

ИЗСЛЕДВАНЕ И ОЦЕНКА НА МИННА ДЕЙНОСТ ЧРЕЗ КОМПЛЕКСНИЯ КРИТЕРИЙ "НАЙ-ДОБРА МИННА ПРАКТИКА"

Кръстю Дерменджиев

Минно-геоложки университет "Св.Иван Рилски", 1700 София, e-mail: krderm@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. При проектиране, изследване и оценка на рационални решения за безопасна, ефективна и екосъобразна минна дейност се предлага комплексният критерий "най-добра минна практика". За неговото формиране са разгледани и оценени различни частни критерии, характеризиращи качествени и количествени страни на специфичната минна дейност и по-специално на добивната.

MINING ACTIVITY STUDY AND ESTIMATION BY COMPLEX CRITERION "BEST MINING PRACTICE"

Krustyo Dermendjiev

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail: krderm@mgu.bg

ABSTRACT. In designing, investigation and evaluation of rational solutions for safe, efficient and environmentally friendly mining is proposed complex criterion "the best mining practice". For its formation are investigated and evaluated various private criteria characterizing qualitative and quantitative aspects of specific mining activities especially in exploitation

1. Използване на комплексното понятие "най-добра практика" за оценка, избор и контрол на минна дейност

В Интернет среда бяха направени пространни проучвания за т.нар. "най-добра практика" ("the best practice"), [4].

Беше установено, че под това понятие могат да бъдат привързани различни по вид и мащаб практики, като: най-добра практика по предоставяне на административни и публични услуги; най-добра строителна практика; 15 – най-добри добри земеделски практики; най-добра практика в социалната сфера; най-добра практика в държавната администрация и много други. Специални материали, отнасящи се до понятието "най-добра минна практика" не бяха открити. Има съществуващи до минната практика стандартни изисквания като: стандарт по качество ISO 9001; ISO 1401 – управление и околна среда; OHSAS 18001 – за здравословни и безопасни условия на труд, които са присъдени на някои минни компании.

Понятието "най-добра практика" се формира и използва за две основни цели:

1. За оценка и избор на проекти при конкурсно финансиране.

2. За класиране и приемане на дейност.

За оценка на съществуваща практическа дейност с цел контрол, понятието "най-добра практика" не е използвано.

Обвързано с минната дейност, "най-добра минна практика" трябва да бъде тази, чрез която се постигат относително най-добрите резултати, посочени като цели при добива и оползотворяването на подземните природни богатства, отдадени на концесия. Тези цели резултати трябва да служат като критериални при формиране на комплексната оценка.

От гледна точка на "минна дейност" е необходимо да бъдат използвани специфични критерии, с които да бъде направена качествена, количествена и комбинирана сравнителна оценка на "практиката". Практиката се разглежда като съвкупност от производство и технология, управление и икономика, екология и социология.

На тази обща основа по-долу са разисквани и препоръчани някои от критериалните показатели за оценка на минна практика, с които да бъде формиран комплексен критерий.

2. Препоръчвани критериални показатели за оценка

Поради сложността на дейността и противоречивостта на някои от резултатите комплексният критерий трябва да бъде формиран на базата на частни критерии, характеризиращи качествени и количествени страни на специфичната минна дейност. Предвид спецификата на дейността и основните цели, които се преследват бяха набелязани и изследвани следните частни критерии:

1. Относителни разходи:
 - за добив на полезни изкопаеми;
 - за откритни работи;
 - за първична преработка.
2. Печалба.
3. Пълнота на извличане и оползотворяване на запаси и ресурси:
 - загуби на полезно изкопаемо;
 - замърсяване (обедняване);
 - пълнота на първична преработка.
4. Степен на въздействие на минната практика върху компонентите на околната среда: повърхност; почви; води; въздух.
5. Степен на въздействие върху промишлената и социална среда:
 - социален импакт фактор;
 - промишлен импакт фактор.
6. Добри практики за здраве и безопасност при работа.
7. Извлектаема ценност на запасите от подземни природни богатства, отдадени на концесия
8. Стойност на концесионните плащания.

Посочените по-горе частни критерии могат да служат за целите на оценката и изборът на "добра практика", но и на "най-добрата". За формиране на последната тези критерии трябва да бъдат оценени по тежест и да бъдат използвани интегрално. Нека да разшифроваме, прецизираме и анализираме последователно посочените по-горе критериални показатели

1. Критерий "Относителни производствени разходи"

Този критерий обхваща три основни групи относителни разходи, характерни за миннодобивната и преработвателната дейности: относителни разходи за добив; относителни разходи за откритни работи и разходи за първична преработка.

Когато критерият се използва като комплексен чрез неговото количествено измерение може да се оценява, както нивото на използваната техника и технология, така и разходните норми за материали, енергия и за труд, прилагани в производството. С оценката на работата по този критерий може да се съди за наличие или не на добра практика. По минималната стойност на този критериален показател може да се формира понятието добра или лоша практика.

2. Критерий "Печалба"

Той е един от основните критерии, по които концесионера и концедента оценяват производствената дейност. Концесионерът се стреми към постигане на максимална печалба при своята дейност, а концедента да получи по-голяма част от нея като концесионни плащания.

3. Критерий "Пълнота на извличане и оползотворяване на запаси и ресурси":

Този комплексен критерий се представя чрез израза,

$$K = \frac{\eta}{1 - \rho} \quad (1)$$

където K е коефициент за пълнота на извличане на запасите в рудника;

η - коефициент на извличане на запаси и ресурси. Най-общо той отразява големината на загубите като съотношение между извлечените-добити и оползотворени запаси към общото количество на запасите в концесионната площ, част от единица;

ρ - обедняването (замърсяването) на добитото полезно изкопаемо, показващо големината на привнесените количества минна маса при добива, част от единица.

Обедняването се разглежда като намаляване на съдържанието на полезен компонент (компоненти), в %, g/t, c/t, а замърсяването като повишаване на пепелното съдържание на добиваните въглища.

Този критерий позволява качествено и количествено да се оценяват минно-геоложките и миннотехническите условия на концесията, техниката и технологията на минните и преработвателни работи.

За облекчаване на експертните сравнителни и оценъчни действия при използване на този критерий е удобно да се използват качествено-балови оценки, намиращи се в интервала 5 – 10. По-високите стойности са за практиките, където се постига по-висока степен на извличане и оползотворяване на запасите и ресурсите.

4. Степен на въздействие на минната практика върху околната среда

Известно е, че миннодобивната и преработвателна дейности (пресевни, ЦОФ, и др.) са с голямо видимо и осезаемо въздействие върху по-голяма част от компонентите на околната среда. Въпреки, че в своите проектни решения концесионерът е заложил действия и средства за рехабилитация и намаляване до минимум на въздействието върху околната среда – получени са всички разрешителни за работа, все пак остават множество обекти и компоненти, при които рехабилитацията не може да бъде 100%, т.е. средата да придобие предишното си естествено състояние. Затова на експертно ниво чрез този критерий може да се оцени нивото на използваната практика, а чрез заложените действия и средства от концесионера да се съди за очакваното състояние на средата след приключване на минните работи.

Считаме, че оценката на минната практика чрез този критерий може да бъде качествена-бална с балове, вариращи от 5 до 10. По принцип по-голямото въздействие трябва да има по-голяма бална оценка, но поради използваната Методика за комплексна оценка по-малкото въздействие има по-голяма оценка, 10...5.

5. Степен на въздействие върху промишлената и социална среда

Този комплексен критерий е свързан с въздействието на минно-добивната дейност върху промишлената и социална среда на района, региона, а в някои случаи и върху страната като цяло.

Въздействието на миннодобивната дейност върху промишлената среда се изразява в създаването на условия за поддържане на съществуващо производство и потребление

ние на продукти (машини, части, съоръжения), използвани в минното производство или откриване на ниши за организиране на такова производство.

Въздействието на минната дейност върху социалната среда се изразява в откриване на нови работни места, развитие на съответната инфраструктура, образователно, здравно, комунално-битово и друго обслужване на населението в района и региона.

Този критерий е важен и оценката му може да бъде качествено-бална. Може да бъде и формулирана и количествена оценка, но тя ще има по-скоро частен характер.

При оценка на дейността, по този критерий, експертът трябва да използва опита си да оцени качествено и бално положително въздействието на минната дейност с използване на бални оценки от 5 до 10.

6. Критерий "Добри използвани практики в минното предприятие"

Критерият за оценка на дейността на минното предприятие "Добри използвани практики" е комплексен критерий. Най-общо неговото формиране, е въз основа на следните частни-специфични практики като:

- производствени практики;
- управленски практики;
- икономически практики;
- социални практики.

Използването на посочените частни критерии за оценка на съответните практики е съвсем нормално при оценката на практиката в минното предприятие. В тези случаи последователно трябва да бъде оценена производствената, управленската, икономическата и социалната практика, използвана и наложена в предприятието.

Оценката на производствената практика може да бъде извършена по качествени и количествени критерии. Като качествени критерии може да бъдат използвани: степен на механизация, рационалност на транспорта и вентилацията и др. Като количествени критерии може да бъдат използвани [1]: производителността на труда; средноденоночното натоварване на добивните забои; използването на оборудването по време, линейните и обемните коефициенти на подготовка и др. Когато, обаче производствената практика е включена в оценка на добри използвани практики, най-добре е тя да бъде оценявана с качествено-бална оценка, например от 5 до 10.

При детайлната оценка на "Добра използвана практика" в минното предприятие и другите частни критерии трябва да бъдат използвани с количествени и качествени стойности за оценки на управленската, икономическата и социалната политики и практики в предприятието. Тъй като тези политики и практики оказват осезателно и пряко влияние върху дейността на предприятието, то може да считаме, че добрият работодател ще приеме и използва най-доброто в тези направления.

Затова най-сериозно участие при формиране на количествената оценка на "добрите практики" в минното предприятие ще вземе "производствената практика". Принципен

и практически подход (пример) за оценка, анализ и препоръчване на на-добра производствена практика е даден в [2].

При оценката на дейността на минното предприятие по този критерий експерта ще използва своите опит и знания главно по "производствените практики", прилагани в подобни условия в различни мини, за да оцени балово възможната "добра практика" при осъществяването на концесията в оценяваните условия. Препоръчителните балови оценки са от 5 до 10.

7. Критерий "Извлекаема ценност на запасите от подземни природни богатства, отдадени на концесия"

Този критерий представя количествено стойността на предоставените подземни природни богатства за ползване от концесионера. Тази стойност може да бъде определена в зависимост от количеството на запасите, вида и използването на полезното изкопаемо за определени цели и цената на полезното изкопаемо "in situ", "тувенан" или преработено като метал или енергийно гориво, към определен момент. Най-общо извлекаемата ценност може да бъде определена по формулата,

$$V_i = Z \cdot C, \text{ лв., евро, \$}, \quad (2)$$

където V_i е извлекаемата ценност, лв., евро, \$;

C – цената на единица природно богатство, лв./t, евро/t;

Z – запаси на подземното природно богатство, t.

Изразът (2) може да бъде усложнен с включването на променливи във времето вариращи цени и др.

Независимо от сложността на израза, на експертно ниво във всеки момент може да бъде определена количествено предоставената ценност за ползване от концесионера, а заедно с това да се направи сравнителна оценка на заложената в проекта на концесионера извлекаема ценност.

В зависимост от степента на използване на предоставената на концесионера извлекаема ценност може да се съди за лоша, незадоволителна, добра и много добра практика.

8. Критерий "Стойност на концесионните плащания"

Този критерий, наред с критерий "7" определя големината на концесионните плащания от концесионера на концедента. При формирането на този критерий възникват противоречията между концесионера и концедента, особено при определяне сумата за плащане.

Стойността на концесионното плащане се формира по израза,

$$K_p = Z k_o, \quad (3)$$

където K_p е стойността на концесионното плащане за ползване на запасите с подземни природни богатства, лв. евро, \$;

Z – количество запаси в концесионната площ, t;

k_0 – относителна стойност на концесионно плащане, лв./t, евро/t, \$/t.

Изразът (3) може да бъде трансформиран в израза (4),

$$K = A_2 T (\underline{C} - C) a \quad (4)$$

където A_2 е средната годишна производствена мощност на предприятието, t/a;

\underline{C} – средната цена на добития и преработен търговски продукт, лв./t;

C – средните производствени разходи за добив и преработка на единица природно богатство, лв./t;

a – средна нормативна стойност на концесионно плащане, част от единица или %.

В действителност кумулативната стойност на концесионното плащане във времето е

$$\sum K_x = \sum_{i=1}^T A_i (\underline{C}_i - C_i) a_i \quad (5)$$

където A_i , \underline{C}_i , C_i , a_i са показатели, дефинирани към израз (4) за годишен период, $t=1, \dots, T$.

Може да се счита, че този комплексен критерий за оценка на миннодобивна и преработвателна дейност е основен. Чрез него може да бъде оценявана и доказвана:

1. Ефективна производствена практика;
2. Ефективно и икономично оползотворяване на подземно природно богатство;
3. Продължителна икономическа и социална полза за обществото.

Продължителното изплащане на концесионното възнаграждение трябва да бъде приоритет и положително качество при формиране на добрата минна практика. Поради ограничеността на A_i и a_i (A_2 , a) и възможното подобряване във времето на техниката и технологията може да се счита, че ще бъде поддържана една добра положителна разлика $\Delta i = (\underline{C}_i - C_i)$, която сумирана във времето ще доведе до по-голям резултат на кумулативната стойност на концесионното възнаграждение.

В голяма степен пряко влияние върху оценката за най-добра минна практика може да окажат производствената мощност на рудника и срокът за експлоатация, респективно концесионния срок. При новостроящи се минни мощности и строителство, свързано с банково осигурени инвестиции се търси по-малък срок за откупуване на капиталовложенията при ограничена производствена мощност. Когато се използват собствени средства за инвестиции концесионерът ще предпочете увеличаване на годишната производствена мощност, ще съкрати времето за експлоатация на концесията и ще насочи интересът си на друго място. По-голямата производствена мощност довежда до намаляване на относително постоянните разходи на мината и получаване на по-големи печалби. Когато печалбата е по-голяма ще се отчислят по-големи суми за държавата и селищната система, чрез концесионните плащания и да-

нъчната система. Намаленото време за експлоатация ще изисква по-големи суми, като отчисления за погасяване на инвестиционните разходи от концесионера, което ще повлияе по-сериозно върху концедента и обществото.

Намаленият срок на експлоатация ще повлияе негативно върху селищната система, тъй като действащите мини, много често не са заинтересувани от развитие на инфраструктура и социална среда при намалени периоди от време. При по-продължителна минна дейност създава условия, при които се стимулира концесионерът да развива промишлената инфраструктура, социалната и околната среда.

При интензивна експлоатация нарастват променливите разходи, мащабите на дейността и потенциалните рискове при минната дейност.

3. Методика за оценка на минна практика

При формиране и използване на комплексния (интегрален) критерий "най-добра минна практика" за относителна или абсолютна оценка на вариант или варианти на минна практика най-лесно може да бъде използвана методиката на проф.М.Велев [2]. Според нея стойността на интегралният критерий се определя по формулата,

$$K_{mpi} = \sum_{i=1}^m K_{mpi} \varphi_i \leq 1,$$

където: $K_{mpi} = \frac{Z_{mpi}}{Z_{mpe}} \leq 1,$

тук Z_{mpi} е оценката за технико-технологично равнище по i -тия критериален показател j -та подсистема на обекта (практика) която се оценява;

Z_{mpe} – технико-технологично равнище на еталонната практика. За такава служи тази, която има най-добра оценка по съответния комплексен показател;

φ_i - относителна пропорционална тежест на i -тия критериален показател за оценка на практика. Тази тежест се определя като средна от оценките на n брой експерти.

За организиране и провеждане на относителна оценка на "най-добра минна практика" в обект "мина", "рудник", "концесия" се осигурява "Цялостен проект". В проекта трябва да бъдат извадени от подтекст избраните критериални показатели за оценка, срещу които трябва да бъдат посочени съответните количествени или качествени балови стойности (проектни или действителни показатели на "реална минна практика").

Сравнителната оценка на варианти за възможна минна дейност и избор на рационалния вариант може да става на базата на експертната оценка на тези варианти по техните действителни стойности. Когато се оценява действаща практика, оценката може да бъде направена и на базата на сравнение между стойностите по отделните критерии,

които се реализират в конкретни обекти с приблизителни условия. Сравнителната оценка на действаща минна практика, може да бъде осъществена и на базата на експертно синтезирани практики по предварително заложените оценъчни критерии.

Използването на конкретния вид оценка е в зависимост от обхвата, целта и изходните условия на задачата.

На избрана група от експерти, по възможност с еднакво ниво на компетентност, се представят избраните критериални показатели, с молба за определяне на тяхната тежест при оценка с посочване на препоръчаната от тях относителна пропорционална тежест φ_i , като част от 1,0. Изрично се посочва, че сумата на тежестите на всички критериални показатели не трябва да надвишава 1,0.

При N броя експерти, по формулата, $\bar{\varphi}_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^N \varphi_i\right)}{N}$, се определя средната стойност на тежестта на критериалния показател

Дисперсията се определя по опростена формула,

$$\sigma^2 = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\bar{\varphi}_i - \varphi_i)^2\right]}{N},$$

а коефициентът на вариация, по израза $\nu = \frac{\sigma}{\bar{\varphi}_i}$.

След формиране на колоната с критериални показатели и техните средни оценки за тежест се съставя оценъчна таблица с изходните данни [3]. В нея се посочват стойностите на критериалните показатели на "реална минна практика", а след това възможните – реални рационални експертни данни от формираните – например експертни варианти на минна практика в обекта.

В резултат на обработката на данните се формират общите оценки за оценяваните варианти, от които може да бъде избран най-добрият.

Най-добрата минна практика притежава най-висока оценка и тя се намира в интервала $0,9 < K_{mp} \leq 1$.

Заклучение

Предложените методични постановки позволяват да се формира интегралният критерий "най-добра минна практика" и чрез него с експертна процедура да бъдат извършени анализ, оценка и избор на рационални практики на минна дейност.

Считаме, че има още възможности за усъвършенстване, както на комплексния критерий за оценка – наборът от относително частни критериални показатели, така и на изчислителната процедура

Литература

1. Велев, М. Някои допълнения към метода за комплексна сравнителна оценка на обекти. Годишник на МГУ, т.40, св.2, "Минно дело", С., 1994, 19-21 с.
2. Велев, М., Методичен практикум за миннотехнологични решения, С., МГУ, 1997.
3. Дерменджиев, Кр., Е.Ножарова, Електронна таблица за многокритериална оценка и избор на вариант на техническо решение на базата на интегрален количествен критерий "OCENKA-IP"
4. "Най-добра практика", "The best practice", "State of the art", проучване в Интернет среда.

Препоръчана за публикуване от Катедра "Подземно разработване на полезни изкопаеми", МТФ