата се отпрашуваат низ вреќест филтер.

Хоризонталната мелница се користи за подготовка на цврсто гориво. Дозирањето на цврстото гориво се врши преку ваги (доделивачи). Транспортот на сомеленото цврсто гориво се врши пневматски преку затворен цевен систем, опремен со систем за одпрашување. Инсталиран е и генератор за топли гасови, кој како енергенс користи природен гас. Генераторот се користи за зголемување на ефикасноста на сушење и мелење на горивото. Отпадните гасови пред да се испуштат во атмосферата, се пречистуваат со помош на вреќаст филтер.

Во Табела X.1 (Прилог X Табели, стр.11) се дадени Најдобрите достапни техники за цементната индустрија и споредбено техниките кои се користат во Цементарница "Усје".

## **Минимизирање на отпад**

Најголемиот дел од генерираниот отпад е отпад од одржување, кој се генерира во различни степени на производствениот процес. Во производството на цемент се застапени поголем број операции на дробење и мелење во кои неизбежно се создава прашина (со субмикронска големина на честичките). За редуција на прашина се вградени поголем број системи за отпрашување и филтри (електростатски и вреќести). Со помош на оптички инструменти, инсталирани на испустите за отпадни гасови, континуирано се следи, мери и регистрира количеството прашина во сите фази. Податоците од мерењата софтверски се обработуваат и се презентираат според законските барања.

Цементарница Усје е независен управувач со дрвен отпад од пакување. Дрвениот отпад од пакувањето на цементот се собира, реупотребува и/или рециклира. За оваа намена имаме собирни места за дрвени палети од нашите производи, кои палети ги враќаме кај производителот за реупотреба и рециклирање.

Во вкупното количество емитирана прашина најзастапена е прашина од процесот на подготовка на суровинското брашно и од печењето на клинкерот. Составот на прашина од процесот на подготовка на суровинско брашно е сличен на составот на суровинското брашно, што значи дека и прашина е составена од природни минерални суровини (лапор, варовник, песок). Прашина од отпрашувањето на отпадните гасови се враќа во процесот.

Отпрашувањето на отпадните гасови од ладилникот за клинкер се врши преку електростатски филтри и истата се враќа назад во процесот и заедно со изладениот клинкер се транспортира во силосите за клинкер.

При процесот на мелење на клинкерот со другите додатоци се ослободуваат отпадни гасови кои содржат одредена концентрација на прашина. Тие гасови се отпрашуваат преку вреќести филтри и собраната прашина се враќа назад во процесот и заедно со сомелениот цемент се носи во силосите за готов производ.

Прашина што се емитира од процесите на подготовка на суровинското брашно, печење и ладење на клинкерот, мелење на цементот и усјемалот, сушење и мелење на цврстото гориво и транспортните системи се редуцира со помош на системи за отпрашување: циклони, филтри со вреќи и електрофилтри и се враќа назад во процесот.

Отпадните огноотпорни цигли и материјали што настануваат во процесот на замена на огноотпорната инсталација се носат на рудник, од каде се пуштаат низ дробилиците и се носат во халата за лапорец, каде се користат како суровински материјал.

Вода не се користи во технолошкиот процес на производство на цемент во сите негови фази. Нејзиното користење е само како средство за ладење на лежиштата и маслата за ладење на одредени машини и истата кружи во затворен систем. Според тоа, не постои можност од нејзино загадување од технолошкиот процес.

### **X. 3 ЕФИКАСНО ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ЕНЕРГИЈАТА**

Самиот технолошки процес е така дизајниран, со цел да се изврши максимално искористување на самата енергија во сите негови делови.

Главна активност на фабриката е производството на цемент. Цементот се произведува во специјално дизајнирана ротациона печка со предгревач, на висока температура  $\sim 1450^{\circ}\text{C}$ , од мешавина на суровинските материјали (суровинско брашно). Суровинските материјали претходно мора да бидат соодветно подготвени, измешани и сомелени во одреден дефиниран сооднос, со цел да се добие суровинско брашно со соодветен квалитет и состав. Суровинското брашно потоа се пече во ротациона печка, при што се добива клинкер. Клинкерот потоа се меле со пуцолански додатоци (варовник, туф, лебдечка пепел и сл.) и гипс и се добива соодветниот вид на цемент.

Топлината потребна да се исуши цврстото гориво се добива од отпадните гасови од ладилниците за клинкер на печките, како и од предгревачот. Гасовите се одпрашуваат преку соодветни филтри, и се транспортираат до мелницата за цврсто гориво.

Употребата на алтернативни горива како RDF, биомаса и други монофракции на отпад, ќе доведе до ефикасно искористување на енергија од отпад.

#### **Потрошувачка на гориво**

Главната потрошувачка на гориво е во процесот на печење на суровинското брашно. Воглавно во процесот на печење се користи цврсто гориво. Течно гориво (мазут), се користи само во процесот на стартување на печката и нејзино загревање, или во случај на помали застои, кога настанува одредено ладење на печката.

Во иднина се планира да се замени дел од цврстото гориво што се користи во процесот на печење со алтернативни горива како RDF, биомаса и други монофракции на отпад, со што ќе се изврши значителна заштеда на природните ресурси на цврсто гориво, како и енергијата неопходна за нивен транспорт и подготовка на истите.

Со цел да се намали потрошувачката на енергија вградени се ротациони печки со предгревач, каде се искористуваат отпадните топли гасови од процесот на печење, за предгревање на суровинските материјали пред да влезе во самата печка.

Отпадните топли гасови на излез од предгревачот понатаму се користат во процесот на подготовка на суровинско брашно т.е во процесот на сушење на лапорецот и во процесот на мелење на суровинското брашно, со што значително се намалува потрошувачката на енергија во овој дел од производниот процес. Во процесот на подготовка на суровинското брашно, постојат додатни генератори на топли гасови кои работат на природен гас и мазут. Овие генератори се користат во случај кога имаме поладни временски услови и поголема количина влага во суровинските материјали (најчесто во зимскиот период).

Дел од отпадните топли гасови од ладилникот за клинker се користат како секундарен воздух во процесот на печење, а дел најпрво се отпрашуваат, а потоа се користат за сушење и мелење на цврстото гориво, со што значително се намалува потрошувачката на енергија во овој дел од производниот процес.

Отпадот кој се користи како гориво или суровински материјал во цементните печки, најчесто завршува на депонија или се спалува во инсенератори, предизвикувајќи дополнителни емисии како последица. Неговата употреба во цементните печки ги заменува конвекционалните фосилни горива, и ја зголемува реупотребата на енергија. Воведувањето на алтернативни горива и суровински материјали во цементната индустрија е битен елемент од целокупниот систем за управување со отпад. Оваа пракса промовира реупотреба на материјали и рециклирање, и истовремено сочувува необновливи ресурси, и креира нови работни места.

Преку употребата на алтернативни горива, цементната индустрија допринесува за решавање на проблемите со отпадот во општеството со намалување на отпад што треба да се депонира (со дополнителни придобивки од намалување на емисија на CO<sub>2</sub>), со што ќе придонесе за севкупниот и одржлив раст.

### **Потрошувачка на електрична енергија**

Главната потрошувачка на електрична енергија во процесот на експлоатација на суровините е во процесот на дробење на лапорецот и варовникот, како и за транспортните траки до халата за лапорец/силосот за варовник и песок.

Главната потрошувачка на електрична енергија во процесот на подготовка на суровинско брашно се сушилниците, дробилицата, мелниците, селекторите, филтрите, вентилаторите, главниот елеватор и



сите транспортни системи (гумени транспортери, воздушни транспортери, кофичести елеватори, полжавести транспортери и сл.).

Главната потрошувачка на електрична енергија во процесот на хомогенизација и складирање на суровинското брашно е за самиот процес на хомогенизирање, воздушните транспортери, кофичестите елеватор и филтрите за отпрашување на самите силоси.

Во процесот на печење материјалот постепено се загрева низ предгревачот од некоја почетна температура до 900°C на влез во печката, а потоа во самата печка до 1450°C. Главната потрошувачка на електрична енергија е за самото движење на печката.

Во ладилникот за клинкер се врши ладење на клинкерот, кој е од решеткаст вид, каде решетките се движат и на тој начин се транспортира клинкерот, а одоздола се вдувува ладен воздух за ладење на клинкерот. На излезот од ладилникот постои дробилица со чекани која го дроби клинкерот, кој потоа преку челичен транспортер се транспортира во силосите за клинкер. Главната потрошувачка на електричната енергија е за движење на самите решетки, вентилаторите за ладење, дробилицата, челичниот транспортер, електростатските филтри, вентилатори и сл.

Клинкерот заедно со сите додатоци (варовник, лабдечка пепел, гипс и др.) преку транспортери се внесува во двокоморни мелници со топки, каде се меле, сомелениот материјал се двои во селектор (крупниот материјал се враќа на домелување), а потоа преку воздушен транспортер и кофичест елеватор се транспортира во силосите за цемент. Главната потрошувачка на електрична енергија во овој процес е за вртење на млиновите, селекторите, филтрите, воздушните транспортери, кофичестите транспортери, вентилатори и сл.

Главната потрошувачка во одделот за складирање, пакување и испорака на цемент се филтрите за отпрашување на силосите за цемент, кофичестите и воздушните транспортери, машините за пакување и филтрите за отпрашување од истите.

Цврстото гориво се подготвива во вертикалната мелница и во хоризонталната мелница. Главната потрошувачка на електрична енергија во хоризонталната мелница е за вртење на млинот, селекторот, транспортните системи, вреќастиот филтер и пнеуматскиот филтер на силосот за подготвеното цврсто гориво. Главната потрошувачка на електрична енергија во вертикалната мелница е за вертикалниот млин, транспортните системи, вреќастиот филтер и филтрите за отпрашување на силосите за цврсто гориво.

### **Третман на отпадни води**

Водата не се користи во технолошкиот процес за производство на цемент. За ладење на маслата на погонските редуктори и лежиштата на постројките се користи подземна вода. Водата која се користи за

ладење циркулира во затворен систем. За пречистување на оваа вода се користи таложник за цврсти честички. По исталожувањето, водата повторно се користи за ладење. Дополнително техничка вода се користи и за ладење на цементот. Оваа вода испарува.

Сите атмосферски отпадни води се собираат во главен колектор за отпадни води, И се транспортираат до Прочистителна станица за атмосферски отпадни води. Прочистената вода по станицата се испушта во Усјански канал.

### **Систем на процесна контрола**

Лабораториските резултати ја одредуваат експлоатацијата на суровините од рудниците (лапор, варовник, песок, туф). Експлоатацијата на суровините секогаш се комбинира така да се добие потребен состав на суровинско брашно и квалитетен клинкер. Со напредување на ископувањата, количините од различни делови на копот се прилагодуваат во оптимизиран сооднос за да се постигнат потребните мешавини, а истовремено на тој начин да се обезбеди искористување на целокупниот материјал со што се минимизира отпадот.

Процес на печење на суровинското брашно во ротирните печки и добивање на полупроизвод - клинкер исто се води при оптимални услови, т.е. добивање на квалитетен производ со минимална потрошувачка на гориво и минимално загадување на околината односно минимално штетно дејство врз животната средина.

### **Менаџмент системи**

Компанијата има воспоставено, документирано и одржува Систем на управување со животната средина и врши континуирано подобрување на својата ефикасност во согласност со условите на Стандардот ISO 14001: 2015.

Со цел подобра организација како и поефикасно работење и усовршување на квалитетот на производите, компанијата разви и применува ефикасен систем за квалитет во согласност со меѓународниот стандард ISO 9001:2015. Системот за квалитет со соодветни акти и документација се спроведува, одржува и постојано се усовршува по пат на мерење, следење и анализирање на неговото практично спроведување

Покрај тоа е инсталиран компјутерски систем за превентивно одржување за да се обезбеди оптимално функционирање и одржување на машините и опремата

(Прилог копии од : Политика на системот на управување со животната средина и Политика за квалитет).

## **ПРИЛОГ X**

### **Табели**

Табела X.1

Најдобри достапни техники за цементната индустрија	Цементарница “УСЈЕ”
НДТ за цементната индустрија е сува постапка на преработка со вграден повеќестепен предгревач	Сува постапка на добивање на суровинско брашно со вграден четворостепен предгревач
Со цел да се минимизира фугативната емисија на прашина сите простори за складирање и транспортни системи треба да бидат затворени	<ul style="list-style-type: none"> <li>Суровинските материјали се складираат во затворени хали</li> <li>Полупроизводите(суровинското брашно и клинкерот) се складираат во затворени силоси со инсталирани филтри со вреќи за отпрашување на истите</li> <li>Крајниот продукт (цементот) се складира во затворени силоси со инсталирани филтри со вреќи за отпрашување на истите</li> <li>Сите транспортни системи се комплетно затворени со инсталирани филтри со вреќи за отпрашување на истите</li> <li>Целата собрана прашина од филтрите се враќа назад во процесот</li> <li>Ладилниците за клинкер се целосно затворени</li> </ul>
НДТ за редукција на прашината е да се користат филтри со вреќи и електростатски филтри на сите поголеми извори на емисија со инсталиран 24 часовен мониторинг	“УСЈЕ” има инсталирано филтри со вреќи на сите поголеми извори на емисии (на оцакот од печките, мелниците за цемент и вертикалната и хоризонталната мелницата за цврсто гориво) и електростатски филтри (ладилниците за клинкер, млинбр.3) со комплетен 24 часовен мониторинг на секоја точка
Ефикасни искористување на водата	“УСЈЕ” не генерира отпадна технолошка вода. Водата која се користи за ладење во самиот процес циркулира во затворен систем
Ефикасно искористување на енергијата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Топлите отпадни од процесот на печење се користат во процесот на подготовка на суровинско брашно и во вертикална мелница како инертни гасови</li> <li>Топлите отпадни гасови од ладилниците за клинкер се користат во процесот на подготовка на цврсто гориво (петрол кокс) во вертикалната мелница</li> <li>“УСЈЕ” има инсталирано вертикална мелница за цврсто гориво</li> <li>Намалувањето на содржината на клинкер во цементот преку користење на разни адитиви ја намалува потрошувачката на енергија по единица маса на цемент;</li> <li>Користење на отпад како гориво би ја намалила потрошувачката на фосилните горива, како и енергијата неопходна за нивна подготовка.</li> </ul>

Табела X.2

ГОДИШНА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА (приближни броеви)	
	проекција
Потрошувачка на електрична енергија Вкупно по произведен клинкер	53.000.000 kWh
Потрошувачка на електрична енергија Вкупно по произведен цемент	41.000.000 kWh
Специфична потрошувачка на енергија (kWh/t) произведен клинкер.	72 kWh/t
Специфична потрошувачка на енергија (kWh/t) произведен цемент	45 kWh/t
Потрошувачка на гориво (kcal/kg клинкер прод.)	850 kcal/kg clinker prod.
Потрошувачка на гориво TOTAL (kcal)	880x10 <sup>9</sup> kcal
Потрошувачка на електрична енергија за останатите активности во фабриката	

\*Бројките се индикативни за 2017 година.