

Józef PAŹDZIORA

PROJEKTOWANIE REKONSTRUKCJI KOPALNI

Streszczenie. W artykule omówiono rodzaje inwestycji i zasady projektowania rekonstrukcji kopalń.

1. Pojęcia podstawowe

Podział górniczych przedsięwzięć inwestycyjnych określa instrukcja Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z roku 1973. Oprócz tego podziału spotykamy się też z podziałem wykorzystywanym do analizy kierunków inwestowania [1].

Według tego podziału rozróżnia się:

- 1) inwestycje utrzymujące działalność kopalni, obejmujące inwestycje odtworzeniowe i inwestycje zapewniające możliwość eksploatacji złoża,
- 2) inwestycje rozwojowe, polegające na budowie nowych kopalń i na rozwoju zdolności produkcyjnych kopalń istniejących.

Do inwestycji utrzymujących działalność kopalnialiczamy wszystkie te inwestycje, których celem jest zapewnienie ciągłości procesu technologicznego i utrzymania wydobycia w miarę wybierania poszczególnych pokładów lub części złoża w granicach nadania kopalni oraz stopniowego zużycia maszyn i urządzeń. Są to inwestycje odtworzeniowe.

Projektując nową kopalnię uwzględnia się najwyższy poziom techniki i technologii górniczej, najnowsze maszyny i urządzenia oraz rozwiązania techniczne i organizacyjne znane w okresie projektowania bądź przewidywane do wdrożenia w najbliższym czasie. Wiadomo, że technika rozwija się bezustannie, wybudowana kopalnia natomiast smussona jest prowadzić swą działalność przy sadanym jej w procesie projektowania wyposażeniu technicznym i określonej technologii. Wyposażenie techniczne kopalni zmienia się stopniowo w miarę wymiany zużytych ekonomicznie lub technicznie maszyn i urządzeń. Zmiany te jednak ograniczone są w zasadzie sztywnym modelem kopalni. W ten sposób po jakimś czasie kopalnia przestaje spełniać wymogi nowoczesnego zakładu górniczego, staje się przestarzała. Na pewnym etapie jej istnienia konieczne jest podjęcie działalności inwestycyjnej zmierzającej do unowocześnienia, czyli modernizacji kopalni - przy wymiernych korzyściach gospodarczych (wydajność, koszt własny, cena sbytu) uzyskiwanych z tego tytułu. Są to inwestycje modernizacyjne. Należą one także do inwestycji utrzymujących działalność kopalni.

Rozróżnia się również inwestycje odtworzeniowo-modernizacyjne łączące cechy inwestycji odtworzeniowych i modernizacyjnych.

W sprawie kryteriów i podziału inwestycji modernizacyjnych w przemyśle, a także inwestycji odtworzeniowo-modernizacyjnych obowiązuje zarządzenie nr 66 Prezesa Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 1977 r. [2].

Inwestycje rozwojowe mają na celu uzyskanie wzrostu potencjału wydobywczego górnictwa. Inwestycje rozwojowe w czynnych kopalniach określa się mianem rozbudowy kopalni.

W prognozowaniu, programowaniu i planowaniu rozwoju przemysłu węglowego wyróżnia się "kopalnie silnie rozbudowywane" i "kopalnie o umiarkowanej rozbudowie". Kopalnie silnie rozbudowywane charakteryzują się wg założeń techniczno-ekonomicznych (ZTE) przyrostem dobowego wydobycia większym niż 50% - porównując dobowe wydobycie kopalni przed rozpoczęciem i po zakończeniu rozbudowy. Kopalnie saliczone do kopalń o umiarkowanej rozbudowie charakteryzują się przyrostem dobowego wydobycia w granicach 10 do 50%.

Rozbudowa kopalni jest preferowaną działalnością inwestycyjną, gdyż jej kapitałochłonność dla uzyskania przyrostu wydobycia jest niższa niż w przypadku inwestycji rozwojowych polegających na budowie nowych kopalń, a ponadto krótszy jest czas, w ciągu którego uzyskuje się określony przyrost zdolności produkcyjnej.

Tabela 1

Kapitałochłonność inwestycji produkcyjnych
w przemyśle węglowym w latach 1976-1977

Wyszczególnienie	Wskaźnik kapitałochłonności	
	Na uzyskanie przyrostu bądź stworzenie zdolności produkcyjnej, mln zł/1000 t/a	Na utrzymanie wydobycia zł/t
Kopalnie silnie rozbudowywane	307,18	43,44
Kopalnie o umiarkowanej rozbudowie	234,87	51,06
Średnio dla kopalń rozbudowywanych	294,40	47,25
Kopalnia "Czeczot"	441,70	-
Kopalnia "ZMP"	645,20	-
Kopalnia "Suszec"	693,50	-
Średnio dla nowych kopalń	547,37	-

W tabeli 1 podano dla przykładu średnie wartości wskaźników kapitałochłonności inwestycji na uzyskanie przyrostu wydobycia i utrzymanie wydobycia w czynnych kopalniach w latach 1976 i 1977 oraz planowane wskaźniki kapitałochłonności inwestycji dla kopalń "Czeczot", "ZMP" i "Suszec" [3].

Można ze znacznym stopniem prawdopodobieństwa przyjąć, że obecne (w 1982 roku) relacje między kapitałochłonnością poszczególnych rodzajów inwestycji rozwojowych są podobne do relacji z okresu 1976-1980.

Należy w tym miejscu podkreślić, że aktualne i perspektywiczne potrzeby gospodarki narodowej narzucają konieczność realizacji inwestycji rozwojowych w przemyśle węglowym, zarówno w postaci rozbudowy czynnych kopalń, jak i budowy nowych kopalń węgla kamiennego.

W górnictwie przyjęł się termin "rekonstrukcja" kopalni na określenie inwestycji odtworzeniowych i rozwojowych w kopalniach czynnych. Powszechność stosowania tego terminu w praktyce jest powodem, że będziemy się nim posługiwali w dalszej części naszych rozważań, używając go na określenie inwestycji o charakterze odtworzeniowym oraz rozwojowym w kopalniach czynnych.

M. Hajdasiński [1] podaje następującą definicję pojęcia "rekonstrukcja" kopalni: "Za rekonstrukcję należy uznać tego rodzaju działalność inwestycyjną w zakładzie istniejącym, która wykracza poza potrzeby utrzymywania prostej reprodukcji procesu technologicznego zakładu. Względny praktyczny powodują, iż konieczne jest dokonanie podziału rekonstrukcji z punktu widzenia jej wpływu na poziom produkcji kopalni. Zgodnie z przeprowadzonymi rozważaniami wyróżniamy tu więc:

- a) rekonstrukcję bez wzrostu wydobywania, w wyniku której - w porównaniu do stanu kopalni pozostawionej bez rekonstrukcji - poprawy doznają same tylko podstawowe wskaźniki ekonomiczne pracy kopalni (wydajność, koszt własny, cena zbytu).
- b) rekonstrukcję ze wzrostem wydobywania, w rezultacie której wzrostowi wydobywania kopalni może towarzyszyć równoczesna poprawa podstawowych wskaźników ekonomicznych pracy kopalni".

"Zawężając to, w gruncie rzeczy ogólne w swej treści sformułowanie, do problematyki inwestycyjnej w górnictwie - rekonstrukcją nazywa się tu proces inwestycyjny odbywający się w kopalni czynnej, który przez zmianę struktury majątku trwałego kopalni zmienia jednocześnie przynajmniej niektóre z jej zasadniczych parametrów technicznych i ekonomicznych".

Dla porządku należy jeszcze zaznaczyć, że pojęcie "rekonstrukcja" używane w odniesieniu do inwestycji górniczych ma sens odmienny od przyjętego w innych gałęziach wiedzy (architektura, budownictwo, historia sztuki, itp.), gdzie pod pojęciem rekonstrukcja rozumie się odtwarzanie na nowo czegoś wg zachowanych wzorów, fragmentów czy materiału ikonograficznego.

2. Zasady projektowania rekonstrukcji kopalń

W związku z rekonstrukcją kopalni czynnej wyłaniają się dwa problemy. Pierwszym z nich jest ustalenie czasu, w którym powinna nastąpić interwencja o charakterze rekonstrukcyjnym, drugim - określenie optymalnego zakresu tej interwencji.

Z rekonstrukcją związany jest bądź wzrost wydobywania, bądź utrzymanie go na poziomie dotychczasowym. Warunkiem dokonania rekonstrukcji są więc odpowiednio duże zasoby, gwarantujące dostatecznie długi okres działalności produkcyjnej danej kopalni po rekonstrukcji, a przez to opłacalność jej przeprowadzenia. Tak więc obok osiągnięcia wzrostu produkcji, bądź utrzymania jej na dotychczasowym poziomie, istotne znaczenie mają względy ekonomiczne. Konieczne jest porównanie osiąganego w danej kopalni poziomu kosztów własnych i akumulacji przed rekonstrukcją z poziomem przewidywanym do uzyskania w wyniku dokonania planowanej rekonstrukcji, a ponadto porównanie tych wskaźników ze wskaźnikami osiąganymi w innych kopalniach czynnych i nowych (projektowanych w danym czasie) o podobnych warunkach geologiczno-górnictwowych. Uzyskanie określonych efektów ekonomicznych jest więc kolejnym nieodzownym warunkiem podjęcia rekonstrukcji kopalni. Spodziewane efekty ekonomiczne są usasadnieniem poniesienia nakładów inwestycyjnych.

W praktyce i teorii projektowania kopalni wykształciła się tzw. wariantowa metoda optymalizacji zamierzeń rekonstrukcyjnych. Istotą tej metody jest wytypowanie szeregu realnych z punktu widzenia technicznego wariantów rekonstrukcji kopalni, ocena ich ekonomicznej efektywności, a następnie wybór wariantu najkorzystniejszego do realizacji.

W sposobie postępowania w metodzie wariantów rekonstrukcji kopalni można najogólniej wyróżnić pięć charakterystycznych etapów [5, 6, 7, 4, 1]:

- 1) inwentaryzację stanu kopalni,
- 2) analizę technicznych możliwości rozwoju kopalni,
- 3) opracowanie projektów koncepcyjnych wariantów rekonstrukcji,
- 4) ocenę ekonomiczną opracowanych wariantów i wybór wariantu optymalnego,
- 5) realizację dalszych stadiów dokumentacji projektowanej inwestycji.

2.1. Inwentaryzacja stanu kopalni

Jej celem jest ustalenie stanu kopalni istniejącego w momencie przed rozpoczęciem planowanej rekonstrukcji. Znajomość stanu istniejącego powinna być punktem wyjścia do rozważań na temat projektowanych zmian na przyszłość.

W inwentaryzacji stanu kopalni wyróżnia się:

- 1) bilans zasobów kopaliny,
- 2) inwentaryzację majątku produkcyjnego,
- 3) bilans siły roboczej,
- 4) aktualne wskaźniki techniczno-ekonomiczne kopalni.

Bilans zasobów kopaliny. Każda kopalnia opracowuje roczny bilans zasobów, będący różnicą między stanem zasobów na początku i na końcu danego roku. Bilans dotyczący roku poprzedzającego rozpoczęcie rekonstrukcji stanowi podstawę do rozważań nad celowością rekonstrukcji. W bilansie tym zasoby przemysłowe i operatywne powinny być ujęte w rozbięciu na poszczególne

gólne partie obszaru górniczego, poziomy wydobywcze i pokłady - z wyodrębnieniem kategorii rozpoznania oraz typów węgla.

Inwentaryzacja majątku produkcyjnego. Sprowadza się ona do ustalenia faktycznego stanu środków majątku trwałego kopalni. Należy rozróżnić:

- inwentaryzując ilościową wraz z charakterystyką techniczną majątku trwałego,
- ustalenie wartości bieżącej istniejącego majątku trwałego.

Inwentaryzację ilościową wraz z charakterystyką techniczną majątku trwałego sporządza się w podziale na poszczególne ogniwa produkcyjne procesu technologicznego. Wyróżnić można osiem następujących zasadniczych ogniw produkcyjnych kopalni:

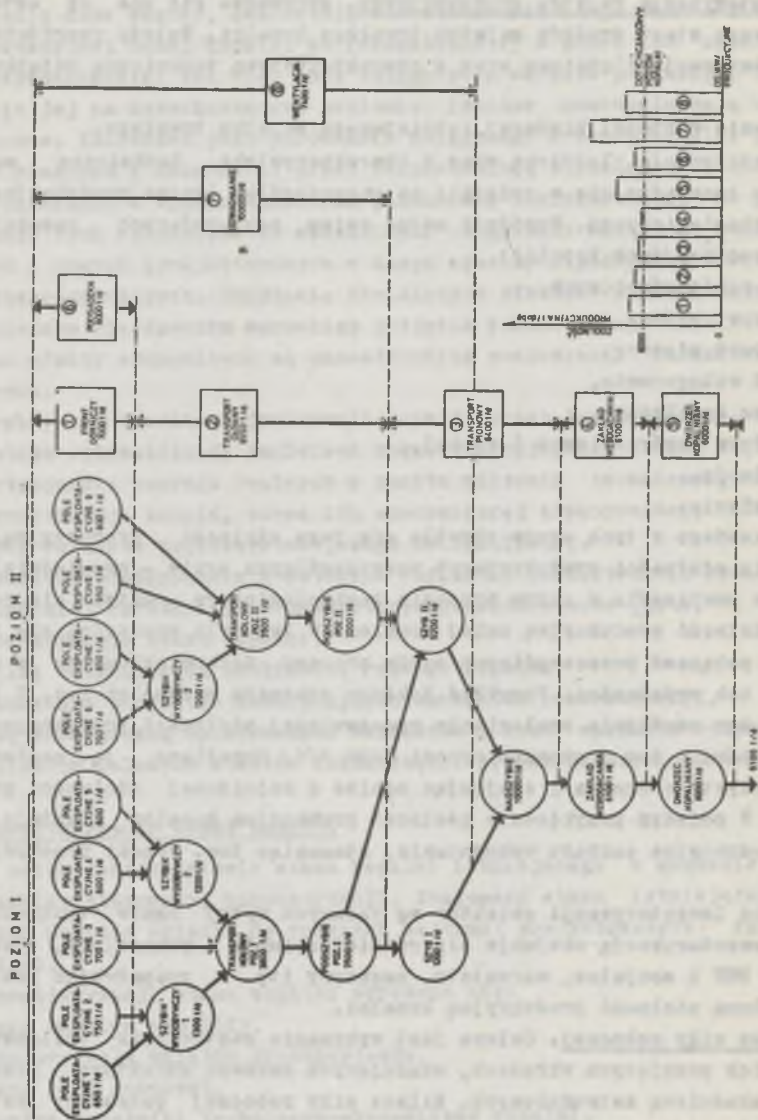
- front robót górniczych,
- transport główny,
- transport pionowy,
- zakład wzbogacania,
- dworzec kopalniany,
- podsadzka (hydrauliczna i sucha),
- wentylacja,
- odwadnianie.

Dla każdego z tych ogniw określa się jego zdolność produkcyjną. Na podstawie zdalności produkcyjnych poszczególnych ogniw - uwzględniając ich wzajemne powiązania w całym procesie technologicznym - ustala się rzeczywistą zdolność produkcyjną całej kopalni. W tym celu sporządza się ideowy schemat połączeń poszczególnych ogniw procesu technologicznego z zaznaczeniem ich wydajności. Przykład takiego schematu podano na rys. 1 [4]. Schemat ten umożliwi znalezienie rzeczywistej zdolności produkcyjnej kopalni, która w tym przypadku wynosi 6100 t/d. Określono ją zestawiając razem wszystkie ogniwa i znajdując ogniwo o najniższej zdolności produkcyjnej. W podanym przykładzie zdolność produkcyjną kopalni limituje zdolność produkcyjna zakładu wzbogacania, stanowiąc tzw. "wąski przekrój" kopalni..

Oprócz inwentaryzacji obiektów wg podanych wyżej ogniw technologicznych, inwentaryzacją obejmuje się również obiekty pomocnicze, jak np. obiekty BHP i socjalne, warsztaty, magazyny itp. - rozpatrując ich wpływ na ustaloną zdolność produkcyjną kopalni.

Bilans siły roboczej. Celowe jest wykonanie zestawienia (bilansu) we wszystkich przyjętych układach, ukazujących zarówno strukturę ilościową jak i jakościową zatrudnionych. Bilans siły roboczej potrzebny jest do określenia i dokonania oceny zakresu przyszłych zmian kadrowych spowodowanych rekonstrukcją kopalni.

Aktualne wskaźniki techniczno-ekonomiczne kopalni. Chodzi tu o takie parametry osiągnięte przez kopalnię przed rekonstrukcją, jak wielkość wydobycia, wydajność, koszt własny, cena sbytu, wielkość odpisów amortyzacyj-



Rys. 1. Schemat połączeń poszczególnych ogniw procesu technologicznego w kopalni i ich wydajności produkcyjne

nych itp. Znajomość tych wskaźników jest niezbędna do porównania ze wskaźnikami spodziewanymi po rekonstrukcji kopalni.

2.2. Analiza technicznych możliwości rozwoju kopalni

Analiza jest dokonywana w obrębie tych samych elementów procesu technologicznego, jakie uprzednio podlegały inwentaryzacji. Przeprowadzona jest ona w odniesieniu do poszczególnych elementów (zasoby, majątek produkcyjny, siła robocza). Jednocześnie ujmuje się kompleksowo wszystkie występujące między nimi wzajemne powiązania.

Analizę dokonuje się w dwóch aspektach:

- możliwości przyrostu zasobów i ich wykorzystania,
- możliwości zmian stanu majątku produkcyjnego oraz stanu zatrudnienia kopalni.

W analizie możliwości przyrostu i wykorzystania bazy zasobowej można wyróżnić dwa przypadki:

- gdy istnieją warunki do powiększania zasobów kopalni,
- gdy brak jest jakichkolwiek możliwości ich przyrostu.

Żadna z tych ewentualności nie przesądza podjęcia rekonstrukcji. Może ona być prowadzona w obu przypadkach, tak ze wzrostem zdolności produkcyjnej, jak też przy stałym jej poziomie. Każdorazowo zależeć to będzie od wielu czynników, ostatecznie jednak od wielkości zasobów i od - uznano za optymalny czas trwania zrekonstruowanej kopalni.

W ramach związanego z rekonstrukcją przyrostu zasobów może nastąpić:

- scalenie dwóch lub kilku kopalń,
- przyłączenie do kopalni istniejącej zasobów dotychczas górniczo nie zagospodarowanych,
- przyłączenie do kopalni istniejącej części zasobów dotychczas górniczo nie zagospodarowanych,
- przyłączenie do kopalni istniejącej części zasobów sąsiadującej kopalni w wyniku regulacji granic między kopalniami,
- zwiększenie stanu posiadania zasobów przemysłowych kopalni i ich jakości w wyniku lepszego rozeznania zasobów głębiej zalegających, posabilansowych w ramach istniejącego obszaru górniczego lub w związku ze zmianą kryteriów bilansowości.

Analizę możliwości zmian stanu majątku produkcyjnego oraz stanu zatrudnienia kopalni w wyniku rekonstrukcji dokonuje się w oparciu o szczegółową i wszechstronną charakterystykę stanu majątku trwałego i schemat powiązań poszczególnych ogniw procesu technologicznego. Rozpatruje się wszelkie realne możliwości takich zmian w majątku trwałym, które doprowadziłyby do polepszenia ekonomicznych efektów działalności kopalni, przede wszystkim poprzez wzrost wydobywania i wydajności pracy oraz likwidację przestarzałych elementów tego majątku. Dokonuje tego zespół fachowców, który ustala:

- górne granice możliwych do osiągnięcia zdolności produkcyjnych poszczególnych ogniw technologicznych,
 - praktyczne możliwości unowocześnienia poszczególnych procesów technologicznych oraz modernizacji parku maszynowego,
 - możliwości zbilansowania zatrudnienia, w którego strukturze jakościowej i ilościowej rekonstrukcja może spowodować zmiany,
 - możliwości zbytu dodatkowego wydobycia, jakie jest możliwe do uzyskania dzięki rekonstrukcji kopalni,
- a także możliwość przyjęcia innych kryteriów wynikających z funkcji celu.

2.3. Opracowanie wielowariantowych projektów koncepcyjnych rekonstrukcji

Po ustaleniu możliwych do realizacji wariantów rekonstrukcji opracowuje się wielowariantowy projekt koncepcyjny rekonstrukcji kopalni. Efektem finalnym tego projektu jest ustalenie dla każdego wariantu - w oparciu o dokumentację projektową - zestawu wskaźników i parametrów charakteryzujących rekonstrukcję pod względem technicznym oraz efektów ekonomicznych. W projekcie tym każdy wariant rekonstrukcji scharakteryzowany jest takimi danymi, jak: nakłady inwestycyjne, czas trwania rekonstrukcji, wydobycie kopalni, wydajność, jakość produktów, koszt własny wydobycia, cena zbytu, struktura majątku trwałego po rekonstrukcji itp.

Porównanie wskaźników technicznych związanych z rekonstrukcją kopalni ze wskaźnikami charakterystycznymi dla stanu przed rekonstrukcją jest podstawą oceny zmian z technicznego punktu widzenia. Zestaw wskaźników ekonomicznych, porównywalnych wprost lub za pomocą określonej formuły matematycznej, uznanej za miarę ekonomicznej efektywności, umożliwi z kolei ekonomiczną charakterystykę rekonstrukcji.

2.4. Ocena ekonomiczna rozpatrywanych wariantów i wybór wariantu optymalnego

Ostatnie słowo przy podejmowaniu decyzji o przyznaniu pierwszeństwa jednemu z rozpatrywanych wariantów projektowych należy w zasadzie do ekonomistów, którzy na podstawie przyjętych kryteriów ekonomicznej oceny efektywności inwestycji dokonują wyboru wariantu najkorzystniejszego, przyjętego następnie do realizacji.

Nie we wszystkich przypadkach jednak jedynym kryterium wyboru optymalnego wariantu projektowego jest kryterium ekonomicznej oceny efektywności inwestycji. W niektórych przypadkach o wyborze wariantu projektowego mogą decydować wyższe racje gospodarcze, dyktowane potrzebami gospodarki narodowej, jak np. w odniesieniu do eksploatacji węgla typu 37 lub tp.

2.5. Sporządzanie dalszych stadiów dokumentacji projektowej

Ostatnim etapem prac projektowych związanych z rekonstrukcją kopalni jest rozbudowanie koncepcji wybranego wariantu do takiego zakresu, aby

stała się możliwa praktyczna realizacja projektu. Chodzi o opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych rekonstrukcji oraz projektów technicznych dla poszczególnych obiektów inwestycyjnych w zakresie budownictwa górniczego specjalnego i innych przewidzianych do realizacji w ramach rekonstrukcji. Założenia techniczno-ekonomiczne - po zatwierdzeniu - są założeniami do projektów technicznych obiektów inwestycyjnych i stanowią podstawę do uruchomienia finansowania inwestycji. Na podstawie projektów technicznych przebiega faza realizacji rekonstrukcji.

LITERATURA

- [1] Hajdasieński M.: Metoda ekonomicznej oceny efektywności rekonstrukcji kopalń. Praca doktorska. AGH. Kraków 1970.
- [2] Zarządzenie nr 66 Prezesa Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 1977 r. w sprawie kryteriów i podziału inwestycji modernizacyjnych w przemyśle.
- [3] GBSiPG: Wskaźniki techniczno-ekonomiczne kopalń rozbudowywanych i modernizowanych na lata 1976-1977. Katowice 1978.
- [4] Bromowicz R., Hajdasieński M.: Zarys problematyki projektowania rekonstrukcji kopalń. Projekty-Problemy nr 1, 1971.
- [5] Chudek M., Paździora J., Dąbrowski J.: Techniczne warianty struktury i wielkość modernizacji kopalni węgla. Projekty-Problemy Budownictwo Węglowe nr 5, 1979.
- [6] Dąbrowski J.: Optymalna wielkość i struktura modernizacji kopalni w warunkach Dąbrowskiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego. Praca doktorska. Politechnika Śląska, Gliwice 1978.
- [7] Szczerbowski E., Wojakowski A., Zajac E.: Rekonstrukcja i modernizacja polskich kopalń węgla kamiennego. Projekty-Problemy nr 4, 1969.

Wpłynęło do Redakcji w listopadzie 1982 r.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Marian KOZDROJ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ШАХТ

Р е з ю м е

В статье были проанализированы разновидности инвестиций и принципы проектирования реконструкции шахт.

DESIGNING A RECONSTRUCTION OF A COAL MINE

S u m m a r y

Different kinds of investments and principles of designing a reconstruction of a coal mine are discussed in the article.