



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
Tel.: +48 32 237 13 14
Tel.: +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-279/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.

Zamówienie uzupełniające.

**Wykonanie projektów docelowego zabezpieczenia wyrobisk
Projekt D.**

Projekt docelowego zabezpieczenia chodnika Dechen na odcinku około 35 m – na odcinku od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z sztolnią południową.

Kierownik Zespołu

Kierownik Katedry

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

.....

Gliwice, styczeń 2016 r.

SKŁAD ZESPOŁU AUTORSKIEGO:

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

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	4
SPIS LITERATRURY	5
1. WPROWADZENIE	7
2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA ANALIZOWANEGO ODCINKA CHODNIKA „DECHEN” WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO. ..	8
2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.	8
2.2. Opis stanu technicznego wyrobiska.	10
2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.	16
3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE CHODNIKA „DECHEN”.	17
3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.	17
3.1.1. Litologia i stratygrafia	17
3.1.2. Tektonika.....	17
3.1.3. Warunki hydrologiczne	17
3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.....	18
3.3. Zagrożenia naturalne.	18
3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.....	19
4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU CHODNIKA „DECHEN” Z UWZGLĘDNIENIEM JEGO AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH.....	24
4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.	24
4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu Chodnika „Dechen”.	25
4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego.....	28
4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu chodnika „Dechen”.	30
5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY CHODNIKA „DECHEN” W ASPEKCIE JEGO 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 chodnika „Dechen”.	32
5.2.1. Opis konstrukcji obudowy chodnika „Dechen”	32

5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony chodnika „Dechen”	33
6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY CHODNIKA „DECHEN”	35
6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni	35
6.2. Tama izolacyjna	36
6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski	36
7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY CHODNIKA „DECHEN”.	37
7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.	37
7.2. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.....	37
7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy chodnika „Dechen”	37
8. UWAGI KOŃCOWE.....	38

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Mapa wyrobisk górniczych,

Załącznik nr 2a. Karta otworu wiertniczego G-2/2010,

Załącznik nr 2b. Karta dołowego otworu wiertniczego V1,

Załącznik nr 2c. Karta dołowego otworu wiertniczego V2,

Załącznik nr 3. Mapa wyrobisk na podstawie wizji lokalnej.

Załącznik nr 4. Obudowa stosami podporowymi,

Załącznik nr 5. Tama izolacyjna,

Załącznik nr 6. Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski.

MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

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

SPIS LITERATURY

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

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

1. WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na zlecenie Muzeum Górnictwa Węglowego w ramach umowy nr 418/2015/REOK z dnia 24.11.2015 r. pod nazwą „Wykonanie projektów docelowego zabezpieczenia wyrobisk – zamówienie uzupełniające w ramach zadania podstawowego pn.: 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.” realizowanego zgodnie z umową nr 20/2015 z dnia 27.01.2015.

Chodnik „Dechen” jest zlokalizowany w odległości ok. 326 m od szybu „Carnall” w kierunku północno-zachodnim i obejmuje odcinek na południe od nitki południowej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej. Długość chodnika przeznaczonego do zabezpieczenia wynosi 35 m i obejmuje odcinek od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z południową nitką sztolni.

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 i historyczne,
- mapy górnicze,
- dokumentacja geologiczno – górnicza, w tym profile geologiczne otworów badawczych, przekroje geologiczne analizowanego rejonu, wyniki badań właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.

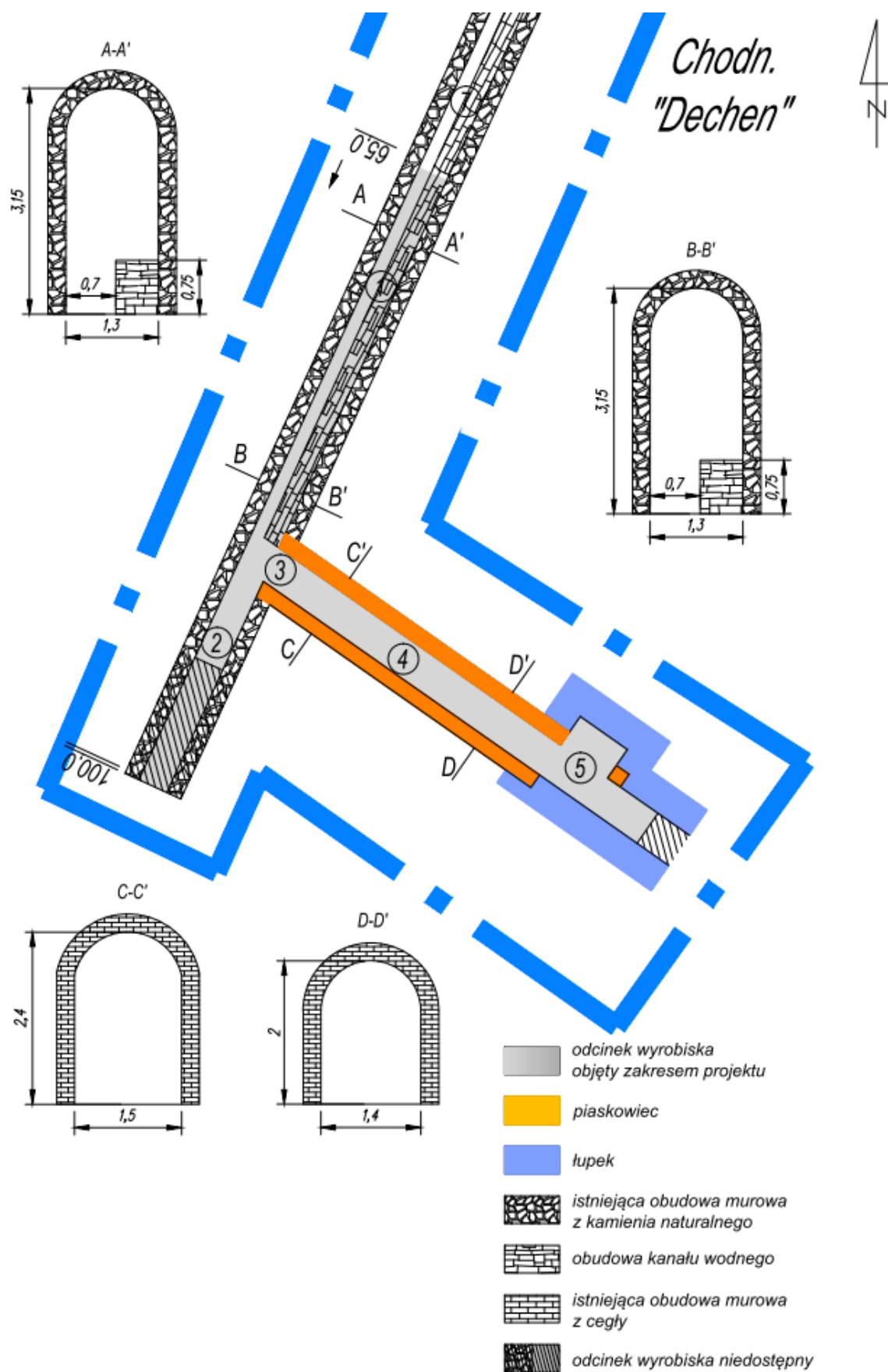
2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA ANALIZOWANEGO ODCINKA CHODNIKA „DECHEN” WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO.

2.1. Ogólna charakterystyka i stan techniczny wyrobiska.

Chodnik „Dechen” bierze początek w ociosie południowym Sztolni południowej w odległości ok. 378 m na NW od szybu „Carnall”. Odcinek wyrobiska będący przedmiotem projektu obejmuje część chodnika w odległości 65 m od połączenia z Sztolnią południową do 100 m na południe od nitki południowej.

Wyrobisko zostało wydrążone prawdopodobnie w piaskowcu. Na analizowanym odcinku wyrobisko zabezpieczono obudową murową z kamienia naturalnego ze sklepieniem o kształcie łukowym. W ociosie zachodnim wykonano kanał wodny o szerokości ok. 0,7 m i wysokości ok. 0,75 m. Na 87,0 m wybiegu wyrobisko odgałęzia się w kierunku wschodnim. Dostępna obecnie długość wyrobiska odgałęziającego się wynosi ok. 24,0 m. Wyrobisko na odcinku o długości ok. 18,0 m zabezpieczono obudową murową z cegły ze sklepieniem o kształcie łukowym, natomiast na pozostałej części wybiegu wyrobisko wykonano w łowcu bez obudowy. Brak szczegółowych informacji o wykształceniu litologicznym odcinka zabezpieczonego obudową kamienną.

Na załączonym schemacie przedstawiono lokalizację punktów charakterystycznych oraz uszkodzeń obudowy na wybiegu wyrobiska, a w dalszej części rozdziału ich szczegółowy opis wraz z dokumentacją fotograficzną (rys. 2.1).



Rys. 2.1. Orientacyjne położenie punktów charakterystycznych oraz uszkodzeń obudowy na wybiegu analizowanego odcinka wyrobiska

2.2. Opis stanu technicznego wyrobiska.

W dn. 28.09.2015 przeprowadzono ocenę stanu technicznego obudowy przedmiotowego wyrobiska oraz stopnia spękania masywu skalnego na poszczególnych odcinkach wyrobiska.

Wizja lokalna przeprowadzona w przedmiotowym wyrobisku wykazała, że:

- 1) na wybiegu ok. 71 m na całym obwodzie obudowy widoczna poprzeczna rysa o rozwarcu do ok. 3 mm (rys. 2.2).



Rys. 2.2. Poprzeczna rysa o rozwarcu do ok. 3 mm na wybiegu ok. 61 m widoczna na całym obwodzie obudowy

Obudowa murowa z kamienia naturalnego w stanie dobrym. Jedynie lokalnie obserwuje się ubytki zaprawy w spoinach na głębokość do ok. 5 mm.

Na odcinku wyrobiska, na którym w ociosie wschodnim wykonano przejście (półkę) z kamienia naturalnego stanowiącą brzeg kanału wodnego obserwuje się ubytki, uszkodzenia i rozluźnienie elementów muru kamiennego (rys. 2.3).



Rys. 2.3. Widok fragmentu rozluzowanej i uszkodzonej półki z kamienia naturalnego stanowiącej brzeg kanału wodnego

- 2) wyrobisko zostało udrożnione na wybiegu ok. 93 m (rys. 2.4). Pozostały odcinek wyrobiska aktualnie jest niedostępny.



Rys. 2.4. Widok odcinka wyrobiska na południe od rejonu rozwidlenia (wybieg 87 m – 93 m)

- 3) na wybiegu 87,0 m chodnik „Dechen” odgałęzia się w kierunku wschodnim. W narożach odgałęzienia obserwuje się liczne spękania, złuszczenia i odspojenia

materiału obudowy. W narożu południowym na długości ok. 3,5 m, głównie na odcinku muru prostego, występują szczeliny o rozwarciu do kilku centymetrów oraz ubytki obmurza o powierzchni ok. 1,2 m² na głębokość ok. 10 cm (rys. 2.5). Część muru z cegły w rejonie naroża jest odspojona. W wezłowie muru występują złuszczenia materiału obudowy. W narożu północnym obserwuje się szczeliny o rozwarciu do ok. 2 cm (rys. 2.6).



Rys. 2.5. Widok uszkodzonego południowego naroża odgałęzienia chodnika „Dechen” na wybiegu 87m



Rys. 2.6. Widok szczelin w rejonie północnego naroża odgałęzienia chodnika „Dechen” na wybiegu 87m

- 4) na pozostałym odcinku wyrobiska na wschód od połączenia obserwuje się lokalnie złuszczenia i odspojenia lica obmurza głównie w ociosach wyrobiska na głębokość do ok. 4 cm oraz ubytki zaprawy w spoinach na głębokość do ok. 1 cm (rys. 2.7). Ocios południowy jest nieznacznie wybruszony w kierunku światła wyrobiska.



Rys. 2.7. Widok wyrobiska odgałęziającego się w kierunku wschodnim od chodnika „Dechen”

- 5) w odległości ok. 18 m na wschód od połączenia z chodnikiem „Dechen” w ociosie północnym wykonano wnękę o szerokości 3 m i głębokości 1,8 m. Portal wlotowy wnęki ze sklepieniem o kształcie łukowym wykonano z cegły (rys. 2.8). Odcinek wyrobiska na wschód od wnęki nie jest obecnie dostępny (rys. 2.9). Na tym odcinku wyrobisko wykonano bez obudowy. Zarówno w stropie jak i w ociosach można zaobserwować strefy spękań związane z litologiczną budową masywu skalnego oraz jego cechami strukturalnymi.



Rys. 2.8. Widok wnęki w ociosie północnym w odległości ok. 18 m na wschód od połączenia z chodnikiem „Dechen”



Rys. 2.9. Widok dostępnego fragmentu odcinka wyrobiska wykonanego na wschód od wnęki bez obudowy

Stan techniczny wyrobiska na odcinku wykonanym w obudowie murowej z kamienia naturalnego jest dobry. Lokalnie występujące rysy o niewielkim rozwarciu nie stanowią zagrożenia utratą stateczności wyrobiska, wymagają jednak prowadzenia stałego monitoringu w trakcie wykonywania robót. Na tym odcinku zaleca się oczyszczenie obudowy, uzupełnienie spoin i ewentualnych ubytków obmurza, a w przypadku stwierdzenia pustek pomiędzy obudową a wyłomem zastosowanie iniekcji wzmacniająco – uszczelniającej. Z uwagi na zły stan obudowy kanału wodnego na całej jego długości zaleca się naprawę i uzupełnienie ubytków obmurza, a w przypadku odcinków rozluzowanych ich całkowite przemurowanie. Stan techniczny odcinka wyrobiska wykonanego w obudowie murowej z cegły można określić jako średni, natomiast w rejonie odgałęzienia jako zły. Sposób zabezpieczenia obudowy wyrobiska na tym odcinku należy uzależnić od jego funkcji i przeznaczenia, które na obecnym etapie prac nie zostały określone przez zamawiającego. Do czasu określenia funkcji i przeznaczenia wyrobiska zaleca się wzmocnienie rejonu rozwidlenia obudową podporową.

2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobiska.

Chodnik „Dechen” jest zlokalizowany w sąsiedztwie nitki południowej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej i wykonany był w latach upoważniających do zaliczenia go do obiektów historycznych. W dokumentacji brak informacji o historii jego 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 CHODNIKA „DECHEN”.

3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.

3.1.1. Litologia i stratygrafia

W analizowanym rejonie profil litologiczny stanowią nasypy antropogeniczne, utwory czwartorzędowe i karbońskie.

Utwory czwartorzędowe posiadają miąższość ok 5,0 m i reprezentowane są przez głównie przez piaski i gliny piaszczyste.

Utwory karbońskie w analizowanym rejonie zalegają bezpośrednio pod utworami czwartorzędownymi i wykształcone są w postaci warstw siodłowych. W profilu otworu wiertniczego G-2/2010 poniżej nadkładu zalegają naprzemiennie warstwy łupka ilastego o miąższości od 1,0 m do 6,5 m i ławice piaskowca drobno, średnio i gruboziarnistego o miąższości od 0,7 m do 18,1 m. Na głębokości 40,5-41,2 m zalega pokład węgla 507 a na głębokości 59,3-63,5 m pokład węgla 509. Chodnik „Dechen” wydrążony jest głównie w piaskowcu..

3.1.2. Tektonika

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

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 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 czwartorzędowymi oraz poprzez system spękań i szczelin uskokowych.

Mimo drenażu ze strony występujących niżej wyrobisk górniczych w piezometrze P3/2 stwierdzono występowanie lustra wody 3,1 m poniżej spągu sztolni.

W najniższym miejscu sztolni, około 200m od szybu Carnall zbiera się woda, skąd odprowadzana jest na powierzchnię. Wynika stąd, że drożność górotworu jest niewielka i piaskowce zalegające poniżej sztolni nie są całkowicie odwodnione.

3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.

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

Analizowany chodnik „Dechen” zlokalizowany jest na południe od nitki południowej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej co powoduje, że wyrobisko to częściowo znajduje się w warunkach odpowiadających połączeniu wyrobisk korytarzowych.

3.3. Zagrożenia naturalne.

– Zagrożenie metanowe

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

– Zagrożenie wybuchem pyłu węglowego

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

ZKWK „GUIDO” posiada opracowaną przez Główny Instytut Górnictwa Kopalnię Doświadczalną „Barbara”, dokumentację dotyczącą badania i oceny stanu zagrożenia wybuchem pyłu węglowego w rejonie Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna z dnia 22.02.2013

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

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

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

– Zagrożenie wodne

Kierownik Ruchu Zakładu Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego „Guido” w 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.

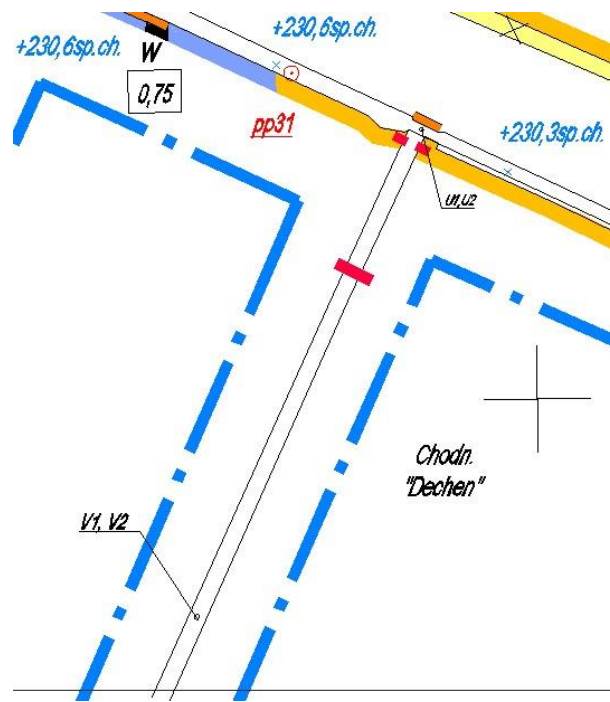
Aktualnie w rejonie prowadzone są roboty związane z udrażnianiem sztolni od strony szybu „Zabrze II-Carnall”. Przedmiotowe prace prowadzone są na zasadach ustalonych w Poleceniu Kierownika Ruchu Zakładu ZKWK „Guido” z dn. 07.01.2013r. Warunki hydrogeologiczne analizowane będą na bieżąco przez kopalniany 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 Chodnika „Dechen” właściwości i strukturę górotworu określono na podstawie otworu V1 wykonanego ok. 50 m na południe od skrzyżowania ze Sztolnią południową w głąb Chodnika „Dechen” (rys. 3.1).



Rys. 3.1. Lokalizacja otworów badawczych.

Badania penetrometryczne w analizowanym rejonie przeprowadzono za pomocą penetrometru otworowego PHI 09, w skład którego wchodzi:

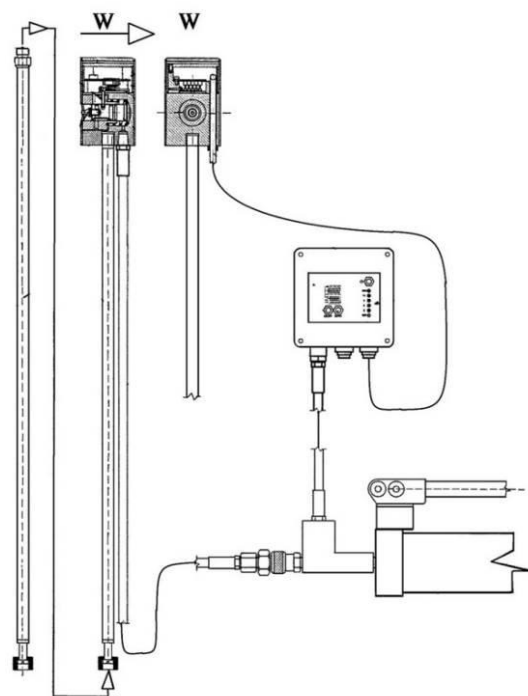
- głowica penetrometru z iglicą,
- elektroniczny manometr z wskaźnikiem wysuwu iglicy,
- pompa hydrauliczna,
- giętki przewód hydrauliczny,
- przewód elektryczny,
- tyczki do prowadzenia głowicy w otworze.

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. Schemat hydraulicznego penetrometru otworowego PHI-09.

Badania wytrzymałości na ściskanie warstw masywu skalnego w otworze stropowym S1 zlokalizowanym w skrzyżowaniu Sztolni południowej z Przecinką V „Broja” przeprowadzono w dniu 5.10.2015 r. a wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabelach 3.1 i 3.2 i rysunku 3.3.

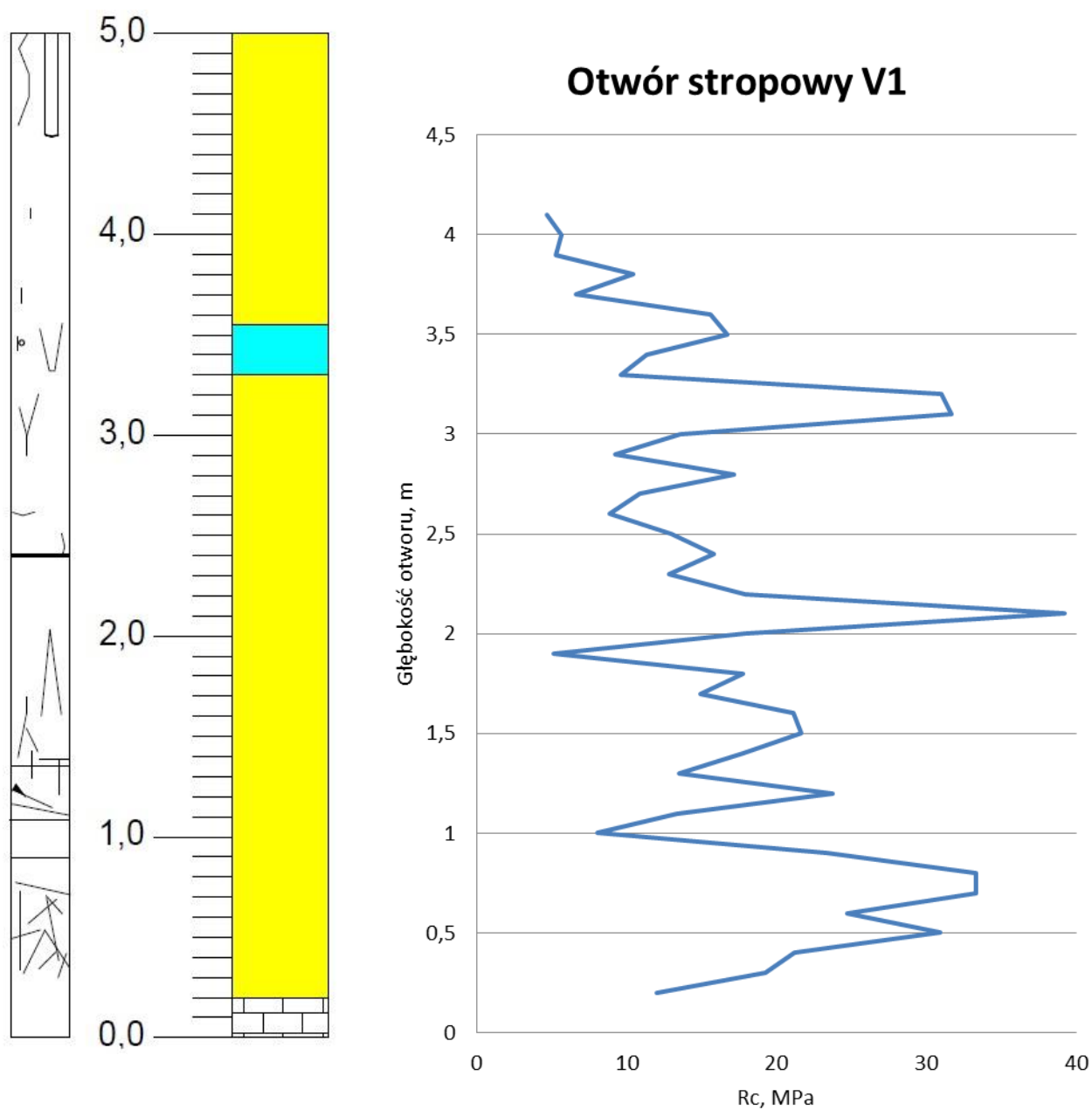
Tabela 3.1. Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym V1

głębokość otworu h , [m]	ciśnienie penetracji p_m , [bar]	wytrzymałość na ściskanie R_c , [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie R_r , [MPa]
0,2	77,4	11,98	0,77
0,3	124,6	19,29	1,23
0,4	137,2	21,24	1,36
0,5	200	30,96	1,98
0,6	159,6	24,71	1,58
0,7	215,4	33,34	2,13
0,8	215	33,28	2,13
0,9	151	23,37	1,49
1,0	52	8,05	0,51
1,1	86,2	13,34	0,85
1,2	153,6	23,78	1,52
1,3	87,3	13,51	0,86

1,4	114,6	17,74	1,13
1,5	139,8	21,64	1,38
1,6	136,6	21,15	1,35
1,7	96,6	14,95	0,96
1,8	114,6	17,74	1,13
1,9	33,2	5,14	0,33
2,0	115,8	17,93	1,15
2,1	253,2	39,20	2,51
2,2	115,6	17,89	1,14
2,3	82,8	12,82	0,82
2,4	102,2	15,82	1,01
2,5	84	13,00	0,83
2,6	57,4	8,89	0,57
2,7	70,2	10,87	0,69
2,8	111	17,18	1,10
2,9	59,6	9,23	0,59
3,0	87,6	13,56	0,87
3,1	204,4	31,64	2,02
3,2	200,4	31,02	1,98
3,3	62,2	9,63	0,62
3,4	73	11,30	0,72
3,5	107,8	16,69	1,07
3,6	100,8	15,60	1,00
3,7	42,6	6,59	0,42
3,8	67,4	10,43	0,67
3,9	34,2	5,29	0,34
4,0	36,4	5,63	0,36
4,1	30,4	4,71	0,30

Tabela 3.2. Statystyczne zestawienie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie warstw skalnych dla otworu stropowego V1 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 średnio i drobnoziarnisty	0,2-1,65	21,16	7,59	1,35	0,49
Piaskowiec drobnoziarnisty	1,65-2,5	17,17	9,18	1,10	0,59
Piaskowiec drobnoziarnisty	2,5-3,3	16,50	9,55	1,06	0,61
iłowiec	3,3-3,55	13,99	3,81	0,89	0,24
Piaskowiec drobnoziarnisty	3,55-4,1	8,04	2,29	0,51	0,15



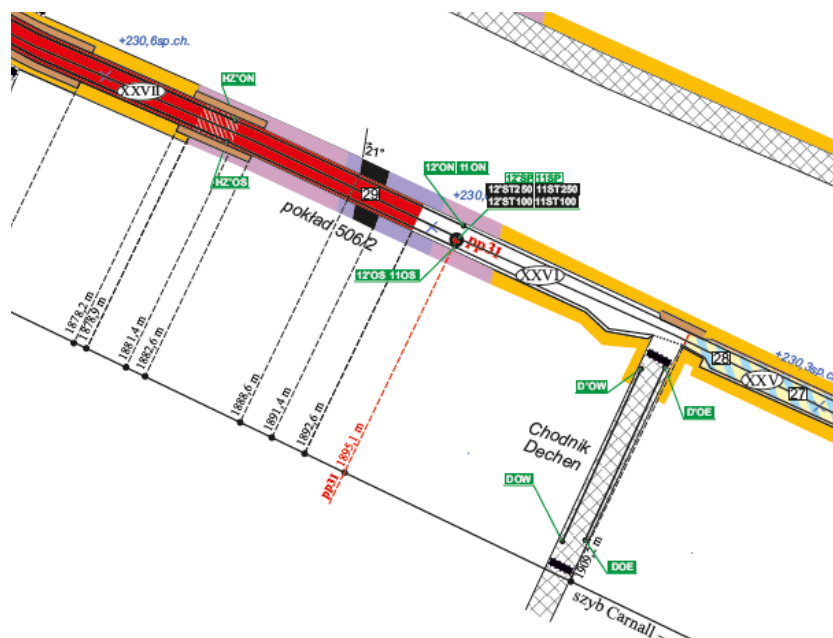
Rys. 3.3. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego V1.

4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU CHODNIKA „DECHEN” Z UWZGLĘDNIENIEM JEGO AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH.

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.

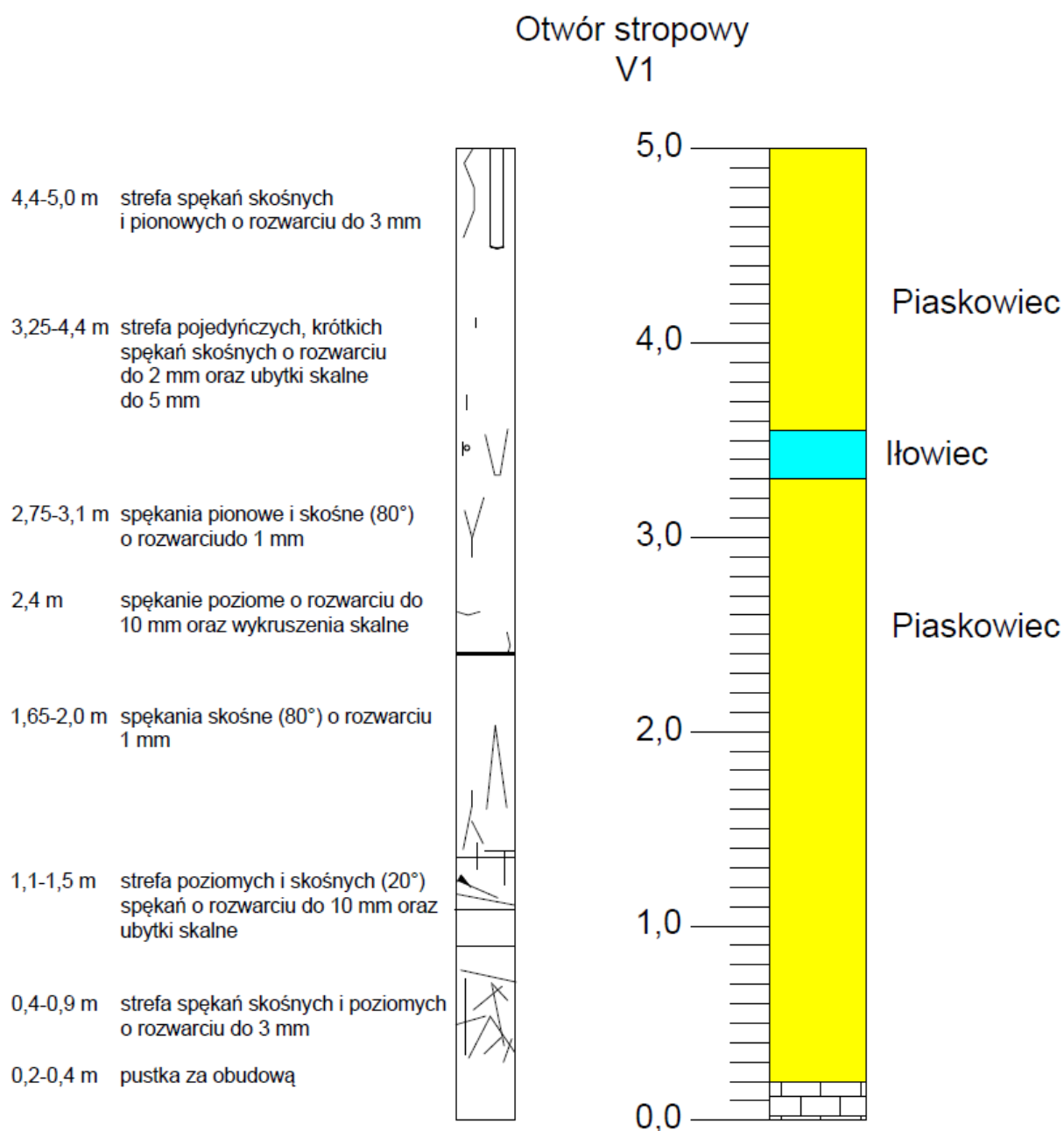
Na podstawie analizy dokumentacji opracowanej w ramach zadania 1 stwierdza się, że rejon wlotu chodnika „Dechen” sytuuje się na granicy stref mało prawdopodobnej i prawdopodobnej w stopniu średnim utraty stateczności układu górotwór-wyrobisko. (rys. 4.1)). Dodatkowo stwierdzono, że w analizowanym rejonie górotwór zaburzony jest występowaniem uskoków.



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

4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu Chodnika „Dechen”.

Badania szczelinowatości masywu metodą endoskopową przeprowadzono 21.11.2015 r. w otworze V1 wykonanym w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni południowej. Otwór stropowy V1 posiadał długość 5 m i średnicę 95 mm. Profil litologiczny wraz ze strefami spękań dla otworu V1 przedstawiono na rysunku 4.2.1.



Rys. 4.2.1. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego V1 wykonanego w Chodniku "Dechen" na południe od Sztolni południowej.

Profil litologiczny otworu V1 stanowią warstwy piaskowca drobno- i średnioziarnistego szarego, ciemnoszarordzawego i rdzawego oraz warstwa łowca szarego o grubości 0,25 m.

Odcinek wyrobiska, w którym wykonano otwór zabezpieczony jest obudową kamienną, za którą stwierdzono 0,2 m pustkę. Na głębokości 0,4-0,75 m stwierdzono liczne spękania przecinające się o rozwarcu 1 mm oraz poziome spękania o rozwarcu 3 mm. Na głębokości 0,9 m występuje poziome spękanie o rozwarcu 5 mm. Kolejne poziome i skośne (20°) spękania występują na głębokości 1,1-1,5 m, mają one rozwarcie od 2 do 10 mm. Na tym odcinku występują też ubytki materiału skalnego. Na głębokości 1,65-2,0 m przebiegają w przybliżeniu pionowe spękania o rozwarcu 1 mm. Na głębokości 2,4 m występują spękania oraz wykruszenia skalne, których rozwarcie wynosi do 10 mm. Na odcinku 2,75-3,1 m występują pionowe spękania. Na głębokości otworu 3,25-4,4 występują pojedyncze spękania o rozwarcu do 2 mm i niewielkim zasięgu, lokalnie stwierdzono ubytki skalne o wielkości do 5 mm. Na głębokości otworu 4,4 do końca badanego otworu przebiegają pionowe spękania, których rozwarcie sięga 3 mm.

Na rysunkach 4.2.2.– 4.2.11 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego V1 wykonanego w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni południowej.



Rys.4.2.2. Pustka za obudową kamienną.



Rys.4.2.3. Sieci przecinających się skośnych spękań



Rys.4.2.4. Poziome spękanie o rozwarciu 1 mm na głębokości 0,75 m.



Rys.4.2.5. Poziome spękanie na głębokości 0,9 m o rozwarciu 5 mm.



Rys.4.2.6. Skośne spękania poszerzające się do rozwarcia 10 mm.



Rys.4.2.7. Strefa spękań poziomych i skośnych przecinających się na głębokości 1,25-1,55 m.



Rys.4.2.8. Skośne spękania o rozwarciu do 1 mm



Rys.4.2.9. Poziome spękanie oraz ubytki skalne o rozwarciu do 20 mm na głębokości otworu 2,4 m.



Rys.4.2.10. Ubytki skalne o wielkości do 10 mm.



Rys. 4.2.11. Silne pionowe spękania o rozwarcu do 3 mm na głębokości 4,45-5,0 m.

4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego VI wykonanego w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni Południowej określono jakość masywu (Tabela 4.3.1).



4.3.1. Rdzeń otworu stropowego VI wykonanego w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni Południowej.

Tabela 4.3.1. Otwór stropowy V1

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	0	bardzo słaba	odc. 0,0 - 0,2 m - obmurze kamienne odc. 0,2 - 1,65 m - piaskowiec średnio i drobnoziarnisty, rdzawy odc.1,65 - 2,5 m - piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnoszarordzawy odc. 2,5- 3,3 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary odc. 3,3 - 3,55 m - iłowiec szary odc. 3,55 - 5,0 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary
1-2	0	bardzo słaba	
2-3	52	średnia	
3-4	50	średnia	
4-5	33	słaba	
RQD _{śred.} = 38 % - jakość masywu słaba			

Na podstawie rdzenia i karty otworu spągowego V2 wykonanego w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni Południowej określono jakość masywu (Tabela 4.3.1).



Rys. 4.3.2. Rdzeń otworu spągowego V2 wykonanego w Chodniku "Dechen" 50 m na południe od Sztolni Południowej.

Tabela 4.3.2. Otwór spągowy V2

Odcinek, mb	RQD, %	Jakość masywu	Opis
0-1	0	bardzo słaba	odc. 0,0 - 0,3 m – piasek rdzawy średnioziarnisty, odc. 0,3 – 2,6 m – iłowiec ciemnoszarordzawy, słabo zwięzły, silnie sfragmentowany odc. 2,6 – 3,0 m - piaskowiec drobnoziarnisty, szary, średnio zwięzły, bardzo silnie sfragmentowany, strefa przepływu wody
1-2	0	bardzo słaba	
2-3	0	bardzo słaba	
RQD _{śred.} = 0 % - jakość masywu słaba			

4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu chodnika „Dechen”.

Badania stateczności górotworu wykazały, że:

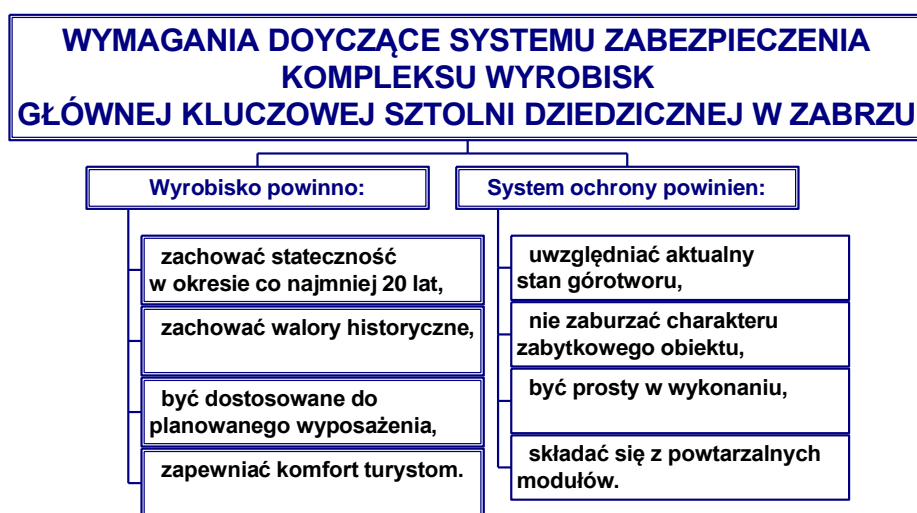
- według badań geofizycznych rejon chodnika „Dechen” kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu małym lub średnim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko, ponadto górotwór może być zawodniony,
- według badań introskopowych górotwór charakteryzuje się gęstą siatką spękań powodując znaczną różnicę pomiędzy właściwościami skał a górotworu,
- na podstawie analizy rdzenia uzyskanego z otworu stropowego masyw skalny kwalifikowany jest jako słaby.

Podsumowując przeprowadzone badania należy stwierdzić, że jakość masywu skalnego z punktu widzenia warunków utrzymania stateczności wyrobiska jest niekorzystna, głównie ze względu na zmienność budowy oraz jego podzielność.

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY CHODNIKA „DECHEN” W ASPEKCIE JEGO 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 chodnika „Dechen” kierowano się wymaganiami przedstawionymi na rys. 5.1.1.



Rys. 5.1.1. Wymagania stawiane docelowemu systemowi zabezpieczenia chodnika „Dechen”

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 chodnika „Dechen”

5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony chodnika „Dechen”.

5.2.1. Opis konstrukcji obudowy chodnika „Dechen”

Dla chodnika „Dechen” jako docelowe zabezpieczenie proponuje się na odcinku o długości około 35 m w obudowie murowej – zachowanie istniejącej obudowy murowej:

- oczyszczenie obudowy,
- w ociosach i stropie obudowy murowej wyrobiska uzupełnienie ubytków elementów obudowy i zaprawy w spoinach,
- kontrola i likwidacja pustek za obudową murową.

W końcowej części analizowanego odcinka chodnik „Dechen” łączy się z innymi wyrobiskami korytarzowymi. Dla zabezpieczenia chodnika i wyrobisk łączących się z min proponuje się w rejonie odgałęzienia chodnika z chodnikiem Dechen zabudowę stosów podporowych ażurowych wykonanych z betonitów okładzinowych o długości ok. 1,0 m. Rozmieszczenie stosów w rejonie odgałęzienia przedstawiono na załączniku nr. 4. Przed odgałęzieniem się chodnika na wschód od chodnika Dechen należy zabudować tamę

izolacyjną wg załącznika nr. 5. Wyrobiska łączące należy odciąć od chodnika tamą murową z betonitów.

5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemu ochrony chodnika „Dechen”.

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:

$$R_c = 10,0 \text{ MPa}$$

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

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

$$r = 1,0$$

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:

$$q = 73 \text{ kN/m},$$

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

5.3.2. Obliczenia statyczne obudowy

Ze względu na małe obciążenie obudowy wynoszące $q = 73 \text{ kN/m}$ nie przeprowadzono obliczeń wytrzymałościowych dla stosów podporowych zabudowanych w rejonie połączenia chodnika Dechen z chodnikiem biegnącym na wschód.

6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SYSTEMU OCHRONY CHODNIKA „DECHEN”.

6.1. Koncepcja technologii wykonania zabezpieczenia sztolni

Obudowa w chodniku „Dechen” na długości 35 m tj. od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania ze Sztolnią południową nie wymaga większych remontów i napraw. Jak wykazała wizja lokalna (rozdz. 2.2.) należy jedynie uzupełnić ubytki zaprawy w spoinach i w przypadku stwierdzenia pustek za obudową wypełnić je za pomocą zaprawy M15. Wszelkie uzupełnienia obudowy zwłaszcza obudowy kanału wodnego należy wykonać za pomocą cegieł K1. 20 na zaprawie M15. W rejonie odgałęzienia z chodnikiem biegnącym na wschód, w samym chodniku jak i w chodniku odgałęziającym się na odcinkach, gdzie obudowa wykazuje symptomy uszkodzenia należy zabudować stopy podporowe z okładzin żelbetowych układanych ażurowo. Ze względu na fakt że zarówno chodnik „Dechen” jak i chodnik odgałęziający się charakteryzują się stosunkowo małą szerokością, (od 1,5 do 1,9 m), proponuje się do budowy stóp podporowych użyć okładziny o długości ok. 1 m. Rozmieszczenie stóp w chodniku „Dechen” i w chodniku odgałęziającym się na wschód przedstawiono na załączniku nr. 4. Ze względu na fakt, że chodniki, w których będą zabudowane stopy podporowe posiadają sklepieniowy kształt przekroju poprzecznego na ostatniej warstwie stóp należy okładziny ułożyć równolegle do osi podłużnej chodnika i oklinować je tak aby uzyskać efekt podparcia sklepienia.

Z uwagi na zabytkowy i unikalny charakter obudowy murowej z kamienia naturalnego wszelkie prace związane z zabezpieczeniem wyrobiska należy prowadzić ograniczając do niezbędnego minimum ingerencję w strukturę obiektu. Ocenę występowania ewentualnych pustek za obudową należy przeprowadzić poprzez ostukanie powierzchni obudowy młotkiem murarskim. Głuche odgłosy mogą świadczyć o występowaniu pustek za obudową. Wypełnienie pustek pomiędzy obudową i górotworem należy przeprowadzić przy użyciu metody iniekcyjnej – za pomocą agregatu ciśnieniowego. W rejon stwierdzonej pustki, po odwierceniu otworów, należy wtłoczyć materiał wiążący o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 10 MPa. Otwory należy wiercić w miejscach spoin, a iniekcję prowadzić metodą z dołu w górę. Należy obserwować czy podczas iniekcji prowadzonej w otworach dolnych, zatłaczany materiał wiążący wypływa otworami w górnym rzędzie. Prace należy prowadzić w taki sposób, aby podczas wypełniania pustek nie naruszyć konstrukcji obudowy. Rozwiązanie

techniczne prowadzenia prac zabezpieczających pozostawia się do wyboru wykonawcy robót, po uprzednim zatwierdzeniu przez Kierownika Działu Górniczego ZKWK „Guido”.

6.2. Tama izolacyjna

W związku z projektowanym zamknięciem chodnika „Dechen” wraz z wyrobiskami odgałęziającymi się na wschód przed odgałęzieniem projektuje się zabudowę tamy izolacyjnej. Zgodnie z Mapą wyrobisk górniczych tama izolacyjna powinna być zabudowana na ok. 85 mb chodnika „Dechen” licząc od połączenia z nitką południową GKSD. Tamę należy zabudować jako pełną, murową, pionowo i prostopadłe do osi wyrobiska. Mur tamy o grubości 0,38 m należy wykonać zgodnie z wytycznymi PN-73 G060101 – „Tamy wentylacyjne Zasady projektowania i wykonywania, z betonitów prostopadłościennych Betonit PN-G-14002-BP-C-20 lub Betonit PN-G-14002-BP-CP-20 na zaprawie cementowej minimum M12. Tamę należy zlokalizować w górotworze zwięzłym i niespękanym, we wrębach na obwodzie o głębokości minimum 0,2 m. W przypadku wystąpienia szczelin w górotworze, w sąsiedztwie tamy, należy je uszczelnić przez lokalne iniekcje górotworu. Mur tamy należy szczelnie powiązać z górotworem, a szczeliny wrębów wypełnić zaprawą cementową, tamę należy otynkować na gładko tynkiem cementowym i pobielić.

Tamę należy wyposażyć w przepust wodny rurowy o średnicy min 100mm z syfonem zakończony złączem kołnierзовym i wyposażony w zaślepkę, przepust rurowy o średnicy min 100mm rewizyjny zakończony złączem kołnierзовym i zaślepioy zaślepką, przepust rurowy o średnicy min 100mm zakończony złączem kołnierзовym i zaślepioy zaślepką z zaworem przystosowanym do poboru prób powietrza kopalnianego zza tamy, przepust rurowy małosrednicowy z manometrem cieczowym różnicowym - U-rurką.

Elementy wyposażenia tamy (końce przepustów) należy wyprowadzić do odizolowanej części wyrobiska. Projekt tamy izolacyjnej przedstawiono na załączniku nr. 5.

6.2. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowane dla przedstawionej koncepcji technologii wykonania docelowego zabezpieczenia chodnika „Dechen” przedstawiono w załączniku nr 6.

7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY CHODNIKA „DECHEN”.

7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.

Obudowę chodnika „Dechen” 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.

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.

7.3. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy chodnika „Dechen”.

Proponuje się, aby na etapie wykonywania zabezpieczenia wyrobiska:

- kontrola jakości materiału w konstrukcji obudowy (murowej lub betonowej) zakończona była wnioskami o spełnieniu (bądź niespełnieniu) wymagań jakościowych,
- kontrola jakości wykonania obudowy, jej stanu technicznego oraz powiązania z górotworem stwierdzała spełnienie wymagań określonych projektem i przepisami ruchowymi, a w miarę potrzeby formułowała zalecenia.

8. UWAGI KOŃCOWE

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

W odniesieniu do przedmiotowej dokumentacji sformułowano następujące uwagi szczegółowe:

- 1) Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt techniczny systemu zabezpieczenia chodnika „Dechen” na odcinku od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z nitką południową sztolni. Na końcu w/w odcinka oraz w połączeniu chodnika z innymi wyrobiskami zabudowane powinny być tamy izolacyjne.
- 2) Docelowy sposób zabezpieczenia przedmiotowego odcinka chodnika „Dechen” 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 oraz brakiem określenia przeznaczenia wyrobiska i jego wyposażenia jego docelowe zabezpieczenie zaprojektowano w postaci utrzymania istniejącej obudowy murowej, która na dłuższy okres zapewni stateczność wyrobiska i jednocześnie zachowa dotychczasowy, historyczny wygląd.
- 6) Obszar objęty projektowaną działalnością inwestycyjną zlokalizowany jest poza zasięgiem wpływów głównych eksploatacji górniczej. Ze względu na lokalizację wyrobiska w skałach blisko stropu karbonu oraz długi okres jego istnienia bez prowadzenia działań utrzymaniowych, górotwór w analizowanym rejonie jest spękany, co potwierdziły przeprowadzone badania.
- 7) Projekt zabezpieczenia chodnika „Dechen” został wykonany w oparciu o aktualny stan rozpoznania górotworu w analizowanym rejonie i stanu obudowy wyrobiska na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej oraz wyników dodatkowo wykonanych badań. Wyniki przeprowadzonych badań i analiz potwierdzają dużą zmienność

warunków geologicznych i geotechnicznych, a w szczególności właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych skał, budowy górotworu czy stopnia degradacji skał.

- 8) W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania systemu zabezpieczenia przedmiotowego wyrobiska znacząco różniących się w stosunku do przyjętych w założeniach do niniejszego projektu warunków geologiczno – górniczych, należy przeprowadzić weryfikację przyjętych w projekcie rozwiązań projektowych przyjmując nowe założenia.



0,75

pp31

6697

TI-12

U1/2015
U2/2015

+230,3sp.ch.

+230,0sp.ch.

+229,9sp.ch.

+229,9sp.ch.

0,3

5b/2015
T1/2015

+229,7sp.ch.

5a/2015

1,30

S1/2015
S2/2015

Chodn. "Dechen"

Sz Dechen
+270,00
+148,00

Legenda

- wyrobiska do udrożnienia
- obudowa z cegły
- piaskowiec
- łupek

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego GUIDO
Fragment mapy wyrobisk podziemnych
POZIOM 40 m
Rejon Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna

Układ współrzędnych 2000⁸
Układ współrzędnych pomocniczy 1965
Poziom odniesienia "Kronstadt"

Skala 1:500

[illegible]

KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO V1

Załącznik nr 2b

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 V1
Data wykonania otworu 29.09.2015
Głębokość (m) 5,0 m
Skala..... 1 : 50
Metraż..... 1909,0 m
Wiercenie..... Chodnik "Dechen" 50 m na południe od sztolni porudniowej (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	Litologiczny								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						5.00 (strop)						5 mb	Przy obliczaniu RQD i RQD śr. nie brano pod uwagę obudowy
						0.45		Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, laminowany faliste, średnio zwięzły, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spekania poziome, pionowe i ukośne zgodne z kierunkiem laminacji, z intensywnym nalotem rdzawym, żółtym i czarnym, powierzchnia spekań lekko chropowata				4 mb	
						3.55						RQD = 33 %	
						3.30		łowiec szary, średnio zwięzły, tekstura bezładna, występują spekania poziome, bez nalotu, powierzchnia spekań gładka				3 mb	
						0.80		Piaskowiec drobnoziarnisty, szary, smugowany faliste, średnio zwięzły, spoiwo ilasto-krzemionkowe, występują spekania poziome i ukośne, z nalotem rdzawym, powierzchnia spekań lekko chropowata				2 mb	
						2.50		Piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnoszarordzawy, średnio i słabo zwięzły, spoiwo ilaste, występują spekania pionowe, poziome, z nalotem rdzawym, powierzchnia spekań lekko chropowata, na gł. 1,65-2,2 m strefa silnego przepływu wody				1 mb	
						1.65						RQD = 50 %	
						0.85		Piaskowiec drobnoziarnisty, ciemnoszarordzawy, średnio i słabo zwięzły, spoiwo ilaste, występują spekania pionowe, poziome, z nalotem rdzawym, powierzchnia spekań lekko chropowata, na gł. 1,65-2,2 m strefa silnego przepływu wody				RQD = 52 %	
						1.45		Piaskowiec rdzawy, średnio i drobnoziarnisty, spoiwo ilaste, słabo zwięzły, tekstura bezładna, miejscami silnie zfragmentowany, na gł. 0,2-1,65 m strefa silnego przepływu wody, występują spekania poziome, pionowe i ukośne, z nalotem rdzawym lub czarnym, powierzchnia spekań lekko chropowata				RQD = 0 %	
						0.20						RQD = 0 %	
						0.00		Obmurze betonowe				RQD = 0 %	
												RQD śr. = 38 %	

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 DOKUMENTUJĄCY
mgr Piotr Wierzbanowski
upr. zawodowa geologiczna II - 1299



KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO V2

Załącznik nr 2c

Wykonanie otworów kontrolnych z wyrobisk Główniej 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

Szale sytuacyjny

Skala 1:200

V2

1909,2 m

szymb

Karta dołowego otworu wiertniczego..... V2

Data wykonania otworu..... 29.09.2015

Głębokość (m)..... 3,0 m

Skala..... 1 : 50

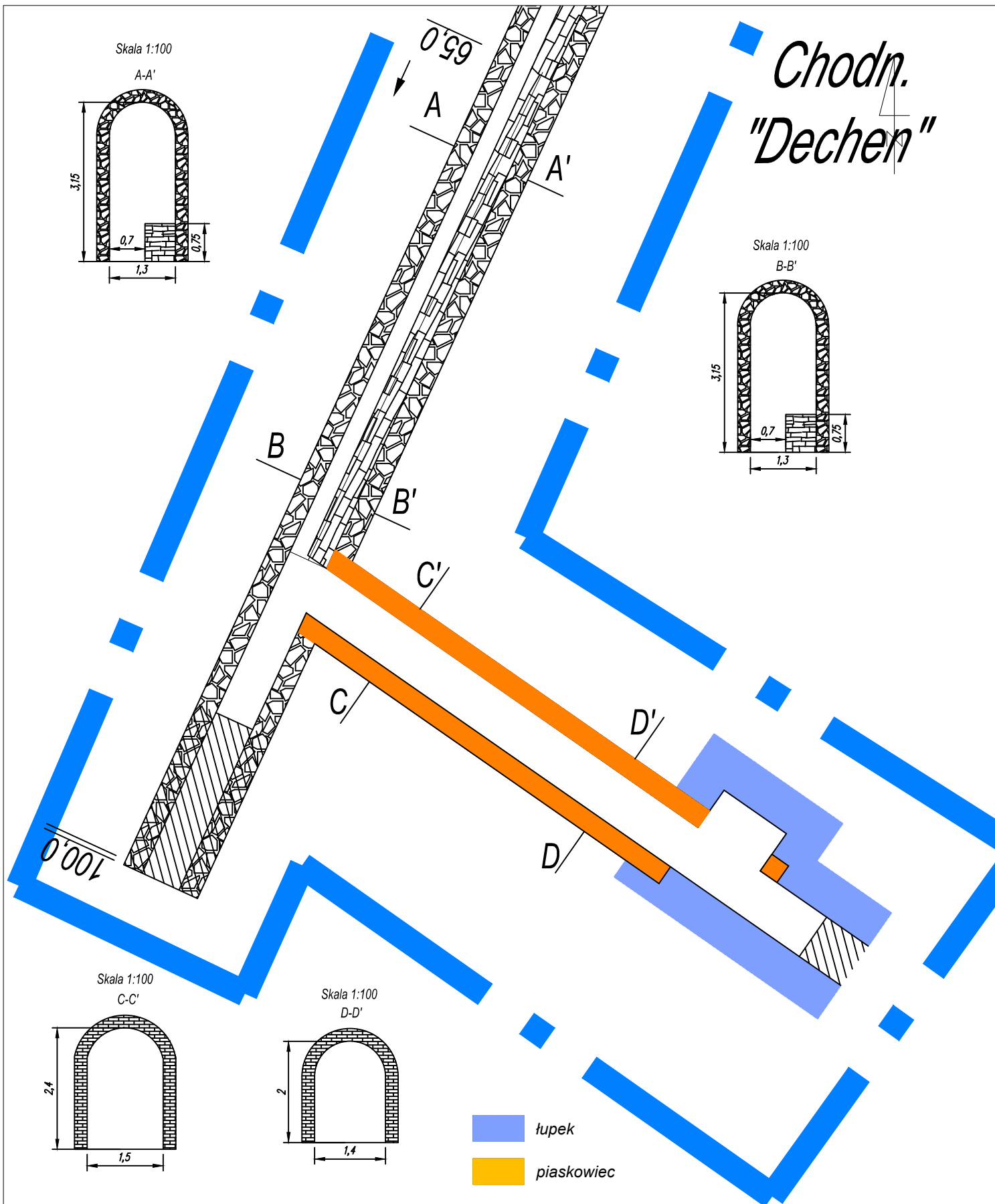
Metraż..... 1909,0 m





Wiercenie..... Chodnik "Dechen" 50 m na południe od sztolni południowej (spąg)

Zarzuwanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Stratygraficzny	Litologiczny	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											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Karbon	0.30	0.30	Piasek rdzawy, drobnopziarnisty, silnie zalany	20		Wiercenie WD-02, korpus rdzeniowy NO 78 mm średnica otworu Ø48 mm	RQD = 0 %		
					2.30	2.30	Ilowiec ciemnoszarordzawy, słabo zwięzły, tekstura bezładna, silne zfragmentowanie nie pozwala na rozpoznanie systemu spękań, powierzchnia spękań gładka, z nalotem rdzawym, strefa silnego przepływu wody				5 mb		RQD = 0 %
					2.60						4 mb		RQD = 0 %
					3.00	0.40	Piaskowiec drobnopziarnisty, szary, średnio zwięzły, tekstura bezładna, spoiwo ilasto-krzemionkowe, bardzo silne zfragmentowanie nie pozwala na rozpoznanie systemu spękań, nalot rdzawy i czarny, powierzchnia spękań lekko chropowata, strefa silnego przepływu wody				3 mb		RQD śr. = 0 %

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 DOKUMENTUJĄCY
mgr Piotr Wierzbanowski
uprawnienia geologiczne II - 1299



-  *istniejąca obudowa murowa z kamienia naturalnego*
-  *obudowa kanału wodnego*
-  *istniejąca obudowa murowa z cegły*
-  *odcinek wyrobiska niedostępny*

Zlecenie:

Praca naukowo - badawcza NB-279/RG-4/2015
Zadanie 2 Zamów. uzupełniające Projekt D

Projekt docelowego zabezpieczenia Chodnika Dechen - na odcinku około 35 metrów
- na odcinku od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z sztolnią południową.

Zlecienniodawca:

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

Tytuł rysunku:

Mapa wyrobisk na podstawie wizji lokalnej

Wykonawca:

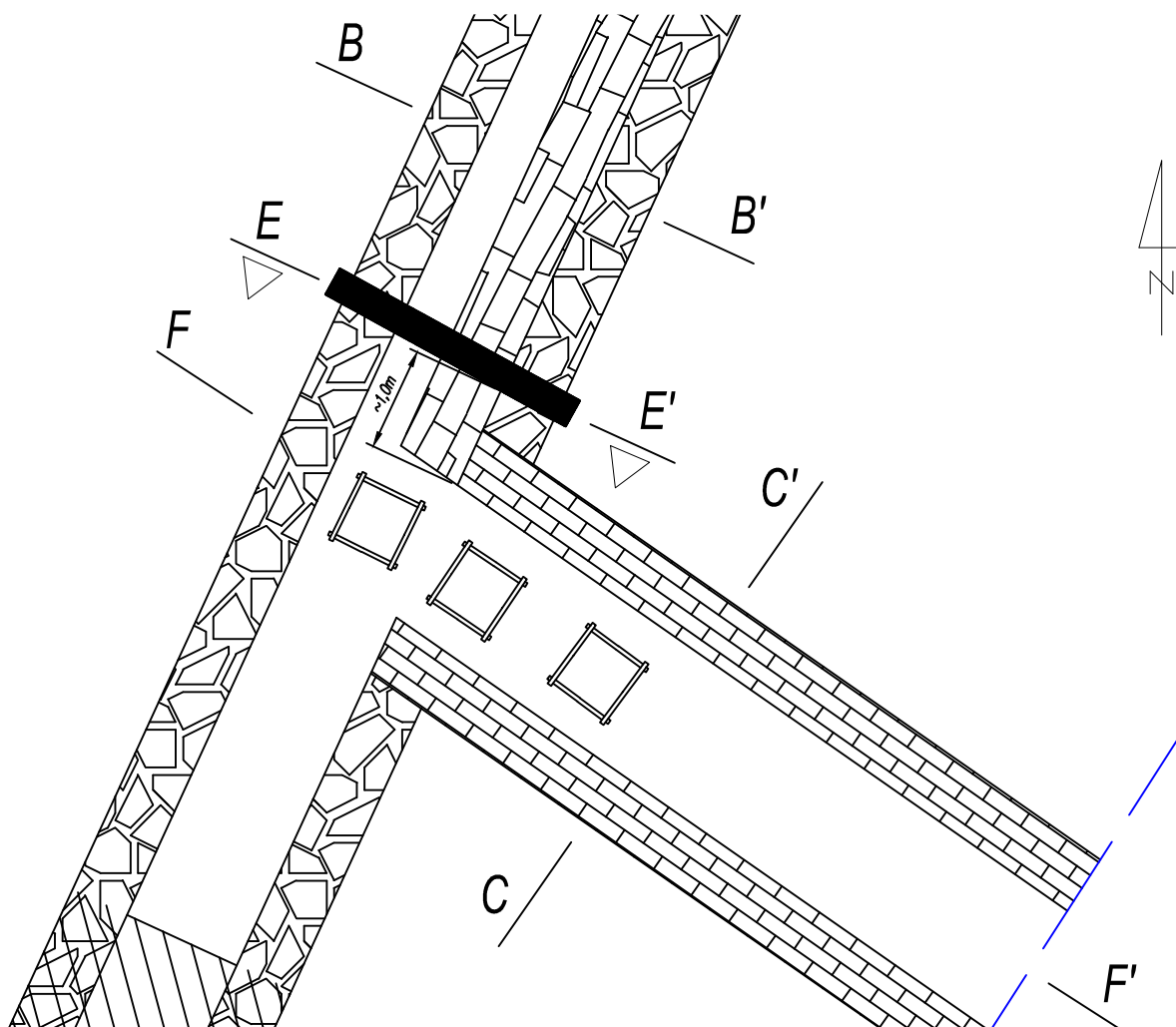
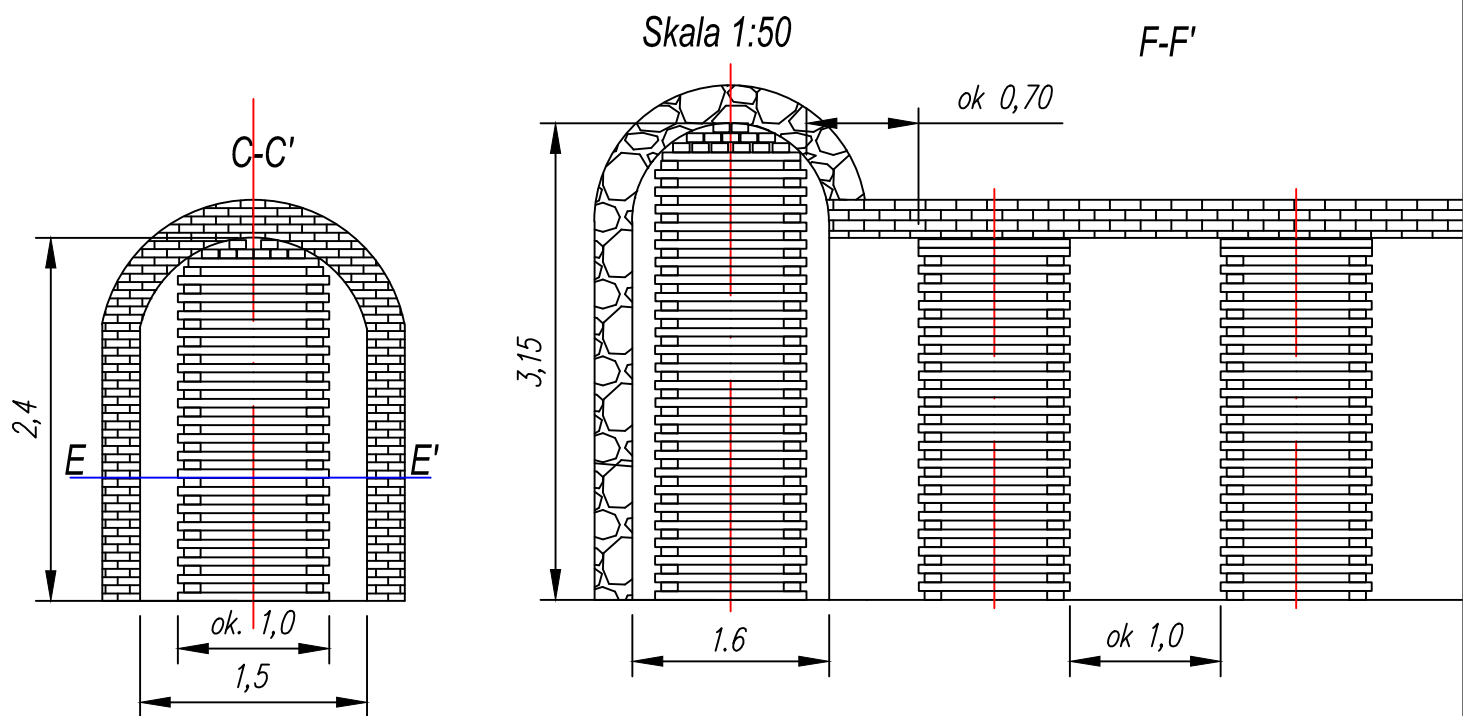
Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice





Załącznik nr 3

Skala 1:200

Format

A4



-  istniejąca obudowa murowa z kamienia naturalnego
-  obudowa kanału wodnego
-  istniejąca obudowa murowa z cegły
-  odcinek wyrobiska niedostępny

Zlecenie:

Praca naukowo - badawcza NB-279/RG-4/2015
Zadanie 2 Zamów. uzupełniające Projekt D

Projekt docelowego zabezpieczenia Chodnika Dechen - na odcinku około 35 metrów
- na odcinku od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z sztolnią południową.

Zlecający:

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

Tytuł rysunku:

Obudowa stosami podporowymi

Wykonawca:

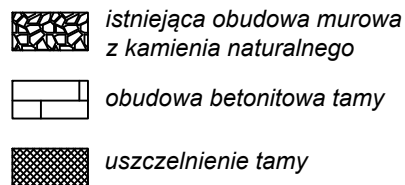
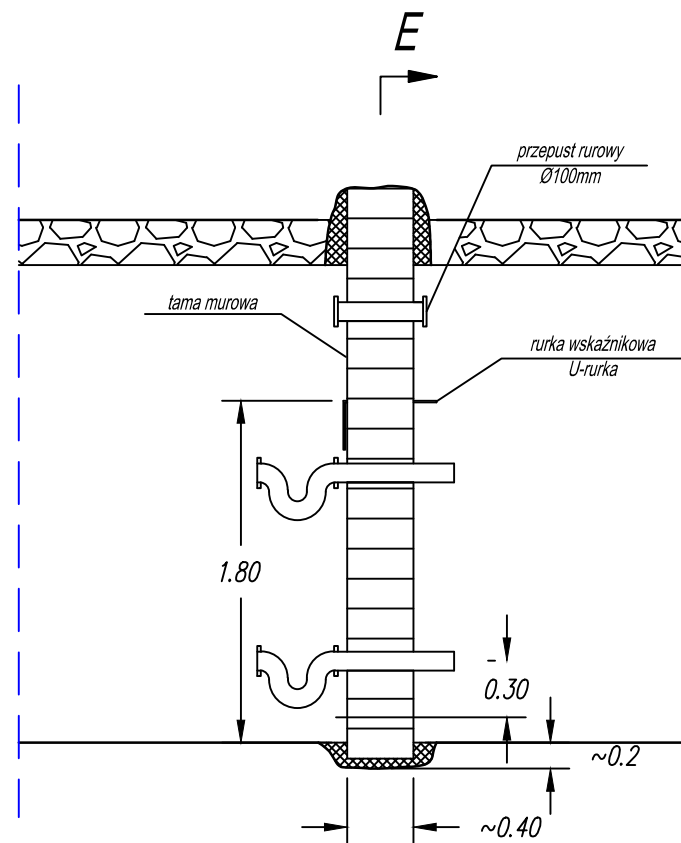
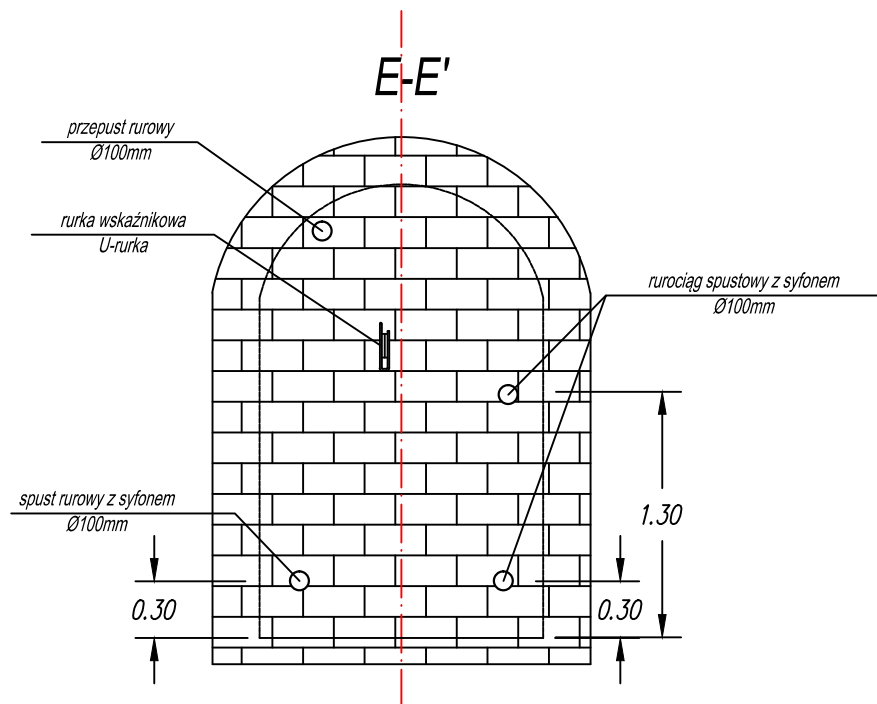
Politechnika Śląska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow.
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Załącznik nr 4

Skala 1:100

Format

A4



Zlecenie:		
Praca naukowo - badawcza NB-279/RG-4/2015 Zadanie 2 Zamów. uzupełniające Projekt D		
Projekt docelowego zabezpieczenia Chodnika Dechen - na odcinku około 35 metrów - na odcinku od 65 m do 100 m licząc od skrzyżowania z sztolnią południową.		
Zlecienniodawca:	Tytuł rysunku:	
Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tama izolacyjna	
Wykonawca:	Załącznik nr 5	Format
	Skala 1:40	A4