

Wiesław Kozioł, 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 pączęńskiego, 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.

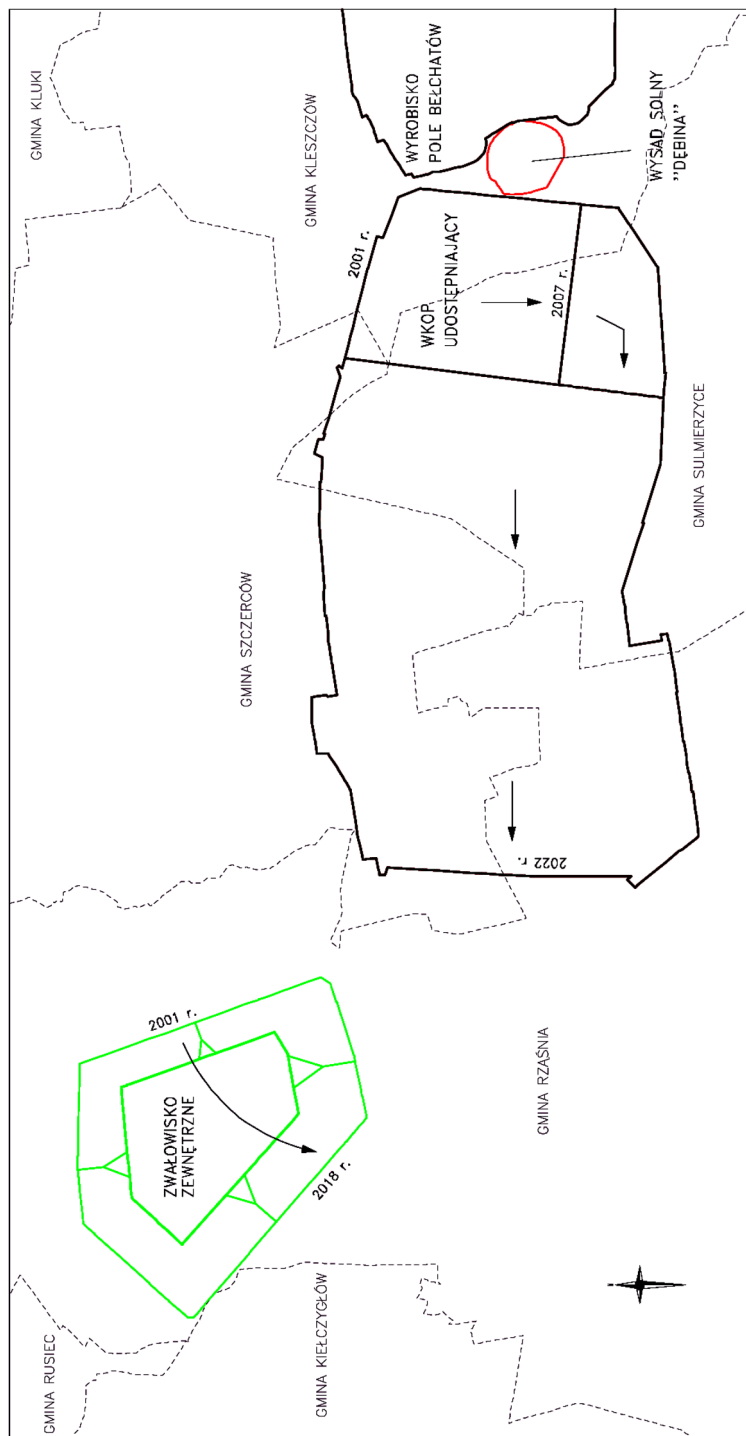
* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

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

przez COBPGO Poltegor Projektu Zagospodarowania Złoza oraz w 1983 r. dokumentacji pt. „Aktualizacja założeń techniczno-ekonomicznych O/Szczerców”, w których udostępnienie złoza „Szczerców” oparte było na wariancie zakładającym lokalizację wkopu udostępniającego w rejonie granic zachodnich złoza. 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. Równolegle 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 złoza. 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 złoza „Szczerców” [2], w którym rozważono udostępnienie złoza wkopem usytuowanym w części wschodniej i w części wschodniej złoza. 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 Bełchatów. W Polu Bełchatów zakładano od 2006 r. stopniowy spadek wydobywania od 34,9 mln ton do 2,5 mln ton w 2020 r.

2.1. Wariant udostępnienia złoża Wkopem Wschodnim

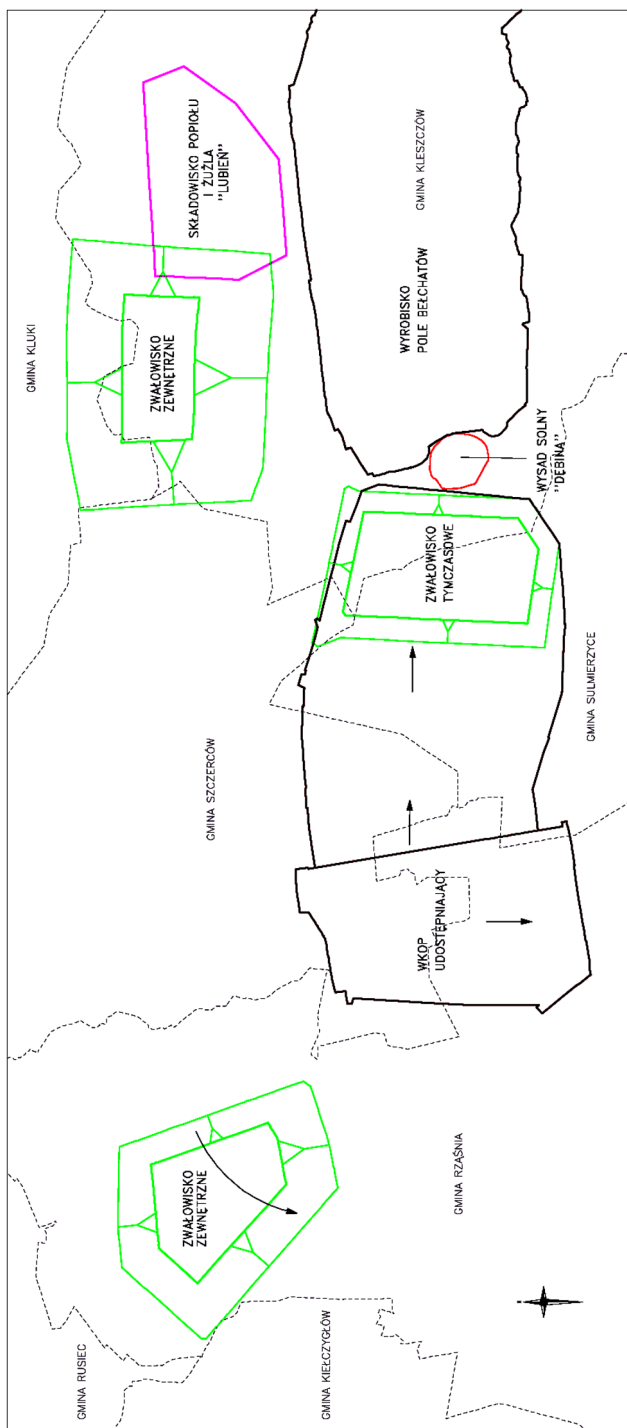
Lokalizacja wyrobiska udostępniającego w tym wariantcie, uzależniona była od warunków geoinżynierskich. Objętość wkopu udostępniającego mieściła się w przedziale od 250,6 mln m³ do 363,1 mln m³. W każdym wariantcie zakładano budowę zwałowiska zewnętrznego. Rozpoczęcie zbierania nadkładu zakładano w 1999 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 Bełchatów; 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 Bełchatów 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 „Bełchatów — 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 wykonane PZZ — koncesję na wydobywanie węgla brunatnego i kopalin towarzyszących ze złoża węgla brunatnego „Bełchatów — Pole Szczerców” (wydaną przez Ministra OŚŻNiL nr 25/97 z dnia 1 października 1997 r.).



Rys. 2. Koncepcja udostępnienia wkopem 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.

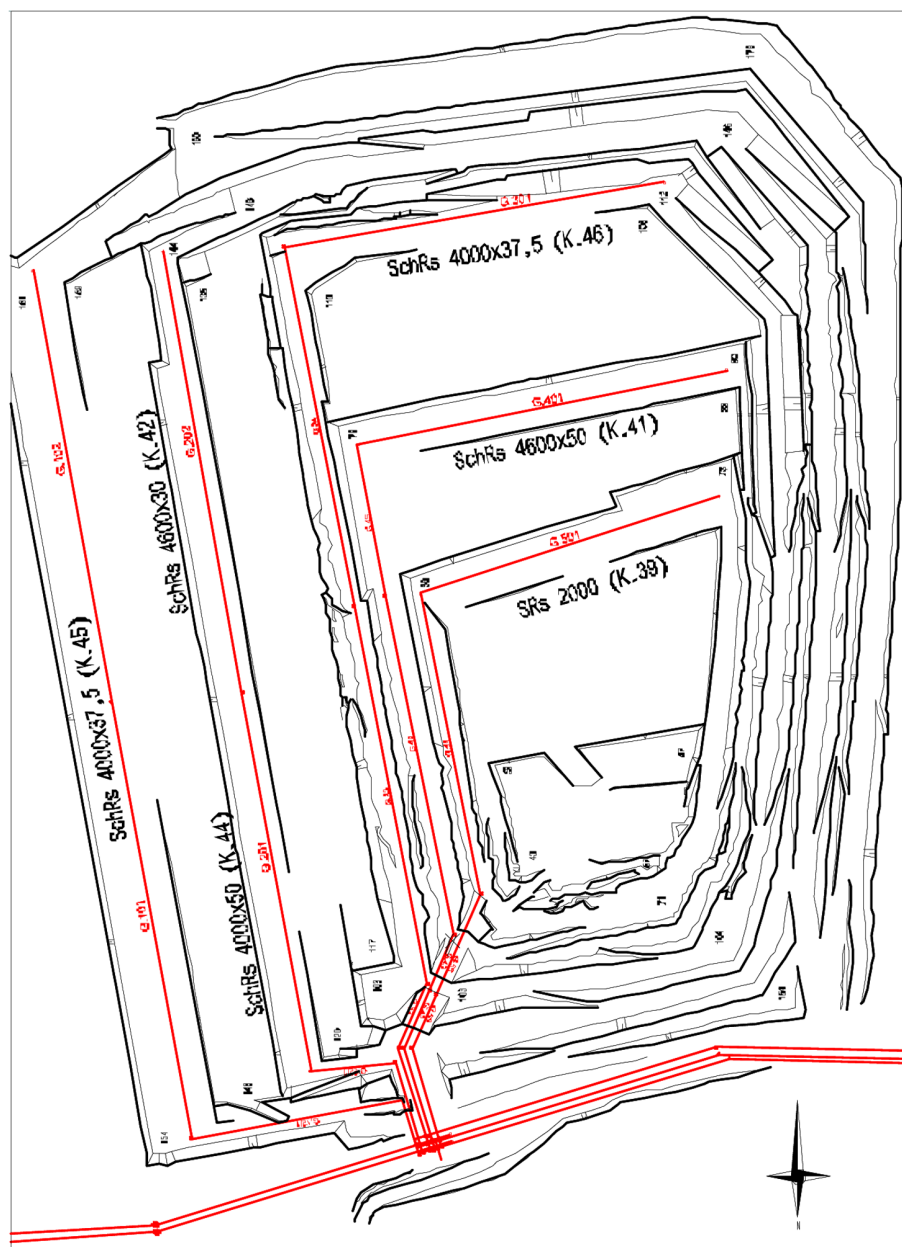
3. Udostępnienie węgla

Zgodnie z dokonany wybór 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.



4. Technologia wydobywania węgla na kierunku eksploatacji północ-południe

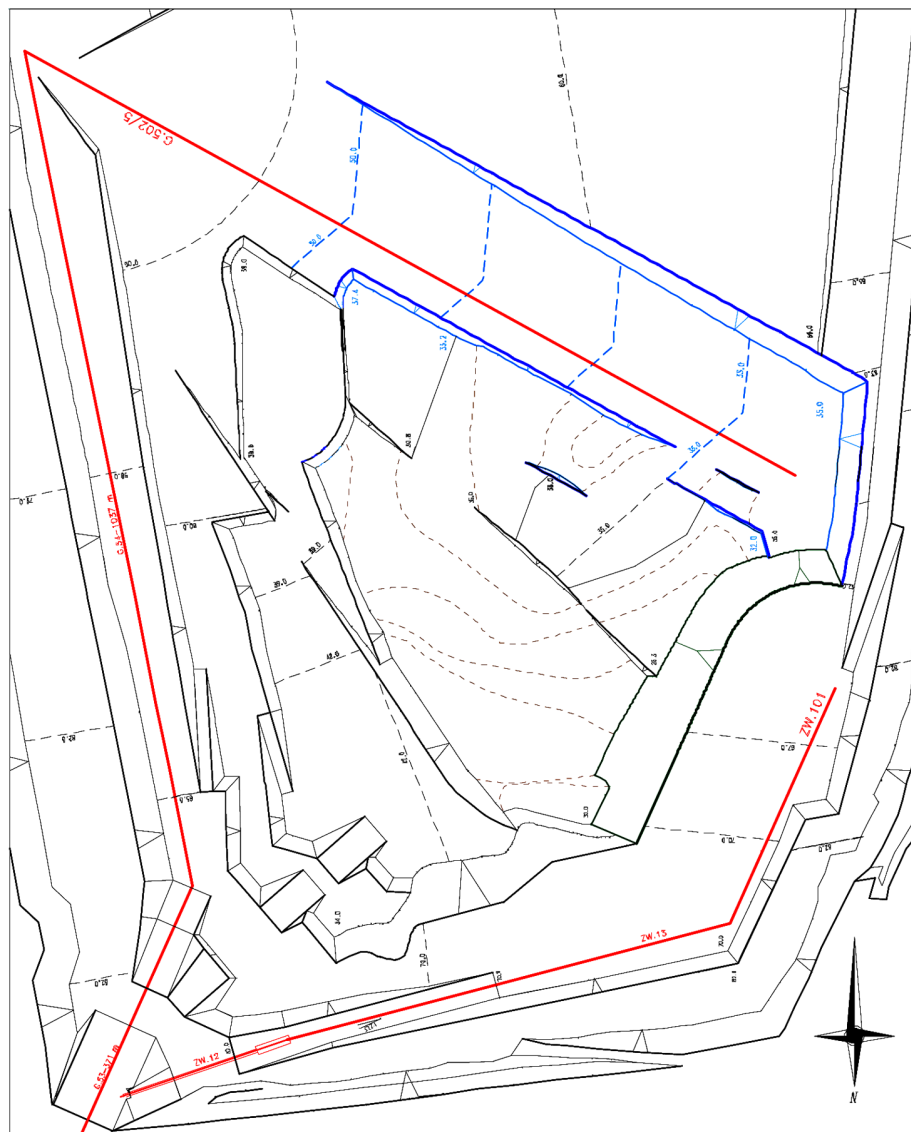
W lutym 2010 podjęto w Kopalni decyzję o zmianie dotychczas obowiązującej technologii urabiania na V i VI poziomie wydobywczym. W wyniku wprowadzonych zmian w stosunku do obowiązujących projektów technicznych, opóźniono o dwa lata wprowadzenie przenośników ciągu G.6 oraz przyspieszono o trzy lata rozpoczęcie 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 postępem 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 postępem 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 przesypu 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 postępem frontu roboczego przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Ze względu na głębokość zalegania węgla w rejonie I pochylni projektowany zakres robót, z dwóch pierwszych położen przenośnika G.502, będzie realizowany koparką SchRs 4600 $\times$ 50, a następne koparką SRs2000 $\times$ 30. Urabianie węgla przez koparkę SchRs 4600 $\times$ 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 zabieriek z przenośnika G.502, powiązane zostanie z podzwałowaniem zbocza zachodniego zwałówarką pracującą na I poziomie zwałowiska wewnętrznego.



Etap III — W etapie tym przewiduje się wprowadzenie ciągu przenośników VI poziomu eksploatacyjnego. Uruchomienie VI poziomu związane jest z zapadaniem w rejonie naróżnika 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., wydobyte 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 zwalniających się przenośników i maszyn podstawowych z Pola Bełchatów. Termin uruchomienia oraz zdolność wydobywcza układu technologicznego w Polu Szczerców została wpisana w malejące wydobycie w Polu Bełchatów, gwarantując jednocześnie wydobycie 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