

WYBRANE PROBLEMY PROJEKTOWANIA UDOSTĘPNIENIA ODLEGŁYCH PÓŁ EKSPLOATACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE KOPALNI SOLI KŁODAWA

Selected topics of design of access workings of far exploitation fields based on the Kłodawa Salt Mine

Wacław ANDRUSIKIEWICZ & Dariusz OBRACAJ

*Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii,
Katedra Górnictwa Podziemnego; al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;
e-mail: andrus@agh.edu.pl, obracaj@agh.edu.pl*

Treść: Kopalnia Soli Kłodawa jest jedyną czynną w Polsce kopalnią soli kamiennej eksploatującą sól metodą suchą. Kopalnia zlokalizowana jest na wysadzie solnym Kłodawa, a jej obszar górniczy obejmuje jedynie fragment wysadu – jest to pas o wymiarach ok. 8×2 km. Eksploatacja odbywa się w pięciu polach, w interwale głębokości 300–750 m. Na etapie projektowania udostępnienia pola 5 na poz. 750 trzeba było rozwiązać problem wentylacji. Szyby centralne będące szybami wdechowymi oraz szyb peryferyjny wydechowy muszą zapewnić odpowiednią wymianę powietrza we wszystkich użytkowanych wyrobiskach zarówno korytarzowych jak i komorowych. Wykonanie wielowariantowych analiz pozwoliło ostatecznie zaproponować rozwiązania optymalne. Kolejnym zagadnieniem do rozwiązania jest kwestia odstawy urobku. O ile jego ilość z robót udostępniających w początkowej fazie nie powinna stanowić problemu, o tyle wraz ze wzrostem długości dróg odstawy problem zaczyna narastać, by osiągnąć punkt kulminacyjny wraz z uruchomieniem robót eksploatacyjnych. Stosowana kolej podziemna może okazać się środkiem nie wystarczającym i być może konieczne będzie zastosowań rozwiązań alternatywnych. Zaprezentowane w artykule problemy stanowią jedynie wycinek większej całości, której należy stawić czoła już na etapie projektowania.

Słowa kluczowe: górnictwo solne, przewietrzanie wyrobisk, roboty przygotowawcze, transport kopalniany

Abstract: The Kłodawa Salt Mine is the only active one which exploits salt with the dry method. The mine is located just upon the salt dome, that covers only a part of the dome – that is the belt ca. 8×2 km. The mining production takes place within five panels in the depth interval between 300–750 m. At the stage of designing of the access excavations in the field 5 at the 750 level there was a need to solve the ventilation problem. The central shafts used as inlet and exhausting peripheral shaft have to assure a proper air exchange rate within the all galleries and chambers. Thanks to the multi-variant analysis carried out, the optimum solution could be suggested. The following problem to be solved is a muck haulage. As in the beginning the volume of the muck from access works should not be a problem, as with elongation of haulage distance the problem is getting increase, reaching the critical point with starting exploitation works. The rail transportation used underground may appeared to be not sufficient and may be it will be necessary applying another alternative solution. The problems presented in the paper are only a fragment of the greater whole, which should be faced at the stage of designing process.

Key words: salt mining, workings ventilation, development workings, mine transport

WSTĘP

Kłodawski wysad solny – największy na Niżu Polskim – ma długość ok. 26 km, a maksymalną szerokość 2 km. Wysad zalega w kierunku NW-SE. Masa solna stanowiąca wysad została wyciśnięta z głębokości około 6000 m. W najwyższych punktach wysad zalega na głębokości 100 m poniżej terenu. Zlokalizowana w tym miejscu Kopalnia Soli Kłodawa obejmuje jedynie fragment wysadu; posiada 3 poziomy wydobywcze: 450, 600 i 750.

W chwili obecnej kopalnia po ponad 50-letniej eksploatacji wysadu przystąpiła do udostępnienia ostatniego pola eksploatacyjnego, zlokalizowanego na poziomie 750 – pola 5 (Andrusikiewicz *et al.* 2007). Jest to na tym poziomie najdalej wysunięta w kierunku NW część wysadu przewidziana do eksploatacji. Jego długość wynosi ok. 1.5 km, przy czym obecnie planowane są roboty w pierwszej części pola 5 przylegającego do pola 3, skąd prowadzone jest udostępnienie.

KONCEPCJA UDOSTĘPNIENIA POLA 5 NA POZ. 750

Poziom 750 jest najniższym w kłodawskiej żupie poziomem podstawowym. Podobnie jak w sąsiednim polu 3, również w polu 5 będzie pełnił funkcję poziomu odstawczego, obsługując wyżej zalegające międzypoziomy (720, 690, 660 i 630). W trakcie prac koncepcyjnych związanych z jego udostępnieniem należało wziąć pod uwagę system eksploatacji soli, jaki będzie stosowany w tym polu. Na to wszystko nałożyła się idea prowadzenie nowej technologii eksploatacji w polu 5 polegającej na wdrożeniu urabiania mechanicznego z użyciem maszyn zespołowych, co z kolei wymagało by zmian w schemacie udostępnienia, rozcięcia oraz eksploatacji. Rozważano wiele wariantów, analizując ich wady i zalety. Wszystkie one były przyporządkowane nadrzędnemu celowi, jakim jest bezpieczeństwo wobec zagrożenia wodnego, a więc – zapewnienie długotrwałej stateczności geomechanicznej wyrobisk projektowanych poniżej poziomu 600 tak, aby została zachowana stateczność wielopoziomowego układu wyrobisk w polu 5 ponad poziomem 600, wykonanych w latach wcześniejszych.

Ostatecznie skupiono się na dwóch wariantach (Andrusikiewicz *et al.* 2007):

- 1) przystosowanie do urabiania mechanicznego aktualnie stosowanych systemów eksploatacji, którymi złoże jest wybierane, polegające na skopiowaniu schematu rozcięcia i eksploatacji wypraktykowanego w polu 3 poniżej poziomu 600 (komory płaskie podłużne), z wprowadzeniem minimum niezbędnych zmian wynikających z nowej technologii urabiania lub przystosowanie systemu eksploatacji komorami płaskimi poprzecznymi, które stosowano w polu 2;
- 2) opracowanie dla pola pięciu nowych schematów rozcięcia i eksploatacji, dostosowanych zarówno do warunków geologiczno-górnich w polu 5, jak i do możliwości technicznych zastosowanych technologii i maszyn – w konsekwencji ulegnie zmianie nie tylko technika urabiania, ale też system eksploatacji, a w rezultacie wpłynie to na sposób rozcięcia pola.

Przyjęcie pierwszego wariantu to tworzenie koncepcji rozcięcia pola dla określonego i wypróbowanego systemu eksploatacji. Oznacza to mniej niewiadomych i stwarza mniej wątpliwości zarówno w fazie projektowania, jak i eksploatacji pola. Pod tym względem jest to więc rozwiązanie korzystne. Jednakże, system komór podłużnych – jak uczy doświadczenie nabyte w polu 3 (od poziomu 450 do 750) i 5 (do poziomu 600) – ma pewne wady oraz wynikające z nich ryzyko związane m.in. z nieosiowością komór i filarów na poszczególnych poziomach, pojawiający się problem obrywów łat solnych ze stropu i łuszczenia się ociosów (ma to związek z ustawieniem osi komór równolegle do uławicenia warstw), ograniczenia w rozmieszczeniu komór wynikające ze zmiennej wysadu, czego skutkiem jest pozostawienie niewykorzystanych zasobów.

Z kolei drugi wariant, polegający na wprowadzeniu nowego schematu rozcięcia i nowego systemu eksploatacji, niesie ryzyko ze względu na brak doświadczenia i praktyki górniczej, gdyż nawet teoretycznie poprawnie zaprojektowany system eksploatacji może się nie sprawdzić w realiach złoża, czego skutkiem może być np. nadmierne zaciskanie wyrobisk, a w konsekwencji destabilizacja wyrobisk nadległych i wzrost zagrożenia wodnego. Za zmianą systemu przemawia jednak możliwość dostosowania sposobu prowadzenia robót górniczych do możliwości technicznych maszyn i urządzeń oraz uniknięcie wad stosowanego dotychczas systemu komór podłużnych.

Analizując dokładnie przedstawione warianty, cały czas trzeba było uwzględnić jeszcze jedną niewiadomą, a kluczową dla sprawy: brak znajomości budowy geologicznej złoża oraz warunków geologiczno-górniczych w polu 5 poniżej poziomu 600.

Ostatecznie przyjęto, że eksploatacja będzie prowadzona „do granic”, tzn. od granicy z polem 3 w kierunku NW, a wybieranie złoża zostanie podzielone na etapy: w pierwszym etapie do połowy długości pola, a w drugim od połowy pola do jego granicy. Rozcięcie pola 5 będzie połączone z jednoczesnym rozpoznaniem granic pola oraz warunków geologiczno-górniczych, a przede wszystkim zjawisk gazowych i gazodynamicznych. Eksploatacja w polu 5 będzie prowadzona na poszczególnych międzypoziomach od najwyższego w dół, tzn. po upadzie warstw solnych. Rozcięcie i eksploatacja na kolejnym niższym międzypoziomie nastąpi zasadniczo po rozcięciu i wybraniu wyższego. Złoże będzie eksploatowane w systemie komorowym, prawdopodobnie będzie również możliwe wybieranie złoża na paru poziomach „pionami” komór w kolejności od góry na dół, przy zachowaniu wymagań określonych warunkami geomechanicznymi. Ewentualne odstępstwa od tej zasady mogą wymusić wyniki rozpoznania geologicznego. Na taki wybór wpłynął m.in. fakt odsunięcia w czasie wdrożenia mechanicznego systemu urabiania soli. Niemniej jednak należy tak zaprojektować układ wyrobisk, by w każdej chwili można było zmienić dotychczasową technologię drażenia wyrobisk i urabiania soli.

Prócz wymienionych argumentów uwzględniono korzystne z punktu widzenia geomechaniki skał solnych zachowanie pionowego modułu rozcięcia złoża ($m = 30$ m), co umożliwi rozwój równomiernych osiadań na pograniczu pola 3 i 5. Nie bez znaczenia jest również możliwość udostępnienia pola 5 wyrobiskami górniczymi od strony pola 3 na wszystkich poziomach i międzypoziomach w interwale głębokości 600–750 m. Ponadto przewiduje się wykonanie pochylni umożliwiającej komunikację pomiędzy poszczególnymi międzypoziomami, która zostanie wykonana poza złożem, po jego południowo-zachodniej stronie. Jest to podyktowane tym, że spodziewana szerokość wysadu w obrębie

udostępnianego pola nie przekroczy 100 m, a często będzie oscylować w połowie tej wartości. Budowa pochylni w złożu w znacznym stopniu wpłynęła by na ograniczenie gabarytów komór eksploatacyjnych, co z kolei ma związek ze współczynnikiem wykorzystania złoża. Wstępnie planuje się, że pochylnia będzie miała swój początek na poziomie 750 na granicy pola 3 i 5, niemniej jednak brana jest także pod uwagę możliwość jej drażenia z pola 3. W przyjętej koncepcji przewidziano, że pole 5 na poziomie 750 zostanie udostępnione dwoma wyrobiskami korytarzowymi prowadzonymi wzdłuż granicy złoża (PT-755 i WZ-755), które dodatkowo będą pełnić rolę wyrobisk rozpoznawczo-badawczych. Oba chodniki będą połączone przecinkami co 150–200 m, z których prowadzona będzie eksploatacja komór. Takiego rozwiązania wymagają również względy wentylacyjne. Propozycje wariantowe sposobu udostępnienia pola 5 z pola 3 na poz. 750 omówiono w dalszej części poświęconej wentylacji.

Koncepcję rozcięcia pola 5 na poz. 750 w jego pierwszej części przedstawiono na figurze 1.

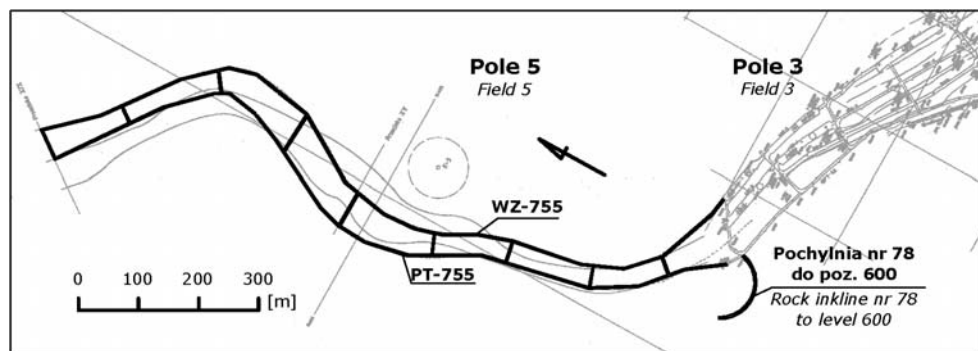


Fig. 1. Schemat rozcięcia pierwszej części pola 5 na poziomie 750

Fig. 1. Scheme of development of the first part of field 5 on level 750

ROZCINKA MIĘDZYPOZIOMÓW

Jak już wcześniej wspomniano, poziom 750 jest poziomem podstawowym dla międzypoziomów w interwale 600–720. Kierując się analogią do pola 3 międzypoziomy będą zakładane co 30 m. Generalną zasadą ich udostępnienia będzie wykonanie dwóch przekopów prowadzonych w złożu w kierunku do granic w ten sposób, że ich ociosy zewnętrzne będą prowadzone po granicy złoża. Przekopy będą łączone przecinkami podobnie jak w przypadku rozcięcia poziomu 750. Również podobny będzie sposób drażenia wyrobisk w zależności od przyjętego wariantu (kombajn lub technika strzelnicza). Międzypoziomy będą połączone między sobą systemem otworów, które w zależności od fazy robót będą spełniały rolę otworów zsykowych – aż do poziomu podstawowego, bądź wentylacyjnych. Dodatkowe połączenie międzypoziomów nastąpi ze wspomnianej wcześniej pochylni łączącej poz. 750 z poz. 600.

WENTYLACJA

Pole 5 udostępnione będzie dwoma chodnikami (PT-755 i WZ-755) wykonywanymi od strony pola 3. Pomiedzy tymi wyrobiskami wykonywane będą przecinki co ok. 150 m umożliwiające uzyskanie opływowego prądu powietrza. Dodatkowo wykonywana będzie pochylnia z poz. 750 na poz. 600 o długości ok. 900 m wzdłuż południowej granicy pola 5 pod średnim kątem nachylenia 11° . Założono, że jednocześnie prowadzone będą dwa wyrobiska – pochylnia nr 78 z poz. 750 na poz. 600 oraz na zmianę jeden z chodników.

Ze względów wentylacyjnych przeprowadzono analizę zapotrzebowania powietrza w przodkach drażonych wyrobisk przy użyciu kombajnu chodnikowego oraz przy użyciu MW (strzelanie centralne).

Obliczono zapotrzebowanie ilości powietrza w przodkach projektowanych wyrobisk udostępniających z uwagi na:

- wymaganą prędkość powietrza w wyrobisku,
- wymagany strumień powietrza dla osób pracujących w przodku,
- zapylenie powietrza podczas robót wiertniczych w przodku (dla wyrobiska wykonywanego metodą tradycyjną – strzelanie centralne),
- moc urządzeń elektrycznych w przodku oraz wymagania urządzenia odpylającego (dla wyrobiska wykonywanego przy użyciu kombajnu chodnikowego).

Pominięto obliczenie strumienia z uwagi rozrzedzenie gazów postrzałowych po użyciu MW (centralne strzelanie). Minimalny strumień powietrza w przodku wyrobiska wykonywanego tradycyjną techniką wynosi $100 \text{ m}^3/\text{min}$. Dla wyrobisk drażonych kombajnem niezbędne jest doprowadzenie $360 \text{ m}^3/\text{min}$ powietrza z uwagi na wymagania urządzeń odpylających. Taka ilość powietrza zapewni również rozrzedzeni gazów spalinowych z samojezdnych wozów spalinowych.

Wykonane projekty wentylacji projektowanych wyrobisk przy użyciu programu komputerowego AGHWEN-3.2 wykazały, że wymagane parametry wentylatorów lutniowych wynoszą: wydajność $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$, spiętrzenie 1500 Pa (Szlązak *et al.* 2006). Dla takich parametrów wykonano prognozę temperatury powietrza. Dla wyrobisk wykonywanych techniką strzałową prognozowana temperatura powietrza w projektowanych wyrobiskach nie będzie przekraczała 28°C . Utrzymane będą właściwe warunki klimatyczne. Dla wyrobisk drażonych za pomocą kombajnu należy spodziewać się temperatury w przodku około 29°C . Wzrost temperatury wynika z dopływu ciepła od maszyn i urządzeń zabudowanych w przodku wyrobiska (kombajn, odpylacz, wóz odstawczy). Z uwagi na niską wilgotność względną powietrza (ok. 40%) proponuje się określać warunki klimatyczne w przodku wyrobisk na podstawie temperatury zastępczej klimatu określonej w Polskiej Normie PN-G-03100:1997.

Wydajność wentylatora lutniowego w projekcie wentylacji odrębnej podyktowana została możliwością dostarczenia niedużej ilości powietrza do wyrobisk z opływowym prądem powietrza, z których wykonywane będą wyrobiska. Dla dwóch wyrobisk drażonych kombajnem zapotrzebowanie powietrza wynosi minimum $860 \text{ m}^3/\text{min}$. Aktualnie strumień objętości powietrza odprowadzanego do tego rejonu wynosi $420 \text{ m}^3/\text{min}$ (rejonu przecinki 753/13 i otworu wentylacyjnego E.1117), co umożliwia prowadzenie jedynie jednego wyrobiska.

Rozpatrzono możliwość zwiększenia ilości powietrza w tym rejonie w celu zwiększenia postępu robót udostępniających poprzez prowadzenie jednocześnie dwóch chodników. W tym celu skonstruowano model komputerowy sieci wentylacyjnej analizowanego rejonu (Szlązak *et al.* 2006). Skonstruowano sieć wentylacyjną składającą się z 92 bocznic i 53 węzłów, co umożliwiło przeprowadzenie obliczeń rozpyłu powietrza metodą symulacji komputerowej. Dzięki temu możliwe było sprawdzenie możliwości regulacyjnych rozpyłu powietrza na poz. 750. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu komputerowego Ventgraf. Wyniki obliczeń wykazują, iż na poziomie 750 m nie ma możliwości przeprowadzenia regulacji rozpyłu powietrza w celu zwiększenia ilości powietrza w rejonie otworu wentylacyjnego E.1117.

Zaproponowano możliwość zastosowania dwóch rozwiązań:

- 1) zabudowa jednego wentylatora lutniowego typu WL-SIGMA na istniejącym otworze E.1117 – zwiększenie ilości do 875 m³/min;
- 2) wykonaniem drugiego otworu wentylacyjnego w rejonie przecinki 753/13 – zwiększenie ilości do 750 m³/min.

Alternatywnie możliwa jest zabudowa wentylatorów na obu otworach wentylacyjnych. W tym przypadku możliwe byłoby uzyskanie 980 m³/min powietrza w obu otworach (np. 2 × WL-SIGMA – 1700 m³/min powietrza w analizowanym rejonie).

Należy stwierdzić, że udostępnienie pola 5 za pomocą dwóch wyrobisk drażonych jednocześnie konieczne będzie zwiększenie ilości powietrza w wyrobiskach z prądem opływowym. Zaproponowano trzy warianty organizacyjno-wentylacyjnej udostępnienia pola 5.

Wariant I

Wykonywana będzie pochylnia nr 78 z poz. 750 na poz. 600 oraz naprzemiennie jeden z chodników: PT-755 lub WZ-755. Chodniki te prowadzone będą na zbiecie do uzyskania prądu opływowego powietrza. Rozwiązanie wentylacji przedstawiono na figurze 2.

Wariant II

Wykonywana będzie pochylnia nr 78 oraz prowadzony będzie chodnik PT-755 po granicy złoża. Chodnik ten kontynuowany będzie jako przecinka i dalej chodnik WZ-755 do zbiecia z północno-wschodnią częścią przecinki 753/13. Stan wentylacji przedstawiono na figurze 3. Wariant ten jest możliwy do realizacji w przypadku doprowadzenia do rejonu przecinki 753/13 powietrza w ilości ok. 900 m³/min.

Wariant III

Pochylnia nr 78 z poz. 750 m do poz. 600 przewietrzana będzie na tych samych zasadach co w wariantcie I i II. Z uwagi na aktualne uwarunkowania wentylacyjne możliwe jest prowadzenie maksymalnie jednego wyrobiska. W celu przyspieszenia robót udostępniających zakłada się zabudowę wentylatora lutniowego na wylocie z otworu E.1117 na poziomie 590 m (wentylator o parametrach nominalnych 12 m³/s i 2400 Pa). Umożliwi to prowadzenie drugiego chodnika w tym rejonie. Po wykonaniu chodnika PT-755 i przecinki wykonywany będzie na zbiecie chodnik WZ-755. Stan wentylacji przedstawiono na figurze 4.

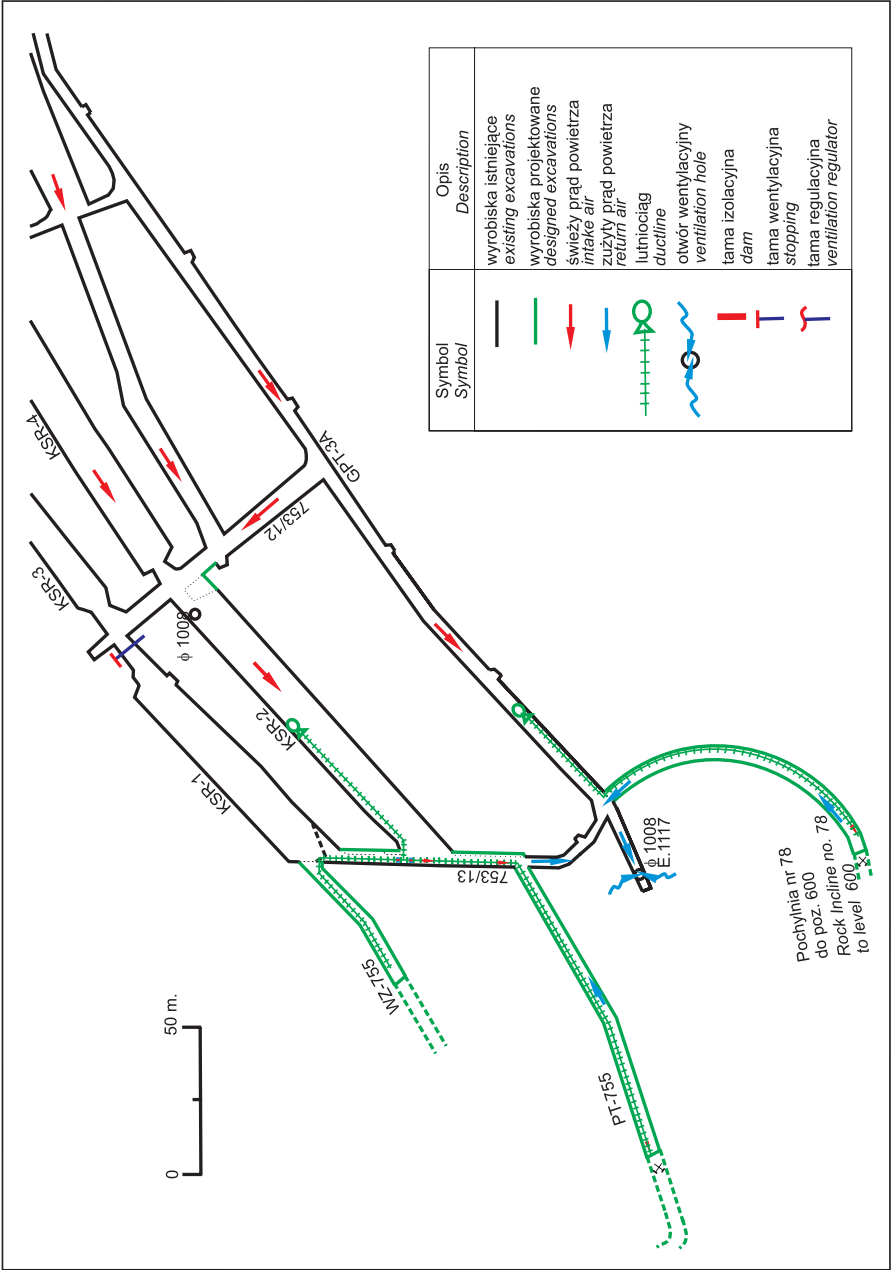


Fig. 2. Schemat wentylacji wyrobisk udostępniających – wariant I

Fig. 2. Scheme of ventilation of development workings – variant I

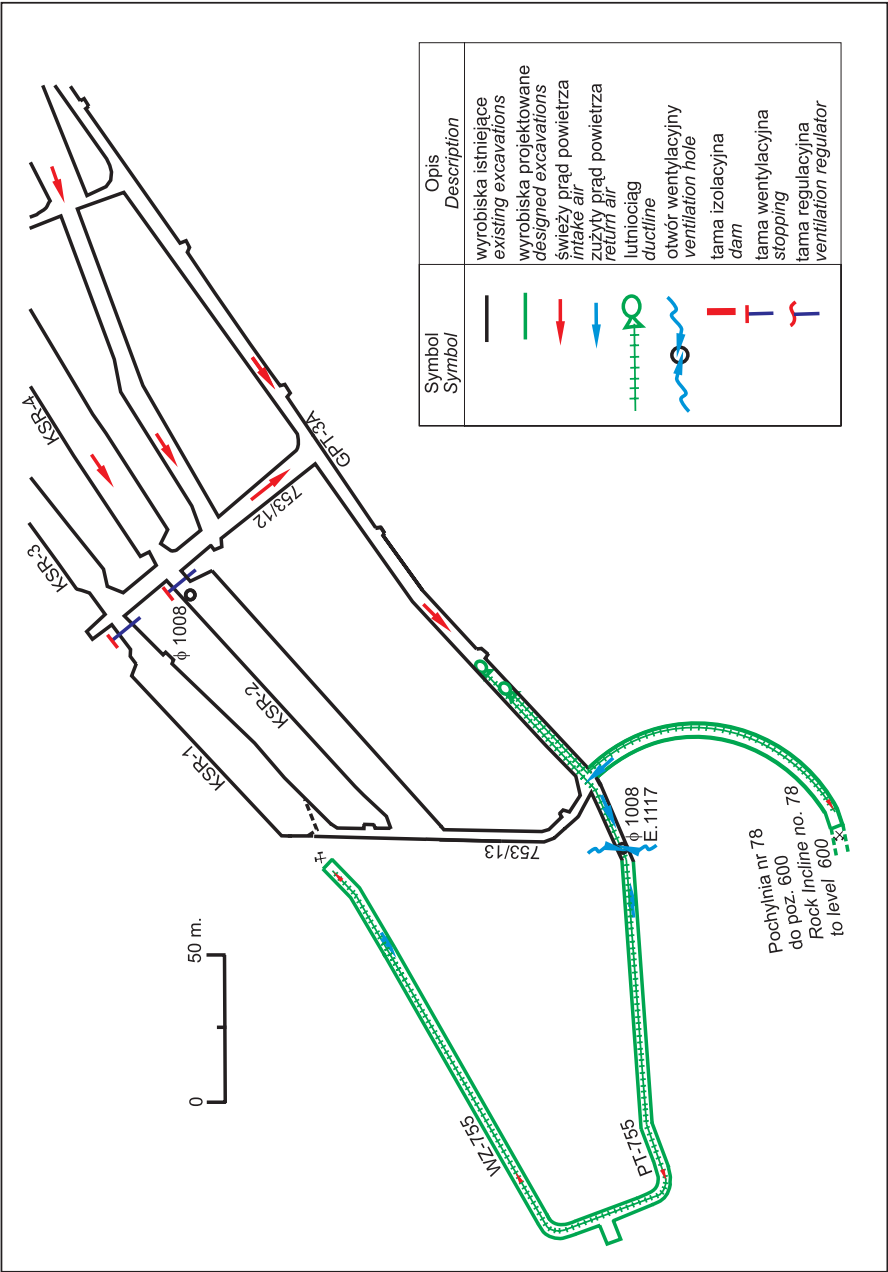


Fig. 3. Schemat wentylacji wyrobisk udostępniających – wariant II

Fig. 3. Scheme of ventilation of development workings – variant II

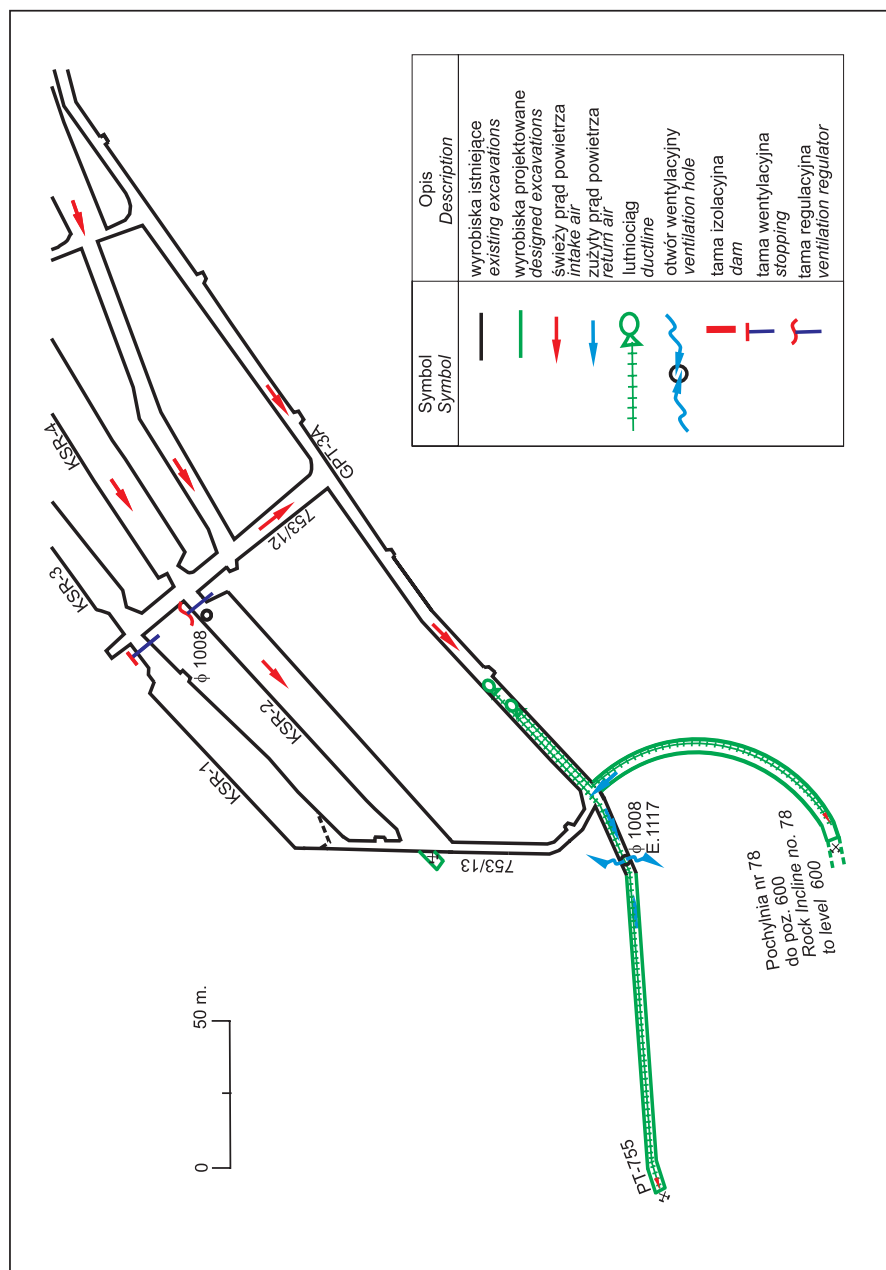


Fig. 4. Schemat wentylacji wyrobisk udostępniających – wariant III

Fig. 4. Scheme of ventilation of development workings – variant III

ODSTAWA I TRANSPORT UROBKU

W obrębie poziomów (międzypoziomów) wydobywczych urobek z przodka odstawiany jest za pomocą ładowarek łyżkowych do otworów zsympowych, pod którymi zlokalizowane są punkty załadowcze (otwory zsympowe na poz. 750 uzbrojone są w urządzenia odmiarowo-załadowcze) (Andrusikiewicz *et al.* 2007). Z punktów załadowczych wozami kopalnianymi będącymi podstawowym środkiem transportu urobek przewożony jest w kierunku szybu skipowego.

Taki ciąg odstawczy zaspokaja obecne potrzeby, sporadycznie – z uwagi na małą przepustowość skipu – urobek składowany jest w komorach magazynowych.

O ile w początkowej fazie udostępniania pola 5 nie przewiduje się zmian w dotychczasowym sposobie odstawy, o tyle głębsze wejście z robotami w pole będzie związane z wydłużeniem dróg transportowych. Kontynuacja (wydłużenie) obecnego systemu niewątpliwie obniży wydajność transportu, który w przypadku wdrożenia kombajnu może okazać się – po skipie – „wąskim gardłem”. W tym zakresie również została przeprowadzona wielowariantowa analiza możliwości jego usprawnienia.

Kluczową sprawą będzie przyjęta technologia drążenia wyrobisk i eksploatacji. W przypadku stosowania techniki strzelniczej obecny system odstawy i transportu nie ulegnie specjalnym zmianom. Dopiero wdrożona mechanizacja z uwagi na zdecydowanie większe postępy i wydajność będzie związana z koniecznością wprowadzenia zmian – głównie w środkach transportu. W zakresie odstawy przodkowej optymalnym rozwiązaniem będą stosowane dotychczas ładowarki łyżkowe wspomagane – w przypadku dłuższych odcinków dróg odstawy – wozami odstawczymi. Na poziomie transportowym należałoby rozważyć zabudowę przenośnika taśmowego (zespołu przenośników), którymi urobek byłby transportowany do komór magazynowych zlokalizowanych w polu 3 pełniących funkcję zbiorników retencyjnych. Dalszy transport urobku odbywałby się w sposób dotychczasowy.

Ten sposób odstawy pozwoli na wykorzystanie mocy wydobywczej zastosowanego kombajnu bez konieczności częstych przerw w jego pracy. Z kolei transport szynowy i skip jako najsłabsze ogniwa w systemie musiałyby trwać non stop, przynajmniej w okresie największego zapotrzebowania na sól. Idea komór magazynowych pozwoli na zapewnienie ciągłości wydobywania nawet w okresie, w którym faktycznie front robót byłby znacznie ograniczony lub nawet wstrzymany. Układ taki jest korzystny, gdyż pozwoliłby na prowadzenie szerszym frontem robót udostępniająco-przygotowawczych bez zakłócenia ilości wydawanej na powierzchnię soli. Niewątpliwym mankamentem rozwiązania są konieczne, niebagatelne nakłady inwestycyjne, które powinny być uwzględnione w kosztach wydobywania, a w konsekwencji mogą rzutować na cenę soli. Zadanie o tyle trudne, iż konkurencja cenowa na krajowym rynku soli jest bardzo duża.

Odstąpienie od tego rozwiązania wymusi wykorzystanie istniejącej sieci torowisk kolei kopalnianej sukcesywnie wydłużanej w polu 5 wraz z jego postępem. W tym zakresie również przeanalizowano kilka rozwiązań, z których jako optymalne uznano wariant zmodernizowanych punktów załadowczych przystosowanych do współpracy z wozami odstawczymi i ładowarkami łyżkowymi. Cykliczność transportu oraz przesuwanie frontu robót w głąb pola 5 wydłuży czas transportu, co będzie skutkowało częstymi przerwami w robotach przodkowych, a także przestojami w pracy skipu.

PODSUMOWANIE

Przedstawione w artykule zagadnienia to jedynie niektóre problemy, jakie trzeba rozwiązać na etapie projektowania udostępnienia nowej części złoża i przygotowania jej do eksploatacji. W kopalniach kilkudziesięcioletnich – a w przypadku Kopalni Soli Kłodawa mowa o ponad 50-letnim okresie istnienia – których czas produkcyjny powoli dobiega końca, można poruszać się jedynie w istniejącej infrastrukturze kopalni, gdyż o jakiegokolwiek modernizacji, zwłaszcza szybów, nie ma mowy. Próba wdrożenia nowej technologii eksploatacji musi być wpisana w istniejące warunki ze szczególnym uwzględnieniem rachunku ekonomicznego.

Podjęcie eksploatacji w najbardziej odległych partiach złoża bezpośrednio wpływa m.in. na możliwości wentylacyjne. Wydłużenie dróg wentylacyjnych powoduje nie tylko spadek ilości dostarczanego do przodków powietrza, ale także ma wpływ na jego temperaturę. Jeżeli do tego dodać niekorzystne od strony wentylacyjnej oddziaływanie maszyn i urządzeń z napędem spalinowym, wówczas problemy związane z przewietrzaniem stają się priorytetowe.

Nie bez znaczenia są zagadnienia związane z transportem urobku. Należy się spodziewać, że w stosunkowo krótkim czasie udostępniane pole będzie jedynym miejscem pozyskiwania soli w całej kopalni. Z tego też względu należy z odpowiednim wyprzedzeniem zadbać o jakość i wydajność urządzeń transportowych, by zapewnić ciągłość działania tego elementu technologicznego w celu utrzymania rytmiczności przy kolejnego ogniwa, jakim jest ciągnięcie urobku skipem.

Artykuł opracowany w ramach pracy statutowej Katedry Górnictwa Podziemnego AGH 11.11.100.27.

LITERATURA

- Andrusikiewicz W., Poborska-Młynarska K., Borowski N., Obracaj D., Herezy Ł. & Kulig M., 2007. *Projekt eksploatacji soli różowej w polu nr 5 pomiędzy poziomem 600–750 m w Kopalni Soli Kłodawa S.A. Etap I: Projekt techniczny rozcięcia poziomu 750 m wraz z udostępnieniem upadowymi międzypoziomów w interwale głębokości 600–750 m*. Fundacja „Nauka i Tradycje Górnicze” z siedzibą przy AGH, Kraków.
- Szlązak M., Borowski M. & Obracaj D., 2006. Projektowanie parametrów wentylacji lutniowej w drażonych wyrobiskach podziemnych z wykorzystaniem programu komputerowego AGHWEN-3.1. *Materiały 4. Szkoły Aerologii Górniczej, Kraków 10–13.10.2006*, Centrum Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa EMAG, 421–430.

Summary

This article presents the selected problems connected with designing developments and mining of field 5 on level 750 in Kłodawa Salt Mine. The design of developing basic level 750 is presented (Fig. 1). Taking into consideration different ventilation variants of

drilled headings three concepts of mining are presented (Figs 2–4). Special emphasis is put on a demand for fresh air in different variants and the necessity of using auxiliary equipment, which ensures the inflow of the required amount of fresh air to headings.

Output transport is another problem discussed in this article. Some changes regarding output transport, which can be introduced, are suggested as well as the problems that can be encountered in future while trying to maintain the system of output transport used so far.