



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 B.

Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni.

Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.

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	6
1. WPROWADZENIE	8
2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY” WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO ORAZ OPISEM JEJ USZKODZEŃ	9
2.1. Ogólna charakterystyka	9
2.2. Opis stanu technicznego	10
2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.	10
3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”	11
3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.	11
3.1.1. Litologia i stratygrafia	11
3.1.2. Tektonika	11
3.1.3. Warunki hydrologiczne	11
3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie	12
3.3. Zagrożenia naturalne.	12
3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie	13
4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY” Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI JEJ WYKORZYSTANIA.	19
4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.	19
4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu przecinki X „Reden północny”	20
4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego	25
4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu przecinki X „Reden północny”	30
5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY” W ASPEKCIE JEJ DALSZEGO WYKORZYSTANIA.	31
5.1. Sformułowanie wymagań w zakresie jakości możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych i geotechnicznych dla utrzymania stateczności wyrobiska.	31

5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony przecinki X „Reden północny”	32
5.2.1. Opis konstrukcji obudowy przecinki X „Reden północny”	32
5.2.2. Specyfikacja techniczna drewna	33
5.2.2. Tamy izolacyjne	35
5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony przecinki X „Reden północny”	35
5.3.1. Określenia obciążenia obudowy	35
5.3.1. Obliczenia statyczne obudowy	36
5.3.3. Określenie stopnia wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach obudowy	41
6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”	43
6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni	43
6.1.1. Obudowa drewniana	43
6.1.2. Zabezpieczenie naroży wlotów do przecinki za pomocą obudowy murowej	44
6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski	44
7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”	45
7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy	45
7.2. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji	45
7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy przecinki X „Reden północny”	46
8. UWAGI KOŃCOWE	47

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik nr 1. Mapa wyrobisk górniczych,
Załącznik nr 2. Karta dokumentacyjna Piezometru P-2/2/2010,
Załącznik nr 3. Karta otworu wiertniczego 1/IIc,
Załącznik nr 4. Karta otworu wiertniczego 13a,
Załącznik nr 5. Karta otworu wiertniczego 13a',
Załącznik nr 6. Karta otworu wiertniczego 13b,
Załącznik nr 7. Karta otworu wiertniczego 1/IV,
Załącznik nr 8. Karta otworu wiertniczego 2/IV,
Załącznik nr 9. Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X „Reden północny”
Załącznik nr 10. Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X „Reden północny”
- widok A,D,
Załącznik nr 11. Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X „Reden północny”
- widok B,E,F,
Załącznik nr 12. Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X „Reden północny”
- widok C,G,H
Załącznik nr 13. Projekt docelowego zabezpieczenia Chodnika północnego "Reden północny". Tama izolacyjna TI-RN.
Załącznik nr 14. Projekt docelowego zabezpieczenia Chodnika południowego "Reden północny". Tama izolacyjna TI-RS.
Załącznik nr 15. 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-77/D-04101 Drewno. Oznaczanie gęstości.
4. PN-77/D-04103 Drewno. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie statyczne.
5. PN-79/D-04102 Drewno. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien
6. PN-B-03150. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-D-95000:2002 Surowiec drzewny. Pomiar, obliczanie miąższości i cechowanie.
8. PN-D-95000:2002/Az1:2005 Surowiec drzewny. Pomiar, obliczanie miąższości i cechowanie.
9. PN-EN 13501-1:2008 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień”
10. PN-EN 1936:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości.
11. PN-EN 13183-1:2004 Wilgotność sztuki tarcicy. Część 1: Oznaczanie wilgotności metodą suszarkowo-wagową.
12. PN-EN 13183-2:2004 Wilgotność sztuki tarcicy. Część 2: Oznaczanie wilgotności za pomocą elektrycznego wilgotnościomierza oporowego.
13. PN-EN-1999-1 „Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-2: Postanowienia ogólne”.
14. PN-G-04301:1996 Skały zwięzłe - Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.
15. PN-G-04302:1997 Skały zwięzłe - Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania.
16. PN-G-04303:1997 Skały zwięzłe - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.
17. PN-G-60101:1973 Przewietrzanie wyrobisk górniczych. Tamy wentylacyjne. Zasady projektowania i wykonania.
18. PN-ISO 2394: 2000. Ogólne zasady niezawodności konstrukcji.
19. PN-ISO 9001: 1996. Systemy jakości. Modele zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
20. 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 i Energią Polskiej Akademii Nauk. Kraków 2015.

21. Projekt określający zakres i sposób przeprowadzenia badań geologicznych i wytrzymałościowych skał otaczających GKSD, szyb Carnall i wyrobiska przyszybowe oraz przeprowadzenie badań geologicznych i wytrzymałościowych według ww. projektu. Badania laboratoryjne. Badania introskopowe. Badania penetrometryczne.” - Główny Instytut Górnictwa, 2010
22. 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. 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. Wyd. KGBPiZOP, Gliwice, 2012.
10. Duży S.: Elementy diagnostyki i metody oceny stanu konstrukcji budowli podziemnych. *Górnictwo i Geoinżynieria*, 2009, Rok 33, z. 3/1.
11. 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.
12. 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.
13. Duży S.: Geotechniczne aspekty utrzymania stateczności głównych wyrobisk udostępniających w warunkach rekonstrukcji poziomu. *Budownictwo Górnicze i Tunelowe*, 2008, nr 1.

14. 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.
15. Kidybiński A.: Podstawy geotechniki kopalnianej. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice 1982.
16. Majcherczyk T., Szaszenko A., Sodwiżkowa E.: Podstawy geomechaniki. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH. Kraków 2006.
17. Praca zb. Pod red. L. Lichołaja: Budownictwo ogólne, tom 3, elementy budynków, podstawy projektowania, Wyd. Arkady, Warszawa 2008.
18. Sztelak J.: Hydrogeologia górnicza i sposoby zwalczania zagrożeń wodnych w kopalniach podziemnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 1998.
19. 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.”

Przecinka nr X „Reden północny” jest zlokalizowana w odległości ok. 1435 m od wylotu Sztolni. Przecinka łączy nitkę północną z nitką południową, a jej długość wynosi ok. 8 m. Zadanie obejmuje również zabezpieczenie odcinków wyrobiska 10 m na północ od nitki północnej oraz 10 m na południe od nitki południowej. Dla tego wyrobiska dotychczas nie określono funkcji. Nie przewidziano również jego likwidacji, co powoduje konieczność opracowania systemu jego zabezpieczenia.

Zakres opracowania obejmuje:

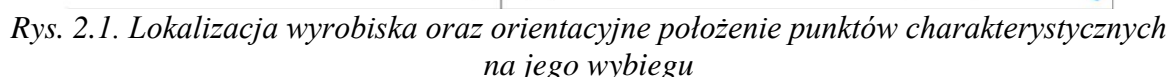
1. Inwentaryzację wyrobisk w zakresie określonym w założeniach projektowania.
2. Diagnostykę obudowy i ocena stopnia bezpieczeństwa wyrobiska.
3. Sformułowanie wymagań bezpieczeństwa oraz walorów użytkowych i historycznych.
4. Analizę warunków geologiczno – górniczych.
5. Obliczenia parametrów współdziałania 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 w analizowanym rejonie.

2.1. Ogólna charakterystyka.

Przecinka nr X „Reden północny” została wydrążona w warstwie piaskowca oraz pokładzie 510 zasadniczo bez obudowy. Przecinka znajduje się w strefie uskokowej uskoku w przybliżeniu o przebiegu południkowym o zrzucie ok. 40 m.



2.2. Opis stanu technicznego.

Przecinka X „Reden północny” łącząca nitkę południową i północną sztolni jest zlikwidowana. Sztolnia południowa w rejonie wlotu do Przecinki X „Reden północny” posiada obudowę murową sklepieniową z kamienia naturalnego. Wlot do przecinki znajduje się w ociosie północnym i jest otamowany murem z cegły. Sztolnia północna w rejonie połączenia z przecinką X „Reden północny” wykonana jest w obudowie murowej ceglanej ostrołukowej tymczasowo wzmocnionej przez zabudowę obudowy poligonowej drewnianej.



Rys. 2.2.1. Zamurowany wlot do Przecinki X „Reden północny” w ociosie północnym Sztolni południowej

2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.

Przecinka X „Reden północny” jest zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie nitki południowej i północnej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej i wykonana była w latach upoważniających do zaliczenia go do obiektów historycznych. W dokumentacji brak informacji o historii jej drażenia i użytkowania, jednak ze względu na sąsiedztwo Sztolni wymaga zabezpieczenia.

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

3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”.

3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.

3.1.1. Litologia i stratygrafia

Nadkład utworów karbońskich w rejonie Przecinki X „Reden północny” jest wykształcony w postaci utworów czwartorzędowych o grubości od 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 siodłowych i porębskich. W profilu karty dokumentacyjnej piezometru P-2/2/2010 poniżej nadkładu zalegają warstwy łupków ilastych miękkich o sumarycznej miąższości 17,5 m, piaskowca średnio i gruboziarnistego o miąższości 5,0m, ilowca miękkiego o grubości 1,0 m 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 wychodni nasunięcia Concordii, w rejonie wypiętrzonem i zuskokowanym. Uskoki te, są nachylone w różnych kierunkach, zaś osie fałdów mają najczęściej przebieg zbliżony do południkowego. Przecinka znajduje się w strefie uskokowej uskoku w przybliżeniu o przebiegu południkowym i zrzucie ok. 40 m.

3.1.3. Warunki hydrologiczne

Nadkład nad rozpatrywanym rejonem 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 iłowcami. 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.

Przecinka X „Reden północny” jest krótkim wyrobiskiem łączącym nitkę północną i południową Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej co powoduje, że wyrobisko to znajduje się w warunkach odpowiadających połączeniu wyrobisk korytarzowych.

W bezpośrednim otoczeniu przedmiotowego obszaru przez długi okres czasu prowadzona była eksploatacja górnicza, która mogła spowodować występowanie wpływów objawiających się zagęszczoną siatką spękań i obniżoną wytrzymałością górotworu.

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.

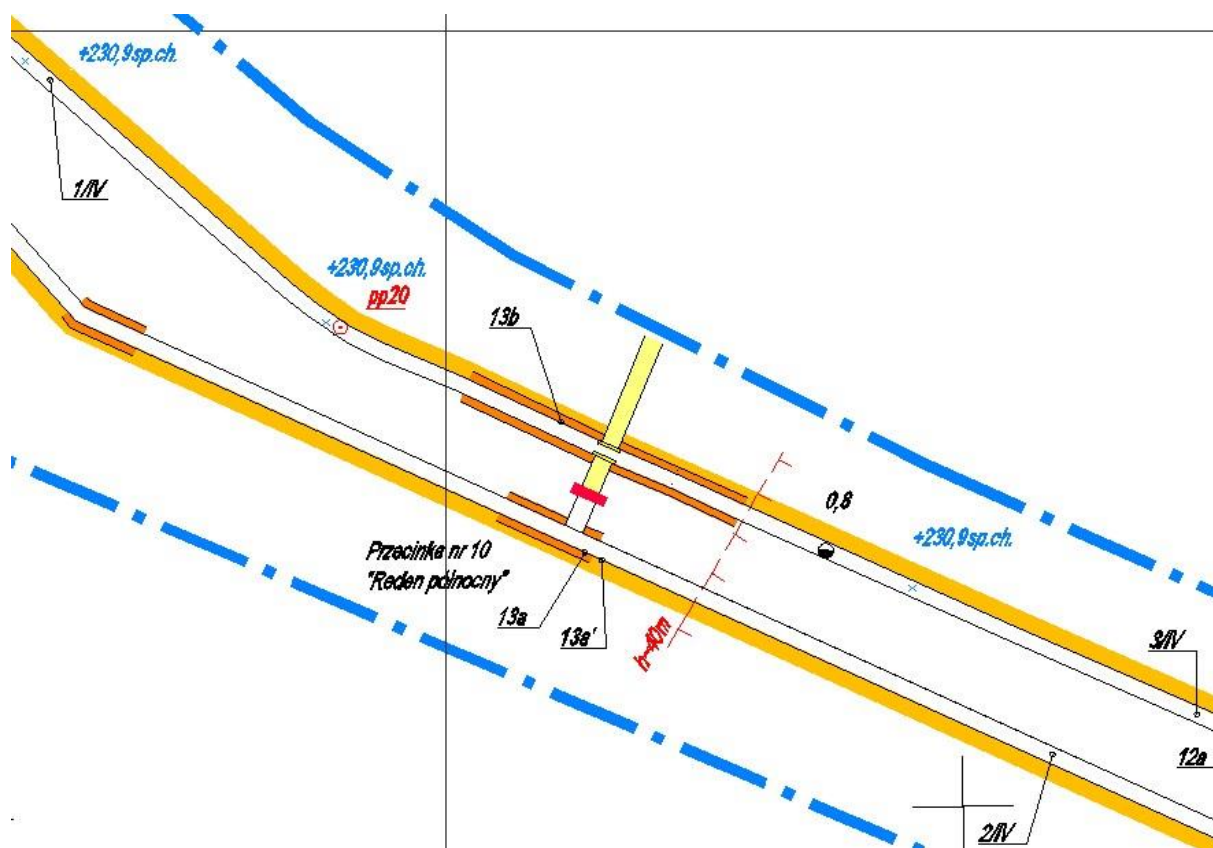
Aktualnie w rejonie prowadzone są roboty związane z udrażnianiem sztolni od strony szybu „Zabrze II-Carnall”. Przedmiotowe prace prowadzone są na zasadach ustalonych w Poleceniu Kierownika Ruchu Zakładu ZKW „Guido” z dn. 07.01.2013r. Warunki hydrogeologiczne analizowane będą na bieżąco przez kopalniany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

Dla potrzeb wykonania projektu zabezpieczenia Przecinki „Reden” - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10m na południe od nitki południowej sztolni właściwości i strukturę górotworu określono na podstawie otworu 1/IIC wykonanego w skrzyżowaniu Przecinki „Skalley” z nitką północną Sztolni.



Rys. 3.2.1. Lokalizacja otworów badawczych.

Badania penetrometryczne masywu przeprowadzono za pomocą penetrometru otworowego PHI 09, w skład którego wchodzi (rys. 3.2):

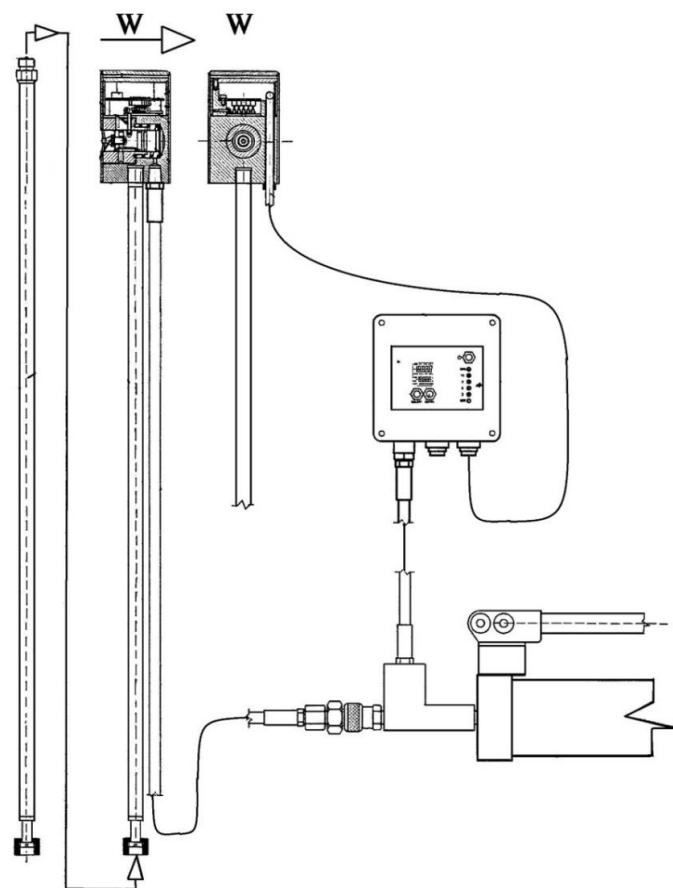
- głowica penetrometru z iglicą,
- elektroniczny manometr z wskaźnikiem wysuwu iglicy,
- pompa hydrauliczna,
- giętki przewód hydrauliczny,
- przewód elektryczny,
- tyczki do prowadzenia głowicy w otworze.

Wytrzymałość na ściskanie R_c oraz na rozciąganie R_r 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. 3.2.2. Schemat hydraulicznego penetrometru otworowego PHI-09.

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 3.2.1 i 3.2.2 i rysunku 3.2.3.

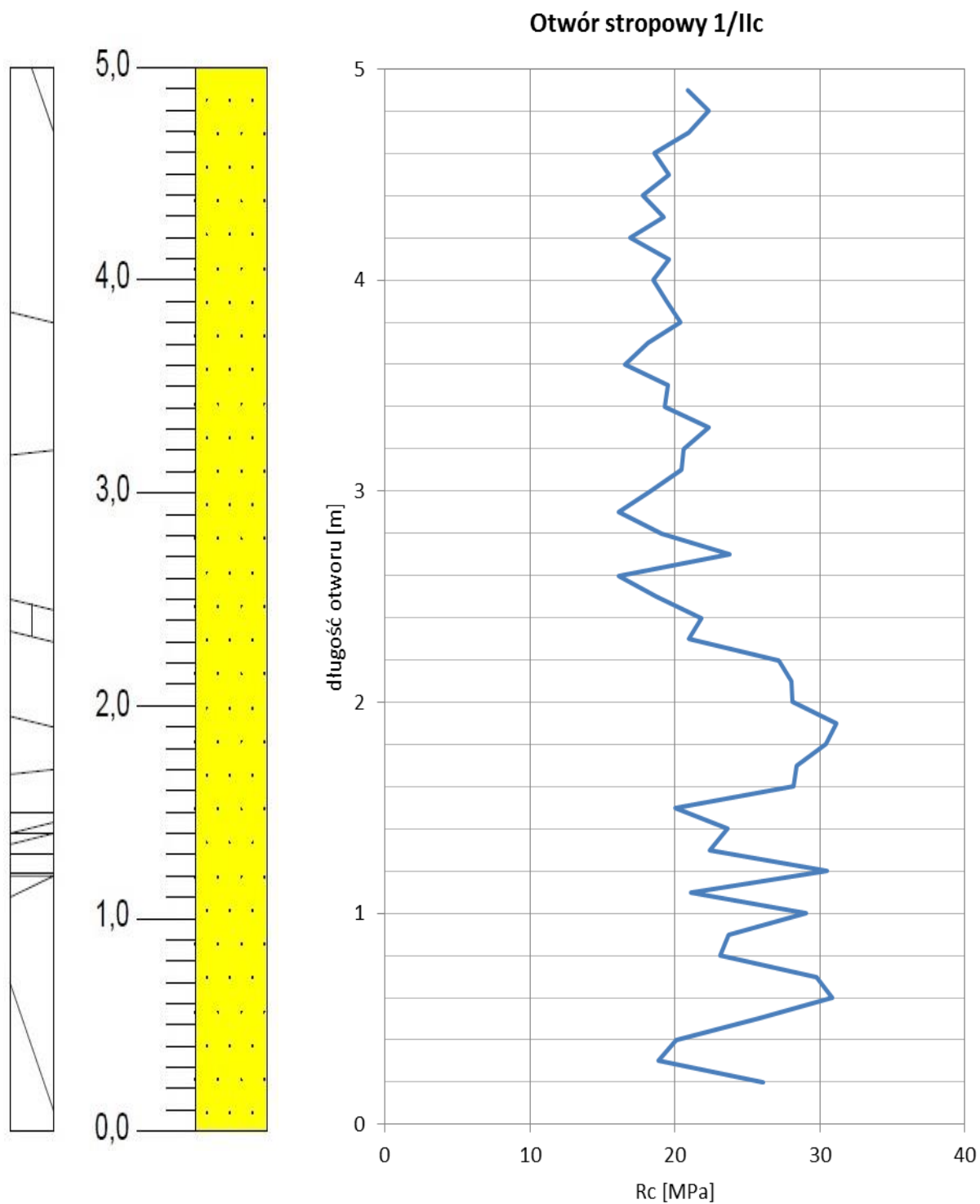
Tabela 3.2.1. Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym 1/IIc.

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 3.2.2. 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



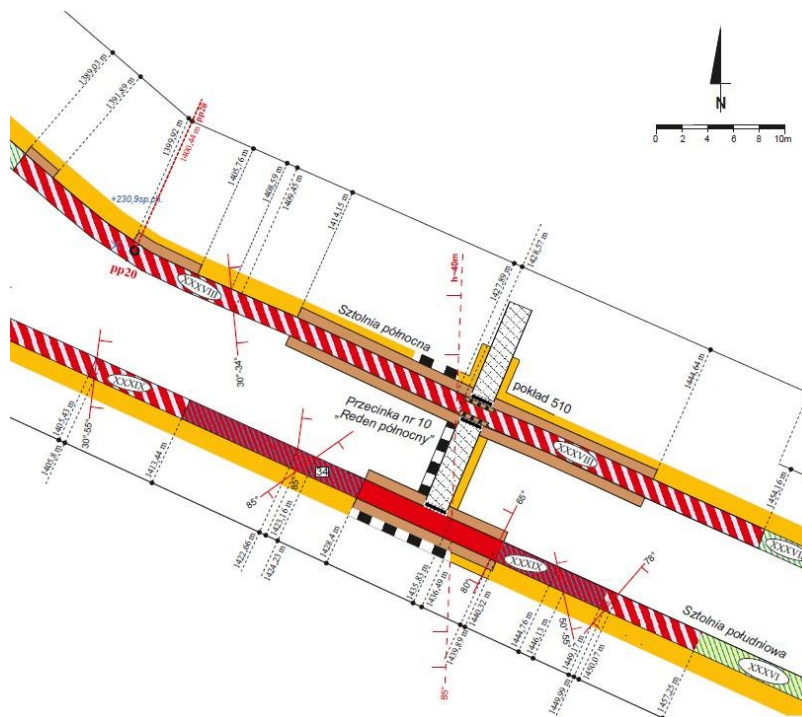
Rys. 3.2.3. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego 1/IIc

4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY” Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI JEJ WYKORZYSTANIA.

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 przecinki X „Reden północny” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu wysokim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko. (rys. 4.1), ponadto znajduje się w strefie zawodnienia. Dodatkowo stwierdzono, że w analizowanym rejonie górotwór zaburzony jest występowaniem uskoków.



4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu przecinki X „Reden północny”

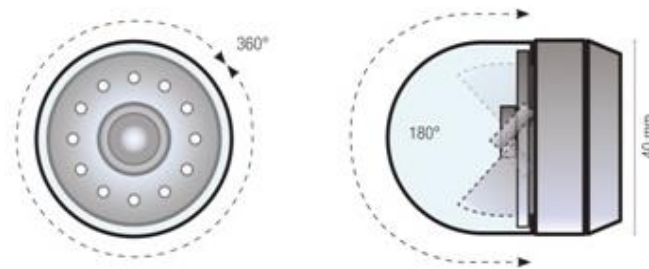
W analizowanym rejonie przeprowadzono ocenę szczelinowatości masywu skalnego metodą endoskopową. Metoda ta polega na oględzinach (rejestracji) obrazu ścianek otworu badawczego wykonanego w górotworze otaczającym wyrobisko i jego analizie pod kątem identyfikacji i charakterystyki występujących szczelin. Do wykonania badań szczelinowatości masywu posłużono się system inspekcyjnym VIS 350 z obrotowo-uchyłną głowicą o średnicy 40 mm w zakresie 360°/180° (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-uchylnej w zakresie 360°/180°,
- 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 - uchylną głowicę kamery o kącie patrzenia 120° i obiektywie $f = 2,3 \text{ mm}$, $F = 2,5$ wyposażono w 12 białych diod LED. Głowicę wykonano w stopniu ochrony IP67.

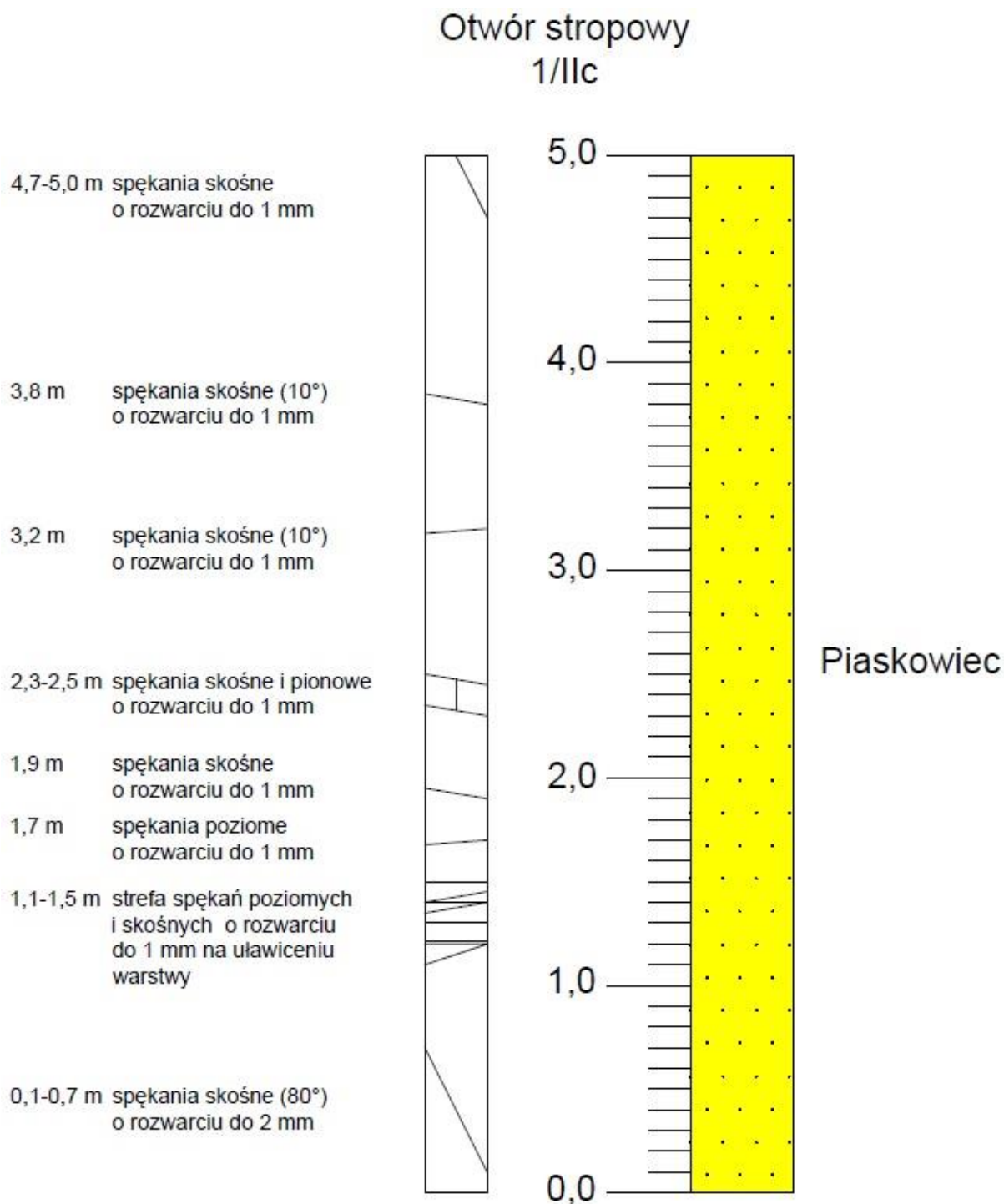


Rys. 4.2.1. System inspekcyjny VIS 350.



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.



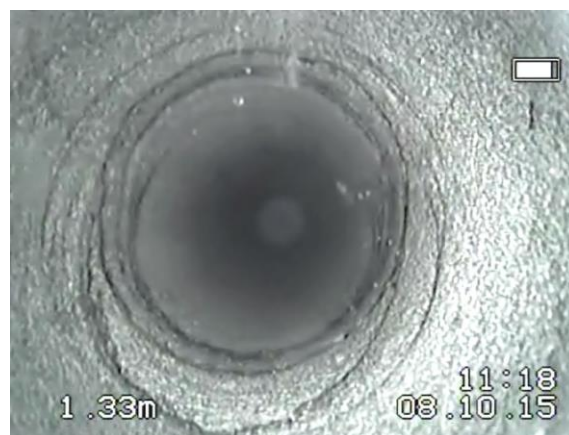
Rys. 4.2.3. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 1/IIc wykonanego w rejonie skrzyżowaniu Sztolni północnej z Przecinką „Skalley”.

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 4.2.4- 4.2.8

przedstawiono charakterystyczne strefy 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 rozwierciu szczelin do 1mm.



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



Rys. 4.2.5. Strefa spękań poziomych i skośnych na głębokości otworu 1,7 m, o rozwierciu do 1mm.



Rys. 4.2.6. Spękania skośne na głębokości otworu 2,0 m, o rozwierciu do 1mm..

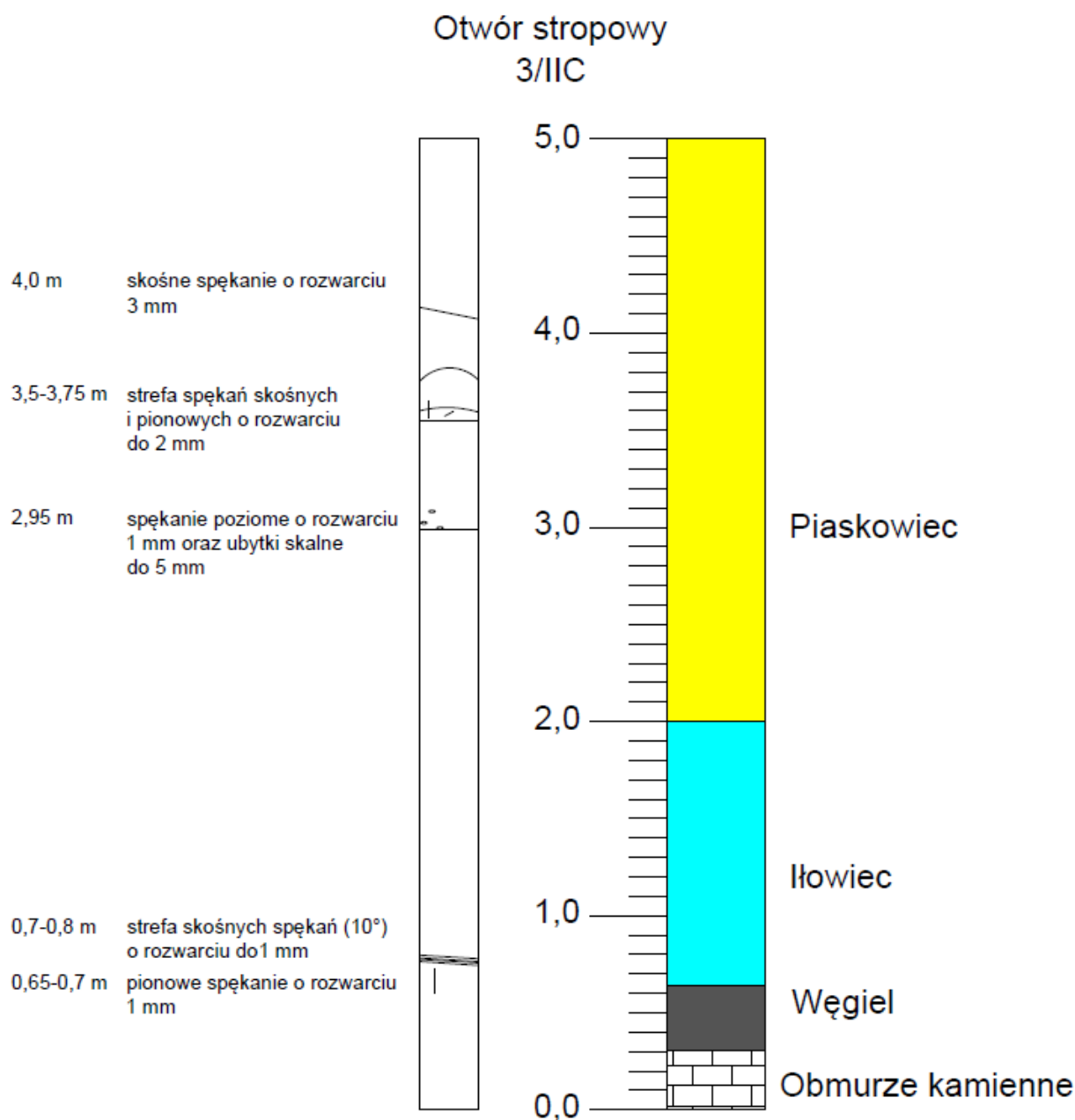


Rys. 4.2.7. Spękania skośnych na głębokości otworu 2,5 m, o rozwierciu do 1mm.



Rys. 4.2.8. Spękania skośne (20°) na głębokości otworu 3,8 m, o rozwierciu szczelin do 1 mm.

Badania szczelinowatości masywu metodą endoskopową przeprowadzono 21.11.2015 r. w otworze 3/IIC wykonanym w rejonie połączenia Sztolni Północnej z Przecinką nr 9 "Luiza". 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 4.2.9.



Rys. 4.2.9. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej ze sztolnią 9 "Luiza".

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

Za obudową ceglana występuje 0,35 m warstwa węgla czarnego o silnym kłiważu. Na głębokości otworu 0,65-0,7 przebiega pionowe spękanie o rozwierciu 1 mm, na głębokości 0,7-0,8 m widoczna jest strefa poziomych i prawie poziomych płytkich spękań o rozwierciu do 1 mm. Kolejne spękanie występuje na głębokości 2,95 m, zinventaryzowane spękanie ma rozwiercie 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 rozwierciu 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 rozwierciu 3 mm.

Na rysunkach 4.2.10. – 4.2.15. przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 3/IIC wykonanego w rejonie połączenia sztolni północnej ze Przecinką 9 "Luiza".



Rys.4.2.10. Widoczny kłiważ w warstwie węgla.



Rys.4.2.11. Pionowe spękanie o rozwierciu 1 mm.



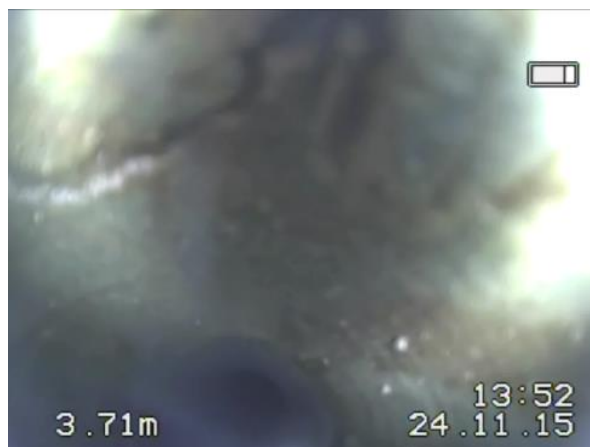
Rys.4.2.12. Drobne spękania poziome i prawie poziome o rozwierciu do 1 mm.



Rys.4.2.13. Spękanie poziome o rozwierciu 1 mm oraz ubytki skalne do 5 mm.



Rys.4.2.14. Skośne, krótkie spękania na głębokości otworu 3,5-3,75 m.



Rys.4.2.15. Skośne spękanie o rozwarcie 2 mm.

4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 1/IIc wykonanego w skrzyżowaniu Sztolni Północnej z Przecinką „Skalley” określono jakość masywu (Tabela 4.3.1).



Rys. 4.3.1. Rdzeń otworu stropowego 1/IIc wykonanego na skrzyżowaniu nitki północnej GKSD z przecinką XI „Skalley”

Tabela 4.3.1. 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 3/IIc wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej ze Przecinką nr 9 Luiza określono jakość masywu (Tabela 4.3.2).



Rys. 4.3.2. Rdzeń otworu stropowego 3/IIc wykonanego w rejonie połączenia Sztolni Północnej z Przecinka nr 9 Luiza.

Tabela 4.3.2. otwór stropowy 3/IIc

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
2-3	49	słaba	odc. 0,45 - 0,65 m - węgiel czarny
3-4	56	średnia	odc. 0,65 - 2,0 m - iłowiec szary
4-5	84	dobra	odc. 2,0 - 2,15 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary
			odc. 2,15 - 3,75 m - piaskowiec szary, laminowany materiałem ilastym
			odc. 3,75 - 5,0 m - piaskowiec szary
RQD _{śred.} = 55 % - jakość masywu średnia			

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 1/IV wykonanego w Sztolni północnej ok. 67 m na zachód od Przecinki nr X „Reden północny” określono jakość masywu (Tabela 4.3.3).



Rys. 4.3.3. Rdzeń otworu stropowego 1/IV wykonanego w nitce północnej GKSD

Tabela 4.3.3. Otwór stropowy 1/IV

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	100	bardzo dobra	odc. 0-4,0 m – piaskowiec średnio- i drobnoziarnisty, szary, zwięzły, odc. 4,0-4,40 m – mułowiec szary, średnio- i słabozwięzły, odc. 4,40-5,0 m – piaskowiec szary, drobnoziarnisty, lekko zawęglony.
1-2	100	bardzo dobra	
2-3	90	dobra	
3-4	90	dobra	
4-5	43	słaba	
RQD _{śred.} = 85 % - jakość masywu dobra			

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 2/IV wykonanego w Sztolni południowej ok. 52 m na wschód od przecinką nr X „Reden północny” określono jakość masywu (Tabela 4.3.4).



Rys. 4.3.4. Rdzeń otworu stropowego 2/IV wykonanego w nitce południowej.

Tabela 4.3.4 Otwór stropowy 2/IV

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	11	bardzo słaba	odc. 0-5,0 m – iłowiec szary i ciemnoszary, słabo zwięzły
1-2	52	średnia	
2-3	10	bardzo słaba	
3-4	30	słaba	
4-5	15	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 24 % - jakość masywu bardzo słaba			

Na podstawie rdzenia i karty otworu ociosowego 13a wykonanego w Sztolni południowej w rejonie połączenia przecinką nr X „Reden północny” określono jakość masywu (Tabela 4.3.5).

Tabela 4.3.5 Otwór ociosowy 13a

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	0	bardzo słaba	odc. 0-0,5 m – obmurze kamienne, odc. 0,5-2,2 m – piaskowiec średnioziarnisty szary, silnie sfragmentowany odc. 2,2-3,2 m – pustka, odc. 3,2-3,7 m – piaskowiec średnioziarnisty szary, odc. 3,7-4,1 m – piaskowiec szary, średnio i gruboziarnisty ze żwirem, szarobrunatny, silnie sfragmentowany, odc. 4,1-5,1 m – węgiel półbłyszczący silnie sfragmentowany odc. 4,1-5,0 m – iłowiec szary średnio zwięzły, silnie sfragmentowany
1-2	26	słaba	
2-3	30	słaba	
3-4	0	bardzo słaba	
4-5	0	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 10 % - jakość masywu bardzo słaba			

Na podstawie rdzenia i karty otworu ociosowego 13a' wykonanego w Sztolni południowej w rejonie połączenia przecinką nr X „Reden północny” określono jakość masywu (Tabela 4.3.6).

Tabela 4.3.6. Otwór ociosowy 13a'

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	25	bardzo słaba	odc. 0-0,3 m – obmurze kamienne, odc. 0,3-0,6 m – pustka, odc. 0,6-3,0 m – piaskowiec średnio i drobnoziarnisty ziarnisty, zwięzły, szary,
1-2	0	słaba	
2-3	11	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 12 % - jakość masywu bardzo słaba			

Na podstawie rdzenia i karty otworu ociosowego 13b wykonanego w Sztolni północnej w rejonie połączenia przecinką nr X „Reden północny” określono jakość masywu (Tabela 4.3.7).



Rys. 4.3.5. Rdzeń otworu stropowego 13b wykonanego w nitce północnej.

Tabela 4.3.7. Otwór ociosowy 13b

Odcinek, [m]	RQD, [%]	Jakość masywu	Opis
0-1	0	bardzo słaba	odc. 0,0-0,45 m – obmurze ceglane, odc. 0,45-1,0 m – węgiel czarny, bardzo silnie sfragmentowany,
1-2	0	bardzo słaba	

2-3	0	bardzo słaba	odc. 1,0-5,0 m – wypełnienie fragmentami różnych skał: piaskowca, mułowca, silnie zwietrzałe, strefa silnego przepływu wody,
3-4	0	bardzo słaba	
4-5	0	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 0 % - jakość masywu bardzo słaba			

4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu przecinki X „Reden północny”.

Badania stateczności górotworu wykazały, że:

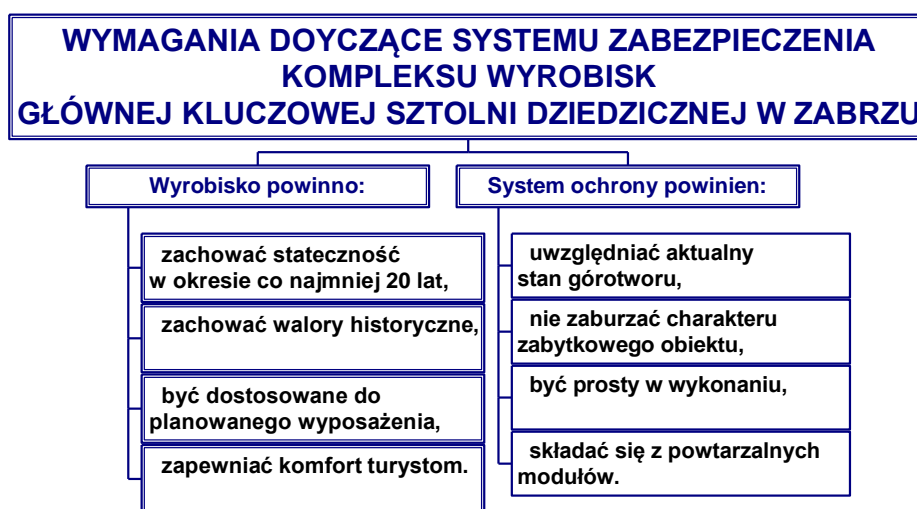
- według badań geofizycznych rejon przecinki X „Reden północny” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu wysokim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko, ponadto górotwór jest zawodniony,
- według badań introskopowych górotwór charakteryzuje się siatką spękań powodując znaczną różnicę pomiędzy właściwościami skał a górotworem,
- na podstawie analizy rdzeni uzyskanych z otworów masyw skalny kwalifikowany jest jako bardzo słaby.

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, jego podzielność oraz licznie występujące uskoki w rozpatrywanym rejonie .

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY” W ASPEKcie JEJ 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 przecinki X „Reden północny” kierowano się wymaganiami przedstawionymi na rys. 5.1.1.



Rys. 5.1.1. Wymagania stawiane docelowemu systemowi zabezpieczenia przecinki X „Reden północny”

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 przecinki X „Reden północny”

5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony przecinki X „Reden północny”.

5.2.1. Opis konstrukcji obudowy przecinki X „Reden północny”

Dla przecinki X „Reden północny” jako docelowe zabezpieczenie wyrobiska proponuje się:

- połączenie z nitką północną sztolni – zachowanie istniejącej obudowy murowej z cegły zabezpieczonej zgodnie z projektem 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”, wykonanie zabezpieczenia naroży połączenia za pomocą obudowy murowej sklepieniowej z cegły,
- połączenie z nitką południową sztolni – zachowanie istniejącej obudowy murowej kamiennej zabezpieczonej 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 zabezpieczenia naroży połączenia za pomocą obudowy murowej sklepieniowej z kamienia naturalnego,
- na pozostałym odcinku - drewniana obudowa odrzwiowa w rozstawie co 0,75 m, na którą składają się dwa stojaki, na których spoczywa stropnica, połączona ze stojakami za pomocą klamer ciesielskich. Pierwsze odrzwia zabudowywane w rejonie połączeń z południową i północną nitką Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej są podwójne. W stropie projektuje się wykładkę ażurową wykonaną z połowic drewnianych okrągłych $\varnothing 80$ mm. W przypadku wystąpienia pustek należy je kłocować za pomocą okrągłaków drewnianych. Stojaki należy posadzić w gniazdach o głębokości $>0,1$ m wykutych w spągu. Pomiędzy stojakami obudowy należy zabudować rozpory drewniane, o średnicy $\varnothing 100$ mm. Wzdłuż ociosów, pomiędzy stojakami należy zabudować dwa ciągi rozpór drewnianych. Odległość pomiędzy ciągami rozpór nie powinna przekraczać 1,2m. Rozpory ze stojakami należy połączyć za pomocą klamer ciesielskich. Wszystkie połączenia klamrami ciesielskimi należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-1999-1 (Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-2: Postanowienia ogólne). Elementy drewniane obudowy tj. stojaki, stronice i rozpory należy łączyć za pomocą olunku. Stropnice i stojaki powinny być wykonane z bali drewnianych o średnicy w największym miejscu nie mniejszej niż $\varnothing 200$ mm. Rozwiązanie konstrukcyjne obudowy drewnianej Przecinki X „Reden północny”, chodnika północnego „Reden północny” i chodnika południowego „Reden północny” przedstawiono w załącznikach. Drewno użyte na obudowę przecinki i chodników oraz wykładkę i opinkę winno spełniać wymogi określone w punkcie 5.2.2.

5.2.2. Specyfikacja techniczna drewna

W projektowanej konstrukcji obudowy odrzwiowej drewnianej należy zastosować drewno okrągłe, okorowane, iglaste o średnicy nie mniejszej w najcieńszym miejscu niż 200mm (rozpory 100mm) i parametrach wytrzymałościowych (wytrzymałość na zginanie i ściskanie wzdłuż włókien) odpowiadające parametrom drewna konstrukcyjnego klasy C40 zgodnie z PN-EN 338:2009, tj. odpowiednio $f_{m,k}$ 40 kN/mm² i $f_{t,0,k}$ 20 N/mm². Ze względu na brak procedur oceny klasy drewna C40 w odniesieniu do drewna okrągłego powyższe parametry wytrzymałościowe należy potwierdzić badaniami laboratoryjnymi dla każdej partii drewna.

Ze względu, że drewno będzie użyte do wykonywania elementów obudowy wyrobisk podziemnych i w okresie co najmniej 10 lat powinno zachować swoje cechy konstrukcyjne

uwzględniono warunki atmosferyczne panujące w wyrobisku oraz ich wpływ na rozwój korozji biologicznej związanej z występowaniem takich czynników jak grzyby i pleśnie.

W wyrobisku, ze względu na stosunkowo niedużą głębokość mogą panować zmienne w cyklu rocznym warunki atmosferyczne, jako reprezentatywne dla celów projektowych przyjęto:

- przeciętna wilgotność względna średnia wynosi $>85\%$,
- przeciętna temperatura powietrza: latem $16-18^{\circ}\text{C}$, zimą $6-8^{\circ}\text{C}$
- prędkość powietrza $0,46-0,75\text{m/s}$.

Średni skład atmosfery powietrza w wyrobiskach głównych Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej odnośnie do zawartości gazów jest następujący:

- tlen: od 19% do $20,9\%$,
- dwutlenek węgla: do 1% ,
- azot: 78% ,
- innych gazów nie stwierdzono.

Ze względu na charakter projektowanej konstrukcji – obudowy górniczej odrzwiowej, specyfikę jej obciążania i specyfikę warunków klimatycznych zabudowy przyjęto zgodnie z wymogami normy PN-B-03150:2000 „Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i Projektowanie” stały charakter obciążenia- więcej niż 10 lat, oraz 3 klasę użytkowania konstrukcji - odpowiadającą warunkom powodującym wilgotność drewna wyższą niż określona w klasie 2 czyli charakteryzujących się zawartością wilgoci w materiale odpowiadającą temperaturze 20°C i wilgotnością względną otaczającego powietrza przekraczającą 85% w okresie dłuższym niż kilka tygodni w roku. Drewno przewidziane do wykonania elementów obudowy, opinki i wykładki powinno mieć wilgotność nie większą niż 20% .

Drewno przewidziane na wszystkie elementy obudowy oraz opinki i wykładki należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną, zgodnie z wymogami co najmniej dla drugiej klasy ekspozycji biologicznej, metodą wgłębną (ciśnieniowo-próżniową lub próżniową). Ponadto drewno należy zabezpieczyć przed działaniem ognia w klasie reakcji ma ogień B-s2, wg. PN-EN 13501-1:2008 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień „ (stopień palności – niezapalny, niekapiący, nieodpadający pod wpływem ognia oraz stopień rozprzestrzeniania ognia – wyrób nierozprzestrzeniający ognia).

Zastosowane preparaty zabezpieczające przed korozją biologiczną i pirogenne muszą spełniać następujące warunki:

- być nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt,
- nie wydzielać substancji toksycznych zarówno podczas normalnej eksploatacji jak i w warunkach pożarowych,
- nie zmieniać barwy zabezpieczanego materiału,
- nie pogarszać właściwości mechanicznych drewna,
- zachowywać swe właściwości ochronne przez co najmniej trzy lata.

Na drewnie, które ma być stosowane na elementy obudowy w wyrobisku nie mogą występować uszkodzenia mechaniczne i biologiczne: grzyby pleśniowe oraz sinizny powodowane przez grzyby wywołujące barwice drewna.

5.2.2. Tamy izolacyjne

Na północnym i południowym końcu wyrobiska wykonane zostaną tamy izolacyjne z betonitów zgodnie z PN-G-60101:1973 Przewietrzanie wyrobisk górniczych. Tamy wentylacyjne. Zasady projektowania i wykonania. Konstrukcje tam na końcu chodnika północnego „Reden północny” i chodnika południowego „Reden północny” przedstawiono w załącznikach.

5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony przecinki X „Reden północny”.

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 około 40 m,

- w obliczeniach uwzględnia się zmienność stanu naprężenia wynikającą ze zmienności gabarytów powierzchni odsłoniętego stropu oraz warunków uwzględniających strefy koncentracji naprężeń,
- w obliczeniach uwzględnia się wpływ uskoku przecinającego wyrobisko,
- wartości obliczeniowe właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych górotworu dla profilu charakterystycznego przyjęto w oparciu o udostępnione materiały oraz przeprowadzone badania:

$$R_c = 23,0 \text{ MPa}$$

$$E = 4,25 \text{ GPa}$$

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

$$r = 1,0$$

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 przedmiotowego wyrobiska wynosi:

$$q = 47 \text{ kN/m},$$

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

5.3.1. Obliczenia statyczne obudowy

Obliczenia statyczne obudowy przedmiotowego wyrobiska przeprowadzono za pomocą programu ABC Rama 3D opartego o metodę elementów skończonych.

Zakładając, że poszczególne odrzwia obudowy ze względu na różnice pomiędzy nimi tworzą przestrzenny ustrój nośny, obliczenia przeprowadzono rozpatrując konstrukcję obudowy w przestrzennym stanie naprężenia, jako konstrukcję prętową.

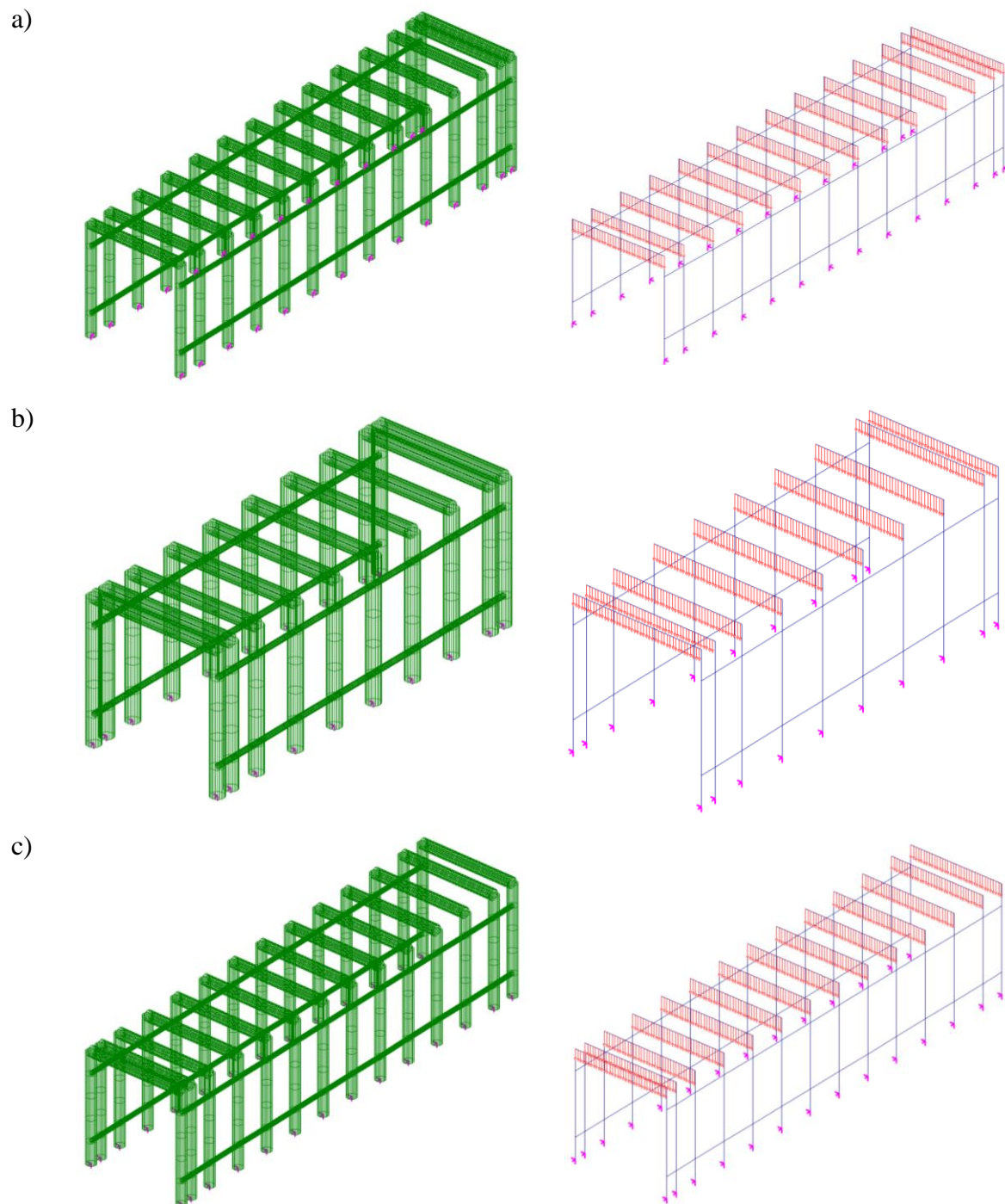
Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci wykresów naprężeń dla poszczególnych obudów.

Obliczenia nośności obudowy analizowanego wyrobiska przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

- model obudowy jest konstrukcją przestrzenną, zbudowaną z elementów drewnianej obudowy odrzwiowej,
- model obudowy posiada gabaryty poszczególnych odrzwi wg pkt. 5.2 niniejszego opracowania,
- odrzwia obudowy podzielono na elementy prętowe o długości około 0,3 m,
- przekrój poprzeczny elementów odrzwi posiada gabaryty koła o średnicy min. 200 mm,
- rozpory wykonane są z drewnianych elementów o przekroju kołowym o średnicy 100 mm,
- podstawowe elementy nośne odrzwi obudowy wykonane są z drewna C40,
- stropnice odrzwi obudowy obciążone są, stałym w poszczególnych strefach obciążeniem czynnym przyłożonym na całej długości stropnicy,
- stojaki odrzwi nie są obciążone obciążeniem biernym,
- stojaki posadowione są na stopach podporowych uniemożliwiających przemieszczenie pionowe punktów posadowienia obudowy,
- obliczenia sił wewnętrznych w odrzwiach obudowy wykonano dla stanu usztywnienia odrzwi.

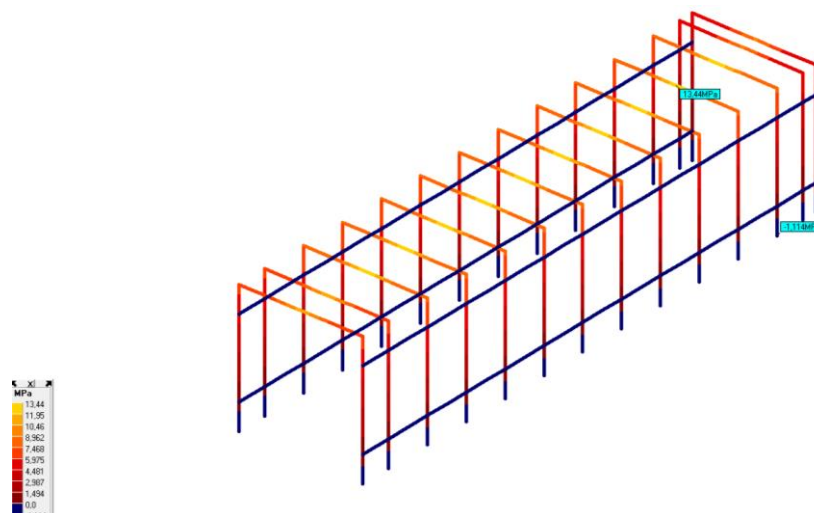
Wykorzystując przyjęte założenia zbudowano model numeryczny odrzwi obudowy, który przedstawiono na rys. 5.3.1.

Rozwiązanie modelu pozwoliło na określenie wielkości i rozkładu sił wewnętrznych w odrzwiach obudowy, które wykorzystano do obliczenia wielkości naprężeń i stopnia wyczerpania nośności przekroju obudowy. Wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono na rys. 5.3.2 ÷ 5.3.3 w postaci rozkładów naprężeń w poszczególnych elementach nośnych analizowanej konstrukcji obudowy.

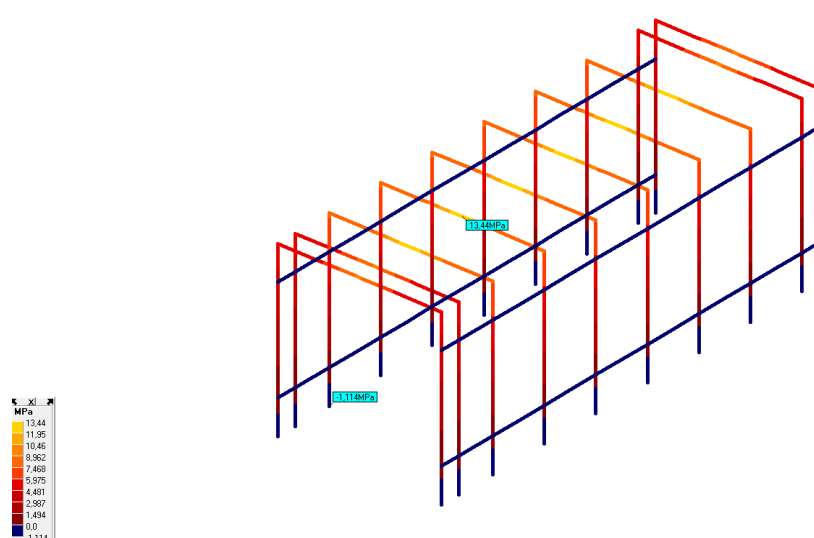


Rys. 5.3.1. Schemat modelu obliczeniowego nośności obudowy chodnika południowego (a) oraz przecinki (b) i chodnika północnego (c) „Reden północny”

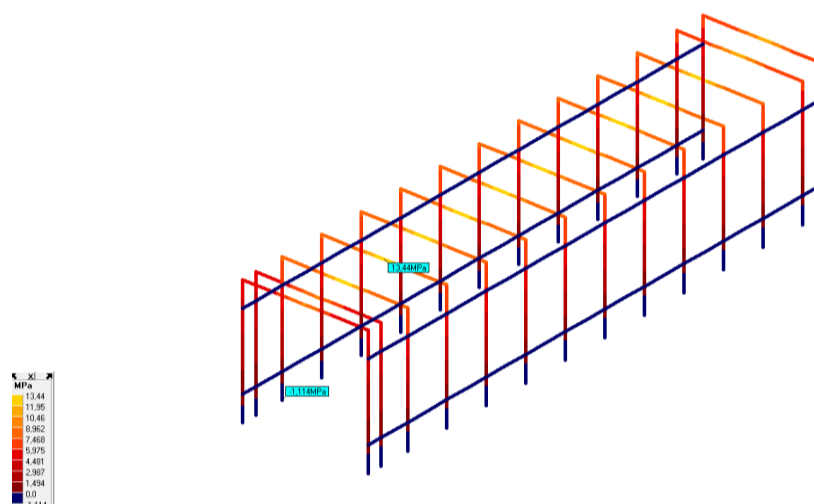
a)



b)

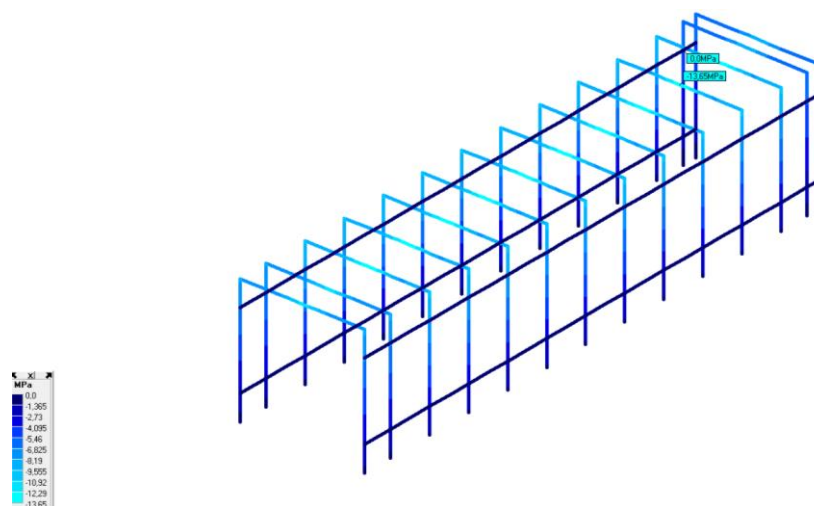


c)

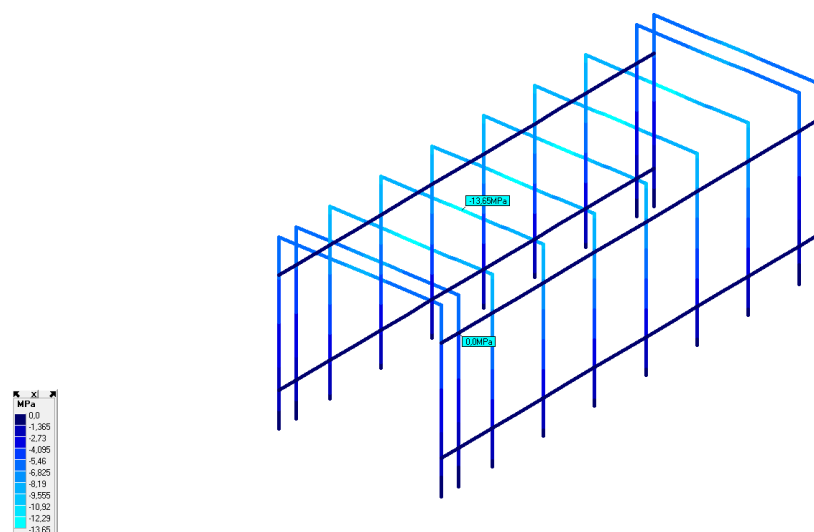


Rys. 5.3.2. Kształtowanie się wartości naprężeń normalnych $\sigma_{max}^{(+)}$ w poszczególnych elementach obudowy chodnika południowego (a) oraz przecinki (b) i chodnika północnego (c) „Reden północny”

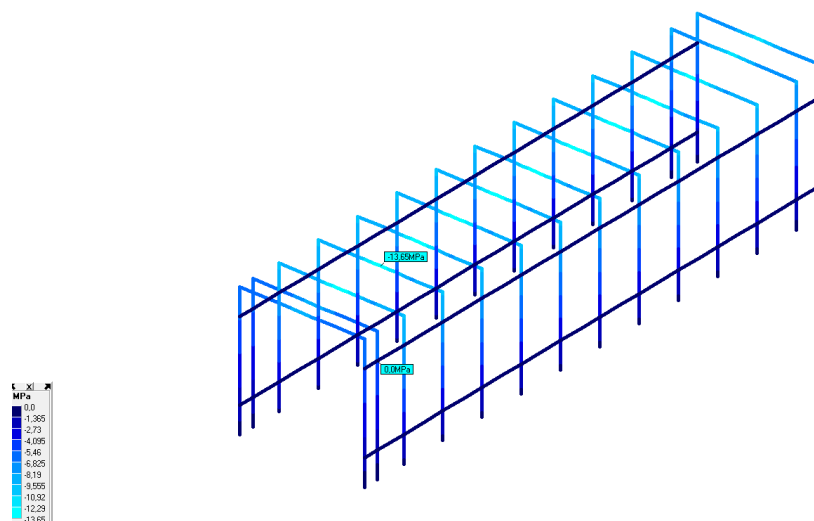
a)



b)



c)



Rys. 5.3.3. Kształtowanie się wartości naprężeń normalnych $\sigma_{max}^{(-)}$ w poszczególnych elementach obudowy chodnika południowego (a) oraz przecinki (b) i chodnika północnego (c) „Reden północny”

5.3.3. Określenie stopnia wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach obudowy

Wymiarowanie obudowy górniczej sprawdza się z reguły metodą stanów granicznych stosując model ciała sztywno – plastycznego.

Przy działaniu na obudowę obliczonych wartości obciążenia q_{st} , q_{oc} oblicza się stopień wyczerpania nośności przekroju przez przyrównanie do siebie wartości obliczonych naprężeń maksymalnych σ_n z naprężeniami granicznymi dla przekroju analizowanego elementu konstrukcyjnego σ_{max} przy założeniu, że konstrukcja pracuje jako sprężysta (sztywna na połączeniach). Zależność ta wyrażona jest wzorem:

$$k = \frac{\sigma_n}{\sigma_{max}} \quad (5.1)$$

Konstrukcja spełnia warunek nośności, jeśli stopień wyczerpania nośności przekroju przyjmuje wartości mniejsze od 1.

Wartość stopnia wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach konstrukcyjnych obudowy obliczono metodą stanów granicznych. Wyniki obliczeń kształtowania się stopnia wyczerpania nośności dla całego modelu przedstawiono na rys. 5.3.4.

Na podstawie analizy wyników obliczeń sił wewnętrznych i naprężeń w poszczególnych elementach konstrukcyjnych obudowy można stwierdzić, że stopień wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach konstrukcyjnych obudowy wynosi (rys. 5.3.4):

- Przecinka „Reden północny” – $k = 0,73$,
- Chodnik „Reden północny” południowy – $k = 0,73$,
- Chodnik „Reden północny” północny – $k = 0,73$.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stopnia wyczerpania nośności przekroju poszczególnych elementów konstrukcyjnych drewnianej obudowy odrzwiowej przecinki, Chodnika północnego i chodnika południowego „Reden północny” można stwierdzić, że dla stwierdzonych warunków geologiczno – górniczych oraz geotechnicznych, projektowana obudowa posiada wystarczającą nośność dla zapewnienia stateczności wyrobiska.

6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”.

6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni

6.1.1. Obudowa drewniana

- 1) Drewno użyte do wykonania zabezpieczenia przecinki X „Reden północny”, chodnika północnego „Reden północny”, chodnika południowego „Reden północny” musi spełniać warunki podane w pkt. 5.2.2 opracowania.
- 2) Ciągi rozpór międzyodrzwiowych powinny być budowane w odległości nie większej niż 1,2 m względem siebie. Odległość pierwszego ciągu od spągu wyrobiska nie mniejsza niż 0,3 m.
- 3) Stojaki należy posadzić w gniazdach wykutych w spągu o głębokości 0,1 m.
- 4) Jeżeli spąg będzie spękany lub osłabiony np. na skutek robót prowadzonych w przodku stojaki należy posadzić na podkładach drewnianych.
- 5) Drewno użyte na wykonanie stropnic i stojaków powinno mieć średnicę nie mniejszą niż 200 mm.
- 6) Drewno użyte na rozpory międzyodrzwiowe powinno mieć średnicę nie mniejszą niż 100 mm.
- 7) Opinkę należy wykonać z bali drewnianych lub połowic o grubości min. 80mm. Połowice należy układać ażurowo na stropnicach.
- 8) Stropnice ze stojakami należy łączyć na „olunek”.
- 9) Stropnice ze stojakami i rozpory międzyodrzwiowe ze stojakami należy łączyć za pomocą klamer ciesielskich.
- 10) W przypadku nierównych spągu i ociosów wyrobisko należy oczyścić i skuć ociosy celem uzyskania wymaganych projektem gabarytów.
- 11) Pierwsze dwa odrzwia, licząc od wlotu do nitki południowej i nitki północnej Sztolni należy zabudować zgodnie z rysunkiem na załączniku.
- 12) Rozwiązanie techniczne zabezpieczenia przestrzeni roboczej pozostawia się do wyboru wykonawcy robót.

6.1.2. Zabezpieczenie naroży wlotów do przecinki za pomocą obudowy murowej

- 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. Kamień użyty do wypełniania pustek pomiędzy murem a konturem wyrobiska nie może być palny i podatny na działanie wody.
- 4) W połączeniu przecinki z nitką północną sztolni opuszcza się użycie do murowania cegieł z rozebranych, bądź wyburzonych fragmentów istniejącej obudowy murowej po wykonaniu ich selekcji pod względem istniejących spękań lub wykruszeń. Do prac murarskich nie zaleca się używać cegły uszkodzonej.
- 5) Przy murowaniu sklepień bądź łuków nadproży cegły należy w murze układać rąbem bocznym.
- 6) W połączeniu przecinki z nitką południową sztolni dopuszcza się używanie kamienia pochodzącego z rozebranych podczas przebudowy odcinków obudowy sztolni lub z robót przodkowych prowadzonych w sztolni pod warunkiem że będzie on spełniał warunki określone w punkcie 3) oraz że kolorystycznie nie będzie on odbiegał od kamienia użytego do budowy murów w Sztolni. Kamień przed użyciem należy oczyścić z zanieczyszczeń i przesortować.
- 7) Kontrolę prowadzenia prac murarskich należy prowadzić na bieżąco. Należy zwracać szczególną uwagę na wypełnienie pustek pomiędzy murem a ociosem skalnym.

6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowane dla przedstawionej koncepcji technologii wykonania docelowego zabezpieczenia przecinki X „Reden północny” przedstawiono w załączniku niniejszej pracy.

7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY PRZECINKI X „REDEN PÓŁNOCNY”.

7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.

Obudowę przecinki X „Reden północny” 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 przecinki X „Reden północny” 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 przecince X „Reden północny” 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 „Książce kontroli stanu technicznego wyrobiska”. Notatki, protokoły i zapisy w „Książce ...” 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 przecinki X „Reden północny”.

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, drewnianej) 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 systemu zabezpieczenia przecinki X „Reden północny” na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.
- 2) Docelowy sposób zabezpieczenia przecinki X „Reden północny” należy wykonać zgodnie z przedstawioną w niniejszym opracowaniu dokumentacją. Wszelkie zmiany w sposobie zabezpieczenia chodnika wymagają zgody zespołu projektującego.
- 3) 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.
- 4) W związku ze zmiennymi warunkami geologiczno – górnictwymi oraz brakiem określenia przeznaczenia wyrobiska i jego wyposażenia jego docelowe zabezpieczenie zaprojektowano w postaci utrzymania istniejącej obudowy murowej w połączeniach oraz drewnianej obudowy odrzwiowej na pozostałym wybiegu, które na dłuższy okres zapewnią stateczność wyrobiska i jednocześnie pozwolą na zachowanie dotychczasowego, historycznego wyglądu.
- 5) Obszar objęty projektowaną działalnością inwestycyjną zlokalizowany jest poza zasięgiem wpływów głównych eksploatacji górniczej. Ze względu na lokalizację sztolni w skałach nadkładu oraz długi okres jej istnienia bez prowadzenia działań utrzymaniowych, górotwór w analizowanym rejonie jest spękany, co potwierdziły przeprowadzone badania.
- 6) Projekt zabezpieczenia przecinki X „Reden północny” 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.

- 7) 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 udrożnienia
-  obudowa z cegły
-  obudowa drewniana
-  obudowa betonowa
-  piaskowiec

Przecinka nr 10
"Reden północny"

$h=40m$

0,8

+230,9sp.ch.

+230,9sp.ch.
pp20

+230,9sp.ch.

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego GUIDO
Fragment mapy wyrobisk podziemnych
POZIOM 40 m
Rejon Główna Muczoła Sztafeta Daleka

Układ mapograficzny 2006
Układ mapograficzny pomiarowy 1985
Początek odrębności "Konsolidacja"

Skala 1:500

Dla potrzeb zad.B

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


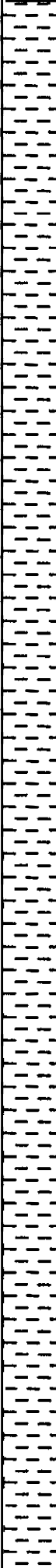
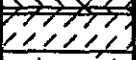
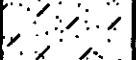
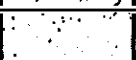
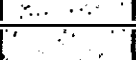
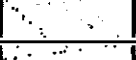


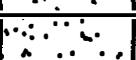
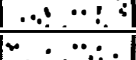
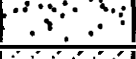

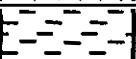
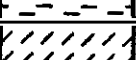

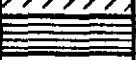
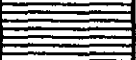






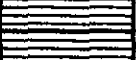
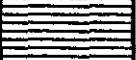
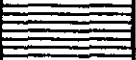
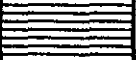

Układ : 2000 - x=5574143.9 y=6556581.1
1965 - x=874323.7 y=225430.9

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 trójgrzyzowy Ø 146 mm	rury PCW Øw 80 mm		CZWARTO 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,drobnziarnisty, wilgotny	2,00	1,00	2,50							
					piasek drobnziarnisty, suchy	3,00	1,00	3,50							
					piasek drobnziarnisty jasnopopielaty suchy	4,00	1,00	4,50							
					piasek jasno-popielaty, drobnziarnisty,suchy w spodzie glina plastyczna żółto-rdzawa (0,05 cm)	5,00	1,00	5,50							
					piasek jasno-popielaty i rdzawo-żółty, suchy zbrylony drobnziarnisty 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								
					piasek ciemnożółty średnio i gruboziarnisty z otoczekami kwarcu do 1 cm, żallony	9,00	1,00								
					głina silnie piaszczysta barwy sińo-żółtej, pojedyncze ziarna druzgotu skalnego (wapienie)	10,00	1,00								
					głina wapińska barwy żółtawej z drobnym druzgotem wapiennym, w spągowej części glina barwy popielatej	11,00	1,00								
					głina barwy popielatej, zwarta	12,50	1,50								
			KARBON		łupek ilasty,popielaty,miękki,rozslasowujący się z wtrąceniami węgla kamiennego	13,00	0,50								
					łupek ilasty,rozslasowujący się, barwy popielatej		6,00								
						19,00									
					łupek ilasty miękki, rozslasowujący się, barwy jasnopopielatej, miejscami rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnziarnistego, barwy rdzawo-żółtej		3,00								
						22,00									
					łupek ilasty miękki, barwy rdzawo-czerwonej, lokalnie z cienkimi wkładkami piaskowca drobnziarnistego, barwy wiśniowej		2,50								
						24,50									
					łupek ilasty miękki, barwy ciemno-popielatej	25,00	0,50								
					łupek ilasty miękki, barwy popielatej, w części strypowej cienka warstwa węgla kamiennego (0,6-2 cm)	26,00	1,00								
							4,00								
					łupek ilasty miękki, barwy popielato-beżowej	30,00									
							5,00								
					piaskowiec średnio i grboziarnisty, barwy rdzawo-wiśniowej, lokałnie zawiera cienkie wkładki ilowca	35,00									
					łowiec miękki, barwy rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnziarnistego	36,00	1,00								
					piaskowiec średnioziarnisty, barwy rdzawej, z cienkimi wkładkami łupku ilastego		1,50								
37,50	37,50					37,50						37,00			

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

Załącznik nr 3

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

Szkic sytuacyjny
Skala 1: 200

cinka nr 11
"Skalley"

+230,9sp.c

1/IIc

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 GKSD
z przecinką 11 Skalicy (stróp)

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

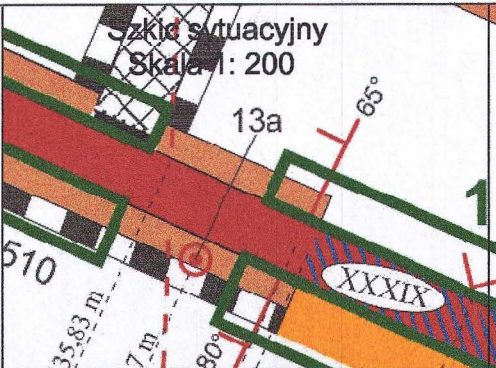
Piotr Wierzbowski
mgr Piotr Wierzbowski
uprawnienia geologiczne II - 1291



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 13a
Data wykonania otworu 3.11-6.11.2015
Głębokość (m) 5,5 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1437,7 m
Wiercenie..... Sztolnia południowa (ocios południowy)

Zarzuwanie 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		0.50	Obmurze kamienne	100		Wiercenia WD - 02, koronka rdzeniowa NQ Ø 76 mm, średnica rdzenia Ø 49 mm	RQD = 0 %	Przy obliczaniu RQD i RQD śr. nie brano pod uwagę obudowy Ocios południowy wiercony kierunkowo do wlotu sztolni pod kątem 45 st.	
					1.70	Piaskowiec średnioziarnisty, szary, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, silne zfragmentowanie utrudnia rozpoznanie systemu spękań, występują co najmniej spękania pionowe, z nalotem rdzawym, brunatnym, czarnym, powierzchnia spękań lekko chropowata	1 mb				RQD = 26 %		
					2.20	Pustka	2 mb				RQD = 0 %		
					3.20	Piaskowiec szary, średnioziarnisty, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spękania pionowe, bez nalotu, powierzchnia spękań lekko chropowata	3 mb				RQD = 30 %		
					3.70	Piaskowiec średnio- i gruboziarnisty ze żwirem drobnoziarnistym, szarobrunatny, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, silne zfragmentowanie uniemożliwia rozpoznanie systemu spękań, występują naloty rdzawe, powierzchnia spękań chropowata i lekko chropowata	4 mb				RQD = 0 %		
					4.10	Węgiel, półbłyszczący, silne zfragmentowanie uniemożliwia rozpoznanie systemu spękań, bez nalotu, powierzchnia spękań gładka, pokład 510	5 mb				RQD = 0 %		
					5.00	Mułowiec szary, średnio zwięzły, tekstura bezładna, silne zfragmentowanie uniemożliwia rozpoznanie systemu spękań, bez nalotu, powierzchnia spękań gładka					RQD = 0 %		
					5.50						RQD śr. = 10 %		
<div>GEOL. DOKUMENTACJA</div> <div></div> <div>mgr Piotr Wierzbanowski uprawnienia geologiczne II - 1290</div>													

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY
mgr Piotr Wierzbanowski
uprawnienia geologiczne II - 1290

zał. nr 5

Wykonanie otworów kontrolnych z wyrobisk Główniej 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.....

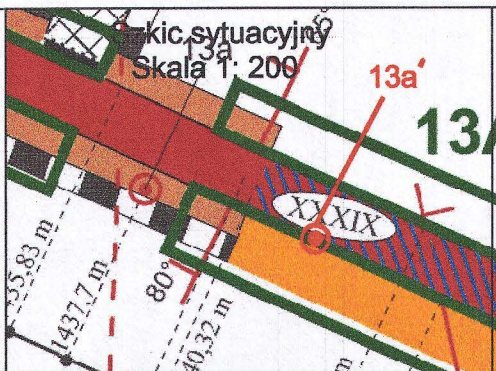
MIEJSCOWOŚĆ.....Zabrze

LOKALIZACJA..... Rejon Kopalnia GUIDO

GMINA.....m. Zabrze

POWIAT..... m. Zabrze

WOJEWÓDZTWO.....śląskie



Karta dolowego otworu wiertniczego 13a'





Data wykonania otworu 5.11.2015

Głębokość (m) 3,0 m


Skala..... 1 : 50

Metraż: 1437,7 m + 5 m w stronę szybu Carnal

Wiercenie.....Sztolnia południowa (ocios).....

Zarzuwanie 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		0.30	0.30	Obmurze kamienne	80		Wiertnica WD - 02, koronka rdzeniowa NQ Ø 75 mm, średnica rdzenia Ø 49 mm	RQD = 25 %	Przy obliczaniu RQD i RQD śr. nie brano pod uwagę obudowy i pustki za obudową	
						0.30	0.30	Pustka				1 mb		RQD = 0 %
						2.40	2.40	Piaskowiec szary, średnio- i drobnoziarnisty, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, zwiezły, występują spekania pionowe, poziome, ukośne i mieszane, z nalotem żółtym, rdzawym lub brunatnym, powierzchnia spekań lekko chropowata				2 mb		RQD = 11 %
						3.00	3.00					3 mb		RQD śr. = 12 %

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY


mgr Piotr Wierzbanowski
uprawnienia geologiczne II - 1299

GEOLOG DOKUMENTUJACI

~~mgr~~ **Piotr Wierzbanowski**
uprawnienia geologiczne II - 1299

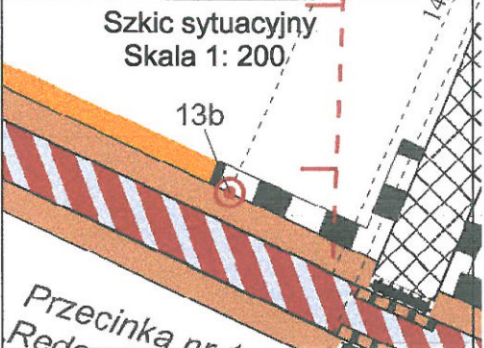
KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO 13b

Załącznik nr 6



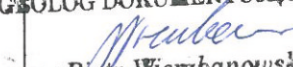
Wykonanie otworów kontrolnych z wyrobisk Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Muzeum Górnictwa Węglowego GUIDO w Zabrze

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 13b
Data wykonania otworu 19.10.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1424,5 m
Wiercenie..... Sztolnia północna (ocios północny)

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	
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna	Flora, fauna	Stratygraficzny									Litologiczny
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						0.45 0.55 1.00 4.00 5.00	0.45 0.55 4.00	Obmurze ceglane Węgiel czarny, bardzo silne zfragmentowanie uniemożliwia rozpoznanie systemu spękań, pokład 507 Wypełnienie fragmentami różnych skał: piaskowca, mułowca, ilowca, węgla, fragmenty te są silnie zwiędzłe, rozsypliwe, w dużej części są zaokrąglone, silne zfragmentowanie uniemożliwia rozpoznanie systemu spękań, spękania pokryte nalotem rdzawym, miejscami czarnym lub szarym, powierzchnia spękań lekko chropowata i gładka, jest to strefa silnego przepływu wody	70		Wiercenia WD - GZ, koronka rdzeniowa INQ Ø 76 mm średnica rdzenia Ø 49 mm	RQD = 0 % 1 mb RQD = 0 % 2 mb RQD = 0 % 3 mb RQD = 0 % 4 mb RQD = 0 % 5 mb RQD śr. = 0 %	Wiercenie pod kątem 45 st. w stronę Camala
<div>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi POLSKIEJ AKADEMII NAUK  Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw.</div> <div>GEOLOG DOKUMENTUJĄCY  mgr Piotr Wierzbanowski uprawnienia geologiczne II - 1299</div>													



Załącznik nr 7

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

Karta dołowego otworu wiertniczego 1/IV
Data wykonania otworu 19.10.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1362,0 m
Wiercenie..... Sztolnia północna GKSD (strop)

Zarządzanie 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		5.00 (strop)			100		Wierzbina WD-02, kanałowa rdzeniowa NC Ø 76 mm średnica rdzenia Ø 49 mm	5 mb				
						0.60	Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, lekko zawęglony, laminowany falistnie, występują spękania ukośne zgodne z kierunkiem laminacji, bez nalotu, powierzchnia spękań lekko chropowata						RQD = 43 %			
						4.40									4 mb	
						0.40	Mułowiec szary, średnio i słabo zwięzły, tekstura bezładna, na gł. 4,4-4,8 m laminacja ukośna, występują spękania ukośne zgodne z kierunkiem laminacji, bez nalotu, powierzchnia spękań lekko chropowata, jest to strefa silnego przepływu wody						RQD = 90 %			
						4.00									3 mb	
												RQD = 90 %				
						4.00		Piaskowiec średnio- i drobnoziarnisty, szary, zwięzły, tekstura bezładna, miejscami laminowany falistnie, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spękania ukośne, z nalotem szarym, powierzchnia spękań lekko chropowata				2 mb				
												RQD = 100 %				
												1 mb				
												RQD = 100 %				
						0.00						RQD śr. = 85 %				
<div>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi POLSKIEJ AKADEMII NAUK Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw.</div>													<div>GEOLOG DOKUMENTUJĄCY mgr Piotr Wierzbowski uprawnienia geologiczne II -</div>			



Załącznik nr 8

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

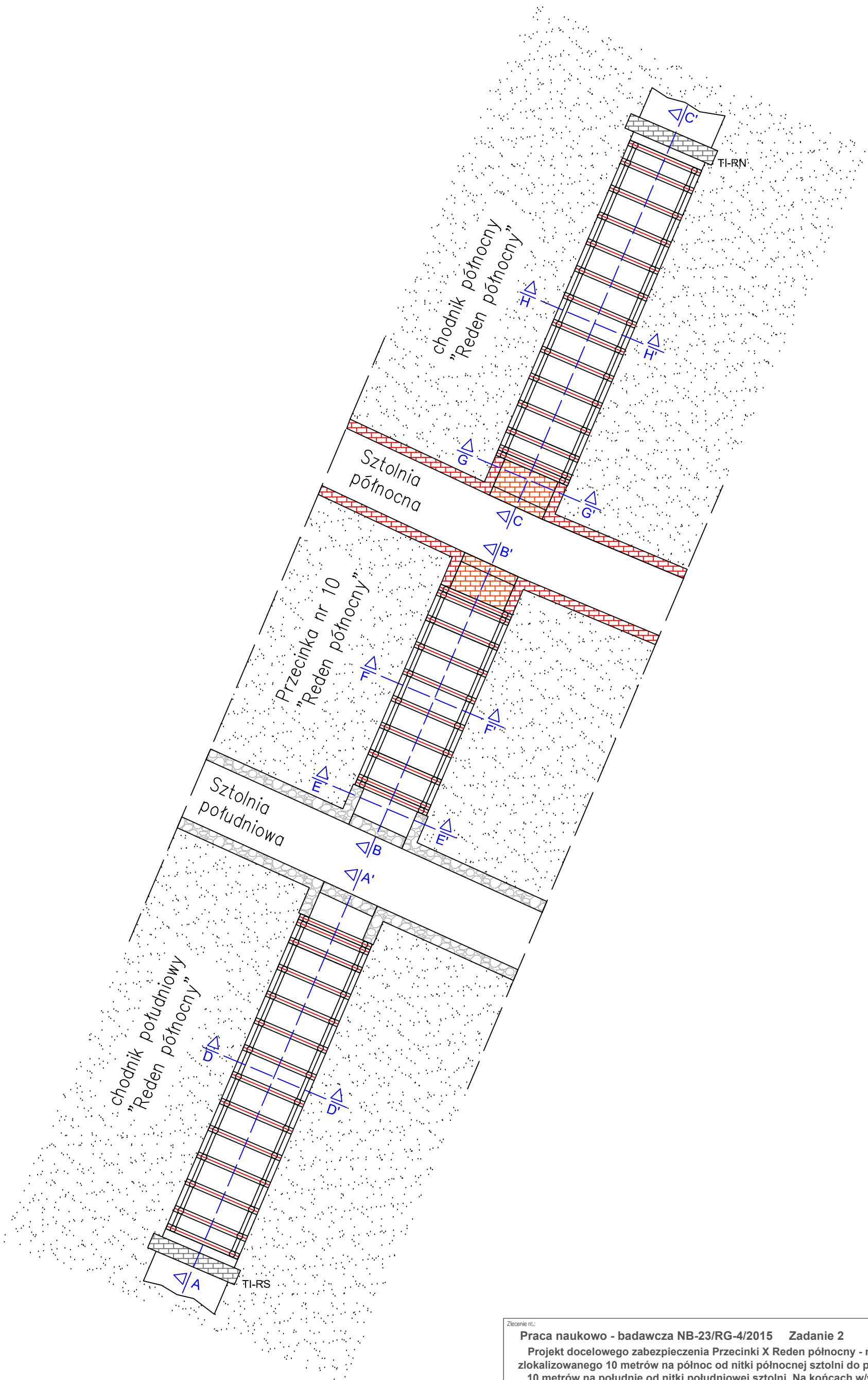
Szkic sytuacyjny
Skala 1:200

482.07 m
3.12 m

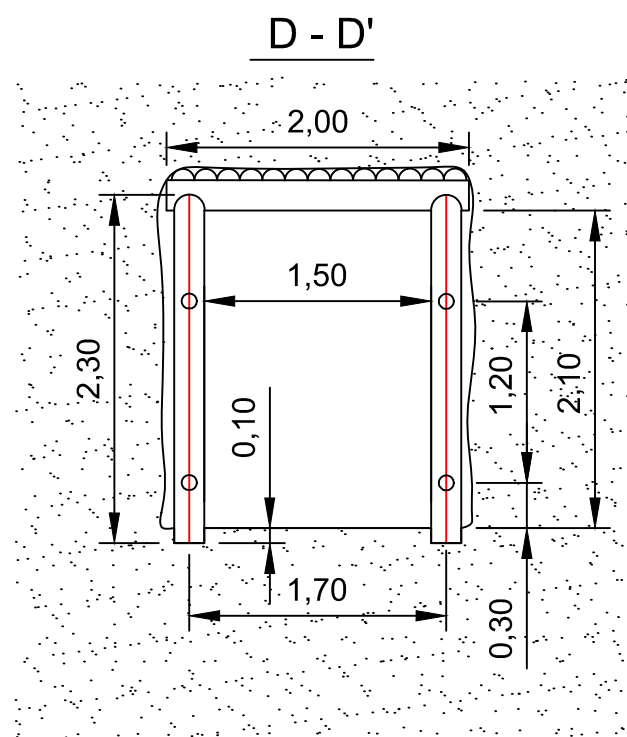
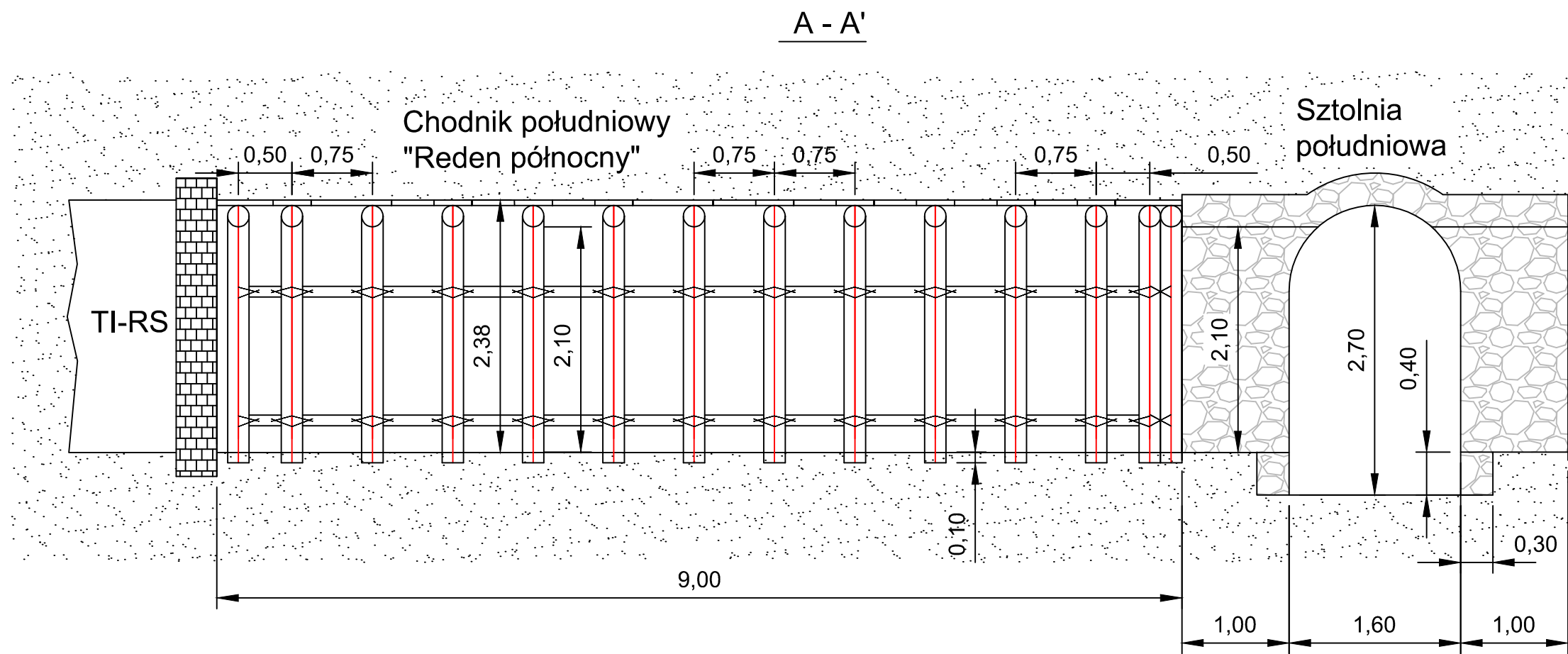
2/IV

Karta dołowego otworu wiertniczego 2/IV
Data wykonania otworu 16.10.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala 1 : 50
Metraż 1483,0 m
Wiercenie Sztolnia południowa GKSD (strop)

[illegible]



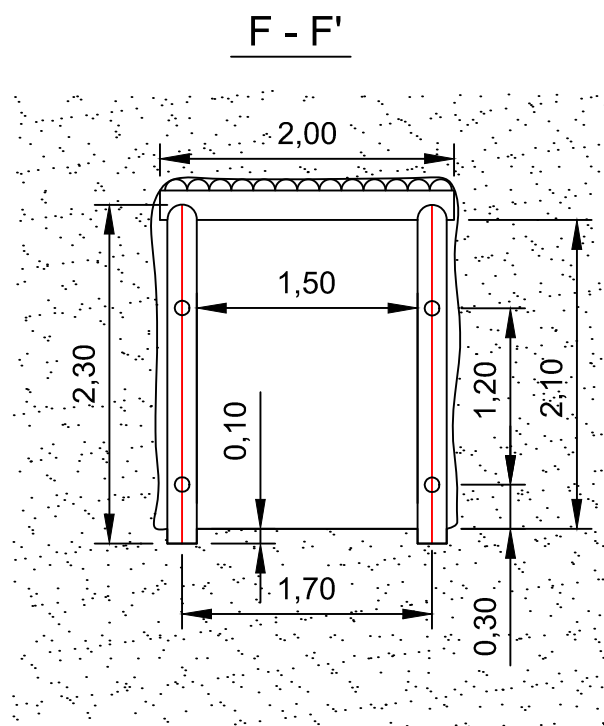
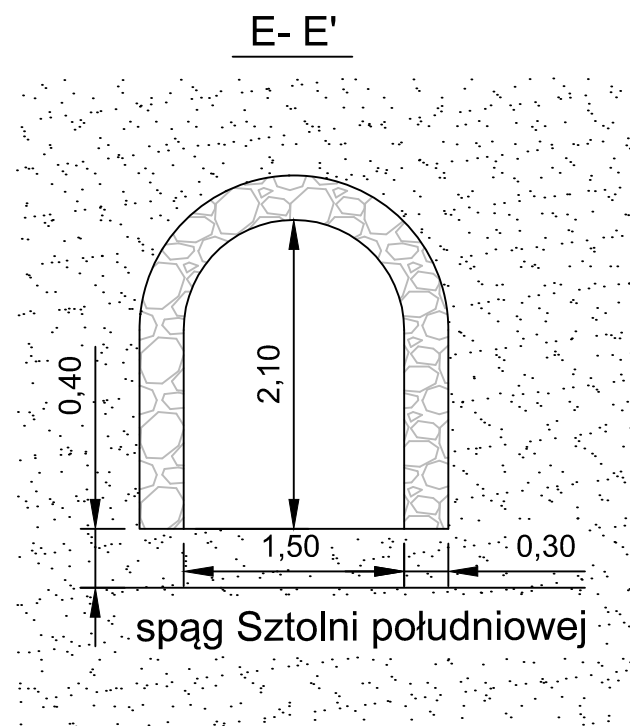
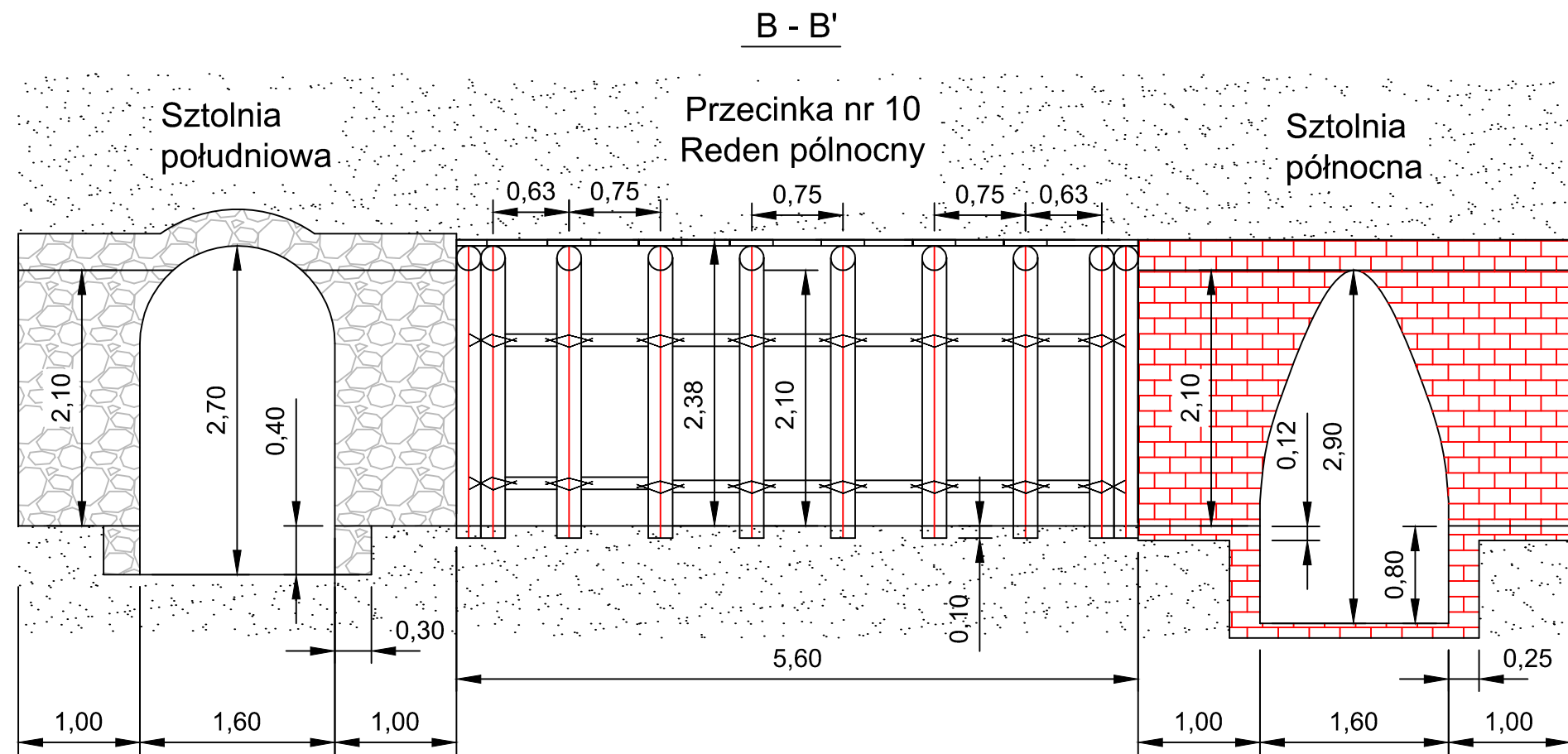
Zlecenie nr.: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt B Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.		
Zleciennodawca:	Tytuł rysunku:	
Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X "Reden północny"	
Wykonawca:	Załącznik nr 9	Format
Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Skala 1:100	A3



Uwaga: stropnice i stojaki powinny być wykonane z okrągłaków o średnicy w największym miejscu nie mniejszej niż $\varnothing 200$ mm. Pomiędzy stojakami należy zabudować rozpory drewniane, o średnicy $\varnothing 100$ mm. Elementy wykładki ażurowej wykonane z połowic drewnianych powinny mieć grubości min. 80 mm.

Zlecenie nr: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt B			
Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.			
Zlecienniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze		Tytuł rysunku: Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X "Reden północny" - Widok A,D	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice		Załącznik nr 10	Format
		Skala 1:50	A3

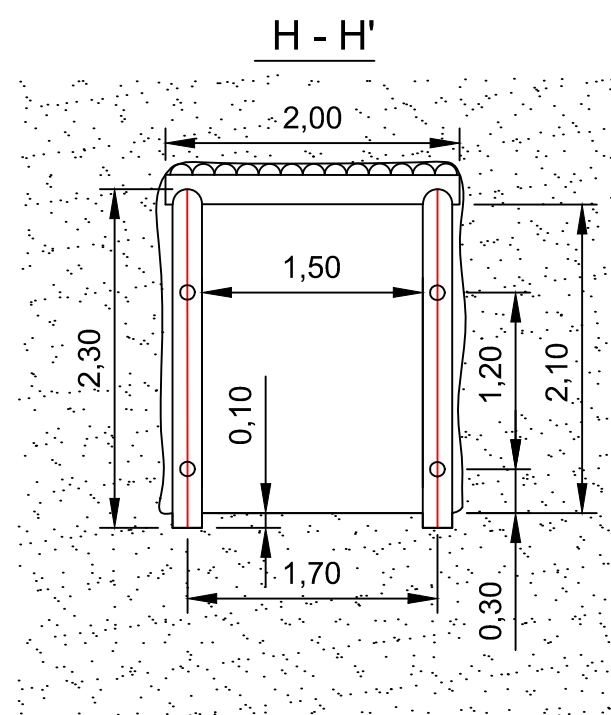
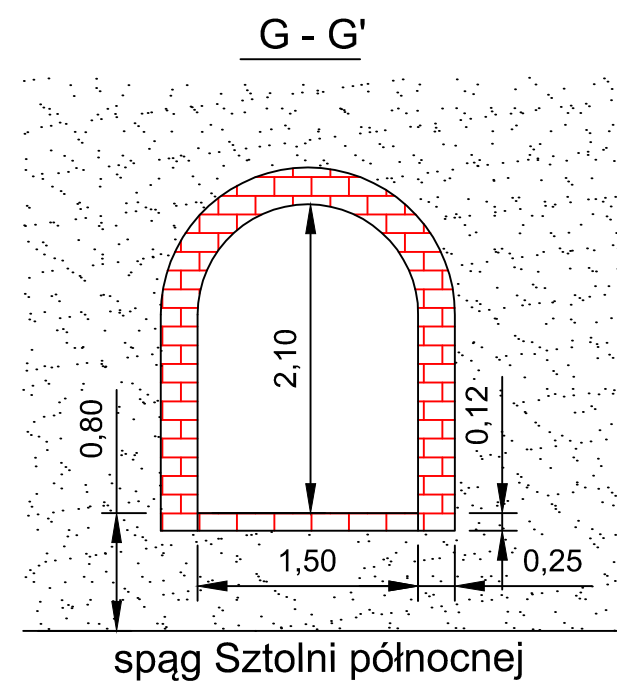
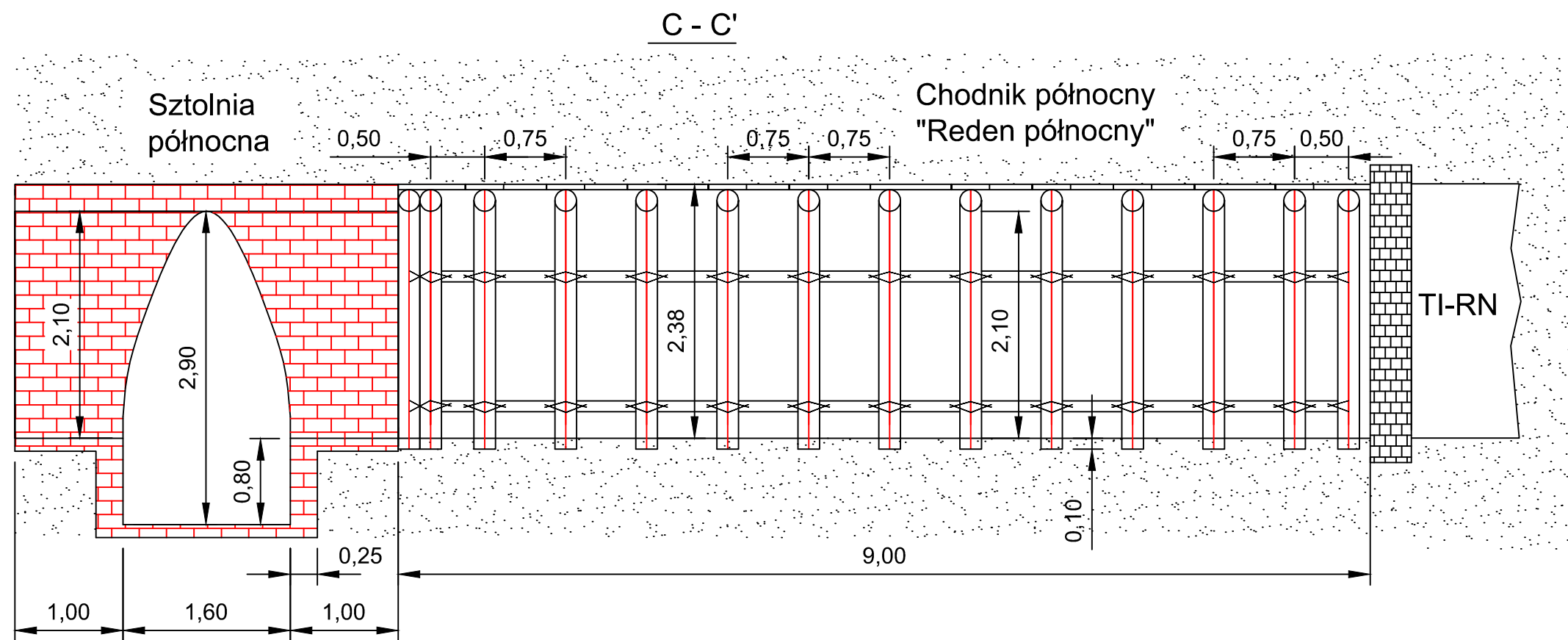
Uwaga: ostateczne długości stojaków i stropnic należy dostosować do wyłomu wyrobiska po wykonaniu obrywki stropu i ociosów



Uwaga: stropnice i stojaki powinny być wykonane z okrągłaków o średnicy w największym miejscu nie mniejszej niż $\varnothing 200$ mm. Pomiędzy stojakami należy zabudować rozpory drewniane, o średnicy $\varnothing 100$ mm. Elementy wykładki ażurowej wykonane z połowic drewnianych powinny mieć grubości min. 80 mm.

Uwaga: ostateczne długości stojaków i stropnic należy dostosować do wyłomu wyrobiska po wykonaniu obrywki stropu i ociosów

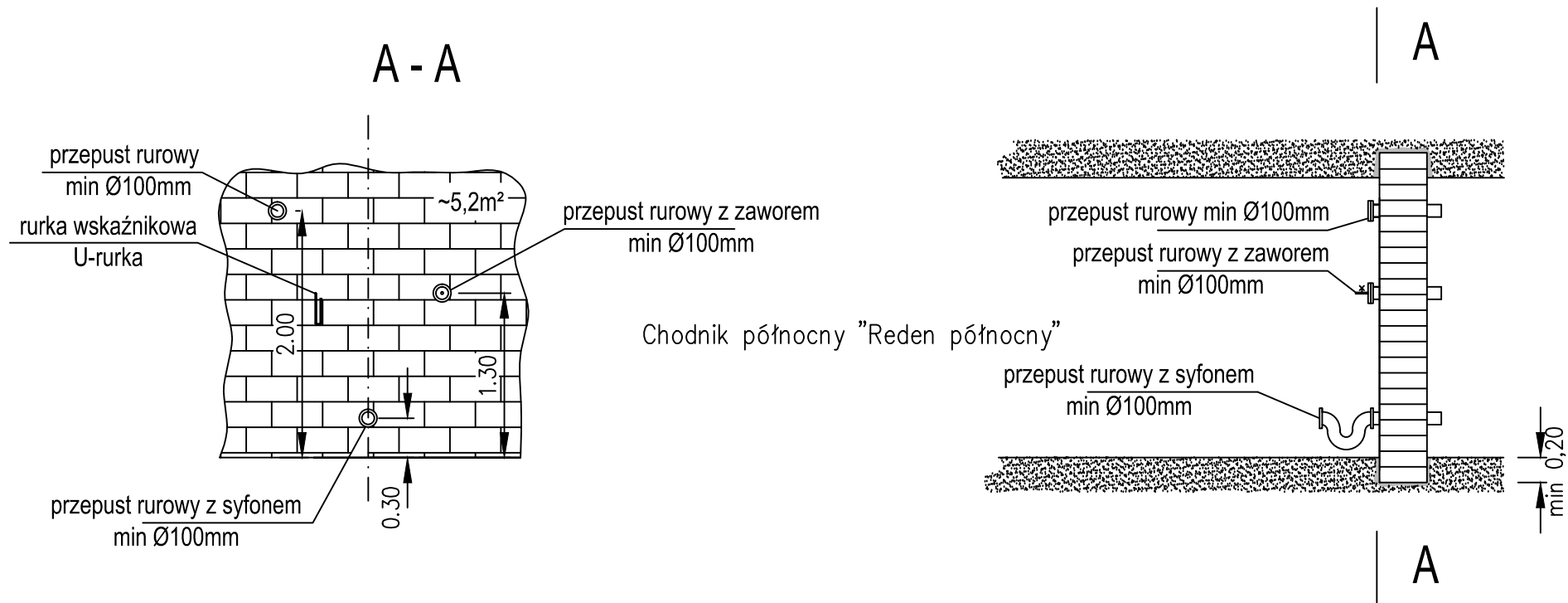
Zlecenie nr: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt B Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.		
Zlecienniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X "Reden północny" - Widok B,E,F	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik nr 11	Format
	Skala 1:50	A3



Uwaga: stropnice i stojaki powinny być wykonane z okrągłaków o średnicy w największym miejscu nie mniejszej niż \varnothing 200 mm. Pomiedzy stojakami należy zabudować rozporę drewniane, o średnicy \varnothing 100 mm. Elementy wykładki ażurowej wykonane z połowic drewnianych powinny mieć grubości min. 80 mm.

Zlecenie nr: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część II Projekt B			
Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne.			
Zlecienniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze		Tytuł rysunku: Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X "Reden północny" - Widok C,G,H	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice		Załącznik nr 12	Format
		Skala 1:50	A3

Uwaga: ostateczne długości stojaków i stropnic należy dostosować do wyłomu wyrobiska po wykonaniu obrywki stropu i ociosów



Zlecenie nt.:

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

Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne

Zleciiodawca:

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

Tytuł rysunku:

Projekt docelowego zabezpieczenia chodnika północnego "Reden północny" . Tama izolacyjna TI-RN.

Wykonawca:

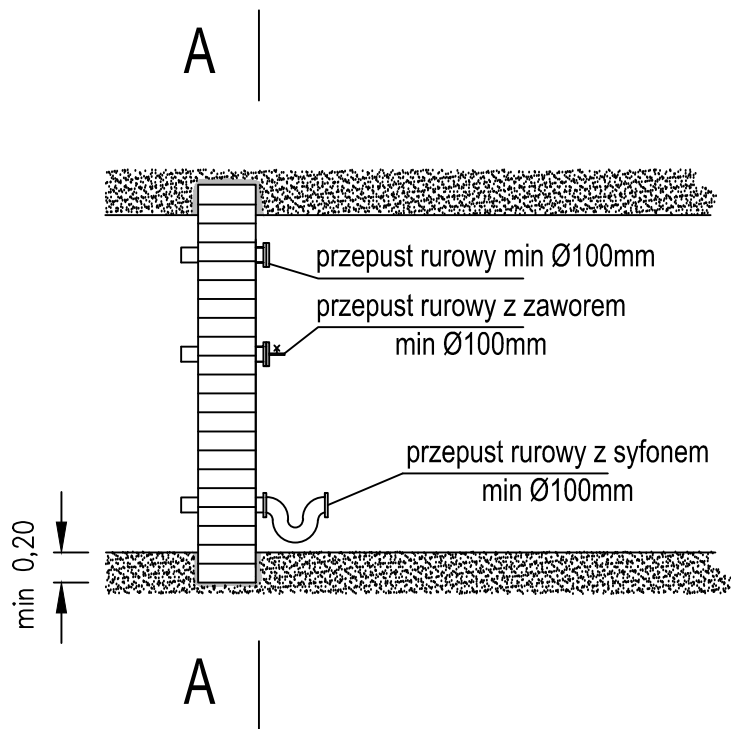
Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Załącznik nr 13

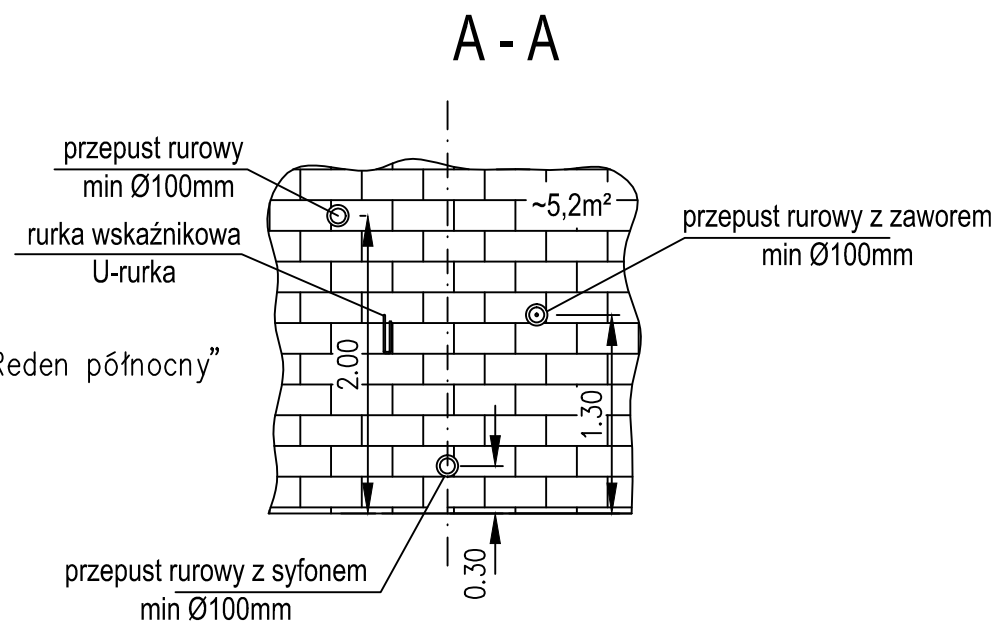
Skala 1:50

Format

A4



Chodnik południowy "Reden północny"



Zlecenie nt.:

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

Projekt docelowego zabezpieczenia Przecinki X Reden północny - na odcinku od punktu zlokalizowanego 10 metrów na północ od nitki północnej sztolni do punktu zlokalizowanego 10 metrów na południe od nitki południowej sztolni. Na końcach w/w odcinków przecinki zostaną zabudowane tamy izolacyjne

Zlecienniodawca:

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

Tytuł rysunku:

Projekt docelowego zabezpieczenia chodnika
południowego "Reden północny". Tama izolacyjna TI-RS.

Wykonawca:

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

Załącznik nr 14

Skala 1:50

Format

A4