

Henryk CHROSZCZ

Andrzej KARBOWNIK

Instytut Projektowania, Budowy Kopalń
i Ochrony Powierzchni Pol. Śi.

O PEWNYM SPOSOBIE USTALANIA KOLEJNOŚCI ZAGOSPODAROWANIA OBSZARÓW PERSPEKTYWICZNYCH ZŁOŻ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule podano sposób określania przydatności perspektywicznych obszarów górniczych do ich górniczego zagospodarowania. Na podstawie literatury wybrano 26 parametrów naturalnych (górnico-geologicznych), które mają największy wpływ na efekty ekonomiczne przyszłej kopalni głębinowej węgla kamiennego. W celu ustalenia ważności poszczególnych parametrów zastosowano metodę oceny ekspertów. W ten sposób ustalono kolejność analizowanych parametrów pod względem ich wpływu na wybór najkorzystniejszego obszaru perspektywicznego ze zbioru obszarów przeznaczonych do zagospodarowania. Sformułowano kryterium oceny przydatności gospodarczej tych obszarów. Opracowano program obliczeniowy na maszynie cyfrową, który umożliwia jednoczesne porównywanie i ocenę 10 górniczych obszarów perspektywicznych przy wykorzystaniu maksymalnie 26 parametrów górniczo-geologicznych jako kryteriów optymalizacji. Program ma za zadanie, na podstawie sformułowanego kryterium oceny, ustalić wartości kompleksowego wskaźnika przydatności K ocenianych obszarów górniczych i uporządkować te obszary wg rosnącej wartości wskaźnika K - ma tym samym ustalić kolejność budowy kopalń w okręgu węglowym. Zamieszczono przykład obliczeniowy, w którym podano ocenę 9 obszarów perspektywicznych w południowo-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

1. WPROWADZENIE

Sytuacja surowcowa w zakresie węgla kamiennego w naszym kraju powoduje, że bardzo aktualny i niezwykle ważny staje się problem podejmowania decyzji dotyczących wyboru kierunku inwestowania w zagospodarowanie złóż węgla kamiennego.

Jak wykazują badania [5], obecnie w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym wykorzystywanych jest 40% do 50% zasobów bilansowych i ok. 80% zasobów przemysłowych. Można przyjąć, że w Zagłębiu tym pozostało do wybrania ok. 22 do 27 mld ton węgla, z czego połowa znajduje się na obszarach kopalń czynnych i będących w budowie. Dla wydobywania pozostałych zasobów konieczne jest wybudowanie szeregu nowych kopalń.

Zakładając, że w GZW roczne wydobycie wynosi ok. 180 mln t węgla, należy mieć na uwadze fakt, że powoduje to pomniejszenie zasobów przemysłowo-

wych o 220 mln t, a zasobów bilansowych o 360 mln t. Aby utrzymać to wydobycie, należy co roku włączać do eksploatacji taką samą wielkość zasobów. W przeciwnym razie - przy takim tempie ubywania zasobów przemysłowych udostępnionych - wystarczą one na niewiele ponad 50 lat. Należy dodać, że po roku 1990 nastąpi wyczerpywanie się zasobów węgla kamiennego w wielu kopalniach północnej części Zagłębia.

Utrzymanie wydobycia w GZW na założonym poziomie wymaga zatem intensywnego inwestowania w budowę nowych kopalń. Jeżeli nie będzie prowadzona skuteczna działalność w tym zakresie, to po roku 1990 nastąpi spadek wydobycia węgla kamiennego i nowy kryzys energetyczny.

Zachodzi zatem pytanie: który z udokumentowanych geologicznie obszarów górniczych w danym okręgu węglowym wybrać do zagospodarowania w pierwszej kolejności, jak ustalić dalszą kolejność budowy nowych kopalń w tym okręgu lub w całym zagłębiu?

Na etapie prognozowania rozwoju branży obszary te były dotychczas typowane do działalności inwestycyjnej na podstawie analizy następujących czynników:

- najbardziej korzystny stopień rozpoznania złoża,
- najkrótszy okres przeprowadzania uzupełniających badań geologicznych,
- możliwość skrócenia cyklu inwestycyjnego budowy zakładu górniczego (prowadzenie wyrobisk udostępniających z sąsiednich kopalń),
- najkorzystniejsze parametry górniczo-geologiczne złoża.

Taki sposób określania przydatności gospodarczej obszarów perspektywicznych nie spełnia wymogów ścisłego sformalizowanego kryterium oceny. Opracowanie projektów koncepcyjnych dla każdego obszaru przy ich dużej ilości byłoby bardzo pracochłonne i nieefektywne, a ponadto bardzo trudne z uwagi na różny stopień rozpoznania złoża w obszarach perspektywicznych.

W niniejszym artykule skupiono się na wpływie parametrów górniczo-geologicznych na przydatność gospodarczą obszarów perspektywicznych i sposobie ustalania kolejności ich zagospodarowania. Problem polega na tym, że do wyboru najlepszego obszaru nie wystarczy jedno kryterium. Praktycznie każdy rozpatrywany parametr złoża może być tutaj kryterium. W dalszej części artykułu zostanie zaproponowany jeden ze sposobów postępowania możliwych przy rozwiązywaniu tej klasy zagadnień.

W Instytucie Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni Politechniki Śląskiej została opracowana metoda, która biorąc pod uwagę charakterystykę warunków naturalnych złoża i ogólną koncepcję zagospodarowania górniczego pozwala ustalić względną przydatność gospodarczą poszczególnych obszarów perspektywicznych przeznaczonych do zagospodarowania. Opracowany miernik oceny tych obszarów umożliwi określenie najkorzystniejszej - z punktu widzenia ekonomicznego - kolejności ich zagospodarowania.

2. METODA OCENY PRZYDATNOŚCI GOSPODARCZEJ PERSPEKTYWICZNYCH OBSZARÓW GÓRNICZYCH

Jak wykazują badania, na wskaźniki projektowe nowej kopalni, a następnie na rezultaty jej pracy ma wpływ wiele parametrów górniczo-geologicznych. Wpływ ten jest zróżnicowany. W związku z tym należy dokonać wyboru takich parametrów do analizy, które mają największy wpływ na efektywność przyszłej inwestycji. Za pracami [2, 4, 7] przyjęto, że największy wpływ na efekty ekonomiczne przyszłej kopalni głębinowej węgla kamiennego będą miały następujące parametry naturalne:

- średnioważona głębokość zalegania pokładów przeznaczonych do eksploatacji (pokładów przemysłowych),
- średnioważona miąższość pokładów węgla,
- ilość zasobów przemysłowych węgla,
- zasobność przemysłowa złoża w obszarze górniczym,
- ilość zasobów bilansowych,
- zasobność bilansowa złoża,
- liczba pokładów przemysłowych,
- liczba pokładów bilansowych,
- średnioważona odległość między pokładami,
- średnioważony kąt upadu pokładów,
- metanowość pokładów,
- zawodnienie złoża,
- mineralizacja wód dołowych,
- zaburzenia tektoniczne,
- średnie zapopielenie węgla,
- średnia zawartość siarki całkowitej,
- średnia zawartość części lotnych,
- średnie ciepło spalania węgla,
- średni ciężar objętościowy węgla,
- średni wskaźnik zanieczyszczenia urobku,
- typ węgla,
- wskaźnik urabialności skał towarzyszących,
- klasa stropu,
- stopień geotermiczny skał,
- powierzchnia obszaru górniczego.

Powyższe parametry charakteryzujące dany obszar górniczy można określić na podstawie prac geologiczno-poszukiwawczych. Cechą tych parametrów jest ich mierzalność oraz jasny i łatwy sposób określenia. W pracy [3] został przedstawiony sposób określania tych parametrów oraz ich wpływ na efekty ekonomiczne budowy i eksploatacji kopalni.

W celu ustalenia ważności poszczególnych parametrów zastosowano metodę oceny ekspertów. W tym celu przygotowano specjalną ankietę. Pytania w niej zawarte były niezależne, tzn. że opinia zawarta w odpowiedzi na do-

wolne pytanie nie miała wpływu na odpowiedzi udzielone na inne pytania. Każdy z ankietowanych ekspertów mógł uzupełnić podany w ankiecie wstępny zbiór parametrów górniczo-geologicznych określony powyżej.

Wytypowano zespół ekspertów składający się ze 100 inżynierów zatrudnionych w instytutach naukowych, wyższych uczelniach, biurach projektów, przedsiębiorstwach budownictwa górniczego oraz kopalniach. Uzyskano 70 zwrotnych odpowiedzi, z których do opracowania przyjęto 63 ankiety. Zadaniem ekspertów było przypisanie każdemu parametrowi oceny w umownej skali ocen od 0 do 100 (ocena 100 dla parametru uznanego przez eksperta za najważniejszy). W sytuacji, w której ekspert nie mógł wyraźnie rozgraniczyć ważności niektórych parametrów, zaproponowano nadanie jednej i tej samej oceny dowolnej liczbie parametrów naturalnych. W pracy [6] podano oceny parametrów uzyskane od ekspertów oraz wyniki matematycznego opracowania ich opinii. Parametry te zostały ocenione ilościowo poprzez ustalenie współczynników ich względnej ważności; w ten sposób ustalono kolejność analizowanych parametrów pod względem ich wpływu na wybór najkorzystniejszego obszaru perspektywicznego ze zbioru obszarów przeznaczonych do zagospodarowania.

Punktem wyjścia do opracowanej metody oceny przydatności gospodarczej perspektywicznych obszarów górniczych było spostrzeżenie, że warunki górniczo-geologiczne w ocenianych obszarach można porównywać do warunków przyjętych za bazowe, które charakteryzują złożę w ustalonym umownie "wzorcowym" obszarze górniczym.

Samo porównanie nie może stanowić podstawy do wydania obiektywnej oceny, gdyż nie znamy wspólnej miary dla poszczególnych parametrów naturalnych złoża. Należy więc sprowadzić ustaloną grupę parametrów do jednego kompleksowego wskaźnika, którego wartość można by porównać wprost dla poszczególnych obszarów perspektywicznych. Tak ustalony wskaźnik może posłużyć do oceny przydatności tych obszarów i ustalenia kolejności budowy kopalń w danym okręgu lub zagłębiu węglowym. Wskaźnik ten nazwano wskaźnikiem przydatności K .

Zadanie oceny porównawczej warunków górniczo-geologicznych w analizowanych obszarach można sformułować następująco:

Niech dany obszar górniczy charakteryzuje się kompleksem n parametrów naturalnych złoża:

$$\{I_j\} = (I_1, I_2, \dots, I_1, \dots, I_n) \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Ocenię poddaje się m obszarów górniczych opisanych tym zbiorem parametrów. Tworzy się prostokątną macierz I parametrów naturalnych charakteryzujących warunki górniczo-geologiczne w analizowanych obszarach, przy czym wiersze macierzy I odnoszą się do poszczególnych parametrów naturalnych, a kolumny odpowiadają poszczególnym obszarom:

$$I = \{I_{ij}\} = \begin{vmatrix} I_{11}, I_{12}, \dots, I_{1j}, \dots, I_{1m} \\ I_{21}, I_{22}, \dots, I_{2j}, \dots, I_{2m} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ I_{i1}, I_{i2}, \dots, I_{ij}, \dots, I_{im} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ I_{n1}, I_{n2}, \dots, I_{nj}, \dots, I_{nm} \end{vmatrix}$$

gdzie:

I_{ij} - wartość i -tego parametru w j -tym obszarze górniczym.

Każda kolumna I_j odpowiada danemu zestawowi parametrów naturalnych opisujących j -ty obszar górniczy. Dla rozwiązania zagadnienia kompleksowej przydatności obszarów górniczych należy dla każdego z nich znaleźć wartości funkcji $K_j = f(I_{ij})$ zbioru kryteriów cząstkowych. Wskaźniki K_j będące wartościami tej funkcji należy następnie uszeregować w kolejności od najmniejszego do największego, co odpowiada kolejności zagospodarowania obszarów górniczych w danym okręgu węglowym, gdyż pierwszy element takiego szeregu opisuje w sposób kompleksowy (ilościowo) najlepszy obszar, a ostatni - najgorszy spośród przyjętych do analizy:

$$K_1 < K_2 < \dots < K_j < \dots < K_n$$

Zaletą opracowanej metody jest możliwość porównywania dowolnej liczby obszarów górniczych o różnych warunkach górniczo-geologicznych.

Istota metody sprowadza się do następującego postępowania:

1. Ustala się parametry naturalne - kryteria oceny obszarów górniczych. Dla potrzeb metody dokonano wyboru 26 parametrów opisanych w niniejszej pracy. Należy podkreślić, że metoda nie wymaga znajomości wartości wszystkich opisanych parametrów, gdyż oceny można dokonać również przy mniejszej ilości parametrów.
2. Określa się liczbę obszarów górniczych, które zostaną poddane ocenie i tworzy się macierz I parametrów naturalnych w analizowanych obszarach.
3. Tworzy się umowny "wzorcowy" obszar górniczy o najlepszych warunkach górniczo-geologicznych. W tym celu w każdym wierszu macierzy I znajduje się optymalną (minimalną lub maksymalną) wartość danego parametru. Wartości te, niezależnie z jakiego obszaru pochodzą, tworzą "wzorcowy" obszar górniczy.
4. Sprowadza się parametry naturalne przyjęte do analizy - mierzone w różnych jednostkach - do postaci bezwymiarowej.
5. Tworzy się macierz względnych odchyłek X dowolnej wartości i -tego parametru naturalnego od wartości optymalnej (wzorcowej).

6. Oblicza się wskaźniki przydatności obszarów górniczych K_j , które są sumami średniokwadratowych względnych odchyień przyjętych do analizy parametrów naturalnych od ich wartości wzorcowych. Im wartość wskaźnika K_j jest mniejsza, tym oceniany obszar w mniejszym stopniu odbiega od obszaru wzorcowego.
7. Ustala się współczynniki względnej ważności φ_i poszczególnych parametrów naturalnych złoża. Dla potrzeb metody zastosowano metodę oceny ekspertów do ustalenia tych współczynników.
8. Oblicza się wskaźniki przydatności K_j uwzględniające ważność poszczególnych parametrów naturalnych złoża.
9. Wprowadza się średni współczynnik względnej ważności wszystkich parametrów w celu umożliwienia porównywania warunków górniczo-geologicznych ocenianych obszarów w sytuacji, gdy dysponuje się różną liczbą wartości analizowanych parametrów dla poszczególnych obszarów (metoda pozwala oceniać obszary w przypadku dysponowania różną ilością danych dla poszczególnych obszarów).
10. Ustala się kolejność zagospodarowania perspektywicznych obszarów górniczych w okręgu węglowym.

Algorytm logiczny, szczegółowy i model matematyczny metody podano w pracach [3, 6].

3. PROGRAM OBLICZENIOWY DO METODY

W celu automatyzacji obliczeń przygotowano program obliczeniowy w języku BASIC na minikomputer MERA 400, a obecnie jest przygotowywany program w języku FORTRAN na komputer ODRA 1305. Jest on opracowany dla jednoczesnego porównywania i oceny maksymalnie 10 górniczych obszarów perspektywicznych przy wykorzystaniu maksymalnie 26 parametrów górniczo-geologicznych jako kryteriów optymalizacji.

Danymi wejściowymi do programu są:

- liczba analizowanych parametrów naturalnych złoża N ,
- liczba ocenianych obszarów perspektywicznych M ,
- tablica danych o obszarach perspektywicznych $I(N, M)$, (macierz I),
- tablica symboli stropu zasadniczego przeważającego w każdym z ocenianych obszarów górniczych $S(M)$,
- tablica współczynników względnej ważności parametrów $W(N)$,
- wskaźnik R informujący, czy dla wszystkich ocenianych obszarów dysponuje się wartościami wszystkich 26 parametrów naturalnych.

Formularz danych do programu podano w pracy [6].

Program ma za zadanie ustalić wartości wskaźników przydatności K ocenianych obszarów górniczych i uporządkować te obszary wg rosnącej wartości wskaźnika K - a tym samym ustalić kolejność budowy kopalń w okręgu węglowym. Poza tym wydruk z programu zawiera tablicę maksymalnych, mini-

malnych i optymalnych wartości parametrów naturalnych ze zbioru ocenianych obszarów górniczych oraz macierz względnych odchyłeń K wartości parametrów naturalnych w poszczególnych obszarach.

4. OCENA PERSPEKTYWICZNYCH OBSZARÓW GÓRNICZYCH W POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ CZĘŚCI GZW

Wykorzystując metodę opisaną w niniejszej pracy oraz przygotowany program obliczeniowy poddano ocenie 9 obszarów perspektywicznych w południowo-wschodniej części GZW:

- 1 - Brzezinka,
- 2 - Wisła,
- 3 - Spytkowice,
- 4 - Zator,
- 5 - Ćwiklice,
- 6 - Czeczott II,
- 7 - Janina III - pole zachodnie,
- 8 - Mikołów,
- 9 - Lędziny.

Charakterystyka górniczo-geologiczna tych obszarów znajduje się w pracy [8].

Wyniki obliczeń podano na załączonym wydruku. Jego ostatnia część, przedstawiająca wartości wskaźników przydatności gospodarczej K ocenianych obszarów górniczych, wskazuje na kolejność, w jakiej należy realizować zagospodarowanie tych obszarów biorąc pod uwagę parametry naturalne złoża w każdym z nich. Tak więc jako pierwszy należy zagospodarować obszar perspektywiczny nr 2 - Wisła, który charakteryzuje się najlepszym (minimalnym) wskaźnikiem wynoszącym $K = 0,08652$. Dalsza kolejność zagospodarowania obszarów jest następująca:

- obszar 9 - $K = 0,08792$
- obszar 7 - $K = 0,09082$
- obszar 8 - $K = 0,09560$
- obszar 6 - $K = 0,10982$
- obszar 5 - $K = 0,11018$
- obszar 3 - $K = 0,11116$
- obszar 1 - $K = 0,11232$
- obszar 4 - $K = 0,11907$

Należy zauważyć, że ostatni z przewidzianych do zagospodarowania obszar 4 - Zator charakteryzuje się wskaźnikiem gorszym od wskaźnika najlepszego obszaru 2 - Wisła o ok. 38%, czyli wartość jego dla branży górniczej jest o 38% gorsza w stosunku do wartości obszaru 2.

§ JOB
§ JOB

WYNIKI OBLICZEŃ Z PROGRAMU O P G O G OCENY PRZYDATNOŚCI
GOSPODARCZEJ PERSPEKTYWICZNYCH OBSZARÓW GÓRNICZYCH

MAKSYMALNE, MINIMALNE I OPTYMALNE WARTOŚCI PARAMETRÓW
NATURALNYCH ZE ZBIORU ANALIZOWANYCH OBSZARÓW GÓRNICZYCH

NUMER PARAMETRU	WARTOŚCI MAKSYMALNE	WARTOŚCI MINIMALNE	WARTOŚCI OPTYMALNE
1	1275	550	550
2	-1	-1	-1
3	8	.02	.02
4	28.5	8.2	8.2
5	60	5	5
6	-1	-1	-1
7	17	13.8	13.8
8	1.68	.42	.42
9	-1	-1	-1
10	1.2	.8	.8
11	-1	-1	-1
12	42	27	27
13	-1	-1	-1
14	-1	-1	-1
15	958	125.1	958
16	21.5	4	21.5
17	-1	-1	-1
18	-1	-1	-1
19	7010	5208	7010
20	-1	-1	-1
21	-1	-1	-1
22	8	3	0
23	3.6	1.3	3.5
24	-1	-1	-1
25	57.7	13.9	25
26	8	2	0

WARTOSC (-1) OZNACZA BRAK DANEGO PARAMETRU W DANYCH

Rys. 1. Wydruk z maszyny cyfrowej wyników obliczeń dla oceny obszarów perspektywicznych w południowo-wschodniej części GZW. Maksymalne, minimalne i optymalne wartości analizowanych parametrów naturalnych

Fig. 1. Computer printout of calculation results for evaluation of perspective areas in southern-eastern part in Upper Silesian Coal Field. Maximum, minimum and optimum values of analyzed natural parameters

5. PODSUMOWANIE

Prezentowana metoda wypełnia lukę w procesie podejmowania decyzji dotyczących wyboru kierunków inwestowania w zagospodarowanie złoża. Decyzje tej rangi powinny być oparte na jasno sprecyzowanych, obiektywnych kryteriach zapewniających podjęcie optymalnej decyzji projektowej. Spełnienie tego warunku zapewnia zastosowanie metod naukowych. Prezentowana metoda wykorzystuje dotychczasowy stan wiedzy na temat optymalizacji wielokryterialnej, wpływu warunków górniczo-geologicznych na wskaźniki techniczno-ekonomiczne kopalń, a także metodę oceny ekspertów.

MACIERZ ODCHYLEN X

8,76712 E -2	4,107591 E -2	4,56753E -2	10,411	6,84932E -2	5,47945E -2	0	0	3,9726	1,322172
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
995012	433915	588603	303227	588603	588603	0	0	776803	4,580003
4,90463E -2	321526	321526	321526	321526	4,90463E -2	0	0	0	4,55464E -2
-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	0	184615
384615	846154	461538	230769	538462	538462	-1	0	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
103896	5,84416E -2	5,84416E -2	3,57143E -2	103896	7,9221E -2	1	1	0	1,48339E -2
204762	28571	32381	214206	8,57143E -2	119048	-1	-1	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1,5	05	1	1	05	1	05	0	2	1,75
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
217391	0	7,24638E -2	6,52174E -2	115942	144920	1	1	1,44920E -2	7,24638E -2
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
723387	219507	697073	768996	669920	644446	1	1	0	0
227451	9,80392E -2	490106	868275	47451	403922	0	0	0	265903
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	435274
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
109674	131773	131773	131773	6,62956E -2	7,20049E	1	1	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
272727	272727	272727	272727	272727	272727	1	1	0	0
346939	265306	2,04082E -2	22449	357143	44898	1	1	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
159028	198531	3,35196E -2	121508	181564	6,98324E -2	1	1	0	0
2	8	8	8	7	8	8	8	5	5

WARTOSC WSKAZNIKOW PRZYDATNOSCI GOSPODARSTWA K
ANALIZOWANYCH OBSZAROW GORNICZYCH

LOKATA OBSZARU	WARTOSC WSKAZNIKA K	NUMER OBSZARU
1	08652	2
2	08793	9
3	09082	7
4	09560	8
5	10982	6
6	11018	5
7	11116	3
8	11323	3
9	11907	4

Rys. 2. Wydruk z maszyny cyfrowej wyników obliczeń c.d. Macierz względnych odchylen X i wartości wskaźników przydatności gospodarstwa K ocenianych obszarów perspektywicznych
 Fig. 2. Computer printout of calculation results for evaluation of perspective areas in southern-eastern part of Upper Silesian Coal Field. Matrix of relative deviations X and values of indicators of economic usability K of discussed perspective areas

Należy podkreślić, że przedstawiona metoda może mieć znacznie szersze zastosowanie, np. do oceny wariantów projektowych nowych lub rekonstruowanych kopalń, do wyboru najlepszego z wielu możliwych rozwiązań w różnych branżach, gdzie zachodzi konieczność porównywania parametrów mierzalnych o różnych miarach i różnym wpływie na "dobroć" rozwiązania.

Biorąc pod uwagę rozwiązania zawarte w metodzie można sformułować następujące wnioski końcowe:

1. Analiza opinii ekspertów pozwala na ujednoczenie subiektywnych osądów inżynierskich w przypadku wprowadzenia ocen grupowych i umożliwia wyznaczenie współczynników względnej ważności parametrów górniczo-geologicznych złoża.
2. Prezentowana metoda pozwala na obiektywne, jednokryterialne porównywanie wielu obszarów perspektywicznych jednocześnie, a dzięki oprogramowaniu jej na maszynę cyfrową ułatwia systemowi projektującemu podejmowanie decyzji inwestycyjnych na etapie koncepcyjnego projektowania zagospodarowania okręgu lub zagłębia węglowego.
3. Obliczone na podstawie metody bezwymiarowe wskaźniki przydatności gospodarczej obszarów perspektywicznych wyznaczają właściwą kolejność zagospodarowania tych obszarów.

LITERATURA

- [1] Bieszewski S.D., Gurwicz P.G.: Ekspertnyje ocenki w priniati planowych rieszenij. Izd. Ekonomika, Moskwa 1976.
- [2] Burczakow A., Małkin A.S., Ustinow M.I.: Projektirowanije szacht, Izd. Niedra, Moskwa 1978.
- [3] Chroszcz H.: Hodnoceni hospodarske vhodnosti perspektivnich dobyvacich prostoru černouhelnych lozisek a urceni poradi jejich banske zastavby. Kandidatska disertacni prace, Ostrava 1986.
- [4] Karbownik A., Poloczek P., Chroszcz H.: Możliwości stosowania metody oceny ekspertów do podejmowania decyzji projektowych. Zeszyty Naukowe Pol. Śl. s. Górniczo-energetyczne z. 123, Gliwice 1983.
- [5] Ney R.: Wykorzystanie zasobów mineralnych. Nauka Polska nr 3-4, 1983.
- [6] Ocena rentowności zagospodarowania obszarów perspektywicznych w GZW i złóż na dużej głębokości w kopalniach czynnych dla potrzeb projektowania górniczego. Prace IPBK i OP, Gliwice 1985.
- [7] Rajchel B.L.: Ekonomičeskaja ocenka ugotnych miestoroždienij. Izd. Niedra, Moskwa 1979.
- [8] Studium koncepcyjne zagospodarowania górniczych obszarów perspektywicznych - opracowanie syntetyczne. GBSiPG, Katowice 1984.

Recenzent: Doc. dr inż. Andrzej Mazurek

Wpłynęło do Redakcji w marcu 1987 r.

О НЕКОТОРОМ СПОСОБЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧЕРЕДНОСТИ ОСВОЕНИЯ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ КАМЕННОГО УГЛЯ

Резюме

В статье представлен метод определения пригодности перспективных пространств для их горного освоения. Из литературных источников выбрано 26 естественных (горно-геологических) параметров, которые имеют большое влияние на экономические эффекты будущей подземной шахты. Для определения важности отдельных параметров, применён метод оценки экспертов. Таким образом, определена очередность анализированных параметров, имея в виду их влияние на выбор наиболее выгодного перспективного пространства из всех пространств предназначенных к разработке. Сформулирован критерий оценки хозяйственной пригодности этих пространств. Разработана вычислительная программа для ЭВМ, которая даёт возможность одновременно сравнивать и оценивать 10 горных перспективных пространств с максимальным использованием 26-ти горно-геологических параметров, как критериев оптимизации. Задание программы, на основе сформулированного критерия оценки, определить величины комплексного показателя пригодности K оценённых горных пространств и упорядочить эти пространства в соответствии с ростом показателя K . Этим самым определяется очередность] строительства [шахт.] Приведён пример расчёта для 9-ти перспективных пространств в юго-восточной части Горносилезского угольного бассейна.

THE WAY OF DETERMINING THE SEQUENCE OF DEVELOPMENT OF AREAS
OF PERSPECTIVE COAL DEPOSITS

Summary

The paper presents the way of determining the usability of perspective mining areas for their mining development. On the base of bibliography, 26 natural parameters (mining-geological) having the biggest influence on economic effects of the future coal mine have been chosen. To determine the importance of particular parameter the method of experiment estimation has been applied. In this way the sequence of analyzed parameters has been determined as far as their influence on selecting the best perspective area out of the set of areas to be developed is concerned. A criterion of estimation of economic usability of these area has been formulated. A calculation program for a computer has been worked out: it enables simultaneous comparison and estimation of 10 perspective mining areas by using maximum 26 mining-geological parameters as optimization criteria. Basing on formulated criterion of estimation, the program is to determine the values of complex indicator of usability K of mining

areas and put them in order according to increasing value of indicator K; in this way the program is to determine the sequence of mine building in a coal field. Calculation example, in which 9 perspective areas in southern-eastern part of Upper Silesian Coal Field are discussed, has been given.

1. Chroszcz H., Karbownik A.: ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
 11. ...
 12. ...
 13. ...
 14. ...
 15. ...
 16. ...
 17. ...
 18. ...
 19. ...
 20. ...
 21. ...
 22. ...
 23. ...
 24. ...
 25. ...
 26. ...
 27. ...
 28. ...
 29. ...
 30. ...
 31. ...
 32. ...
 33. ...
 34. ...
 35. ...
 36. ...
 37. ...
 38. ...
 39. ...
 40. ...
 41. ...
 42. ...
 43. ...
 44. ...
 45. ...
 46. ...
 47. ...
 48. ...
 49. ...
 50. ...
 51. ...
 52. ...
 53. ...
 54. ...
 55. ...
 56. ...
 57. ...
 58. ...
 59. ...
 60. ...
 61. ...
 62. ...
 63. ...
 64. ...
 65. ...
 66. ...
 67. ...
 68. ...
 69. ...
 70. ...
 71. ...
 72. ...
 73. ...
 74. ...
 75. ...
 76. ...
 77. ...
 78. ...
 79. ...
 80. ...
 81. ...
 82. ...
 83. ...
 84. ...
 85. ...
 86. ...
 87. ...
 88. ...
 89. ...
 90. ...
 91. ...
 92. ...
 93. ...
 94. ...
 95. ...
 96. ...
 97. ...
 98. ...
 99. ...
 100. ...