



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 I.

Projekt docelowego zabezpieczenia sztolni na odcinku ok 1370 m od dawnego wylotu do przecinki XI Skalley wraz z przecinką XI Skalley

Projekt B.

Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”

Kierownik Zespołu

Kierownik Katedry

.....
dr hab. inż. Stanisław Duży
prof. nzw. w Pol. Śl.
Rzeczoznawca 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. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO ORAZ OPISEM JEJ USZKODZEŃ	8
2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.	8
2.2. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.	11
3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”.	12
3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.	12
3.1.1. Litologia i stratygrafia	12
3.1.2. Tektonika	12
3.1.3. Warunki hydrologiczne	13
3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.	13
3.3. Zagrożenia naturalne.	13
3.4 Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.	14
4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” Z UWZGLĘDNIENIEM ICH AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA	23
4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.	23
4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”	24
4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego	30
4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”	33

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” W ASPEKCIE ICH DALSZEGO WYKORZYSTANIA.	34
5.1. Sformułowanie wymagań w zakresie jakości możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych i geotechnicznych dla utrzymania stateczności wyrobiska.	34
5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.	35
5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”. ..	36
5.3.1. Określenia obciążenia obudowy.....	36
5.3.2. Obliczenia statyczne obudowy.....	37
6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”. 38	
6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni	38
6.1.1. Obudowa kamienna i stalowo kamienna.....	38
6.1.2. Obudowa kotwiowa.....	39
6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski.....	40
7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”.	41
7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.	41
7.1.1. Monitoring jakości wykonania zabezpieczenia wyrobiska.....	41
7.1.2. Monitoring prowadzony w trakcie użytkowania wyrobiska	41
7.2. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.....	42
7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.	42
8. UWAGI KOŃCOWE.....	43

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik nr 1. Mapa wyrobisk górniczych,
- Załącznik nr 2. Karta dokumentacyjna piezometru P-2/2/2010,
- Załącznik nr 3a. Karta dołowego otworu wiertniczego 1/Ic,
- Załącznik nr 3b. Karta dołowego otworu wiertniczego 1/IIc,
- Załącznik nr 3c. Karta dołowego otworu wiertniczego 1/IB,
- Załącznik nr 3d. Karta dołowego otworu wiertniczego 14a,
- Załącznik nr 4. Plan sytuacyjny i przekroje przez wyrobisko.
- Załącznik nr 5. Schemat kotwienia stropu rozwidlenia
- Załącznik nr 6. Obudowa rozwidlenia zachodniego
- Załącznik nr 7. Obudowa kotwiowa,
- Załącznik nr 8a. Obudowa kotwiowo-siatkowa - wariant 1
- Załącznik nr 8b. Obudowa kotwiowo-siatkowa - wariant 2
- Załącznik nr 9. 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 LITERATRURY

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.”

Odcinek Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku o długości: nitka północna – ok. 45,00 m, nitka południowa – ok. 42,00 m zlokalizowany pomiędzy rozwidleniem zachodnim a przecinką XI „Skalley” składa się z dwóch wyrobisk wykonanych w różnym okresie, w większości bez stosowania obudowy. Dla przedmiotowych wyrobisk dotychczas określone funkcje obejmują zadania hydrotechniczne i użytkowe, co powoduje konieczność opracowania systemu ich zabezpieczenia.

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:

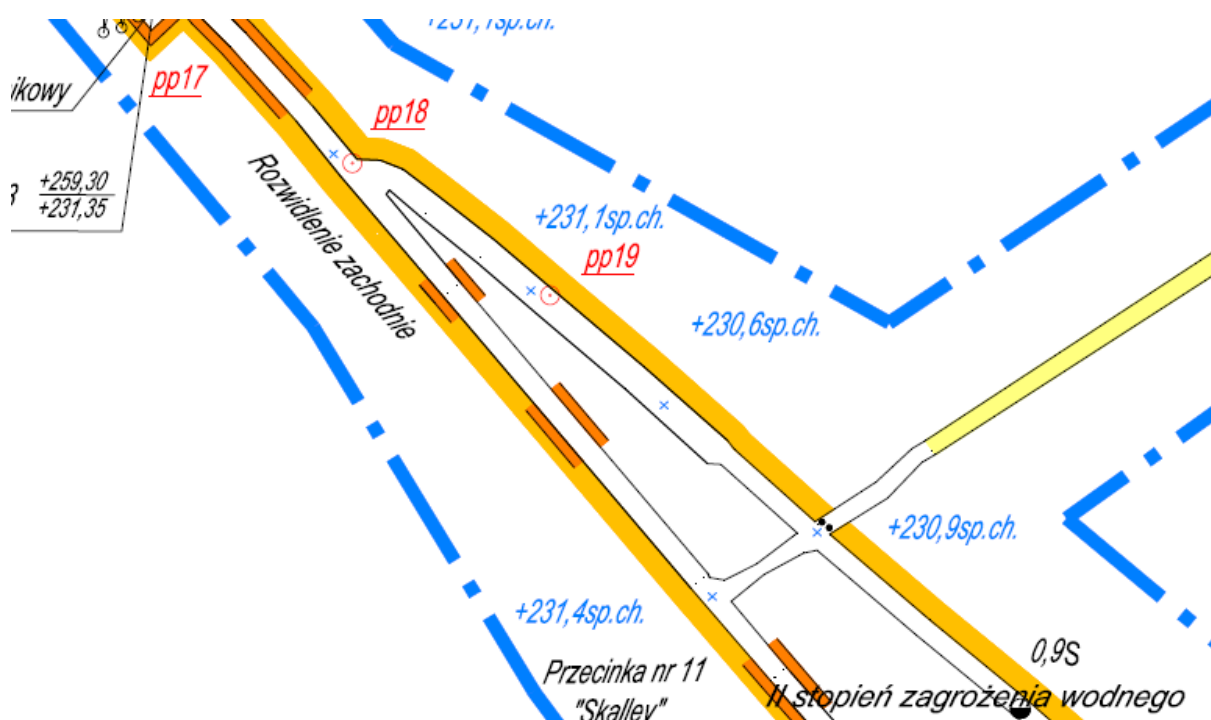
- opracowania dotyczące przeznaczenia wyrobiska oraz jego docelowego wyposażenia,
- określone wymagania ruchowe, historyczne i turystyczne,
- mapy górnicze,
- dokumentacja geologiczno – górnicza, w tym profile geologiczne otworów badawczych, przekroje geologiczne analizowanego rejonu, wyniki badań właściwości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

2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO ORAZ OPISEM JEJ USZKODZEŃ

2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.

Odcinek wyrobiska (1288 – 1333 m) o długości: nitka północna: ok. 45,00 m, nitka południowa: ok. 42,00 m. Wyrobisko wykonane w warstwie piaskowca. W sztolni południowej na odcinku od ok. 1288 do ok. 1310 m oraz w sztolni północnej na odcinku od ok. 1288 do ok. 1301 m zawodnienie jest intensywne – obserwuje się wycieki wody. Na pozostałych odcinkach obserwuje się słabe zawilgocenie. Ponadto stwierdzono występowanie szczelin uskokowych rozwartych, wypełnionych materiałem ilastym.

Rozpatrywany odcinek wyrobiska w dużej części wykonany został bez obudowy, jedynie w sztolni południowej na odcinku 1299 – 1302 oraz 1309 – 1320 m wykonana jest obudowa murowa z cegły, zaś na odcinku 1320 – 1328 w ociosie południowym wykonana jest obudowa murowa z kamienia.



Rys. 2.1. Lokalizacja wyrobiska oraz orientacyjne położenie punktów charakterystycznych na jego wybiegu.

Rozwidlenie zachodnie stanowi bardzo ważny element w ciągu wyrobisk Kluczowej sztolni dziedzicznej. Łączy nitkę północną i południową sztolni z szybem „Carnall”, „Wyzwolenie” i wylotem przy ul. K. Miarki. Podczas wizji lokalnych przeprowadzonych przez zespół autorski projektu, w dniach 13.03 i 04.12 br. stwierdzono że:

- wyrobiska będące przedmiotem projektu tj. rozwidlenie zachodnie, sztolnia północna i sztolnia południowa na odcinku od rozwidlenia do Przecinki XI „Skalley” nie są zabezpieczone obudową,
- w sztolni południowej na odcinku do przecinki XI „Skalley” są wykonane dwa odcinki muru, z kamienia łamanego na zaprawie wapiennej, o długości 3 i 6 metrów,
- technika wykonania muru na odcinkach zabezpieczonych oraz użyte materiały wskazują na ich historyczny charakter, przełom XVIII i XIX wieku,
- w sztolni południowej zachowane jest drewniane koryto, którym kiedyś odprowadzona wodę do wylotu przy ul. K. Miarki,
- w sztolni północnej jest zachowane koryto murowane z cegły, które służyło do odprowadzania wody z kopalni do wylotu przy ul. K. Miarki,
- kota wysokościowa spągu rozwidlenia zachodniego jak i sztolni łączących północnej i południowej oraz chodnika sztolni głównej na odcinku do rozwidlenia jest trudna do ustalenia ze względu na duże zamulenie dochodzące miejscami do 0,4 m,
- na ociosie południowym rozwidlenia zachodniego oraz pierwszych 4 m sztolni południowej w kierunku wschodnim są liczne wycieki wody, które wytworzyły nacieki z substancji węglanowej,
- wielkość nacieków i naskorupień na ścianach ociosów wskazuje na długotrwały charakter procesu przesączania się wody z górotworu,
- ocios południowy rozwidlenia stanowi gładka ściana piaskowca poprzecinana pojedynczymi spękaniem,
- ocios północny jest wykształcony nierówno, występują liczne ubytki w skale,
- strop rozwidlenia ma generalnie charakter warstwowy, jednak ze względu że warstwy przełamywały się nierównomiernie, należy uznać że nie stanowi on jednej płaszczyzny, nierówności w stropie dochodzą do 0,3 m,
- naroże rozwidlenia o grubości około 0,3 m, jest częściowo rozgniecione i wymaga pilnej rekonstrukcji i zabezpieczenia.

W trakcie wizji lokalnej wykonano dokumentację fotograficzną zmieszczoną częściowo w projekcie. Stan techniczny rozwidlenia oraz odcinków sztolni północnej i południowej do skrzyżowania z przecinką XI „Skalley” pokazano na Rys. 2.2 do 2.10.



Rys. 2.2. Ocios południowy rozwidleni zach.



Rys. 2.3. Ocios południowy rozwidleni zach.



Rys. 2.4. Rozwidlenie zach. Naroże.



Rys. 2.5. Sztolnia pld. Wzmocnienie stropu obudową murowaną z kamienia łamanego.



Rys. 2.6. Widok Sztolni ptn.za rozwidleniem na wschód.



Rys. 2.6. Ocios południowy rozwidleni zach. Nacieki i naskorupienia.



Rys. 2.7. Sztolnia ptn. Koryto odprowadzające wodę do wylotu.



Rys. 2.8. Sztolnia pld. Koryto odprowadzające wodę do wylotu.



Rys. 2.9. Ocios południowy rozwidleni zach.



Rys. 2.10. Ocios południowy rozwidleni zach.

2.2. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.

Rozwidlenie zachodnie jest zlokalizowana w ciągu sztolni głównej. W miejscu tym sztolnia główna rozdziela się na dwa wyrobiska sztolnię północną i południową. Wyrobiska zostały w latach upoważniających do zaliczenia ich do obiektów historycznych. W dokumentacji brak informacji o historii jego drążenia i użytkowania, jednak ze względu na ważność tego newralgicznego rejonu dla dalszego użytkowania całej sztolni wymaga zabezpieczenia.

W planach zagospodarowania wyrobiska, Zamawiający nie określił jego przeznaczenia i wynikających z tego tytułu wymagań technicznych.

3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”.

3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.

3.1.1. Litologia i stratygrafia

Rozpatrywane wyrobiska znajdują się w rejonie 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 w rejonie nasunięcia Concordii, w rejonie wypiętrzonym i zuskokowanym. Uskoki te, są nachylone w różnych kierunkach, zaś osie fałdów mają najczęściej przebieg zbliżony do południkowego.

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

3.1.3. Warunki hydrologiczne

W rejonie między szybem „Carnall” a nasunięciem Concordia górotwór jest drenowany przez znajdujące się poniżej zroby dawnej kopalni Zabrze. Nadkład nad tym odcinkiem sztolni stanowią głównie piaski o różnym uziarnieniu oraz występujące, najczęściej w spągu profilu, utwory gliniaste, jego grubość na ogół wynosi kilka metrów.

Piaskowcowy kompleks wodonośny warstw siodłowych (od pokładu 501 do 510) posiada znaczną miąższość i zaznacza się zdecydowana przewaga 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.

3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.

Przedmiotowe wyrobisko zlokalizowane jest w rejonie nie objętym bezpośrednimi wpływami eksploatacji górniczej.

Analizowany odcinek nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” zlokalizowany jest w rejonie połączenia i przebiegających w niewielkiej odległości od siebie nitek Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej co powoduje, że wyrobiska te znajdują 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

Wyroby 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 Zabrzu 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 Zabrzu do II stopnia zagrożenia wodnego.

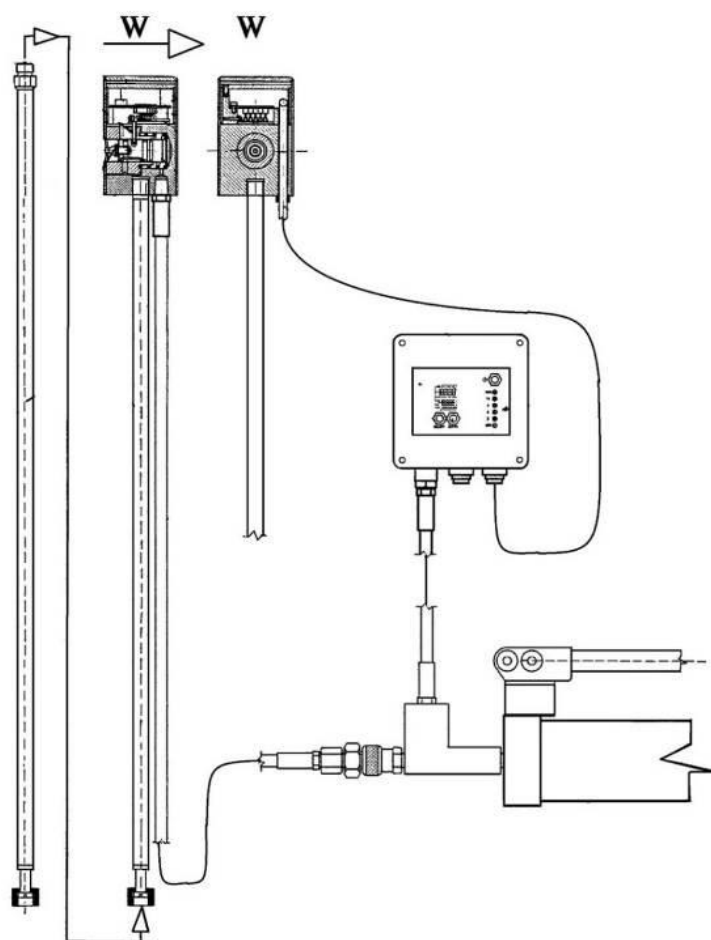
Aktualnie w rejonie prowadzone są roboty związane z udrażnianiem sztolni od strony szybu „Zabrze II-Carnall”. Przedmiotowe prace prowadzone są na zasadach ustalonych w Poleceniu Kierownika Ruchu Zakładu ZKWK „Guido” z dn. 07.01.2013r. Warunki hydrogeologiczne analizowane będą na bieżąco przez kopalniany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

– Skłonność do samozapalenia

Węgłe 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.

Dla potrzeb wykonania projektu zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” właściwości i strukturę górotworu określono na podstawie otworu 1/IB wykonanym w Rozwidleniu zachodnim oraz otworu 1/IIc wykonanym w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni.



Rys. 3.2. Schemat hydraulicznego penetrometru otworowego PHI-09.

Badania wytrzymałości na ściskanie warstw masywu skalnego w otworze stropowym 1/IB zlokalizowanym w Rozwidleniu Zachodnim przeprowadzono w dniu 23.11.2015 r. a wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabelach 3.1 i 3.2 oraz na rysunku 3.3.

Tabela 3.1. Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym 1/IB.

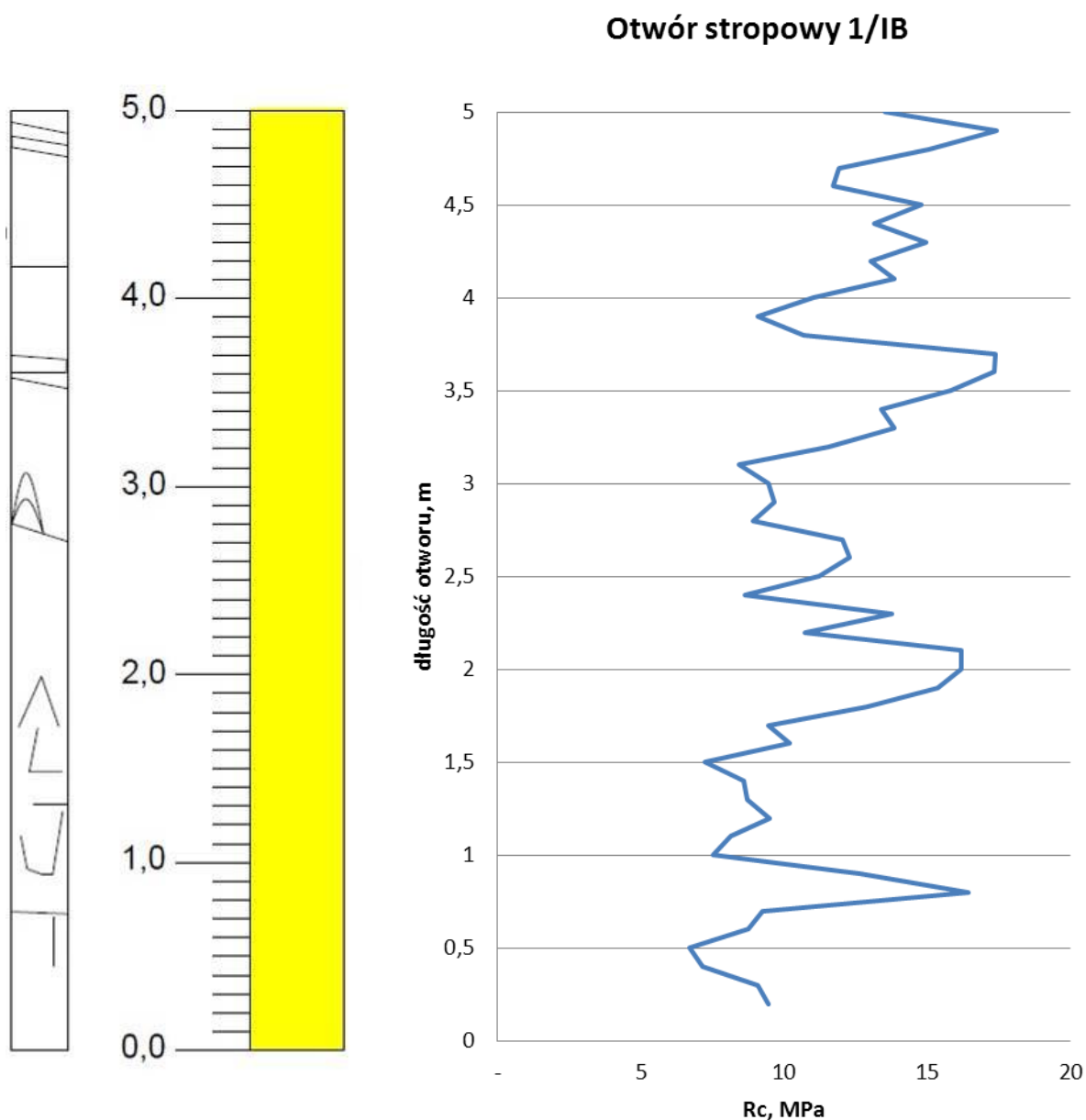
głębokość otworu h [m]	ciśnienie penetracji p_m [bar]	wytrzymałość na ściskanie R_c [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie R_r [MPa]
0,2	61	9,44	0,60
0,3	58,6	9,07	0,58
0,4	46,1	7,14	0,46
0,5	43,2	6,69	0,43

0,6	56,4	8,73	0,56
0,7	59,6	9,23	0,59
0,8	106	16,41	1,05
0,9	81,8	12,66	0,81
1	48,6	7,52	0,48
1,1	52,4	8,11	0,52
1,2	61,2	9,47	0,61
1,3	56,2	8,70	0,56
1,4	55,4	8,58	0,55
1,5	46,7	7,23	0,46
1,6	65,8	10,19	0,65
1,7	61	9,44	0,60
1,8	83,2	12,88	0,82
1,9	99,2	15,36	0,98
2	104,4	16,16	1,03
2,1	104,4	16,16	1,03
2,2	69,2	10,71	0,69
2,3	89	13,78	0,88
2,4	55,8	8,64	0,55
2,5	72,4	11,21	0,72
2,6	79,4	12,29	0,79
2,7	77,8	12,04	0,77
2,8	57,6	8,92	0,57
2,9	62,4	9,66	0,62
3	61	9,44	0,60
3,1	54,4	8,42	0,54
3,2	74,6	11,55	0,74
3,3	89,4	13,84	0,89
3,4	86,6	13,41	0,86
3,5	102,2	15,82	1,01
3,6	112	17,34	1,11

3,7	112,2	17,37	1,11
3,8	69	10,68	0,68
3,9	58,6	9,07	0,58
4	71	10,99	0,70
4,1	89,4	13,84	0,89
4,2	84	13,00	0,83
4,3	96,6	14,95	0,96
4,4	84,8	13,13	0,84
4,5	95,6	14,80	0,95
4,6	75,6	11,70	0,75
4,7	77	11,92	0,76
4,8	97,2	15,05	0,96
4,9	112,4	17,40	1,11
5	87,2	13,50	0,86

Tabela 3.2. Statystyczne zestawienie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie warstw skalnych dla otworu stropowego I/IB na podstawie badań penetrometrycznych.

Rodzaj skały	Głębokość otworu	R _c		R _t	
	h, m	R _{cśred.} , MPa	odch. stand. s, MPa	R _{tśred.} , MPa	odch. stand. s, MPa
Piaskowiec	0-1	9,65	3,08	0,62	0,2
Piaskowiec	1-2	10,61	3,11	0,68	0,2
Piaskowiec	2-3	11,28	2,37	0,72	0,15
Piaskowiec	3-4	12,85	3,24	0,82	0,21
Piaskowiec	4-5	13,93	1,69	0,89	0,11



Rys. 3.3. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego 1/IB.

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 3.3 i 3.4 i rysunku 3.4.

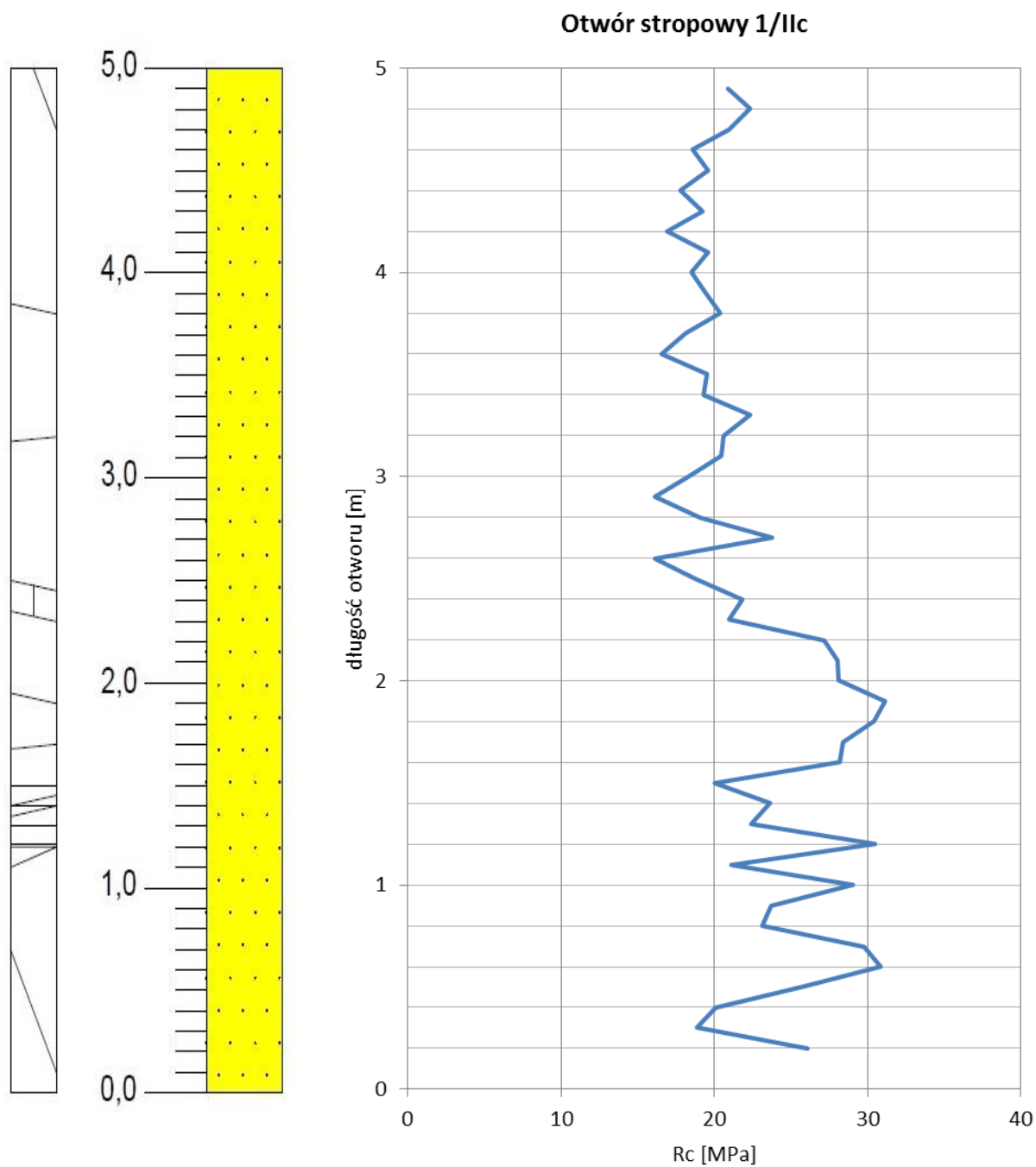
Tabela 3.3. Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym 1/IIc.

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 3.4. 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

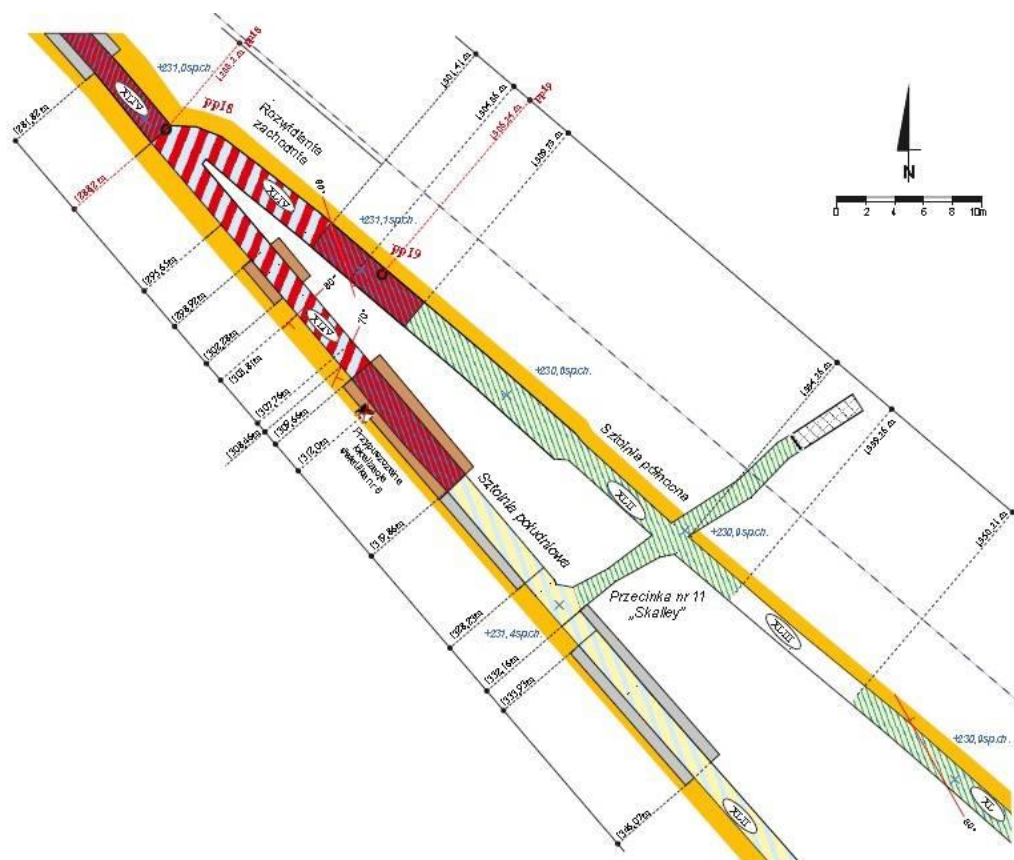


Rys. 3.4. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego 1/IIc

4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” Z UWZGLĘDNIENIEM ICH AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA.

4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.

W rejonie kompleksu wyrobisk 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, których uogólnione wyniki przedstawiono na rys. 4.1.



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

Według wyników badań zrealizowanych w ramach zadania 1 rejon rozwidlenia zachodniego zaliczony został do:

- kategorii bardzo prawdopodobnej utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko: w sztolni północnej 1288 – 1310 m, w sztolni południowej: 1288 – 1320 m,
- kategorii prawdopodobnej w stopniu średnim utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko: w sztolni północnej 1310 – 1333 m, w sztolni południowej: 1320 – 1330 m.

4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”

Dla potrzeb wykonania projektu zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”, strukturę górotworu określono na podstawie otworu 1/IIC wykonanego w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni oraz otworu 1/IB wykonanego w Rozwidleniu zachodnim.

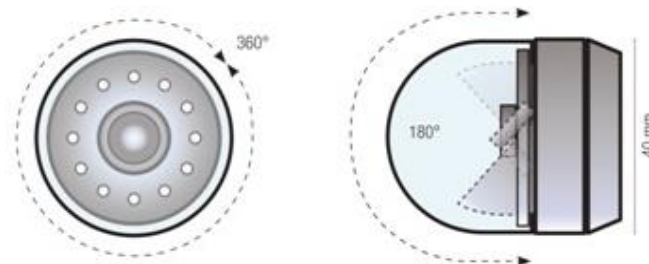
W analizowanym rejonie przeprowadzono ocenę szczelinowości masywu skalnego metodą endoskopową. Metoda ta polega na oględzinach (rejestracji) obrazu ścianek otworu badawczego wykonanego w górotworze otaczającym wyrobisko i jego analizie pod kątem identyfikacji i charakterystyki występujących szczelin. Do wykonania badań szczelinowości masywu posłużono się system inspekcyjnym VIS 350 z obrotowo-uchyłną głowicą o średnicy 40 mm w zakresie $360^{\circ}/180^{\circ}$ (rys. 4.2.1 i 4.2.2). Zastosowany system inspekcyjny jest umieszczony w zwartej obudowie i składa się z:

- monitora LCD TFT 16:9 z 2. m kablem przyłączeniowym,
- głowicy kamery o średnicy 40 mm V2, obrotowo-uchyłnej w zakresie $360^{\circ}/180^{\circ}$,
- drążka giętkiego GFK o długości 30 m i średnicy 6,5 mm,
- 2 akumulatorów zasilających o całkowitym czasie pracy do ok. 4 godzin.

Kamera inspekcyjna daje możliwość nagrywania obrazu o rozdzielczości 640 x 480 (VGA) / max. 30 fps w formacie ASF (MPEG4) oraz robienia zdjęć. Obrotowo - uchyłną głowicę kamery o kącie patrzenia 120° i obiektywie $f = 2,3$ mm, $F = 2,5$ wyposażono w 12 białych diod LED. Głowicę wykonano w stopniu ochrony IP67.



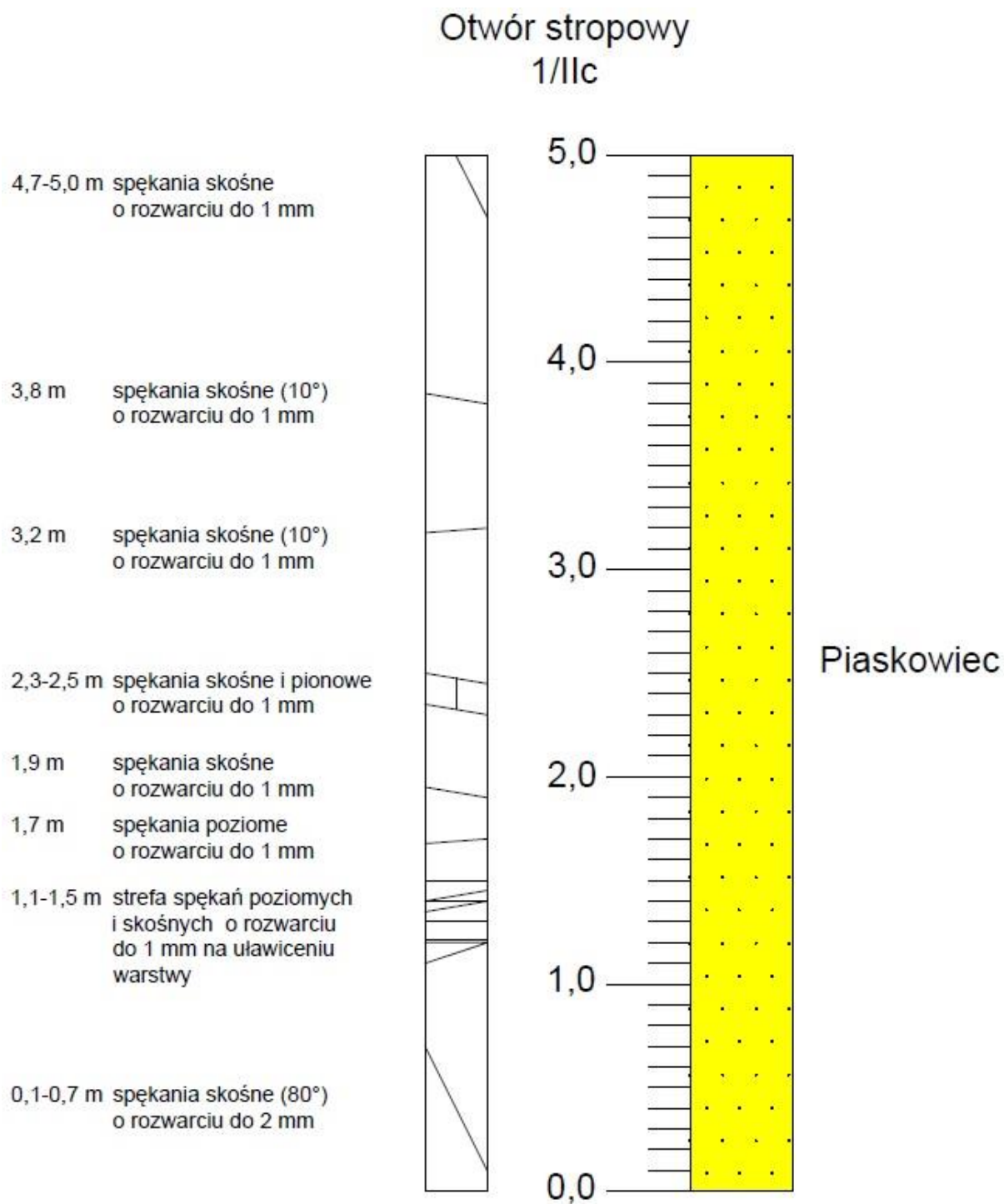
Rys. 4.2.1. System inspekcyjny VIS 350.



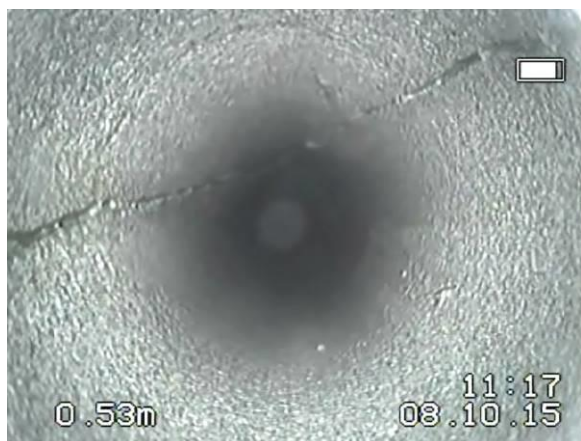
Rys. 4.2.2 Schemat obrotowo-uchylnej głowicy kamery inspekcyjnej VIS 350.

Badania szczelinowatości masywu metodą endoskopową przeprowadzono 08.10.2015 r. w otworze 1/IIc wykonanym w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni. Otwór stropowy 1/IIc posiadał długości 5 m i średnice 95 mm. Profil litologiczny wraz z strefami spękań dla otworu 1/IIc przedstawiono na rys. 4.2.3.

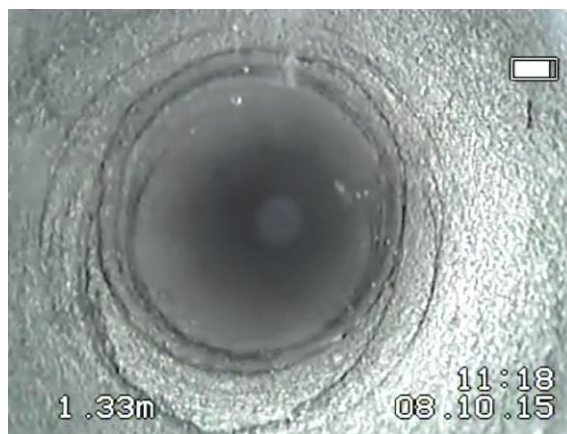
Profil litologiczny otworu stropowego 1/IIc stanowi warstwa szarego piaskowca średnioziarnistego. W otworze na odcinku głębokości od 1,1 m do 1,9 m występuje strefa spękań poziomych i skośnych o rozwarciu szczelin do 1 mm. Na pozostałej długości otworu obserwuje się sporadyczne pojedyncze spękania poziome i skośne. Na rysunkach 4.2.4–4.2.9 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 1/IIc wykonanego w rejonie skrzyżowaniu Sztolni północnej z Przecinką „Skalley”.



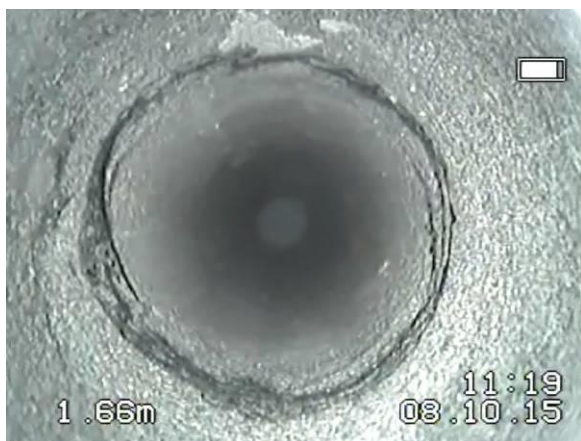
Rys. 4.2.3. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 1/IIc wykonanego w rejonie skrzyżowaniu Sztolni północnej z Przecinką „Skalley”.



Rys. 4.2.4. Spękania skośne na głębokości otworu 0,1-0,7 m, o rozwarcu szczelin do 1mm.



Rys. 4.2.5. Strefa spękań poziomych i skośnych na głębokości otworu 1,3 m, o rozwarcu do 1mm.



Rys. 4.2.6. Strefa spękań poziomych i skośnych na głębokości otworu 1,7 m, o rozwarcu do 1mm.



Rys. 4.2.7. Spękania skośne na głębokości otworu 2,0 m, o rozwarcu do 1mm..

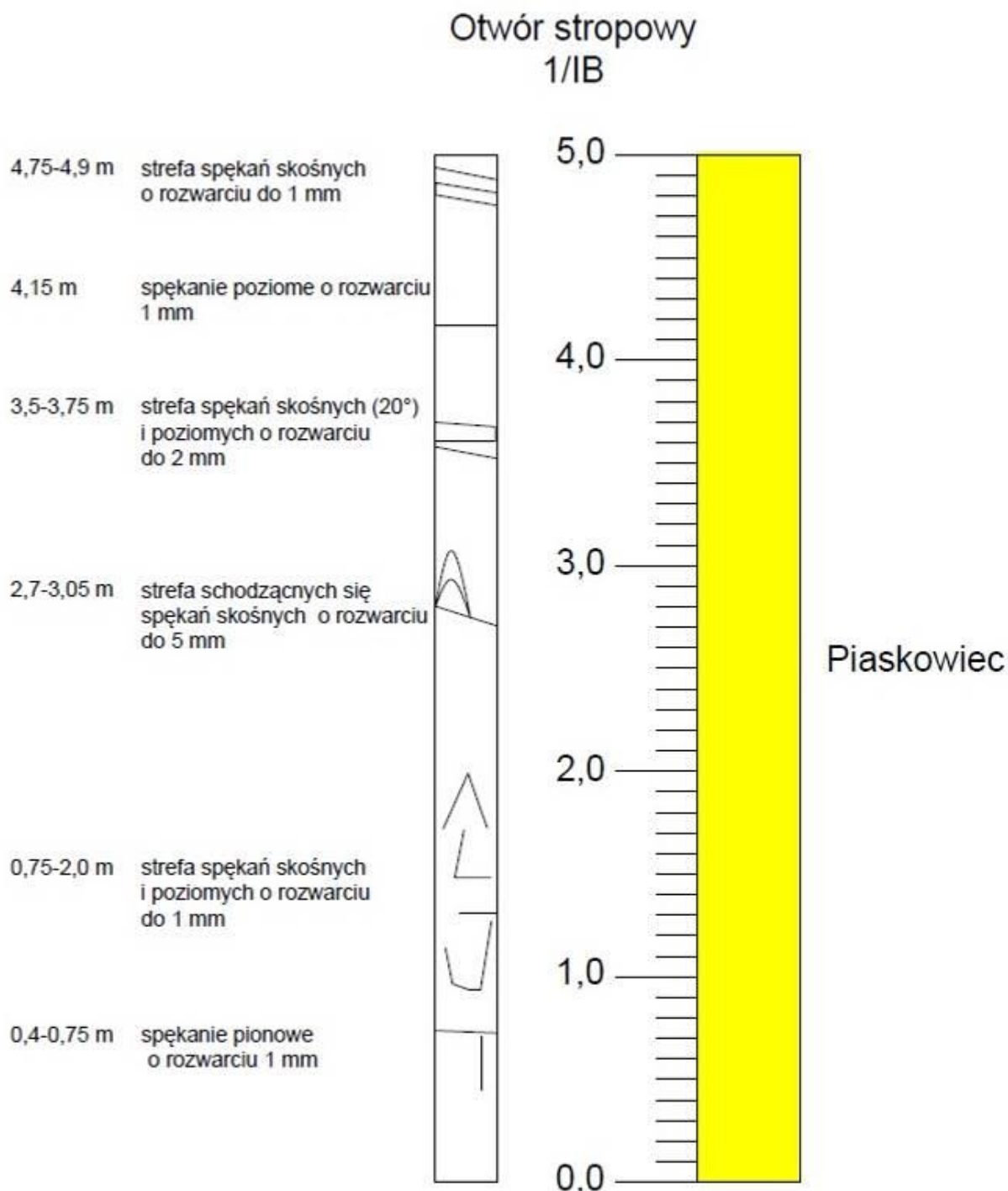


Rys. 4.2.8. Spękania skośnych na głębokości otworu 2,5 m, o rozwarcu do 1mm.



Rys. 4.2.9. Spękania skośne (20°) na głębokości otworu 3,8 m, o rozwarcu szczelin do 1 mm.

Badania szczelinowatości masywu metodą endoskopową przeprowadzono 23.11.2015 r. w otworze 1/IB wykonanym w rejonie Rozwidlenia zachodniego. Otwór stropowy 1/IB posiadał długość 5 m i średnicę 95 mm. Profil litologiczny wraz z strefami spękań dla otworu 1/IB przedstawiono na rysunku 4.2.10.



Rys. 4.2.10. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego.

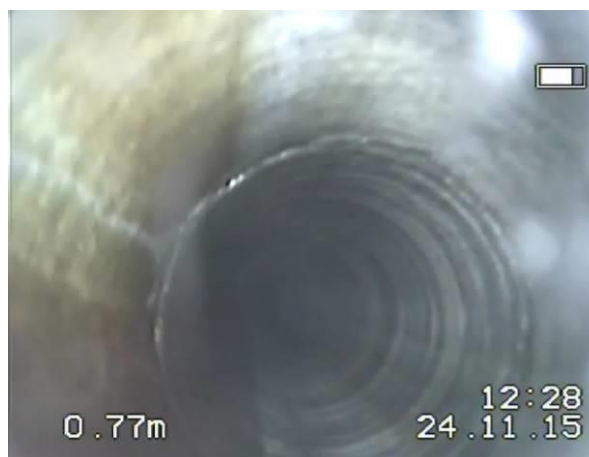
Profil litologiczny otworu 1/IB stanowią warstwy piaskowca drobnoziarnistego szarego i ciemnoszarego, na wielu odcinkach występują laminy substancji ilasto-węglastej.

W otworze na głębokości 0,4-0,75 m stwierdzono pionowe spękanie o rozwarciu 1 mm. Na odcinku 0,75-2,0 m występują pojedyncze spękania skośne i poziome o rozwarciu do 1 mm. Kolejne spękania występują na głębokości 2,7-3,05 m i są to spękania skośne oraz o niewielkim odchyleniu od poziomu, których rozwarcie nie przekracza 1 mm. Na głębokości otworu 3,5-3,75 stwierdzono występowanie spękań skośnych (20°) o rozwarciu do 2 mm, przy czym na głębokości 3,6 m spękanie jest poszerzone w jednym miejscu do 5 mm. Pojedyncze spękanie poziome wystąpiło na głębokości 4,15 m, a następne na głębokości 4,75-4,9 m, spękania te miały rozwarcie do 1 mm i występowały w miejscu gdzie piaskowiec ma smugową teksturę.

Na rysunkach 4.2.11.–4.2.18 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego.



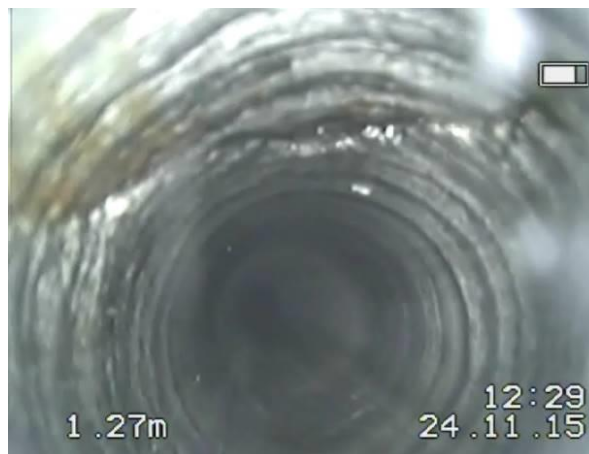
Rys.4.2.11. Spękanie poziome o rozwarciu 1 mm występujące na głębokości 0,4-0,75 m.



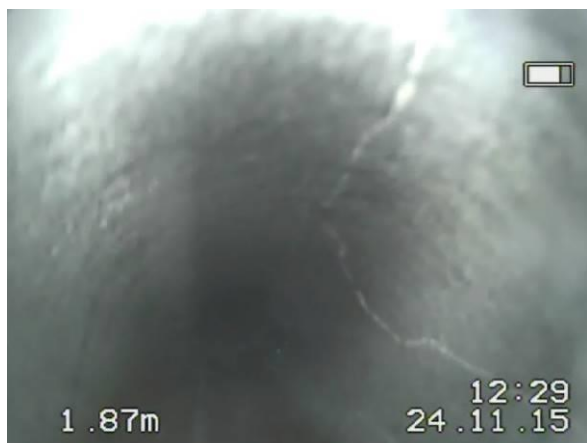
Rys.4.2.12. Spękanie poziome o rozwarciu 1 mm występujące w strefie falistej laminacji piaskowca.



Rys.4.2.13. Spękania skośne (80°) o rozwarciu 1 mm.



Rys.4.2.14. Spękanie skośne o rozwarciu 2 mm, nie obejmujące całego obwodu otworu.



Rys.4.2.15. Schodzące się spękania skośne na głębokości otworu 1,7-2,0 m o rozwarciu 1 mm



Rys.4.2.16. Skośne spękanie o rozwarciu 1 mm.



Rys.4.2.17. Spękania skośne o rozwarciu do 1 mm.



Rys.4.2.18. Spękanie poziome na głębokości otworu 4,15 m o rozwarciu 1 mm.

4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego

Dla potrzeb wykonania projektu zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” na analizowanym odcinku właściwości i strukturę górotworu określono na podstawie otworów badawczych i pobranych rdzeni.

Na podstawie rdzenia otworu stropowego 1/Ic wykonanego w skrzyżowaniu Sztolni południowej z Przecinką „Skalley” określono jakość masywu (Tabela 4.1).

Tabela 4.1. Otwór stropowy 1/Ic

Odcinek [m]	RQD [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	14	słaba	odc. 0,0-5,0 m – piaskowiec szary i popielaty, zwięzły,
1-2	43	dobra	

2-3	80	bardzo dobra	na odcinku 4,0-4,25 silnie sfragmentowany, strefa przepływu wody.
3-4	22	bardzo dobra	
4-5	35	średnia	
RQD _{śred.} = 39 % - jakość słaba			

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego określono jakość masywu (Tabela 4.2).



Rys. 4.3.1. Rdzeń otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego

Tabela 4.2. Otwór stropowy 1/IB

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	79	dobra	odc. 0,0 - 1,35 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary odc. 1,35 - 1,6 m - piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnoszary odc. 1,6 - 5,0 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary
1-2	83	dobra	
2-3	70	średnia	
3-4	67	średnia	
4-5	100	bardzo dobra	
RQD _{śred.} = 80 % - jakość masywu dobra			

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 1/IIc wykonanego w skrzyżowaniu Sztolni Północnej z Przecinką „Skalley” określono jakość masywu (Tabela 4.3).



Rys. 4.3.2. Rdzeń otworu stropowego 1/IIc wykonanego w skrzyżowaniu Sztolni północnej z przecinką XI „Skalley”.

Tabela 4.3. Otwór stropowy 1/IIc

Odcinek [m]	RQD [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	50	średnia	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 otworu ociosowego 14a wykonanego w Sztolni południowej określono jakość masywu (Tabela 4.4).



Rys. 4.3.3. Rdzeń otworu ociosowego 14a wykonanego w Sztolni południowej.

Tabela 4.4. Otwór stropowy 14a

Odcinek [m]	RQD [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	41	słaba	odc. 0,0-0,25 m – piaskowiec średnioziarnisty szarozółty, słabo zwięzły, odc. 0,25-4,0 m – piaskowiec średnioziarnisty szary, zwięzły i średnio zwięzły,
1-2	76	dobra	
2-3	31	bardzo dobra	
3-4	67	bardzo dobra	
RQD _{śred.} = 54 % - jakość masywu średnia			

4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.

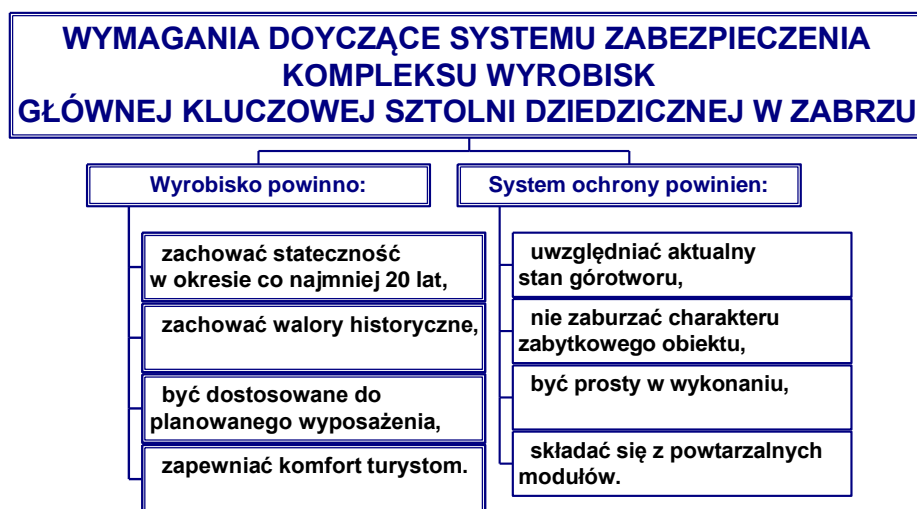
Badania stateczności górotworu wykazały, że:

- według badań geofizycznych rejon otoczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu średnim i bardzo prawdopodobnej strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko, ponadto górotwór znajduje się częściowo w strefie zawodnienia,
- według badań introskopowych w stropie do wysokości ok. 3,75 m występują spękania skośne i poziome o rozwarciu szczelin od 1 mm do 5mm,
- na podstawie analizy rdzenia uzyskanego z otworów stropowych i wskaźnika RQD, masyw kwalifikuje się pod względem jego jakości jako masyw słaby i dobry.

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY” W ASPEKCIE ICH DALSZEGO WYKORZYSTANIA.

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

W opracowaniu systemu docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” kierowano się wymaganiami przedstawionymi na rys. 5.1.1.



Rys. 5.1.1. Wymagania stawiane docelowemu systemowi zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”

Dla usprawnienia procesu inwestycyjnego do zabezpieczenia wyrobiska proponuje się stosować powtarzalne moduły, które przedstawiono na rys. 5.1.2.



Rys. 5.1.2. Typowe moduły możliwe do zastosowania do docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”

5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.

W rozwidleniu zachodnim, w sztolni północnej 1288 – 1310 m oraz w sztolni południowej: 1288 – 1330 m konieczne będzie zabezpieczenie wyrobiska w postaci obudowy podporowej. W samym rozwidleniu projektuje się zabezpieczenie wyrobiska poprzez wykonanie obudowy stalowo murowej z kształtowników HEB i murów ociosowych z kamienia naturalnego lub cegły oraz skotwienie stropu rozwidlenia jako obudowy wstępnej, natomiast dla odcinków wyrobisk pomiędzy rozwidleniem a Przecinką XI „Skalley” rozważane jest pozostawienie wyrobiska bez obudowy. Dopuszcza się również możliwość zastosowania kotwienia górotworu oraz iniekcji wzmacniająco – uszczelniającej.

Na odcinkach wyrobiska wykonanych w obudowie kamiennej zaleca się jej oczyszczenie oraz kontrolę sposobu powiązania obudowy z górotworem. W przypadku stwierdzenia pustek za obudową należy przeprowadzić iniekcję uszczelniającą. Zaleca się również oczyszczenie muru koryta i w miarę potrzeby jego uzupełnienie muru lub naprawę.

W rejonie rozwidlenia zachodniego GKSD oraz na odcinku bez obudowy podporowej zaleca się zabudowanie systemu monitoringu górotworu w postaci rozwarstwieniomierzy, ekstensometrów, kotwi oprzyrządowanych lub innych urządzeń pozwalających na bieżącą kontrolę zachowania się górotworu.

5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.

5.3.1. 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 40m,
- 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:

$$R_c = 17,0 \text{ MPa}$$

$$E = 3,5 \text{ GPa}$$

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

$$r = 1,0$$

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 wg zasad podanych w [4].

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że obciążenie obudowy przedmiotowego połączenia wyrobisk dla poszczególnych jego odcinków wynoszą:

- odcinek nitki południowej – $q_c = 41 \text{ kPa}$,
- odcinek nitki północnej – $q_c = 50 \text{ kPa}$,
- rozwidlenie zachodnie – $q_c = 88 \text{ kPa}$,

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

5.3.2. Obliczenia statyczne obudowy

5.3.2.1 Obudowa kotwowa i kotwowo-siatkowa.

Na odcinkach nitek północnej i południowej GKSD zastosowana będzie samodzielna obudowa kotwowa lub kotwowo-siatkowa natomiast. Górotwór w stropie rozwidlenia zachodniego należy wzmocnić za pomocą kotwienia przed wykonaniem obudowy ostatecznej.

Obciążenia dla wyrobisk przyjęto zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie 5.3.1 niniejszego opracowania.

Dla nitek północnej i południowej GKSD przyjęto nośność kotew nie mniejszą niż 60kN. Długość kotew nie mniejszą niż 2,1m.

Obliczenia:

- ilość kotew w rzędzie – 2szt.,
- odstęp pomiędzy rzędami – 1,0m,
- odległość kotew od ociosu – 0,35m,
- odchylenie kotew stropowych od pionu – 25-30°.

Dla rozwidlenia zachodniego przyjęto nośność kotew nie mniejszą niż 120kN. Długość kotew nie mniejszą niż 5,0m.

Obliczenia:

- ilość kotew w rzędzie – 2 i 3szt.,
- odstęp pomiędzy rzędami – 1,0m,
- odległość kotew od ociosu – 0,5m,

- odchylenie kotew skrajnych stropowych od pionu – do 15° .

Schemat siatki kotwienia dla analizowanych wyrobisk przedstawiono w załącznikach niniejszej pracy.

Strop proponuje się zabezpieczyć siatką okładzinową (np. typu PGG lub SGG).

Zaleca się zastosowanie kotew kompozytowych. Z uwagi na zeszcelinowanie zaleca się zastosowanie kotew iniekcyjnych i wklejanie ich w połączeniu z iniekcją górotworu.

6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”.

6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni

6.1.1. Obudowa kamienna i stalowo kamienna

- 1) Do murowania używać cegieł kl. 25 łączonych za pomocą zaprawy M20.
- 2) Cegły nie mogą być zabrudzone, zanieczyszczone mułem zalegającym w sztolni
- 3) na bieżąco należy wypełniać pustki pomiędzy wznoszonym murem a ociosem skalnym.
- 4) Dopuszcza się użycie do murowania cegieł z rozebranych, bądź wyburzonych fragmentów istniejącej obudowy murowej pod warunkiem przebrania ich pod względem istniejących spękań lub wykruszeń. Cegły uszkodzone nie zaleca się używać do prac murarskich.
- 5) Przy murowaniu sklepień bądź łuków nadproży cegły należy w murze układać rąbem bocznym.
- 6) Kontrolę prowadzenia prac murarskich należy prowadzić na bieżąco. Należy zwracać szczególną uwagę na wypełnienie pustek pomiędzy murem a ociosem skalnym.
- 7) W przypadku użycia do konstrukcji obudowy elementów stalowych (profile HE100B) należy je zabezpieczyć antykorozyjnie.
- 8) Stalowe elementy obudowy (profile HE100B) należy wykonać ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż $R_e=275\text{MPa}$ (np. S275).

6.1.2. Obudowa kotwiowa

6.1.2.1 Technologia kotwienia

- 1) Do kotwienia stosować kotwie i akcesoria wyłącznie oznaczone w projekcie z cechami dopuszczenia dbając o ich jakość w fazie transportu, składowania i zakładania. Materiały podejrzone, niedopuszczone lub minimalnie uszkodzone odrzucić.
- 2) Ładunki klejowe żywiczne stosować wyłącznie w ich terminie ważności po przekroczeniu terminu odrzucić.
- 3) Zawsze wiercić otwór dopuszczonymi urządzeniami o zaprojektowanej średnicy, długości i kierunku. Po wywierceniu otworu należy przepłukać wodą i usunąć z niego zwierzcinę.
- 4) Do otworu kotwiowego wkładać zawsze taką samą ilość ładunków klejowych, aby powiązać pręt kotwiowy ze ściankami otworu na całej długości. Ładunki dobić do dna otworu, a mieszanie żywicy prowadzić jeszcze po dojściu kotwi do dna otworu przez około 4 do 8 sek.
- 5) Wszelkie prace wiercenia otworów i zakładania kotwi muszą być wykonywane przy zabezpieczonym stropie wyrobiska.

6.1.2.2 Wiercenie otworów kotwiowych

Otwory kotwiowe należy wiercić ściśle wg schematu kotwienia zawartego w projekcie w pkt. 5.3.2, odpowiednio dobranymi raczkami lub koronkami, których wielkość jest uzależniona od średnicy żerdzi kotwiowej.

Wiercenie otworów kotwiowych oraz zabudowa kotwi odbywać się może jedynie za pomocą maszyn oraz urządzeń, które uzyskały dopuszczenie do stosowania w kopalniach.

6.1.2.3 Zabudowa żerdzi kotwiowych

Po odwierceniu otworu kotwiowego i dokładnym jego wyczyszczeniu ze zwierzcin należy wprowadzić do niego ładunki klejowe w ilości, która zapewniałaby połączenie klejem ze ścianką otworu.

Następnie wprowadza się żerdź kotwioną do otworu wprowadzając ją w ruch posuwisto – obrotowy za pomocą wiertarki lub kotwiarki celem dokładnego wymieszania z jednoczesnym dociśnięciem żerdzi w kierunku dna otworu.

6.1.2.4 Montaż elementów obudowy kotwionej

Po zabudowie kotwi i stwardnieniu kleju tj. po około 3 minutach na wystające z otworu końce żerdzi kotwionych założyć siatkę okładzinową a następnie podkładkę i nakrętkę. Nakrętkę dokręcić momentem określonym w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej kotwy.

6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowane dla przedstawionej koncepcji technologii wykonania docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” przedstawiono w załączniku.

7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY NITKI PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ SZTOLNI NA ODCINKU OD ROZWIDLENIA ZACHODNIEGO DO PRZECINKI XI „SKALLEY”.

7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.

Obudowę murową nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” należy poddawać okresowej kontroli stanu technicznego. Kontrole te powinny być prowadzone przez wyznaczonych pracowników pionu technicznego Muzeum Górnictwa Węglowego (ZKWK „GUIDO”).

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

7.1.1. Monitoring jakości wykonania zabezpieczenia wyrobiska

W trakcie prowadzenia robót zabezpieczających analizowane wyrobiska zaleca się prowadzić:

- wizualną i słuchową ocenę jakości muru w konstrukcji obudowy po jej oczyszczeniu,
- wizualną kontrolę jakości wykonania naprawy muru poprzez wymianę uszkodzonych cegieł,
- wizualną ocenę jakości wypełnienia spoin zaprawą cementową,
- kontrolę jakości wykonania obudowy kotwionej,
- kontrolę jakości powiązania obudowy z górotworem metodą wizualną.

8.1.2. Monitoring prowadzony w trakcie użytkowania wyrobiska

W trakcie użytkowania wyrobiska zaleca się prowadzić:

- wizualną ocenę jakości obudowy wyrobiska,
- wizualną kontrolę zachowania się obudowy ze szczególnym zwróceniem uwagi na jej uszkodzenia: deformacje, ubytki, przerwanie ciągłości, zanieczyszczenie itp.,
- kontrolę zachowania się skał stropowych należy prowadzić poprzez obserwacje rozwarstwienia stropu z wykorzystaniem rozwarstwieniomierzy dwupoziomowych na poziomach 4,0 i 8,0 m w otworach pionowych zlokalizowanych w rozwidleniu zachodnim oraz w rejonie połączenia sztolni z przecinką XI „Skalley” (Projekt IC).

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 nitkach północnej i południowej sztolni na odcinkach od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” zaleca się dokumentować i na bieżąco analizować. Na etapie wykonywania systemu zabezpieczenia 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 obudowy nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.

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;
- kontrola zachowania się górotworu na podstawie rozwarstwieniomierzy zlokalizowanych w miejscach określonych w pkt. 7.1.2, zawierała porównanie z określonymi następującymi dopuszczalnymi wartościami rozwarstwień stropu:
 - dla poziomu 4,0 m – 40 mm,
 - dla poziomu 8,0 m – 60 mm.

8. UWAGI KOŃCOWE

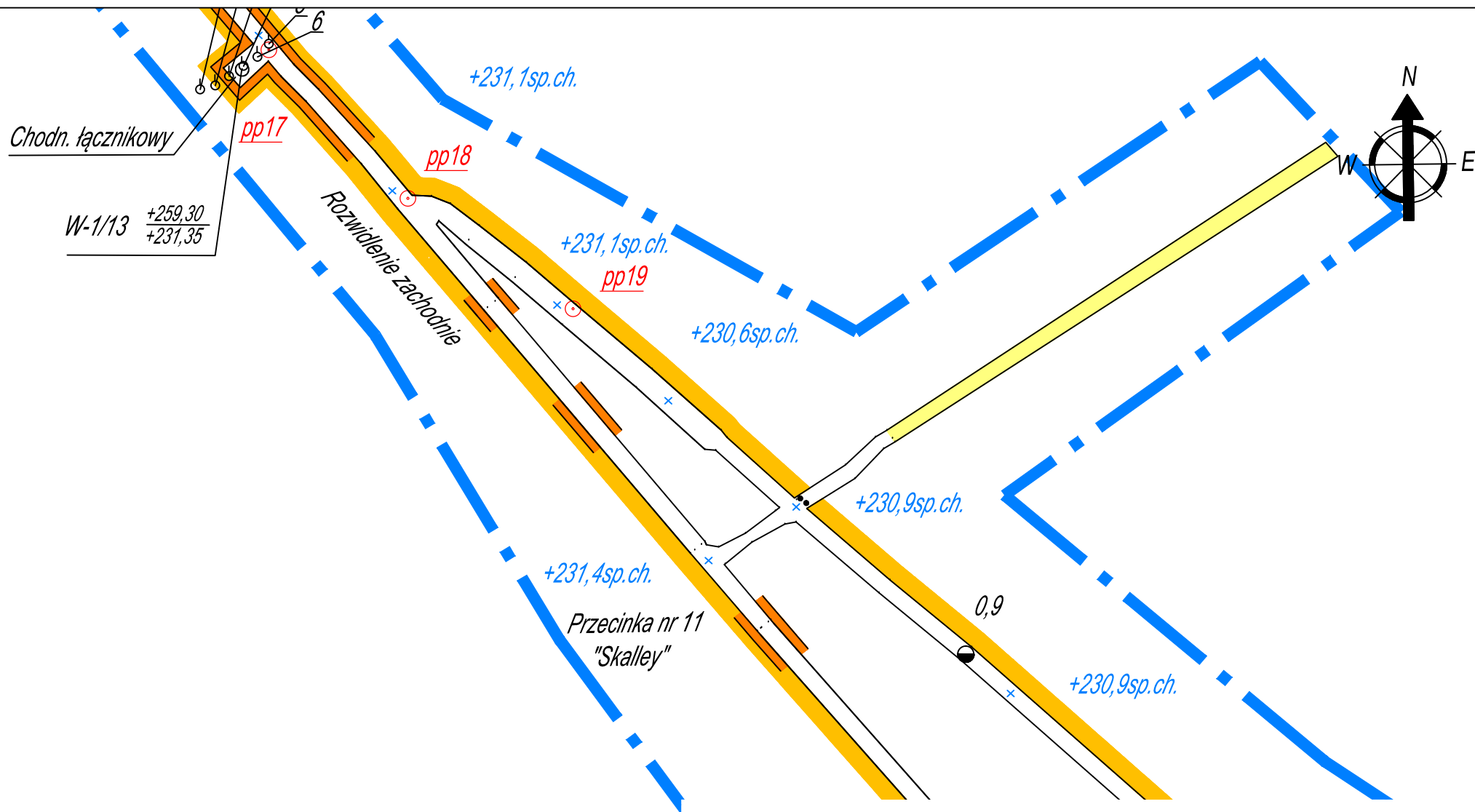
Projektowanie górnicze w stosunku do projektowania w innych dziedzinach techniki wiąże się z większą niepewnością informacji stanowiących podstawowe dane wejściowe do projektowania. Dlatego też każda dokumentacja techniczna w trakcie realizacji przedmiotu projektowanego powinna być na bieżąco analizowana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

W odniesieniu do przedmiotowej dokumentacji sformułowano następujące uwagi szczegółowe:

- 1) Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt techniczny systemu zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”.
- 2) Docelowy sposób zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” 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 – górniczymi, stanu technicznego wyrobisk oraz określonym przeznaczeniem wyrobiska jego docelowe zabezpieczenie zaprojektowano w postaci utrzymania istniejącej obudowy murowej, która na dłuższy okres zapewni stateczność wyrobiska i jednocześnie zachowa dotychczasowy, historyczny wygląd. Na odcinkach wykonanych bez obudowy uwzględnia się możliwość zastosowania obudowy kotwionej lub kotwiowo – siatkowej.
- 6) Obszar objęty projektowaną działalnością inwestycyjną zlokalizowany jest poza zasięgiem wpływów głównych eksploatacji górniczej. Ze względu na lokalizację sztolni w rejonie stropu karbonu oraz długi okres jej istnienia bez prowadzenia działań utrzymaniowych, górotwór w analizowanym rejonie jest spękany, co potwierdziły przeprowadzone badania.
- 7) Projekt zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley” został wykonany w oparciu o aktualny stan rozpoznania górotworu w analizowanym rejonie na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej oraz wyników dodatkowo wykonanych badań. Wyniki przeprowadzonych

badan 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.



Legenda

- wyrobiska do udroźnienia
- obudowa odrzwaniami metalowymi
- obudowa z cegły
- obudowa drewniana
- obudowa betonowa
- piaskowiec
- łupek

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego GUIDO

Mapa wyrobisk podziemnych

POZIOM 40 m

Zadanie 2 Część I Projekt B

Układ współrzędnych 2000/6

Układ współrzędnych pomocniczy 1965

Poziom odniesienia "Kronsztadt"

Skala 1:500

Załącznik 1

Karta dokumentacyjna piezometru P-2/2/2010

Obiekt :
Miejscowość:

Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna
Zabrze

Zleceniodawca:

Urząd Miasta Zabrze/Zakład Wierceń,Kotwienia i Usług Górniczych Sp. z o.o.

Wykonawca:

DemaxDrill Sp. z o.o. Komorniki

Kierownik wiercenia:

mgr inż. J. Bierut

Wiercenie nadzorował:

mgr Inż. J.Ligenza, mgr inż. K.Brzezina, mgr inż. H. Lamparski

Szkic lokalizacji

Współrzędne : z=259.68 m npm

Układ : 2000 - x=5574143.9 y=6556581.1
1965 - x=874323.7 y=225430.9

Data wiercenia:

rozpoczęcie 27.02.2010 ; zakończenie 28.02.2010

System wiercenia:

mechaniczny urządzeniem wiertniczym Klemm Bohrtechnik KR 805-2W

Rodzaj i średnica swidra	Średnica rur i głębokość rurowania	Głębokość zwierciadła wody nawierconego i ustabilizowanego	Stratygrafia warstw	Profil litograficzny	Rodzaj skał	Głębokość spągu warstwy, m	Grubość warstwy, m	Głębokość pobrania próbki skały, m	Nr próbki skały	Głębokość pobrania próbki wody, m	Nr próbki wody	Profil techniczny piezometru	Rodzaj filtra i głębokość zafiltrowania, m	Ujęty poziom wodonośny	Uwagi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
świerd trójgryzowy Ø 146 mm	rury PCW Øw 80 mm		CZWAR TO RZĘD		nasyp gliniasty z przerostami humusu, poprzerastany korzeniami		1,50	1,00					nura PCW bez perforacji Øw 80mm od głębokości 6 m do głęb. 5 m przestrzeń pozarurową zacementowano; powyżej od głębokości 0,7m przestrzeń pozarurową wypełniono zasypem		otwór zamknięto korkiem cementowym z głowicą Ø160mm zamkniętą pokrywą z opisem otworu		
					głina pylasta, plastyczna,żółto-beżowa zawiłogocons	1,50	0,50										
					piasek zagliniony, czarny ze śladami żółtego,drobnoziarnisty, wilgotny	2,00	1,00	2,50									
					piasek drobnoziarnisty, suchy	3,00	1,00	3,50									
					piasek drobnoziarnisty jasnopopielaty suchy	4,00	1,00	4,50									
					piasek jasno-popielaty, drobnoziarnisty,suchy w spodzie glina plastyczna żółto-rdzawa (0,05 cm)	5,00	1,00	5,50									
					piasek jasno-popielaty i rdzawo-żółty, suchy zbrylony drobnoziarnisty i średnioziarnisty	6,00	1,00	6,50									
					piasek ciemnożółty lekko zagliniony, średnioziarnisty	7,00	1,00										
					piasek ciemnożółty średnio i gruboziarnisty z otoczekami kwarcu do 1 cm, żallony	8,00	1,00										
					głina silnie piaszczysta barwy sińo-żółtej, pojedyncze ziarna druzgotu skalnego (wapienie)	9,00	1,00										
					głina wapińska barwy żółtawej z drobnym druzgotem wapiennym, w spągowej części glina barwy popielatej	10,00	1,00										
					głina barwy popielatej, zwarta	11,00	1,00										
			KARBON		lupek ilasty,popielaty,miękki,rozslasowujacy się z wtraczeniami węgla kamiennego	12,50	1,50						nura PCW Øw 80 mm perforowana na odcinku od 10-37 m (frezem poprzecznym L= 0,75 mm w odstępach co 0,8mm w 4 pasach na 1/2 obwodu każdy) wykonano obsypkę ze żwiru o granulacji 2-4 mm od głębokości 37 m do głębokości 6 m				
					lupek ilasty rozslasowujacy się, barwy popielatej	13,00	0,50										
					lupek ilasty miękki, rozslasowujacy się, barwy jasnopopielatej, miejscami rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, barwy rdzawo-żółtej	19,00	6,00										
					lupek ilasty miękki, barwy rdzawo-czerwonej, lokalnie z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, barwy wiśniowej	22,00	3,00										
					lupek ilasty miękki, barwy rdzawo-czerwonej, lokalnie z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, barwy wiśniowej	24,50	2,50										
					lupek ilasty miękki, barwy ciemno-popielatej	25,00	0,50										
					lupek ilasty miękki, barwy popielatej, w części strypowej cienka warstwa węgla kamiennego (0,5-2 cm)	26,00	1,00										
					lupek ilasty miękki, barwy popielato-beżowej	30,00	4,00										
					piaskowiec średnio i grboziarnisty, barwy rdzawo-wiśniowej, lokałnie zawiera cienkie wkładki łłowca	35,00	5,00										
					łłowiec miękki, barwy rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego	36,00	1,00										
					piaskowiec średnioziarnisty, barwy rdzawej, z cienkimi wkładkami łupku ilastego	37,50	1,50										
37,50	37,50																

Zakład Wierceń, Kotwienia i Usług Górniczych
"BPW" Spółka z o.o.
GEOLOG GÓRNICZY
mgr inż. Krzysztof Brzezina
upr. nr B 443

PRZEDSIĘBIORSTWO "MORION" SP. Z O.O.

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNA
INNA

z wykonania otworów badawczych i piezometrycznych w rejonie Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Zabrze

PROFIL I KONSTRUKCJA PIEZOMETRU
P-2/2/2010

skala 1:100

Data

Opracował

Zał. nr 2

2010-09

mgr K. Kisiel

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

INWESTOR..... Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze, 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 Wierzbowski
CEL WIERCENIA..... Ocena właściwości górotworu

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



Karta dołowego otworu wiertniczego 1/lc
Data wykonania otworu 6.11.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1334,5 m
Wiercenie..... Skrzyżowanie sztolni południowej GKSD z przecinką Skalley (strop)

Zarządzanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Flora, fauna	Profil		Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbowski	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		5.00 (strop)	5.00	Płaskowiec szary i popielaty, zwęzły i średnio zwęzły, tekstura beztadna, miejscami delikatnie laminowany ukośnie substancje węgliste, występują spekania pionowe, poziome, ukośne i mieszane, z nalotem rdzawym, czarnym, brunatnym, powierzchnia spekań lekko chropowata, na gł. 4,0 - 4,25 m rdzeń silnie zfragmentowany wskazujący na silny przepływ wody	85		Wiercenie Wb - 02, wiercenie czarna, 100 mm, 1		

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY
mgr Piotr Wierzbowski
Wydział Geologiczny II - 1298

Załącznik nr 3b

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 Wierzbowski.....
CEL WIERCENIA..... Ocena właściwości górotworu.....

Szkic sytuacyjny
Skala 1: 200

cinka nr 11
"Skalley"

+230,9sp.c

1/IIc

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

Zarządzanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Flora, fauna	Profil		Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbowski	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
						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 %	

KIEROWNIK
Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Środowiska
Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw. IGSMiE PAN

GEOLOG DOKUMENTUJĄ

Piotr Wierzbowski
mgr Piotr Wierzbowski
uprawnienia geologiczne II - 1291



KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO 1/IB

Załącznik nr 3c

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

INWESTOR..... Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze, 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/IB

Data wykonania otworu 21.10.2015

Głębokość (m) 5,0 m

Skala..... 1 : 50

Metraż..... 1288,0 m

Wiercenie..... Rozwiedlenie zachodnie (strop)

Zarzuwanie 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
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna		Flora, fauna	Stratygraficzny								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					Karbon	5.00 (strop)			96			5 mb RQD = 100 %	
							3.40	Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, średnio zwięzły, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spękania poziome i ukośne, powierzchnia spękań lekko chropowata				4 mb RQD = 67 %	
												3 mb RQD = 70 %	
							0.25	piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnoszary, z laminami substancji ilasto-węglistej, słabo zwięzły, spoiwo ilaste, występują spękania poziome z nalotem szarym, powierzchnia spękań lekko chropowata				2 mb RQD = 83 %	
							1.35	Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, średnio zwięzły, delikatnie laminowany falistcie, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spękania poziome, pionowe i ukośne z nalotem szarym, rdzawym, powierzchnia spękań lekko chropowata				1 mb RQD = 79 %	
							0.00					RQD śr. = 80 %	
<p>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Środowiska Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią POLSKIEJ AKADEMII NAUK</p> <p>Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw. IGSMiB PAN</p>													
<p>GEOLOG DOKUMENTUJĄCY</p> <p>mgr Piotr Wierzbanowski uprawnienia geologiczne II - 1299</p>													






Załącznik nr 3d

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

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

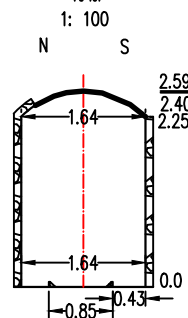


Karta dołowego otworu wiertniczego 14a
Data wykonania otworu 13.10.2015
Głębokość (m) 4,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1326,0 m
Wiercenie..... Sztolnia południowa (strop)

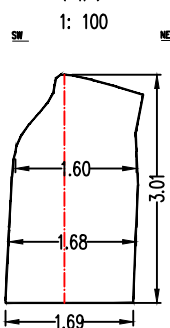
Zarzurowanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Profil		Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbowski	Uzysk rdzenia (%)	Upad warstw	Sposób wiercenia i średnica	PARAMETRY	UWAGI	
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna	Flora, fauna	Stratygraficzny									Litologiczny
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Karbon		4.00 (strop)	3.75	Plaskowiec średnioziarnisty, szary, miejscami różowoszary, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, zwięzły i średnio zwięzły, występują spękania poziome, pionowe, ukośne i mieszane, z nalotem czarnym lub bez nalotu, powierzchnia spękań lekko chropowata	90		Wierthia WD - C2, narzędzie cięciowe HQ # 78 mm średnica otwora # 49 mm	4 mb RQD = 67 %	
												3 mb RQD = 31 %	
												2 mb RQD = 76 %	
												1 mb RQD = 41 %	
												RQD śr. = 54 %	
<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 Wierzbowski uprawnienia geologiczne II - 1299</div></div>													



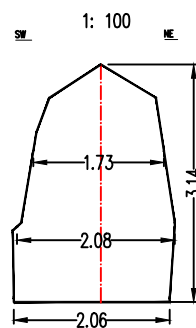
Przekrój 109
Sztolnia dziedziczna – Nitka południowa
Ps 101



PRZĘKRÓJ 45
(na pp18)



PRZĘKRÓJ 46
(na pp18)



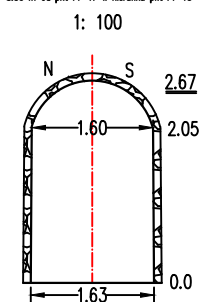
- Obudowa projektowana
- Obudowa kamienna
- Obudowa stalowa
- Piaskowiec
- Łupek
- Węgiel

rozwidlenie zachodnie

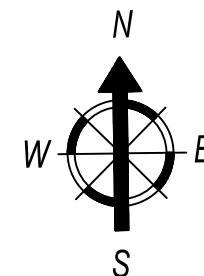
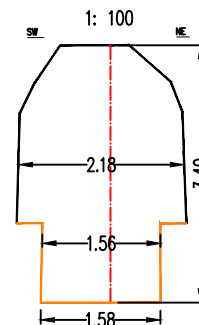
przecinka nr 11
"Skalley"

Przekrój 107

Rejon rozwidlenia zachodniego
8.50 m od pkt PP 17 w kierunku pkt PP 18



PRZĘKRÓJ 48
(22 m na wchód ze przecinki nr 11)



Zlecenie nt.:

Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B

Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI Skalley

Zleconodawca:

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

Tytuł rysunku:

Plan sytuacyjny i przekroje przez wyrobisko

Wykonawca:

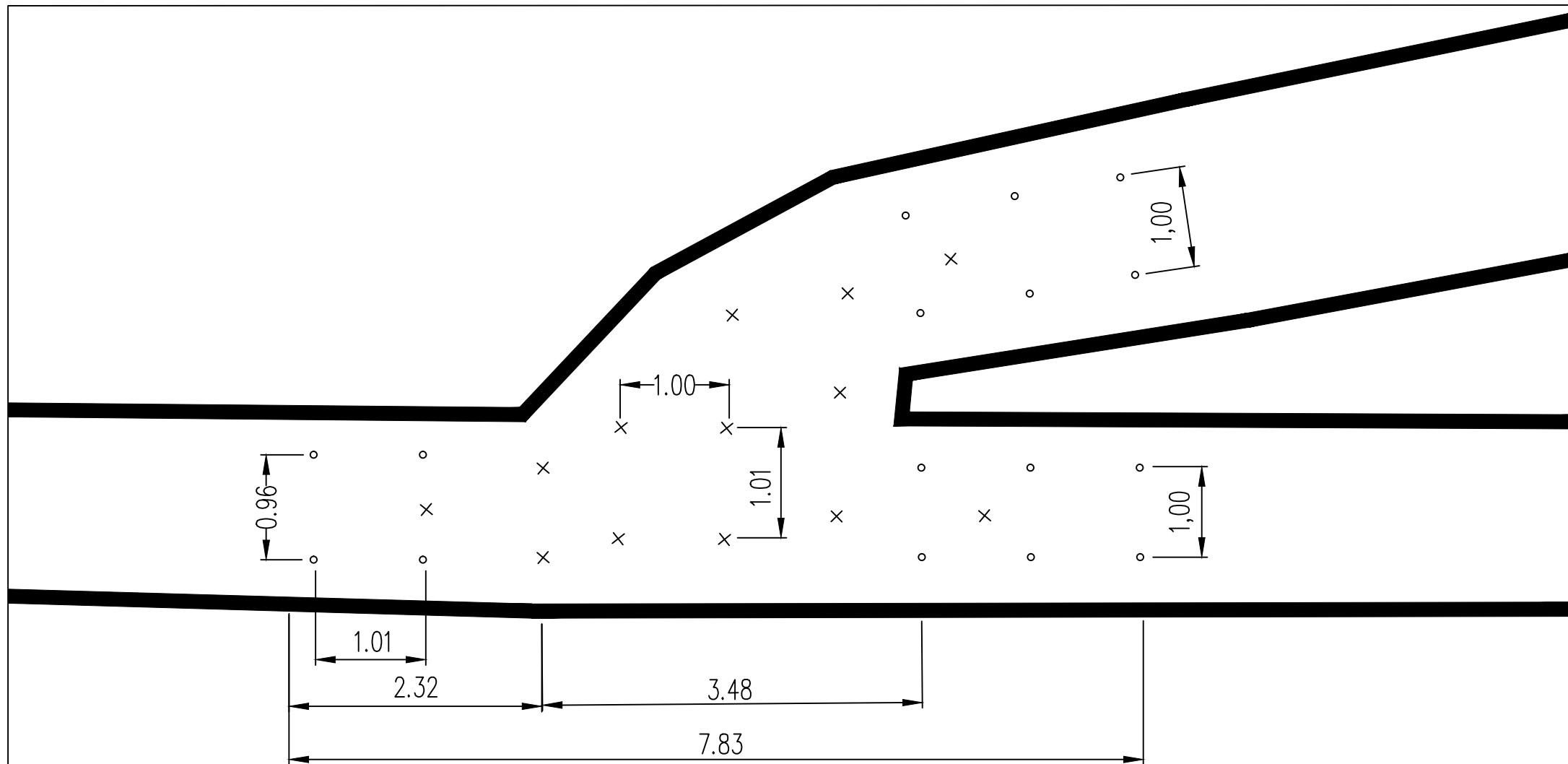
Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Załącznik 4

Skala 1:500

Format

A4



- kotwy wklejane $L = 2,1 \text{ m}$
 × kotwy strunowe $L = 5,0 \text{ m}$

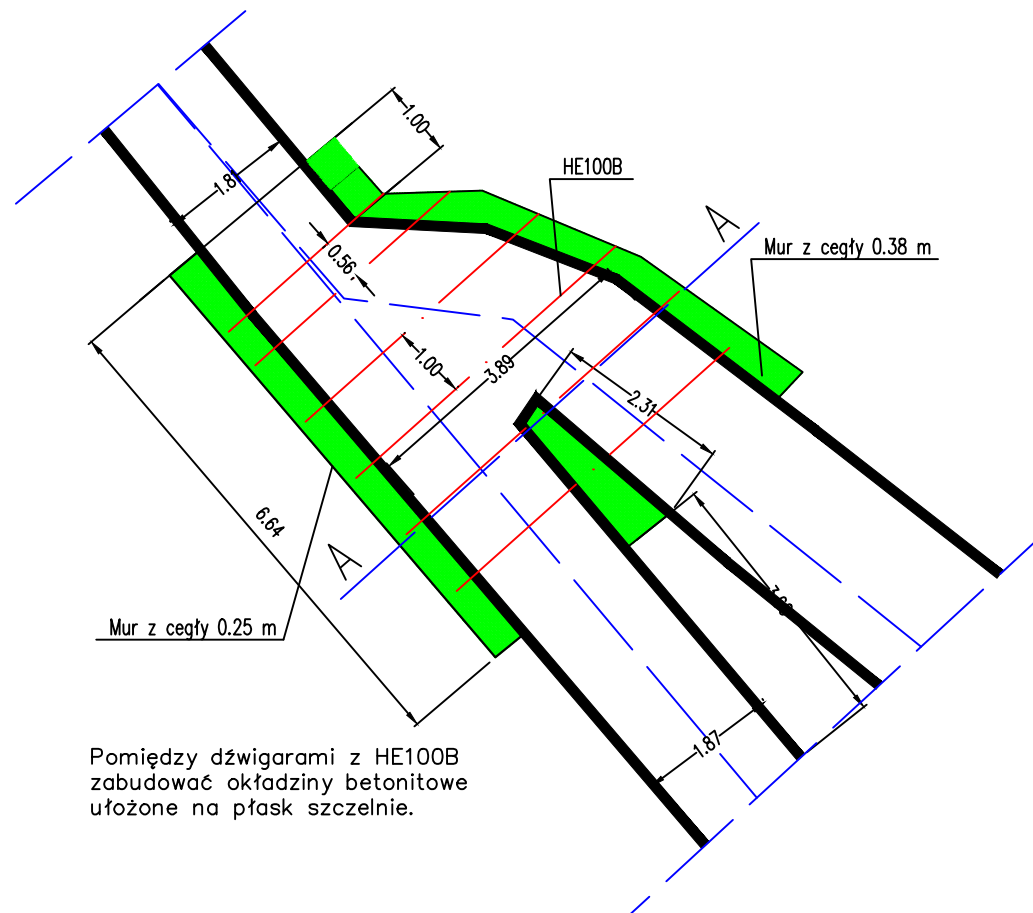
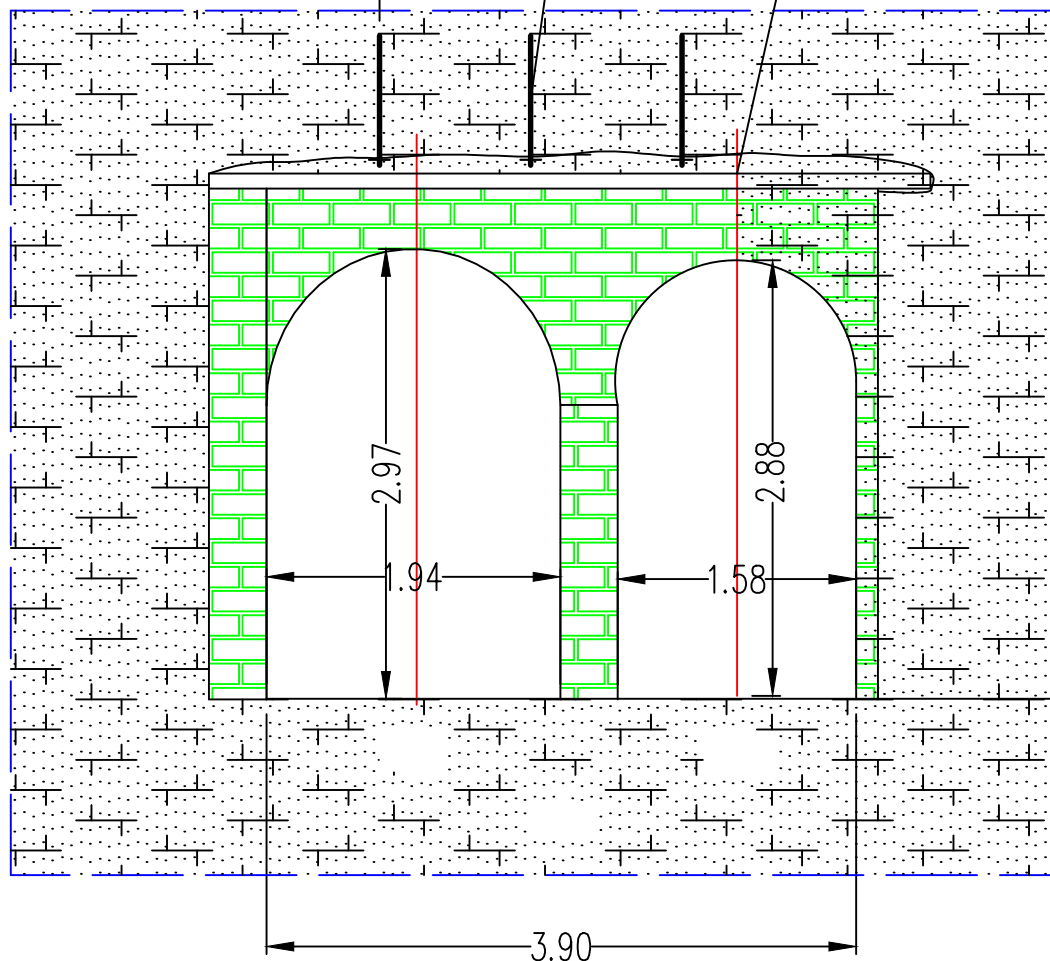
Zlecenie nt.: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B		
Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidkienia zachodniego do przecinki XI Skalley		
Zlecienniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Schemat kotwienia stropu rozwidlenia	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik 5	Format
	Skala 1:50	A4

Przekrój A-A
skala 1:50

Kotwie strunowe

HE100B

1.00



Pomiędzy dźwigarami z HE100B
zabudować okładziny betonitowe
ułożone na płask szczelnie.

1. Kształtowniki HE100B od strony ociosu pld. murowane w gniazdach, a od strony ociosu pln. osadzone w murze ociosowym,
2. Kotwie strunowe L=5,0m

Zlecenie nt.:

Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B

Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI Skalley

Zleconiodawca:

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

Tytuł rysunku:

Obudowa rozwidlenia zachodniego

Wykonawca:

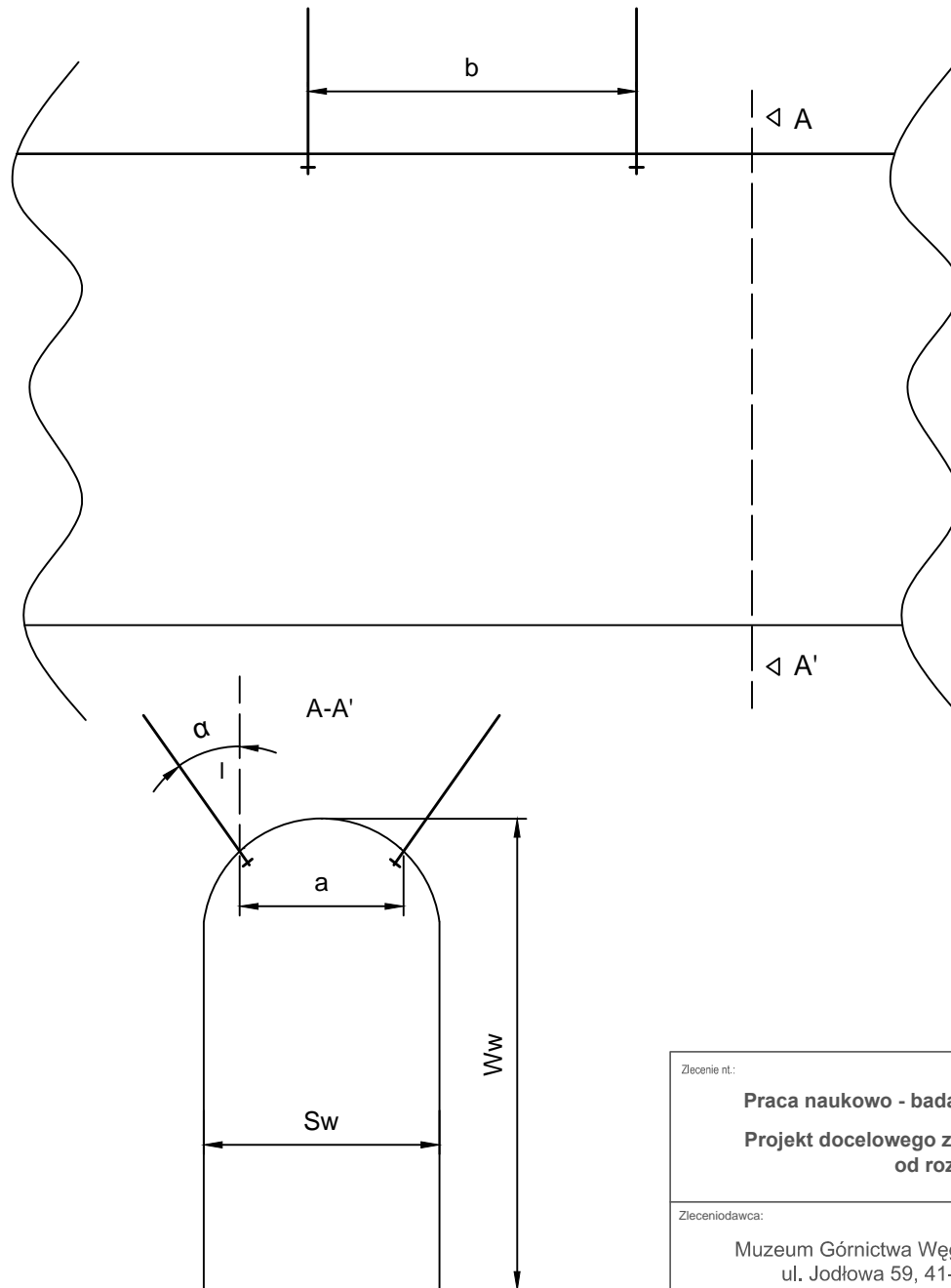
Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Załącznik 6

Skala 1:100

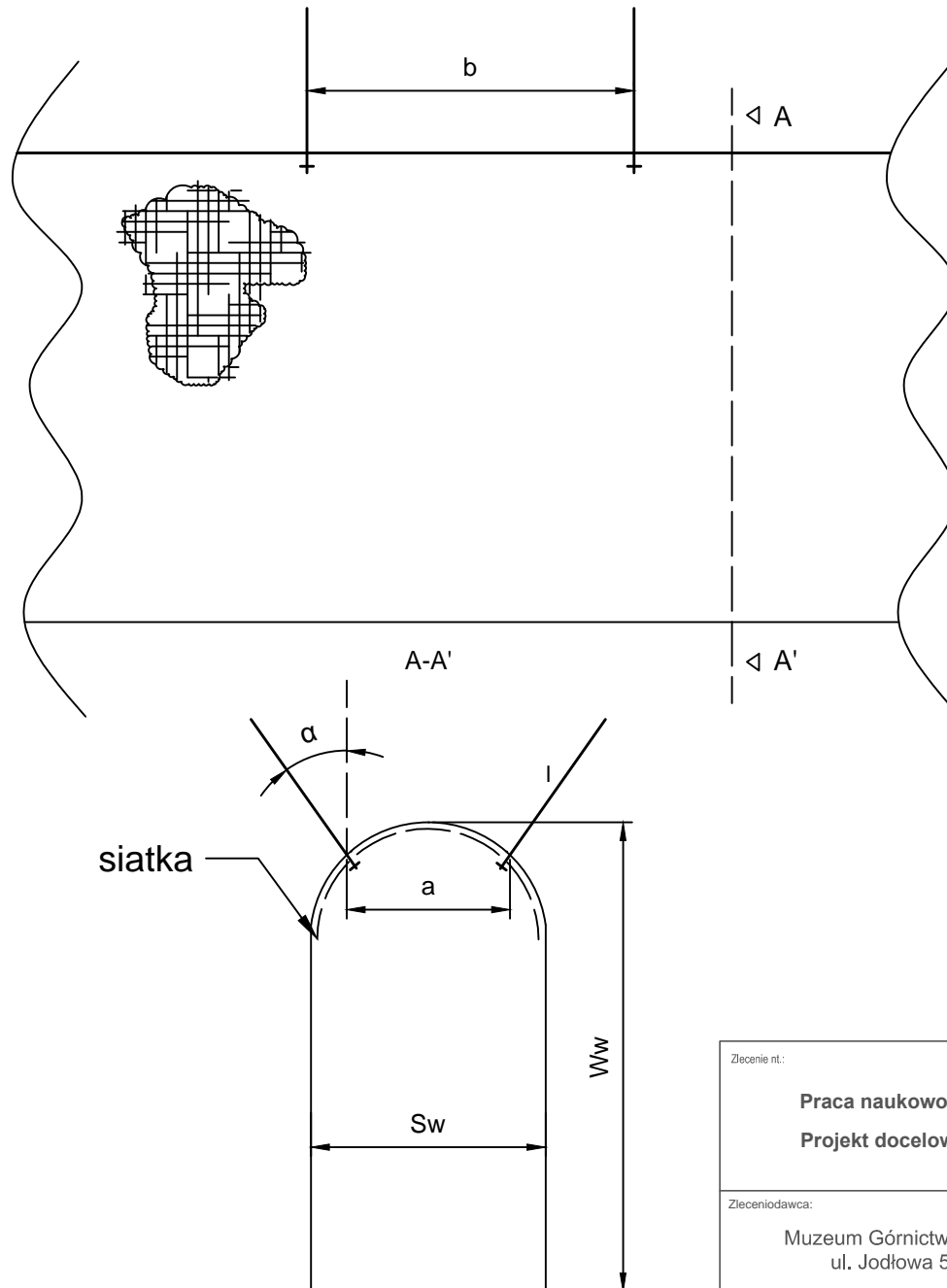
Format

A4



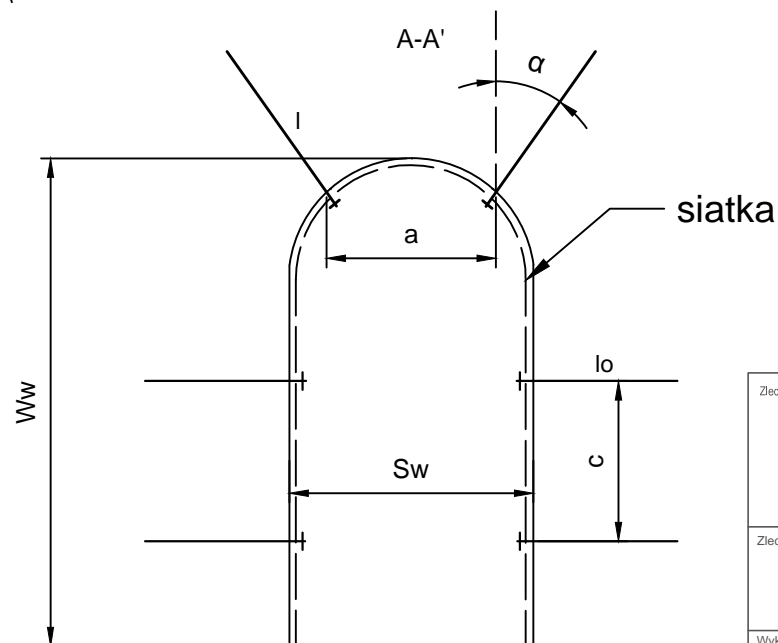
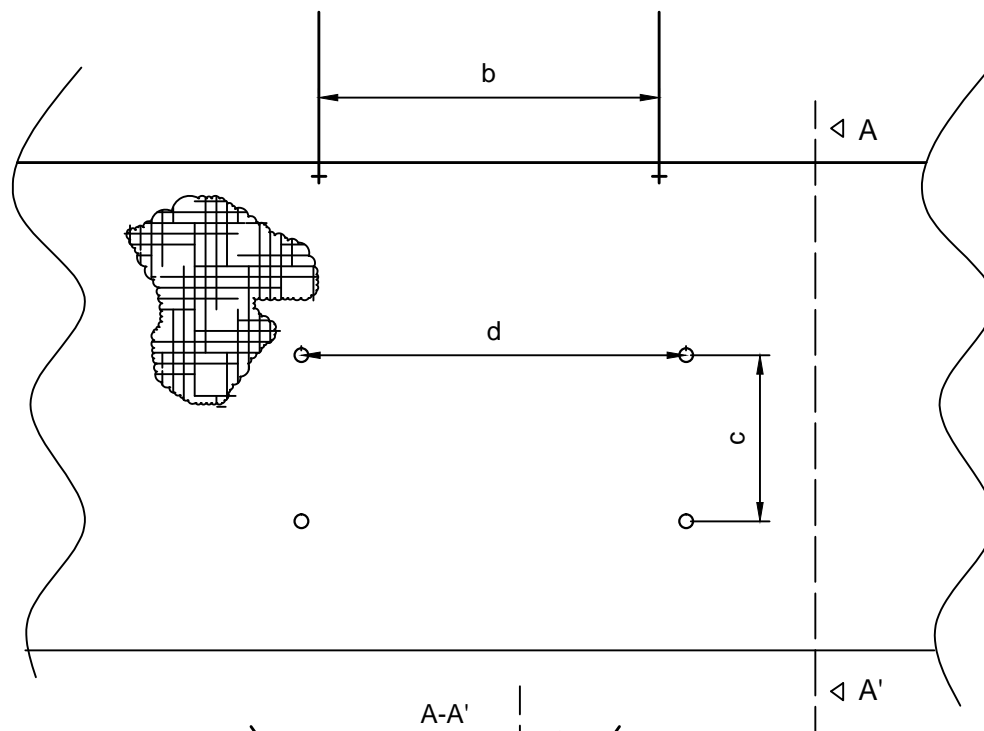
Spis oznaczeń	
l	długość kotwi, m
α	kąt nachylenia kotwi, °
a	odległość kotwi w rzędzie, m
b	odległość między rzędami, m
Ww	wysokość wyrobiska, m
Sw	szerokość wyrobiska, m

Zlecenie nt.: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”		
Zleciennodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Obudowa kotwiowa	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik nr 7	Format
		A4



Spis oznaczeń	
l	długość kotwi, m
α	kąt nachylenia kotwi, °
a	odległość kotwi w rzędzie, m
b	odległość między rzędami, m
Ww	wysokość wyrobiska, m
Sw	szerokość wyrobiska, m

Zlecenie nt.:			
Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B			
Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”			
Zlecienniodawca:		Tytuł rysunku:	
Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze		Obudowa kotwiowo-siatkowa Wariant 1	
Wykonawca:		Załącznik nr 8a	Forma
Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice			A4



Spis oznaczeń	
l	długość kotwi, m
lo	długość kotwi ociosowej, m
α	kąt nachylenia kotwi, °
a	odległość kotwi w rzędzie, m
b	odległość między rzędami, m
c	odległość kotwi ociosowych w rzędzie, m
d	odległość między rzędami kotwi ociosowych, m
Ww	wysokość wyrobiska, m
Sw	szerokość wyrobiska, m

Zlecenie nt.: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt B Projekt docelowego zabezpieczenia nitki północnej i południowej sztolni na odcinku od rozwidlenia zachodniego do przecinki XI „Skalley”		
Zlecienniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Obudowa kotwiowo-siatkowa Wariant 2	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik nr 8b	Format A4