

Andrzej KARBOWNIK
Tadeusz DERENDAL
Witold SZCZEPANIK

KSZTAŁTOWANIE SIĘ TENDENCJI W PROJEKTOWANIU WIELKOŚCI I MODELU
NOWOCZESNEJ KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO NA PRZYKŁADZIE ROZWOJU
RYBNICKIEGO OKRĘGU WĘGLOWEGO

Streszczenie. W artykule dokonano analizy i oceny kształtowania się wielkości parametrów charakteryzujących wielkość i model kopalni na przykładzie zbudowanych i projektowanych kopalń Rybnickiego Okręgu Węglowego. Wskazano na aktualne tendencje w projektowaniu wielkości i modelu kopalni.

1. WPROWADZENIE

Prezentowane opracowanie powstało jako wynik podsumowania dyskusji toczonych w trakcie zajęć seminaryjnych prowadzonych na Studium Podyplomowym w zakresie projektowania zakładów górniczych, zorganizowanym przez Instytut Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej we współpracy z Głównym Biurem Studiów i Projektów Górniczych. Swobodna wymiana poglądów w trakcie tych zajęć przez słuchaczy Studium, rekrutujących się spośród projektantów Biur Projektów Górniczych i jednostek projektowych górnictwa niewęglowego, pozwoliła na dokonanie pewnego przeglądu dotychczasowych doświadczeń na bazie dokonań w zakresie projektowania wielkości i modelu kopalni w górnictwie polskim oraz na ustalenie obcych tendencji w tym zakresie. Wielokrotnie w trakcie dyskusji wskazywano na wagę i aktualność tego zagadnienia z uwagi na szeroki, niespotykany dotychczas w historii polskiego górnictwa węglowego, front inwestycyjny w zakresie budowy nowych kopalń.

Prowadzone w ciągu ostatnich dwudziestu lat prace projektowe i inwestycyjne w zakresie budowy nowych kopalń w Rybnickim Okręgu Węglowym, pozwoliły na uzyskanie sumy doświadczeń, kształtujących pogląd o kształtowaniu parametrów charakteryzujących wielkość i model kopalni w warunkach złoża w ROW. W prezentowanym opracowaniu podjęto próbę omówienia kształtowania się wielkości parametrów charakteryzujących wielkość i model kopalni ze szczególnym podkreśleniem aktualnych tendencji w tym względzie. Prezentowaną analizę ograniczono do parametrów wielkości i modelu kopalni, gdyż są one uważane za najbardziej istotne w całości rozwiązania projektowanego nowej kopalni.

W ramach ich ustalonych wielkości rozwija się system działań projektowych, zmierzających do uzyskania pełnego rozwiązania projektowego. Rozwiązanie projektowe nowej kopalni powinno pozwolić nie tylko na jej zbudowanie. Powinno przede wszystkim zapewnić - mówiąc bardzo ogólnie - uzyskanie maksymalnych efektów gospodarczych w wyniku wyeksploatowania kopalni ze złoża, przy poniesieniu jak najmniejszych nakładów finansowych na jego zagospodarowanie w danych warunkach górniczo-geologicznych.

Dążenie to, mając miejsce na etapie tworzenia rozwiązania projektowego, prowadzi do uzyskania optymalnych wielkości parametrów charakteryzujących wielkość i model kopalni. Jest to możliwe na drodze analiz optymalizacyjnych, przeprowadzanych za pomocą odpowiednich metod i weryfikacji ich wyników w praktyce projektowej. Analizy te powinny być przeprowadzone w oparciu o kryteria ekonomiczne, przy uwzględnieniu ograniczeń natury górniczo-geologicznej i technicznej. Dąży się przy tym do maksymalnego wykorzystania złoża w obszarze górniczym i do maksymalnego wykorzystania będących do dyspozycji środków technicznych, stanowiących wyposażenie poszczególnych ogniw procesu technologicznego wydobycia.

2. ANALIZA PARAMETRÓW WIELKOŚCI KOPALNI

a) Wydobycie kopalni

W pierwszej fazie prac projektowych nad zagospodarowaniem złoża silnie metanowego w ROW (pięć pierwszych kopalni), uważano, że maksymalne możliwe do uzyskania wydobycie z jednej kopalni wynosi 4000 t/d. Opanowanie zagrożenia metanowego, wprowadzenie mechanizacji robót eksploatacyjnych oraz elektryfikacja dołu kopalni pozwoliła na stopniowe zwiększanie wielkości wydobycia kopalni. Następowo to zarówno w kopalniach już zbudowanych na drodze ich modernizacji i rozbudowy, jak również w projektach nowych kopalni (tablica 1). W konsekwencji doprowadziło to do ustalenia się poglądu, że maksymalne, a zarazem najkorzystniejsze, wydobycie kopalni w warunkach ROW przy podanych poniżej zasobnościach i powierzchniach obszarów górniczych wynosi 12000 t/d. Wielkość ta zostanie bardziej szczegółowo uzasadniona w dalszym ciągu rozważań.

Wskaźnik natężenia eksploatacji określa się jako wielkość wydobycia kopalni odniesioną do powierzchni obszaru górniczego. Jest to więc wielkość wydobycia z jednostki powierzchni.

Wskaźnik natężenia eksploatacji charakteryzuje koncentrację wydobycia na etapie projektowania, a jego kształtowanie się w kopalniach nowych i projektowanych w ROW przedstawia rys. 1.

b. Powierzchnia obszaru górniczego

Wielkości obszarów górniczych kopalni w ROW zostały wyznaczone w początkowej fazie projektowania jego zagospodarowania. Przy przyjęciu typu ko-

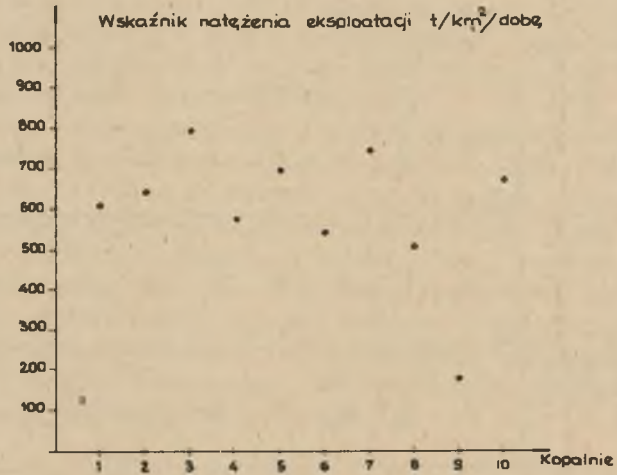
Tablica 1

Parametry charakteryzujące wielkość kopalń w Rybnickim Okręgu Węglowym

Lp.	Kopalnia	Wydobycie dobowe		Powierzchnia obszaru górniczego		Okres istnienia kopalni		Zasobność złoże	
		t/d	t/d	km ²	km ²	lata	lata	t/m ²	t/m ²
		a ^{x)}	b ^{xx)}	a	b	a	b	a	b
1	Jastrzębie	4000	10000	16,4	16,4	90	52	9,8	10,42
2	Moszczenica	4000	12000	18,6	18,6	96	77	8,65	10,1
3	Manifest Lipcowy	10000	13000	16,4	16,4	85	72	16,3	17,4
4	Borynia	8000	10000	16,6	17,4	76	65	10,5	11,2
5	XXX-lecia PRL	15000	15000	21,4	21,4	66	66	14,9	14,9
6	Świerklańcy	8000	8000	14,7	14,7	67	67	8,8	8,8
7	Suszec	12000	12000	16,2	16,2	70	70	11,1	11,1
8	Kaczyce	12000	12000	23,6	23,6	67	67	8,7	8,7
9	Warszowice	6000	6000	33,7	33,7	69	69	9,2	9,2
10	Pawłowice	12000	12000	16,5	16,5	53	53	5,85	5,85

x) wg pierwotnej koncepcji lub ZTE

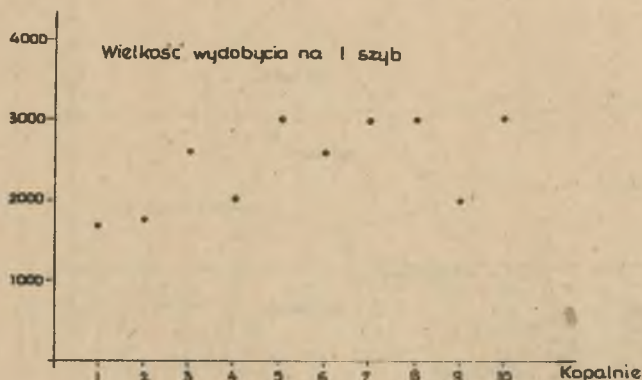
xx) wg aktualnego ZTE



Rys. 1. Kształtowanie się wskaźnika natężenia eksploatacji w kopalniach ROW



Rys. 2. Kształtowanie się zasobności złota w obszarach górniczych kopalń ROW



Rys. 3. Kształtowanie się wskaźnika wielkości wydobycia na 1 szymb w kopalniach ROW

palni zespołowej, zasadniczy wpływ na ustalenie wielkości obszarów kopalń wywarły analizy optymalizacyjne wykonane za pomocą metody R. Bromowicza - M. Jawienia. Wielkości obszarów kopalń kształtowały się w granicach 16-22 km² (tablica 1).

Wyznaczone optymalne wielkości obszarów górniczych były korygowane w praktyce projektowej z uwagi na warunki naturalne złoża w Okręgu, a więc z uwagi na występowanie uskoków o znacznych zrzutach, sposób zalegania złoża, jego zasobność i typy węgla. Tak więc można stwierdzić, że granica kopalń dotychczas zbudowanych w Okręgu są w większości przypadków granicami naturalnymi (rys. 4).

c. Okres istnienia kopalni

Został on ustalony na drodze analiz optymalizacyjnych, przeprowadzonych za pomocą metody R. Bromowicza - M. Jawienia i dla kopalni ROW waha się w granicach 60-80 lat. Okres istnienia jest dla wszystkich kopalń Okręgu w zasadzie ten sam, z kilkoma wyjątkami.

W początkowej fazie projektowania zagospodarowania złoża w Okręgu był nieco dłuższy i sięgał 100 lat z uwagi na małą - jak podano powyżej - wielkość wydobycia kopalni.

d. Zasobność złoża

W warunkach ROW zasobność złoża waha się w granicach od 8,7 do 17,4 t/m². Do górnej granicy zbliża się zasobność w obszarach dwóch kopalń: "Manifest Lipcowy" i XXX-lecia PRL". W pozostałych obszarach zasobność ta kształtuje się na poziomie 8,7-11,2 t/m². Generalnie można stwierdzić jednak, że zasobność obecnie zagospodarowywanych obszarów jest nieco niższa



Rys. 4. Granice kopalń i lokalizacja szybów w obszarach górniczych ROW (Stan prac proj. z roku 1964)

w stosunku do obszarów kopalń czynnych. Obszary bardziej zasobne były zagospodarowywane w pierwszej kolejności.

3. ANALIZA ELEMENTÓW MODELU KOPALNI

a) Udostępnienie pionowe złoża

Jak zasadę przy lokalizacji szybów w obszarach górniczych kopalń projektowanych w pierwszej fazie zagospodarowania ROW przyjęto minimalizację kosztów transportu węgla na poziomach. Dlatego też kopalnie te posiadały zakład główny położony centralnie w obszarze górniczym. Oparcie się na teorii kopalni zespołowych spowodowało projektowanie szybów peryferyjnych w głównej mierze parami w poszczególnych obszarach elementarnych kopalń (rys. 4).

Ilość szybów, projektowana w obszarze górniczym kopalni, zależy głównie od przyjętego typu kopalni, przy ustaleniu minimalnej ilości szybów ze względów wentylacyjnych. Kopalnie zaprojektowane i wybudowane w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych posiadają po 5-7 szybów. Bardziej miarodajnie ilość szybów kopalni obrazuje wskaźnik wielkości wydobycia, przypadającego na jeden szyb. Dla podanego okresu działalności projektowej i inwestycyjnej w ROW wynosi on od 1666 do 3000 t/d i 1 szyb (rys. 3).

Tabela 2

Charakterystyka modeli kopalń w Rybnickim Okręgu Węglowym

Lp.	Kopalnia	Ilość poziomów wydobywczych		Wysokość poziomów m		Ilość szybów	
		a ^{x)}	b ^{xx)}	a	b	a	b
1	Jastrzębie	2	2	120, 120	120, 120	6	6
2	Moszczenica	2	2	120, 120	120, 120	5	7
3	Manifest Lipcowy	1	1	125	125	7	7
4	Borynia	2	2	100, 100	100, 125	5	5
5	XXX-lecia PRL	2	2	125, 125	125, 125	5	5
6	Świerklany	2	2	190, 125	190, 125	3	3
7	Suszec	2	2	200, 200	200, 200	4	4
8	Kaczyce	2	2	150, 150	150, 150	4	4
9	Warzowice	1	1	125	125	3	3
10	Pawłowice	2	2	150, 150	150, 150	4	4

x) w pierwszej koncepcji lub ZTE

xx) w aktualnym ZTE

b. Podział złoża na poziomy

Kopalnie były projektowane głównie jako dwupoziomowe za wyjątkiem kopalń "Manifest Lipcowy" i "XXX-lecia PRL", odznaczających się większą zasobnością złoża (tablica 2). Optymalną wysokość poziomu dla warunków złoża w pierwszych pięciu kopalniach ustalono jako równą 100-125 m (tablica 2).

c. Udostępnienie pokładów na poziomach

Dla warunków złoża w kopalniach ROW przyjęto kamienny sposób udostępnienia pokładów na poziomach. Z głównego przekopu (wytycznej) prowadzi się przecznice polowe, udostępniające poszczególne pola eksploatacyjne. Ustalenie optymalnych odstępów między przecznicami polowymi było utrudnione z uwagi na występujące liczne zaburzenia w zaleganiu pokładów. Stąd też praktycznie przyjmowano odstęp między przecznicami polowymi równy 1000-1500 m. Kamienny sposób udostępnienia pokładów na poziomach, choć drogi inwestycyjnie, umożliwia racjonalne udostępnienie wszystkich partii silnie zaburzonego złoża na poziomie oraz umożliwia uzyskanie dużej koncepcji wydobywania z poziomu.

4. AKTUALNE TENDENCJE W PROJEKTOWANIU WIELKOŚCI I MODELU KOPALNI

4.1. Wielkość kopalni

Jak już podano poprzednio, w praktyce projektowej ustalili się poglądy, że maksymalne a zarazem najkorzystniejsze wydobywanie kopalni wynosi 12000 t netto/d, przy projektowaniu modelu dwupoziomowego. Za tą wielkością wydobywania kopalni przemawiają następujące względy:

- możliwość rozwinięcia frontu eksploatacyjnego na poziomie z uwagi na zasobność złoża,
- względy wentylacyjne w warunkach silnej metanowości złoża,
- optymalna wydajność urządzeń wyciągowych.

Przekroczenie tej wielkości wydobywania w rozwiązaniu projektowym nowej kopalni powoduje nieproporcjonalny wzrost nakładów na budowę kopalni. Powierzchnia obszaru górniczego i okres istnienia kopalni kształtują się na poziomie takim, jak to podano poprzednio dla pierwszych pięciu kopalń. Wyjątkiem jest tutaj kopalnia "Warszowice", której znacznie większy obszar (33,7 km²) z uwagi na małą zasobność złoża na projektowanych poziomach.

4.2. Model kopalni

W budowanych i projektowanych obecnie kopalniach dąży się do lokalizowania zakładu głównego poza zasobną częścią złoża, w celu minimalizacji zasobów w filarach ochronnych szybów. Ponadto dąży się do lokalizacji szybów na granicach obszarów górniczych dla objęcia wspólnym filarem szybów

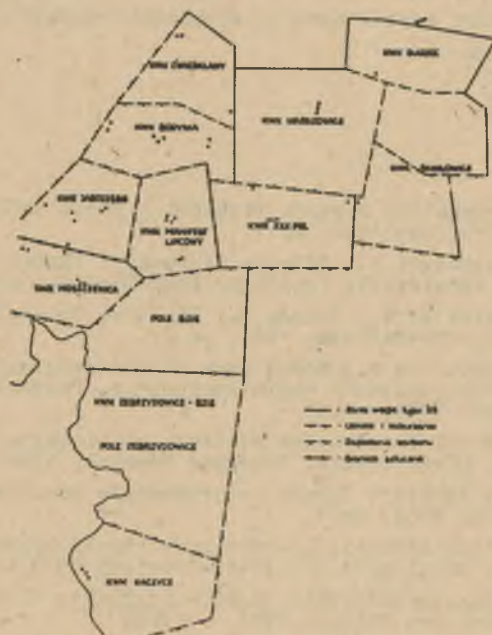
siednich kopalń, a w niektórych przypadkach w innych filarach (rzeki, granica państwa).

Dąży się do minimalizacji ilości szybów. Jest to możliwe przez zwiększenie średnicy szybów do 8,5 m oraz przez zaprojektowanie szybu wydobywczego jako wydechowego. Wskaźnik wielkości wydobycia na 1 szyb osiąga wielkość 3000 t/d 1 1 szyb (rys. 3).

Z uwagi na zasobność złoża w obszarach górniczych oraz nachylenie pokładów, nowe kopalnie budowane lub projektowane mają model dwupoziomowy. Umożliwia on uzyskanie dużej koncentracji wydobycia kopalni.

Wysokość poziomu zwiększa się do 150 m, a nawet 200 m (kop. Suszec) dla dysponowania odpowiednią wielkością zasobów na poziomie. W sprzyjających warunkach górniczo-geologicznych poziomy wydobywcze kopalń sąsiednich zakłada się na tych samych głębokościach. Umożliwia to budowę poziomu z obszarów sąsiednich kopalń. W obszarach górniczych części południowej ROW, wskutek zapadania się karbonu, a tym samym zalegania węgla koksującego na większych głębokościach, konieczna jest budowa poziomów wydobywczych na głębokościach 1000-1200 m.

Udostępnienie pokładów na poziomach w dalszym ciągu projektuje się przy zastosowaniu sposobu kamiennego, przy dążeniu do prostego układu wyrobisk udostępniających i minimalnego ich zakresu.



Rys. 5. Granice kopalń i lokalizacja szybów w obszarach górniczych ROW (stan zagospodarowania z roku 1979)

5. PODSUMOWANIE

Prowadzone w ciągu ostatnich dwudziestu lat prace projektowe i inwestycyjne w zakresie budowanych nowych kopalni w Rybnickim Okręgu Węglowym doprowadziły do wybudowania nowych sześciu kopalń węgla koksującego. Trzy kopalnie są aktualnie w budowie, a trzy w projektowaniu. W związku z tym nagromadzono pewną sumę doświadczeń które pozwalają stwierdzić, jaka jest najkorzystniejsza wielkość kopalni i jaki jest najkorzystniejszy model kopalni dla warunków złoża silnie metanowego w ROW. Znajduje to odbicie w aktualnie panujących tendencjach w projektowaniu nowych kopalń w ROW, które można sprowadzić do poniższych najbardziej istotnych kwestii, będących podsumowaniem całości rozważań:

1. Maksymalne wykorzystanie złoża i wydajności środków technicznych, a tym samym maksymalne wykorzystanie poszczególnych ogniw procesu technologicznego wydobycia.
2. Projektowanie zdolności wydobywczej nowych kopalń w wysokości 12 tys. t netto/d.
3. Projektowanie modelu kopalni jako dwupoziomowego, przy wysokości poziomu równej 150-200 m.
4. Sięganie po zasoby węgla koksującego na dużych głębokościach dotychczas pozabilansowych - 1000-1200 m.
5. Minimalizacja zasobów uwięzionych w filarach ochronnych szybów, przez minimalizację ilości szybów oraz lokalizowanie szybów w najmniej zasobnej części złoża.

LITERATURA

- [1] Borecki M.: Perspektywy rozwoju techniki i badań naukowych w górnictwie. Projekty-Problemy 1966, nr 1.
- [2] Cierpisz S., Sosnowski P.: Zasady, kierunki i zakres projektowania koncentracji w kopalniach. Projekty-Problemy 1964, nr 9.
- [3] Hanke E., Parysiewicz W., Ciszak E.: Niektóre problemy w projektowaniu kopalń. Projekty-Problemy 1964, nr 2.
- [4] Karbownik A., Poloczek F.: Model kopalni dla eksploatacji wiązki poziomo zalegających pokładów węgla kamiennego. Projekty-Problemy, Budownictwo Węglowe 1978, nr 5.
- [5] Krupański B.: Model i optymalna wielkość głębinowych kopalń zespołowych w Zagłębiu Górnosląskim. Przegląd Górniczy 1958, nr 11.
- [6] Parysiewicz W.: Niektóre zasady projektowania koncentracji wydobycia. Projekty-Problemy 1964, nr 7.
- [7] Paździora J.: Projektowanie nowoczesnych kopalń węgla kamiennego w świetle zadań i możliwości. Projekty-Problemy 1970, nr 7-8.
- [8] Paździora J.: Zagospodarowanie rejonów węglowych w Polsce. Projekty-Problemy, Budownictwo Węglowe 1976, nr 7-8.
- [9] Paździora J.: Nowoczesność rozwiązań projektowych w świetle skracania cykli budowy kopalń węgla kamiennego. Projekty-Problemy, Budownictwo Węglowe 1977, nr 3-4.

- [10] Borecki M.: Nowe podstawy dla projektowania kopalń głębinowych, oś-
na koncentracji produkcji. Przegląd górniczy, 1964.

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВЕЛИЧИНЫ И МОДЕЛИ
СОВРЕМЕННОЙ ШАХТЫ КАМЕННОГО УГЛЯ НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ
РЫБНИЦКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Резюме

В статье производится анализ и оценка формирования параметров, характе-
ризующих величину и модель шахты. На примере построенных и проектируемых
шахт Рыбницкого угольного бассейна.

Намечаются актуальные тенденции в проектировании величин и модели шахты.

TRENDS IN DESIGNING SIZE AND MODEL OF THE MODERN COALLIERY

Summary

The paper analyses and evaluates the values of parameters that define
the magnitude and model of the colliery. As the example of the mine alre-
ady operating or in the design stage a ROW mining district coallierly was
taken. Actual trends in designing coallierly in terms of size and model
are presented.