ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2000
Seria: GÓRNICTWO z. 246 Nr kol. 1480

Stanisław NAWRAT, Andrzej SMUDA
Jastrzębska Spółka Węglowa SA

# OCENA PRZYDATNOŚCI PRZEMYSŁOWEJ ZŁOŻA W JASTRZĘBSKIEJ SPÓŁCE WĘGLOWEJ SA

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono ogólnie charakterystykę złóż kopalń JSW SA oraz analizę aktualnych i przyszłych zasobów dostępnych do eksploatacji wraz z oceną ich jakości. Analiza zasobów bilansowych kopalń JSW SA umożliwia następnie ocenę żywotności poszczególnych kopalń i jest podstawą do przeprowadzenia dalszych analiz ekonomicznych.

# THE ESTIMATION OF INDUSTRIAL USEFULLNESS OF COAL RESOURCES IN JASTRZĘBSKA SPÓŁKA WĘGLOWA SA

**Summary.** The paper presents a general characteristic of coal resources within the range of coal mines gathered in JSW SA and analysis of now and then available resources for winning together with assessment of their quality. Analysis of available resources of JSW SA coal mines makes possible to assess the lifetime of each coal mines and gives a base for other detailed economical analyses.

## 1. Ogólna charakterystyka złoża kopalń JSW SA

W skład Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA wchodzą złoża pięciu kopalń czynnych: „Borynia", „Jas-Mos", „Krupiński", „Pniówek" i „Zofiówka" .Administracyjnie złoża te zlokalizowane są w południowej części województwa śląskiego na terenie miast Jastrzębie Zdrój, Żory i Orzesze oraz gmin: Mszana, Świerklany, Godów, Pawłowice i Suszec.

Na przeważającej części obszarów górniczych dominuje zabudowa luźna i rozproszona, typu wiejskiego. Zabudowa wielokondygnacyjna zgrupowana jest w rejonie miasta Jastrzębie Zdrój (dla którego ustanowiono filar ochronny) oraz osiedli przykopalnianych.

Pod względem geologicznym złoża kopalń JSW SA zlokalizowane są w zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego - w zachodniej części niecki głównej (na zachód od nasunięcia orłowskiego). W budowie geologicznej omawianego rejonu udział biorą utwory karbonu produktywnego i nadkładu. Stratygraficzne nadkład tworzą utwory czwartorzędu (plejstocen i holocen) oraz trzeciorzędu (miocen).

Utwory czwartorzędowe pokrywają cały obszar. Grubość ich jest bardzo zmienna i waha się od kilku do ok. 100 m. Wykształcenie litologiczne tych utworów jest bardzo zmienne, generalnie przeważają piaski i żwiry z przewarstwieniami i wkładkami mułków, iłów i glin. Utwory trzeciorzędu reprezentowane są przez morskie osady miocenu. Ich grubość jest bardzo różna i waha się od ok. 50 m do ok. 1000 m. Utwory te wykształcone są w facji ilastej, zawierają wkładki piasków i pyłów, które dochodzą miejscami do kilku lub kilkunastu metrów i mają charakter soczewek.

W południowej części omawianego rejonu występują w spągu utworów trzeciorzędowych osady klastyczne, zwane warstwami dębowieckimi. Litologicznie jest to seria piaskowcowo-zlepieńcowa z wkładkami ilastymi o grubości do ponad 200 m. Osady pylasto-piaszczyste oraz warstwy dębowieckie mogą być zawodnione i nasycone gazem.

Karbon produktywny w złożach kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA reprezentowany jest przez warstwy orzeskie, rudzkie, siodłowe i porębskie. Stratygrafia karbonu w poszczególnych kopalniach jest zmienna, wynika z procesów tektonicznych orogenezy hercyńskiej. Miała ona wpływ na częściowe zerodowanie utworów karbońskich. Najpełniejszy profil warstw orzeskich występuje w północnej części rejonu (KWK „Krupiński") natomiast w kierunku południowym (KWK „Jas-Mos") warstwy te uległy zerodowaniu.

Tektonika rejonu kopalń JSW SA jest wynikiem głównie orogenezy hercyńskiej, w czasie której utworzyło się wiele fałdów i niecek, a także nasunięć i licznych uskoków. W obrębie niecki głównej dominuje typ tektoniki blokowej charakteryzującej się występowaniem licznych uskoków o różnych amplitudach zrzutu.

Na omawianym obszarze stwierdza się kilka systemów kierunkowych uskoków, przy czym najczęściej spotykane są uskoki o kierunkach zbliżonych do południkowego (N - S) oraz równoleżnikowego (E - W). Oprócz uskoków występują tu zafałdowania warstw. Nachylenia warstw są zmienne, dochodzące do $30^0$, z tym że na przedpolu nasunięcia orłowskiego stwierdzono warstwy stojące, a nachylenia w zachodnim skrzydle „siodła Jastrzębia" dochodzą

do $50^0$. Na wschód od nasunięcia orlowskiego rozpościera się obszar karbonu wykształcony w formie płaskiej misy, zwanej niecką główną, o osi dłuższej przebiegającej równoleżnikowo.

## 2. Kryteria bilansowości i dokumentacje geologiczne złóż kopalń JSW SA

Na etapie sporządzania dokumentacji geologicznych poszczególnych złóż Jastrzębska Spółka Węglowa SA każdorazowo występowała do organu koncesyjnego (Ministerstwa Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa - obecnie Ministerstwa Środowiska) z wnioskami o zatwierdzenie kryteriów bilansowości dla dokumentowanych złóż (indywidualnie dla węgla i metanu jako kopaliny towarzyszącej pokładom węgla).

Przy ustalaniu wnioskowanych kryteriów bilansowości brano pod uwagę:

- przesłanki geologiczne,
- doświadczenia górnictwa krajowego i światowego,
- obowiązujące normy jakościowe kopaliny oraz technologiczne możliwości wzbogacania lub uszlachetniania kopaliny,
- rachunek ekonomiczny uwzględniający średnie światowe koszty wydobycia oraz możliwy maksymalny poziom cen surowca w obrocie międzynarodowym,
- zalecane kryteria bilansowości złóż kopalin opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa - Komisję Zasobów Kopalin w 1994 r.

Generalnie można stwierdzić, że zatwierdzone decyzjami Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, kryteria bilansowości dla geologicznego udokumentowania złóż węgla kamiennego kopalń JSW SA wynoszą:

- minimalna sumaryczna miąższość węgla w pokładzie (łącznie z przerostami do 5 cm):
  - zasoby bilansowe - 1,0 m,
  - zasoby pozabilansowe - 0,6 m,
- maksymalny stosunek przerostów (o grubości ponad 5 cm) do miąższości węgla (w przypadku węgli koksowych):
  - zasoby bilansowe - 0,2,
  - zasoby pozabilansowe - 0,4,
- maksymalna zawartość popiołu

  a) w węglu surowym:

- zasoby bilansowe - 40%,
- zasoby pozabilansowe - 40%,

b) w węglu wzbogaconym:

- zasoby bilansowe - 10%,
- zasoby pozabilansowe - 10%,

- maksymalna zawartość siarki w węglu wzbogaconym:
  - dla węgli energetycznym - 2,0%,
  - dla węgli koksowych - 1,0%,
- minimalna wartość opałowa pokładu węgla (łącznie z przerostami ponad 5 cm):
  - zasoby bilansowe - 15 MJ/kg,
  - zasoby pozabilansowe - 12,5 MJ/kg,
- maksymalna głębokość dokumentowania:

  KWK „Borynia" - 1004 m,

  KWK „Jas-Mos" - 1060 m,

  KWK „Krupiński" - 1020 m,

  KWK „Pniówek" - 1100 m,

  KWK „Zofiówka" - 1080 m (z czego zasoby bilansowe ustalone są do gł. 1000 m).

Natomiast zatwierdzone kryteria bilansowości dla geologicznego udokumentowania metanu jako kopaliny towarzyszącej pokładom węgla wynoszą:

- maksymalna głębokość ustalenia zasobów - maksymalna głębokość dokumentowania pokładów węgla powiększona o 30 m (tj. strefę odgazowania),
- brzeżna metanonośność 4,5 $m^3 / t_{csw}$,
- średnia metanonośność - większa od resztkowej lub w przypadku braku danych - 2,5 $m^3 / t_{csw}$,
- minimalna miąższość pokładu węgla- 0,1 m.

Wszystkie kopalnie JSW SA posiadają zatwierdzone dokumentacje geologiczne ustalające stan zasobów bilansowych i pozabilansowych. Powyższe dokumentacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualizowane są corocznie operatami ewidencyjnymi zasobów. Stan zasobów bilansowych i pozabilansowych kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA (wg operatów ewidencyjnych zasobów sporządzonych na stan 31.12.1999) przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Stan zasobów bilansowych i pozabilansowych kopalń JSW SA

| Kopalnia | Zasoby bilansowe ( w tys. ton ) | Zasoby pozabilansowe ( w tys. ton ) | Zasoby geologiczne ( w tys. ton ) |
|---|---|---|---|
| „Borynia" | 229 260 | 307 250 | 536 510 |
| „Jas-Mos" | 189 645 | 383 664 | 573 309 |
| „Krupiński" | 182 956 | 351 957 | 534 913 |
| „Pniówek" | 380 358 | 1 032 297 | 1 412 650 |
| „Zofiówka" | 387 172 | 170 697 | 557 869 |
| **JSW SA** | **1 369 391** | **2 245 860** | **3 615 251** |

## 3. Ocena przemysłowej przydatności złoża - Projekty zagospodarowania złoża

Na bazie zatwierdzonych dokumentacji geologicznych, kopalnie JSW SA opracowały Projekty zagospodarowania złoża, w których dokonano oceny przemysłowej przydatności poszczególnych złóż i ustalono ilość zasobów przemysłowych i operatywnych dla każdego złoża.

W projektach tych kryteria wyznaczenia zasobów przemysłowych opracowano na podstawie:

- danych dotyczących przyjętego sposobu zagospodarowania złoża,
- wymagań technicznych przyjętego sposobu zagospodarowania złoża,
- norm technologicznych i jakościowych dla kopaliny,
- wymagań ochrony środowiska odnośnie do eksploatacji,a także lokowania i utylizacji odpadów,
- szczegółowego rachunku ekonomicznego uwzględniającego: przewidywane koszty eksploatacji, przeróbki i zbytu surowca, przewidywany poziom cen surowca w okresie eksploatacji zasobów przemysłowych, zagospodarowanie kopalin współwystępujących oraz ochronę zasobów nieprzemysłowych.

Do zasobów przemysłowych zakwalifikowano geologiczne zasoby bilansowe, które w wyniku przeprowadzonej analizy techniczno-ekonomicznej spełniają następujące warunki:

- przewidywany koszt własny pozyskania surowca z określonej partii złoża lub przeciętny koszt jego pozyskania liczony w skali całego złoża, w przypadku równoczesnej eksploatacji różnych części złoża, nie przekracza ceny danego surowca przewidywanej w czasie trwania eksploatacji złoża,
- jakość kopaliny w stanie surowym w złożu spełnia wymagania odbiorców lub w przypadku jej wzbogacania, uszlachetniania lub uzdatniania wymagania określone dla przyjętego procesu przeróbki kopaliny i gwarantuje uzyskanie surowca odpowiadającego wymaganiom odbiorców,
- parametry techniczno-geologiczne złoża, jak miąższość, struktura i ciągłość złoża, mikrotektonika złoża, własności skał spągowych i stropowych oraz warunki wodne, gazowe itp. nie wykluczają możliwości eksploatacji złoża,
- eksploatacja złoża może być prowadzona w warunkach nie zagrażających bezpieczeństwu życia ludzkiego,
- eksploatacja nie spowoduje niedopuszczalnych zmian środowiska, a nieuniknione zmiany i przekształcenia środowiska będą mogły być usunięte lub zaakceptowane po zakończeniu eksploatacji.

Stosując powyższe kryteria przemysłowości złoża, ustalono w projektach zagospodarowania złoża ilość zasobów przemysłowych i operatywnych (zasoby operatywne jest to ilość zasobów przemysłowych złoża pomniejszona o ilość przewidywanych strat złoża na etapie eksploatacji).

Podobnie jak w przypadku dokumentacji geologicznej, opracowywany corocznie operat ewidencyjny zasobów jest także aktualizacją zatwierdzonego projektu zagospodarowania złoża i ustala stan zasobów przemysłowych i operatywnych na ostatni dzień roku sprawozdawczego.

Ilość zasobów przemysłowych i operatywnych wg stanu na 31.12.1999 ustalonych w operatach ewidencyjnych zasobów przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Ilość zasobów przemysłowych i operatywnych

| Kopalnia | Zasoby przemysłowe ( w tys. ton ) | Zasoby operatywne ( w tys. ton ) |
|---|---|---|
| „Borynia" | 71 457 | 46 630 |
| „Jas-Mos" | 54 511 | 35 124 |
| „Krupiński" | 64 520 | 45 753 |
| „Pniówek" | 181 363 | 125 071 |
| „Zofiówka" | 71 425 | 46 258 |
| **JSW SA** | **443 276** | **298 836** |

W rozbiciu na poziomy czynne i w budowie stan powyższych zasobów przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Stan zasobów przemysłowych i operatywnych

| Kopalnia | Charakter poziomu | Zasoby przemysłowe ( w tys. ton ) | Zasoby operatywne ( w tys. ton ) |
|---|---|---|---|
| „Borynia „ | Poz. czynny | 25 023 | 17 056 |
| | Poz. w budowie | 46 434 | 29 574 |
| „Jas-Mos" | Poz. czynny | 35 882 | 22 765 |
| | Poz. w budowie | 18 629 | 12 359 |
| „Krupiński" | Poz. czynny | 30 377 | 22 265 |
| | Poz. w budowie | 34 143 | 23 488 |
| „Pniówek" | Poz. czynny | 43 600 | 31 233 |
| | Poz. w budowie | 137 763 | 93 838 |
| „Zofiówka" | Poz. czynny | 4 614 | 3 277 |
| | Poz. w budowie | 66 811 | 42 981 |
| **JSW SA** | **Poz. czynny** | **139 496** | **96 596** |
| | **Poz. w budowie** | **303 780** | **202 240** |

## 4. Żywotność kopalń JSW SA

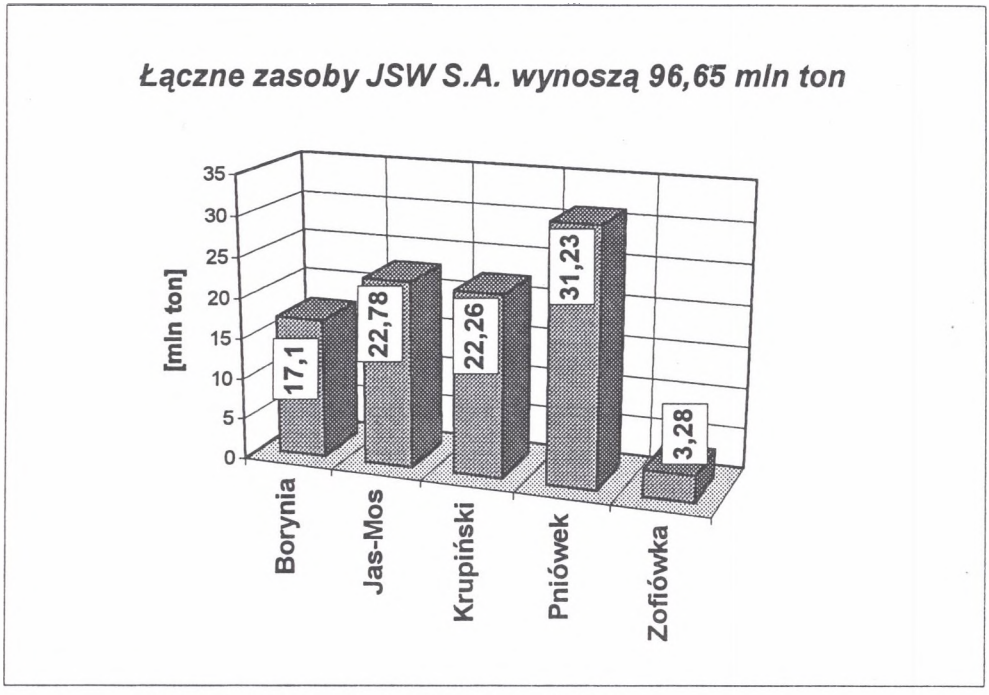
Zasoby ujęte w tabeli 4 przedstawiają wielkość zasobów operatywnych według zatwierdzonych projektów zagospodarowania złoża zaktualizowanych operatami ewidencyjnymi zasobów na stan 31.12.1999 r. oraz zasoby zredukowane. Redukcję zasobów operatywnych przedstawioną w tabeli 4, przeprowadzono we wszystkich przypadkach na podstawie oceny szacunkowej uwzględniając następujące uwarunkowania:

- rezygnacje z eksploatacji pokładów o miąższości mniejszej niż 1,2 m,
- rezygnacje z parcel odciętych w wyniku zaszłej eksploatacji i o skomplikowanej tektonice,
- rezygnację z parcel nieefektywnych, tj. uniemożliwiających koncentrację wydobycia.

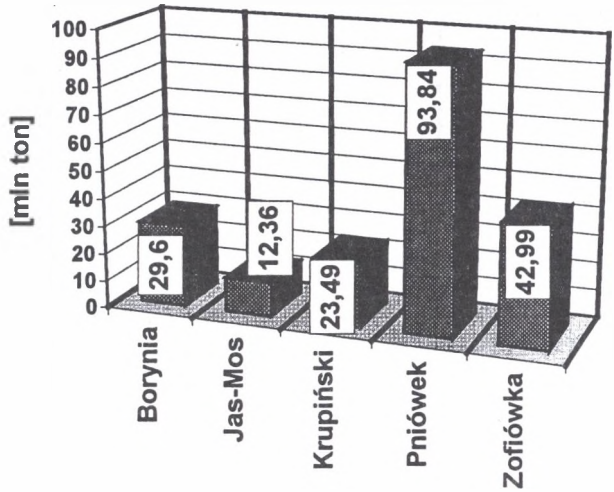
Tabela 4

Zestawienie żywotności kopalń JSW SA

| Kopalnia | Zasoby operatywne w mln ton | | Planowane średnie wydobycie roczne (w mln ton) | Żywotność kopalń | |
|---|---|---|---|---|---|
| | całkowite na podst. PZZ | zredukowane (po dokonaniu wstępnej analizy utrudnień techn. ekspl. i i niekorzystnych uwar. Ekonomicznych ) | | maksymalna (na podstawie zasobów z kolumny 2) | zredukowane (na podstawie zasobów z kolumny 3) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| „Borynia" | 46,6 | 46,6 | 2,53 | 17,7 | 17,7 |
| „Jas-Mos" | 35,1 | 29,0 | 2,51 | 14,0 | 11,6 |
| „Krupiński" | 45,8 | 23,4 | 1,70 | 26,9 | 13,8 |
| „Pniówek" | 125,1 | 125,1 | 3,63 | 34,5 | 34,5 |
| „Zofiówka" | 46,3 | 46,3 | 2,76 | 16,8 | 16,6 |

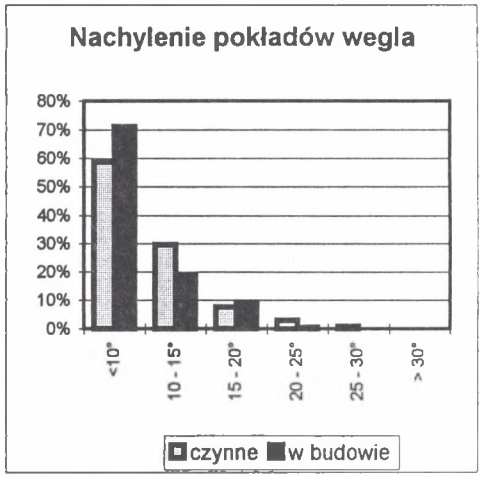



Rys. 1. Zasoby na czynnych poziomach kopalń JSW SA
Fig. 1. Coal resources in already opened levels in JSW SA coal mines

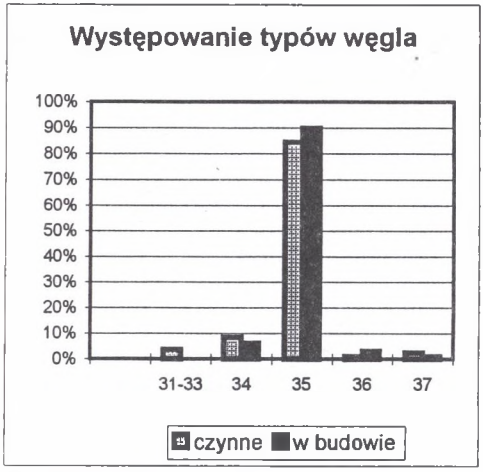



Rys. 2. Zasoby na budowanych poziomach w kopalniach JSW SA
Fig. 2. Coal resources in levels uder construction in JSW SA coal mines

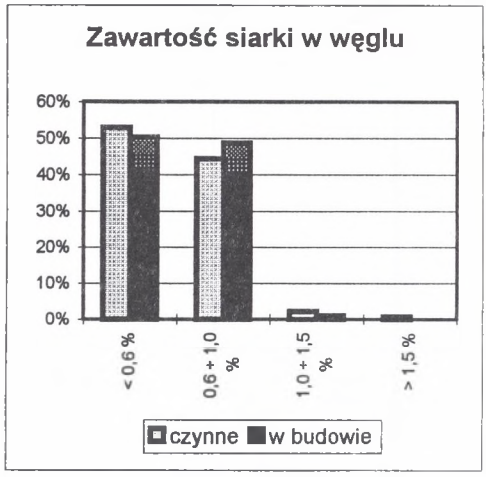
Rys. 3.Grubość pokładów węgla
Fig. 3. Thichnkness of coal seams



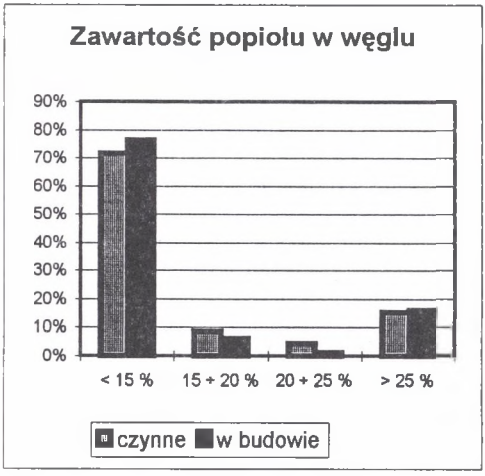

Rys. 4.Nachylenie pokładów węgla
Fig. 4. Dip angle of coal seams



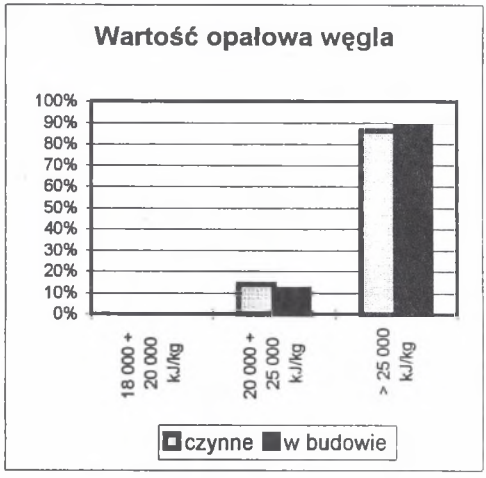

Rys. 5.Typy węgla
Fig. 5. Types of coal




Rys. 6.Zawartość siarki w węglu
Fig. 6. Sulphur contents in coal




Rys. 7.Zawartość popiołu w węglu
Fig. 7. Ash contents in coals




Rys. 6.Wartość opałowa węgla
Fig. 8. Fuel value of coals

## 5. Podsumowanie

1. Baza zasobowa Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA obejmuje złoża pięciu kopalń: „Borynia", „Jas-Mos", „Krupiński", „Pniówek" i „Zofiówka". Zasoby rozpoznane zostały w stopniu wystarczającym do prowadzenia racjonalnej eksploatacji, a w rejonach o słabym

rozpoznaniu (kategorie $C_1$ i $C_2$) prowadzi się roboty badawcze, które podwyższą stopień rozpoznania.

2. Dokumentacje geologiczne złóż kopalń JSW SA zostały opracowane i zatwierdzone na podstawie kryteriów bilansowości dla geologicznego udokumentowania złóż węgla i metanu jako kopaliny towarzyszącej pokładom węgla.
3. Na bazie zatwierdzonych dokumentacji geologicznych opracowano projekty zagospodarowania złoża ustalające ilość zasobów przemysłowych i operatywnych. W powyższych projektach ilość zasobów przemysłowych określono na podstawie przyjętych kryteriów wyznaczania zasobów przemysłowych opierając się głównie na szczegółowym rachunku ekonomicznym, jak również przesłankach geologicznych oraz przyjętym modelu eksploatacji złoża.
4. Według stanu na 31.12.1999 r. zasoby operatywne kopalń JSW SA na poziomach czynnych wynoszą 96,65 mln ton, natomiast na poziomach w budowie - 202,28 mln ton.
5. W złożach kopalń JSW SA występują głównie węgle koksowe (98 %) charakteryzujące się dobrymi parametrami jakościowymi:

   - zawartość popiołu: typ 34.1 - 8,0 ÷ 9,5%,
     typ 35.1 - 6,0 ÷ 7,5%,
     typ 35,2 - 5,5 ÷ 7,5%,
   - zawartość siarki: typ 34.1 - 0,70 ÷ 0,80%,
     typ 35.1 - 0,60 ÷ 0,80%,
     typ 35,2 - 0,50 ÷ 0,60%.
6. Żywotność kopalń oparta na zasobach operatywnych (zasoby przemysłowe pomniejszone o przypuszczalne straty na etapie eksploatacji) w odniesieniu do aktualnego poziomu rocznego wydobycia ocenia się następująco:

   KWK „Borynia" - 18 lat,
   KWK „Jas-Mos" - 12 lat,
   KWK „Krupiński" - 14 lat,
   KWK „Pniówek" - 35 lat,
   KWK „Zofiówka" - 17 lat.

*Definicje*

***Zasoby bilansowe*** *- zasoby złoża lub jego części, którego cechy naturalne spełniają wymagania określone przez kryteria bilansowości i umożliwiają podejmowanie jego eksploatacji.*

***Zasoby pozabilansowe*** *- zasoby złoża lub jego część, którego cechy naturalne powodują, iż jego eksploatacja nie jest możliwa obecnie, ale przewiduje się że będzie możliwa w przyszłości w wyniku postępu technicznego, zmian ogólno-gospodarczych itp.*

***Zasoby przemysłowe*** *-część zasobów bilansowych, która może być przedmiotem ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji w warunkach określonych przez projekt zagospodarowania złoża, optymalny z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego przy spełnieniu wymagań ochrony środowiska i wykorzystania złoża.*

***Zasoby nieprzemysłowe*** *- część zasobów bilansowych, których eksploatacja nie jest możliwa w warunkach określonych przez projekt zagospodarowania złoża z przyczyn technicznych lub ekonomicznych.*

***Kryteria bilansowości*** *- wartości parametrów złoża, przy których jego eksploatacja jest technicznie możliwa i złoże może być przedmiotem zainteresowania przemysłu, a także ogólne warunki, jakie musi spełniać złoże, by mogło być przedmiotem zagospodarowania. Ustalone są na podstawie analogii i doświadczeń górnictwa światowego i stosowane do wyznaczenia granic złoża w celu jego udokumentowania geologicznego.*

***Wartości brzeżne*** *- odpowiednio dla rodzaju parametrów najniższe lub najwyższe dopuszczalne jego wartości wyznaczające granice złoża, w obrębie których jego zasoby są obliczane.*

***Kryteria złoża przemysłowego*** *- graniczne wartości parametrów złoża, przy których jego eksploatacja jest technicznie możliwa i ekonomicznie uzasadniona w warunkach konkretnego projektu zagospodarowania złoża, przy spełnieniu wymagań ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy. Ustalane są na podstawie szczegółowego rachunku ekonomicznego i założeń techniczno-ekonomicznych eksploatacji, przeróbki i produkcji surowców mineralnych.*

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Bernard Drzęźla

**Abstract**

The paper presents a general characteristic of coal resources within the range of coal mines gathered in JSW SA and analysis of now and then available resources for winning together with assessment of their quality. Analysis of available resources of JSW SA coal mines makes possible to assess the lifetime of each coal mines and gives a base for other detailed economical analyses. Presented data covered a range of resource description parameters like: currently available resources from existing mining levels (Fig.1), resources available from levels under construction (Fig.2), thickness and dip angle of seams (Fig.3 and 4), and quality parameters: ash and sulphur percentage, fuel energetic value and coal types (Fig. 5 - 8).