

Wiesław Koziół, Edward Sośniak***

TECHNOLOGIA UDOSTĘPNIENIA I EKSPLOATACJI WĘGLA W POLU SZCZERCÓW

1. Wstęp. Położenie złoża „Szczerców”

Złoże Węgla Brunatnego „Bełchatów — Pole Szczerców” stanowi zachodnią część złoża węgla Brunatnego „Bełchatów”. Wschodnią granicę Pola Szczerców stanowi wysad solny „Dębina”, który w naturalny sposób oddziela ten fragment złoża od środkowej części złoża tj. od „Pola Bełchatów”. Pole Szczerców położone jest w południowo-zachodniej części województwa łódzkiego, na terenie powiatu bełchatowskiego i na terenie powiatu pączężańskiego, obejmując części obszaru czterech gmin: Kleszczów, Szczerców, Rząśnia i Sulmierzyce. Złoże „Szczerców” rozciąga się na długości około 8,5 km i szerokości około 2,2 km. Pokład węgla najpłycej zalega w rejonie zachodnim, zapadając stopniowo w kierunku wschodnim. W zachodniej części strop pokładu węgla zalega na głębokości około 100 m, a w części południowo-wschodniej (w rejonie linii 40 NS) osiąga maksymalną głębokość 220 m. Miąższość złoża wzrasta od strony zachodniej od 10–30 m do ponad 150 m w części wschodniej złoża.

2. Historia prac projektowych

Zasoby geologiczne złoża węgla brunatnego „Bełchatów — Pole Szczerców” zostały określone w „Kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Bełchatów w kategorii C₁+B Pole Szczerców z 1977 r.” i zatwierdzone decyzją CUG z 28 grudnia 1977 roku nr KZK/012/K/3628/77. W dokumentacji tej zasoby geologiczne zostały oszacowane na 729 346 tys. t (w tym zasobów bilansowych 694 699 tys. t, zasobów pozabilansowych 34 647 tys. t). Wyżej wymieniona dokumentacja była podstawą do wykonania w 1982 r.

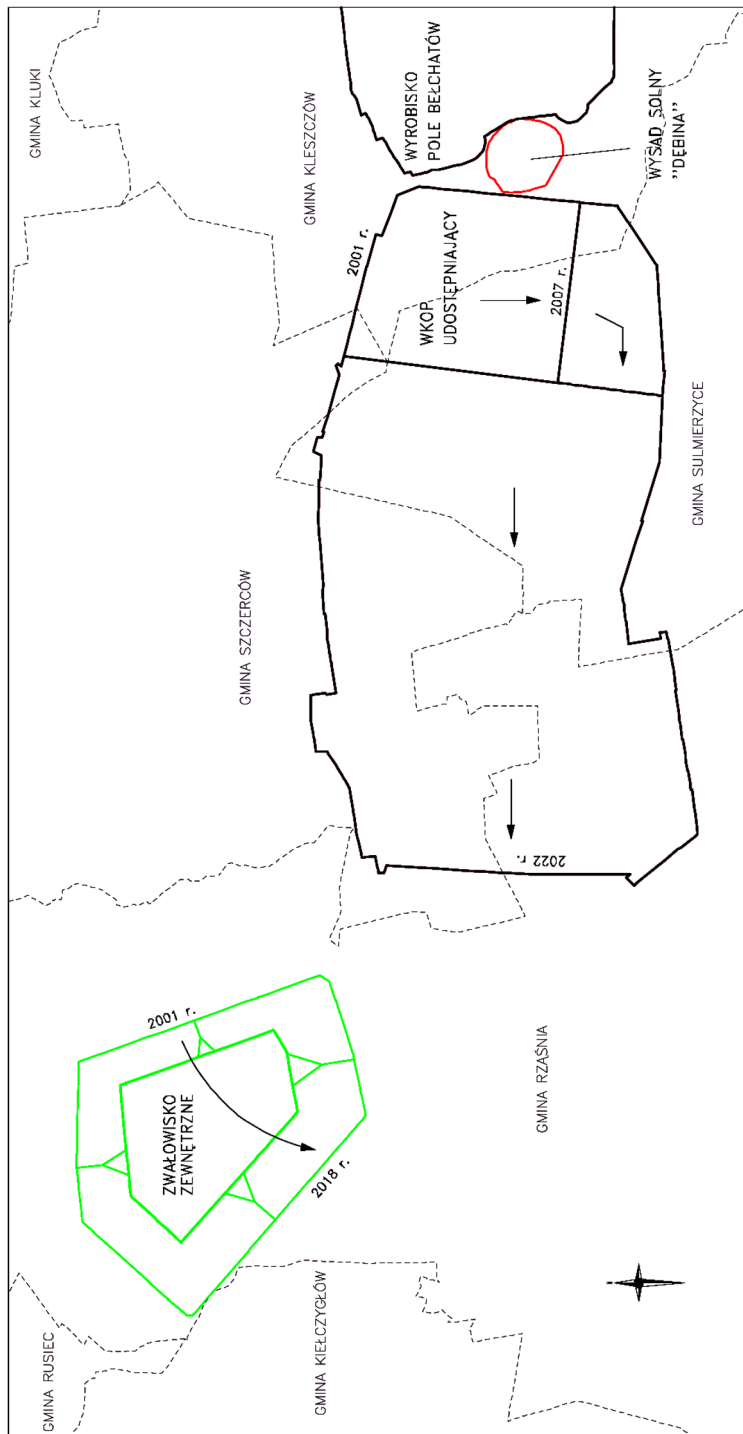
* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

** Oddział KWB Bełchatów, PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA, Rogowice

przez COBPGO Poltegor Projektu Zagospodarowania Złoża oraz w 1983 r. dokumentacji pt. „Aktualizacja założeń techniczno-ekonomicznych O/Szczerców”, w których udostępnienie złoża „Szczerców” oparte było na wariancie zakładającym lokalizację wkopu udostępniającego w rejonie granic zachodnich złoża. Budowa wyrobiska udostępniającego miała się rozpocząć w 1989 r. a zakończenie eksploatacji węgla przewidziano na 2034 r. Ówczesne założenia przewidywały budowę Odkrywki Szczerców o zdolności wydobywczej 12 mln ton/rok i uzyskanie pierwszego węgla w 1989 roku. Równoległe miała powstać Elektrownia Osiny o mocy 6×360 MW.

Projektowanie robót górniczych oraz cykl inwestycyjny budowy Odkrywki Szczerców ściśle związany był z decyzjami podejmowanymi na szczeblu centralnym kraju. Pierwsze decyzje w tej sprawie podjęte były w 1979 roku (Uchwała nr 39/79 Rady Ministrów w sprawie rozpoczęcia prac przygotowawczych do budowy Odkrywki Szczerców). W oparciu o wyżej wymienione decyzję przystąpiono do realizacji prac przygotowawczych udostępnienia złoża. Prace te zostały wstrzymane po uchwale Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 18 czerwca 1981 r. o wstrzymaniu prac przygotowawczych na Odkrywce Szczerców. Trzy i pół roku później 14 stycznia 1985 r. postanowieniem Prezydium Rządu nr 3/85 wznowiono budowę Odkrywki Szczerców. W konsekwencji podjętej decyzji w dniu 15 listopada 1985 r. Rada Ministrów Uchwałą nr 178 wprowadziła Odkrywkę Szczerców do wykazu inwestycji planu centralnego. Po tych decyzjach ponownie ruszyły roboty przygotowawcze w Polu Szczerców. Wówczas wykonany został znaczny zakres robót przygotowawczych, tj.: przebudowa i regulacja na odcinku rzeki Krasowej, budowa kanałów i rowów, studni odwodnieniowych, rozpoczęto budowę zapleczy warsztatowo-usługowych, wybudowano szereg linii energetycznych zasilających przyszłą odkrywkę, rozpoczęto wykup gruntów pod zaplecza i przyszłe wyrobisko udostępniające. Prace przygotowawcze ponownie zostały przerwane w wyniku decyzji z 17 kwietnia 1990 r., kiedy to Rada Ministrów Uchwałą 58/90 kolejny raz wstrzymała budowę Odkrywki Szczerców.

Wznowienie prac przygotowawczych w Polu Szczerców nastąpiło dopiero 09 stycznia 1996 r., kiedy Minister Przemysłu i Handlu wydał decyzję zezwalającą na rozpoczęcie procesu inwestycyjnego — Elektrownia „Bełchatów II” i Kopalnia „Szczerców”. W wyniku ww. decyzji wznowiono proces projektowania Odkrywki Szczerców. W połowie 1996 r. na zlecenie Kopalni Poltegor-Projekt Sp. z o.o. wykonał opracowanie wielowariantowe pt.: „Koncepcja górnicza udostępnienia złoża „Szczerców” [2], w którym rozważono udostępnienie złoża wkopem usytuowanym w części wschodniej i w części wschodniej złoża. Nowym elementem, dotychczas nierozpatrywanym, było przedstawienie możliwości rezygnacji z budowy zwałowiska zewnętrznego i zastąpienie go zwałowiskiem tymczasowym oraz skierowania części nadkładu na zwałowisko wewnętrzne Odkrywki Bełchatów. W przedstawionych wariantach założono datę rozpoczęcie zbierania nadkładu w Polu Szczerców na lata 1999–2001. Wielkości zdejmowania nadkładu w poszczególnych latach (maksymalnie 100 mln m³/rok w latach 2016–2020) zaplanowano tak, aby zapewnić wymagane wielkości dostaw węgla do Elektrowni. Zapotrzebowanie Elektrowni do 2018 r. (wg ówczesnego wariantu rozbudowy bloków 13 i 14) mieściło się w przedziale 35–42 mln t.



Rys. 1. Koncepcja udostępnienia Pola Szczerców od strony wschodniej

Dostawy węgla z Pola Szczerców miały być uzupełnieniem dostaw węgla z Pola Belchatów. W Polu Belchatów zakładano od 2006 r. stopniowy spadek wydobycia od 34,9 mln ton do 2,5 mln ton w 2020 r.

2.1. Wariant udostępnienia złoża Wkopem Wschodnim

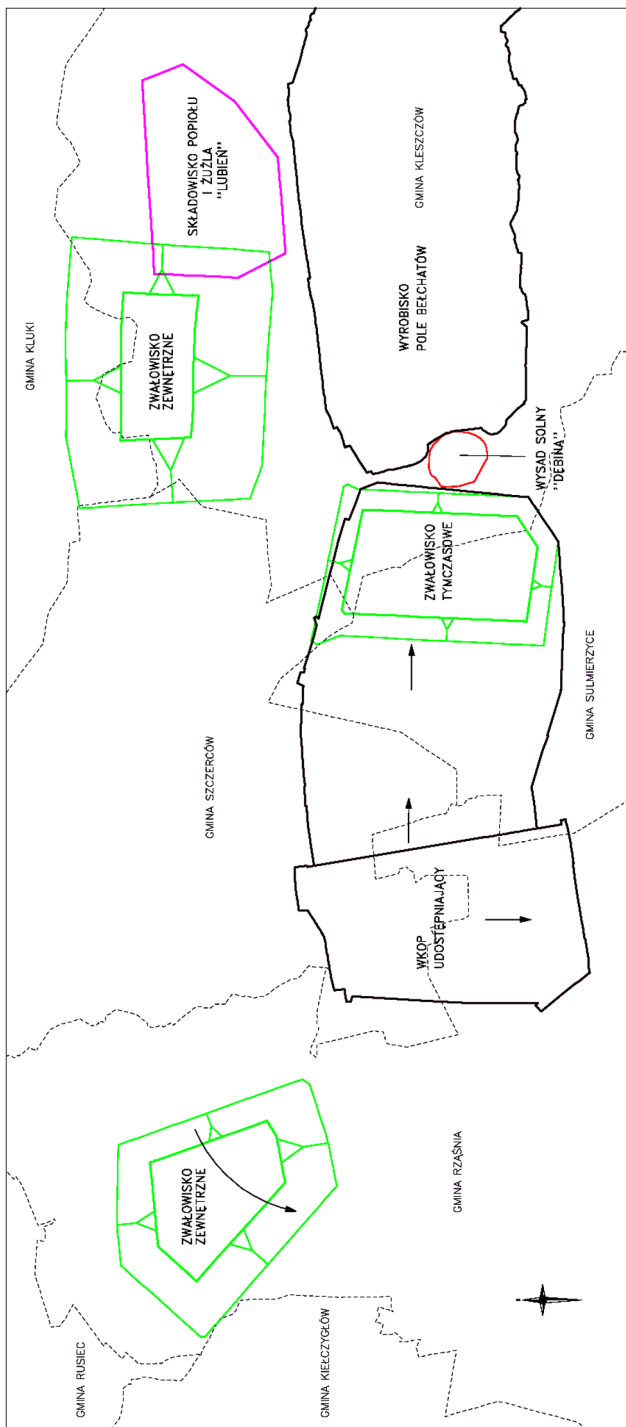
Lokalizacja wyrobiska udostępniającego w tym wariantcie, uzależniona była od warunków geoinżynierskich. Objętość wkopu udostępniającego mieściła się w przedziale od 250,6 mln m³ do 363,1 mln m³. W każdym wariantcie zakładano budowę zwałowiska zewnętrznego. Rozpoczęcie zbierania nadkładu zakładano w 1999 r. lub 2001 r. Z uwagi jednak na szereg wątpliwości dotyczących lokalizacji wkopu udostępniającego, a w szczególności braku informacji, jak się będzie zachowywał wysad solny, który w tym samym czasie będzie odsłonięty od strony zachodniej oraz wysokich kosztów udostępnienia, podjęto decyzję o rezygnacji z tego wariantu. Do dalszej realizacji przyjęto wariant z budową wyrobiska udostępniającego w części zachodniej złoża „Szczerców” i zwałowiskiem zewnętrznym.

2.2. Wariant udostępnienia złoża Wkopem Zachodnim

Na początku 1997 r. wykonano projekt pt. „Uściślony wariant udostępnienia O/Szczerców od strony zachodniej”. Wariant ten przewidywał: budowę wkopu o kubaturze 197,7 mln m³; zastosowanie w latach 2001–2009 jedenastu maszyn podstawowych do zdejmowania nadkładu, urabiania węgla i zwałowania nadkładu (w tym 7 szt. Koparek i 4 szt. zwałowarek z czego 3 szt. nowych koparek typu KWK 2000 i 2 szt. nowych zwałowarek typu ZGOT 16000); transport nadkładu na zwałowisko zewnętrzne trzema zbiorczymi ciągami zwałowymi; uruchomienie IV ciągu KTZ w 2007 r. transportującego nadkład na zwałowisko wewnętrzne Odkrywki Belchatów; budowę zwałowiska zewnętrznego o pojemności około 718 mln m³; transport nadkładu z Odkrywki Szczerców na zwałowisko wewnętrzne Odkrywki Szczerców trzema ciągami a na zwałowisko wewnętrzne Odkrywki Belchatów dwoma ciągami; zakończenie eksploatacji w Polu Szczerców w 2038 r.; wtórne urabianie nadkładu do wyrobiska Odkrywki Szczerców w latach 2036–2045 uprzednio zdeponowanego na zwałowisku zewnętrznym.

W 1997 wykonano Założenia Techniczno-Ekonomiczne budowy Odkrywki Szczerców, gdzie określono kontur odkrywki i sposób eksploatacji wraz z lokalizacją wkopu udostępniającego oraz zwałowiska zewnętrznego. W 1997 roku wykonano Projekt Zagospodarowania Złoża (PZZ) węgla brunatnego „Belchatów — Pole Szczerców”, gdzie obliczono zasoby przemysłowe i nieprzemysłowe złoża. Zasoby przemysłowe złoża zostały zatwierdzone decyzją Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 grudnia 1998 r., nr DG/e/KP/489-4716/98. Zasoby te zostały określone w na poziomie 728 948 000 Mg (w tym zasoby przemysłowe 619 716 000 Mg, zasoby nieprzemysłowe 109 232 000 Mg).

W 1997 roku Kopalnia uzyskała — w oparciu o wykonany PZZ — koncesję na wydobycie węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących ze złoża węgla brunatnego „Belchatów — Pole Szczerców” (wydaną przez Ministra OŚZNiL nr 25/97 z dnia 1 października 1997 r.).



Rys. 2. Koncepcja udogodnienia w kopem zachodnim wraz z rozważanymi alternatywnymi lokalizacjami zwałowiska

W ramach udzielonej koncesji dla eksploatacji złoża utworzono Obszar Górniczy „Pole Szczerców” o powierzchni 15 747 115 m² i Teren Górniczy „Pole Szczerców” o powierzchni 515 589 315 m². W 2001 r. została opracowana pierwsza kompleksowa dokumentacja dla Pola Szczerców pt. „Aktualizacja ZTE Pola Szczerców wraz z biznes planem. Wydobycie maksymalne” obejmująca swym zakresem branże górniczą, geologiczną, geotechniczną, technologiczno-maszynową, odwodnieniową, elektryczną, komunikacyjną i rekultywacyjną.

Zdolność wydobywczą w Polu Szczerców w tej dokumentacji określono na poziomie 36,5 mln ton.

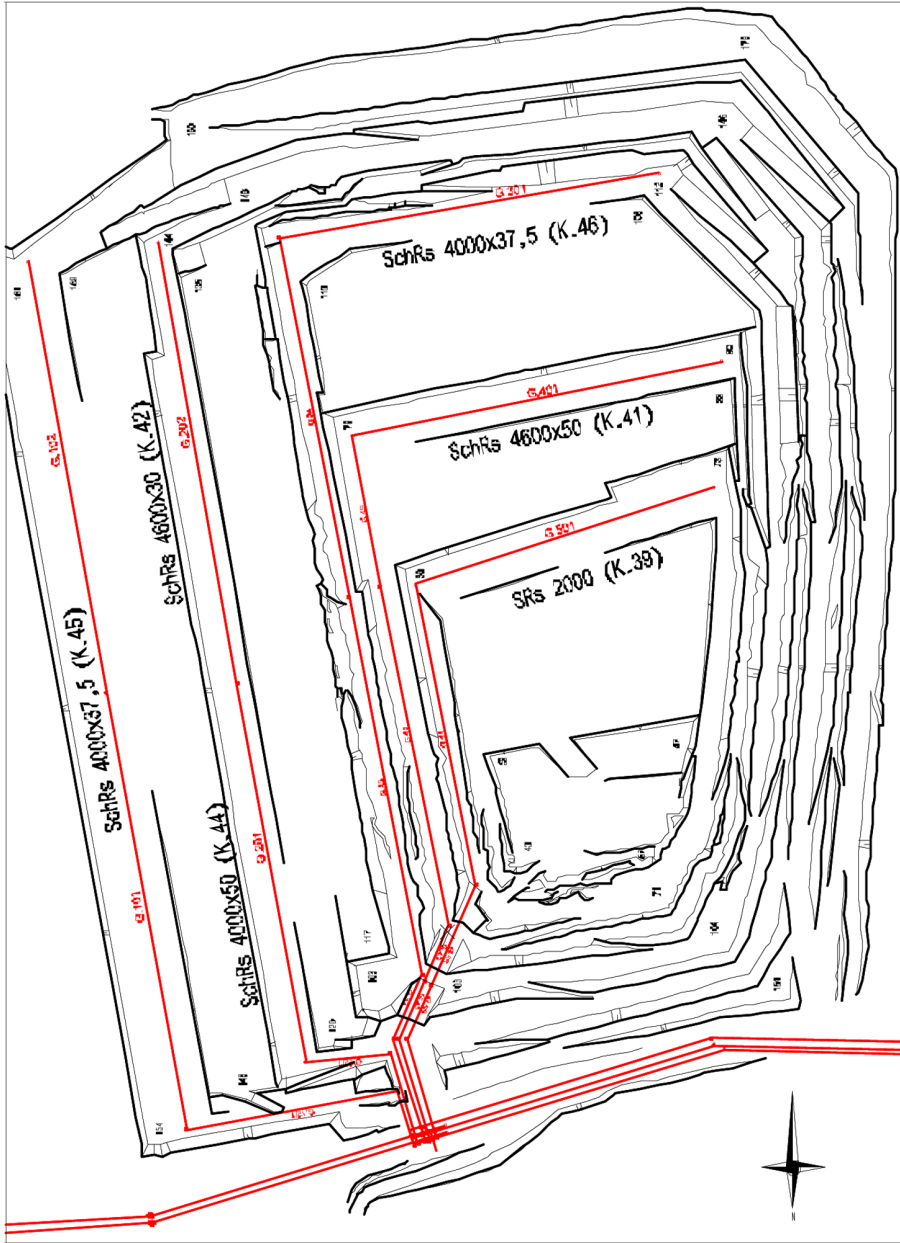
3. Udostępnienie węgla

Zgodnie z dokonany wyboiem udostępnienie rozpoczęło się od części północno-zachodniej złoża. Fronty robocze w fazie udostępniania przemieszczały się generalnie równolegle w kierunku północ-południe, jedynie lokalnie wystąpił postęp równoległo-wachlarzowy wynikający z technologii udostępnienia poziomu niżej ległego i możliwości ich włączenia do układu transportowego. Budowa wyrobiska udostępniającego Pola Szczerców rozpoczęła się od 21 października 2002 r. i trwała do 17 września 2009 r. tj. do czasu odsłonięcia stropu węgla. W rzeczywistości kubatura wyrobiska udostępniającego wyniosła 330 mln m³. Poziomy od I do VI udostępnione zostały przez koparkę SchRs 4600 × 50 oraz częściowo SchRs 4600 × 30 (obie firmy Krupp). Obecnie w wyrobisku Pola Szczerców eksploatacja prowadzona jest na pięciu poziomach; czterech nadkładowych i jednym węglowym. Rozpoczęcie urabiania na poszczególnych poziomach odbywało się w następujących terminach: poz. I (+ 151) — 21.10.2002; poz. II (+ 127) — 31.03.2005; poz. III (+ 103) — 18.07.2007; poz. IV (+ 82) — 30.09.2008; poz. V (+ 62) — 31.07.2009.

W wyniku wykonanego opracowania w Dziale Technologii Górniczej pt. „Techniczna analiza pracy koparek w O/Belchatów i O/Szczerców w aspekcie zakupu koparki KWK 2000” (z 28.03.2001 r.), podjęto w Kopalni decyzję o rezygnacji z zakupu koparek KWK 2000. Jak wykazano w ww. opracowaniu urobienie zakładanych mas w Polu Szczerców możliwe jest z wykorzystaniem zwalniających się koparek w Polu Belchatów.

Zwalniające się koparki w Polu Belchatów przejeżdżały do pracy w Polu Szczerców pokonując dystans niemal 15 km, rozpoczynając pracę według następującej kolejności: SchRs 4600 × 50 — od 21.10.2002 r., SchRs 4600 × 30 — od 10.2006 r., SchRs 4000 × 37,5 — pierwsza koparka od 15.09.2007 r., druga od 01.10.2008 r., SRs 2000 — od 31.07.2009 r. SchRs 4000 × 50 — od 20.08.2010 r. Następne koparki będą przyjeżdżać do Pola Szczerców po zakończeniu eksploatacji kolejnych poziomów w wyrobisku Pola Belchatów.

Układ transportowy przenośników taśmowych w wyrobisku górniczym Pola Szczerców na tle projektowanego stanu robót górniczych na koniec 2011 r. przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Układ transportowy przenośników taśmowych na tie stanu robót górniczych na 2011 r.

4. Technologia wydobywania węgla na kierunku eksploatacji północ-południe

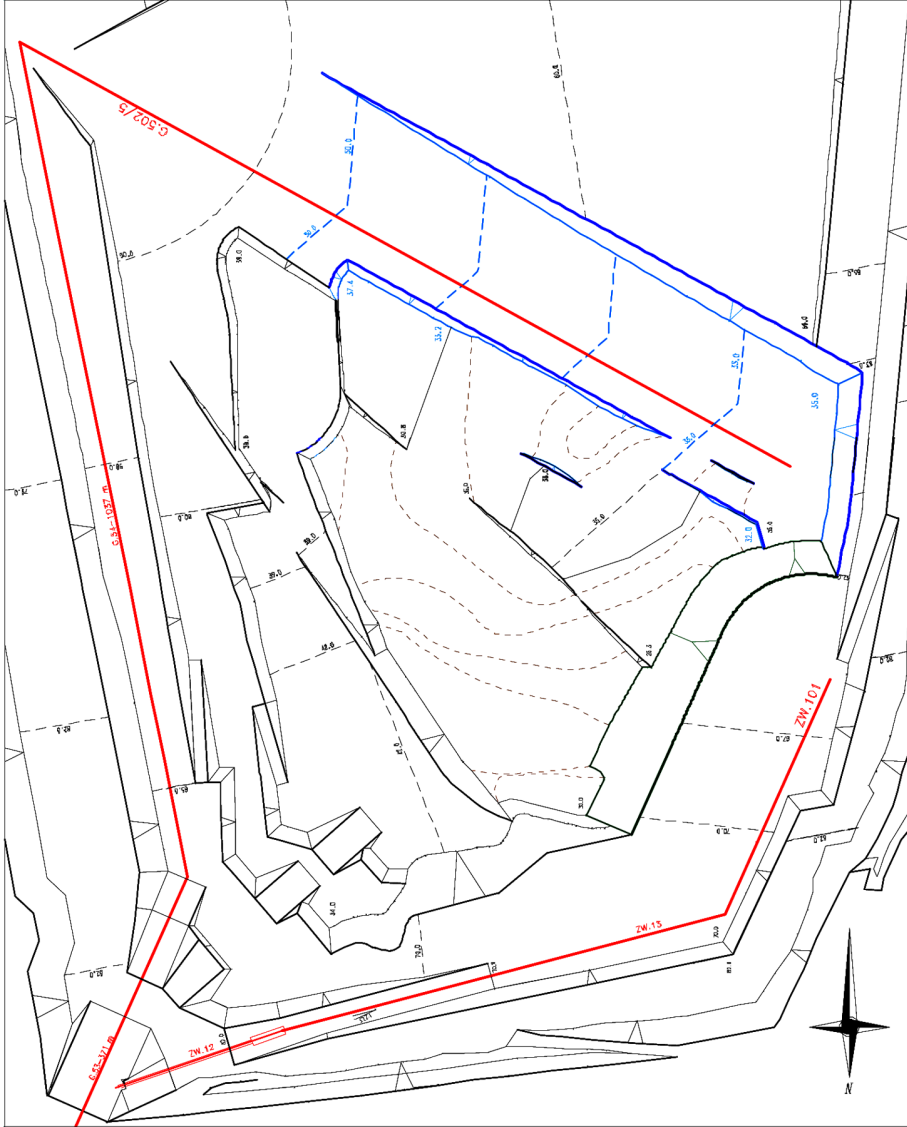
W lutym 2010 podjęto w Kopalni decyzję o zmianie dotychczas obowiązującej technologii urabiania na V i VI poziomie wydobywczym. W wyniku wprowadzonych zmian w stosunku do obowiązujących projektów technicznych, opóźniono o dwa lata wprowadzenie przenośników ciągu G.6 oraz przyspieszono o trzy lata rozpoczęcie zwałowania wewnętrznego. Nowa koncepcja rozcięcia poziomami węglowymi na kierunku północ-południe zoptymalizowała technologiczny układ transportowy, wprowadziła modyfikacje w geometrii prowadzenia poziomów wydobywczych oraz zmieniła harmonogram robót górniczych urabiania i zwałowania [1].

Zakładana technologia podzwałowania zbocza zachodniego i południowego, sukcesywnie za postępowaniem eksploatacyjnych frontów roboczych, przyczyni się do wzrostu ich stateczności oraz umożliwi odzyskanie ponad 2 mln ton węgla nieprzemysłowego zalegającego w stałym zboczu zachodnim.

Przyjęta technologia prowadzenia poziomów węglowych realizowana będzie w trzech etapach:

Etap I — W ramach tego etapu eksploatacja na V poziomie wydobywczym prowadzona będzie z równoległym postępowaniem robót, do momentu gdy przenośnik stały G.54 osiągnie projektowaną długość docelową (1039 m). W I kwartale 2012 roku przenośnik przesuwany G.501 zostanie przebudowany na wcześniej przygotowane pochylnie i otrzyma nazwę G.502. Punkt przesyłu G.502 na G.54 nie zmieni się natomiast trasa przenośnika zostanie ułożona pod kątem 25° do G.54 w kierunku północno-zachodnim.

Etap II — Od momentu wybudowania przenośnika G.502 roboty górnicze na poziomie V będą prowadzone z wachlarzowym postępowaniem frontu roboczego przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Ze względu na głębokość zalegania węgla w rejonie I pochylni projektowany zakres robót, z dwóch pierwszych położenia przenośnika G.502, będzie realizowany koparką SchRs 4600 × 50, a następnie koparką SRs2000 × 30. Urabianie węgla przez koparkę SchRs 4600 × 50, w obrębie zbocza stałego północnego, realizowane będzie w II kwartale 2012 roku i prowadzone będzie do granicy zalegania skał podłoża mezozoicznego. W tym rejonie nie będzie konieczności powiązania technologicznego urabiania połączonego ze zwałowaniem. Z każdego położenia przenośnika G.502 urabiany będzie węgiel zalegający w zboczu stałym zachodnim. Urabianie węgla zaliczonego do zasobów nieprzemysłowych przewiduje się na całej długości zbocza. Rzędne prowadzenia przenośnika G.502 dostosowane zostały do warunków geologicznych i parametrów technologicznych koparki umożliwiając prowadzenie eksploatacji do spągu technologicznego zalegania węgla. Urabianie kolejnych zabierów z przenośnika G.502, powiązane zostanie z podzwałowaniem zbocza zachodniego zwałówarką pracującą na I poziomie zwałowiska wewnętrznego.



Rys. 4. Technologia urabianie węgla ze zbocza zachodniego wraz z podzwalowaniem

Etap III — W etapie tym przewiduje się wprowadzenie ciągu przenośników VI poziomu eksploatacyjnego. Uruchomienie VI poziomu związane jest z zapadaniem w rejonie naroznika południowo-zachodniego spągu pokładu węgla, koniecznością zapewnienia projektowanej zdolności wydobywczej i przejazdem drugiej koparki typu SRs2000 × 30 do pracy z Pola Belchatów do Pola Szczerców. Zakres eksploatacji na poziomie V i poziomie VI zaprojektowano tak, aby jak największym zakresie całkowite odsłonięcie skarp zbocza stałego południowego następowało z VI poziomu eksploatacyjnego z możliwością natychmiastowego podparcia blokiem podpoziomowym pierwszego poziomu zwałowiska wewnętrznego.

5. Technologia docelowej eksploatacji

Do 2026 roku zdejmowanie nadkładu prowadzone będzie na czterech poziomach eksploatacyjnych. Począwszy od 2026 roku w odstępach czasu około 1,5 roku, kolejne poziomy nadkładowe będą kończyć pracę. Zakłada się dojście poziomami nadkładowymi do docelowych projektowanych skarp stałych zbocza wschodniego w postępie równoległym robót górniczych. Układ technologiczny z sześcioma poziomami eksploatacyjnymi funkcjonował będzie do końca 2016 r. tj. do czasu całkowitego odwrócenia kierunku frontu eksploatacyjnego z N-S na kierunek W-E. W miarę zapadania spągu pokładu węgla ilość poziomów węglowych będzie wzrastać. Po przebudowie w 2021 r. ciągów transportowych, z pierwszej na drugą pochylnię główną, czynne będą trzy poziomy węglowe, a w latach 2024–2028 zostaną uruchomione kolejne dwa poziomy eksploatacyjne. W rejonie eksploatacji we wschodniej części złoża „Szczerców”, gdzie planowana jest eksploatacja do rzędnej – 135 m p.p.m., wydobyć węgla prowadzona będzie na pięciu poziomach: VI, VII, VIII, IX i X. Ze względów geotechnicznych zakłada się dojście poziomami węglowymi do skarp stałych zbocza wschodniego w postępie wachlarzowo-równoległym i wachlarzowym o kierunku przeciwnym do kierunku obrotu wskazówek zegara z punktem obrotu po wschodniej stronie II pochylni głównej. Zakończenie eksploatacji węgla przewiduje się w 2038 roku. Układ transportowy przenośników taśmowych na tle projektowanego stanu robót górniczych na koniec 2038 r. przedstawiono na rysunku 5 [3].

Faza robót rekultywacyjnych wiązała się będzie z odpowiednim przygotowaniem geotechnicznym skarp zboczy stałych oraz wypłycaaniem wyrobiska. W ramach tych robót w latach 2039–2028 przewiduje się odpowiednie złagodzenie generalnego kata zboczy oraz wypłycaenie wyrobiska masami ziemnymi w ilości około 290 mln m³, pochodzącymi z wtórnej eksploatacji zwałowiska wewnętrznego. W obowiązującej koncepcji: „Pole Belchatów. Koncepcja rekultywacji i zagospodarowania wyrobisk końcowych Zakładu Górniczego „Belchatów” — Pole Belchatów i Pole Szczerców” — AGH Kraków z 2008 roku, nie przewiduje się reeksploatacji zwałowiska zewnętrznego [4]. Dla wyrobiska poeksploatacyjnego przewiduje się kierunek wodny rekultywacji, natomiast dla obszaru przyległego do wyrobiska kierunek leśny, zadrzewieniowy i sportowo-rekreacyjny.



Rys. 5. Układ transportowy przenośników taśmowych na tle stanu robót górniczych na 2038 r.

6. Podsumowanie

Realizowana w Kopalni Bełchatów technologia udostępnienia i eksploatacji węgla w Polu Szczerców jest wynikiem wyboru, spośród wielu wariantów, przedstawionych w opracowaniach koncepcyjnych i projektach technicznych, wykonanych na przestrzeni lat 1997–2010. Uruchomienie eksploatacji w Polu Szczerców od 2001 roku powiązane było z zakończeniem pracy poszczególnych poziomów w Polu Bełchatów, co pozwoliło na wykorzystanie do pracy w Polu Szczerców zwalnających się przenośników i maszyn podstawowych z Pola Bełchatów. Termin uruchomienia oraz zdolność wydobywcza układu technologicznego w Polu Szczerców została wpisana w malejące wydobywanie w Polu Bełchatów, gwarantując jednocześnie wydobywanie na poziomie pokrywającym zapotrzebowanie na węgiel pobliskiej Elektrowni Bełchatów do 2038 roku.

LITERATURA

- [1] Opracowania wykonane w PGE KWB Bełchatów S.A oraz materiały własne autorów referatu
- [2] Koncepcja górnicza udostępnienia złoża Szczerców — Poltegor-projekt sp. z o.o., Wrocław 1996
- [3] Projekt dyrektywny eksploatacji na kierunku wschodnim — Poltegor-projekt sp. z o.o., Wrocław 2011
- [4] Pole Bełchatów. Koncepcja rekultywacji i zagospodarowania wyrobisk końcowych Zakładu Górniczego „Bełchatów” — Pole Bełchatów i Pole Szczerców — AGH, Kraków 2008