

Gustaw NIEMIEC

WIELKOŚĆ, MODEL I STRUKTURA KOPALŃ PROJEKTOWANYCH I BUDOWANYCH W RYBNICKIM OKRĘGU WĘGLOWYM

Streszczenie. W artykule przedstawiono tendencje w projektowaniu wielkości, modelu i struktury kopalń w Rybnickim Okręgu Węglowym w ostatnim 35-leciu. Scharakteryzowano Rejon Południoworybnicki, kopalnie czynne, pola rezerwowe kopalń ze szczególnym uwzględnieniem głównych parametrów i powiązań technologicznych oraz rozbudowy obiektów pozakopalnianych. Omówiono również główne zagrożenia górnicze występujące w ROW-ie, takie jak: wodno, metanowe, termiczne i sposób ich zwalczania. Szczegółowo scharakteryzowano tendencje w projektowaniu układu szybów i ich lokalizacji w obszarze kopalni, podziału złoża na poziomy w powiązaniu z sąsiednimi istniejącymi i projektowanymi kopalniami oraz system udostępnienia pokładów na poziomach.

W związku z tym omówiono podstawowe parametry szybów głównych oraz peryferyjnych, takie jak: liczba i układ szybów i ich funkcjonalność. Scharakteryzowano poglądy projektantów odnośnie do optymalnej lokalizacji szybów z uwagi na wagę uwzględnionych czynników lokalizacji.

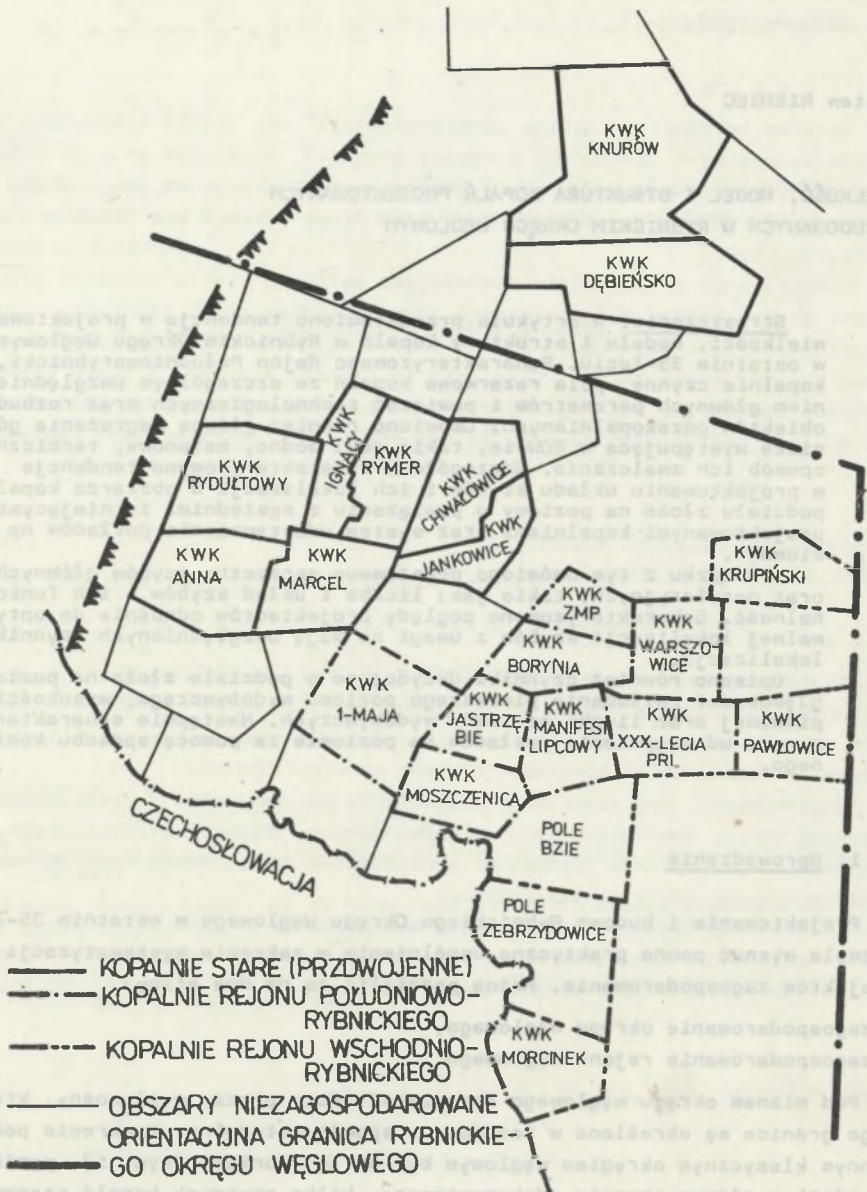
Opisano również czynniki decydujące o podziale złoża na poziomy, głębokości zakładania pierwszego poziomu wydobywczego, wysokości pionowej oraz liczby poziomów wydobywczych. Następnie scharakteryzowano udostępnienie pokładów na poziomie za pomocą sposobu kamiennego.

1. Wprowadzenie

Projektowanie i budowa Rybnickiego Okręgu Węglowego w ostatnim 35-leciu pozwala wysnuć pewne praktyczne uogólnienia w zakresie systematyzacji projektów zagospodarowania. Można podzielić je na dwa etapy:

- zagospodarowanie okręgu węglowego,
- zagospodarowanie rejonu węglowego.

Pod mianem okręgu węglowego rozumie się duży obszar węglonośny, którego granice są określone w zasadzie w sposób naturalny. W okresie powojennym klasycznym okręgiem węglowym był okręg rybnicki (rys. 1), posiadał on złoża w różnym stopniu udokumentowane, kilka czynnych kopalń stanowiących enklawę w Zagłębiu Górnośląskim, a jego granice od południa i zachodu stanowiły wychodnie niecki, zaś od północy i wschodu partie złoża o bardzo małej zasobności. Można zatem stwierdzić, że złoża okręgu węglowego posiada zróżnicowane warunki geologiczno-górnicze i w zależności od nich podzielić go można na rejonry górnicze (węglowe).



Rys. 1. Granice i kopalnie Rybnickiego Okręgu Węglowego
 Fig. 1. The boundaries and mines of the Rybnick Coal Region

2. Zagospodarowanie Rybnickiego Okręgu Węglowego

W latach pięćdziesiątych Rybnicki Okręg Węglowy podzielono na trzy części [1, 2, 4] :

1. Rejon Południoworybnicki,
2. Kopalnie czynne,
3. Pola rezerwowe.

W latach siedemdziesiątych z rejonu "pola rezerwowe" wydzielono "Rejon Wschodniorybnicki". Przedstawiony podział nie został wprowadzony w sposób oficjalny, niemniej wykonywane opracowania prowadzone były pod kątem jego istnienia.

Dokumentacja projektowa dla okręgu węglowego jest jednoetapowa i obejmuje tzw. projekt rejonizacji ogólnej. Na bazie aktualnego rozoznania złoża projekt ten dzieli cały okręg na obszary górnicze odpowiadające w przybliżeniu nadaniom kopalń. Przy podziale starano się wykorzystać granice naturalne, jak: duże uskoki lub zaburzenia, granice typów węgla (zwłaszcza koksujące i energetyczne), zapadanie karbonu, gwałtowne zmniejszenie zasobności złoża itp.), jeśli to jest niemożliwe, wprowadzano granice sztuczne. Dla powstałych obszarów elementarnych określano orientacyjne modele kopalń, wielkości wydobycia, koszty budowy oraz przewidywane wskaźniki techniczno-ekonomiczne. Dane te stanowiły podstawę do określenia wskaźników ekonomicznej efektywności przyszłych kopalń i na tej podstawie usystematyzowano obszary górnicze od złóż najbardziej opłacalnych do złóż nieopłacalnych na danym etapie zbadania złoża.

Przy "rejonizacji" podlegały również analizie obszary czynnych kopalń: uwzględniano żywotności poziomów wydobywczych oraz potrzeby powiększenia nadań górniczych. Na tej podstawie powiększono obszar górniczy KWK "Anna" o partię zachodnią, kopalni "Marcel" o południowe pole "Jodłownik", kopalnię "Rymer" o pole "Jejkowice".

Wnioski wypływające z projektu rejonizacji korygowały odtychczasowe nadania górnicze, ukierunkowywały prowadzenie robót badawczych oraz wskazywały najlepsze obszary dla budowy nowych kopalń. Prowadzone ciągle rozpoznanie złoża wymagało okresowych aktualizacji projektu, gdyż zmieniały się warunki wyjściowe.

Istotnym wnioskiem z "rejonizacji" opracowanej w 1955 r. było wskazanie Rejonu Południoworybnickiego jako obszaru nadającego się w pełni do zagospodarowania, a posiadającego poszukiwany węgiel koksujący.

Istotą projektu zagospodarowania rejonu górniczego zawsze jest realne i optymalne ustalenie kolejności budowy oraz wielkości kopalń tworzących dany rejon wraz ze związaną z nimi infrastrukturą. Pod mianem rejonu należy rozumieć odpowiednio duży obszar górniczy posiadający uzasadnione granice, a w zagospodarowaniu będący w zasadzie samowystarczający. Rozszerzając zagadnienie można by uważać, że rejon górniczy obejmuje nie tylko

kopalnie nowe, ale również kopalnie czynne przynajmniej w zakresie niektórych przekrojów technologicznych.

Przykładem klasycznego rejonu zamkniętego w sobie jest Rejon Południoworybnicki, natomiast rejonem "otwartym" obejmującym zarówno nowe kopalnie jak i niektóre inwestycje dla kopalń czynnych jest Rejon Wschodniorybnicki.

Przy projektowaniu rejonu należy mieć na uwadze, że realizacja niektórych przedsięwzięć może być znacznie przesunięta w czasie, a wybudowane już obiekty muszą funkcjonować właściwie.

2.1. Rejon Południoworybnicki

Projekt zagospodarowania tego rejonu opracowywany od 1956 r. obejmuje 6 obszarów górniczych nowych kopalń: "Jastrzębie", "Moszczenica", "Zofiówka" (obecna kop. "Manifest Lipcowy"), "Borynia I" (kop. "Borynia"), "Pniówek" (kop. XXX-lecia PRL), "Borynia II" (kop. "Świerklany", a obecnie im. ZMP). Granice rejonu stanowią: od zachodu zaburzenie orłowskie, od północy i wschodu granice występowania węgla typu 34, od południa załeganie karbonu na głębokości poniżej 1000 m. Wydzielone w rejonie obszary górnicze posiadały wszystkie granice naturalne, za wyjątkiem dwóch: pomiędzy kop. "Jastrzębie" i "Moszczenica" oraz "Zofiówka" i "Pniówek".

Projekt rejonu górniczego składa się z trzech części:

- 1) projektów koncepcyjnych kopalń tworzących rejon,
- 2) projektu infrastruktury obejmującej wszystkie elementy poza powierzchniami kopalń,
- 3) harmonogramu realizacji.

Ad 1. Projekty koncepcyjne kopalń rejonu

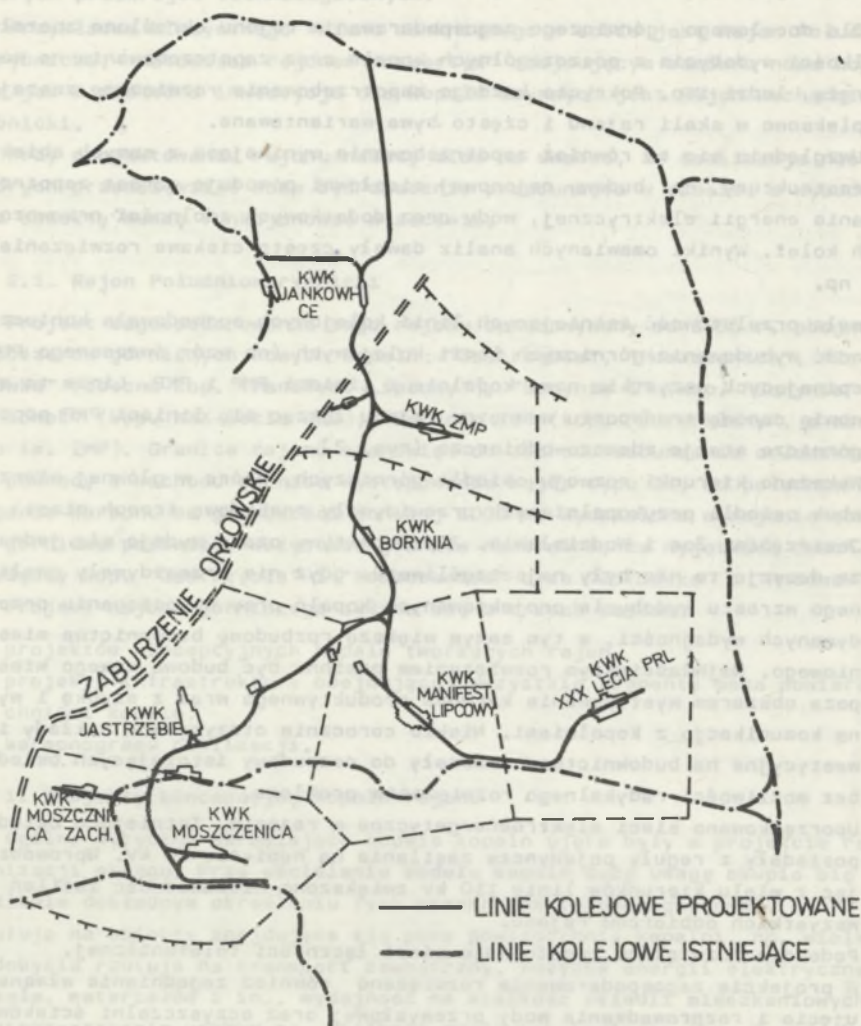
Ogólne wytyczne określające modele kopalń ujęte były w projekcie rejonizacji okręgu. Przy uściśnianiu modelu kopalń dużą uwagę skupia się na możliwie dokładnym określeniu tych przekrojów technologicznych, które rzutują na obiekty znajdujące się poza powierzchnią kopalni, np. wielkość wydobywania rzutuje na transport zewnętrzny, zużycie energii elektrycznej, ciepła, materiałów i in., wydajność na wielkość osiedli mieszkaniowych, zanieczyszczenie urobku na wielkość zwałowisk kamienia itp. W projekcie nie podlegają analizie rozwiązania technologiczne i techniczne nie mające istotnego wpływu na powiązania zewnętrzne, jak np. rodzaj transportu wewnętrznego, wielkość i rodzaj urządzeń wyciągowych itp. Dużą uwagę skupia się również na głębokości założenia poziomów wydobywczych, co ma istotne znaczenie przy prowadzeniu robót udostępniających z kopalń sąsiednich. Ze względu na konfigurację powierzchni karbonu część południowo-zachodnia rejonu, to jest KWK "Jastrzębie" i "Moszczenica", posiadają wspólną kotę, inną aniżeli pozostałe kopalnie rejonu, oddzielone od nich głębokim rowem tektonicznym, umożliwiającym połączenie obu części poziomymi wyrobiskami górniczymi.

Ad 2. Projekt infrastruktury rejonu

Dla docelowego, górniczego zagospodarowania rejonu określone zostały wielkości wydobywania z poszczególnych kopalń oraz zapotrzebowania na wodę, energię, ludzi itp. Pokrycie każdego zapotrzebowania rozwiązane zostaje kompleksowo w skali rejonu i często bywa wariantowane.

Uwzględnia się tu również zapotrzebowania wynikające z samych obiektów infrastruktury, np. budowę rejonowej ciepłowni powoduje wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej, wody oraz dodatkowych zdolności przewozowych kolei. Wyniki omawianych analiz dawały często ciekawe rozwiązania, jak np.

- a) mała przelotowość istniejących linii kolejowych spowodowała konieczność wybudowania górniczych linii kolejowych (na wzór ówczesnego PMP) spinających wszystkie nowe kopalnie z liniami PMP i PKP. Linie te stanowią ośnowę transportu wewnątrz rejonu łącząc się liniami PKP poprzez górnicze stacje zdawczo-odbiorcze (rys. 2).
- b) Wskazano kierunki rozwoju osiedli górniczych, które w głównej mierze obok osiedli przykopalnianych przewidywały rozbudowę trzech miast: Jastrzębia, Żor i Wodzisławia. Z perspektywy czasu wydaje się jednak, że decyzje te nie były najszcześniejsze, gdyż nie przewidywały gwałtownego wzrostu wydobywania projektowanych kopalń przy nieosiągnięciu przewidywanych wydajności, a tym samym większą rozbudowę budownictwa mieszkaniowego. Najwłaściwszym rozwiązaniem powinna być budowa nowego miasta poza obszarem występowania karbonu produktywnego wraz z szybką i wydajną komunikacją z kopalniami. Niskie corocznie otrzymywane nakłady inwestycyjne na budownictwo zmuszały do rozbudowy istniejących osiedli bez możliwości radykalnego rozwiązania problemu.
- c) Uporzędkowano sieci elektroenergetyczne w rejonie. Istniejące osiedla posiadały z reguły pojedyncze zasilania na napięciu 20 kV. Wprowadzając z wielu kierunków linie 110 kV zwiększono niezawodność zasilania dla wszystkich odbiorców rejonu.
Podobnie rozwiązano zagadnienie sieci łączności telefonicznej.
- d) W projekcie zagospodarowania rozwiązano również zagadnienie własnego ujęcia i rozprowadzenia wody przemysłowej oraz oczyszczalni ścieków. W celu odprowadzenia dużej ilości słonych wód dołowych przewidziano budowę kolektora łączącego poszczególne kopalnie ze zbiornikiem zlokalizowanym przy rzece Olzie. Przy stanach wysokich wód w rzece zbiornik wody słonej byłby częściowo opróżniony, tak aby nie przekroczyć dopuszczalnego zasolenia odbiornika.
- e) Realizacja budowy rejonu pociągnęła za sobą konieczność zmiany organizacji przedsiębiorstw wykonawczych - powołano nowe przedsiębiorstwa wykonawcze wraz z całą siecią baz i zaplecza.



Rys. 2. Rejon Południoworybnicki - górnicze linie kolejowe
 Fig. 2. The South Rybnik Region - mining railway lines

Ad 3. Harmonogram realizacji

Pierwotny harmonogram przewidywał rozpoczęcie wydobywania wszystkich sześciu kopalń rejonu w okresie 1962-1972 i dla takiego okresu przewidziano realizację obiektów infrastruktury.

Pierwszą kopalnię rejonu - Jastrzębie uruchomiono zgodnie z planem w 1962 r., ostatnią natomiast "ZMP" ("Borynia II") dopiero w 1979 r. Opracowywane projekty zagospodarowania "pozakopalnianego" bazowały na

przyjętym harmonogramie budowy nowych kopalń, który w praktyce został znacznie wydłużony. Pociągnęło to za sobą korektę niektórych rozwiązań, zwłaszcza energetycznych i wodno-kanalizacyjnych.

Oceniając projektowanie i budowę Rejonu Południoworybnickiego z perspektywy minionych trzydziestu lat można wyprowadzić następujące uogólnienia:

- Kopalnie budowane były jako jednostki całkowicie niezależne, prowadzące własną gospodarkę niemal we wszystkich przekrojach technologicznych. Przewidywane w zagospodarowaniu rejonu wspólne inwestycje nie zawsze mogły być realizowane, gdyż odsuwanie terminów rozpoczęcia budowy kolejnych kopalń wymuszało na kopalniach budowanych zmiany sposobu przyjętych rozwiązań. Należy do tego zaliczyć kierunki prowadzenia linii elektroenergetycznych, sieci rurociągów wodnych oraz gospodarki odpadami.
- Kopalnie rejonu były jeszcze w okresie dochodzenia do projektowanej zdolności rozbudowywane, co wynikało z szybkiego postępu techniki górniczej, a doprowadziło do powstawania nierównomiernych zdolności produkcyjnych poszczególnych ogniw technologicznych kopalni.
- Zarówno układy elektroenergetyczne i komunikacyjne, jak i gospodarka wodno-ściekowa oraz ciepła dysponowały w okresie projektowania pewnymi rezerwami. To samo dotyczy średnic budowanych szybów wraz z ich wyposażeniem. Przyjęte rezerwy okazały się jednak za małe przy późniejszym gwałtownym wzroście wydobywania kopalń.
- Projektowane powierzchnie kopalń obejmowały obiekty wolno stojące, przy stosunkowo niskim wskaźniku zabudowy powierzchni. Rozwiązanie takie pozwoliło w dalszych latach na rozbudowę niektórych obiektów, co byłoby niemożliwe, gdyby wprowadzony był system obiektów zblokowanych.

2.2. Rejon Wschodniorybnicki

Rejon Wschodniorybnicki powstał w połowie lat siedemdziesiątych, kiedy w trakcie budowy były już wszystkie kopalnie Rejonu Południoworybnickiego, a stałe zwiększanie wydobywania z kopalń czynnych uniemożliwiały istniejące zdolności produkcyjne obiektów pozakopalnianych. Prowadzone wówczas opracowania obejmowały dwie grupy zagadnień:

- 1) określenie nowych kopalń Rejonu Wschodniorybnickiego, ich głównych parametrów oraz powiązań technologicznych z Rybnickim Okręgiem Węglowym,
- 2) rozbudowę niektórych istniejących obiektów pozakopalnianych na obszarze Rybnickiego Okręgu Węglowego.

Ad 1. Kopalnie Rejonu Wschodniorybnickiego

Obszary górnicze kopalń tego rejonu powstały z pól rezerwowych, które po dokładniejszym rozeznaniu geologicznym oraz zmienionych w tym czasie kryteriów bilansowości, stały się pełnowartościowymi nadaniami kopalń.

W skład rejonu wchodzi:

- Kop. "Krupiński" (dawna "Suszec"),
- "Pole Warszawice" (kop. "XXX Lecia PRL"),
- Kop. "Kaczyce" (obecnie "Morcinek"),
- Kop. "Pawłowice",
- Kop. "Bzie - Zebrzydowice".

Powyższe kopalnie scharakteryzować można w następujący sposób:

- a) istotną granicą kopalń staje się zanik występowania węgla typu 35 lub granica państwa lub kopalń czynnych. Przyjmowane w dotychczasowych opracowaniach uskoki jako granice nadania są obecnie uważane za granice naturalne jedynie w przypadku, gdy poza uskokiem następuje zmiana typu węgla. Wszystkie granice uważa się jako tymczasowe do czasu stwierdzenia robotami górniczymi rodzaju zasobów,
- b) uwzględniając optymalną zdolność urządzeń wyciągowych oraz względy geologiczno-górnice, wielkość wydobycia z jednego poziomu określona została na 6000 t/dobę netto (ok. 11000 t/dobę brutto). W takim układzie zdolność wydobywcza nowych kopalń określona jest jako wielokrotność 6000 t/dobę,
- c) charakterystyczne dla tego okresu jest "uciekanie" ze wszystkimi szybami na obrzeża obszaru górniczego. Wynika to z konieczności pozostawiania dużych szybowych filarów ochronnych, które ze względu na zaleganie w nadkładzie warstw wodonośnych i kurzawkowych, nie mogą być w praktyce eksploatowane.

W końcu lat siedemdziesiątych wstrzymano rozpoczętą budowę kop. "Pawłowice", a tempo budowanych trzech pierwszych, zwłaszcza kop. "Warszowice", wyraźnie spadło. Zmniejszenie finansowania odbiło się również negatywnie na przyjmowanych rozwiązaniach pracy rejonu.

Ad 2. Rozbudowa obiektów pozakopalnianych

Wzrost wydobycia kopalń czynnych oraz budowa Rejonu Wschodniorybnickiego spowodowały konieczność rozbudowy następujących głównych obiektów pozakopalnianych:

a) Zakłady przeróbki mechanicznej węgla

Przewidywana równoczesność budowy kopalń Rejonu Wschodniorybnickiego oraz niedobory w zdolnościach produkcyjnych czynnych zakładów przerobczych skłoniły do przyjęcia wariantu budowy centralnego zakładu przerobczego w rejonie miejscowości Bzie. Zakład ten, o zdolności 90000 t/dobę brutto, wzbogacałby węgiel ze wszystkich nowych kopalń z wyjątkiem kop. "Suszec" ("Krupiński") oraz przejmowałby węgiel z kop. "ZMP", jak również nadwyżki produkcyjne z innych kopalń. Budowa jednego zakładu pozwala na "uśrednienie" wydobycia, czyli takie ustalenie proporcji wydobycia z różnych kopalń, aby na wychodzie uzyskać węgiel odpowiadający średnim parametrom typu 35. W okresach, kiedy kopalnie zwłaszcza nowe, wydobywać będą

węgiel zbliżony do typu 34 przewidywano dowóz węgla wysokiej jakości z czynnych kopalń Rejonu Południoworybnickiego, co w wyniku pozwoliłoby na uszlachetnienie ogółu wydobycia.

Brak limitów na budowę centralnego zakładu przerobczego przy równoczesnej budowie kop. "Kaczyce" i "Warszowice" zmusiły do zaprojektowania lokalnych zakładów na tych kopalniach oraz do rozbudowy niektórych zakładów w kopalniach czynnych. Wprowadzane w przyszłości do budowy nowe kopalnie rejonu ("Pawłowice", "Zebrzydowice-Bzie") będą już posiadać własne zakłady przerobcze, czyli idea rejonowego uśredniania węgla nie zostanie zrealizowana.

b) Transport kolejowy

Nałożyły się tu dwie sprawy: podłączenie projektowanych kopalń do górniczych linii kolejowych oraz budowa potężnej stacji zdawczo-odbiorczej w rejonie Koźła to znaczy VIII kierunek wylotu ze Śląska. W ramach pierwszego zagadnienia projektowano wschodnią obwodową linię kolejową i południową obwodową (rys. 3). Wschodnią obwodową przewidziano do połączenia trzech kopalń: "Krupiński", "Warszowice" i "Pawłowice", znajdujących się na wschód od linii PKP Żory-Chybie oraz drogi E16, z górniczymi liniami znajdującymi się na zachód od tych przeszkód.

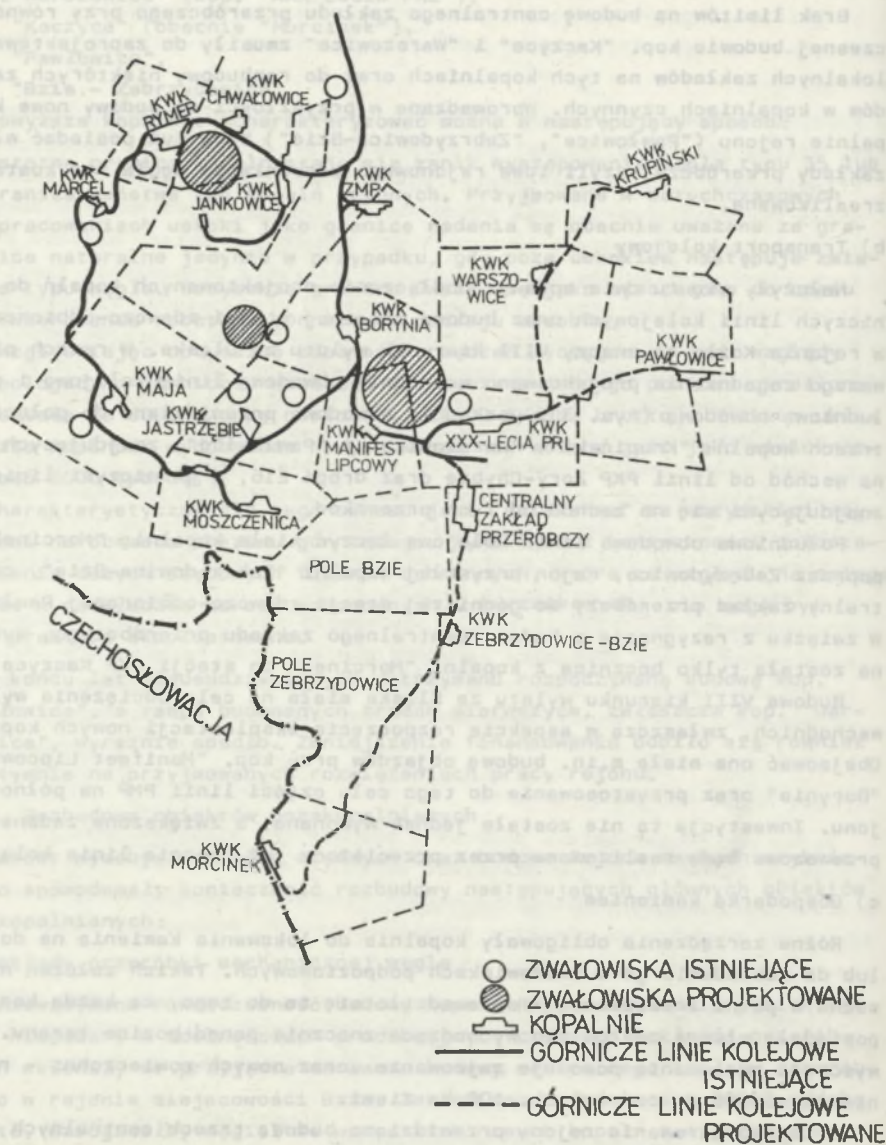
Południowa obwodowa linia kolejowa łączyć miała kopalnię "Morcinek", poprzez Zebrzydowice, rejon przyszłej kopalni "Zebrzydowice-Bzie", centralny zakład przerobczy do górniczej stacji zdawczo-odbiorczej Pawłowice. W związku z rezygnacją z budowy centralnego zakładu przerobczego, wykonana została tylko bocznica z kopalni "Morcinek" do stacji PKP Kaczyce.

Budowa VIII kierunku wylotu ze Śląska miała na celu odciążenie wylotów wschodnich, zwłaszcza w aspekcie rozpoczęcia eksploatacji nowych kopalń. Obejmować ona miała m.in. budowę objazdów przy kop. "Manifest Lipcowy" i "Borynia" oraz przystosowanie do tego celu części linii PMP na północy rejonu. Inwestycja ta nie została jednak wykonana, a zwiększone zadania przewozowe będą realizowane przez przeciążone już obecnie linie kolejowe.

c) Gospodarka kamieniem

Różne zarządzenia obowiązywały kopalnie do lokowania kamienia na dole lub do odkładania go w zwałowiskach podziemnych. Takich założeń nie można w pełni zrealizować i sprowadziło się to do tego, że każda kopalnia posiadała własne zwałowisko wychodzące znacznie ponad poziom terenu. Mała wysokość zwałowania powoduje zajmowanie coraz nowych powierzchni - rocznie zajmowano na ten cel ok. 100 ha ziemi.

W zagospodarowaniu rejonu przewidziano budowę trzech centralnych zwałowisk kamienia, zlokalizowanych na terenach już zdegradowanych. Przewidywano kilkusetmetrową wysokość zwałowisk, co zabezpieczyłoby potrzeby ROW-u do ok. 2100 r. Takie zwałowiska, odpowiednio zagęszczone i uformowane, nie zanieczyszczałyby środowiska. Trudności obiektywne powodują, że realizacja tego przedsięwzięcia przeciąga się praktycznie w nieskończoność (brak zgody na przejęcie terenu), a wyniki są niewiadome.



Rys. 3. Rejon Wschodniorybnicki - górnicze linie kolejowe i zwałowiska
 Fig. 3. The East Rybnik Region - mining railway lines

d) Odprowadzenie wód słonych

Prowadzone na kopalni "Dębieńsko" próby z odsalaniem wód dołowych nie mogą być jeszcze realizowane na skalę przemysłową i dlatego w dalszym ciągu wody słone odprowadzane muszą być do Odry. W tym celu uległ rozbudowie system rurociągów wód dołowych, którym woda tłoczona jest do przysięgłego zbiornika (Olza lub Odra) skąd przy wysokich stanach wody na Odrze, wypompowywana będzie do rzeki.

3. Walka z zagrożeniami geologiczno-górnictwymi

3.1. Zagrożenia wodne i odwadnianie

Niemal na całej powierzchni Rybnickiego Okręgu Węglowego, bezpośrednio nad karbonem, występują w różnej postaci warstwy wodonośne. Na południu okręgu (rejon kopalni "Kaczyce", "Morcinek" oraz niemal całe zagłębie ostrawsko-karwińskie) występują warstwy dębowieckie, zwane w Czechosłowacji detrytami, stanowiące konglomerat okruchów skalnych bardzo słabo związanych. W warstwach tych znajdują się duże ilości wody i metanu, np. na nadaniu kopalni "Kaczyce" znajduje się ok. 100 mln m³ wody oraz rozpuszczonych w niej ok. 120 mln m³ metanu. Ciśnienie tej mieszaniny wynosi ok. 5-6 MPa (50-60 atm). Grubość tych warstw waha się od 0 do 110 m. W kierunku północnym frakcje tworzące warstwy dębowieckie ulegają zmniejszeniu, przechodząc w rejonie Bzia w piaski plażowe i dalej na północ w kurzawki.

Istnienie tych warstw kłępuje prowadzenie eksploatacji, zwłaszcza przy warstwach dębowieckich, gdzie musi być prowadzone wcześniejsze ich odwadnianie. Przyjmuje się tu zasadę, że przed przystąpieniem do eksploatacji w górnej części karbonu, ciśnienie wody nie może być większe niż 1 MPa (10 atm) i dlatego odpowiednio wcześniej z wyrobisk górniczych wiercone są otwory odwadniająco-odgazowujące. Należy zwrócić uwagę, że odwadnianie warstw dębowieckich powoduje osiadanie powierzchni, a promień wpływów jest na tyle duży, że obejmuje całe filary ochronne wyznaczone na podstawie wpływów eksploatacji górniczej. Zagadnienie to nie jest jeszcze należycie rozpracowane i wydaje się, że z tego powodu kopalnia "Kaczyce" będzie miała duże trudności z utrzymaniem obiektów na powierzchni głównej.

Systemy odwadniania kopalń są tak projektowane, aby na powierzchni uzyskiwać selektywnie wody o różnym stopniu mineralizacji, co pozwala na wykorzystanie wód o słabym zasoleniu. Przykładem powyższego może być kopalnia "Dębieńsko", gdzie otrzymuje się niezależnie wodę pitną, przemyślową i solną.

Pomownie głównego odwadniania (przy jednym rodzaju wody) lokalizuje się na czynnym poziomie najniższym. Dotychczas maksymalna wysokość podnoszenia wynosiła około 700 m i dlatego na takiej maksymalnej głębokości były lokalizowane pomownie główne. Woda z poziomów głębszych podawana

była na poziom zasadniczy. W ostatnim okresie wprowadzono systemy pomp podwójnych, co umożliwiło bezpośrednie tłoczenie wody z głębokości nawet ponad 1000 m.

System głównego odwadniania w zasadzie nie zmienia się, pomiędzy dwoma niezależnymi pojemnościowymi chodnikami wodnymi budowana jest komora pomp wraz z rozdzielnią, zabezpieczona tamami na wypadek zatopienia kopalni. Obecnie stosuje się zasadę budowy jednej studzienki dla dwóch pomp oraz wiercenie wyrobisk doprowadzających wodę z chodników do studzienek, co ma istotne znaczenie w utrzymaniu obudowy, zwłaszcza przy dużych głębokościach.

Na poziomach płytkich i średnich woda doprowadzona jest z pól do podszycia ściekami. Na poziomach głębokich, celem zmniejszenia wilgotności powietrza, przewiduje się zastąpienie ścieków rurociągami, co jednak jest bardzo drogie i niewygodne w ruchu.

3.2. Wentylacja i klimatyzacja

Sposób obliczenia potrzebnej ilości powietrza wdechowego dla kopalni nie uległ w zasadzie zmianom w ostatnim trzydziestolecu. Zmieniły się jedynie wskaźniki ilościowe, co przy sposobie obliczenia globalnej ilości powietrza nie ma znaczenia. Wprowadzenie wydajnych sposobów odmetanowania oraz prowadzenie eksploatacji na głębokości poniżej 500 m wykluczało potrzebę obliczania ilości powietrza ze względu na rozrzedzenie metanu w przypadkach ROW-u; będzie to ilość zawsze mniejsza. Podobnie przedstawia się sprawa ze względu na liczbę pracujących ludzi.

Rozprowadzenie powietrza na poziomie w fazie projektowania ogranicza się do określenia ilości przepływającego powietrza przez wyrobiska udostępniające do oddziałów wydobywczych. Rozprowadzenie powietrza wewnątrz oddziałów ma już charakter orientacyjny, podobnie jak i wskazania w zakresie regulacji systemów wentylacyjnych.

Obliczenia związane z rozprowadzeniem powietrza na poziomie przeprowadza się co najmniej dla dwóch etapów: przy osiągnięciu pełnego wydobycia z poziomu i orientacyjnie dla najgorszych warunków wentylacyjnych, jakie mogą w przyszłości zaistnieć na danym poziomie. Duże znaczenie ma zwłaszcza to drugie obliczenie, gdyż określa ono maksymalną potrzebną depresję wentylatora. Często zdarza się, że przekracza ona 4,5 MPa (450 kg/m^2) i wówczas zakłada się poszerzenie niektórych głównych wyrobisk udostępniających zarówno na poziomie wydobywczym, jak i wentylacyjnym łącznie z budową wyrobisk równoległych.

Stałe zaostrowanie przepisów w zakresie przewietrzania komór na podszyciu, przy równoczesnym wzroście ich przekrojów wynikających z wyposażenia maszynowego oraz utrzymywanie prądów niezależnych dla każdej komory, powoduje zużycie na te potrzeby ok. 20% powietrza wlotowego, co w stosunku do rzeczywistych potrzeb jest mocno zawyżone. Celem zmniejszenia prędkości przepływu powietrza na podszyciach ze względu na przebywających tam

ludzi, projektuje się powszechnie lunety wentylacyjne łączące szyby wdechowe ponad wlotem podszybia z przekopami połowymi poza rejonem podszybia.

Schodzenie z eksploatacją na coraz niższe poziomy wydobywcze pociągają za sobą konieczność schładzania powietrza wdechowego. Liczne obserwacje i obliczenia wykazują, że dla ROW-u intensywnym przewietrzaniem można osiągnąć zadowalające warunki pracy do głębokości ok. 300 m. Przy eksploatacji na głębokości od 800 m do ok. 950 m oprócz intensywnego przewietrzania należy wprowadzić klimatyzację lokalną, natomiast na głębokości ponad 950 m przypuszczalnie należy stosować wyłącznie klimatyzację centralną.

Zasadnicza różnica pomiędzy klimatyzacją lokalną a centralną polega na miejscu oddawania ciepła: w klimatyzacji lokalnej jest to jakieś wyrobisko wentylacyjne, natomiast przy klimatyzacji centralnej jest to powierzchnia kopalni lub wyjątkowo wlot do specjalnego szybu wentylacyjnego (komina).

Trudności importowe spowodowały opracowanie i wyprodukowanie w latach 1982-1985 całkowicie polskich agregatów chłodniczych o mocy 250 kW, zwanych GUC-250 P.

Projekt klimatyzacji centralnej dla rybnickich kopalń opracowany został tylko dla kopalni "Kaczyce" przy eksploatacji na poziomach 950 m i 1100 m. Inne kopalnie nie prowadzą jeszcze eksploatacji na tak dużych głębokościach i dlatego podawane parametry urządzeń chłodniczych dotyczą kopalni "Kaczyce" (wydobycie z poziomów po 6000 t/dobę netto), przy założeniu równoczesnej eksploatacji obu poziomów.

Temperatury powietrza na wlocie do ścian (na poz. 1100 m) przy temperaturze zewnętrznej 17°C wahać się będą od $33,7^{\circ}\text{C}$ do $36,4^{\circ}\text{C}$, a temperatury powietrza na wylocie ze ścian od $18,1^{\circ}\text{C}$ do $30,9^{\circ}\text{C}$, co wymaga chłodzenia powietrza zarówno dla robót korytarzowych, jak i eksploatacyjnych. Dla takich warunków wymagana moc cieplna chłodnic powietrza przewidzianych do zainstalowania wynosi:

- dla poz. 950 m - ok. 3900 kW,
- dla poz. 1100 m - ok. 7300 kW.

Razem dla całej kopalni moc cieplna chłodnic powietrza wyniesie ok. 11200 kW (ok. 9,6 Gcal/h), a wydajność sprężarek chłodniczych ok. 15.300 kW (13,2 Gcal/h).

Instalacja klimatyzacji składać się będzie z trzech szeregowych układów chłodniczych: stacji sprężarek, obiegu wysokociśnieniowego i obiegu niskociśnieniowego.

3.3. Odmetanowanie

Pierwsze kopalnie ROW-u cechowały się bardzo rozbudowanymi projektami odmetanowania złoża, zwłaszcza w zakresie ujęcia metanu. Przeprowadzono liczne analizy w aspekcie lokalizacji i nachylenia otworów odgazowujących

oraz ujęcia metanu z fukaczy. Obecnie zagadnienie uchwycenia metanu leży w gestii Zakładu Odmetanowania Kopalń, projektem natomiast obejmuje się sieć rurociągów od przodków eksploatacyjnych do stacji odmetanowania oraz samą stację znajdującą się na powierzchni w rejonie szybu wentylacyjnego.

Rurociągi metanowe, po wyjściu z szybu wentylacyjnego, prowadzone są często na najwyższym poziomie ostakady kablowo-rurowej do stacji odmetanowania, gdzie zainstalowane są pompy o wydajnościach rzędu $60 \text{ m}^3/\text{min}$ dające podciśnienie w sieci rurociągów ok. 60 kPa. Uzyskany gaz po odwodnieniu, jeśli posiada więcej aniżeli 55% metanu, kierowany jest do rurociągów przesyłowych, jeśli natomiast procent ten jest niższy, wówczas wypuszczany jest do atmosfery.

Na kopalniach silnie metanowych często na każdym peryferyjnym szybie wentylacyjnym budowane są stacje odmetanowania. Ilość ujętego metanu w stosunku do całości jego wydzielenia wynosi ok. 50%.

4. Projektowanie modelu kopalni

4.1. Udostępnienie złoża

4.1.1. Szyby główne

W okresie powojennym podstawą lokalizacji powierzchni głównej była minimalizacja kosztów transportu urobku, materiałów i ludzi. Przy takich obliczeniach i przy założeniu jednakowej zasobności złoża, lokalizacja powierzchni głównej wypadła w geometrycznym środku złoża. Zarówno w kopalniach przedwojennych, jak i powojennych przestrzegano tej zasady, korygując nieznacznie lokalizację ze względu na czynniki powierzchniowe. Należy mieć na uwadze, że kopalnie te eksploatowały poziomy płytkie lub od płytkich poziomów rozpoczynano eksploatację i wyznaczone dla nich filary ochronne nie były duże. Wprowadzone w 1961 r. nowe zasady wyznaczania filarów ochronnych zmniejszyły kąt wpływów, przez co powierzchnie filarów znacznie się powiększyły. Motywowano to wówczas możliwością założenia ścian w obrębie filara i jego eksploatacji, tak, aby uruchomione ściany nie oddziaływały podczas zakładania i odbudowy na chronioną powierzchnię. W efekcie wielkość zasobów więzionych w filarach znacznie wzrosła i zgodnie z przewidywaniami Biur Projektów Górniczych, ich eksploatacja nie mogła być prowadzona.

Ciągle utrzymywanie w mocy zarządzenia z 1961 r., przejście z eksploatacją na duże głębokości oraz opłacalność natychmiastowego wykorzystania zasobów uwieczonych w filarach ochronnych na czynnych poziomach spowodowały, że od 1974 r. "ucieka się" w miarę możliwości z wszystkimi szczytami do obszarów o małej zasobności lub na obrzeża nadania. Według tych zasad zlokalizowane zostały szyby kop. ZMP (mała zasobność złoża), kop. "Krupiński" (zmniejszona zasobność i typ węgla 34), kop. "Pawłowice" (mała

zasobność), kop. "Morcinek" (granica Państwa), przewidywana kop. "Zebrzydowice-Bzie" (granica Państwa i granica bilansowości).

a) Średnice szybów na powierzchni głównej

Średnice szybów, zwłaszcza głównych, uzależnione są od dwóch czynników: wentylacyjnych i transportowych. Projektowane w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych o małych wydobywaniach oraz eksploatacji na stosunkowo płytkich poziomach wymagały małych średnic, maksymalna średnica szybu wydobywczego wynosiła wówczas 7,2 m i wynikała ze względów transportowych (praca dwóch urządzeń wyciągowych). Niedokładność wykonawstwa obudowy szybowej spowodowała, że w latach sześćdziesiątych nastąpiło powiększenie typowej średnicy szybów wydobywczych do 7,5 m. W tym czasie, ze względu na wydajność wentylatorów, średnice szybów wentylacyjnych wynosiły 5,5 lub 6,0 m. Wzrost wydajności wentylatorów pociągnął za sobą wzrost średnic szybów wentylacyjnych do 7,2 m w latach sześćdziesiątych, (pierwszy był szyb IV kop. Manifest Lipcowy). W latach siedemdziesiątych średnice szybów potrzebne dla wentylacji były już większe aniżeli dla celów transportowych. Wprowadzono średnicę 8,0 m, która jest powszechnie stosowana jeszcze obecnie i to zarówno dla szybów wdechowych, jak i wentylacyjnych. Zrównanie średnic szybów wdechowych i wentylacyjnych wynika z dopuszczalnych prędkości powietrza, gdyż w praktyce przyjmujemy, że w każdym szybie, w którym znajduje się jakiegokolwiek urządzenie wyciągowe, prędkość powietrza nie może przekraczać 10 m/s.

b) Liczba i wzajemne położenie szybów na powierzchni głównej

Przy opracowywaniu nowych kopalń ROW projektowano jedną powierzchnię wydobywczą - wyjątek stanowiła tu kopalnia "Moszczenica", gdzie w pierwszym okresie jej pracy prowadzono również wydobywanie na szybach zachodnich, czyli utrzymywano kopalnię zespoloną, z czego jednak szybko zrezygnowano.

Zasadniczy model powierzchni głównej - to trzy szyby: wdechowy klatkowy, wdechowy skipowy i wentylacyjny. Wyjątek stanowi tu kopalnia "ZMP", posiadająca dwa szyby oraz kopalnia "Manifest Lipcowy" posiadająca 4 szyby. W modelu dwuszybowym szyb skipowy jest wydechowym. Model 4-szybowy - to dwa szyby wdechowe i dwa wentylacyjne.

Uzasadnienie przedstawionych modeli jest następujące:

- regularny zjazd ludzi odbywać się może w szybie wdechowym, czyli na powierzchni głównej musi znajdować się szyb wdechowy z urządzeniem klatkowym,
- urządzenie wyciągowe skipowe pracować może w szybie wdechowym lub wentylacyjnym, przy czym zarówno koszty budowy, jak i koszty eksploatacyjne urządzeń skipowych w szybie wentylacyjnym są bardzo wysokie. Jeśli z bilansu powietrza wdechowego nie wynika potrzeba budowy dwóch szybów wdechowych, jak wystąpiło to na kopalni ZMP, wówczas urządzenia skipowe są w szybie wentylacyjnym,

- duża ilość powietrza zużytego z przewietrzania komór podszybi powinna być odprowadzana krótkimi drogami bezpośrednio na powierzchnię i dlatego potrzebny jest tu szyb wentylacyjny, który równocześnie jest niezbędnym przy prowadzeniu robót udostępniających podczas budowy kopalni. Podczas budowy kopalni "Jastrzębie" wykonano zamiast szybu wentylacyjnego - otwór wentylacyjny, który jednak ze względu na coraz to więcej budowanych komór nie zdał egzaminu i zastąpiony został szybem (IV).

Duże zadania w zakresie przewietrzania robót eksploatacyjnych wymagają niekiedy (np. kopalnia "Manifest Lipcowy") budowy dwóch szybów wentylacyjnych.

Wzajemne położenie szybów na powierzchniach głównych pierwszych projektowanych kopalń wynikało z lokalnych uwarunkowań, których znacznie przeceniono w porównaniu do modeli geometrycznych. Jest tu widoczny jedynie związek pomiędzy szybami wdechowymi (skipowy i klatkowy), bo szyb wentylacyjny lokalizowany jest często dowolnie. Przyjmuje się na ogół lokalizację obu szybów na jednej linii przy prostopadłym układzie naczyń klatkowych i skipowych. Ostatnio projektowane i budowane kopalnie posiadają już jednakowy model udostępnienia:

- trzy szyby znajdują się na jednej linii, przy czym skrajnym szybem jest szyb wentylacyjny,
- odległość pomiędzy osiami szybów wynosi nie mniej aniżeli 110 m. Przy stosowaniu wozów samowładowczych do transportu dołowego: wskazane jest, aby odległość ta wynosiła 120 m,
- szyb skipowy powinien być zlokalizowany jako środkowy. Jeśli nie ma możliwości zlokalizowania zakładu przerobczego na osi prostopadłej do osi szybów tylko w jej przedłużeniu, wówczas szybem skipowym powinien być szyb skrajny,
- szybem zjazdowo-materiałowym powinien być szyb skrajny, a obiekty gospodarki materiałowej na powierzchni powinny znajdować się w przedłużeniu osi szybów. Taka lokalizacja szybu umożliwia właściwe rozmieszczenie komór na podszybiach,
- osie wyciągów szybu klatkowego i skipowego powinny być wzajemnie prostopadłe, co wynika z podszybi pętlicowych oraz kierunków transportu na powierzchni.

4.1.2. Szyby peryferyjne

a) Lokalizacja powierzchni peryferyjnych

Do około 1957 r., kiedy rozpoczęto projektowanie i budowę kopalń "Szczygłowice" i "Staszic", nie było sprecyzowanych jednoznacznych poglądów na lokalizację szybów, zwłaszcza peryferyjnych. Dyskutowana wówczas szeroko metoda Bromowicza-Jawienia nie dawała w pełni recepty na wyposażenie szybów, a tym samym wielkości pól elementarnych. Opracowywany od 1958 r. górniczy Rejon Południoworybnicki bazował już na bardziej skryta-

lizowanej i rozpracowanej teorii kopalń zespołowych i zespolonych oraz wielkości pól elementarnych. Rozmieszczenie szybów w tym opracowaniu pokazano na rys. 4. Daje się tu zauważyć niedużą stosunkowo liczbą par szybów peryferyjnych, przy znacznej liczbie szybów pojedynczych.



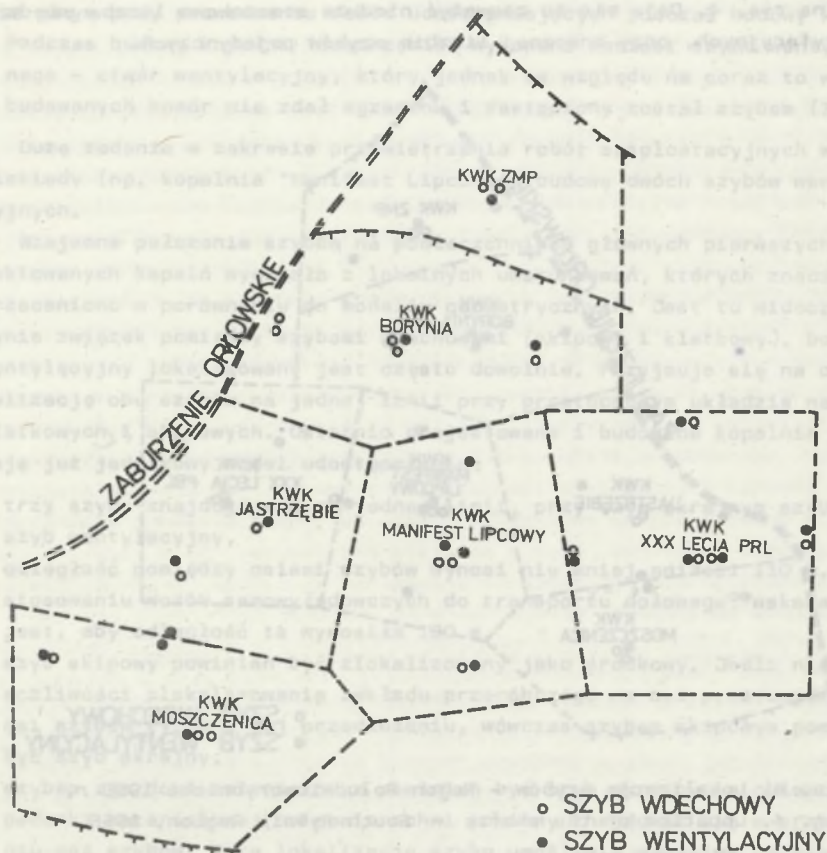
Rys. 4. Lokalizacja szybów - Rejon Południoworybnicki 1958 r.

Fig. 4. Location of the shafts - South Rybnik Region, 1958

Dalszy etap od ok. 1964 r. - to rozpoczęcie realizacji szybów peryferyjnych kopalni "Zofiówka", "Borynia" oraz szybów głównych kopalni "Pniówek". W tym czasie następuje apogeum gloryfikacji pary szybów jako jednostki udostępnienia pionowego w oznaczeniu "szkoły krakowskiej". Następuje zmiana modelu udostępnienia budowanych kopalni "Zofiówka", "Borynia". Na kopalni "Zofiówka" do wdechowego szybu VI dobudowany zostaje szyb wentylacyjny VII, natomiast budowa pojedynczego szybu V zostaje zaniechana. Na kopalni "Borynia" do wentylacyjnego szybu IV zaprojektowany zostaje szyb VI, a do szybu V szyb wdechowy (zaniechany po wykonaniu projektu koncepcyjnego). Klasycznym przykładem tego okresu może być projekt koncepcyjny kopalni "Pniówek", który zakładał budowę 10 szybów zgrupowanych w pięciu parach (rys. 5).

Kolejne lata przynoszą zahamowanie inwestycji w górnictwie, co pociągnęło za sobą przerwanie robót przygotowawczych przy głębszym szybów

głównych kopalni "Pniówek", jak również zaniechanie głębienia szybu VI kopalni "Borynia".

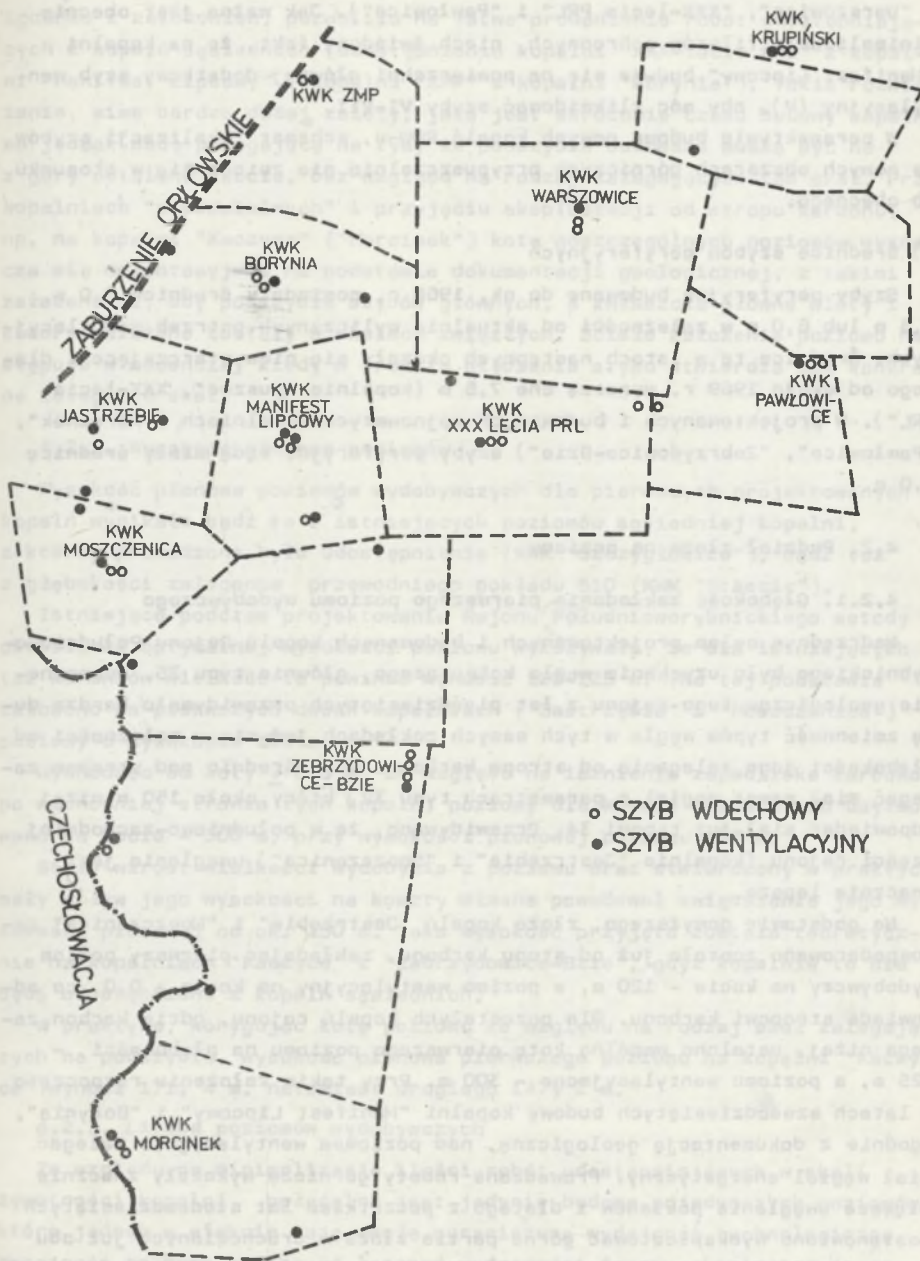


Rys. 5. Lokalizacja szymbów - Rejon Południoworybnicki 1964 r.

Fig. 5. Location of the shafts - South Rybnik Region, 1964

Reaktywowanie budowy kopalni "Pniówek" następuje w 1969 r. na podstawie innego już modelu kopalni. Okazało się, że nawet dla dużych kopalń cały transport pionowy może być skoncentrowany na powierzchni głównej - na powierzchni peryferyjnej może się odbywać jedynie sporadycznie nieplanowane opuszczanie materiałów (szyb IV kopalni "Borynia", szyb VI kopalni "Manifest Lipcowy").

Kolejny i ostatni etap w sposobie lokalizacji szymbów rozpoczął się w 1974 r. i polegał na minimalizacji filarów ochronnych przez "uciekanie" z lokalizacją na granice kopalń lub do obszarów o małej zasobności (rys.6). Lokalizowano szyby dwóch kopalń w jednym filarze ochronnym (kopalnie "ZMP"



Rys. 6. Lokalizacja szybów - Rejon Wschodniorybnicki 1979 r.

Fig. 6. Location of the shafts - East Rybnik Region, 1979

i "Warszowice", "XXX-lecia PRL" i "Pawłowice"). Jak ważna jest obecnie minimalizacja filarów ochronnych, niech świadczy fakt, że na kopalni "Manifest Lipcowy" buduje się na powierzchni głównej dodatkowy szyb wentylacyjny (V), aby móc zlikwidować szyby VI-VII.

W perspektywie budowy nowych kopalń ROW-u, schemat lokalizacji szybów na nowych obszarach górniczych przypuszczalnie nie zmieni się w stosunku do obecnego.

b) Średnice szybów peryferyjnych

Szyby peryferyjne budowane do ok. 1968 r. posiadały średnice 5,0 m, 5,5 m lub 6,0 m w zależności od aktualnie wyliczonych potrzeb wentylacyjnych. Średnice te w latach następnych okazały się niewystarczające i dlatego od około 1969 r. wynoszą one 7,5 m (kopalnie "Suszec", "XXX-lecia PRL"). W projektowanych i budowanych najnowszych kopalniach ("Morcinek", "Pawłowice", "Zebrzydowice-Bzie") szyby peryferyjne będą miały średnicę 8,0 m.

4.2. Podział złoża na poziomy

4.2.1. Głębokość zakładania pierwszego poziomu wydobywczego

Nadrzędnym celem projektowanych i budowanych kopalń Rejonu Południoworybnickiego było uzyskanie węgla koksującego, głównie typu 35. Rozpoznanie geologiczne tego rejonu z lat pięćdziesiątych przewidywało bardzo dużą zmienność typów węgla w tych samych pokładach jedynie w zależności od głębokości jego zalegania od stropu karbonu. Bezpośrednio pod stropem zalegać miał nawet węgiel o parametrach typu 32, który około 150 m niżej odpowiadać miał już typowi 34. Przewidywano, że w południowo-zachodniej części rejonu (kopalnie "Jastrzębie" i "Moszczenica") uwęglenie jest znacznie lepsze.

Na podstawie powyższego, złoże kopalni "Jastrzębie" i "Moszczenica" zagospodarowane zostało już od stopu karbonu, zakładając pierwszy poziom wydobywczy na kocie - 120 m, a poziom wentylacyjny na kocie $\pm 0,0$, co odpowiada stropowi karbonu. Dla pozostałych kopalni rejonu, gdzie karbon zalega niżej, ustalono wspólną kotę pierwszego poziomu na głębokości - 425 m, a poziomu wentylacyjnego - 300 m. Przy takim założeniu rozpoczęto w latach sześćdziesiątych budowę kopalni "Manifest Lipcowy" i "Borynia". Zgodnie z dokumentacją geologiczną, nad poziomem wentylacyjnym zalegać miał węgiel energetyczny. Prowadzone roboty górnicze wykazały znacznie większe uwęglenie pokładów i dlatego z początkiem lat siedemdziesiątych postanowiono wyeksploatować górne partie złoża w uruchomionych już obu kopalniach. Osiągnięto to na kopalni "Manifest Lipcowy" przez budowę nadpoziomu wentylacyjnego, natomiast na kopalni "Borynia" przez budowę nowego poziomu wentylacyjnego oraz zmianę funkcji poziomu 300 m z wentylacyjnego na wydobywczy.

Ścisłe utrzymanie tych samych kot poziomów na sąsiednich kopalniach, zgodnie z założeniami, pozwoliło na łatwe prowadzenie robót udostępniających z kopalń sąsiednich (udostępnienie kopalni "XXX-lecia PRL" z kopalni "Manifest Lipcowy" i kopalni "ZMP" z kopalni "Borynia"). Takie rozwiązanie, mimo bardzo dużej zalety, jaką jest skrócenie czasu budowy kopalni, ma jednak wadę polegającą na tym, że podszybia budowane muszą być na z góry ustalonej kocie, bez względu na rodzaj zalegających tam skał. Przy kopalniach "samodzielnych" i przyjęciu eksploatacji od stropu karbonu, np. na kopalni "Kaczyce" ("Morcinek") kotę poszczególnych poziomów wyznacza się orientacyjnie na podstawie dokumentacji geologicznej, z takimi założeniami, aby podszybie szybów głównych, a zwłaszcza główne wloty i komory założone zostały w skałach zwięzłych. Ścisłe założenie poziomu następuje w momencie, kiedy w trakcie głębiania szybu stwierdza się konkretne zaleganie skał.

4.2.2. Wysokość pionowa poziomów

Wysokość pionowa poziomów wydobywczych dla pierwszych projektowanych kopalń wynikała bądź to z istniejących poziomów sąsiedniej kopalni, z której prowadzone było udostępnienie (KWK "Szczygłowice"), bądź też z głębokości zalegania przewodniego pokładu 510 (KWK "Staszic").

Istniejące podczas projektowania Rejonu Południoworybnickiego metody określenia optymalnej wysokości poziomu wykazywały, że dla istniejących tam warunków wielkość ta powinna wynosić 120-125 m. (Na tej podstawie założono na pierwszych dwóch kopalniach ("Jastrzębie" i "Moszczenica") poziomy o wysokości 120 m.

Wychodząc od koty $\pm 0,0$ m, ze względu na istnienie zapadliska karbonu po wschodniej stronie tych kopalń, poziomy dla kopalń pozostałych usytuowano na kocie - 300 m, przy wysokości pionowej poziomu 125 m.

Stały wzrost wielkości wydobywania z poziomu oraz stwierdzony w praktyce mały wpływ jego wysokości na koszty własne powodował zwiększenie jego wysokości pionowej od ok. 150 m. Taka wysokość przyjęta została teoretycznie na kopalniach "Kaczyce" i "Zembrzydowice-Bzie", gdyż kopalnie te nie będą udostępniane z kopalń sąsiednich.

W praktyce, korygując kotę poziomu ze względu na rodzaj skał zalegających na podszybiu, wysokość pionowa pierwszego poziomu na kopalni "Kaczyce" wynosi 171, 4 m. natomiast drugiego 147, 2 m.

4.2.3. Liczba poziomów wydobywczych

Ze względu na minimalizację ilości robót udostępniających w skali żywotności kopalni, opłacalna jest jedynie budowa pojedynczych poziomów, które jednak w efekcie mają swoją ograniczoną wydajność technologiczną. Wydajność ta bywa niższa od łącznej wydajności frontu eksploatacyjnego, co spowodowało realizację kopalń dwupoziomowych. Taki model, korzystny ze względu na liczbę wyrobisk, jest niekorzystny ze względu na koszty związane z małą koncentracją wydobywania.

W połowie lat sześćdziesiątych okresowo przeważał pogląd o decydującym wpływie kosztów koncentracji wydobycia i dlatego wówczas zrealizowano budowę kopalni "Zofiówka" jako jednopoziomową, oczywiście przy wykonaniu podwójnych wszystkich wyrobisk udostępniających. Model ten rozszerzono również na kopalnię "Pniówek".

Duża zmienność zalegania pokładów oraz mała zasobność złoża uniemożliwiła rozszerzenie modelu kopalni jednopoziomowej, czyli uzyskanie z jednego poziomu wydobycia większego od 6000 t/dobę netto.

W świetle powyższego obecnie projektuje się wyłącznie kopalnie dwupoziomowe.

4.2.4. Podszybia

Ze względu na funkcję, jaką spełnia szyb, związane z nim podszybie spełnia rolę: podszybia materiałowo-zjazdowego dla szybów klatkowych lub obiegu wozów z urobkiem dla szybu skipowego. Z punktu widzenia technologii pracy obiegu wozów szybu skipowego, podszybia podzielić można na pętlicowe i przelotowe.

Przy projektowaniu kopalń ROW-u wykonano jedynie dwa projekty koncepcyjne podszybia przelotowego: dla kopalń "Manifest Lipcowy" i "XXX-lecia PRL", które jednak nie zostały zrealizowane, gdyż mają bardzo dużo cech ujemnych. Podstawową niedogodnością jest konieczność utrzymania niemal idealnie równomiernego podziału wydobycia na dwa skrzydła kopalni i to w przekroju poszczególnych godzin. W praktyce należałoby jednak na obiegu przelotowym utrzymać pętlę wynikającą z nierównomierności wydobycia, czyli faktycznie dwa typy obiegów powinny być na siebie nałożone, co staje się rozwiązaniem nieekonomicznym.

W świetle powyższego, realizuje się wyłącznie podszybia pętlicowe dla wszystkich rodzajów szybów.

Z dotychczas opracowanych podszybi wyciągnąć można następujące wnioski:

- najlepiej pracują podszybia szybów głównych, gdzie wszystkie szyby zlokalizowane są w jednej linii, a odległość pomiędzy osiami szybów nie powinna być mniejsza od 110 m,
- należy ograniczyć do niezbędnego minimum liczbę wyrobisk łączących obiegi świeżego powietrza z podszybiem szybu wentylacyjnego,
- linia osi szybów powinna być w przybliżeniu równoległa do rozciągłości pokładów,
- każdy szyb powinien posiadać możliwie niezależny obieg wozów,
- z obiegu wozów szybu skipowego nie należy przywidywać wjazdów do komór,
- odległość od osi szybów do przekopu kierunkowego (wyjazd z podszybia) powinna wynosić 250-300 m, co wynika z potrzebnej długości dworca wozów pełnych oraz z możliwości ustawienia śluzowych tam wentylacyjnych przy obiegu szybu klatkowego na poziomie wentylacyjnym,
- komory technologiczne, takie jak: warsztat naprawczy, ładownia baterii lokomotyw, zajezdnia lokomotyw, komora p.poż. itd. powinny znajdować się

w rejonie szybu klatkowego lub przy wytycznej (przekopie kierunkowym); wyjątek stanowi komora materiałów wybuchowych, która musi mieć dojście od dworca osobowego,

- celem ograniczenia prędkości powietrza w podszybiach wykonuje się lunety wentylacyjne łączące nad obiegami wozów, wytyczne z szymbami,
- wyposażenie obiegów wozów oraz ilość zabudowywanych tam torów i rozjazdów zależne są od jego przeznaczenia i w zasadzie od lat nie ulega zmianie.

4.3. Udostępnienie pokładów na poziomie

Udostępnienie poziome kopalń ROW-u projektuje się wyłącznie opierając się na sposobie kamiennym. Jest to uzasadnione dużą liczbą pokładów, ich nieregularnym występowaniem oraz znaczną liczbą uskoków.

Przekop kierunkowy, zwany "wytyczną", prowadzony po rozciągłości złoża, łączy przekopy połowe całego poziomu. W pierwszym okresie projektowania przekopy połowe lokalizowane na podstawie uskoków wyznaczonych w dokumentacji geologicznej tworzyły niewłaściwy model udostępnienia, gdyż rzeczywisty układ tektoniczny był diametralnie inny aniżeli zakładany w projektach.

Obecnie lokalizację przekopów połowych wyznacza się orientacyjnie, przyjmując raczej sposób geometryczny, który jest realizowany dla pierwszego poziomu kopalni. Udostępnienie kolejnych poziomów uwzględnia już rzeczywiste przebiegi uskoków na poziomie górnym. Dla pierwszego poziomu odległość pomiędzy przekopami połowymi wynosi 1200-1500 m.

Budowane obecnie głębokie poziomy kopalń posiadają na ogół przekopy podwójne, co wynika z potrzebnej ilości powietrza dla oddziałów wydobywczych lub z długości nitki udostępniającej. Przyjmuje się, że lutniociągami przewietrzyć można wyrobisko o długości do ok. 1600 m, wyrobisko dłuższe musi być budowane jako podwójne lub musi mieć możliwość jakiegoś spięcia wentylacyjnego, np. otworem z sąsiednim poziomem. Przy głównym transporcie taśmowym przekop równoległy wykonywany jest około 6 m wyżej, co umożliwi powstanie bezkolizyjnego poziomu transportowego (dla taśmociągów).

W ROW-ie nie stosuje się modelu szybikowego. Przy małych nachyleniach pokładów zamiast szybików budowane są przekopy pochyłe (o nachyleniu ok. 15°), łączące poziom wydobywczy i wentylacyjny.

4.4. Rozcięcie pokładów

Teoretyczne stwierdzenie, że eksploatację należy rozpoczynać od pokładu najwyższego, nie zawsze jest respektowane w praktyce. Dotyczy to przede wszystkim uruchamianego pierwszego wydobycia na nowej kopalni,

zwłaszcza kiedy nastąpiły opóźnienia w prowadzeniu robót udostępniających w stosunku do zatwierdzonego harmonogramu. Pierwsze opracowania przewidyują zawsze klasyczną eksploatację pokładów, rozpoczynając od pokładu najwyższego. Różne względy skłaniają do odstąpienia od powyższej zasady. Zwykle pierwsze wydobycie lokuje się w górnym pokładzie wiązki znajdującej się możliwie blisko podszybia wydobywczego. Bywały przypadki, iż pierwsza ściana powodowała ujemny wpływ na pokłady wyżej zalegające.

Drugim pokładem eksploatowanym na nowym poziomie jest już zawsze górny pokład w polu, gdzie nastąpiło uruchomienie pierwszej ściany. Wprowadzone do eksploatacji następne pola uwzględniały już zawsze pierwszą eksploatację w górnym pokładzie lub w którymś z pokładów dolnych, jeśli eksploatacja taka nie oddziaływałaby ujemnie na górne pokłady. Podstawowym systemem eksploatacji w ROW-ie jest system ścianowy podłużny od granic z pełnym zawalaniem i taki system jest przyjmowany w projektach. Często jednak zdarza się, że pierwsze ściany przy uruchamianiu kopalni prowadzone są do granic, co wynika z opóźnień w budowie. Podobnie prowadzone są ściany w okresach trudności w rozwinięciu planowanego frontu eksploatacyjnego. Ściany podłużne z podsadzką pneumatyczną prowadzone są sporadycznie i mają na celu ulokowanie kamienia na dole. Systemów ścianowych z częściowym zawalaniem lub z pasami podsadzkowymi nie stosuje się.

System ścianowy poprzeczny po wzniosie stosowany jest jedynie z podsadzką płynną przy eksploatacji warstwowej lub w filarach ochronnych. Inne systemy eksploatacji są stosowane sporadycznie.

Przy projektowaniu nowych kopalń lub poziomów dobór wyposażenia maszynowego zarówno dla ścian, jak i robót przygotowawczych stanowi zagadnienie mniej istotne. Od czasu projektowania do wykonania danego wyrobiska upływa kilka lat, w tym okresie następuje z reguły zmiana produkowanych urządzeń i maszyn i dlatego faktyczne wyposażenie wyrobisk będzie się różnić od przyjętego w projekcie.

W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych żądano od projektantów szczegółowej specyfikacji urządzeń i maszyn, zaniechano tego jednak w okresie późniejszym. Obecnie przyjmowane wyposażenie ma charakter orientacyjny, przede wszystkim w zakresie aktualnych kosztów zakupów. Ogólną tendencją na wszystkich kopalniach jest możliwie maksymalne wyposażenie wyrobisk w najnowsze urządzenia i maszyny.

W latach sześćdziesiątych projektując wielkość wydobycia z poziomu, do obliczonego wydobycia ze ścian dodawano 6-8% jako wydobycie z robót przygotowawczych. Praktykę tę zaniechano, gdyż różnica pomiędzy warunkami geologiczno-górnicznymi, jakie przyjmuje się podczas projektowania, a warunkami rzeczywistymi jest często bardzo duża i uniemożliwia ścisłą realizację założonych harmonogramów.

Przyjmuje się zasadę, że przy przekopie polowym czynne mogą być maksymalnie 4 ściany (w dwóch pokładach, dwuskrzydłowo po jednej ścianie). Dla nowych kopalń i poziomów, na bazie harmonogramu robót udostępniających,

wykonuje się według klasycznych zasad szczegółowy harmonogram rozwoju wydobycia, obejmujący okres do osiągnięcia wydobycia docelowego. Dla okresu późniejszego, tzn. aż do zaniku wydobycia na poziomie oblicza się wielkość wydobycia metodą uproszczoną, przyjmując warunki wyjściowe takie, jak dla harmonogramu szczegółowego. Obliczona w ten sposób wielkość wydobycia nie może być mniejsza aniżeli w harmonogramie szczegółowym, co w praktyce zawsze występuje, gdyż z reguły w momencie osiągnięcia pełnego wydobycia nie jest jeszcze zaangażowany do eksploatacji cały poziom.

Parametry i liczbę ścian czynnych określonych w harmonogramie szczegółowym w momencie osiągnięcia pełnego wydobycia przyjmuje się jako średnie reprezentatywne dla całego poziomu przez okres jego żywotności.

5. Podsumowanie

Istniejąca w świecie sytuacja paliwowo-energetyczna sprawia, że prawidłowe zagospodarowanie okręgów górniczych oraz jak najbardziej efektywne wykorzystanie surowców energetycznych jest zagadnieniem niezmiernie ważnym i nabiera coraz bardziej charakteru ogólnoświatowego. Polska szkoła projektowania górniczego ma w tym względzie duże doświadczenia i osiągnięcia naukowe oraz praktyczne, które znajdują wyraz w realizacji programu inwestycji w polskim przemyśle węglowym, m.in. Rybnickiego Okręgu Węglowego. Zakrojone na szeroką skalę i systematycznie prowadzone po 1945 roku prace geologiczne w Rybnickim Okręgu Węglowym wykazały duże możliwości rozwojowe tego okręgu. Ostateczny kompleksowy projekt zagospodarowania ROW-u opracowany został w GBSiPG - Biuro Projektów Górniczych w Gliwicach z końcem lat pięćdziesiątych. Oprócz zagospodarowania górniczego obejmował on inwestycje w zakresie energetyki, ciepłownictwa, gospodarki wodno-ściekowej, transportu kolejowego i drogowego, budownictwa miast i osiedli, łączności i telekomunikacji, usług różnego rodzaju. Projektowanie zagospodarowania ROW-u sprowadzało się i dalej sprowadza do rozwiązania wielobranżowego trzech grup zagadnień technicznych:

- podziału złoża na kopalnie i opracowaniu ich wielkości i modelu,
- zagospodarowania powierzchni kopalń,
- przestrzennego zagospodarowania okręgu.

LITERATURA

- [1] Ciszak E.: Zamierzenie, realizacja i efekty zagospodarowania Rybnickiego Okręgu Węglowego. "Budownictwo Węglowe, Projekty, Problemy" 1985, nr 1-2.
- [2] Derendal T.: Zamiany modelu kopalń Rybnickiego Okręgu Węglowego projektowanych w minionym 25-leciu "Budownictwo Węglowe, Projekty, Problemy", 1980, nr 12.

- [3] Jawień M., Suchan St.: Zasady projektowania kopalń głębinowych. AGH, Kraków 1980, cz. I, nr 73.
- [4] Karbownik A., Derendal T., Szczepanik W.: Kształtowanie się tendencji w projektowaniu wielkości i modelu nowoczesnej kopalni węgla kamiennego na przykładzie rozwoju Rybnickiego Okręgu Węglowego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Górnictwo, Gliwice 1980, z. 106.
- [5] Mazurek A.: Prace studialno-badawcze bazą projektowania nowoczesnych zakładów górniczych. "Budownictwo Węglowe, Projekty, Problemy" 1983, nr 7-8.
- [6] Opracowanie podstaw optymalizacji wielkości, modelu i struktury kopalni węgla kamiennego w aspekcie ekonomicznej efektywności inwestycji. Prace IPKOP. Politechnika Śląska, Gliwice 1985.
- [7] Trafność oceny geologicznej złoża na tle doświadczeń projektowych i realizacyjnych nowych kopalń węgla kamiennego w ROW. GBSiPG, Katowice 1977.
- [8] Werschner T., Gryszkiewicz Z.: Model Kopalni Węgla Kamiennego "Kruński". "Budownictwo Węglowe, Projekty, Problemy" 1984, nr 1-2.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Józef Małoszewski

Wpłynęło do Redakcji w marcu 1988 r.

ВЕЛИЧИНА, МОДЕЛЬ И СТРУКТУРА ШАХТ ПРОЕКТИРУЮЩИХСЯ И СТРОЯЩИХСЯ В РЫБНИЦКОМ УГОЛЬНОМ БАССЕЙНЕ

Р е з ю м е

В работе представлены тенденции в проектировании величины, модели и структуры шахт в Рыбницком угольном бассейне за последние 35 лет. Дана характеристика Южно-Рыбницкого района, действующих шахт, резервных полей шахт, особенно обращено внимание на главные параметры и технические условия, а также на строительство вешахтных объектов. Указаны и обсуждены также главные горные угрозы, проявляющиеся в РУБ: водная, метановая, термическая и способы борьбы с ними.

Подробно охарактеризованы тенденции в проектировании системы шахтных стволов и их локализация на территории шахты, разделение залежа на пласты в соответствии с соседними существующими и проектируемыми шахтами и система вскрытия пластов на горизонтах.

В связи с этим обсуждены основные параметры главных и периферийных шахтных стволов, такие как: количество и размещение стволов и их функциональность. Охарактеризованы мнения проектировщиков относительно оптимальной локализации стволов имея ввиду важность принятых во внимание факторов локализации.

Описаны также факторы влияющие на разделение залежа на пласты, глубину закладки первого рабочего горизонта, высоту и количество рабочих горизонтов.

Охарактеризовано вскрытие пластов на горизонте при помощи каменного способа.

THE SIZE, MODEL AND STRUCTURE OF THE MINES BEING DESIGNED AND BUILT
IN THE RYBNIK COAL REGION

S u m m a r y

The tendencies in designing the size, model and structure of the mines in the Rybnik Coal Region over the last 35 years have been presented. The South Rybnik Region, the active mines, reserve mine fields, with regard to the chief parameters and technological references, as well as the development of the outside of mine objects have been characterized. The main mining hazards occurring in the Rybnik Coal Region such as water, methane and thermic ones and the method of combatting them have been discussed too.

The tendencies in designing the shaft systems and their location in the mine area, division of the bed into extracting levels with reference to the neighbouring mines, both existing and planned, and the system of the first working of the beds at extracting levels have been characterized in detail.

With reference to the above, the basic parameters of the main and peripheral shafts such as the number and system of shafts and their functionality have been discussed. The opinions of the designers as to the optimum location of shafts on account of the significance of the location factors considered have been characterized.

The factors decisive about the division of the beds into extracting levels, depth of placing the first extracting level, vertical height, and the number of the extracting levels, have also been described. Next, the first working of the beds at extracting level by means of the geometrical structure method has been characterized.

1. Wprowadzenie

Wzrastająca w świecie sytuacja paliwowo-energetyczna sprawia, że przewidywane zagospodarowanie nowych obszarów górniczych w rejonach węglowych oraz jak najbardziej efektywne wykorzystanie surowca energetycznego jest zagadnieniem niezwykle ważnym nie tylko dla krajów rozwijających przemysł węglowy, ale także dla krajów o coraz bardziej charakterze ogólnodostępnego. Polska szkoła projektowania górniczego ze względu na duże doświadczenia i osiągnięcia naukowe i praktyczne, które znalazły wyraz i rozwinięcie w realizacji postępów inżynierii w polskim przemyśle węglowym.

W związku z tym zadaniem stojącym przed dziającymi naukami, jaką stanowi teoria projektowania kopalń, staje się coraz bardziej skomplikowane i trudniejsze. Dlatego aktualnie trzeba sięgnąć po zagospodarowanie i/lub lub wydobycie, nalegających w bardziej skomplikowanych warunkach geologiczno-górn-