

*Edward Sośniak\*, Robert Chałupka\**

## TECHNOLOGICZNE UWARUNKOWANIA EKSPLOATACJI WĘGLA W ROWIE II RZĘDU W ZAKŁADZIE GÓRNICZYM KWB „BEŁCHATÓW”

---

### 1. Wstęp

PGE KWB „Bełchatów” SA prowadzi roboty górnicze na podstawie koncesji udzielonej na wydobywanie węgla brunatnego oraz kopalin towarzyszących ze złoża węgla brunatnego „Bełchatów — Pole Bełchatów” i ze złoża węgla brunatnego „Bełchatów — Pole Szczerców”. Wydobywanie węgla w Polu Bełchatów prowadzone jest od 19 listopada 1980 r. natomiast w Polu Szczerców od 21 października 2002 r. prowadzone są roboty górnicze udostępniające. Projektowana zdolność wydobywcza węgla brunatnego dla Pola Bełchatów wynosi 38,5 mln Mg/rok a dla Pola Szczerców 36,5 mln Mg/rok. Od kilku lat roboty górnicze w Polu Bełchatów prowadzone są w rowie II rzędu, skąd wydobywana jest znaczna część węgla dostarczanego do Elektrowni Bełchatów SA. W zakresie eksploatacji Pola Bełchatów w latach 2009–2019 węgiel wydobyty z rowu II rzędu będzie stanowił ok. 35% łącznego wydobycia. W III kwartale 2009 r. planowane jest wydobywanie pierwszych ton węgla w Polu Szczerców. W sensie geologicznym, eksploatacja w rowie II rzędu obejmuje prowadzenie wydobycia na wszystkich poziomach i piętrach górniczych na obszarze wyodrębnionej w strukturze rowu Kleszczowa wtórnej struktury tektonicznej. W rozumieniu technologicznym prowadzenie robót górniczych i wydobywanie węgla brunatnego poniżej IX poziomu eksploatacyjnego ( $\pm 0$  m n.p.m.) utożsamiane jest z eksploatacją w rowie II rzędu.

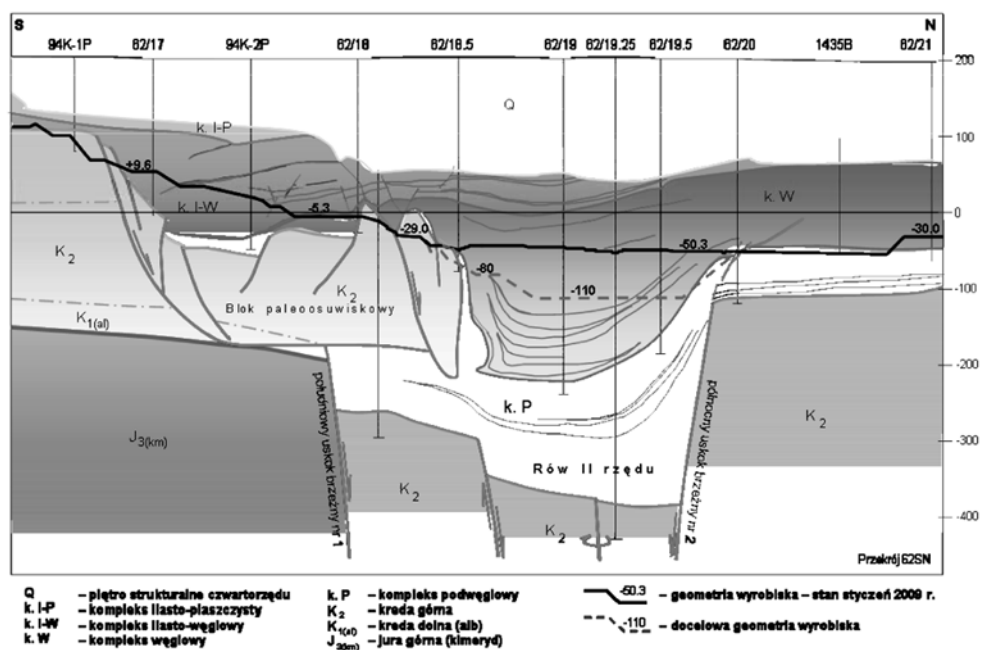
### 2. Charakterystyka budowy geologicznej złoża węgla brunatnego „Bełchatów” w rejonie rowu II rzędu

Złoże Węgla Brunatnego „Bełchatów”, w którym prowadzone są roboty górnicze, zlokalizowane jest w rowie tektonicznym Kleszczowa. W strukturze rowu Kleszczowa, w jego

---

\* PGE KWB Bełchatów SA, Rogowicz

południowej części, występuje wtórna struktura zapadliskowa, określana jako rów II rzędu. Rów II rzędu jest jednostką strukturalno-tektoniczną o charakterze wąskiego i głębokiego zapadliska. Zlokalizowany jest on pomiędzy liniami dokumentacyjnymi 64÷54 NS oraz 17÷20 WE. Długość rowu II rzędu wzdłuż kierunku WE wynosi około 2500 m, a szerokość na kierunku SN od 200 m do 600 m. Granica północna i południowa rowu jest wyraźnie zaznaczona w morfologii stropu podłoża mezozoicznego. Granicę południową rowu wyznacza uskok nr 1, natomiast granicę północną uskok nr 2. Granica wschodnia i zachodnia rowu jest mniej czytelna. Nieckę podłoża mezozoicznego wypełniają osady trzeciorzędu i czwartorzędu. W rejonie linii przekrojowej 62 SN, gdzie pokład węgla osiąga największą miąższość, spąg węgla zalega na rzędnej -240 m n.p.m. (rys. 1). Wykształcenie strukturalne osadów kompleksu węglowego świadczy o dużej aktywności tektonicznej rowu II rzędu w okresie sedimentacji węgla, które przejawia się deformacjami ciągłymi o charakterze fałdowym oraz deformacjami nieciągłymi.



Rys. 1. Przekrój przez złoże w rejonie linii przekrojowej 62 SN

### 3. Warunki geologiczno-inżynierskie urabiania w rowie II rzędu

Ze względu na głębokość zalegania węgla w rowie II rzędu oraz skomplikowaną budowę geologiczną, roboty górnicze prowadzone są w bardzo trudnych warunkach geologiczno-inżynierskich.

Do głównych zagrożeń geotechnicznych, które mogą wystąpić w trakcie eksploatacji węgla w rowie II rzędu należy zaliczyć:

- zagrożenia wynikające z procesów odprężeniowych. Eksploatacji węgla w rowie II rzędu towarzyszy nasilenie się niekorzystnych procesów związanych z odprężeniem górotworu. Nasilenie tych procesów, w miarę pogłębiania wyrobiska, będzie związane bezpośrednio z istniejącym stanem naprężeń w górotworze, stopniowym skracaniem frontów eksploatacyjnych i wynikającym z tego coraz krótszym czasem pomiędzy urabianiem kolejnych zabierek, co z kolei ma wpływ na przebieg procesu relaksacji naprężeń w obszarze przyskarpowym wyrobiska;
- zagrożenia związane z przebiegiem uskokuw brzeżnych ograniczających rów II rzędu od strony północnej (UNB nr 2) i południowej (UNB1 i UNB1a) oraz uskoku wewnętrznego NE–SW. Układ warstw w strefie uskoku wewnętrznego wymusza kierunek prowadzenia eksploatacji z północy na południe w celu uniknięcia eksploataowania przewarstwień węgla na konsekwentnym upadzie w stosunku do skarpy roboczej. Poniżej rzędnej –80 m n.p.m. należy się liczyć ze wzrastającym zagrożeniem osuwiskowym w strefie zbocza południowego. W związku z powyższym w części południowej wyrobiska eksploatacja koparkami łańcuchowymi będzie prowadzona w kierunku do północy, rozpoczynając pracę w rejonie skarpy stałej południowej. W celu minimalizacji występujących zagrożeń, eksploatacja węgla w rowie II rzędu może być realizowana na ściśle określonych kierunkach. Wiąże się to z większą liczbą przejazdów koparki i koniecznością kończenia zabierki, przed rozpoczęciem nowego cyklu urabiania, w środkowej części poziomu eksploatacyjnego;
- zagrożenia związane z eksploatacją w czole bloku paleosuwiskowego skał podłoża mezozoicznego. Cechą charakterystyczną południowego brzegu rowu jest występowanie w tej strefie bloku paleosuwiskowego skał podłoża mezozoicznego. Są to wzajemnie przelawicające się brekcje węglowo-ilasto-margliste odzwierciedlające tektoniczny charakter tej strefy. Charakter tego typu utworów uniemożliwia prowadzenie urabiania w tych strefach przy pomocy koparek łańcuchowych. W związku z tym koniecznością jest okresowe wprowadzenie na najniższej położone poziomy eksploatacyjne koparki kołowej, dzięki której możliwe jest urabianie tej strefy po uprzednim wykonaniu strzelania rozluzowującego.

#### **4. Roboty przygotowawcze eksploatacji w rowie II rzędu**

W ramach prac przygotowawczych, mających na celu zabezpieczenie eksploatacji we wschodniej części rowu II rzędu, w ostatnich latach zrealizowano szereg zadań związanych z poprawą stateczności i zabezpieczeniem zboczy stałych wyrobiska otaczających rów II rzędu.

Do najważniejszych prac związanych z zabezpieczeniem robót górniczych w tym rejonie należy zaliczyć:

- pozostawienie „grobli” na przedpolu zwałowiska wewnętrznego. W ramach robót górniczych w 2005 r. na ostatnim poziomie wydobywczym, tuż przed kolejnymi fazami obniżania przenośnika przesuwanego od rzędnej +5 do -30 m n.p.m. (pomiędzy liniami przekrojowymi 66÷65 SN, na skłonie wejścia do eksploatacji poniżej rzędnej ±0 m n.p.m.) pozostawiono w całości, w poprzek wyrobiska na całej jego szerokości, niewybrany fragment zabierki („groblę”) o długości ok. 700 m, wysokości ok. 15 m i szerokość w koronie ok. 10 m.  
Pozostawiona „grobla” (rys. 2) stanowi naturalne oparcie dla stopy bloku podpoziomowego I poziomu zwałowiska wewnętrznego oraz stanowi zabezpieczenie przed napływem wód opadowych w rejon prowadzonych robót eksploatacyjnych. W wyniku doświadczeń nabytych w trakcie formowania pierwszego poziomu zwałowiska wewnętrznego wiadomo, że pozostawienie „grobli” było trafne i w pełni uzasadnione. W trakcie prowadzenia eksploatacji do rzędnej -110 m n.p.m. planuje się pozostawienie podobnych wzmocnień na dnie formowanego wyrobiska;
- zabezpieczenie osuwiska 22S w południowo-wschodnim narożniku wyrobiska. Powstanie w 2006 r. osuwiska 22S wymusiło konieczność zmiany konturu zbocza w opisywanym rejonie. Spowodowało to skrócenie frontów roboczych w fazie udostępnienia kolejnych poziomów eksploatacyjnych. Dla ograniczenia strat w zasobach węgla, zmieniona została technologia prowadzenia robót górniczych w zakresie rzędnych -30/-80 m n.p.m. we wschodniej części rowu II rzędu, a w ramach prowadzonych prac częściowo wybrano węgiel z czoła jęzora osuwiska;
- pozostawienie filara ochronnego na zboczu wschodnim. Po udostępnieniu w 2007 r. poziomu -50 m n.p.m. we wschodniej części rowu II rzędu, pozostawiono filar ochronny o szerokości ok. 160 m. Zadaniem filara jest ustabilizowanie południowo-wschodniego narożnika wyrobiska górniczego i poprawy warunków geotechnicznych w strefie udostępnienia poniżej rzędnej -50 m n.p.m.;
- podzwałowanie zbocza północnego (rys. 3). W 2007 r., w ramach prac zabezpieczających prowadzonych w rejonach zagrożeń geotechnicznych: XII/N, XIII/N i XIV/N (pomiędzy liniami przekrojowymi 66÷61 SN) zbocze północne zostało podparte na długości ok. 1200 m w zakresie rzędnych od +20 do -35 m n.p.m. blokiem podpoziomym I poziomu zwałowiska wewnętrznego.

Technologia podzwałowania połączona z technologią wybierania niestatecznego fragmentu skarp stałych w zakresie rzędnych +1/-35 m n.p.m. wyeliminowała potencjalne zagrożenie od tej części zbocza przyczyniając się jednocześnie do wyeksploatowania ok. 1 mln Mg węgla z zasobów nieprzemysłowych.



**Rys. 2.** Widok ze zbocza północnego na „groblę”  
usytuowaną na przedpolu zwałowiska wewnętrznego



**Rys. 3.** Widok z I poziomu zwałowiska wewnętrznego  
na podzwałowanie zbocza północnego

## 5. Historia prac projektowych

W historii kopalni powstało wiele dokumentacji dotyczących eksploatacji węgla w rowie II rzędu. W opracowaniach tych zakres eksploatacji zmieniał się w zależności od ilości i typu zastosowanych maszyn. Opracowania, które dotyczyły technologii eksploatacji w rowie II rzędu, ze względu na kolejny stopień szczegółowości, podzielić można na: prace studialne powstałe do połowy lat dziewięćdziesiątych, projekty koncepcyjne wykonane w latach 1998–2003, projekty techniczne wykonane po 2003 roku.

### 5.1. Projekty studialne wykonane do połowy lat dziewięćdziesiątych

Były to projekty o charakterze studialnym, w których zakładano zakup dodatkowych koparek i zatrudnienie ich na najniższych poziomach eksploatacyjnych. W zależności od ilości i typu zastosowanych maszyn, zmieniała się docelowa głębokość wyrobiska eksploatacyjnego i schemat układu transportowego zapewniającego odstawę urobionych mas. Do najważniejszych dokumentacji tamtego okresu należy zaliczyć:

- „Studium eksploatacji węgla w rowie II rzędu i zwałowania” — koncepcja z grudnia 1988 r. Projekt zakładał prowadzenie eksploatacji w lokalnym zagłębieniu do rzędnej –154 m n.p.m. i wprowadzenie do wyrobiska Pola Bełchatów dodatkowych maszyn. W wariantcie II ww. opracowania założono urabianie w rowie II rzędu przy użyciu dodatkowego zestawu maszyn: koparka SchRs 800 lub koparka zwarta KWK 700 do urabiania utworów trudno urabialnych, koparka SchRs 315 i dwie koparki zgarniako-  
we Esz 20/90.
- „Optymalizacja głębokości eksploatacji w rejonie rowu II rzędu w aspekcie obniżenia zwałowiska wewnętrznego” — koncepcja z 1990 roku. Wariant I koncepcji zakładał prowadzenie eksploatacji do rzędnej –80 m n.p.m. z użyciem do pracy na najniższym poziomie dodatkowej koparki SchRs 800 i koparek zgarniakovych Esz 6.3/45. Wariant II ww. koncepcji zakładał prowadzenie eksploatacji do rzędnej –40 m n.p.m. dwoma koparkami SRs 2000 i ERs 710.
- „Projekt dyrektywny eksploatacji w rejonie rowu II rzędu” — z grudnia 1992 r. Głównym założeniem dokumentacji było prowadzenie eksploatacji do rzędnej –80 m n.p.m. Najniżej ułożony przenośnik eksploatacyjny zaprojektowano na rzędnej – 0 m n.p.m. do współpracy z koparką SRs 2000. Węgiel zalegający w zakresie rzędnych –50/–80 m n.p.m. założono wyeksploatować na przerzut za pomocą, będących na wyposażeniu kopalni, dwóch koparek zgarniakovych Esz 6.3/45.

Wyżej wymienione opracowania koncepcyjne warunkowały osiągnięcie zakładanych rzędnych eksploatacji zakupem nowych koparek i wiązały się z ponoszeniem dużych kosztów inwestycyjnych.

## 5.2. Projekty koncepcyjne wykonane w latach 1998–2003

W kolejnych dokumentacjach opracowanych w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych większy nacisk położono na lepsze wykorzystanie posiadanych przez kopalnię maszyn podstawowych i ograniczenie kosztów inwestycyjnych. Przy tym założeniu powstały projekty koncepcyjne, w których głębokość eksploatacji z bezpośrednim załadunkiem urobionych mas na przenośnik była mniejsza, ale kopalnia nie ponosiła dodatkowych kosztów związanych z zakupem koparek. Najważniejsze dokumentacje z tego okresu to:

- „Projekt dyrektywny wydobywania do końca eksploatacji O/Belchatów w rowie II rzędu” — z marca 1998 roku. W projekcie założono, że na najniżej posadowiony przenośnik przesuwany będą pracowały koparki: SRs 2000, ERs 710 z przenośnikiem samojezdowym PGOT oraz koparka zgarniakowa Esz 6.3/45. Eksploatacja węgla miała być prowadzona do rzędnej –80 m n.p.m. Zakładano urabianie węgla z bezpośrednim załadunkiem urobionych mas na przenośnik do rzędnych:
  - w części północnej wyrobiska: –59 ÷ –62 m n.p.m.
  - w części południowej wyrobiska: –65 ÷ –66 m n.p.m.Pozostały węgiel do rzędnej –80 m n.p.m. założono zrobić koparką zgarniakową na przerzut w zasięg urabiania koparki łańcuchowej.
- „Koncepcja udostępnienia i optymalizacja technologii eksploatacji w rowie II rzędu. Etap I i Etap II” — z grudnia 2000 r. W Etapie I dokumentacji założono prowadzenie eksploatacji w rowie koparką ERs 710 do rzędnej –69 m n.p.m., natomiast węgiel zalegający w przedziale rzędnych –69/–80 m n.p.m. koparką zgarniakową Esz 6.3/45. W etapie II projektu głębokość eksploatacji z bezpośrednim załadunkiem na przenośnik została zwiększona do rzędnej ok. –70 m n.p.m. Dodatkowo do eksploatacji węgla zalegającego w przedziale rzędnych –70/–80 m n.p.m. przewidziano wprowadzenie koparek zgarniakowych Esz 6.0/60 i Esz 14/75.
- „Koncepcja eksploatacji XIII piętra w rowie II rzędu Pola Belchatów, z płaszczyzną roboczą o nachyleniu 1:20” — koncepcja SKW Biuro projektowo-techniczne w Zgorzelcu z lutego 2003. Głównym pomysłem koncepcji było ułożenie ostatniego przenośnika eksploatacyjnego B.121 na płaszczyźnie roboczej 1:20 prostopadle do przenośnika B.120. Przenośnik B.121 miał być wpięty na przenośnik B.120 i przesuwany na kierunku północ – południe. W dokumentacji założono, że eksploatacja węgla z najniższego poziomu roboczego realizowana będzie koparkami łańcuchowymi KWŁ-700. Wprawdzie przedstawiona koncepcja umożliwiała eksploatację do wymaganych rzędnych z bezpośrednim załadunkiem na przenośnik, ale była w warunkach kopalni nie do zrealizowania z uwagi na występujące w wariancie tym zagrożenia dla pracy maszyn. Wymagane wyprzedzenie poziomów węglowych w stosunku do I poziomu zwałowiska wewnętrznego wymuszało konieczność eksploatacji z odsłoniętymi zboczami stałymi na znacznej długości, bez możliwości podparcia masami zwałowymi.
- „O/Belchatów. Projekt techniczny udostępnienia poziomu –80 m n.p.m.” — projekt techniczny opracowany przez Poltegor z czerwca 2003 roku. Projekt zakładał posadowie-

nie ostatniego przenośnika przesuwnego w części północnej na rzędnej –50 m n.p.m. i w części południowej na rzędnej –62 m n.p.m. Zaproponowana technologia urabiania pozwalała na prowadzenie eksploatacji węgla z bezpośrednim załadunkiem na przenośnik do rzędnych ok. –74 m n.p.m.

W wyżej wymienionych dokumentacjach zrezygnowano z zakupu nowych koparek kołowych i łańcuchowych a do eksploatacji najniższych partii złoża przewidziano zatrudnienie koparek zgarniakowych. Takie założenie wiązało się z koniecznością prowadzenia eksploatacji na przerzut z późniejszym załadunkiem urabianych mas na przenośnik. Ze względu na zakres eksploatacji i postęp robót na ostatnim poziomie eksploatacyjnym przewidywano zakup dodatkowych dużych koparek zgarniakowych o pojemności łyżki ok. 20 m<sup>3</sup> i długości wysięgnika urabiającego ok. 80 m.

### **5.3. Projekty techniczne wykonane po 2003 roku**

W ostatnich latach w Kopalni zintensyfikowano prace projektowe dotyczące eksploatacji w rowie II rzędu. Głównym założeniem prowadzonych prac projektowych była optymalizacja kosztów wydobycia węgla z rowu II rzędu, bez konieczności ponoszenia wydatków inwestycyjnych związanych z zakupem nowych maszyn i urządzeń, przy równoczesnym zwiększeniu zakresu eksploatacji z bezpośrednim załadunkiem na przenośnik taśmowy do rzędnej –110 m n.p.m. Kolejne etapy prac projektowych umożliwiły rezygnację z zakupu koparki zgarniakowej i przenośnika PGOT-1800. Najważniejszymi opracowaniami z tego okresu są:

- „Projekt dyrektywny eksploatacji węgla z zasobów nieprzemysłowych rowu II rzędu” — z marca 2005 r. — eksploatacja do rzędnej –81 m n.p.m.
- „Konceptcja eksploatacji węgla z zasobów nieprzemysłowych rowu II rzędu w zakresie rzędnych –80/–110 m n.p.m. Wariant II” — z sierpnia 2006 r. — eksploatacja do rzędnej –99 m n.p.m.
- „Konceptcja eksploatacji węgla w rowie II rzędu z wykorzystaniem koparki SchRs 4000 × 50” — z listopada 2007 r. — eksploatacja do rzędnej –101 m n.p.m.
- „Technologia eksploatacji węgla w rowie II rzędu z zastosowaniem przenośnika B.121\_Bis” — z listopada 2008 r. — eksploatacja do rzędnej –107 m n.p.m.

## **6. Technologia eksploatacji w rowie II rzędu**

Głównym założeniem projektowym prowadzonych obecnie i planowanych robót górniczych w rowie II rzędu jest wykorzystanie będących w posiadaniu PGE KWB „Bełchatów” SA maszyn podstawowych i pomocniczych oraz istniejącego układu transportowego. Ponadto, kluczowym założeniem prowadzonych prac jest optymalizacja głębokości planowanej eksploatacji z bezpośrednim załadunkiem urabianych mas na przenośnik poziomy, co w znaczący sposób obniży koszty prowadzonych robót.



W dotychczasowym postępie robót górniczych osiągnięto rzędną  $-80$  m n.p.m. Technologia eksploatacji w rowie II rzędu do rzędnej  $-80$  m n.p.m. oparta jest na pracy dwóch koparek łańcuchowych ERs 710, które współpracują z przenośnikami samojezdnymi PGOT oraz okresowym wykorzystaniem koparki kołowej SRs 2000 pracującej na poziomach X i XI. W IV kwartale 2009 r. planowane jest wprowadzenie na poziomy X, XI i XII koparki kołowej SchRs  $4600 \times 30$ , która podmieni koparkę SRs 2000. Wprowadzenie do eksploatacji w rowie II rzędu koparki SchRs  $4600 \times 30$  umożliwi obniżenie stałej półki zbocza północnego z dotychczasowej rzędnej  $-54$  m n.p.m. na rzędną  $-60$  m n.p.m. oraz umożliwi formowania poziomów roboczych w nachyleniu 1:20.

Obniżenie półki stałej zbocza północnego oraz formowanie poziomów roboczych w nachyleniu 1:20 zamiast dotychczasowo 1:33 ma kluczowe znaczenie dla zejścia z eksploatacją do rzędnej  $-110$  m n.p.m., których osiągnięcie nie byłoby możliwe za pomocą koparki SRs 2000. Wprowadzenie do eksploatacji w rowie II rzędu koparki SchRs  $4600 \times 30$  umożliwia skrócenie długości pochylni transportowych koniecznych do wykonania między poziomami eksploatacyjnymi X i XI oraz daje duże możliwości technologiczne urabiania w pracy nadpoziomowej poniżej poziomu przenośnika przesuwne. Skrócenie pochylni transportowych z jednej strony umożliwia obniżenie rzędnych posadowienia przenośników B.100 i B.110, z drugiej zwiększa możliwości wykonywania ruchów manewrowych koparką na poziomach roboczych. Duży zakres pracy nadpoziomowej poniżej poziomu przenośnika stwarza dodatkową możliwość zatrudnienia koparki SchRs  $4600 \times 30$  po wschodniej stronie przenośnika B.120 i realizację zakresu przewidzianego wcześniej dla koparki ERs 710. Wprowadzenie takiej zmiany pozwoli zwiększyć pionowy zakres eksploatacji na wymienionych poziomach, ułatwi urabianie utworów trudno urabialnych występujących na zboczu południowym i umożliwi przesunięcie dwóch koparek łańcuchowych ERs 710 na najniższy poziom eksploatacyjny tj. na przenośnik B.121 (rys. 4).

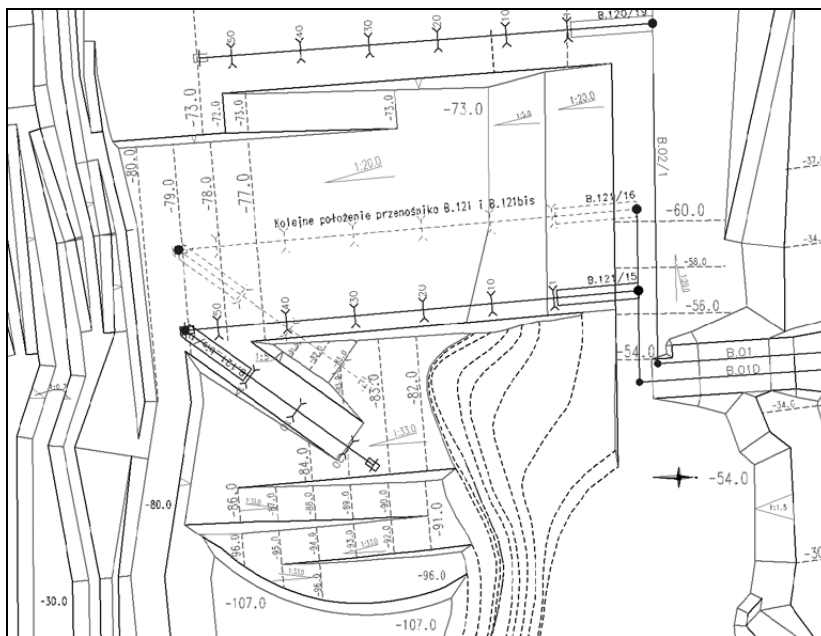
Układ poziomów eksploatacyjnych w rowie II rzędu został zaprojektowany tak, aby zapewnić możliwość ciągłego przejazdu maszyn pomiędzy poziomami i umożliwić ewentualny wyjazd koparek na poziom wyżej legły w przypadku wystąpienia zagrożenia. Dla poziomów X–XII, na których przewidziano pracę koparki SchRs  $4600 \times 30$  zaprojektowane rozcięcie złoża zapewnia swobodny przejazd maszyny pomiędzy poziomami i realizację poszczególnych zakresów z jednego cyklu przesuwkowego.

W przypadku prowadzenia eksploatacji na najniższym poziomie eksploatacyjnym po wschodniej stronie przenośnika B.121 bardzo duże znaczenie ma kierunek urabiania poszczególnych zakresów. Dotyczy to przede wszystkim koparek łańcuchowych ERs 710 pracujących w strefach uskokowych. Technologia prowadzenia robót zaprojektowana jest w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji poszczególnych pięter w kierunku „od zbocza” w celu zminimalizowania zagrożeń geotechnicznych.

W celu zwiększenia pionowego zakresu urabiania po wschodniej stronie przenośnika B.121 i ograniczenia ilości mas koniecznych do urobienia na przerzut w ostatnim czasie został zaprojektowany dodatkowy przenośnik B.121\_Bis. Nowoprojektowany przenośnik B.121\_Bis o długości ok. 200 m będzie wybudowany w południowej części poziomu eksploatacyjnego na pochylni wyprofilowanej w nachyleniu 1:20.



**Rys. 4.** Zakres urabiania koparką SchRs 4600 × 30  
(projektowany stan robót poz. X, XI, XII na koniec 2010 r.)



**Rys. 5.** Zakres pracy koparek łańcuchowych ER 710 po wschodniej stronie przenośnika B.121

Opracowana technologia zakłada swobodny przejazd maszyn urabiających i urządzeń między poziomem posadowienia przenośnika B.121 i poszczególnymi półkami roboczymi. Kolejne piętra robocze po wschodniej stronie przenośnika B.121 zaprojektowano w sposób zapewniający utrzymanie ciągłej komunikacji z najniższym poziomem roboczym, na którym będzie pracowała koparka łańcuchowa ERs 710 (rys. 5).

Profilowanie poszczególnych poziomów roboczych w nachyleniu 1:33 umożliwi swobodny przejazd i pracę zarówno przenośników samojezdnych jak i dwóch koparek ERs 710 zatrudnionych po wschodniej stronie przenośnika B.121. Pochylnia 1:20 przy każdej zmianie położenia przenośnika będzie odtwarzana. Przesuwki przenośnika B.121 oraz B.121\_Bis umożliwiające optymalne wykorzystanie zasięgów poziomych i pionowych maszyn pracujących po prawej stronie przenośnika B.121 nie mogą przekraczać 70 m. W wariantcie tym eksploatacja węgla z bezpośrednim załadunkiem na przenośnik będzie realizowana do rzędnej  $-107$  m n.p.m.

## 7. Podsumowanie

Projektowana eksploatacja w rowie II rzędu odbywa się w trudnych uwarunkowaniach geologiczno-górnictwowych. W szczególności do uwarunkowań tych zaliczyć należy: skomplikowaną budowę geologiczną zalegania tej części złoża, występujące zagrożenia geotechniczne i związana z tym konieczność zachowania określonych kierunków urabiania, niewielką długość frontów eksploatacyjnych i związane z tym ograniczone możliwości nachylenia poziomów eksploatacyjnych, ograniczone możliwości technologiczne maszyn podstawowych i urządzeń pomocniczych będących na wyposażeniu kopalni, konieczność dostosowania technologii zwałowania wewnętrznego do zakresu prowadzonych robót eksploatacyjnych, konieczność wykonania technologicznych zabezpieczeń bezpiecznego prowadzenia robót górniczych eksploatacji i zwałowania, konieczność dostosowania robót górniczych do zabudowy w infrastrukturę odwodnieniową, komunikacyjną, zasilania i transportu maszyn podstawowych i elementów wielkogabarytowych itp.

Udokumentowane zasoby węgla zalegające w granicy rzędnych  $-80 \div -110$  m n.p.m. wynoszą ok. 9,5 mln Mg. W obowiązującym Projekcie Zagospodarowania Złoża zaliczone one zostały do zasobów nieprzemysłowych. Technologiczne możliwości eksploatacji tych zasobów dla służb kopalni była i jest inspiracją i wyzwaniem zmierzającym do racjonalnego wykorzystania zasobów. Projektowanie robót górniczych w PGE KWB „Bełchatów” SA oraz w firmach współpracujących z kopalnią odbywa się w spójnym jednolitym środowisku programowym MineScape™ firmy Mincom. Oprogramowanie to pozwala na dynamiczne powiązanie informacji geologicznej i mierniczej z zaprojektowanymi robotami górniczymi. Z użyciem ww. oprogramowania zaprojektowano przyjętą ostatecznie technologię eksploatacji węgla w najniższej partii złoża w rowie II rzędu. Przyjęta koncepcja eksploatacji węgla w rowie II rzędu, powstała w wyniku kolejnych optymalizacji z wykorzystaniem ww. oprogramowania, połączona z myślą inżynierską wyeliminowała wdrożenie rozwiązań tech-

nologicznie skomplikowanych w realizacji, lub rozwiązań niezadawalających z ekonomicznego punktu widzenia. Realizacja zakresu eksploatacji w rowie II rzędu, w dużej mierze zależy będzie od stateczności formowanych skarp a stopień wykonania będzie można ocenić po zakończeniu eksploatacji tj. po 2016 roku.

#### LITERATURA

- [1] Opracowania i projekty wymienione w referacie, dotyczące robót górniczych w rowie II rzędu, wykonane przez: Akademię Górniczo Hutniczą im Stanisława Staszica w Krakowie, Poltegor-Projekt Sp. z o.o. — Wrocław, PROGiG Wrocław, SKW Biuro Projektowo-Techniczne w Zgorzelcu.
- [2] Materiały i opracowania wykonane w PGE KWB „Bełchatów” SA oraz materiały własne autorów referatu