

## I. **ВОВЕД**

Заштитата и унапредувањето на животната средина е должност на секој човек, а особено на секое правно лице кое може да се појави како потенцијален загадувач на животната средина.

Според член 43 од Уставот на Република Македонија "Секој човек има право на здрава животна средина. Секој е должен да ја заштитува и унапредува животната средина и природата, а републиката обезбедува услови за остварување на правата на граѓаните за здрава животна средина".

Активностите во врска со заштитата на животната средина се дефинираат со Законот за животна средина (Сл. весник на РМ бр.53/05) и каде во член 4 како основни цели на овој закон се:

- 1) зачувување, заштита, обновување и унапредување на животната средина;
- 2) заштита на животот и здравјето на луѓето;
- 3) заштита на биолошката разновидност;
- 4) рационално и одржливо користење на природните богатства;
- 5) спроведување и унапредување на мерките за решавање на регионалните и на глобалните проблеми на животната средина.

Заштитата на животната средина се темели на почитување на основните начела од меѓународното право со уважување на научните знаења и најдобрата светска пракса.

Техничките стандарди ги определуваат Граничните вредности на емисија и имисија зависно од производната постапка и користената опрема. Граничните вредности за квалитетот на животната средина кои не се дефинирани во овој закон се одредуваат со посебни закони и прописи.

На барање на Макстил А.Д. Скопје бр 814425 од 25.10.2006 до РИ - ОПУСПРОЕКТ– Друштво за инженеринг, истражување и услуги А.Д. Рударски Институт - Скопје, како стручна овластена институција, пристапи кон изготвување на *Елаборат за оценка на контаминацијата на почвата со олово и нејзиното влијание врз животната средина.*

Предмет на анализа на овој елаборат е оценка на влијанието на технолошкиот процес на Макстил А.Д. Скопје во контаминирање на почвата со олово. Во елаборатот е даден краток опис на технолошкиот процес на погонот Челичарница, опремата што се користи, суровините кои се употребуваат и отпадите кои се појавуваат од самиот процес. Исто така е направена споредбена анализа со загадувањето на почвата на територијата на Република Македонија.

“Макстил” А.Д. - Скопје произлегува од трансформацијата на Рудници и Железарница - Скопје и како такво постои од 1997 година. *Оваа компанија во производните процеси не употребува оловото како суровина или додаток, единствено постои можност истото да се содржи во старото железо но во многу ниски концентрации.*

## I.1. Податоци за подносителот на барањето

### *Profil na "MAKSTIL" A.D. Skopje*

Акционерското друштво "МАКСТИЛ" - Скопје како дел на групацијата "Duferco" претставува единствен македонски производител на челик и челични валани производи.



Како сепаратен ентитет е етаблиран во 1997 год. во процесот на организационото, финансиското и сопственичкото реструктурирање на Рудници и Железарница-Скопје. "Макстил" А.Д.Скопје е во целост приватизиран. Во сегашната структура на капиталот доминантно е учеството на швајцарската фирма DUFERCO S.A. од Лугано со 54,4%, а следат А.Д. Фершпед, Технометал-Вардар, А.Д. Скопје и Макпетрол А.Д. Скопје со по 4%, Комерцијална Банка, А.Д. Скопје со 3,7%, АДОР Македонија со 4,42% и помали акционери со вкупно 25,48%.

Во рамките на "МАКСТИЛ" А.Д. - Скопје, влегуваат производните погони Челичарница и Валавница за топло-валани дебели лимови.

Производството на челични слабови, односно топло-валаните лимови во производите погони на "Макстил", во целост ги задоволуваат строгите критериуми (светските стандарди) за производство на плоснати производи (регистратурата на сертификатите за квалитет ги опфаќа и TUV, Lloyd's Register of shipping, American Bureau of shipping, DET Norske Veritas, Bureau Veritas, Registro Italiano Navale, Germanischer Lloyd, Croatian Register)



Своите производи "МАКСТИЛ" А.Д. Скопје ги дисеминира и продава како индивидуално, така и низ разгранетата мрежа на "Duferco". "МАКСТИЛ" А.Д. Скопје е традиционално најмногу присутен на пазарот на Европската Унија и САД, а во помал обем и на локалните пазари на државити од југоисточна Европа, Хрватска, Бугарија и СР Југославија.

Просечно производството во погонот Челичарница изнесува 260.000t, односно во Валавницата за топовалани дебели лимови 270.000t.

Реализацијата на ваквиот зафат е овозможена со развојниот инвестиционен аранжман на "Макстил", со одобрениот кредит од Европската банка за обнова и развој, прв од ваков вид во Р.Македонија, наменет за модернизација и усовршување на технолошкиот процес во висина од 15 милиони американски долари. Во првата транша на инвестиционите вложувања "Макстил" искористи 2.532.592\$ во проектот Топла валавница, а за 2001 год. завршени се инвестиционите проекти во Челичарница со реконструкција на една линија за континуирано лиење на челикот во слабови; набавенаа и инсталирана е казанска печка (секундарна металургија); реконструирана е електролачната печка со воведување на загревање на металната влошка со природен гас и нови решенија за внесување на кислород во печката.



Тенденцијата за интензивно-екстензивниот ангажман на капацитетите на "МАКСТИЛ" А.Д. Скопје, односно производството и продажбата на македонски челик и челични производи битно влијаат на зголемувањето на индустриското производство на Р. Македонија кое непосредно поврзана со порастот на БНП.

"МАКСТИЛ" А.Д. Скопје значи анимирање на македонскиот метален комплекс преку сопственото ангажирање и ангажирањето на пратечките домашни производители на челик и челични производи. Реализацијата на таквите перспективи недвосмислено нудат нов концепт во социјалната сфера.



За постигнатите резултати во производството и извозот во 2000 година, "Макстил" А.Д. Скопје е добитник на наградата „Сонце на годината“, која се доделува од страна на Владата на Р.Македонија.

## II. Карактеристики на локацијата

### II.1. Макро и микро локација

“Макстил” А.Д. Скопје е лоциран во источниот дел на Скопската котлина на вкупната површина од 419.765 м<sup>2</sup> и тоа:

- површина под објекти 152.993 м<sup>2</sup>
- дворна површина 266.772 м<sup>2</sup>

**Табела бр.1 Површини под објекти**

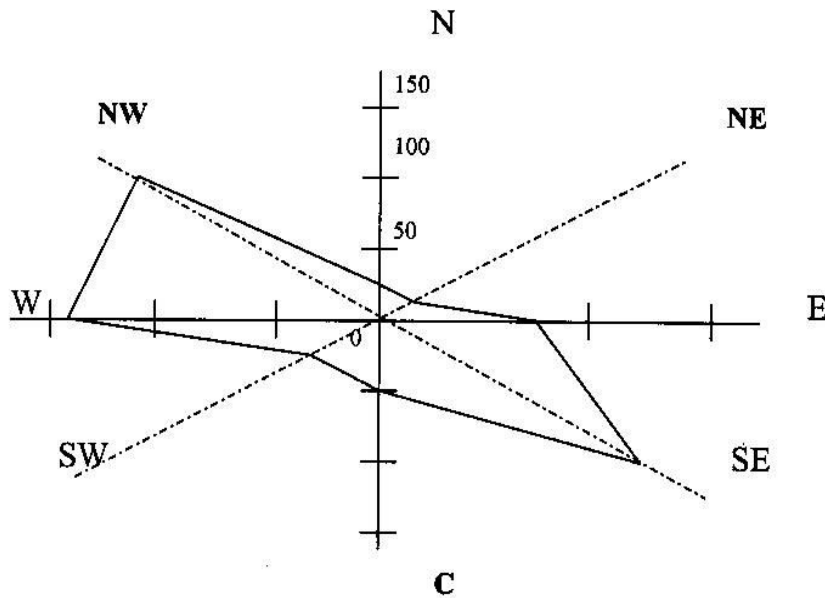
погон	површина м2
Производна хала ВДЛ (валавница за дебели лимови)	78.000
Мазутна станица	93
Управна зграда ВДЛ	1.614
Пумпна станица	136
Лимен хангар	375
Стрипер хала	3.600
Производна хала Челичарница	64.755
Лимени баракари	287
Управна зграда Челичарница	1.526
Магацин за матерјали	720
Трафостаница	184
Трафостаница	350
Електро магацин	64
Работилница за Е.О.	270
Работилница за М.О.	600
Бункер за вар	419

### II.2. Хидрометеоролошки услови

Скопската котлина е крајниот залив во кој се чувствуваат топлите воздушни струења по долината на реката Вардар, од Егејското море и претставува посебен термички реон во кој изразито се манифестира котлинскиот карактер врз температурниот режим.

“Макстил” А.Д. Скопје е сместен во североисточниот дел на г. Скопје. Во однос на ветровите најзастапени се ветровите од западниот, северозападниот и југоисточниот правец .

Слика бр. 1 Ружа на ветрови на територија на скопска котлина



правец	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
зачестеност	25	17	75	138	50	37	142	140

Што се однесува до температурата, годишниот просек изнесува 12,2 °C. Најстудени се зимските месеци и тоа: Јануари со средна вредност од 0,4 °C, Декември со средна вредност од 2 °C и Февруари со средна вредност од 3 °C. Во скопската котлина мразниот период трае 84 дена. Високата вредност на топлотниот режим во скопската котлина се манифестира со летни и тропски денови. Средно годишно има 117 летни денови (се јавуваат од месец Март до Октомври) и 53 тропски денови (најзастапени во месец Јули и Август).

Врнежите во скопската котлина паѓаат во просек 515 мм. По сезони најврнежлива е есента со просечна сума на врнежи од 143 мм, а со најмалку врнежи е летото, просечно 108 мм.

Просечни пролетни количини на врнежи изнесуваат 139 мм додека зимата со 125 мм. Карактеристично е што во овој 30 годишен период месечните суми на врнежите се менуваат во поедини години и отстапуваат во широки граници од просечните месечни вредности.

Важно е да се напомене дека скопската котлина е на надморска висина од 264 м (нас. Горче Петров) до 240 м (нас. Аеродром).

### **II.3 Геологија**

Според својата положба во регионален смисол металуршкиот комплекс "Макстил" АД се наоѓа во централниот дел од Скопската котлина. "Макстил" АД и Комплексот Железарница со пошироката околина припаѓаат на геотектонската целина позната како Вардарска зона

Ова подрачје претставува сегмент од некогашната езерска фаза на развиток на Скопскиот басен за што сведочат огромните депозити на езерски седименти.

Во Скопската котлина плиоценските седименти се представени со песоци, глини и чакали, а на одредени места и лапорци, кои се сменуваат како во вертикален така и во хоризонтален правец. На теренот на просторот на "Макстил" А.Д. и пошироко, овие седименти се препокриени со квартарен нанос составен од песоциливо глиновита дробина со црвенкаста боја, со дебелина до два метри.

Од инженерско геолошки аспект, овие седименти имаат релативно просечни носечки својства, зависно од учеството на глината во составот. Во принцип, пред фундаирање на градежни објекти треба да се изврши рутинска проверка на основните физичко-механички параметри на материјалите во зоната на фундаирање.

Хетерогениот гранулометриски состав на основните седименти диктира и мошне променливи хидрогеолошки својства, така што овие геолошки средини во Скопската котлина даваат слаби можности за водоснабдување од поширок карактер, со скромни 2-5 лит/с. Веднаш може да се констатира дека дејностите во рамки на комплексот на Железарницата не можат да имаат негативни влијанија врз таа издан, која е патем најчесто на длабини под 40 метри.

Од регионален сеизмотектонски аспект, подрачјето на локацијата припаѓа на Вардарската сеизмогена зона, во која Скопското епицентрално

подрачје е најмаркантно според степенот на деструктивноста на ефектите од земјотресите, особено ако се земат во предвид ефектите од земјотресот од 1963 година. Интензитетот на овој потрес е регистриран со 9 степени по МКС и магнитуда од 6,1 кои освен многубројните човечки жртви предизвика и материјални штети оценети на 15% од бруто националниот производ на тогашна Југославија.

Ова го наведуваме заради фактот што во сеизмички активните региони ефектите и последиците од земјотресите можат да се рефлектираат мошне сериозно врз животната средина воопшто, со оштетувања на инфраструктурни објекти, извори на загадувања, далекуводи, појави на пожари и слично, но во случајот на изградениот комплекс на производни хали од главно монтажни конструкции со статички параметри резистентни на сеизмички удари и ризиците се сведени на минимум.

#### **II.4. Сеизмичност**

Сеизмичноста на локацијата е проценета на 9 степени по Рихтеровата скала.



### **III. Опис на технолошкиот процес во погон челичарница**

#### **III.1. Ножици и мелница**

За повисок степен на подготовка на старото железо за шаржирање во електро лачната печка во 2006 година во погон челичарница изградена е и пуштена во работа постројката за мелење (дробење) на старо железо и одвојување на железото од обоените метали (бакар, алуминиум, цинк и други немагнетични метали) и неметални примеси (земја, гума, пластика, и други неметали) .

Технолошка линија за мелење и сепарација на старото железо:

1. Две Хидраулични ножици тип "Shere Squalo 1500", со сила на притисок од 10.000 kg погонувани со дизел мотор;
2. Мелница за производство на шредер тип "DRAKE 2000" со капацитет од 40.000 t/год;
3. Два вибрододавачи;
4. Два вртливи магнети - барабани;
5. Транспортна лента за прифаќање на издробеното старо железо;
6. Две транспортни ленти за прифаќање на сепарираниите обоени метали и неметали испод вибро додавачите;
7. Транспортна лента за прифаќање на материјалот од двете ленти;
8. Магнетна лента за прифаќање на заостанатите железни парчиња;
9. Корпа за издвоеното старо железо;
10. Вибро сито;
11. Транспортна ленте за неметалите и за обоените метали;
12. Корпа за неметали;
13. Транспортна лента за обоените метали ;
14. Корпа за потешки обоени метали освен алуминиум ;
15. Корпа за алуминиум;
16. Систем за прифаќање на прашината и гасовите создадени при сечењето и транспортот со воден филтер.

Старото железо и балите со возила се транспортирани до ножицата, од каде со мобилната дигалка "Liebherr" се уфрлаат во ножицата и се сечат. Со истата мобилна дигалка исечениот материјал се уфрла во мелницата и се меле (дробни).

Издробениот материјал од мелницата паѓа на вибро додавачите од кои вртливите магнети го прифаќаат и преку транспортната лента го префрлаат во просторот определен за издробено старо железо.

Заостанатите железни парчиња, неметалите и обоените метали преку системот на транспортни ленти, магнетната лента и вибро ситото уште еднаш се сепарираат и се истураат во: корпата за старо железо, корпата за неметали и корпата за обоени метали.

Со транспортната механизација корпите се транспортираат на определените места: корпата со одвоеното старо железо се носи во халата за старо железо, корпата со неметали се истура на определеното место во депонијата (халда) и корпата со обоени метали се истура на определено место каде што уште еднаш рачно се одвојува алуминиумот од бакарот кои се продаваат на надворешни фирми за рецирклажа.

Во процесот на дробење, транспорт и сепарација на старото железо се создава голема количина на прашина, која преку системот за отпрашување - скрубер се пречистува и пречистена се пушта во атмосферата. Создадениот талог секој ден се испушта од кадата на скруберот и преку таложните јами чистата вода оди во колектор, а талогот во определени временски интервали со цистрна се извлекува од јамата и се истура на определеното место на халда.

### ***III.2. Електро печка***

Електро печката (од фирмата Бирлик – Англија) е инсталирана во 1972 год. и се карактеризира со годишен капацитет од 250.000 т. Нејзиниот проектиран капацитет на шаржа изнесува 130 т.

Составни елементи на електро печката се: трансформатор, преклопка (за регулација на напон), систем за автоматска контрола, електронски сметач, систем држачи на електроди, хидрауличен систем за кинематика, пневматски систем, систем за ладење, систем за додатоци и систем за отпрашување на гасови.

#### ***Начин на шаржирање***

Шаржирањето на металниот засип се врши со три корпи (2–4). Добрата подготовка на метален засип е еден од условите за квалитетно работење на електро печката бара добра координираност меѓу рабоводителот на електро печката и рабоводителот на шрот плац, односно договарањето во врска со количината на старо железо, составот на старото железо по големина и вид.

Шаржирањето на металниот засип од секоја корпа се шаржира во електро печка со шаржирни дигалки, максимално дозволено време на шаржирање е 4 минути.

#### ***Легирање***

Целокупната количина на FeSi се додава преку систем за додатоци во казан непосредно пред изливање на шаржата. Кај обичните квалитети се додава 330 – 400 кг FeSi што зависи од количината на пресметаниот SiMn и од добиените анализи на растопината. Целокупната количина на потребен SiMn кај обичните квалитети на челик се додава преку системот за додатоци во казан непосредно пред изливање на шаржата.

#### ***Легирање со алуминиум***

Количината на алуминиум треба да се додава во млаз. На обичните квалитети каде се бара Al = 0,015% се додава 70 – 100 кг Al доколку е

потребно се врши и дополнителна корекција така што процентот на алуминиум ќе биде најмалку 0,010 %. На секоја шаржа непосредно пред изливање во казан се додава 300 – 400 кг вар за десулфурација.

#### ***Подготовка на електро печката за следното шаржирање***

По секоја шаржа визуелно се контролира и одредува остатокот на метал во печката за да се направи, ако е потребно, корекција на количеството на старо железо за следната шаржа. Исто така по секоја шаржа се контролира изливникот и се поправа прагот за троска. Дозволено време за подготовка на печката е 0 – 15 мин. Подготовката на печката се врши со две дигалки со навремена корекција и секогаш треба да се има минимум две резервни колони на електроди. После секоја одвртена или скршена колона електроди се формира нова.

#### ***Изработка на мангански шаржи***

Технолошката шема за изработка на манганска шаржа е иста како и онаа за обични квалитети на челици само разликата е во легирањето. По добивањето на втората хемиска анализа на температура од 1.670 °C се врши легирање на најголем дел од пресметаната количина на SiMn во печка со додавање, преку системот за додатоци (SiMn најмногу 500 кг се легира преку системот), целокупната количина FeSi (120-250 кг) се додава во казан, додека Al во количина 120 – 250 кг се додава во млаз.

### ***III.3. Казанска печка***

Во склопот на Челичарница изградена е 100 - 110 тонска Казанска печка која заедно со постоечката Електро лачна печка и Конти ливните машини формира единствена технолошка линија за добивање на конти леан слаб од старо железо како главна влезна суровина. Казанската печка е поставена во полето А – Б – С меѓу столбовите 8 и 9 во челичарница и служи како буфер помеѓу Електро лачна печка и Конти ливот, односно овозможува течниот метал кој се произведува во Електро лачна печка на оптимален начин во поглед на искористувањето на металот, ефикасноста и квалитетот да се одлие на конти ливните машини.

Со изградбата на казанската печка постоечката електро лачна печка се користи главно за топење на старото железо и загревање на растопениот метал на  $t = 1.630 - 1.650$  °C. Само во ретки случаи доколку има потреба во согласност со добиениот хемиски состав во првата проба ќе се врши и декарбурација (отстранување на јаглородот од растопениот метал) и дефосфоризација. Најголемиот дел од сегашната фаза на рафинација, односно десулфуризација на топениот челик и загревањето се пренесени во Казанската печка.

На температуре од  $1.630 - 1.650$  °C (наместо сегашните  $1.700$  °C) течниот метал се испушта од Електро лачната печка во ливниот казан во кој во исто време се врши и делумно легирање. Наполнетиот ливен казан со помош на ливен кран се пренесува и се поставува во една од постоечките колички за таа намена. По поврзувањето на инсталацијата за аргон и почетното аргонирање на дното, ливниот казан се пренесува со помош на количката и се поставува под капакот од казанската печка. Со спуштањето на капакот над ливниот казан и со спуштањето на трите електроди, по вклучувањето на електричната енергија започнува процесот на загревање и обработка на течниот челик.

Казанската печка е снабдена со работна платформа и помошни постројки како: систем за додатоци, машина за уфрлање на жица, копје за дување инертен гас во челикот и помошна мерна опрема.

Казанската печка овозможува леење на три до четири шаржи во серија на конти ливните машини со сите предности што ги дава тоа во поглед на зголемувањето на металниот извадок и подобрувањето на квалитетот на слабот. Казанската печка дава можност и за проширување на асортиманот со широка лепеза на поквалитетни челици.

Гасовите што се ослободуваат во текот на процесот се водат преку водено ладениот капак, колено и водено ладена цевка до проширениот систем за прочистување и отпрашување. На тој начин се спречува загадувањето на работниот простор во челичрница и со примената на поефикасно пречистување на гасовите во филтрите се обезбедува заштита на околината и животната средина согласно барањата на Европските стандарди.

### ***III.4. Ливна хала***

#### ***Подготовка на ливен казан***

Подготовката започнува со зидање на ливниот казан. Прво се вградува шамотен материјал од повеќе позиции. Со формирањето на заштитниот футерски осид се продолжува со зидање на работниот осид. Работниот осид може да се зида на два начина и тоа: прстенасто зидање и спирално зидање. Материјалите со кои се зида работниот осид може да бидат магнезитни или доломитни квалитети. Така осиданиот ливен казан се комплетира со ливен прибор (школка, хилзна, аргонски сет и др.) и како таков истиот оди под брениери на загревање. Процесот на загревање трае во зависност од условите од 12 – 14 часа. Режимот на загревање изнесува во просек 100 °C за време од еден час. Откако ќе се постигне температура од 1.100 °C истиот е спремен за експлоатација. Ливниот казан така подготвен се носи на излив на електро печка.

#### ***Аргонирање на течен метал при излив на електро печка***

Пред да се спушти ливниот казан во јамата на електро печката се вклучува инсталацијата за аргонирање за времетраење на изливот од шаржата. Операторот од аргонска постројка пред да почне изливот на шаржата со помош на вентил го регулира притисокот на аргонирање. За

време на излив на шаржата потребно е цело време да биде вклучен аргонот и пред да заврши изливот постепено се намалува притисокот и на крај се запира. По извршениот излив, од електропечката со дигалка се дига ливниот казан, операторот ја откачува инсталацијата од ливниот казан и истиот се носи на аргонска постројка.

Пред да се постави ливниот казан на аргонската постројка, казанцијата го вклучува системот за аргонирање, се мери температурата во присуство на операторот и во зависност каква е температурата во ливниот казан ги известува сменските рабоводители на електро печка и конти лив. На аргонските постројки се врши хомогенизација на течниот метал, корекција на C, Si, Mn, Al со Al - жица и дотерување на потребната температура со која треба шаржата да се лее на коти лив.

По добиената хемиска анализа и потребната температура со помош на ливната дигалка, ливниот казан се подига до конти лив, се поставува капакот на ливниот казан, се приклучува шибер затворувачот на инсталацијата и ливниот казан се врти на вртливиот држач во положба за леење. Со помош на тастерот за отварање на шиберот започнува леење во меѓуказан. Количеството на метал што се излива од изливникот во меѓуказанот зависи со кој пресек се лее од температурата и брзината на леење. Сето ова го регулира сменскиот рабоводител и оператор во конти лив.

По завршеното леење, ливниот казан со дигалка се зема од вртливиот држач, се симнува, се закачува ланецот и казанот се носи на тресење на троска на определено место.

Со помош на дигалка казанот се поставува во хоризонтална положба пред заштитник, каде сменскиот рабоводител и казанциите вршат пропалување на изливната и аргонската школка (кегла) и визуелен преглед на работниот осид на ливниот канал.

Пропалувањето на изливната школка и изливникот се врши со цевка од еден цол внимателно за да не се оштети изливникот. Додека пропалувањето (чистењето) на кеглата се врши со 3/8 цевка внимателно со мал млаз кислород, а од другата страна е вклучен аргонот во кеглата.

Така пропален ливниот казан со помош на ливната дигалка се пренесува на вртач и се поставува во хоризонтална положба каде се врши проверка на огноотпорниот секундарен материјал (изливник, хилзна, шибер плочи и работниот осид). Ако хилзната, шибер плочите и изливникот имаат отвор поголем од  $\Phi$ -70 mm се врши замена на горе наведените. Така повторно подготвен, ливниот казан се носи на греење и пред да се носи на излив на шаржа од електро печка во ливниот казан се додава засип.

### **Конти лив**

Содржината на P и S во челикот се ограничува на мах. 0,35%. Задолжително се врши продувување на челикот со аргон кое трае не помалку од три минути. Температурата на челикот во казанот пред леење да е во граници од 1.590 – 1.610 °C во зависност од процентот на S. Ако температурата е повисока од бараната истата се корегира со слаб, а по корекцијата задолжително се третира со аргон не помалку од две минути. Обработениот челик во казан не смее да чека на леење повеќе од 20 минути.

Леењето на челикот се врши на технолошки исправна машина утврдено од страна на машинско и електро одржување и МРТТ. Леењето започнува по команда. Се отвара шибер затварачот од казанот и се пристапува кон пополнување на меѓуказанот со течен метал. Пред почетокот на леење меѓуказанот треба да е загреан на температура од 1.100 – 1.200 °C. Моноблокот се подига откако меѓуказанот ќе се наполни со метал во висина од 300 – 400 mm. Со подигањето на моноблокот започнува пополнување на кристализаторот со течен метал во висина од 100 – 150 mm. Откако кристализаторот ќе се наполни со цел да се загрее изливникот се подига моноблокот за максимално можно додавање на металот но при тоа не смее да дојде до заплискување на сидовите на кристализаторот.

Кристализаторот се смета за полн ако нивото на металот во него се наоѓа на растојание од 100 – 150 mm од неговиот горен раб. Ливниот прашок во кристализаторот се засипува рамномерно во мали порции по целата површина на металот на секои 70 – 90 s со потрошувачка од 0,8 – 1,2 kg на



тон челик. Истовремено со пуштање на машината се вклучува и механизмот за движење на катализаторот. Залетот на машината се врши по автоматски режим.

Откако меѓуказанот ќе се наполни до половина од работниот обем површината на металот се покрива со изолационен посип во количина од 10 кг, а потоа нивото на металот се доведува до висина од 700 mm но не и помалку сметајќи од дното на меѓуказанот во текот на целото леење. Температурата во меѓуказанот се мери по одлеани 5, 15 и 30 метри или по потреба повеќе пати. Температурата на металот во меѓуказанот треба да биде за 20 °C повисока од точката на ликвидус на челикот и не смее да варира повеќе од 5 °C. Потрошувачката на вода за ладење на кристализаторот и влечните греди е константно за сите процеси на одлеанок и изнесува 300 m<sup>3</sup>/h.

#### IV. Суровини

Во табелата што следи се дадени видот на позначајните суровини и енергенси и нивната годишна употреба во процесот на производство во погонот Челичарница при Макстил А.Д. Скопје.

**Табела бр. 2 Суровини и енергенси со годишна употреба**

вид на суровина	годишна употреба
Старо железо	363.000 t
Антрацит (C)	2.599 t
Кокс (C)	1.000 t
Електроди (C)	1.242 t
FeMn	200 t
FeSi	496 t
SiMn	606 t
SiCa	350 t
FeNi	100 t
FeCr	50 t
FeV	20 t
Al	743 t
Вар (CaO)	13.551 t
Доломит (CaO и MgO)	3.450 t
Доломитни цигли (CaO и MgO)	960 t
Магнезитни цигли (MgO)	280 t
Шамотен матерјал + VA-70 (SiO <sub>2</sub> и Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	250 t
Доломитна маса (CaO и MgO)	120 t
Магнезитна маса (MgO)	120 t
Шамотна маса (SiO <sub>2</sub> и Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) + VA маса (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	95 t
Огноотпорен матерјал (MgO 97%)	400 t
Сител каст (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	234 t
Пентасол (CaO и MgO)	145 t
Флуорит	140 t
Карбит	50 t
Боксит	175 t
Нафта	200.000 t
масти и масла	9,4 t
ел. енергија	188.136 MWh
природен гас	10.300.000 m <sup>3</sup>
мека вода	22.731.500 m <sup>3</sup>
хигиенска вода	125.000 m <sup>3</sup>
компримиран воздух	21.680.000m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub>	412.800 m <sup>3</sup>
Аргон	131.784 m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	16.525.000 m <sup>3</sup>

## V. Отпади

Поради големиот капацитет на производство од производниот процес се појавуваат и големи количини на отпад кој во најголема мера се реупотребува или продава како секундарна суровина, а еден дел се депонира во рамките на локацијата.

Отпадна коварина:

Коварина од примарно сечење на слабови и нивно флемање во количина се претопува 5.000 т/год

Неметален отпад од Конти лив од:

Термо покривка од меѓу казан / Изолација на челик /150 т/год

Заштитни изливници 160 т/год

Вронувачки изливници 25 т/год

Моноблокови 40 т/год

Шамотни цигли 220 т/год

Маса за премачкување меѓу казани 550 т/год

Маса за набивање 120 т/год

Сонди и патрони 5 т/год

Ливен прашок 200 т/год

Троска 200 т/год

Во текот на обработката на челикот во Казанска печка настанува, приближно 1.800 кг троска/шаржа. Истата по одливањето на шаржата на Конти лив се истура на просторот меѓу столб Б5-Б6. Потоа истата со возила се пренесува и одлага на Халдата лоцирана во близина на погон Челичарница.

Табела бр. 3 Состав на Троска од Казанска печка

Троска	FeO	CaO	SiO <sub>2</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
%	0.5-3	55-60	8-12	7-9	18-27

## **VI. Оценка на контаминираноста на почвата со олово**

### **VI. 1. Карактеристики на оловото**

Оловото е сивкасто бел, мек метал со атомска маса 207,19, специфична тежина 11,3, точка на топење 327 °C, точка на вриење 1.740 °C не е растворливо во вода и многу малку е растворливо во вода која содржи SO<sub>2</sub>, нитрати или NH<sub>3</sub>. Се раствара во разблажена HNO<sub>3</sub> и концентрирана H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (при загревање), и во оцетна киселина во присуство на O<sub>2</sub> од воздухот.

Оловото е токсично предизвикува промени на крвниот систем, крвта и крвните садови, се депонира во коските во облик на нерастворлив фосфат при pH 7,4 до 7,8 се акумулира и во коренот од растенијата. Може да се внесе во организмот преку респираторниот систем, дигестивниот тракт и преку кожата. Внесеното олово преку дигестивниот тракт се отстранува во растворена состојба преку урината и со примена на хелатни препарати за лечење. Оловото лесно го истиснува Ca<sup>+2</sup> од комплексното соединение CaNa<sub>2</sub> EDTA и образува PbNa<sub>2</sub> EDTA кое е стабилно (не се распаѓа на јони), брзо се раствара во вода и на овој начин се елеминира од организмите.

Пареа од олово и најчесто PbO (сивкаст прав), PbO<sub>2</sub> (црвенкаст прав) може да се продуцираат од металуршките капацитети при топење на метали кои во себе содржат олово или при легирање на истите со олово. Легирањето со олово во последно време се помалку се применува, се користат други алтернативни метали за легирање.

## VI. 2. Карактеристики на почви

Обработливата почва е потенок или подебел слој што го покрива поголемиот дел од копното, а настанала или настанува под влијание на долготрајни физички, физичко-хемиски, биолошки и биохемиски процеси кои траат стотици години.

Во 1968 година на Меѓународен педолошки конгрес е применета единствена номенклатура на картографските единици за светската педолошка карта. Со тоа е направен првиот многу значаен чекор во создавањето на единствена номенклатура на почвите, бидејќи тие единици повеќето претставуваат почвени типови. Како што е прикажано во табелава почвите се класифицирани во шест единици ( од 1972 година ) и во загради се дадени новите меѓународни имиња на почвените типови , земени главно од номенклатурата за почвената карта на светот.

### Класификација на почвите на Југославија до почвени типови (А. Шкорик, Ѓ.Филиповски, М.Ќирик)

Класи и градба на профилот	Почвени типови
<i>А. Оддел автоморфни почви</i>	
I - Неразвиени автоморфни почви со (А)-С профил	1. Каменар (литосол) 2. Сирозем врз растресит супстрат (регосол) 3. Еолски песок (ареносол) 4. Колувијална почва (колувиум)
II - Хумусно-акумулативни почви со А-С профил	1. Варовничко-доломитна црница (калкомеланосол) 2. Рендзина 3. Хумусно-силикатна почва (ранкер) 4. Чернозем 5. Смолница (вертисол)
III - Камбични почви со А-В-С профил	1. Гајњача или еутрична кафеава почва (еутричен камбисол) 2. Кисела кафеава или дистрична кафеава почва (дистричен камбисол) 3. Кафеава почва врз варовник и доломит (калкокамбисол) 4. црвеница (terra rossa)
IV - Елувијално - илувијални почви со А-Е-В-С профил	1. Илимезизирана или лесивирана почва (лувисол) 2. Подзол 3. Кафеава подзолеста почва (бруниподзол)
V - Антропогени автоморфни почви со Р-С профил	1. Риголувана почва (ригосол) 2. Градинарска почва (хортисол) 3. Депониска почва (депосол)
Класи и градба на профилот	Почвени типови

<i>Б. Оддел хидроморфни почви</i>	
I - Неразвиени хидроморфни почви со (А)-Г или (А)-С профил	1. Алувијална почва (флувисол)
II - Псевдоглејни почви со А-Еg-Вg-С профил	1. Псевдоглеј
III - Ливадски (семиглејни) почви со А-С-Г профил	1. Ливадска почва (семиглеј)
IV - Глејни почви со А-Г профил	1. Псевдоглеј - глеј 2. Ритска црница (хумоглеј) 3. Блатна или глејна почва (еуглеј) 4. Тресетно - глејна (хистичен - глеј)
V - Тресетни почви со Т-Г профил	1. Висок (издигнат) тресет (висок хистосол) 2. Преоден тресет (преоден хистосол) 3. Низок тресет (низок хистосол)
VI - Антропогени хидроморфни почви со Р-Г профил	1. Риголувана тресетна почва (риголичен хистосол) 2. Оризна почва (ризосол) 3. Хидромелиорирана почва
<i>В. Оддел халоморфни почви</i>	
I - Акутно засолени почви со Аsa -CG профил	1. Солончак
III - Солончени почви со А-Bt, па -С профил	1. Солонец
<i>Г. Оддел субаквални (субхидрични) почви</i>	
I - Неразвиени субхидрични почви со (А)-С и (А)-Г профил	1. Протопедон
II - Развиени субхидрични почви со А-С и А-Г профил	1. Гитја ( Gyttja ) 2. Дај ( Dy ) 3. Сапропел

Класификација на Вигнер		Класификација на Качински	
Име на текстурната класа	Содржина на "физичка" глина (под 0,02мм)во%	Име на текстурната класа	Содржина на "физичка" глина (под 0,02мм)во%
Песок	0-10	Несврзана песоклива почва	0-5
Песоклива почва	10-20	Сврзана песоклива почва	5-10
Лесно-илеста почва	20-30	Лесно-илеста почва	20-30
Средно-илеста почва	30-40	Средно-илеста почва	30-45
Тешко-илеста почва	40-50	Тешко-илеста почва	45-60
Лесно-глинеста почва	50-60	Лесно-глинеста почва	60-75
Средно-глинеста почва	60-75	Средно-глинеста почва	75-85
Тешко-глинеста почва	над 75	Тешко-глинеста почва	над 85

Од вкупната површина на Република Македонија 2.543.216 ha, 27,8% е обработливо земјиште и тоа ораници, бавчи, овошни градини, лозја, ливади; 25,8 % се пасишта и шуми, а останатите 46% се водени пространства и неплодни површини.

Во вкупното нарушување на квалитетот на почвата во нашата земја голем дел се препишува на ерозивните процеси со регистрирани 1.663 поројни сливови (подрачја) класифицирани во пет категории.

Почвата претставува основно средство за примарно земјоделско производство. Од квалитативната состојба на почвата зависи и квалитетот на произведената храна, а можно е и влијание врз квалитетот на подземните и површинските води како од најширок еколошки аспект така и од аспект на водите кои се користат за пиење.

Како најзначајни загадувачи на почвата се појавуваат агрохемизацијата, наводнувањето со загадени води, депонирање на отпадоци со различно потекло, хавариско загадување од објекти или транспортирани опасни материи и аерогени депозити од индустриско нуклеарно и др. потекло. Проценето е дека годишно се губат од 6.000 -

8.000 ha плодна почва заради деградација на земјиштето поради ерозија и несоодветна фертилизација.

Отпадоците од индустријата, рударството, енергетиката, земјоделието и др. предстауваат проблем како заради количините, така и заради можното штетно влиание врз животната средина и здравјето на населението. Загадувањето на медумите од животната средина, воздухот, површински и подземни води и почвата е се по присутно.

Најголем загадувач на почвата со олово се моторните возила. Акумулирањето на олово во растенијата зависи од повеќе фактори :

- оддалеченост на растенијата од големите сообраќајници,
- времетраењето на вегетацијата,
- правцот и интензитетот на ветерот.

Интензитетот на контаминација на растенијата со олово прогресивно се намалува со нивната оддалеченост од сообраќајниците. Растенијата оловото во неорганска форма послабо го примаат и пренесуваат во надземните органи, со исклучок на киселите почви каде примаат значително поголеми количини олово. Големата моќ за акумулирање на коренот од растението може да биде еден од заштитните механизми на надземниот дел.

За следење на загадувањето на почвите во Р. Македонија нема законско-правна регулатива и не е утврден систем за следење на состојбите.

Подетални испитувања на почвите се вршени во околината на топилницата за цинк и олово во Велес каде се евидентирани зголемени концентрации од индустриско потекло на олово, цинк и кадмиум. И испитувањето на земјоделските производи одгледувани на овие почви покажуваат зголемени концентрации од наведените материи.

**Табела бр. 4 Концентрација на олово во почва на испитувани реони во Р. Македонија**

---



метал	МДК на олово во почва во ЕУ мг/кг	Германија мг/кг	Концентрација на олово во почва од испитувања на територија на Р. Македонија (мг/кг)
<b>Pb</b>	<b>50 - 300</b>	<b>100</b>	<b>4.220</b> река Злетовица <b>54 - 6.764</b> Велес <b>273 - 519</b> нас. Драчево, Скопје

Позначајни испитувања на почвите за контаминираноста со тешки метали во Р. Македонија не се вршени.

Според Националниот здравствено еколошки акционен план на Република Македонија (издаден 1998 год.) во 1997 год испитувано е присуство на олово во 14.503 примероци од прехранбени производи и раноградинарски култури и овошје. Средните концентрации на оловото кај производите од билно потекло се за околу 10 пати пониски од МДК, додека кај анималните производи средните концентрации за месото се 14%, за млекото 34% и млечните производи 38% од МДК. Отстапување од републичкиот просек има кај испитани примероци на раноградинарски примероци и овошје во околина на Велес, каде во 20% од примероците концентрацијата на Pb ја надминува МДК која во однос на другите производни региони е поголема за 2 - 8 пати. Во оризот од кочанскиот регион концентрацијата на олово во условно чисти локалитети е средно 0,1 мг/кг, покрај фабрики 0,34 мг/кг и во непосредна близина на автомобилските патишта 0,42 мг/кг. Почвата на локацијата на Макстил А.Д. е од класа III – Камбични почави од типот црвеница со глинести слоеви, плитки и средно длабоки скелетоидно распространети и во најголем дел автропогенизирани слоеви на почва од чакали. Распоредот на слоевите е даден во табелата што следува.

**Табела бр. 5 Раслојување на почвата**

Длабочина (м)	опис на ЛИТОЛОШКИОТ КОМПЛЕКС
8 - 20	песоци и чакал, прашинасти и глинести поретко песочно-чакалести глини
>30	густо збиена глина

### VI. 3. Испитување и анализа на почва

За утврдување на фактичката состојба со присуството на оловото (Pb) во почвата, односно за одредување на потенцијално контаминирање од работењето на погонот челичарница на Макстил АД - Скопје, извршено е испитување и анализа на (Pb) во почвата. Притоа земени се 9 примероци на почва во правец на движење на ветровите северозападно и југоисточно според ружата на ветрови (Картографски прилог стр. 29). Од нив 4 се од кругот на фабриката, 3 во населбата "Железара", по еден примерок во населбите Бутел и Маџари и еден (десети) примерок од н. Драчево како условно чисто подрачје (споредбен примерок). Примероците се земени од површината на почвата. Добиените резултати за количеството на Pb се дадени во табелата што следи.

Табела бр. 6 Количина на Pb во почвата

	мерно место	одадалеченост од изворот (м)	измерено количество на Pb во почва	
			%	mg/kg - ppm
1.	АВ 1	200	0,0180	180
2.	Трафостаница "Север"	350	0,0164	164
3.	АВ 4	700	0,0212	212
4.	железничка станица југ	1.600	0,0094	94
5.	нас Железара до ОУ "Глигор Прличев"	650	0,0117	117
6.	нас Железара ул. "Душан Тасковиќ" бр. 26	1.100	0,0121	121
7.	нас. Железара фудбалско игралиште	900	0,0113	113
8.	нас. Бутел 2 ул. "Алекса Дундиќ" бр. 2076	1.700	0,0132	132
9.	нас. Маџари кај клучка за нас. Ченто	2.300	0,0104	104
10.	нас. Драчево црква Св. Спас	10.000	0,0224	224

Од прикажаните резултати во табелата следи дека присуството на оловото (Pb) во испитаната почва се движи од 94 – 224 мг/кг што е во

граница на МДК според одредбите на ЕУ каде МДК изнесува 300 мг/кг. Компарирањето со ЕУ нормативите го користевме поради тоа што сеуште не се донесени македонски. Од прикажаните резултати во табелата исто така се констатира дека концентрацијата на олово не се менува по одреден сооднос во зависност од оддалеченоста од погонот челичарница.

Ако се земе во предвид фактот дека во Макстил А.Д. при легирање на челикот не се користи олово како и констатацијата дека максимална концентрација на олово е измерена во почвата од нас. Драчево која требаше да послужи за споредување поради оддалеченоста од индустриски објекти и фреквентни сообраќајници кои се главни извори на контаминација со олово произлегува заклучокот дека:

**Макстил АД - Скопје не врши контаминирање на почвата со олово.**

Во прилог на констатацијата е и испитувањето на почвите што е вршено во близина на Злетовска река и во Велес каде е најдено присуство на олово и до 4.200 мг/кг, односно 6.700 мг/кг.

## VII. Заклучок

Со оглед извршените испитувања и анализи на почвата во кругот и во пошироката околина на Макстил А.Д. Скопје, а врз основа на добиени вредности кои не се поголеми од 212 мг/кг што според директивите на Европската унија (50 – 300 мг/кг) е во рамки на МДК вредностите, како и добиената вредност ( 224 мг/кг ) од примерокот на почва земен од нас. Драчево која важи за неконтаминирано подрачја со олово можеме да заклучиме дека од работењето на Макстил А.Д. Скопје не се врши контаминирање на почвата со олово.

Во производствениот процес на погонот Челичарница во Макстил А.Д. Скопје не се употребува олово, горе наведеното зборуваат во прилог на тоа.

Во Макстил А.Д.-Скопје согласни се дека постојано треба да се води сметка за заштита на почвата од супстанците што индиректно преку воздухот и водата се вклучуваат во почвата, односно вршат нејзино контаминирање. Со постојано пошумување и одржување на зелен појас тие исто така придонесуваат за зачувување на квалитетот на овој медиум.

**РИ - ОПУСПРОЕКТ**

**Друштво за инженеринг, истражување и  
услуги**

**управител**

**Вулџаракис Маре, дипл.екк.**