



P O L I T E C H N I K A Ś L Ą S K A

WYDZIAŁ GÓRNICTWA I GEOLOGII

KATEDRA GEOMECHANIKI, BUDOWNICTWA
PODZIEMNEGO I ZARZĄDZANIA OCHRONĄ
POWIERZCHNI

UL. AKADEMICKA 2
PL-44-100 GLIWICE
Tlp.: +48 32 237 13 14
Tlp.: +48 32 237 29 51
Fax: +48 32 237 12 38
E-mail: rg4@polsl.pl

NIP: 631-020-07-36 / REGON: 000001637 / ING BANK ŚLĄSKI SA O/GLIWICE / NR RACHUNKU: 60 1050 1230 1000 0002 0211 3056



Praca naukowo – badawcza NB–23/RG–4/2015

Przeprowadzenie badań i analiz geofizycznych struktury górotworu w bezpośrednim otoczeniu wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej ze zlokalizowaniem wybranych zlikwidowanych wyrobisk oraz wykonanie projektów docelowego zabezpieczenia wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej wraz z pełnieniem nadzorów autorskich.

Zadanie 2.

Wykonanie dokumentacji projektowych opisujących sposób wykonania docelowego zabezpieczenia wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej wraz z nadzorem autorskim.

Część II.

Projekt docelowego zabezpieczenia ok 440 m wyrobisk nitki północnej na odcinku pomiędzy przecinką XI Skalley, a przecinką VII Reden wraz z wyrobiskami towarzyszącymi

Projekt D.

Projekt komory wystawienniczej w rejonie przecinki nr VIII Pochhamer

Kierownik Zespołu

Kierownik Katedry

.....
dr hab. inż. Stanisław Duży
prof. nzw. w Pol. Śl.
Rzecznik ds. Ruchu Zakładu Górniczego

.....
Gliwice, grudzień 2015 r.

SKŁAD ZESPOŁU AUTORSKIEGO:

Dr hab. inż. Stanisław	DUŻY prof. nzw. w Pol. Śl.
Dr inż. Grzegorz	DYDUCH
Dr inż. Wojciech	PREIDL
Dr inż. Grzegorz	STACHA
Mgr inż. Artur	CZEMPAS
Mgr inż. Łukasz	PAWLAS
Mgr inż. Sandra	UTKO

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	4
SPIS LITERATRURY	5
1. WPROWADZENIE	7
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”	8
2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.	8
2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.	9
3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”	10
3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.	10
3.1.1. Litologia i stratygrafia	10
3.1.2. Tektonika.....	10
3.1.3. Warunki hydrologiczne	10
3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.....	11
3.3. Zagrożenia naturalne.	11
3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.....	12
4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”.	17
4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.	17
4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu wyrobiska „Komora wystawiennicza”	17
4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego.....	23
4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu wyrobiska „Komora wystawiennicza”.	26
5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ” W ASPEKCIE JEJ UŻYTKOWANIA.	28
5.1. Sformułowanie wymagań w zakresie jakości możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych i geotechnicznych dla utrzymania stateczności wyrobiska.	28
5.2. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony wyrobiska „Komora wystawiennicza”	28
5.2.1. Określenia obciążenia obudowy	28

5.2.3. Dobór obudowy dla wyrobiska „Komora wystawiennicza”	31
5.3. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony „Komory wystawienniczej”. ...	32
5.3.1. Opis konstrukcji obudowy wyrobiska „Komora wystawiennicza”	32
6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza” ...	33
6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski	34
7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY WYROBISKA „KOMORA WYSTAWIENNICZA”.	35
7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.	35
7.2. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.....	35
7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji.	36
8. UWAGI KOŃCOWE.....	37

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Mapa wyrobisk górniczych,

Załącznik nr 2. Karta otworu 1/IIC,

Załącznik nr 3. Karta otworu 2/IIC,

Załącznik nr 4. Karta otworu 3/IIC,

Załącznik nr 5. Karta otworu 3/IV,

Załącznik nr 6. Karta otworu 12a,

Załącznik nr 7a. Projekt docelowego zabezpieczenia wyrobisk: Komora wystawiennicza
i przepompownia P2a,

Załącznik nr 7b. Sposób zabezpieczenia połączeń komory wystawienniczej z nitką północną i
południową Sztolni,

Załącznik nr 8. Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski.

MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

1. B-03020:1981 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1 Oznaczanie i opis.
3. PN-EN 1936:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości.
4. PN-G-04301:1996 Skały zwięzłe - Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.
5. PN-G-04302:1997 Skały zwięzłe - Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania.
6. PN-G-04303:1997 Skały zwięzłe - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.
7. PN-ISO 2394: 2000. Ogólne zasady niezawodności konstrukcji.
8. PN-ISO 9001: 1996. Systemy jakości. Modele zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
9. Przeprowadzenie badań i analiz geofizycznych struktury górotworu w bezpośrednim otoczeniu wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej ze zlokalizowaniem wybranych zlikwidowanych wyrobisk – Zadanie nr 1. – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk. Kraków 2015.
10. Aktualizacja i weryfikacja przekroju geologiczno-hydrologicznego wzdłuż GKSD uwzględniającego budowę litologiczną skał karbońskich i nadkładu, tektonikę, zawodnienie, stopień naruszenia wpływami eksploatacji górniczej i inne istotne cechy stratygraficzne. – Zabrzeńskie Towarzystwo Techniczne Sp. z o.o. Zabrze 2010.

SPIS LITERATURY

1. Bień J. Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
2. Bieniawski Z.T. and Hawkes I., Suggested methods for determining tensile strength of rock materials, *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.* 15 (1978), 99–103.
3. Brown E.T. (ed.): Suggested Methods -Suggested Methods for Determining the Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials. Pergamon Press, Oxford, Great Britain, 1981.
4. Chudek M., Duży S., Dyduch G., Głuch P., Kleta H.: Diagnostyka wyrobisk górniczych czynnikiem optymalnej ich eksploatacji i zachowania bezpieczeństwa w kopalniach podziemnych. Zagadnienia wybrane. Monografia. Wyd. KGBPiZOP Pol. Śl., Gliwice 2012.
5. Chudek M., Duży S., Kleta H., Kłeczek Z., Stoiński K., Zorychta A.: Zasady doboru i projektowania obudowy wyrobisk korytarzowych i ich połączeń w zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny. Wyd. KGBPiOP, Gliwice – Kraków – Katowice 2000.
6. Chudek M.: Budownictwo podziemne cz. I. Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych, Wyd. „Śląsk”, Katowice 1987.
7. Chudek M.: Geomechanika z podstawami ochrony środowiska górniczego i powierzchni terenu. Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2002.
8. Chudek M., Duży S., Głuch P., Kleta H., Cholewa M., Winch M.: Stateczność wyrobisk korytarzowych warunkiem efektywnej eksploatacji i bezpieczeństwa pracy w kopalniach podziemnych. Zagadnienia wybrane. Wyd. KGBPiZOP, Gliwice, 2011.
9. Duży S.: Elementy diagnostyki i metody oceny stanu konstrukcji budowli podziemnych. *Górnictwo i Geoinżynieria*, 2009, Rok 33, z. 3/1.
10. Duży S.: Studium niezawodności konstrukcji obudowy i stateczności wyrobisk korytarzowych w kopalniach węgla kamiennego z uwzględnieniem niepewności informacji. *ZN Pol. Śl., s. Górnictwo*, z. 277, Gliwice 2007.
11. Duży S., Preidl W., J.G. Jurkiewicz: Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna. Zabytek techniki górniczej i budownictwa wodnego., [w] *Praca zb. pod red. S. Januszewskiego: Dziedzictwo morskie i rzeczne Polski*. Wyd. Pol. Wrocławskiej i Fundacji Otwartego Muzeum Techniki, Wrocław, 2006.
12. Duży S.: Geotechniczne aspekty utrzymania stateczności głównych wyrobisk udostępniających w warunkach rekonstrukcji poziomego. *Budownictwo Górnicze i Tunelowe*, 2008, nr 1.
13. Duży S., Preidl W., Bączek A., Dyduch G., Pawlas Ł.: Wpływ warunków środowiskowych na obudowę płytko zalegających budowli podziemnych. *Górnictwo i Geologia*, 2011, tom. 6, z. 1.

14. Kidybiński A.: Podstawy geotechniki kopalnianej. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice 1982.
15. Majcherczyk T., Szaszenko A., Sodwiżkowa E.: Podstawy geomechaniki. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH. Kraków 2006.
16. Praca zb. Pod red. L. Lichołaja: Budownictwo ogólne, tom 3, elementy budynków, podstawy projektowania, Wyd. Arkady, Warszawa 2008.
17. Sztelak J.: Hydrogeologia górnicza i sposoby zwalczania zagrożeń wodnych w kopalniach podziemnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 1998.
18. Wiłun Z.; Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji Łączności, Warszawa 2000.

1. WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na zlecenie Muzeum Górnictwa Węglowego w ramach umowy nr 20/2015 z dnia 27.01.2015 r. pod nazwą „Przeprowadzenie badań i analiz geofizycznych struktury górotworu w bezpośrednim otoczeniu wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej ze zlokalizowaniem wybranych zlikwidowanych wyrobisk oraz wykonanie projektów docelowego zabezpieczenia wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej wraz z pełnieniem nadzorów autorskich. Zadanie 2. Wykonanie dokumentacji projektowych opisujących sposób wykonania docelowego zabezpieczenia wyrobisk kompleksu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej wraz z nadzorem autorskim.”

Projektowane wyrobisko „Komora wystawiennicza” jest przecinką łączącą nitkę północną z nitką południową Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej zlokalizowana na zachód od Przecinki IX „Luiza”. Przedmiotowe wyrobisko z racji swej lokalizacji pełnić będzie funkcje związane z gospodarką wodną stanowiąc miejsce lokalizacji pompowni P2a oraz połączenie nitki północnej sztolni z pompownią.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Inwentaryzację wyrobisk w zakresie określonym w założeniach projektowania.
2. Diagnostykę obudowy i ocena stopnia bezpieczeństwa wyrobiska.
3. Sformułowanie wymagań bezpieczeństwa oraz walorów użytkowych i historycznych.
4. Analizę warunków geologiczno – górniczych.
5. Obliczenia parametrów współdziałania obudowy z górotworem.
6. Obliczenia statyczne stateczności wyrobiska.
7. Opracowanie systemu zabezpieczenia wyrobiska.
8. Opracowanie systemu monitoringu wyrobiska.
9. Sformułowanie wytycznych w zakresie dalszego bezpiecznego użytkowania wyrobiska.

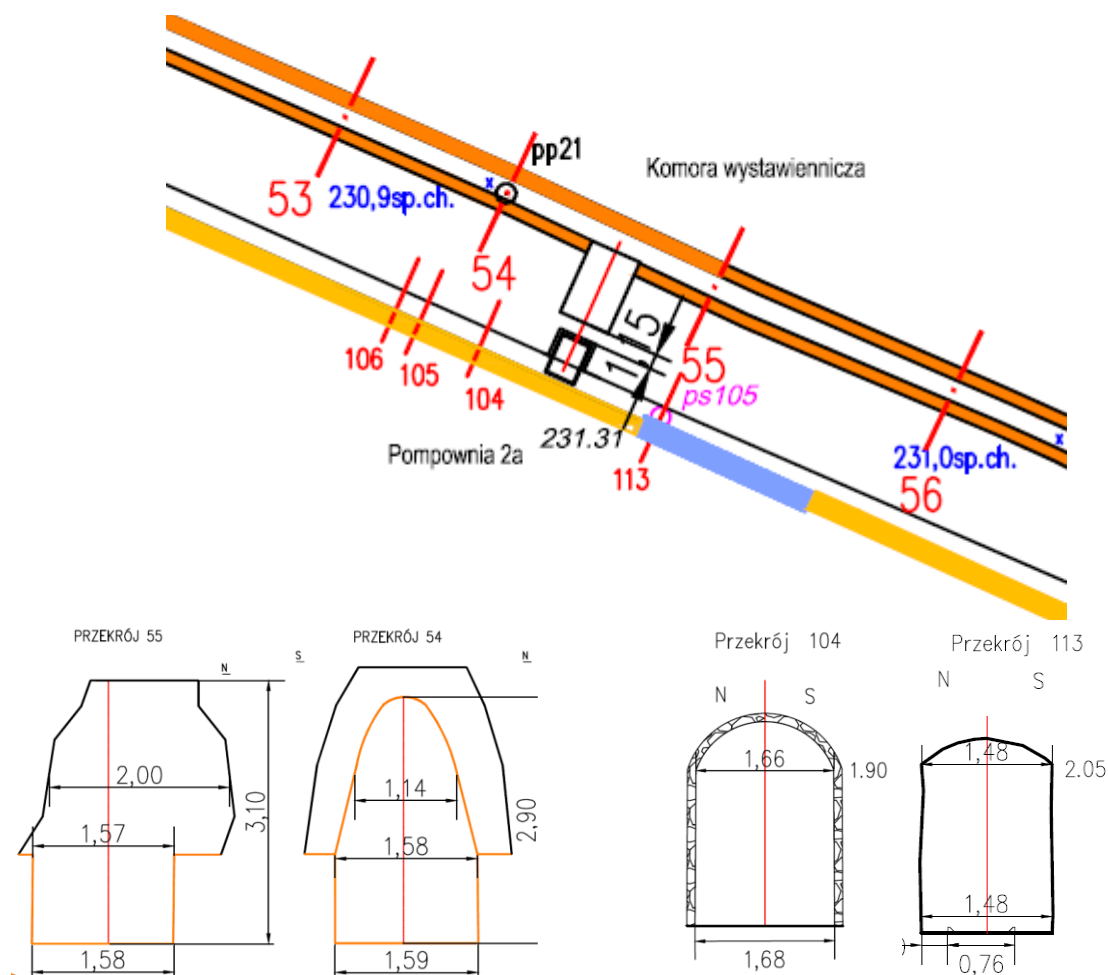
Realizacja wymienionego zakresu oparta została na następujących materiałach:

- opracowania dotyczące przeznaczenia wyrobiska oraz jego docelowego wyposażenia,
- określone wymagania ruchowe, historyczne i turystyczne,
- mapy górnicze,
- dokumentacja geologiczno – górnicza, w tym profile geologiczne otworów badawczych, przekroje geologiczne analizowanego rejonu, wyniki badań właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”

2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.

„Komora wystawiennicza” jest zlokalizowana w odległości ok. 170 m na zachód od przecinki nr IX „Luiza”. Wyrobisko łączy nitkę północną z nitką południową Sztolni, a jej długość wynosi ok. 11 m (załącznik nr 1). W południowej części wyrobiska, w rejonie połączenia z nitką południową sztolni – zgodnie z zapisami dokumentacji pt. „Projekt odprowadzania wód kopalnianych wraz z pełnieniem nadzorów autorskich – etap I” opracowanym przez ELPRO-7 sp. z o.o. – zlokalizowana jest przepompownia P2a oddzielona od reszty wyrobiska przegrodą murewą z betonitów na zaprawie cementowej.



Rys. 2.1. Lokalizacja projektowanego wyrobiska

Ze względu na przeznaczenie wyrobiska jego gabaryty przekroju poprzecznego w świetle obudowy wynoszą: szerokość 4,0 m, wysokość 3,0 m.

Na całym wybiegu wyrobiska wykonany jest ściek prefabrykowany odprowadzający wodę z nitki północnej sztolni do basenu pompowni P2a.

Spąg wyrobiska pokrywa wylewka betonowa.

2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.

Wyrobisko „Komora wystawiennicza” jest zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie nitki południowej i północnej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej i wykonana będzie dla realizacji zadań związanych z odwadnianiem kompleksu wyrobisk Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej.

Wyrobisko to nie posiada walorów historycznych.

3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”

3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.

3.1.1. Litologia i stratygrafia

Rozpatrywane wyrobisko znajduje się na wschód od Rozwidlenia Zachodniego na głębokości ok. 35 m.

Nadkład utworów karbońskich w tym rejonie jest wykształcony w postaci utworów czwartorzędowych o grubości ok. 12,5 m, który stanowią głównie piaski o różnym uziarnieniu oraz występujące, najczęściej w spągu profilu, utwory gliniaste.

Utwory karbońskie w analizowanym rejonie wykształcone są w postaci warstw porębskich. W profilu karty dokumentacyjnej piezometru P-2/2/2/2010 poniżej nadkładu zalegają warstwy łupków ilastych miękkich o sumarycznej miąższości 17,5 m, piaskowca średnio i gruboziarnistego o miąższości 5,0m, iłowca miękkiego o grubości 1,0m i piaskowca średnioziarnistego.

3.1.2. Tektonika

Utwory karbonu położone są na wschodnim skłonie południowej elewacji antykliny zabrskiej, wchodzącej w skład siodła głównego GZW, co powoduje, że warstwy posiadają rozciągłość SW-NE, pozostając rozciętymi przez liczne uskoki. Utwory karbonu zapadają monoklinalnie na SE i S pod kątem 5-20°. Jedynie na północnym-zachodzie, w rejonie sąsiadującym z nasunięciem Concordii, rozciągłość warstw przyjmuje kierunek zbliżony do południkowego. Planowane wyrobisko zlokalizowane jest po wschodniej stronie wychodni strefy nasunięcia Concordii, w rejonie wypiętrzonej i zuskokowanej. Uskoki te, są nachylone w różnych kierunkach, zaś osie fałdów mają najczęściej przebieg zbliżony do południkowego. W rejonie przecinki XI „Skalley” nie stwierdzono zaburzeń typu nieciągłego.

3.1.3. Warunki hydrologiczne

Nadkład nad rozpatrywanym odcinkiem sztolni stanowią głównie piaski o różnym uziarnieniu oraz występujące, najczęściej w spągu profilu, utwory gliniaste, jego grubość wynosi kilka do kilkunastu metrów.

Piaskowcowy kompleks wodonośny warstw karbońskich posiada znaczną miąższość i zaznacza się zdecydowaną przewagą udziału piaskowców nad ilowcami. Zawodnienie tego kompleksu wodonośnego karbonu związane jest z infiltracją wód przez utwory czwartorzędu. Zasilanie ma miejsce na wychodniach piaskowców szczególnie na kontakcie z przepuszczalnymi utworami czwartorzędownymi oraz poprzez system spękań i szczelin uskokowych.

Mimo drenażu ze strony występujących niżej wyrobisk górniczych w piezometrze P-2/2/2010 stwierdzono występowanie lustra wody 27 m powyżej spągu sztolni.

3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.

Przedmiotowe wyrobisko zlokalizowane jest w górnych warstwach karbonu w rejonie jego stropu, co lokalizuje ją w rejonie nie objętym bezpośrednimi wpływami eksploatacji górniczej.

Analizowana „Komora wystawiennicza” zlokalizowana jest pomiędzy nitką północną i południową Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej co powoduje, że wyrobisko to znajduje się w warunkach odpowiadających połączeniu wyrobisk korytarzowych.

3.3. Zagrożenia naturalne.

– Zagrożenie metanowe

Wyrobiska rejonu za wyjątkiem chodnika podstawowego wykonanego na odcinku od sztolni do szybu „Wyzwolenie” w pokładzie 510, wydrążone zostały w skale płonnej z lokalnymi kontaktami z pokładami 504, 505, 506, 507 i 509. Pokłady uznane zostały jako niemetanowe decyzją Kierownika Ruchu Zakładu ZKWK „Guido” z dnia 08.04.2013r. W związku z powyższym wszystkie wyrobiska rejonu nie są objęte granicami pola metanowego i nie są zaliczone do wyrobisk z odpowiednim stopniem niebezpieczeństwa wybuchu metanu.

– Zagrożenie wybuchem pyłu węglowego

Wyrobiska rejonu wydrążone zostały w skale płonnej z lokalnymi kontaktami z pokładami 504, 505, 506, 507 i 509 za wyjątkiem chodnika podstawowego w pokł. 510 na odcinku od sztolni do szybu „Wyzwolenie”.

ZKWK „GUIDO” posiada opracowaną przez Główny Instytut Górnictwa Kopalnię Doświadczalną „Barbara”, dokumentację dotyczącą badania i oceny stanu zagrożenia

wybuchem pyłu węglowego w rejonie Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna z dnia 22.02.2013

a) do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego następujące wyrobiska rejonu:

- szyb „Zabrze II-Carnall” z nadszybiem i wyrobiskami podszybia na poz. 40m,
- szyb „Wyzwolenie” z nadszybiem oraz wyrobiskami podszybia na poz. 40m,
- chodnik podstawowy w pokł. 510 na poz. 40m.

b) do nie zagrożonych wybuchem pyłu węglowego pozostałe wyrobiska rejonu.

– **Zagrożenie wodne**

Kierownik Ruchu Zakładu Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego „Guido” w Zabrze na podstawie wniosku rozpatrywanego w dniu 03.02.2012 r. na posiedzeniu Kopalnianego Zespołu ds. Zagrożeń Naturalnych, zaliczył złoże i górotwór w obrębie Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Zabrze do II stopnia zagrożenia wodnego.

Aktualnie w rejonie prowadzone są roboty związane z udrażnianiem sztolni od strony szybu „Zabrze II-Carnall”. Przedmiotowe prace prowadzone są na zasadach ustalonych w Poleceniu Kierownika Ruchu Zakładu ZKW „Guido” z dn. 07.01.2013r. Warunki hydrogeologiczne analizowane będą na bieżąco przez kopalniany zespół ds. zagrożeń naturalnych.

– **Skłonność do samozapalenia**

Węgla pokładów 502 – 510 w rejonie Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna charakteryzują się małą skłonnością do samozapalenia

3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.

Badania penetrometryczne masywu przeprowadzono za pomocą penetrometru otworowego PHI 09, w skład którego wchodzi (rys. 3.1):

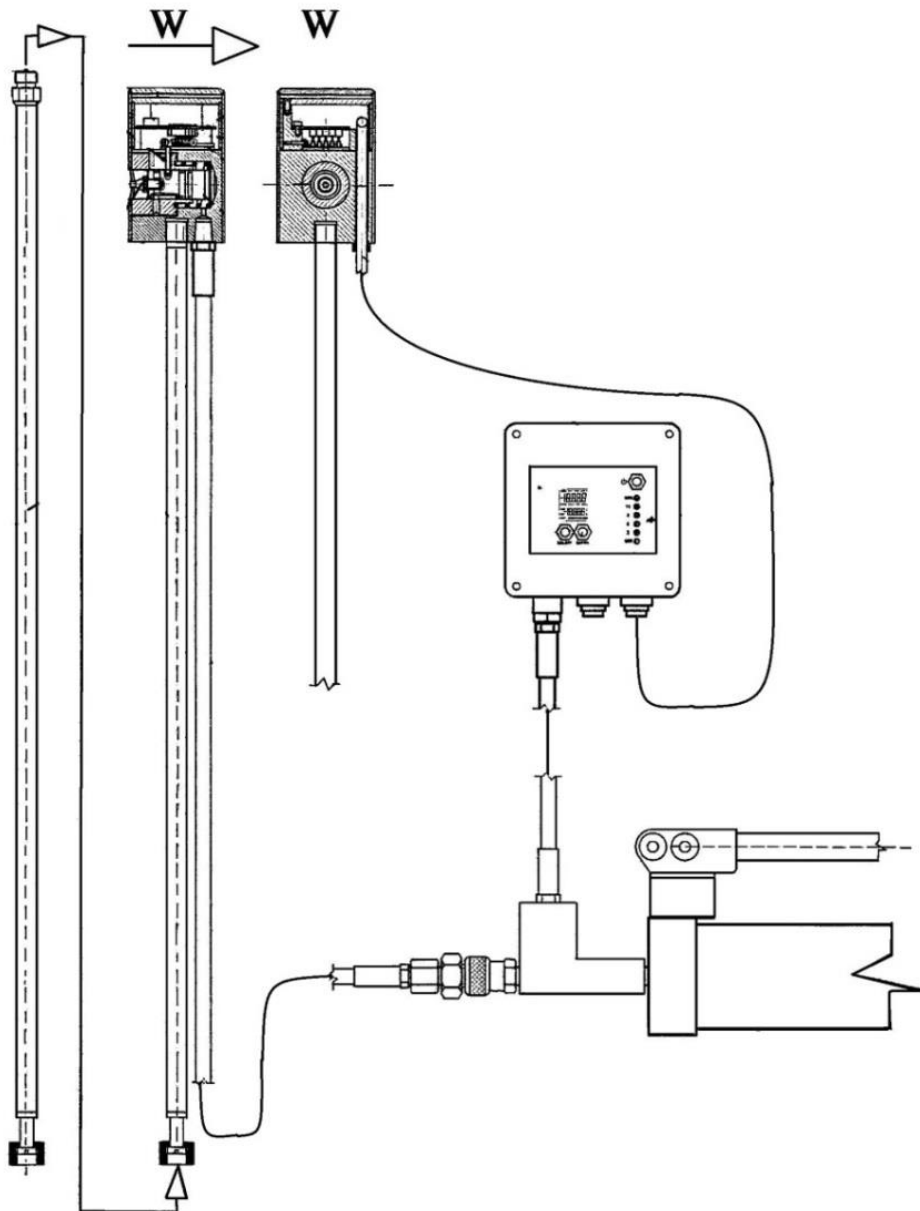
- głowica penetrometru z iglicą,
- elektroniczny manometr z wskaźnikiem wysuwu iglicy,
- pompa hydrauliczna,
- giętki przewód hydrauliczny,
- przewód elektryczny,
- tyczki do prowadzenia głowicy w otworze.

Wytrzymałość na ściskanie R_c oraz na rozciąganie R_t obliczono przyjmując odpowiednie zależności:

$$R_c = 1,20 \cdot 1,29 \cdot p_m = 1,548 \cdot p_m \quad (3.1)$$

$$R_r = 0,077 \cdot 1,29 \cdot p_m = 0,099 p_m \quad (3.2)$$

gdzie: p_m - krytyczne ciśnienie penetracji [MPa],
 R_c - wytrzymałość na ściskanie [MPa],
 R_r - wytrzymałość na rozciąganie [MPa].



Rys. 3.1. Schemat hydraulicznego penetrometru otworowego PHI-09.

Dla potrzeb wykonania projektu wyrobiska „Komora wystawiennicza” właściwości i strukturę górotworu przyjęto na podstawie otworu 1/Ilc wykonanego w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni (załącznik nr 2).

Badania wytrzymałości na ściskanie warstw masywu skalnego w otworze stropowym 1/IIc przeprowadzono w dniu 20.10.2015 r. a wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabelach 3.1 i 3.2 i rysunku 3.3.

Tabela 3.1.

Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym 1/IIc.

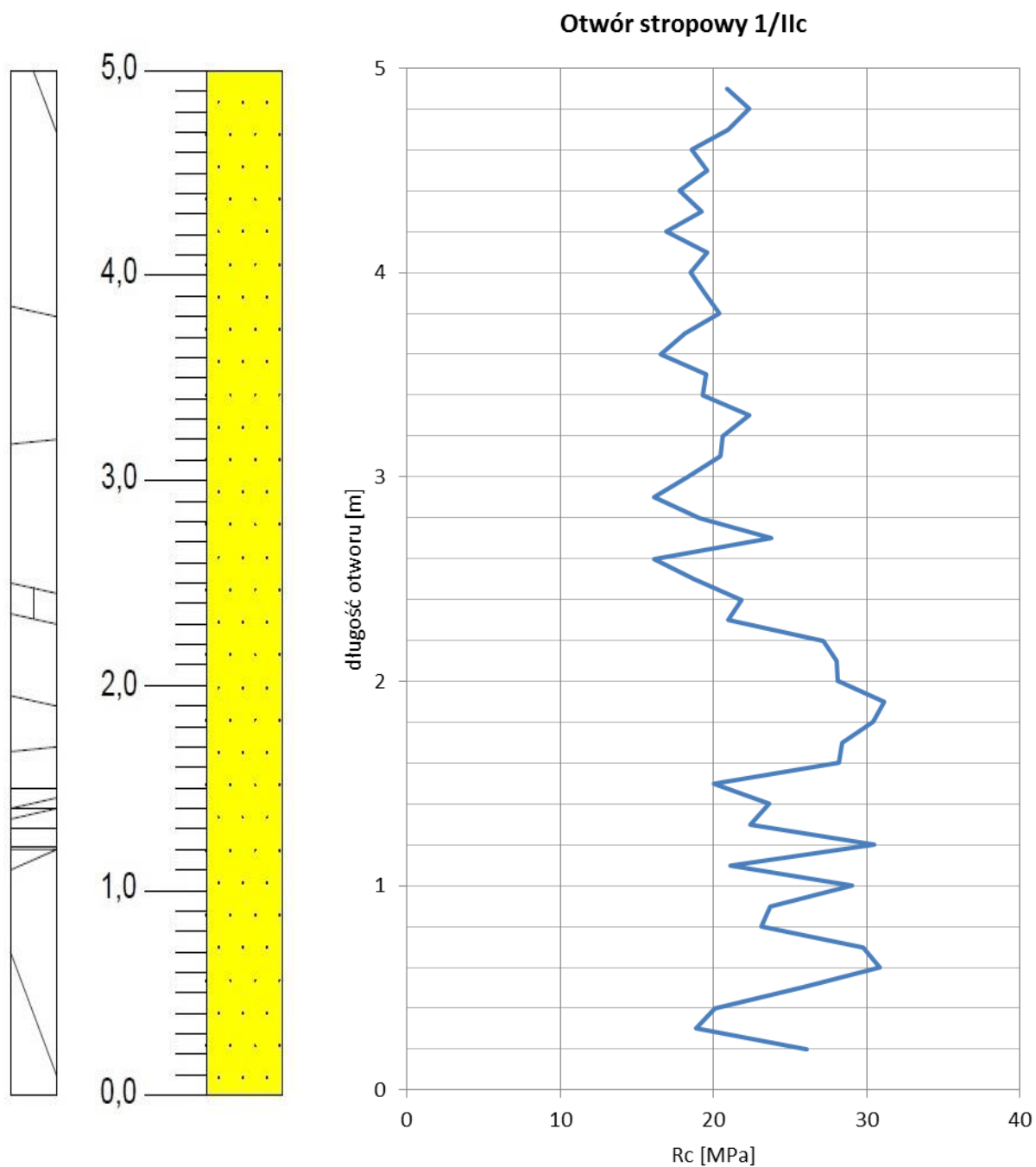
głębokość otworu h [m]	ciśnienie penetracji p _m [Bar]	wytrzymałość na ściskanie R _c [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie R _r [MPa]
0,2	168,8	26,1	1,67
0,3	122,0	18,9	1,21
0,4	129,8	20,1	1,29
0,5	166,8	25,8	1,65
0,6	199,2	30,8	1,97
0,7	192,6	29,8	1,91
0,8	149,4	23,1	1,48
0,9	153,2	23,7	1,52
1,0	187,5	29,0	1,86
1,1	136,6	21,1	1,35
1,2	197,2	30,5	1,95
1,3	145,0	22,4	1,44
1,4	152,9	23,7	1,51
1,5	129,2	20,0	1,28
1,6	182,0	28,2	1,80
1,7	183,4	28,4	1,82
1,8	196,8	30,5	1,95
1,9	201,4	31,2	1,99
2,0	181,6	28,1	1,80
2,1	181,3	28,1	1,79
2,2	175,5	27,2	1,74
2,3	135,6	21,0	1,34
2,4	141,0	21,8	1,40
2,5	121,0	18,7	1,20
2,6	104,4	16,2	1,03
2,7	153,8	23,8	1,52
2,8	123,2	19,1	1,22
2,9	104,2	16,1	1,03
3,0	118,3	18,3	1,17
3,1	132,0	20,4	1,31
3,2	133,2	20,6	1,32
3,3	144,4	22,4	1,43
3,4	124,8	19,3	1,24
3,5	126,2	19,5	1,25
3,6	107,2	16,6	1,06
3,7	117,4	18,2	1,16

3,8	131,6	20,4	1,30
3,9	125,8	19,5	1,25
4,0	119,8	18,5	1,19
4,1	126,6	19,6	1,25
4,2	109,2	16,9	1,08
4,3	124,3	19,2	1,23
4,4	114,8	17,8	1,14
4,5	126,8	19,6	1,26
4,6	120,2	18,6	1,19
4,7	135,5	21,0	1,34
4,8	144,4	22,4	1,43
4,9	135,0	20,9	1,34

Tabela 3.2.

Statystyczne zestawienie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie masywu dla otworu stropowego 1/IIc na podstawie badań penetrometrycznych

Rodzaj skały	Głębokość otworu H [m]	R _c		R _r	
		R _c śred. [MPa]	odch. stand. [MPa]	R _r śred. [MPa]	odch. stand. [MPa]
Piaskowiec średnioziarnisty szary	0-1	25,27	4,20	1,62	0,27
Piaskowiec średnioziarnisty szary	1-2	26,41	4,19	1,69	0,27
Piaskowiec średnioziarnisty szary	2-3	21,03	4,21	1,34	0,27
Piaskowiec średnioziarnisty szary	3-4	19,54	1,57	1,25	0,10
Piaskowiec średnioziarnisty szary	4-5	19,55	1,69	1,25	0,11



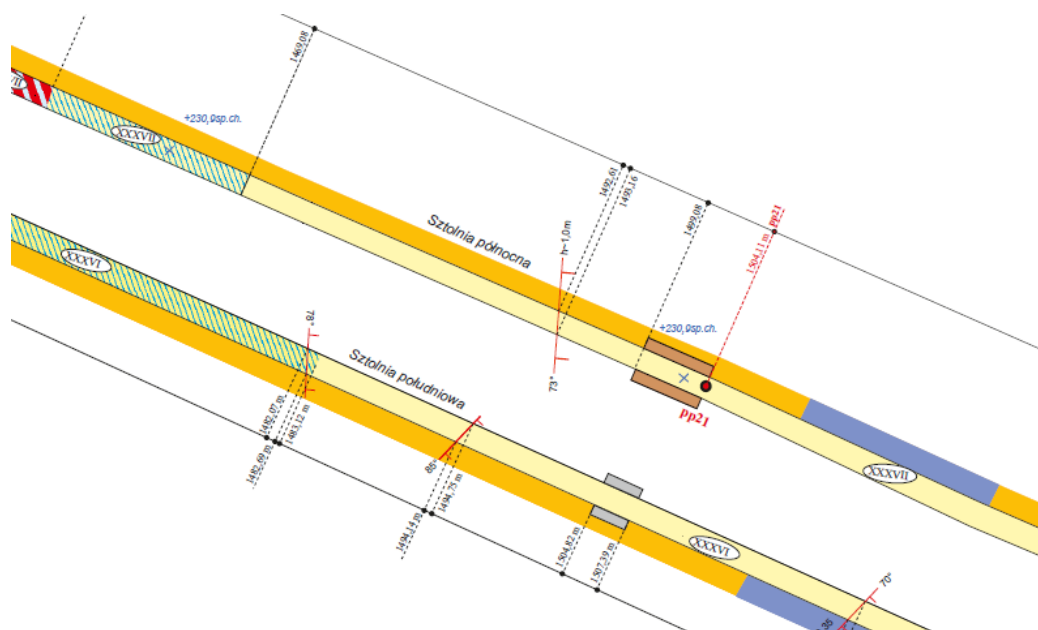
Rys. 3.2. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego 1/IIc

4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ”.

4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.

W rejonie wybiegu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej prowadzone były badania jakości górotworu przy zastosowaniu różnych metod i narzędzi badawczych. W ramach zadania 1 Zespół IGSNiE PAN w Krakowie pod kier. prof. Z. Pileckiego przeprowadził badania geologiczne obejmujące analizę archiwalnych materiałów i dokumentacji, badań geologicznych (rozpoznanie geologiczne, wiercenia), badania geofizyczne i badania georadarowe.

Na podstawie analizy dokumentacji opracowanej w ramach zadania 1 stwierdza się, że rejon wyrobiska „Komora wystawiennicza” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu średnim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko.

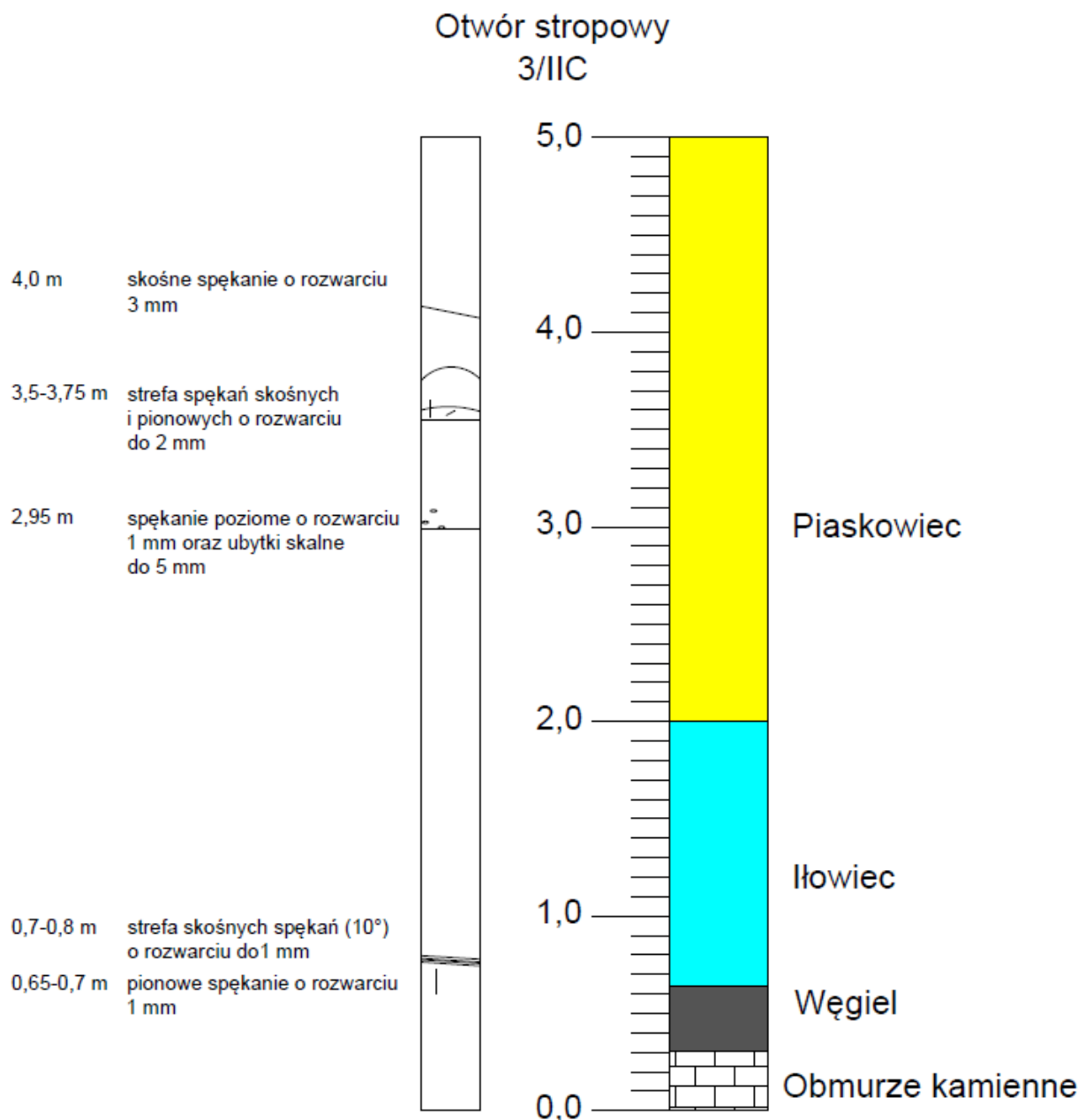


Rys. 4.1. Prezentacja wyników badań prowadzonych przez Zespół pod kierunkiem prof. Z. Pileckiego w ramach zadania nr 1.

4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu wyrobiska „Komora wystawiennicza”

Do określenia szczelinowatości masywu wykorzystano wyniki badań przeprowadzonych metodą endoskopową w otworze 3/IIC (załącznik nr 3) wykonanym w rejonie połączenia Sztolni Północnej z przecinką IX "Luiza" oraz w otworze 1/IIC (załącznik nr 2) wykonanym w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni. Otwór stropowy

3/IIC posiadał długość 5 m i średnicę 95 mm. Profil litologiczny wraz z strefami spękań dla otworu 3/IIC przedstawiono na rysunku 4.2.



Rys. 4.2. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej z przecinką IX "Luiza".

Profil litologiczny otworu 3/IIC stanowi warstwa węgla, laminowanego równolegle łłowca szarego oraz warstwy piaskowca szarego o spoiwie ilasto-krzemionkowym. Piaskowiec na odcinku 2,15-3.75 m posiada widoczną laminację równoległą.

Za obudową ceglana występuje 0,35 m warstwa węgla czarnego o silnym kliważu. Na głębokości otworu 0,65-0,7 przebiega pionowe spękanie o rozwarcu 1 mm, na głębokości 0,7-0,8 m widoczna jest strefa poziomych i prawie poziomych płytkich spękań o rozwarcu do

1 mm. Kolejne spękanie występuje na głębokości 2,95 m, zinventoryzowane spękanie ma rozwarcie 1 mm, a w niewielkiej odległości od niego występują ubytki skalne o wielkości do 5 mm. Na głębokości otworu 3,5 do 3,75 m występują poziome i skośne spękania o rozwarciu do 2 mm, są to spękania na pełnym obwodzie otworu oraz krótkie spękania nie obejmujące całego obwodu. Ostatnie widoczne spękanie występuje na głębokości 4,0 m, jest to spękanie skośne (10°) o rozwarciu 3 mm.

Na rysunkach 4.3 – 4.9 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia sztolni północnej z przecinką IX "Luiza".



Rys.4.3. Widoczny kłiwaz w warstwie węgla.



Rys.4.4. Pionowe spękanie o rozwarciu 1 mm.



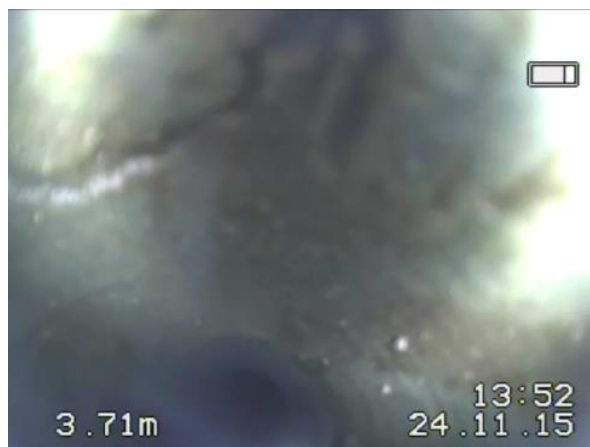
Rys.4.5 Drobne spękania poziome i prawie poziome o rozwarciu do 1 mm.



Rys.4.6. Spękanie poziome o rozwarcu 1 mm oraz ubytki skalne do 5 mm.



Rys.4.7. Skośne, krótkie spękania na głębokości otworu 3,5-3,75 m.



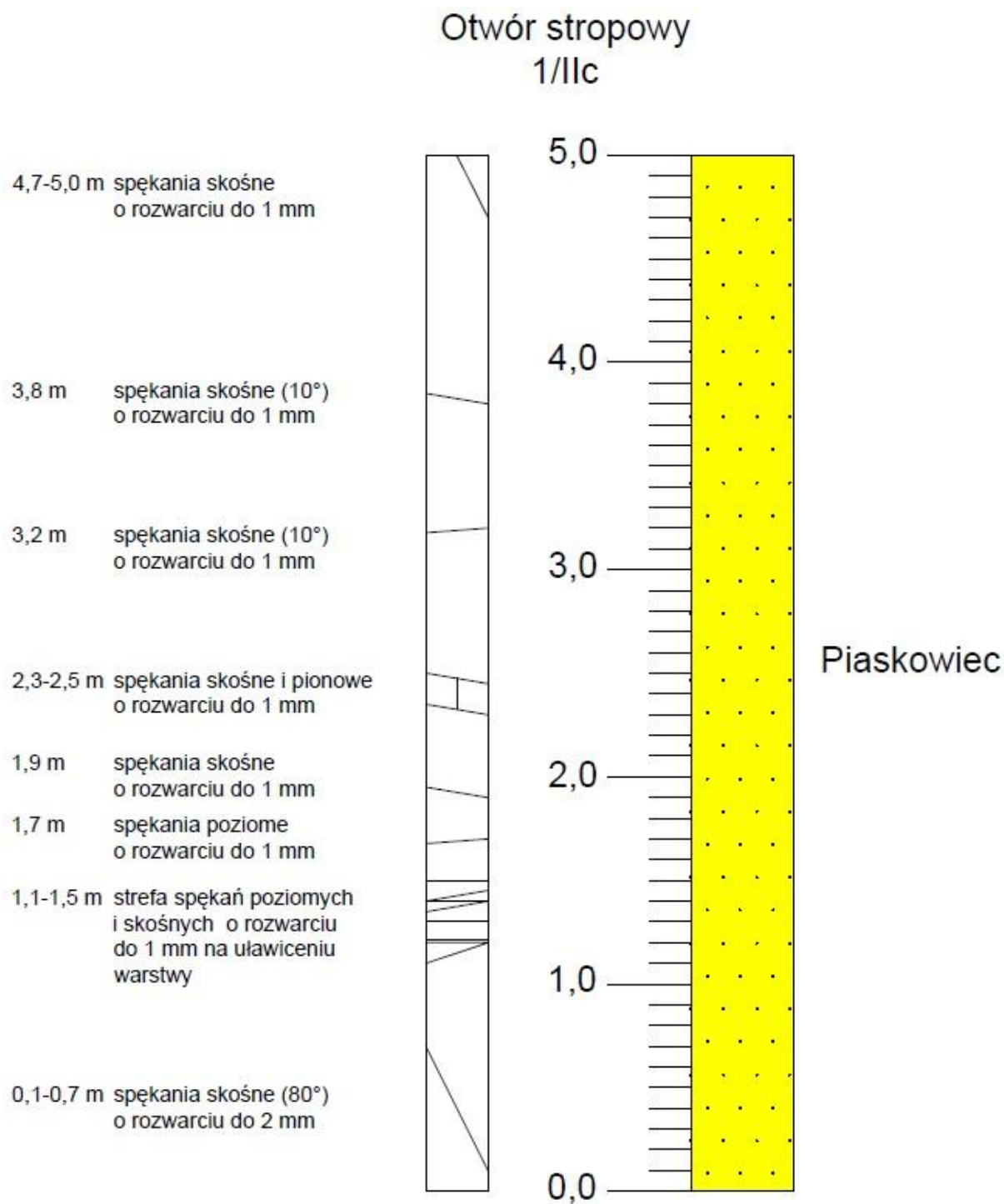
Rys.4.8. Skośne spękanie o rozwarcu 2 mm.



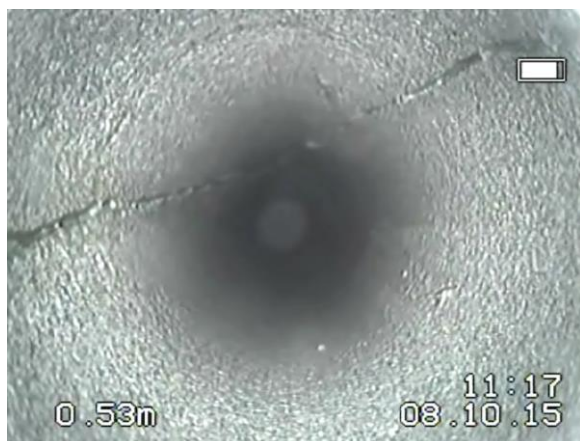
Rys.4.9. Poziome spękanie o rozwarcu 3 mm na głębokości 4,0 m.

Otwór stropowy 1/IIc posiadał długości 5 m i średnicy 95 mm. Profil litologiczny wraz z strefami spękań dla otworu 1/IIc przedstawiono na rys. 4.10.

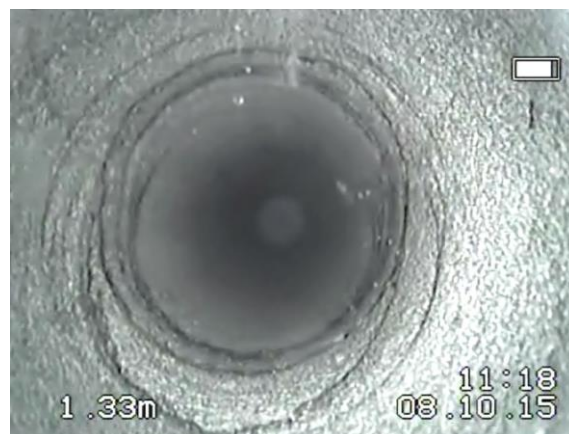
Profil litologiczny otworu stropowego 1/IIc stanowi warstwa szarego piaskowca średnioziarnistego. W otworze na odcinku głębokości od 1,1 m do 1,9 m występuje strefa spękań poziomych i skośnych o rozwarcu szczelin do 1 mm. Na pozostałej długości otworu obserwuje się sporadyczne pojedyncze spękania poziome i skośne. Na rysunkach 4.11 – 4.16 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 1/IIc wykonanego w rejonie skrzyżowaniu Sztolni północnej z Przecinką „Skalley”.



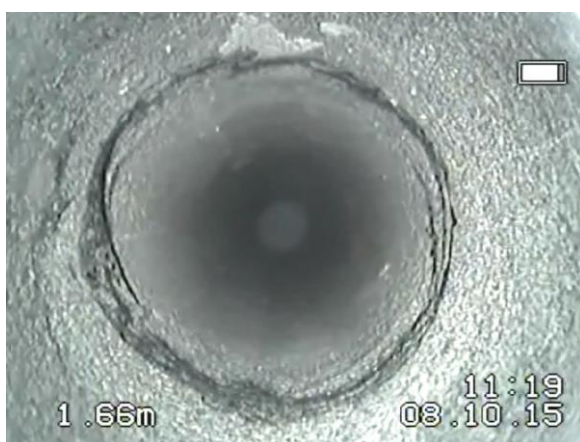
Rys. 4.10. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 1/IIc wykonanego w rejonie skrzyżowaniu Sztolni północnej z Przecinką „Skalley”.



Rys. 4.11. Spękania skośne na głębokości otworu 0,1-0,7 m, o rozwarciu szczelin do 1mm.



Rys. 4.12. Strefa spękań poziomych i skośnych na głębokości otworu 1,3 m, o rozwarciu do 1mm.



Rys. 4.13. Strefa spękań poziomych i skośnych na głębokości otworu 1,7 m, o rozwarciu do 1mm.



Rys. 4.14. Spękania skośne na głębokości otworu 2,0 m, o rozwarciu do 1mm..



Rys. 4.15. Spękania skośnych na głębokości otworu 2,5 m, o rozwarciu do 1mm.



Rys. 4.16. Spękania skośne (20°) na głębokości otworu 3,8 m, o rozwarciu szczelin do 1 mm.

4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego

Na podstawie rdzenia otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej z Przecinką IX „Luiza” określono wskaźnik RQD oraz jakość masywu (Tabela 4.1).



Rys. 4.17. Rdzeń otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej z Przecinką IX „Luiza”.

Tabela 4.1

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	0	bardzo słaba	odc. 0,0 - 0,3 m - obudowa kamienna
1-2	85	dobra	odc. 0,3 - 0,45 m - pustka
			odc. 0,45 - 0,65 m - węgiel czarny
			odc. 0,65 - 2,0 m - iłowiec szary
2-3	49	słaba	odc. 2,0 - 2,15 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary
3-4	56	średnia	odc. 2,15 - 3,75 m - piaskowiec szary, laminowany materiałem ilastym
4-5	84	dobra	odc. 3,75 - 5,0 m - piaskowiec szary
RQD _{śred.} = 55 % - jakość masywu średnia			

Na podstawie rdzenia otworu stropowego 1/IIC wykonanego w skrzyżowaniu Sztolni Północnej z Przecinką „Skalley” obliczono wskaźnik RQD oraz określono jakość masywu (Tabela 4.2).



4.18. Rdzeń otworu stropowego stropowego 1/IIC wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej z Przecinką XI „Skalley”

Tabela 4.2

Otwór stropowy 1/IIC

Odcinek [m]	RQD [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	50	słaba	odc. 0,0-5,0 m – piaskowiec średnioziarnisty szary
1-2	77	dobra	
2-3	100	bardzo dobra	
3-4	96	bardzo dobra	
4-5	75	średnia	
RQD _{śred.} = 80 % - jakość masywu dobra			

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 2/IIC wykonanego w Sztolni południowej obliczono wskaźnik RQD oraz określono jakość masywu (Tabela 4.3).



Rys. 4.19. Rdzeń otworu stropowego 2/IIC wykonanego w Sztolni południowej.

Tabela 4.3.

Otwór stropowy 2/IIc

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	30	słaba	0-0,7 – piaskowiec szary laminowany mułowcem, średniozwięzły 0,7-3,50 – iłowiec szary, średniozwięzły, 3,50-3,65 – piaskowiec drobnoziarnisty, szary, średniozwięzły, 3,65-5,0 - iłowiec szary, średniozwięzły,
1-2	55	średnia	
2-3	46	słaba	
3-4	51	średnia	
4-5	23	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 41 % - jakość masywu słaba			

Na podstawie rdzenia otworu stropowego 3/IV wykonanego w Sztolni Północnej obliczono wskaźnik RQD oraz określono jakość masywu (Tabela 4.4).



Rys.4.20. Rdzeń otworu stropowego 3/IV wykonanego w Sztolni Północnej.

Tabela 4.4.

Otwór stropowy 3/IV

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	60	średnia	odc. 0,0 - 0,85 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary odc. 0,85 - 1,45 m - iłowiec szary odc. 1,45 - 1,75 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary odc. 1,75 - 5,0 m - iłowiec szary i ciemnoszary
1-2	39	słaba	
2-3	43	słaba	
3-4	0	bardzo słaba	
4-5	55	średnia	
RQD _{śred.} = 39 % - jakość masywu słaba			

Na podstawie rdzenia otworu ociosowego 12a wykonanego w Sztolni Północnej obliczono wskaźnik RQD oraz określono jakość masywu (Tabela 4.5).



Rys.4.21. Rdzeń otworu ociosowego 12a wykonanego w Sztolni Północnej.

Tabela 4.5.

Otwór ociosowy 12a

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	25	bardzo słaba	odc. 0,0 - 0,35 m - obudowa ceglana
1-2	15	bardzo słaba	odc. 0,35 - 0,6 m - pustka
2-3	75	średnia	odc. 0,6 - 1,1 m - mułowiec szary
3-4	60	średnia	odc. 1,1 - 1,5 m - iłowiec szary
			odc. 1,5 - 2,8 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary
			odc. 2,8 - 4,0 m - piaskowiec drobnoziarnisty, jasnoszary
RQD _{śred.} = 44 % - jakość masywu słaba			

4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu wyrobiska „Komora wystawiennicza”.

Badania stateczności górotworu wykazały, że:

- według badań geofizycznych rejon wyrobiska „Komora wystawiennicza” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu średnim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko,
- według badań introskopowych górotwór charakteryzuje się gęstą siatką spękań powodując znaczną różnicę pomiędzy właściwościami skał a górotworu,
- na podstawie analizy rdzenia uzyskanego z otworów stropowych masyw skalny kwalifikowany jest jako średni.

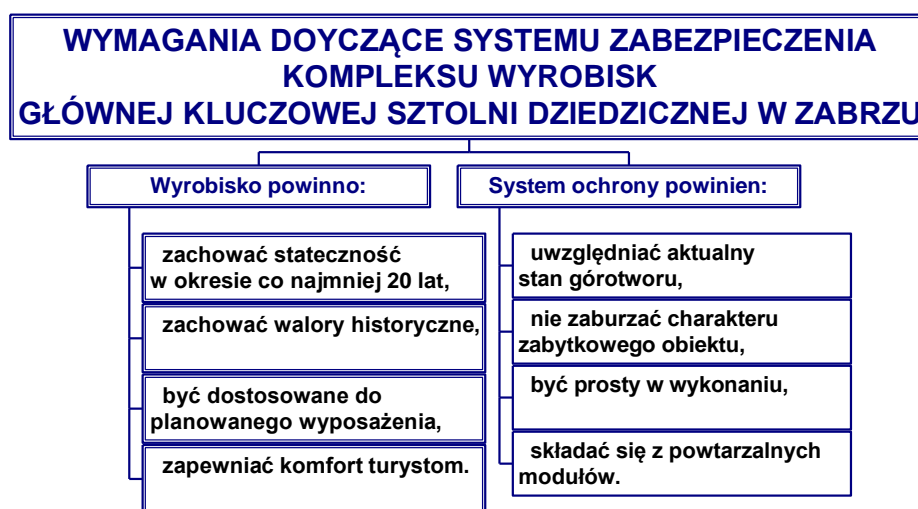
Podsumowując przeprowadzone badania należy stwierdzić, że jakość masywu skalnego z punktu widzenia warunków utrzymania stateczności wyrobiska jest niekorzystna, głównie

ze względu na jego wykształcenie litologiczne, zmienność budowy i właściwości oraz podzielność masywu.

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY „KOMORY WYSTAWIENNICZEJ” W ASPEKcie JEJ UŻYTKOWANIA.

5.1. Sformułowanie wymagań w zakresie jakości możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych i geotechnicznych dla utrzymania stateczności wyrobiska.

W opracowaniu systemu docelowego zabezpieczenia przecinki IX „Luiza” kierowano się wymaganiami przedstawionymi na rys. 5.1.1.



Rys. 5.1.1. Wymagania stawiane docelowemu systemowi zabezpieczenia „Komory wystawienniczej”.

5.2. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony wyrobiska „Komora wystawiennicza”.

5.2.1. Określenia obciążenia obudowy

Dla projektowanego wyrobiska korytarzowego wielkość naprężeń w górotworze otaczającym projektowane wyrobisko określa się przy założeniu zmienności gabarytów jego przekroju poprzecznego oraz zmiany właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych górotworu oraz naprężeń wynikających z głębokości zalegania wyrobiska z uwzględnieniem czynników naturalnych i górniczych.

Wielkość oddziaływania górotworu na obudowę analizowanego wyrobiska przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

- ze względu na lokalizację przyjęto, że wyrobisko zlokalizowane jest na głębokości 38m,
- w obliczeniach uwzględnia się zmienność stanu naprężenia wynikającą ze zmienności gabarytów powierzchni odsłoniętego stropu oraz warunków uwzględniających strefy koncentracji naprężeń,
- wartości obliczeniowe właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych górotworu dla profilu charakterystycznego przyjęto w oparciu o udostępnione materiały oraz przeprowadzone badania:

$$R_c = 20,0 \text{ MPa}$$

$$E = 3,7 \text{ GPa}$$

$$\gamma = 0,025 \text{ MN/m}^3$$

$$r = 1,0$$

podzielność płytowa.

- wartości obciążenia obudowy oraz wartości przemieszczeń wymuszonych konturu wyrobiska określono dla przypadku bez uwzględnienia oddziaływania warunków górniczych, np. eksploatacji górniczej i wstrząsów górotworu.

Przyjmując wymienione powyżej założenia rozróżniające modele naprężeniowo – deformacyjne górotworu w otoczeniu poszczególnych odcinków analizowanego wyrobiska przeprowadzono obliczenia obciążenia obudowy w punktach zlokalizowanych na jego wybiegu według procedury podanej w „Zasadach doboru i projektowania obudowy wyrobisk korytarzowych i ich połączeń w zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny” (Wyd. KGBPiOP Pol. Śl., Gliwice – Kraków – Katowice 2000).

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że obciążenie przedmiotowego wyrobiska wynosi:

$$q_0 = 55 \text{ kN/m},$$

Przedstawione powyżej wartości obciążenia przyjęto do obliczeń statycznych obudowy przedmiotowego wyrobiska.

5.2.2. Obliczenia statyczne obudowy

Dobór obudowy stalowej ŁP polega na doborze kształtownika, z którego wykonana będzie obudowa oraz odległości pomiędzy odrzwiami obudowy. Wymiarowanie obudowy ŁP, ze względu na jej konstrukcję należy projektować przy uwzględnieniu dwóch warunków, a mianowicie:

- warunku wytrzymałości kształtownika,
- warunku nośności złącz elementów obudowy.

Wymienione powyżej kryteria można zapisać w postaci wzoru:

$$d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_a \cdot (m + n_1)}{\left(\frac{M_{\max}}{W_x} + \frac{N_{odp}}{\varphi \cdot A} \right) \cdot m_1} \\ \frac{N_z}{N} \end{array} \right. \quad (5.1)$$

gdzie:

R_a – wytrzymałość obliczeniowa stali,

R_e - granica plastyczności stali,

M_{\max} – maksymalna wartość momentu zginającego w odrzwiach,

N_{odp} – wartość siły osiowej w odrzwiach w miejscu występowania maksymalnego momentu zginającego,

N – siła osiowa w złączu odrzwi,

W_x – wskaźnik zginania przekroju profilu odrzwi obudowy,

A – pole przekroju profilu odrzwi obudowy,

N_z – nośność złącza odrzwi - przyjmować należy zgodnie z wartościami podawanymi przez producenta,

n_1 – współczynnik materiałowy wyliczany,

m_1 – współczynnik warunków pracy obudowy,

φ – współczynnik wyboczeniowy przyjmowany wg PN-90/B-03200.

Maksymalną wartość momentu zginającego, wartość siły osiowej w miejscu występowania maksymalnego momentu zginającego oraz wartość siły osiowej w miejscu złącza odrzwi obudowy obliczono metodą elementów skończonych.

Obliczenia wymaganej odległości pomiędzy odrzwiami w analizowanym wyrobisku przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

- analizowane wyrobiska wykonane są w obudowie ŁPS9/V25/3 oraz ŁPS4/V25/3,

- w złączach odrzwi zastosowano strzemiona SD,
- odrzwia wykonane są ze stali np. 34 GJ, 25G2, 31Mn4 lub równoważnej o granicy plastyczności $R_e = 340$ MPa,
- do stabilizacji odrzwi stosuje się rozpory stalowe dwustronnego działania rozmieszczone na obwodzie obudowy co 1,2 m,
- powłoka torkretowa spełnia funkcje uszczelniająco – izolacyjne,
- obudowa w analizowanych wyrobiskach wzdłuż wybiegu obciążona jest obciążeniem, którego wielkość określono w pkt. 6 opracowania.
- obliczenia obudowy wykonano dla warunków wykonania nowego wyrobiska z uwzględnieniem oddziaływania warunków górniczych,
- obliczenia wykonano przy współczynniku bezpieczeństwa wynoszącym 1,5.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że w przypadku odrzwi ŁPS9/V25/3 i ŁPS4/V25/3 wykonanych ze stali np. 34 GJ, 25G2, 31Mn4 lub równoważnej o granicy plastyczności $R_e = 340$ MPa wymagana odległość pomiędzy odrzwiami wynosi 1,0 m, ale przy założeniu, że złącza posiadać będą nośność co najmniej 250 kN.

5.2.3. Dobór obudowy dla wyrobiska „Komora wystawiennicza”

1. Stalowa obudowa odrzwiowa

- odrzwia ŁPS9/V25/3 i ŁPS4/V25/3 ze stali 34 GJ, 25G2, 31Mn4 lub równoważnej o granicy plastyczności $R_e = 340$ MPa w rozstawie co 1,0 m,
- odrzwia posadowione na stalowych stopach podporowych o powierzchni co najmniej 400 cm^2 ,
- okładziny żelbetowe układane ażurowo,
- rozpory stalowe dwustronnego działania o wskaźniku stabilizacji $w_{st} = 1,0$ zabudowane na obwodzie odrzwi w odległości max. co 1,2 m.

2. Powłoka torkretowa: strop i ociosy wyrobiska pokryte warstwą betonu natryskowego o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 20 MPa i grubości 10 cm.

5.3. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony „Komory wystawienniczej”.

5.3.1. Opis konstrukcji obudowy wyrobiska „Komora wystawiennicza”

Zgodnie z wynikami badań skał otaczających wyrobisko zawartych w pkt. 4. niniejszej pracy, maszyn skalny zakwalifikowano pod względem jego jakości generalnie jako maszyn dobry. W analizowanym rejonie zarówno nitka północna jak i południowa utrzymywane są bez obudowy. Biorąc powyższe pod uwagę dla wyrobiska „Komora wystawiennicza” jako docelowe zabezpieczenie proponuje się:

- połączenie z nitką północną sztolni – zabezpieczenie zgodnie z projektem IIC pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej sztolni na odcinku ok. 440 m od przecinki XI Skalley do punktu zlokalizowanego 10 metrów na wschód od przecinki VII Reden”,
- połączenie z nitką południową sztolni – zabezpieczenie zgodnie z projektem IV pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia ok 345 m wyrobisk w tym nitki południowej sztolni na odcinku pomiędzy przecinką XI Skalley, a przecinką VIII Pochhammer i wyrobiskami towarzyszącymi”, wykonanie zbiornika wody dla pompowni P2a,
- na pozostałym odcinku: stalowa obudowa odrzwiowa ŁPS9/V25/3 co 1,0m, na długości 6,0m od strony połączenia z nitką północną sztolni oraz stalowa obudowa odrzwiowa ŁPS4/V25/3 co 1,0m, na długości 4,0m od strony połączenia z nitką południową sztolni. Odrzwia winny być posadowione na stalowych stopach podporowych o powierzchni co najmniej 400 cm², okładziny żelbetowe układane ażurowo, rozpory stalowe dwustronnego działania o wskaźniku stabilizacji $w_{st} = 1,0$ zabudowane na obwodzie odrzwi w odległości max. co 1,2 m. strop i ociosy wyrobiska pokryte warstwą betonu natryskowego o grubości 10 cm i wytrzymałości na ściskanie co najmniej 20 MPa.

6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO.

6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza”

1. Przed przystąpieniem do drążenia wyrobiska wzmocnić 10 metrowy odcinek (5m przed i 5m za planowanym miejscem wpinania), podciągami drewnianymi, zabudowanymi w osi sztolni północnej i południowej, podbudowanymi stojakami drewnianymi.

2. Następnie, w miejscu wyznaczonym, należy otworzyć ocios południowy obudowy murowej sztolni północnej rozbierając mur od wysokości ok. 0,5m do wysokości ok.3,0.

W przypadku odcinka wyrobiska wykonywanego od strony sztolni południowej należy, w miejscu wyznaczonym, otworzyć ocios północny obudowy murowej sztolni południowej rozbierając mur od spągu sztolni do wysokości ok. 2,7m.

Po wykonaniu odpowiedniego wyłomu zabudować dwa pierwsze odrzwia obudowy stalowej odrzwiowej ŁPS tzw. odrzwia „podwójne”.

3. W dalszej kolejności przystąpić do otwierania kolejnego pola postępu tj. otworzyć czoło wyrobisk na wielkość umożliwiającą zabudowę kolejnych odrzwi obudowy ŁPS.

4. Po skręceniu kolejnych odrzwi obudowy ustabilizować nowo wpięte odrzwia za pomocą rozpór, dokonać wykładki oraz opinki zgodnie z pkt.5.3.1. niniejszego opracowania.

5. W powyższy sposób obie części drążonego wyrobiska wykonać do docelowych długości, po czym na odcinku pozostałym w miejscu połączenia części wyrobisk wykonać przegrodę konstrukcyjną poprzez wymurowanie muru odpowiedniej grubości i wysokości obejmującą cały przekrój wyrobiska.

6. Po zakończeniu powyższego wykonać niezbędne, określone w pkt. 5.2.1 wzmocnienia obudowy wraz z wykonaniem obudowy powłokowej.

7. W dalszej kolejności, na długości części północnej wyrobiska, wykonać kanał spływowy wg projektu firmy ELPRO.

8. W części południowej wyrobiska wykonać rzapie wg. Projektu ELPRO stanowiące część pompowni P2a. Kanał spływowy części północnej połączyć z wykonanym rzapiem.

6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowane dla przedstawionej koncepcji technologii wykonania docelowego zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza” przedstawiono w załączniku nr 5.

7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY WYROBISKA „KOMORA WYSTAWIENNICZA”.

7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.

Obudowę wyrobiska „Komora wystawiennicza” zaleca się poddawać okresowej kontroli stanu technicznego. Kontrole te powinny być prowadzone przez wyznaczonych pracowników pionu technicznego Muzeum Górnictwa Węglowego (ZKWK „GUIDO”).

Kontrolę zaleca się prowadzić zarówno w trakcie wykonywania zabezpieczenia wyrobiska, jak i w trakcie jego późniejszego użytkowania.

Monitoring stanu technicznego obudowy przedmiotowego wyrobiska powinien uwzględniać zapisy w tym zakresie zamieszczone w projektach:

- IIC pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej sztolni na odcinku ok. 440m od przecinki XI Skalley do punktu zlokalizowanego 10 metrów na wschód od przecinki VII Reden”
- IV pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia ok 345 m wyrobisk w tym nitki południowej sztolni na odcinku pomiędzy przecinką XI Skalley, a przecinką VIII Pochhammer i wyrobiskami towarzyszącymi”.

7.2. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.

Szczegółowy zakres i częstotliwość wykonywania pomiarów i obserwacji zachowania się górotworu w otoczeniu wyrobiska i stanu technicznego obudowy w poszczególnych jego odcinkach zarówno na etapie wykonywania zabezpieczenia jak i w okresie użytkowania wyrobiska określi Kierownik Działu Górniczego.

Wyniki obserwacji i pomiarów prowadzonych w wyrobisku zaleca się dokumentować i na bieżąco analizować. Na etapie wykonywania zabezpieczenia wyrobiska wyniki pomiarów i obserwacji zaleca się dokumentować w formie notatek służbowych lub protokołów odbioru częściowego dołączanych do dokumentacji wykonawczej. Na etapie użytkowania wyrobiska – wyniki pomiarów i obserwacji zaleca się zapisywać w „Księżce kontroli stanu technicznego wyrobiska”. Notatki, protokoły i zapisy w „Księżce ...” mogą być uzupełniane w miarę potrzeby przez szkice, rysunki, fotografie itp.

7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji.

Proponuje się, aby zarówno na etapie wykonywania zabezpieczenia wyrobiska jak i jego użytkowania:

- makroskopowa ocena wykonana w postaci opisu, inwentaryzacji uszkodzeń itp. w sentencji zawierała porównanie aktualnego stanu ze stanem oceny poprzedniej;
- kontrola jakości materiału w konstrukcji obudowy (murowej lub betonowej) zakończona była wnioskami o spełnieniu (bądź niespełnieniu) wymagań jakościowych,
- kontrola jakości wykonania obudowy, jej stanu technicznego oraz powiązania z górotworem stwierdzała spełnienie wymagań określonych projektem i przepisami ruchowymi, a w miarę potrzeby formułowała zalecenia.

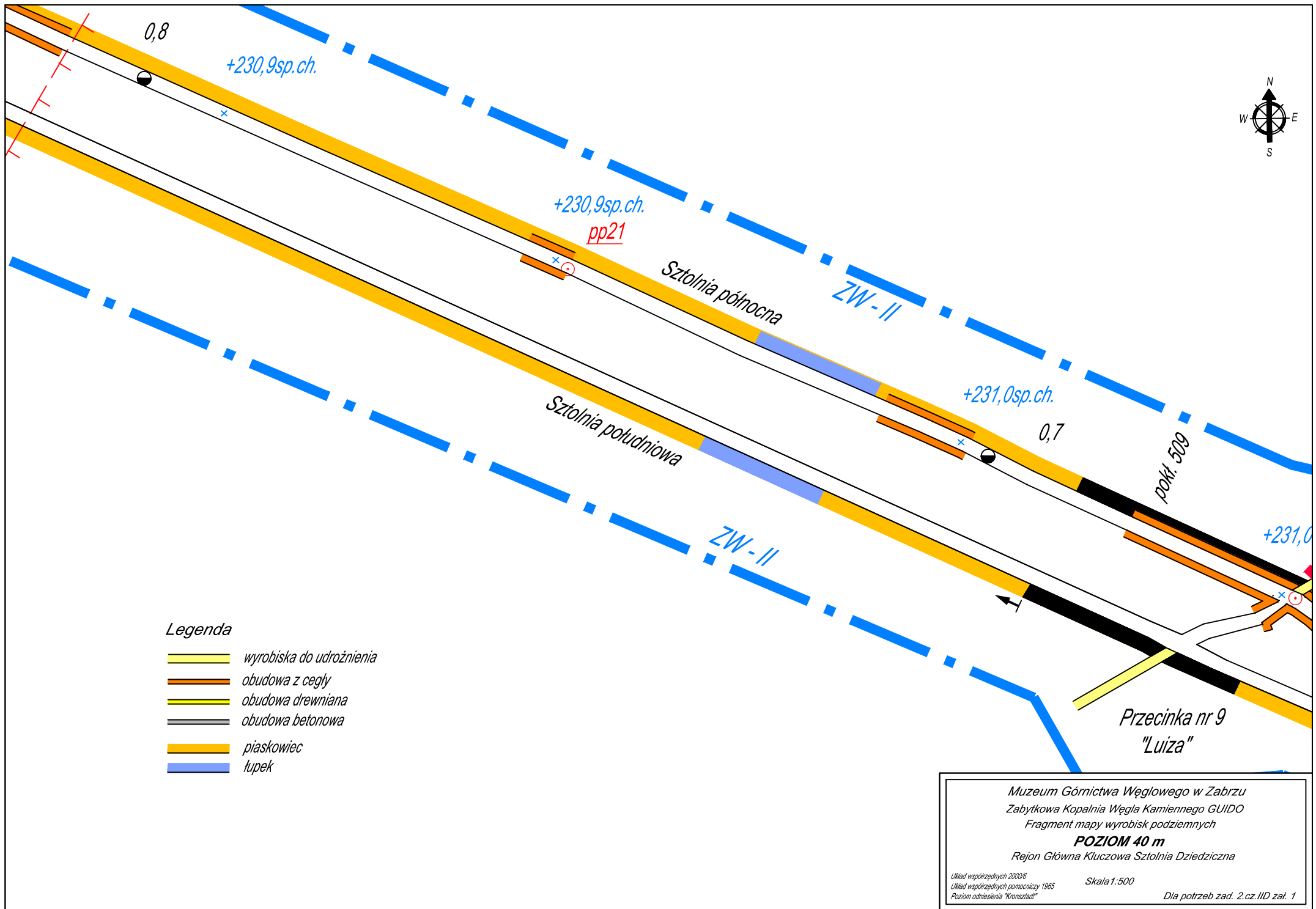
8. UWAGI KOŃCOWE

Projektowanie górnicze w stosunku do projektowania w innych dziedzinach techniki wiąże się z większą niepewnością informacji stanowiących podstawowe dane wejściowe do projektowania. Dlatego też każda dokumentacja techniczna w trakcie realizacji przedmiotu projektowanego powinna być na bieżąco analizowana i w miarę potrzeb weryfikowana.

W odniesieniu do przedmiotowej dokumentacji sformułowano następujące uwagi szczegółowe:

- 1) Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt techniczny zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza”, w którym zlokalizowana jest przepompownia P2a.
- 2) Docelowy sposób zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza” należy wykonać zgodnie z przedstawioną w niniejszym opracowaniu dokumentacją. Wszelkie zmiany w sposobie zabezpieczenia chodnika wymagają zgody zespołu projektującego.
- 4) W trakcie realizacji inwestycji jak i użytkowania wyrobiska należy prowadzić kontrolę jakości wykonania i utrzymania wyrobiska zgodnie z zapisami w pkt. 7 opracowania. W przypadku stwierdzenia osiągnięcia przez poszczególne parametry wartości dopuszczalnych należy podjąć działania badawczo – projektowe i wykonawcze dla obniżenia stopnia zagrożenia utratą stateczności.
- 5) W związku ze zmiennymi warunkami geologiczno – górnictwymi oraz określonym przeznaczeniem wyrobiska i jego wyposażeniem docelowe zabezpieczenie wyrobiska zaprojektowano w postaci stalowej obudowy odrzwiowej pokrytej powłoką torkretową, które na dłuższy okres zapewnią stateczność i funkcjonalność wyrobiska.
- 6) Obszar objęty projektowaną działalnością inwestycyjną zlokalizowany jest poza zasięgiem wpływów głównych eksploatacji górniczej. Ze względu na lokalizację przecinki oraz długi okres jej istnienia bez prowadzenia działań utrzymaniowych, górotwór w analizowanym rejonie jest spełniony, co potwierdziły przeprowadzone badania.
- 7) Projekt zabezpieczenia wyrobiska „Komora wystawiennicza” został wykonany w oparciu o aktualny stan rozpoznania górotworu w analizowanym rejonie na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej oraz wyników dodatkowo wykonanych badań. Wyniki przeprowadzonych badań i analiz potwierdzają dużą zmienność warunków geologicznych i geotechnicznych, a w szczególności właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych skał, budowy górotworu czy stopnia degradacji skał.
- 8) W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania systemu zabezpieczenia przedmiotowego wyrobiska znacząco różniących się w stosunku do przyjętych

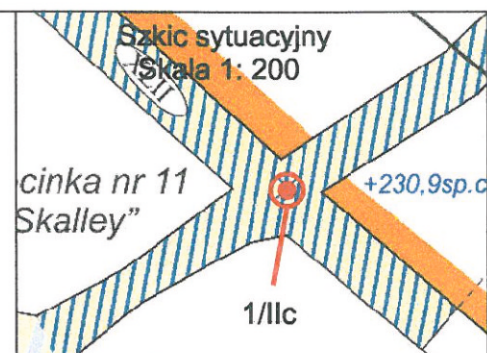
w założeniach do niniejszego projektu warunków geologiczno – górniczych, należy przeprowadzić weryfikację przyjętych w projekcie rozwiązań projektowych przyjmując nowe założenia.



Załącznik nr 2

INWESTOR..... Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu, 41-800 Zabrze, ul. Jodłowa 59
WYKONAWCA WIERCENIA..... Przedsiębiorstwo Robót Górniczych Bytom Sp. z o.o., 41-508 Chorzów, ul. Kluczborska 39
WYKONAWCA KARTY OTWORU WIERTNICZEGO..... mgr Piotr Wierzbanowski
CEL WIERCENIA..... Ocena właściwości górotworu

MIEJSCOWOŚĆ.....Zabrze
LOKALIZACJA.....Rejon Kopalnia GUIDO
GMINA.....m. Zabrze
POWIAT.....m. Zabrze
WOJEWÓDZTWO.....śląskie



Karta dołowego otworu wiertniczego 1/l/c
Data wykonania otworu 20.10.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1331,0 m
Wiercenie..... połączenie sztolni północnej GK
z przecinką 11 Skalley (strop)

Zarządzanie i zamykanie poziomów wodnych		Woda		Profil		Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbanowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbanowski	Uzysk rdzenia (%)	Upad warstw	Sposób wiercenia i średnica	PARAMETRY	UWAGI
1	2	3	4	5	6								
						5.00 (strop)						5 mb RQD = 75 %	
												4 mb RQD = 96 %	
												3 mb RQD = 100 %	
												2 mb RQD = 77 %	
												1 mb RQD = 50 %	
						0.00						RQD śr. = 80 %	
<div><div><div>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Środowiska Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią POLSKIEJ AKADEMII NAUK Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw. IGSMiE PAN</div><div><div>GEOLOG DOKUMENTUJĄ</div><div><div><div></div><div>mgr Piotr Wierzbanowski</div><div>uprawnienia geologiczne II - 1291</div></div></div></div></div></div>													



Załącznik nr 4

Karta dołowego otworu wiertniczego 3/IIc
 Data wykonania otworu 15.09-16.09.2015
 Głębokość (m) 5,0 m
 Skala..... 1 : 50
 Metraż..... 1590,0 m
 Wiercenie..... Połączenie sztolni północnej GKSD
 ze sztolnią 9"Luiza" (strop)

QW 3/11C

0-4m

1m-2m

2m-3m

3

4m-5m

KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO 12a

Wykonanie otworów kontrolnych z wyrobisk Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Muzeum Górnictwa Węglowego GUIDO w Zabrzu

INWESTOR..... Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu, 41-800 Zabrze, ul. Jodłowa 59

WYKONAWCA WIERCENIA..... Przedsiębiorstwo Robót Górniczych Bytom Sp. z o.o., 41-508 Chorzów, ul. Kluczborska 39

WYKONAWCA KARTY OTWORU WIERTNICZEGO..... mgr Piotr Wierzbanowski

CEL WIERCENIA..... Ocena właściwości górotworu

MIEJSCOWOŚĆ..... Zabrze

LOKALIZACJA..... Rejon Kopalnia GUIDO

GINA..... m. Zabrze

POWIAT..... m. Zabrze

WOJEWÓDZTWO..... śląskie

Szkic sytuacyjny

Skala 1: 200

+230,9sp.ch.

12a

pp21

Karta dołowego otworu wiertniczego 12a

Data wykonania otworu 18.09.2015

Głębokość (m) 4,0 m

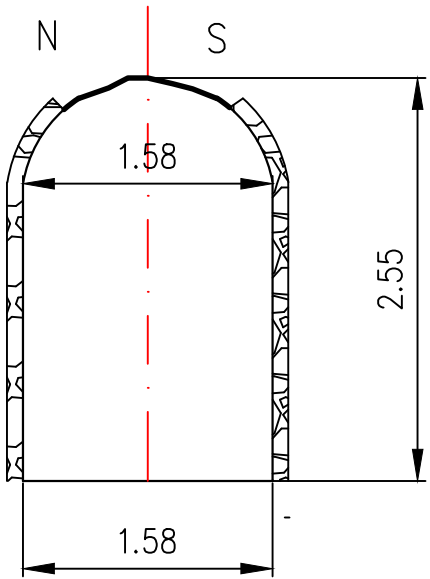
Skala..... 1 : 50

Metraż..... 1501,7 m

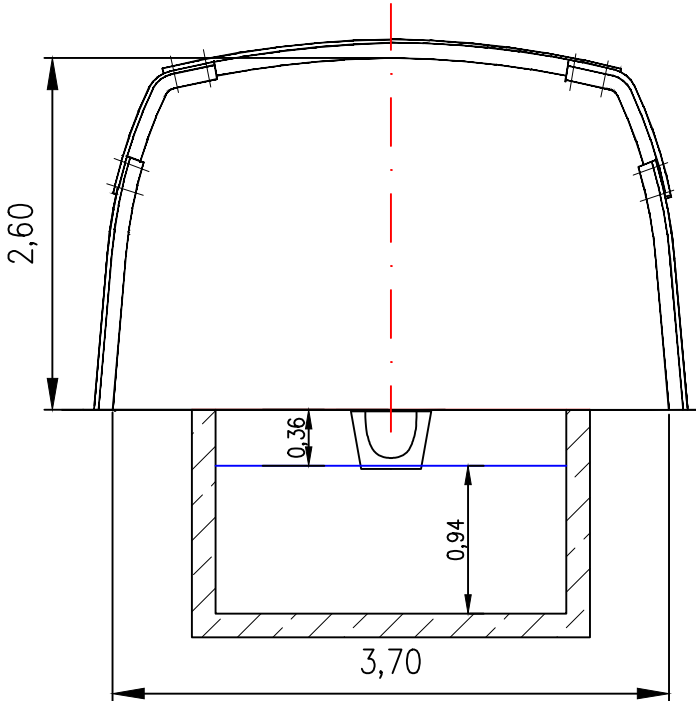
Wiercenie..... Sztolnia północna (ocios południowy)

Zarządzanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Flora, fauna	Profil		Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbanowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbanowski	Uzysk rdzenia (%)	Upad warstw	Sposób wiercenia i średnica	PARAMETRY	UWAGI
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna		Stratygraficzny	Litologiczny								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Karbon		0.35	Obudowa ceglana	96		Wiercenia WO - 02, koronka rdzeniowa NO 76 mm, średnica rdzenia 648 mm	RQD = 25 %	Przy obliczaniu RQD i RQD śr. nie brano pod uwagę obudowy ceglanej i pustki	
					0.25	Pustka	1 mb						
					0.60	Mułowiec szary, laminowany faliście piaskowcem drobnoziarnistym, średnio zwięzły, występują spekania poziome i ukośne poprzeczne do uławicenia, bez nalotu, powierzchnia lekko chropowata	RQD = 15 %						
					1.10	Łowiec szary, słabo zwięzły, tekstura bezładna, występują spekania ukośne, bez nalotu, powierzchnia spekań lekko chropowata	2 mb						
					1.50	Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, średnio zwięzły, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spekania ukośne pokryte rdzawym nalotem, powierzchnia spekań lekko chropowata	RQD = 75 %						
					2.80	Piaskowiec drobnoziarnisty, jasnoszary, średnio zwięzły, spoiwo ilasto-krzemionkowe, laminacja ukośna, występują spekania pionowe, poziome, ukośne i mieszane, pokryte intensywnym nalotem rdzawym, brązowym, żółtym lub czarnym, powierzchnia spekań lekko chropowata	3 mb						
						1.20					RQD = 60 %		
						4.00						RQD śr. = 44 %	
<div><div>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Środowiska Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią POLSKIEJ AKADEMII NAUK Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw. IGSMiE PAN</div><div>GEOLOG DOKUMENTUJĄCY mgr Piotr Wierzbanowski uprawnienia geologiczne II - 1</div></div>													

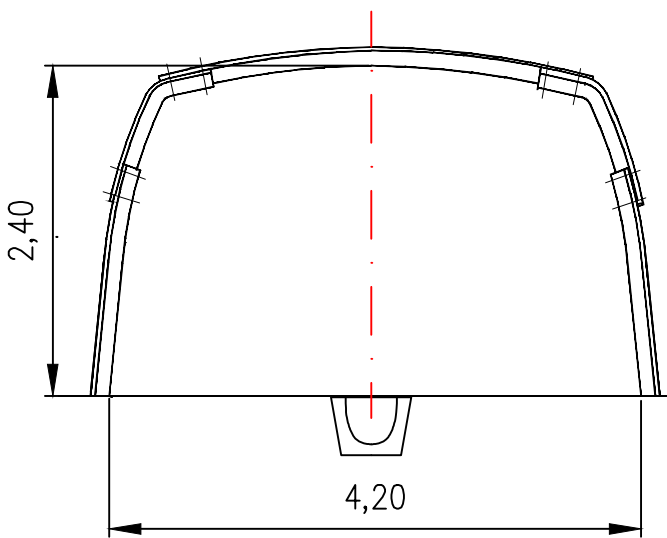
Przekrój 105
Nitka poł. Sztolni Dziedzicznej 20.0 m od pkt
Ps105 w kierunku pkt. Ps104
skala 1: 25



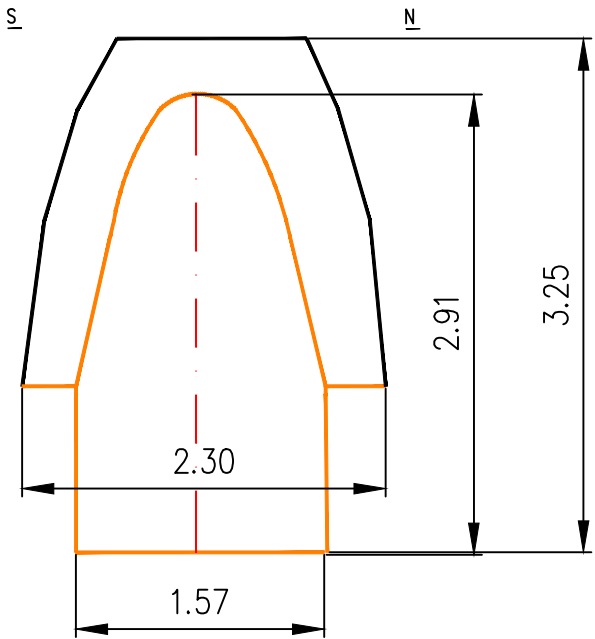
A-A



B-B

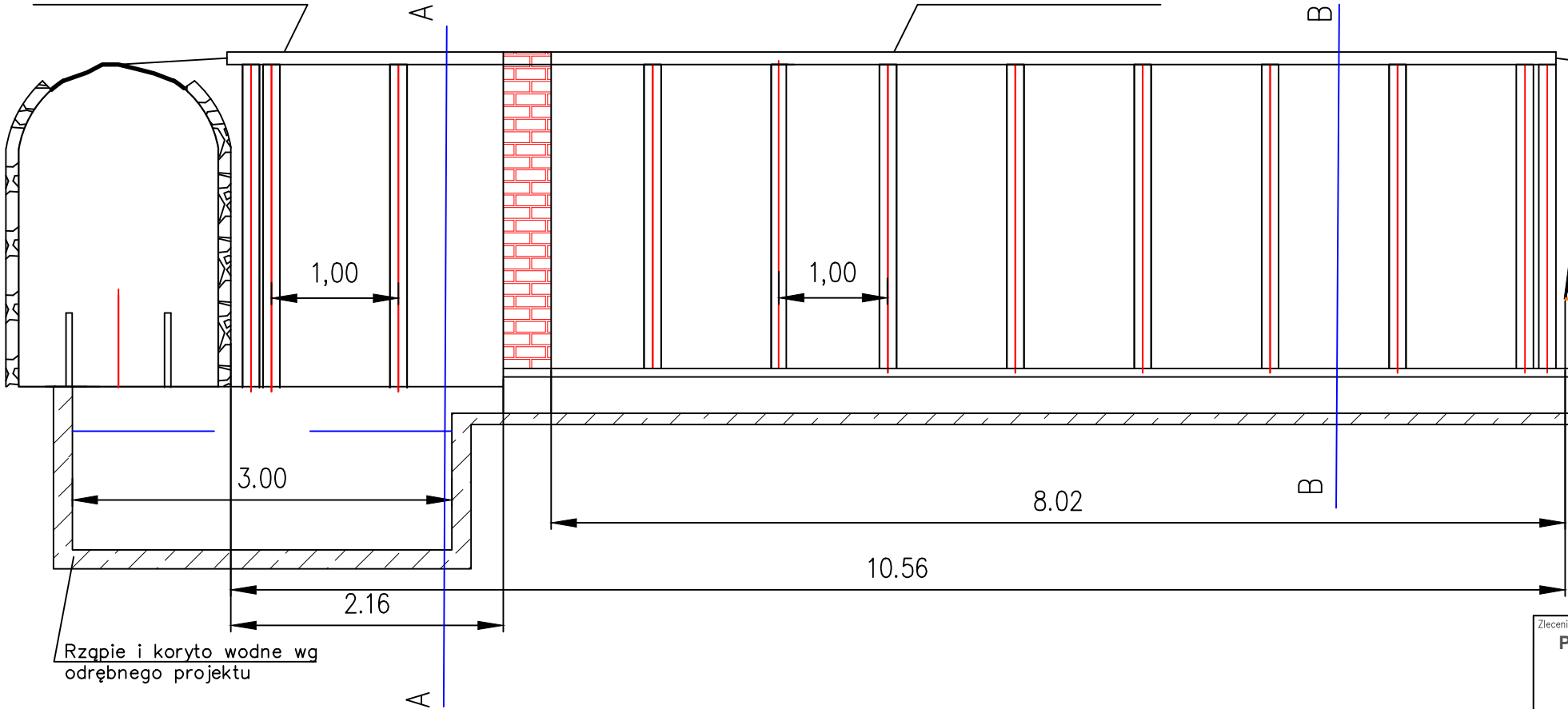


PRZĘKRÓJ 54
(na punkcie pp21)
skala 1:25



3x ŁPS4/V25/3

9x ŁPS9/V25/3



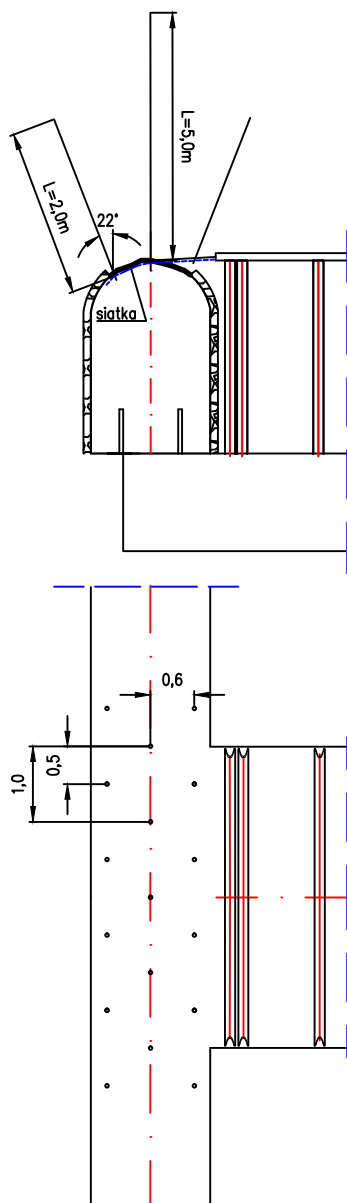
Rzqpie i koryto wodne wg
odrębnego projektu

- Mur z cęty
- Mur z kamienia łamanego
- Płaskowiec
- Węgiel

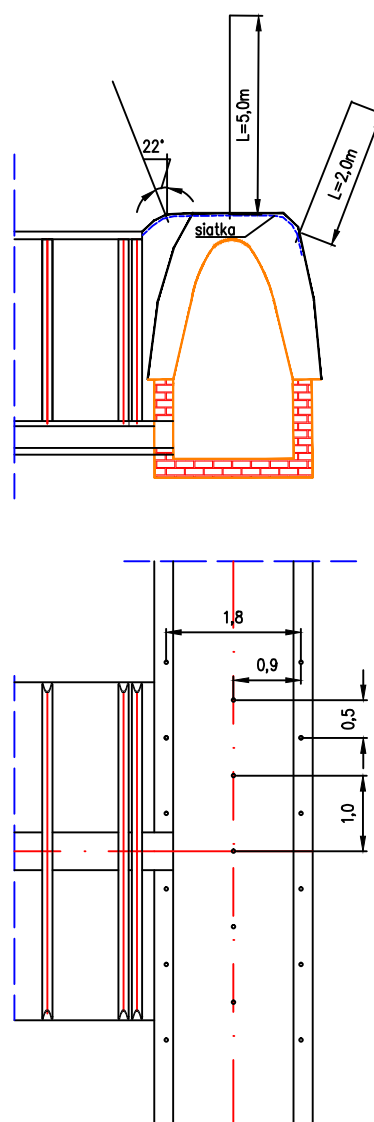
ŁPS 4/V25/3 S=3,7 m W=2,6 m
ŁPS 9/V25/3 S=4,2 m W=2,4 m

Zlecenie nt.: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt D		
Projekt komory wystawienniczej w rejonie Przecinki VIII Pochhamer		
Zleconodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Projekt docelowego zabezpieczenia wyrobisk: Komora wystawiennicza i pompownia P2a.	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik nr 7a	Format A3
	Skala 1:200	

Sztolnia południowa



Sztolnia północna



Uwaga: parametry oraz technologię wykonania obudowy kotwowo-siatkowej przedstawiono w części IV dotyczącej "projektu docelowego zabezpieczenia ok 345 m wyrobisk w tym nitki południowej sztolni na odcinku pomiędzy przecinką XI Skalley, a przecinką VIII Pochhammer i wyrobiskami towarzyszącymi", obejmującej odcinek wyrobiska w rejonie połączenia Sztolni południowej z komorą wystawienniczą (tab. 5.1, odc. 10).

Uwaga: parametry oraz technologię wykonania obudowy kotwowo-siatkowej przedstawiono w części II, projekcie C dotyczącym "docelowego zabezpieczenia nitki północnej sztolni na odcinku ok. 440m od przecinki XI Skalley do punktu zlokalizowanego 10 metrów na wschód od przecinki VII Reden", obejmującego odcinek wyrobiska w rejonie połączenia Sztolni północnej z komorą wystawienniczą (tab. 5.1, odc. 10).

Zlecenie nt.:

Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt D

Projekt komory wystawienniczej w rejonie Przecinki VIII Pochhammer

Zleciiodawca:

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze

Wykonawca:

Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Tytuł rysunku:

Sposób zabezpieczenia połączeń komory
wystawienniczej z nitką północną i południową Sztolni

Załącznik nr 7b

Format

Skala 1:100

A4