

Kajetan d'OBYRN*, Jan KUCHARZ*,
Józef PARCHANOWICZ**

POPRAWA MOŻLIWOŚCI TRANSPORTOWYCH I WARUNKÓW WENTYLACYJNYCH POPRAZ ZABEZPIECZENIE PODŁUŻNI I POPRZECZNI KRÓL SASKI

Przedstawiono uwarunkowania historyczno-konserwatorskie oraz cel projektowanych robót zabezpieczających w wyrobiskach dojściowych do szybu Kinga i ich docelowe funkcje. Scharakteryzowano warunki geologiczno-górnice oraz aktualny stan wyrobisk. Przedstawiono projektowane rozwiązania techniczne przebudowy oraz zabezpieczenia górniczego podłużni i poprzeczni Król Saski, zlokalizowanych na poziomie II wyższym (Braci Markowskich) Kopalni Soli „Wieliczka” S.A. Wyrobiska te stanowią bezpośrednie połączenia komunikacyjne i wentylacyjne między szybem Kinga a szybem Kościuszko oraz wchodzi w skład drogi ucieczkowej z rejonu Trasy Turystycznej Wyrobiska te aktualnie, z uwagi na ich stan techniczny, wymagają przeprowadzenia prac zabezpieczających. W 2012 roku Kopalnia rozpoczęła prace zabezpieczające zmierzające do poprawy ich stanu.

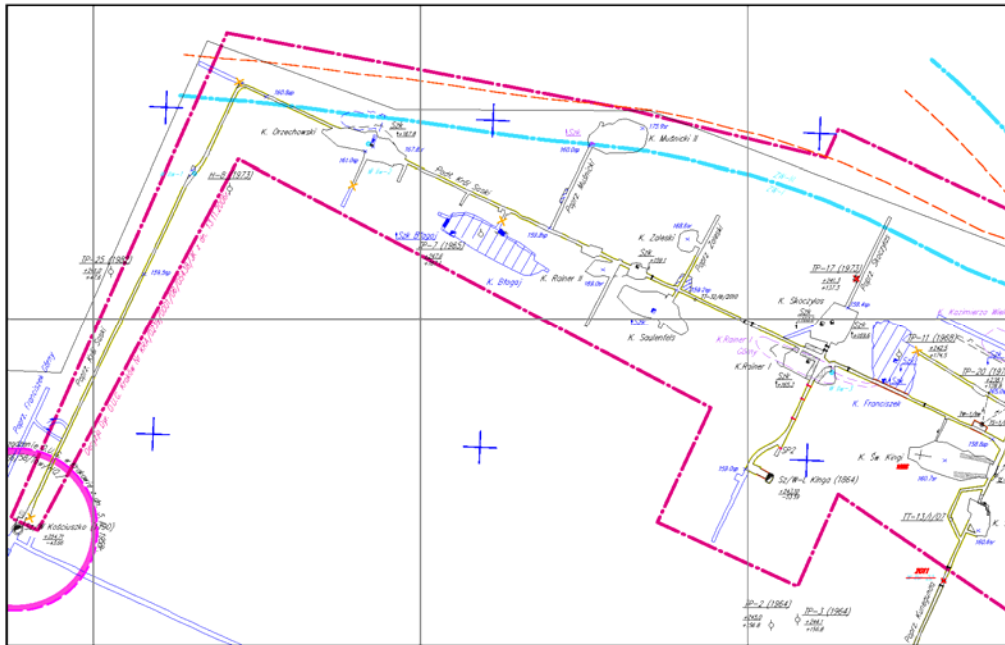
1. Wprowadzenie

Podłużnia Król Saski oraz poprzecznie Król Saski i Skoczylas łączące ją z szybem Kinga i szybem Kościuszko (rys. 1) zlokalizowane są na poziomie II wyższym Braci Markowskich kopalni „Wieliczka” w rejonie ważnych i zabytkowych obiektów Trasy Turystycznej jakimi są komory: Kaplica Św. Kingi, Staszic, Pieskowa Skała.

Aktualnie podłużnia Król Saski i chodniki dojściowe do szybów są w złym stanie technicznym. Dotyczy to zwłaszcza poprzeczni Król Saski, która na całym swoim odcinku, licząc od podłużni Król Saski do szybu Kościuszko, jest w stanie wymagającym przebudowy górniczej (rys. 2–6).

* KS „Wieliczka” S.A.

** KGHM CUPRUM Sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe.



Rys. 1. Plan rejonu podłużni i poprzeczni Król Saski
Fig. 1. The site plan of Saski King's gallery



Rys. 2. Przejście podłużni Król Saski przez komorę Rainer
Fig. 2. The Saski Kings' chamber and its walkway through

Mając na uwadze stale zwiększający się w tym rejonie kopalni ruch turystyczny, a tym samym wynikającą stąd konieczność zapewnienia bezpieczeństwa osób przebywających w tym rejonie (droga uciezkowa), poprawy możliwości transportowych



Rys. 3. Podłużnia Król Saski w części zachodniej. Wlot do komory bez nazwy
Fig. 3. The chambers 'no name' entryway. West Saski Kings' gallery



Rys. 4. Podłużnia Król Saski przed wlotem do komory Orzechowski
Fig. 4. The Saski Kings' gallery prior to the entryway of Orzechowski' chamber

i właściwej wentylacji, kopalnia podjęła decyzję o rewitalizacji tych wyrobisk, tj. ich przebudowie i zabezpieczeniu górniczym. Całkowita długość wyrobisk objętych planami przebudowy wynosi około 890 m, przy czym należy zaznaczyć, że na kilku odcinkach przebiegają one przez komory, które również lokalnie wymagają zabezpieczenia górniczego.



Rys. 5. Przejście podłużni Król Saski przez komorę Orzechowski
Fig. 5. The Orzechowski' chamber and the Saski Kings' walkway gallery through



Rys. 6. Poprzecznia Król Saski
Fig. 6. The Saski Kings' gallery

2. Uwarunkowania geologiczne i hydrogeologiczne

Prezentowane wyrobiska znajdują się w złożu bryłowym, które charakteryzuje się obecnością brył soli zielonych rozmieszczonych w skałach płonnych typu iłowców marglistych i żubrów. Bryły są zróżnicowane pod względem wielkości, wśród nich w analizowanym rejonie znajdują się bardzo duże, w których wykonano komory Franciszek, Kaplicę św. Kingi. Staszica i inne mniejsze wyrobiska komorowe, takie jak komora Skoczylas i komora Reiner I.

Ta partia złoża bryłowego spoczywa na utworach łuski centralnej złoża pokładowego wykształconych w tym rejonie w postaci zespołu zróżnicowanych litologicznie pokładów soli spizowych. Pokłady te wykazują rozciągłość na kierunku NW-SE i zapadanie na SW pod kątem około 40–45°, są porozdzielane przerostami skał płonnych typu iłowców anhydrytowych o zróżnicowanej miąższości. Wśród nich największą miąższością wykazuje tak zwany przerost centralny soli spizowych o miąższości dochodzącej do około 1,5 m.

Natomiast złożo pokładowe ma formę antyklinarną wypełnioną utworami złoża bryłowego, dźwigającą się w postaci centralnej łuski tektonicznej w północnym fragmencie analizowanego rejonu. Wykształcone jest w postaci kompleksu pokładów soli spizowych. Są to głównie sole spizowe drobnoziarniste szare, smugowane i laminowane.

Rejon szybu Kinga zlokalizowany jest w części złoża, która ze względu zarówno na brak naturalnych wewnętrznych zbiorników wód, jak i występowanie naturalnej jego izolacji od wód pozazłożowych, ze źródeł stanowiących istotne jej zagrożenie. (tj. z trzeciorzędowych warstw Chodynickich przyległych do tego złoża od strony północnej i z nadległego poziomu czwartorzędowego), zaliczona została do I stopnia zagrożenia wodnego.

Rejon szybu Kinga znajduje się w znacznej odległości od północnej strefy granicznej, a także od występujących w kopalni niewielkich dopływów wód z warstw podsolnych.

Bezpośrednio nad omawianym rejonem nie płynie żaden potok, natomiast w odległości około 100 m na południowy wschód znajduje się powierzchniowy zbiornik wodny Staw Kingi o maksymalnej pojemności 2700 m³.

3. Uwarunkowania historyczno-konserwatorskie

Podłużnia Król Saski jest dziewiętnastowiecznym typowym chodnikiem rozpoznawczym, rozcinającym północnozachodni rejon poziomu II wyższego. Braci Markowskich. Wyrobisko w całości zlokalizowane jest w złożu bryłowym. Podłużnia pełniła funkcje transportowo-komunikacyjne i wentylacyjne podczas dwóch zasadniczych etapów prac eksploatacyjnych w tym rejonie, prowadzonych w połowie XIX w. i na początku XX stulecia. Po zakończeniu wybierania soli służy wyłącznie celom wentylacyjnym, między innymi dla części trasy turystycznej. Planowane zabezpieczenie po-

dłużni Król Saski, od komory Rainer I do poprzeczni Król Saski, jest istotnie nie tylko ze względu na pełnioną aktualnie funkcję. W sąsiedztwie tego chodnika znajduje się kilka zabytkowych komór i poprzeczni.

Podłużnia Król Saski jest klasycznym chodnikiem rozpoznawczym, jakie drążono w kopalni wielickiej od początku XIX w. Powstała w terenie dziewiczym północno zachodniej części poziomu IIw, nie spenetrowanym wcześniejszymi robotami górniczymi. Wyrobisko wykonane zostało techniką wrębu ręcznego i kruszenia skał materiałem wybuchowym z jednego otworu strzałowego w centralnej części przodka. Na znacznych nie obudowanych odcinkach chodnika zachowały się, powstałe w rezultacie wykuwania kilofami wrębów wyznaczających obrys chodnika, jednorodne płaszczyzny stropu i ociosów. Wyglądzone wilgocią z powietrza przepływającego przez ponad 150 lat ułatwiają obserwację budowy geologicznej złoża bryłowego.

Przeważająca część chodnika zabezpieczona jest obudową drewnianą. Reprezentuje ona całą gamę rozwiązań technicznych stosowanych w górnictwie: od obudowy całodrzewnej, przez klasyczne odrzwia pojedyncze, po półodrzwia i stojaki przyociosowe. Stojaki i stropnice wykonywane zostały w przeważającej części z kantówek, a także z okrągłaków i połowic. Jako wykładkę stosowano zwykle deski, lokalnie także drewno łupane. Zachowane rozwiązania są typowe dla techniki zabezpieczeń stosowanej w połowie XIX w. oraz w pierwszych dziesięcioleciach XX w., jednocześnie ilustrują zmiany zachodzące w tym zakresie na przestrzeni niespełna 100 lat.

Podłużnia udostępnia zabytkowe komory Rainer I, Skoczylas, Zaleski, Saulenfels, Muśnicki II, Rainer II, Orzechowski o cennych i zróżnicowanych walorach. Oryginalnym rozwiązaniem jest przejście chodnika przez jedną z nich – dwie części komory Rainer II łączy tunelowe przejście przez niewyekspluatowaną przyspągową półkę solną. Ciekawe konstrukcje drewniane zastosowano przy przejściu podłużni przez komorę w rejonie skrzyżowania z poprzeczną Zaleski i przy połączeniu chodnika z komorą IIw/18.

W okresie drążenia i początkowego okresu funkcjonowania podłużnia Król Saski związana była z szybem Daniłowicza. Powstanie tego chodnika poprzedziło wybicie szybiku Kuneguda Nowa z komory Kunegunda Nowa (obecnie Kazimierza Wielkiego), znajdującej się w polu górniczym powyższego szybu. W drugiej połowie lat 20. XIX w. od szybiku rozpoczęto drążenie poprzeczni Kunegunda. Zasadnicza część tego chodnika powstała do końca następnego dziesięciolecia. W latach 1837–1839 poprzecznia została połączona z szybikiem Antonia pochylnią Barączka. Wykonanie pochylni stworzyło dogodne warunki wentylacyjne i transportowe do drążenia podłużni Król Saski. Prace takie podjęto najprawdopodobniej w 1839 r.

Na podstawie zachowanych źródeł (Cehak, 2012; Müller, 1932) wiadomo, że na przełomie lat 40. i 50. XIX w. podłużnia miała 380 m długości, a w 1856 r. maksymalny zachodni zasięg. W pierwszej połowie lat 60. XIX w. zrealizowano połączenie podłużni z szybem Cesarza Józefa (obecnie szyb Kościuszko) poprzez wydrążenie poprzeczni Król Saski, noszącej od powstania aż do lat międzywojennych nazwę Franciskuszek Józef.

Zgodnie z decyzją Wojewódzkiego Małopolskiego Konserwatora Zabytków w Krakowie z dnia 8 VI 2010 r. podłużnia Król Saski, jako wyrobisko o wysokich walorach, winna być zachowana i zabezpieczana z zachowaniem procedur obowiązujących dla obiektów zabytkowych.

4. Cel projektowanych robót zabezpieczających w wyrobiskach dojściowych do szybu Kinga i szybu Kościuszko na poziomie II w oraz ich przyszłe funkcje

Wykonanie robót zabezpieczających na poziomie II wyższym „Braci Markowskich” niezbędne jest w celu poprawy bezpieczeństwa powszechnego dla osób przebywających bezpośrednio w przedmiotowych wyrobiskach, w przypadku:

- korzystania z nich jako z drogi uciezkowej z Trasy Turystycznej i z drogi dojściowej od szybu Kingi do wyrobisk Trasy turystycznej,
- obecności załogi górniczej zajmującej się bieżącymi kontrolami wyrobisk górniczych tego poziomu,
- w celu poprawy wentylacji wyrobisk wchodzących w skład Trasy Turystycznej.

Od 2012 roku po modernizacji sygnalizacji na podszybiu szybu Kinga utworzono bezpośrednie połączenie komunikacyjne z tym poziomem, a tym samym umożliwiono opuszczanie materiałów koniecznych do wykonywania prac zabezpieczających i utrzymaniowych na poziomie II n oraz możliwość zjazdu na ten poziom turystów niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa należało podjąć decyzję o przebudowie wyrobisk, których gabaryty nie zapewniają odstępów ruchowych. W tym celu aktualnie zabezpieczane są: poprzecznia Skoczylas, komora Rainer I oraz odcinek podłużni Król Saski od komory Rainer I w kierunku poprzeczni Kunegunda. W wyniku przebudowy wyrobisko uzyska nowe gabaryty, jak również zostanie poprawiony odpływ powietrza z kaplicy św. Kingi.

Pracami zabezpieczającymi objęto również pozostałą część podłużni Król Saski od komory Rainer I do podłużni Król Saski i podłużnię Król Saski na całej długości, tj. do szybu Kościuszko. Ten ciąg wyrobisk o znacznie gorszym stanie technicznym niż wcześniej wspomniany odcinek jest przebudowywany również ze względu na poprawę jego parametrów jako drogi wyrobisko transportowej, Umożliwia ona dojście ludzi oraz transport materiałów do wyrobisk komorowych, zlokalizowanych w sąsiedztwie podłużni Król Saski i służy jako droga wentylacyjna, którą jest odprowadzane powietrze po przewietrzeniu Trasy Turystycznej (w szczególności prądy powietrza dopływające szybikami w komorach Skoczylas i Lill Górna).



Rys. 7. Podszybie szybu Kinga na poz. II w. po modernizacji sygnalizacji
 Fig. 7. The King's shaft bottom after signaling system work. Level II

5. Charakterystyka projektowanych prac zabezpieczających

Przy wyborze sposobu zabezpieczenia górniczego poprzeczni Król Saski podłużni Król Saski i podłużni Skoczylas oraz wyrobisk komorowych przez które one przebiegają, uwzględniono uwarunkowania geologiczno-hydrogeologiczne, górnicze stosowane przepisy Prawa Geologicznego i Górniczego, oraz uwagi zawarte w wykonanym przez Muzeum Żup Krakowskich w Wielicze, w ramach pracy *Studium Historyczno-Konserwatorskiego* (Cehak, 2012). Wzięto pod uwagę między innymi poniższe zalecenia.

1. Wyrobiska należy utrzymać w całej swojej historycznej przestrzeni.
2. Konieczna wymiana zniszczonych elementów obudowy drewnianej musi być dokonana z zachowaniem jej dotychczasowych rozwiązań i gabarytów.
3. Jeżeli jest taka możliwość, to nieobudowane dotychczas odcinki podłużni powinny pozostać nadal bez zabezpieczeń górniczych.
4. Podczas przebudowy należy w jak największym zakresie wykorzystać dotychczasowe elementy obudowy drewnianej.
5. Podczas rozbiórki dotychczasowej obudowy jej elementy należy oznakować i złożyć w oznaczonym przez Inwestora miejscu.

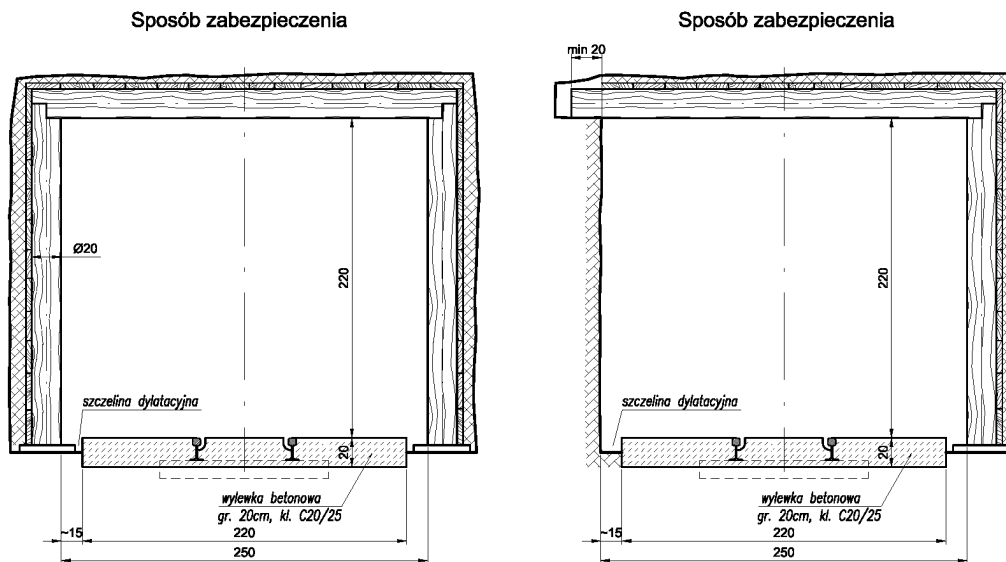
6. Prace realizowane w podłużni Król Saski nie mogą naruszyć struktury i walorów zabytkowych komór w rejonie chodnika.

W dokumentacji projektowej (Parchanowicz & Maj, 2011, 2012) opis projektowanych sposobów zabezpieczenia przedmiotowych wyrobisk przedstawiono w dokumentacji, w nawiązaniu do sporządzonej w ramach opracowywania tych projektów inwentaryzacji stanu technicznego przedmiotowych wyrobisk i umownie przyjętego podziału na odcinki poprzeczną Król Saski.

Projektowaną przebudowę i zabezpieczenie górnicze wyrobisk w rozpatrywanym rejonie przedstawiono na rys. 8 i 9, a jej zakres obejmuje m.in.:

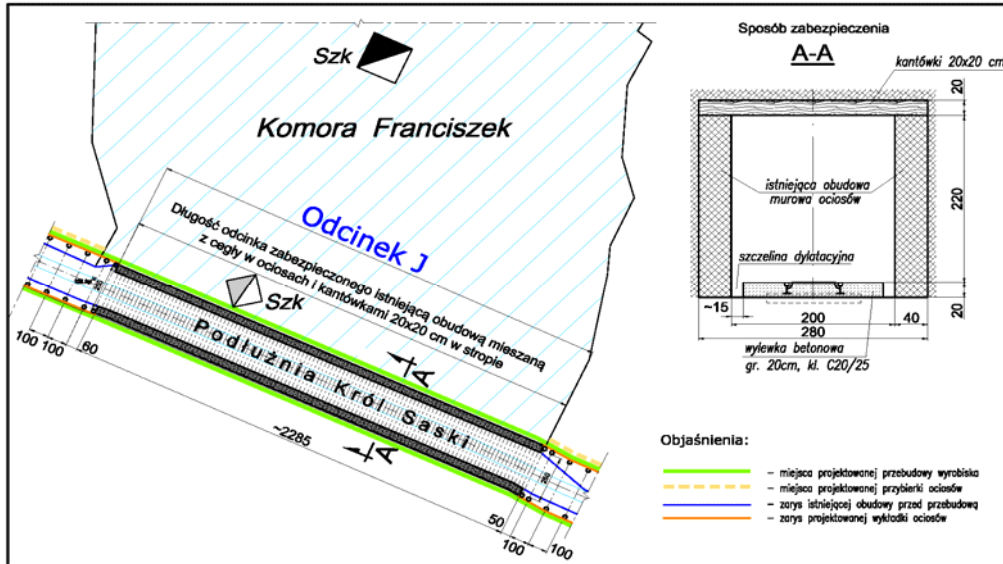
- usunięcie gruzu skalnego znajdującego się na spągu wyrobisk (rys. 6)
- demontaż dotychczasowej zniszczonej obudowy drewnianej jeżeli występuje taka konieczność, (rys. 4)
- demontaż dotychczasowego torowiska (na znacznej swojej długości uległo ono deformacji),
- przybierkę stropu i ociosów oraz odspajających się fragmentów calizny solnej, montaż nowej obudowy drewnianej
- niwelację spągu, chodnika i zabudowy torowiska,
- wykonanie na spągu chodników i przejść przez komory posadzki betonowej klasy C 20/25 o grubości 20 cm.

Generalnie jako zabezpieczenie wyrobisk projektowano zastosowanie obudowy odrzwiowej z okrągłaków $\varnothing = 20$ cm stawianych w rozstawie co 1 m i wykładkę stropu oraz ociosów wyrobiska z desek grubości 4 cm ułożonych na pełno (rys. 8).



Rys. 8. Wybrane przykłady projektowanego zabezpieczenia podłużni i poprzeczni Król Saski

Fig. 8. Selected examples of the Saski Kings' galleries



Rys. 9. Sposób zabezpieczenia podłużni Król Saski przebiegającej przez komorę Franciszek

Fig. 9. The Saski Kings' gallerie protection method.

W zależności od lokalnych uwarunkowań geologicznych i górniczych przyjęto różne odmiany obudowy drewnianej (zgodnie z Książką Obudowy dla Kopalni Soli „Wieliczka” S.A.), jak również lokalnie w miejscach, gdzie występuje nienaruszona i mocna calizna solna wyrobisko pozostawiono bez obudowy. W niektórych komorach przez które przebiega podłużnia Król Saski zaprojektowano zabezpieczenie ich stropu obudową kotwową.

Część podłużni Król Saski przebiega przez zlikwidowaną przez podsadzenie piaskiem komorę Franciszek. Odcinek wyrobiska na długości około 24,0 m zabezpieczony jest budową mieszaną. Ociosy stanowią mury z cegły, a zabezpieczenie stropu stanowią dwuteowniki 160 ułożone co 1,0 m na (w) murach na wysokości 2,2 m. Pomiędzy dwuteownikami umieszczone są stropnice z kształtowników stalowych, a wykładkę stropu stanowią podwójnie zabudowane betonity ułożone na zakład. Obudowa na tym odcinku jest w średnim stanie technicznym. Z uwagi na średni stan techniczny obudowy na tym odcinku projektowano (Parchanowicz i Maj, 2011) pozostawienie dotychczasowych murów z cegły (wygradzających podłużnię na odcinku jej przejścia przez komorę) i zabudowę na nich (po demontażu dotychczasowej obudowy stropu) nowych stropnic z krawędziaków 20×20 cm, ułożonych na pełno (rys. 9).

Końcowa część tego odcinka długości ok. 4,0 m została dodatkowo wzmocniona obudową odrzwiową z okrągłaków $\varnothing 0,18$ m w rozstawie co 0,5 m. Inne zalecenia zawarte w projektach technicznych (Parchanowicz & Maj, 2011, 2012) przedstawiono poniżej.

1. W przypadku konieczności przybierki calizny solnej gdzie lokalnie wyrobisko jest bez obudowy a calizną tę stanowi sól witrażowa, należy w miarę możliwości przybrać tylko jeden ocios.

2. Rodzaj spoiwa (kleju) do utwierdzania żerdzi kotew w górotworze uzależnia się przede wszystkim od stanu technicznego skał i ich stopnia zawodnienia. Niezbędne informacje uzyskuje się po wykonaniu w miejscach otworów badawczych.

3. Prace związane z zabezpieczeniem wyrobisk obudową kotwową należy prowadzić zgodnie z „Instrukcją stosowania obudowy kotwowej w Kopalni Soli „Wieliczka” S.A.”

4. Po zakończeniu projektowanych prac zabezpieczających w komorach przez które przechodzi podłużnia Król Saski zaleca się prowadzenie stałych pomiarów i obserwacji zmian zachodzących w górotworze otaczającym komorę jak i w samej komorze (w stropie, spągu, na ociosach oraz w jej obudowie drewnianej i kotwowej) tj.:

- pomiary zmian konturów wyrobisk,
- pomiary rozwarstwień skał stropowych (zabudowa w stropie komór rozwarstwieniometry), obserwacje wizualne zmian zachodzących w wyrobiskach i ich obudowie górniczej.

6. Podsumowanie

Przedstawiając powyższe informacje dotyczące poprzeczni Król Saski i chodników łączących ją z szybami Kinga i Kościuszko oraz działań podejmowanych przez Kopalnię Soli „Wieliczka” w celu przebudowy i zabezpieczenia górniczego należy stwierdzić, że ich ponowne oddanie do ruchu pozwoli zdecydowanie poprawić komunikację w tym rejonie, zapewnić ewakuację ludzi tam przebywających i co również ważne poprawi wentylację w znacznej części wyrobisk trasy Turystycznej zlokalizowanych na poziomach II n. Kazanów i III Słowackiego .

Projektowane sposoby zabezpieczenia górniczego przedmiotowych wyrobisk winny zapewnić ich stateczność przy jednoczesnym uwzględnieniu wymogów konserwatorskich i maksymalnym zachowaniu dotychczasowych elementów ich obudowy i wystroju.

Wykonane przebudowy wyrobisk transportowych umożliwią podjęcie prac zabezpieczających w wyrobiskach tego rejonu kopalni, oraz będą miały wpływ na optymalizację kosztu transportu materiałów potrzebnych do prac zabezpieczających.

Literatura

- PARCHANOWICZ J., MAJ A., *Projekt techniczny przebudowy wyrobiska stanowiącego drogę ucieczkową do szybu Kinga na poz. II Braci Markowskich*. KGHM Cuprum sp. z o.o.– CBR. Wrocław. 2011.
- PARCHANOWICZ J., MAJ A., *Projekt techniczny zabezpieczenia podłużni Król Saski na poziomie II w Kopalni Soli „Wieliczka” S.A.* KGHM Cuprum sp. z o.o.–CBR. Wrocław. 2012.

- CHARKOT J., GAWROŃSKI W., Studium Historyczno – Konserwatorskie dla podłuzni Król Saski na poziomie II wyższym Kopalni Soli „Wieliczka” S.A. – Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. Wieliczka. 2012.
- CEHAK L., *Inwentarz Archiwum Salinarnego za lata 1772–1867 t. I–IV*. 2012.
- MÜLLER L., *Historia saliny wielickiej*. Kraków. 1932.
- STECKA J., PRZYBYŁO J., *Dane geologiczne dla przedmiotowego rejonu Kopalnia soli „Wieliczka”*. Wieliczka. 2011.

**THE IMPROVEMENT OF TRANSPORT POSSIBILITIES
AND THE VENTILATION CONDITIONS
BY DOING PREVENTION WORK OF THE SASKI KINGS' GALLERY**

This paper shows historical research and technical conditions of the Kinga's shaft at the “Wieliczka” salt mine as well as some project work of excavations together with an access to them. This report describes the current condition of that area and there are shown several solutions of the technical reconstruction as well as the excavation of the Saski King's crosswise based on second level. .