

## ОТПАДЪЦИТЕ ОТ ТЕЦ-ОВЕТЕ НА ТВЪРДО ГОРИВО-ЕКОЛОГИЧЕН ПРОБЛЕМ И СУРОВИНА

**Лилян Драганов Павел Павлов**

Минно-геоложки университет

“Св. Иван Рилски”

София 1700

България

Минно-геоложки университет

“Св. Иван Рилски”

София 1700

България

РЕЗЮМЕ

В първата част от работата се прави оценка на екоопасността при непосредственото изхвърляне на сгурията и пепелината [СП] от ТЕЦ. Аргументирано са представени възможностите за намаляване или елиминиране на вредните въздействия при сега практикувания начин за депониране на СП.

Втората част касае възможностите за оползотворяването на СП, базирани на чуждия и наш опит. В резултат на авторски изследвания се доказва, че отпадъците – СП успешно могат да заменят пясъка в подложния бетон на временните пътища в откритите рудници.

На база СП плюс свързващи вещества са създадени композитен материал и технология за покриване на сгуроотвалите – радикална мярка срещу разпрашаването на отпадъците и излужването на тежки метали от тях.

ОЦЕНЯВАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНАТА ОПАСНОСТ ОТ НЕПОСРЕДСТВЕНОТО ИЗХВЪРЛЯНЕ НА СГУРТА И ПЕПЕЛИНАТА ОТ ТЕЦ-ОВЕТЕ КЪМ МИНИ “МАРИЦА ИЗТОК” И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРЕДОТВРАТЯВАНЕТО Й.

### I.1. Въведение в проблема.

Добивът на електрическа енергия от лигнитните въглища на мини “Марица изток” АД, отнасящ се към “мръсните и рискови” производства създава значителни екопроблеми като голяма част от тях се пада на сгурта и пепелината от ТЕЦ-овете. Проблемът касае както количеството, така и качествата на сгурта, пепелината и гипса.

По ориентировъчни данни на “Енергопроект”, тези отпадъци възлизат на 6-7 млн. тона годишно. Проблемът количество, намира палиетивно решение в смесването на отпадъците с откривката и депонирането им на външни насипища.

Изследванията на “Минпроект” [1] показват, че при смесване на отпадъка – сгур и пепелина (С + П) с глините от откривката се подобряват физико-механичните свойства на сместа, като пепелината има стабилизиращо въздействие. Тази технология е възприета и се реализира.

Тук на ред идва въпросът с качествата на отпадъка (С + П). В резултат на изследванията на Дирекция “Научни изследвания”, секция “Опазване на околната среда” за определяне физико-механичните и химичните показатели на (С + П) [2] се прави заключение, че “установените вредни компоненти (по БДС 5795-81) са: неизгорелите частици в сгурта средно 9.17% и в пепелината средно 5.49%, а водоразтворимите соли средно в пепелината са 2.47%. Тези изследвания не са доведени докрай, липсват

данни за съдържанието на тежките метали и техните водоразтворими съединения в С + П чието разпрашаване и излужване от насипищата в последствие ще застраши съседните почви, води и въздух.

В доклада за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС) за ТЕЦ “Марица изток” 2 [3] се подчертава, че “сгуроотвалите са потенциален замърсител на околната среда както по време на експлоатация, така и след преустановяване на ползването им преди тяхната консервация и рекултивация”. Понататък в [4], (табл. 5, стр. 24) са показани съдържанията на тежки метали в пепелината от сгуроотвала и след електрофилтрите. Тук липсва наличието на вредни водоразтворими соли, данни за тежките метали в сгурта и оценка за екоопасността от депонирането на С+П в сгуроотвали и след осушаването във външно насипище “Староселец”.

Широкообхватните изследвания [8] показват, че наличните разсеяни елементи (Zn, Cu, Ga, As, Se, Mo, Cd, Sb, W или Pb) във въглищата увеличават своето съдържание върху външната повърхност на частиците с намаляване на диаметъра на последните и то е определящо при процесите на излужване.

Основното заключение тук е следното:

Депонирането на пепелина от ТЕЦ-ове на въглища и без съмнение нейното отстраняване по правило е свързано с освобождаване на вредни вещества. Количеството на освободените вредни вещества зависи в решаваща степен от формата (начина) на отстраняване на пепелината. Така например ако пепелината се складира в едно обикновено (неизолирано) депо при наличие на контакт с подпочвените води, това води до освобождаване на вредни вещества,

което може да доведе до недопустимо замърсяване на околната среда.”[8].

Вятърът и атмосферните води допринасят за разпространението на вредностите от СП при сегашната технология на депонирането им.

Нашите изследвания, извършени в оторизирани лаборатории показват следните съдържания на тежки метали и SO<sub>4</sub><sup>-</sup> (табл. №1) в СП от Тец –2.

Таблица № 1.

Продължителното излужване на тежките метали от атмосферни води, води до натрупването им в съседните на депата за СП почви и води.

## **1.2. Възможности за намаляване или елиминиране на екоопасността от непосредственото изхвърляне на СП.**

Съобразно сегашното ниво на екологичната и технологията радикалните решения срещу разпространението на вредностите, съдържащи се в отпадъка С+П са две:

Първото е депонирането му да се осъществява в депа, осигурени предварително с дънни и странични изолиращи прегради и в края с покриваща преграда.

Второто е вредностите в С+П предварително да се имобилизират (инертират) и тогава те да се депонират по сегашната технология. Това решение технологично е лесно изпълнимо и изисква по-малко средства.

Извършени са изследвания [8;9;10], чиито резултати показват, че при предварително и в определени отношения смесване на С+П, гипса и водата от сяроочистката се получава твърдо тяло, наричано стабилизат. Включените в стабилизата соли и разсеяни елементи (тежки метали) се излужват само в твърде ограничен мащаб (количества). Съдържащите се концентрации на соли са под граничните стойности за съответния клас депа [8], т.е. под ПДК.

Полученият от нас "стабилизат" беше на база С+П+Г+вар+вода. Пробите от него показаха задоволителна якост на натиск (0.3÷1.0 МПа), добра устойчивост срещу разтваряне във вода и разпращаване. На допълнителни изследвания подлежат излужването на тежките метали от стабилизата, както и получаването му на база хидравлично свързващи вещества и добавки.

## **ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕТО НА СГУРТА, ПЕПЕЛИНАТА И ГИПСА - ОТПАДЪЧНИ ПРОДУКТИ ОТ ТЕЦ-ОВЕТЕ НА МИНИ "МАРИЦА ИЗТОК" АД**

### **II. 1. Въведение в проблема**

Отпадъците при производството на електрическа енергия от кафяви и лигнитни въглища под формата на сгур, пепелина и гипс (С + П + Г) са проблем за всички страни, ангажирани с такава дейност. За депонирането им, както споменахме са необходими големи площи. Те представляват екологична опасност за почвите, водите и въздуха поради тяхното разпращаване и излужване на вредности, които съдържат под формата на разтворими соли, тежки метали и техните съединения, както и на високо съдържание на сулфати.

От 80-те години на миналия век в развитите страни отпадъкът - С + П + Г започна да се третира до голяма степен като суровина с цел да се спестят площи за депонирането му и да се съхранят дефицитни материали като пясък, чакъл, глини и др. Успоредно с това предвид наличието на тежки метали и други вредности в С + П беше създаден метод за имобилизиране на тези вредности чрез подходящо смесване на С + П, гипса и разрежданата вода от сяроочистката.

Съвсем ясно в [8] са систематизирани областите за реалното използване на С+П като суровина – компонент в строителните материали и заместващи някои от тях например пясъка и чакъла (вж. табл.№2). Тук трябва да добавим и VIII.6. – използването на гипса за създаването на стабилизат и имобилизирането на наличните вредности в отпадъка - С+П преди депонирането му.

По-горе се изясни, че нашата практика за третиране на С+П не кореспондира с тази на развитите страни. Депонирането на С+П съвместно с глините от откривката от една страна създава опасност за безконтролното замърсяване на въздуха, почвите и водите около и под насипищата с тежки метали и други вредности чрез вятъра, а инфилтриране на атмосферните води в тялото на насипищата, предизвиква излужването на вредностите и оттам те продължават като замърсени дренажни води към съседните почви и подпочвени води. От друга страна се погребват цялостно и безвъзвратно суровини каквито са С+П.

Анализът на данните от таблица 3 на ОВОС на ТЕЦ-2 [4] показва наличието на значителни количества на тежки метали в пепелината, изхвърляна в сгуроотвала. Там буквално е записано следното: "При силни ветрове (скорост над 5м/сек.), вдигането във въздуха на такъв прах е опасно, поради наличието на оловни съединения, достигащи 25 mg/kg в материала от сгуроотвала.

### **II. 2. Оползотворяване на сгурта, пепелината и гипса – отпадъчни продукти от ТЕЦ-овете**

Осемте области, посочени в табл.№2 за използване на сгурта, пепелината и гипса (С+П+Г) са напълно осъществими у нас. VIII.4. се внедрява в полупромишлен мащаб при рекултивация на следминните терени. В близка перспектива са осъществими VIII.6 и II.1. Получаването на стабилизат при смесването на С+П+Г и водата от сяроочистката преди депонирането на последните съвместно с откривката елиминира една значителна потенциална опасност и акумулира част от непригодния за други цели гипс.

Едно от заключенията в доклада на ОВОС на ТЕЦ-2 [4] е, че е "необходимо да се предвидят и планират конкретни изследвания относно възможността за употреба на отпадъчните калциеви разтвори от сяроочистващата инсталация на димните газове на блок 7 в ТЕЦ-2. Евентуалните положителни резултати ще помогнат да се реши един традиционен проблем за депонирането на отпадъка от сяроочистващата инсталация.

Полученият страничен продукт от сяроочистването е гипс в количество 300÷350 хил. тона/год.

Таблица №2. Области на използване на пепелините от ТЕЦ

- Остойностяване франко цеха за производство.

Много перспективни са също областите III.3. и IV.6. (виж табл.№2).

Подложните носещи слоеве във временните пътища на откритите рудници сега се изграждат от баластра, а постоянните от бетон. В двата случая вместо пясък може да се вложи СП. Провежданите в Минно-геоложкия университет и Университета по строителство, архитектура и геодезия, София изследвания показват, че СП–бетон има якост на натиск и модул на еластичност, удовлетворяващи изискванията към подложен носещ слой с дебелина 15÷20 см, който може да понася натоварванията от машините, циркулиращи по рудничните пътища.

Средно в 1 m<sup>2</sup> СП–бетон се влагат 0.8 m<sup>3</sup> СП вместо пясък, със стойност 8÷10 пъти по-ниска от тази на последния.

Проблемът с покриването на сгуроотвалите към ТЕЦ-овете срещу разпрашаването на изхвърляните в тях СП е **нерешен**. Усилията в тази насока резултираха в създаване на композитен материал на база СП плюс свързващи вещества, който заедно с подходяща наша технология [6] може да запечати временно повърхността на сгуроотвалите и реши просто и евтино проблема с прахоразпространението от повърхността им в сухите периоди на годината. Якостта и водоустойчивостта на запечатваия слой препятства разпрашаването и обилното инфилтриране на повърхностни води в тялото на сгуроотвалите. Тези му качества кореспондират и с технологията за изгребване на осушените секции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение към доклада за ОВОС по проекта “Завършване на блок №8 и изграждане на сярочистваща инсталация) [5] са разгледани три възможности за използване на гипса при сярочистването:

- Производство на гипс с търговски качества за използване от крайни потребители;
- Депониране в сгуроотвала;
- Използване на гипса за запълване на сметищни ями.

В случая се предлага разширяване на спектъра за използването на отпадъчния гипс в унисон с практиката на развитите страни, а именно **производство на леки блокчета** за строителството на база С, П, Г плюс определени добавки. То ще погълне значителна част от тези отпадъци и ще спести влагането на ценни суровини (глина и пясък) при сегашното производство на блокчета и тухли. Необходимите изследвания за реализирането на такова производство са:

- Създаване и проверка на рецептури за производство на строителни елементи;
- Определяне на физико-механичните и химичните свойства на тези елементи, а именно: обемно тегло, якостни показатели, водопоглъщаемост, мразоустойчивост, топлоустойчивост, топлоизолационни качества и други изисквания към тях съгласно нашите стандарти;
- Създаване на технология за производство;

Голямото пепелно и сярно съдържание на Източно – маришките лигнитни въглища предопределя и значителните количества на отпадъците + СПГ при тяхното изгаряне. Подобно е състоянието и при другите наши ТЕЦ-ове. Липсата на достатъчен капацитет на сгуротвалите поставя въпроса със заеманите от тях площи и опазването на околната среда с голяма острота. Република България “произвежда” 3% от световния обем на тези отпадъци [7].

Актуалността на изследванията у нас за решаване на екологичните проблеми създавани от депонираните отпадъци от ТЕЦ, както и тяхното оползотворяване не буди съмнение.

Задължение на нашия научно – производствен потенциал на база чуждия опит и собствени изследвания да разширява областите на прилагане на СПГ чрез създаване на рецептури и технологии за конкретни случаи.

## ЛИТЕРАТУРА

- Изследвания на НИТИ "Минпроект" – "Проучване на възможностите за насипване на пепелината едновременно със земните маси от откритката на рудниците във външните им насипища. НИТИ "Минпроект", София, 1980 г.
- Физико-химични и механични показатели на сгурият, пепелината от ТЕЦ "Марица изток" 3. Дирекция за научни изследвания, секция "Опазване на околната среда – лаборатория. Използване на пепели и сгурии от ТЕЦ.
- Доклад за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС) ТЕЦ – "Марица изток" 2, февруари 1997 г.
- Окончателен доклад за ОВОС ТЕЦ "Марица изток" 2, февруари 1999.
- Доклад за ОВОС на проекта "Завършване на блок №8 и изграждане на сярочистваща инсталация"

- Драганов Л. и др. ОТПАДЪЦИТЕ ОТ ТЕЦ-ОВЕТЕ НА ...*
- Драганов Л., Павлов П., Халачев Н., Назърски Д., Хаджиева – Захаријева Р. "Материал и технология за покриване на сгуроотвали към ТЕЦ"
- Евстатиев Д., Ангелова Р. "Циментация на скали и дисперсни почви" Изд. На БАН 1993, София
- Tauber Cl. Spurenelemente in Flugaschen Kohle-Kraftwerk - Umwelt. Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln, 1988.
- Bambauer H. U. Mineralogische Schadstoffimmobilisierung in Deponaten. Beispiel: Rückstände aus Braunkohlenkraftwerken. BWK (TÜ) Umwelt- Spezial März 1992.
- Bambauer H. U, G. Gebhard, Th Halzapfel, Ch Krause, G. Willner Schadstoff – Immobilisierung in Stabilisaten aus Braunkohlenaschen und REA – Produkten Fortschritte der Mineralogie 66 Bd 253-279 Stuttgart 1988.

*Препоръчана за публикуване от катедра  
"Подземно строителство", МТФ*

# WASTE FROM HEAT ELECTRIC POWER-STATIONS WITH SOLID FUEL – ECOLOGICAL PROBLEM AND RAW MATERIAL

Liljan Draganov

---

University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”  
Sofia 1700, Bulgaria

**Pavel Pavlov**

University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”  
Sofia 1700, Bulgaria

## ABSTRACT

In the first part of the paper an evaluation of the ecological danger from direct throwing out the cinder and fly ash (CFA) from heat electric power- station (HEPS) is presented. The possibilities of decreasing and eliminating the ill effects of the now practiced way of putting the CFA in depots are offered.

The second part concerns the possibilities for utilization of the CFA, based on the foreign and our experience. As a result of authors' research it is proved that the waste – CFA, may replace successfully the sand in underbasic concrete of temporary roads in the open mines.

A composite material and technology for cinder waste pools' covering are made on the CFA base – a radical step against dust emission and leaching heavy metals from them.

EVALUATION OF THE ECOLOGICAL DANGER FROM DIRECT THROWING OUT THE CFA FROM THE HEAT ELECTRIC POWER-STATIONS (HEPSs) OF “MARITSA IZTOK” MINES AND POSSIBILITIES FOR ITS PREVENTING.

## Introduction to the problem

The production of electrical energy from lignite coal of joint-stock company (JSC) “Maritsa iztok” mines, concerning to the “dirty and risked” production, is a reason for considerable ecological problems and most of them are connected with the CFA from the HEPSs. The problem concerns the quantity as well as the qualities of the cinder, fly ash and gypsum.

It becomes clear from “Energoproekt” data that the quantity of the waste is 6-7 million tones a year. The problem “quantity” finds palliative decision in mixing the waste with the overburden cover and their putting in depots on external dumps.

The “Minproekt” research [1] shows that the mixing of the waste – cinder and fly ash (C + FA) with clays of the overburden cover approves the physical and mechanical properties of the mixture as the fly ash has stabilizing effect. This technology is accepted and is being realized.

Here the question of waste's qualities (C + FA) will be concerned. As a result of research of Direction “Scientific investigations”, Section “Environment preservation” for defining the physical, mechanical and chemical indicators of (C + FA) [2] a conclusion is given: “the founded harmful components (according to Bulgarian State Standard BSS 5795-81) are: the unburned particles in the cinder are 9.17% average, in the fly ash - 5.49% average and water soluble salts in the fly ash are 2.47% average. This research is not finished yet, the data for contents of heavy metals and their water soluble connections in the C + FA, whose dust emission and leaching from the

waste dumps will threaten soils, waters and air near them, is not given.

In the report for evaluation of effect on the environment (EEE) for HEPS “Maritsa iztok” 2 [3] it is pointed out that “ the waste pools are a potential pollutant of the environment during the exploitation as well as after stopping their using before conservation and recultivation”. Further in [4], (table 5, p. 24) the contents of heavy metals in the fly ash from the waste pools and after electrical filters are presented. The presence of harmful water soluble salts, the data for heavy metals in the cinder and evaluation of the ecological danger from putting in depots the C + FA in waste pools and after dehydration in the external dump “Staroselets” are not given here.

The wide-ranged research [8] shows that the presented disseminated elements (Zn, Cu, Ga, As, Se, Mo, Cd, Sb, W or Pb) in the coal increase their contents on the external surface of the particles with decreasing their diametre and it is essential for leaching processes.

Here the main conclusion is:

Putting the cinder from the HEPSs of coal in depots and undoubtedly its removal, as a rule, is connected with harmful substances' releasing. The quantity of released harmful substances depends mainly on the form (way) of fly ash's removal. Thus, for example, if the fly ash is stored in one ordinary depot and if there is a contact with the underground waters, this leads to releasing harmful substances, which may bring to intolerable pollution of the environment”[8].

Wind and atmosphere waters contribute to spreading harms of CFA when the present technology of their putting in depots is used.

Our investigation, done in authorized laboratories, shows the following contents of heavy metals and SO<sub>4</sub> (table №1) in CFA from HEPS –2.

Table № 1

Continuous leaching of heavy metals by atmosphere waters brings to their gathering in soils and waters near depots for CFA.

### **Possibilities for decreasing or eliminating the ecological danger from direct throwing out the CFA.**

According to the present level of the ecological science and technology the radical decisions against spread of harms, contained in the waste C + FA are two:

The first one is its putting in depots to be done in ones, which are preliminarily provided by bedded and lateral seal stopping and at the end – by covering stopping.

The second one is immobilization (inertia) at first and putting the harms from CFA in depots after that using the present technology. This decision technologically is easier for execution and demands fewer funds.

Investigations [8,9,10] are done and their results show that at mixing in advance and certain proportions of C + FA, gypsum and water from the sulphur purifying, a solid body is formed and it is called stabilizat. Salts and disseminated elements (heavy metals), included in the stabilizat, leach only in very limited scale (quantities). Contained salts' concentrations are under limited values for the responsible class of depots" [8], i.e. under top allowable concentration (TAC).

The "stabilizat", got by us, was on the base of C+FA+G+lime+water. The samples from it showed satisfactory compressive strength (0.3÷1.0 MPa), good water soluble resistance and dust emission. Leaching the heavy metals from the stabilizat has to be researched additionally as well as its formation on a base of hydraulic binders and additions.

## **UTILIZATION OF THE CINDER, FLY ASH AND GYPSUM – WASTE PRODUCTS FROM HEPS OF THE JOINT-STOCK COMPANY "MARITSA IZTOK" MINES**

### **Introduction to the problem**

Waste from the production of electrical energy from brown and lignite coal in form of cinder, fly ash and gypsum (C + FA + G) are a problem for all countries, engaged with such activities. As we mentioned above, big areas are necessary for its putting in depots. They are ecological danger for soils, waters and air because of their dust emission and leaching of harms, which contain heavy metals and their combinations as soluble salts and because of high content of sulphates.

Since the 80s of the last century the waste – C + FA + G has mainly treated as a raw material in order to be saved areas for its putting in depots and kept deficit materials such as sand, stone, clays, etc. Because of the heavy metals and other harms presence in the C + FA, a method for immobilization

these harms by means of suitable C + FA, gypsum and rarefied water mixing was developed.

The fields of real using the C + FA as a raw material – a component in construction materials and replacing some of them, for example the sand and stone, are systemized clearly in [8] (see table№2). Here we must add VIII.6 – the use of gypsum for creating stabilizat and immobilization the harms in the waste – C + FA before its putting in depots.

It became clear above that our practice for treating the C + FA does not correspond to that of the developed countries. Putting the C + FA in depots together with the overburden clays is a danger for the uncontrolled pollution of air, soils and waters, near and under the waste dumps with heavy metals and other harms through wind. The infiltration of atmosphere waters in the overburdens' body causes leaching of harms and from there they have their way as a polluted drainage waters to the near situated soils and underground waters. On the other hand, raw materials such as C + FA are being fully and irrevocably buried.

The data analysis of table 3 for the evaluation of effect on the environment of HEPS-2 [4] shows the presence of significant quantities of heavy metals in the cinder, thrown out to the waste pool. The following is written there: "When there are strong winds (with speed more than 5 m/s), the raising of such dust in the air is dangerous because of the presence of lead combinations, which reach the level of 25 mg/kg in the material of the waste pool.

### **Utilization of the cinder, fly ash and gypsum – waste products from the HEPSs**

The eighth fields, shown in table №2 for using the cinder, fly ash and gypsum (C + FA + G) are absolutely realizable in our country. VIII.4 is being adopted in semi-industrial scale in recultivation of post-mining areas. VIII.6 and II.1 will be realizable soon. The formation of stabilizat through mixing the C + FA + G and the water from the sulphur purifying before their putting in depots together with the overburden eliminates one considerable potential danger and accumulates part of the gypsum, useless for other purposes.

One of conclusions in the report of evaluation of effect on the environment of HEPS-2 [4] is that "it is necessary to be foreseen and planned concrete investigations, connected with the possibility of waste calcium solutions from the sulphur purifying installation of the smoke gases from block 7 of HEPS-2. The possible positive results will help a traditional problem for putting the waste from the sulphur purifying installation in depots to be solved.

The received by-product from the sulphur purifying is gypsum with quantity of 300÷350 thousand tones a year.

TABLE №2.  
FIELDS OF USING THE CINDERS FROM THE HEPS

In conclusion to the report for evaluation of effect on the environment for the project "Completion of block №8 and building sulphur purifying installation" [5] three possibilities for using the gypsum in sulphur purifying are considered:

- Production of gypsum with commercial qualities for using by final consumers;
- Putting in depots in the waste pool;
- Using gypsum for filling waste pits.

In that case a spreading the spectrum for using the waste gypsum according to the practice of developed countries, namely **production of light blocks** for construction on C, FA, G base plus certain additions is offered. It will take considerable part of the waste and save putting valuable raw materials (clay and sand) in present production of blocks and bricks. The necessary investigations for realizing that production are:

- Making and check the execution of prescriptions for production of construction elements;
- Defining the physical, mechanical and chemical properties of these elements, namely: volume weight, strength indicators, water absorption, resistance to cold, resistance to heat, thermal isolation qualities and other requirements to them according to our standards;
- Making a production technology;
- Evaluation free on production workshop.

The fields III.3. and IV.6. are very perspective too (see table №2).

The underbasic bearing courses in temporary roads of open mines is building now from gravel stone and constant ones –

from concrete. In these two cases CFA may substitute the sand. The investigations carried out by the University of Mining and Geology and the University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, show that CFA-concrete's compressive strength and elasticity modulus meet the requirements for underbasic bearing course. Its thickness is 15÷20 cm and it can bear loading of machines running on mines' roads.

0.8 m<sup>3</sup> CFA with a value 8÷10 times lower than that of the sand are used into 1 m<sup>2</sup> CFA-concrete at an average instead of sand.

The problem of waste pools covering near the HEPSs against dust emission of CFA, thrown out in them, is **unsolved**. The efforts in this direction had as a result creating a composite material on CFA base plus binders which together with our suitable technology [6] can temporarily seal the waste pools' surface and solve simply and cheaply the problem with dust, spreading from their surface in dry periods of the year. The strength and water resistance of the sealing course prevent dust emission and strong infiltration of surface waters in the waste pools' body. These qualities correspond to the technology of scraping up the dried sections.

## CONCLUSIONS

Big fly ash and sulphur contents of East-Maritsa lignite coal determines considerable qualities of waste + CFAG during their burning-up. The situation is similar for the other HEPSs in Bulgaria. The lack of sufficient capacity of the waste pools sets the acute problem of areas, taken by them, and protection of the environment.

The Republic of Bulgaria "produces" 3% of the waste world volume [7].

The actuality of investigations for solving the ecological problems connected with the waste from the HEPS as well as their utilization in Bulgaria is undoubted.

Widening the fields of applying the CFAG by means of creating execution of prescriptions and technologies for certain cases is obligation of our scientific specialists on the base of foreign experience and own investigations.

## REFERENCES

- Investigations of Scientific Research Technological Institute (SRTI) "Minproekt" – "Researching the possibilities for heaping the cinder together with the earth mass from the overburden of mines in their external dumps. SRTI "Minproekt", Sofia, 1980.
- Physical, chemical and mechanical indicators of cinder, fly ash from HEPS "Maritsa iztok" 3. Direction "Scientific research", section "Environment preservation" – laboratory. Using fly ash and cinder from HEPS.
- Report for evaluation of effect on the environment HEPS - "Maritsa iztok" 2, february 1997.
- Final report for evaluation of effect on the environment HEPS - "Maritsa iztok" 2, february 1999.
- Report for evaluation of effect on the environment for the project "Completion of block №8 and building a sulphur purifying installation".



- Draganov L., Pavlov P., Halachev N., Nazarski D., Hadjieva-Zaharieva R., "Material and technology for waste pools' covering for HEPS".
- Evstatiev D., Angelova R., "Cementation of rocks and dispersion soils" Publishing house of Bulgarian Academy of Sciences 1993, Sofia.
- Tauber Cl. Spurenelemente in Flugaschen Kohle-Kraftwerk - Umwelt. Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln, 1988.
- Bambauer H. U. Mineralogische Schadstoffimmobilisierung in Deponaten. Beispiel: Rückstände aus Braunkohlenkraftwerken. BWK (TÜ) Umwelt- Spezial März 1992.
- Bambauer H. U, G. Gebhard, Th Halzapfel, Ch Krause, G. Willner Schadstoff – Immobilisierung in Stabilisaten aus Braunkohlenaschen und REA – Produkten Fortschritte der Mineralogie 66 Bd 253-279 Stuttgart 1988.