

## ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ ОТ ХВОСТОХРАНИЛИЩА КАТО СУРОВИНИ

Мая Иванова<sup>1</sup>, Михаил Дойнов<sup>2</sup>, Цветан Димитров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Колеж по мениджмънт, търговия и маркетинг – София

1612, гр. София, бул. „Цар Борис III” № 126

<sup>2</sup>РУ "Ангел Кънчев" – Филиал Разград

7200, гр. Разград, бул. "Априлско въстание" № 47 п.к. 110

## ECONOMIC EVALUATION OF USE OF WASTE LANDFILL FROM THE MINES AS RAW MATERIALS

Maya Ivanova<sup>1</sup>, Mihail Doynov<sup>2</sup>, Tsvetan Dimitrov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of management, trade and marketing (MT&M College)- Sofia

Zip code 1612, Sofia, "Tzar Boris III" street № 126

<sup>2</sup>University of Rousse "Angel Kanchev" – Branch Razgrad

Zip code 7200, Razgrad, "Aprolsko Vastanie" street № 110

### ABSTRACT

In the article are discussed surface potential economic impact of the use of mining waste deposited on the tailings as raw materials in some silicate industries. It's made comparisons between different methods of storing and maintaining the landfill of mines and expenses necessary for use of content as raw materials.

*Key words:* waste, material, evaluation

### ВЪВЕДЕНИЕ

Извършен е технико-икономически анализ при оценка на инвестиционните проекти в минералната промишленост. Необходими са следните данни; методи за оценка на рентабилността на инвестиционните проекти и анализ на риска (2).

Прогнозирането на цената на минералните и енергийните ресурси е несигурна. Определянето на цената от миналото във времеви период на инвестиционния проект предполага, че условията от миналото ще се повторят в бъдещето. Един от методите за прогнозиране на цената, чрез дефиниране функциите на търсенето и предлагането, е регресионният анализ. Резултатът най-често е широк интервал от стойности на прогнозната цена. За минералните и енергийните ресурси, които се търгуват на стоковите борси, се определя f.o.b. (free on board) цена на борсата. От f.o.b. цената се изваждат транспортните разходи и се намира нетната цена (4-5).

Сигналите за замърсявания на околната среда от места за съхраняване на отпадъци от минодобива идват предимно от журналистическите среди. Само в най-западните високи части на долината се разкриват и материали от Чепеларската пъстра свита с доста мощни мраморни прослойки. Оловно-цинковите жилни и метасоматични орудявания на Маданския руден район са едни от най-големите рудни концентрации на тези метали в Европа, интензивно разработвани през последните 50 години (6). Орудяванията са привързани към 6 основни стръмнозападащи рудоносни. Там се намират и най-големите хвостохранилища. Основно до сега са използвани агенти и методи за капсуловане на хвостохранилищата. Това включва освен разходи за химичен компонент и други по-големи за транспортирането му (7-8).

При екосъвместимата икономика на индустриалните държави като основен източник на суровини и материали в бъдеще се очертават екосуровините. Към природните суровини ще се прибъгва само за попълване на евентуални загуби при рециклирането и потреблението.

Очертаният стопански кръговрат на минералните и енергийните ресурси, показва че отпадъците от добивния и преработвателния сектор, както и от потреблението, могат да се явят като суровина за рециклиращата промишленост. Неизползваемите отпадъци формират така наречените неизбежни или безвъзвратни загуби (2-3).

### **ИКОНОМИЧЕСКИ УСЛОВИЯ**

Оценката на пълното качествено извличане на минералните и енергийните ресурси включва управление на загубите и обедняването, и управление на качеството, а рентабилността на минно-добивната дейност – норма на добива и ниво на добива. Такава оценка е извършена в (1).

Под нормиране се разбира прогнозиране и планиране на загубите (1) и обедняването (О). За всяко находище в съответствие с неговите минно-геоложки условия се съставят норми на З и О. Информационна база за нормирането на З и О представляват данните от експлоатационното проучване. Оценката на достоверността на тези данни се извършва чрез съпоставянето им с данните от експлоатацията или чрез оценка на методиката на експлоатационното проучване.

При усложнена геоложка обстановка данните за З и О от експлоатационното проучване могат сериозно да се разминават с действителните З и О при експлоатацията на находището. Чрез въвеждането на корекции за сложност се избягва разминаването на фактическите от нормативните величини на З и О.

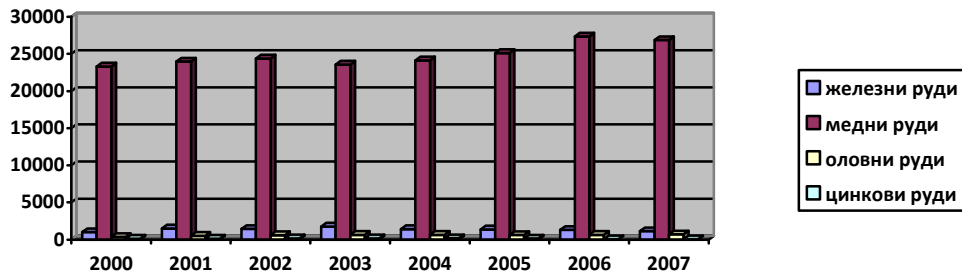
Икономическите загуби от неефективното управление на качеството са свързани с погрешно оконтуряване на полезните изкопаеми; от погрешна оценка на средното съдържание на полезните компоненти; от погрешно провеждане на експлоатационното проучване. При погрешно провеждане на експлоатационното проучване нарастват загубите (З) и обедняването (О) в контактната зона, което води до намаляването на съдържанието на метал в концентрата и нарастването на непроизводствените разходи при добива, транспорта и преработката.

В икономическия анализ на загубите от неефективното управление на качеството участват два вида показатели – зависими и независими от плътността на проучвателната мрежа. Зависимите показатели са функция от плътността на проучвателната мрежа: доказани запаси; размери на обеднената маса; загуби от експлоатационното проучване; З и О в контактната зона; средно съдържание на полезните компоненти. Независимите показатели не зависят от плътността на геолого-проучвателната мрежа: цена на метала; разходи за добив; транспорт и преработка на рудата; плътност на скалите и на полезните изкопаеми.

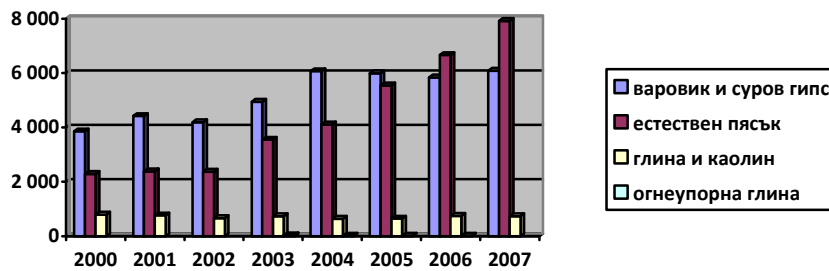
Съществува обратна зависимост между средното съдържание на полезния компонент и изземваните запаси. Колкото е по-високо съдържанието на полезния компонент, толкова е по-ниско нивото на добива. Високото съдържание на полезния компонент води до високи краткосрочни печалби, но и до кратък експлоатационен живот на мината и обратното – ниското съдържание на полезния компонент снижава печалбите като се удължава значително експлоатационния живот на мината.

### **ОБОСНОВКА И ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА**

През последните години се наблюдава засилен интерес към отпадъчните продукти от добива и преработката на различни видове руди. Първоначално това произтича от осъзнаването на невъзстановимия характер на минералните суровини, водещ до пълното изчерпване на находищата на редица ценни метали и минерали. Днес обаче в основен проблем се превръща трайното натрупване на огромни обеми от скални и рудни отпадъчни продукти в природната среда. Редица проучвания показват, че генерираните при добива минни отпадъци по количество са двойно повече от съответните полезни руди. На фигура 1 се дава производството на метални полезни изкопаеми, а на фигура 2 – на неметални.



Фиг. 1 Производство на метални полезни изкопаеми в България, хил. т/г.



Фиг. 2 Производство на неметални полезни изкопаеми в България, хил. т/г.

Натрупаните големи маси от отпадъчни продукти от миннодобивната промишленост вече представляват значителни новообразувания, които сполучливо се определят като “техногенни геоложки тела” със специфичен минерален и химичен състав. Възниква естествена икономически и екологично обусловена необходимост от тяхното изучаване и последващо използване в промишлеността.

В геохимичен аспект подобни изследвания представляват завършващ етап от проследяването на разпределението на химичните елементи по технологичната верига “рудник - обогатителна фабрика - отпадък”. Същевременно въпросът за натрупването на различни метали, включително токсични, в отпадъците от миннодобивната промишленост има пряко отношение към проблемите на опазването на околната среда и здравето на населението в индустриалните райони. От химическа гледна точка, това може да се окажат ценни суровини за промишлеността.

Пълното и разностранно изучаване на минните отпадъци позволява да се прогнозира и ограничи неблагоприятното им влияние върху околната среда и да се вземат различни решения, свързани с икономиката и екологията на съответния минно-промишлен район. В редица случаи съществуват принципни възможности за оползотворяване на натрупаните отпадъчни продукти при подходящи икономически условия.

Въпросът за изучаване и ограничаване на вредното въздействие на минните отпадъци в България е регламентиран правно чрез Закона за подземните богатства, Закона за управление на отпадъците и Наредби (Наредба № 3 за класификация на отпадъците, Наредба № 8 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци, Наредба за специфичните изисквания за управление на минните отпадъци).

В минно-промишлените природно-индустриални системи са формирани и разположени редица източници на замърсяване на околната среда - рудници, руднични насипища, обогатителни фабрики, транспортни зони, хвостохранилища и шламоохранилища. Във или около тези обекти се натрупват предимно твърди скални отпадъци в насипища (табани, халди) или утайки и частично оводнени шламове от обогатителни фабрики (в хвосто- и

шламоохранилища). Съгласно Наредба № 3 за класификация на отпадъците, този вид материали се отнасят към група с код 01. Отпадъци от проучване, разкриване, добив, физично и химично преработване на подземни богатства.

За отпадъци, съдържащи сулфиди, се препоръчват и статични, и кинетични тестове за определяне на вероятността за дрениране на води с висока киселинност, които са особено вредни за почвите, водите и растителността на земната повърхност. Киселите води са продукт на т. нар. кисел минен дренаж (acid mine drainage), който е характерен екологичен проблем в минните райони с експлоатация на сулфидни руди.

Вземането на проби от утайки и шламове по правило се извършва в определени точки или по профили в достъпни места на хвостоохранилищата или шламоохранилищата, като за опробване на дънни утайки се използват специални устройства, сонди за пробовземане.

Компонентите с гранични стойности за приемане на отпадъците на различните класове депа са следните: As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, хлориди, флуориди, сулфати, разтворен органичен въглерод (POB/DOC), общо разтворени твърди вещества (OPTB/TDS), фенолен индекс, обща сяра, сулфидна сяра.

Съдържанието на отпадъците могат най-общо да се определят така:

- в твърд отпадък - съдържание на As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Zn, V, Co, обща сяра, сулфидна и сулфатна сяра;
- в елуат от твърдия отпадък - съдържание на As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Zn, V, Co.

В силикатните производства и по-специално в тези за строителството (производство на цимент, строителна керамика, подова керамика и др.), основни суровини са: кварцов пясък, варовик, глина. За придаване на естетически вид на готовите изделия е необходимо те да се оцветят в приятен цвят. Такъв хромофорен елемент е Cr, който обикновено се внася в състава като Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Това оцветяване се извършва с керамични пигменти, които са скъпи. Тези пигменти имат в състава си хромофорен метален елемент, който е отговорен за цвета им.

В табл. 1 е даден химичен състав на някои природни суровина а в табл. 2 е представен рецептурен състав за производство на подова керамика (7).

Таблица 1. Химичен състав на природни суровини, mass. %

Суровини	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Загуби при наляване
Каолин	51.00	35.50	1.00	0.15	0.25	0.30	1.20	0.15	11.90
Глина	52.91	26.38	4.41	0.65	2.03	0.71	0.97	0.88	10.85
Маршалит	98.80	-	1.15	0.05	-	-	-	-	-
Бентонит	63.02	13.18	1.69	1.78	2.81	0.25	0.64	1.52	15.17
α- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	99.80	0.01	-	0.08	0.11	-	-	-

Таблица 2. Рецептурен състав на маси за подова керамика, mass. %

Суровини	Маса 1	Маса 2
Каолин	58.0	44.6
Маршалит	32.0	24.6
Бентонит	10.0	4.7
Глина	-	3.0
α- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	23.1

От фиг. 2 се вижда, че нарастването на добива на природни неметални суровини в страната е значително до 2006 година. Това от една страна е свързано с увеличаване на

строителството в този пeйод и от там с използването на природни суровини при производството на строителни материали.

Резултатите от извършени анализи показват, че до 30 % от използваните природни суровини в това производство, могат да бъдат заменени с отпадъци, депонирани в хвостохранилищата, без да се нарушава технологичния процес. За да се определи точният химичен състав и икономическият ефект е необходимо да се направи задълбочено изследване.

### **ИЗВОД**

В резултат на икономически анализ при заместване на природните суровини с отпадък, могат да бъдат изпълнявани ефикасни мероприятия за ограничаване на вредното въздействие на отпадъците върху околната среда и намаляване на екологичната опасност в природно-индустриалните системи на минно-промишлените райони в България, както и да се намалят природните суровини при производството на подова керамика с до 30 %.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Боева, Б., 2001. Управление на външнотърговската дейност. УДО, УНСС.
2. Браун Л., К. Флавин, С. Поустъл, 1993. Да спасим планетата, Техника, София.
3. Бозаджиев Л., Бозаджиев Р., Дойнов М., 2012. Минералигия с минерална икономика и диагностика на минерали, Университет „Проф. д-р Асен Златаров”, Бургас.
4. Илиев, Ив и др., 2002. Външнотърговска политика и сделки. ИК “СТЕНО”; Варна.
5. Карестеджиян Т., Р. Атанасова, И. Бонев, В. Христов, Л. Юрукова, В. Аранаудов, А. Хаджиев, И. Апостолова, Т. Мешинев, 2000. Екологично въздействие на монно-добивната промишленост – комплексно изследване в долината на Ерма река, Мадански руден район, Геохимия, минералогия и петрология, 37, 111-126.
6. Колчакова Г., Чомаков И., Танев П., Богданов Б., 2008. Изследвания върху състави, получаване и свойства на керамични филтри за леярски стопилки, Научни трудове на русенския университет, 47 (8), 66-70.
7. Хаджиев А., Хаджиев П., 1996. Латексови защитни покрития на хвостохранилища и суроотвали, Годишник на минно-геоложки университет, том 41 (2), 161-164.
8. Радев Ю., 2003. Икономически анализ на инвестиционните проекти в минната индустрия, Годишник на МГУ „Св. Иван Рилски”, том 46 (4), 1 – 9.