



P O L I T E C H N I K A Ś L Ą S K A

WYDZIAŁ GÓRNICTWA I GEOLOGII

KATEDRA GEOMECHANIKI, BUDOWNICTWA
PODZIEMNEGO I ZARZĄDZANIA OCHRONĄ
POWIERZCHNI

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

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



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

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

Zadanie 2.

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

Część I.

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

Projekt E.

Projekt wykonania wnęki dla pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.

Kierownik Zespołu

Kierownik Katedry

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

.....
Gliwice, listopad 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	5
MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	6
SPIS LITERATRURY	8
1. WPROWADZENIE	10
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA WNĘKI DLA POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA.....	11
2.1. Ogólna charakterystyka wyrobiska.	11
2.1.1. Wnęka dla pompowni P2	11
2.1.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania	11
2.2. Opis stanu technicznego wyrobiska.	11
2.2.1. Wnęka dla pompowni P2	11
2.2.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania	11
2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobisk.	12
2.3.1. Wnęka dla pompowni P2	12
2.3.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania	12
3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA.	13
3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.	13
3.1.1. Litologia i stratygrafia	13
3.1.2. Tektonika.....	13
3.1.3. Warunki hydrologiczne	14
3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.....	14
3.3. Zagrożenia naturalne.	14
3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.....	15
4. OCENA STATECZNOŚCI GÓROTWORU W OTOCZENIU WNĘKI DLA POMPOWNI P2 ORAZ URZĄDZEŃ PODCZYSZCZALNI WÓD Z UWZGLĘDNIENIEM AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO WYROBISK I WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI ICH DALESZEGO WYKORZYSTANIA.	20
4.1. Ocena stateczności w oparciu o dotychczasowe badania geologiczne.	20
4.1.1. Wnęka dla pompowni P2	20
4.1.2. Rejon urządzeń podczyszczania wód	21
4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu lokalizacji wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód	22
4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego.....	25
4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.	26
4.4.1. Pompownia P2.....	26
4.4.2. Urządzenia podczyszczania wód.....	26

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA WÓD W ASPEKcie DALSZEGO UŻYTKOWANIA GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ.....	27
5.1. Sformułowanie wymagań w zakresie jakości możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych i geotechnicznych dla utrzymania stateczności wyrobiska.	27
5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.....	28
5.2.1. Wykonanie wnętrza dla pompowni P2	28
5.2.2. Zabezpieczenie odcinka Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku lokalizacji urządzeń podczyszczania wód	29
5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemów ochrony wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.....	30
5.3.1. Określenia obciążenia obudowy.....	30
5.3.1.1. <i>Pompownia P2</i>	30
5.3.1.2. <i>Urządzenia podczyszczania wód</i>	31
5.3.2. Obliczenia statyczne obudowy	32
5.3.2.1. <i>Pompownia P2</i>	32
5.3.2.2. <i>Urządzenia podczyszczania wód</i>	34
5.3.3. Określenie stopnia wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach obudowy	35
5.3.2.1. <i>Pompownia P2</i>	35
5.3.2.2. <i>Urządzenia podczyszczania wód</i>	36
6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SPOSOBU WYKONANIA I ZABEZPIECZENIA WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA WÓD.....	37
6.1. Koncepcja technologii wykonania i zabezpieczenia wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód	37
6.1.1. Pompownia P2.....	37
6.1.1.1 <i>Technologia kotwienia</i>	38
6.1.1.2 <i>Wiercenie otworów kotwionych</i>	39
6.1.1.3 <i>Zabudowa żerdzi kotwionych</i>	39
6.1.1.4 <i>Montaż elementów obudowy kotwionej</i>	39
6.1.2. Urządzenia podczyszczania wód.....	39
6.2. Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski.....	40
6.2.1. Pompownia P2.....	40
6.2.2. Urządzenia podczyszczania wód.....	40
7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY WYROBISK POMPOWNI P2 ORAZ URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA WÓD.....	41
7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.	41
7.2. Charakterystyka narzędzi i technik pomiarowych.	41
7.2.1. Monitoring jakości wykonania zabezpieczenia wyrobiska	41
7.2.2. Monitoring prowadzony w trakcie użytkowania wyrobiska	42

7.3. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.....	42
7.4. Dokumentowanie wyników monitoringu stanu obudowy wyrobiska.....	43
7.5. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.	43
8. UWAGI KOŃCOWE.....	45

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Mapa wyrobisk górniczych,

Załącznik nr 2. Karta dokumentacyjna piezometru P-2/2/2010

Załącznik nr 3. Karta dołowego otworu wiertniczego 1/IB

Załącznik nr 4. Projekt docelowego zabezpieczenia pompowni P2 . Plan sytuacyjny.
Widok A - B

Załącznik nr 5. Przedmiar robót i wstępny kosztorys inwestorski.

MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

1. PN-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 13501-1:2008 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
4. PN-EN 1936:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości.
5. PN-G-04301:1996 Skały zwięzłe. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.
6. PN-G-04302:1997 Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania.
7. PN-G-04303:1997 Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.
8. PN-ISO 2394: 2000. Ogólne zasady niezawodności konstrukcji.
9. PN-ISO 9001: 1996. Systemy jakości. Modele zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
10. PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
11. PN-EN 1996-1:2010 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
12. PN-EN 1996-3:2010 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 3: Uprozczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych.
13. PN-G-05020:1997 Obudowa sklepienia. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.
14. PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
15. PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
16. 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.
17. 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

18. 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.
19. Projekt odprowadzania wód kopalnianych wraz z pełnieniem nadzorów autorskich – etap I. Odprowadzanie wód kopalnianych z Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej. EP7-15-03/BG1. ELPRO-7 sp. z o.o. Zabrze, wrzesień 2015.

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. Wiłum 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.”

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 sposobu adaptacji oraz systemu zabezpieczenia wyrobiska.
8. 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,
- mapy górnicze,
- dokumentacja geologiczno – górnicza, w tym profile geologiczne otworów badawczych, przekroje geologiczne analizowanego rejonu, wyniki badań właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO – KONSTRUKCYJNA WNĘKI DLA POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA

2.1. Ogólna charakterystyka wyrobiska.

2.1.1. Wnęka dla pompowni P2

Wnęka dla Pompowni P2 została zlokalizowana wg opracowania EP7-15-03/BG1 „Odprowadzanie wód kopalnianych z Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej” wykonanym przez ELPRO-7, w Sztolni głównej w odległości około 3,0 m na południowy wschód od istniejącej wnęki dla otworu wielkośrednicowego na ociosie północnym sztolni. Wymiary wyrobiska to: długości 3,0 m, szerokości 2,5 m i wysokości 2,75 m.

2.1.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania

Urządzenia podczyszczania wód kopalnianych (Stacja podczyszczania S1) zostały zlokalizowane w rejonie „Mijanki pod browarem”, bezpośrednio za przystanią, w kierunku południowo wschodnim. W skład urządzeń wchodzi dwa zbiorniki wygrozdzone na całą szerokość sztolni o długości odpowiednio 1,25 m i 1,50 m. opracowania EP7-15-03/BG1 „Odprowadzanie wód kopalnianych z Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej” wykonanym przez ELPRO-7. Wymiary wyrobiska to: szerokość 1,63 m wysokość 2,90 m.

2.2. Opis stanu technicznego wyrobiska.

2.2.1. Wnęka dla pompowni P2

W rejonie lokalizacji pompowni P2 wyrobisko Sztolni nie jest zabezpieczone obudową kamienną. Bezpośrednio przed jak i za projektowanym miejscem lokalizacji pompowni wyrobisko jest zabezpieczone obudową z kamienia łamanego na zaprawie wapiennej. Wymiary wyrobiska Sztolni w rejonie lokalizacji wyrobiska wynoszą: szerokość 1,63 m, wysokość 2,90 m. Ociosy i strop wyrobiska tworzą warstwy piaskowca zażelazionego. Występują małe wycieki wody ze stropu. Podczas wizji lokalnej w wyrobisku stwierdzono występowanie pojedynczych spękań pochodzenia tensyjnego. Szczegółowy opis stanu technicznego Sztolni w rejonie lokalizacji wyrobiska został przedstawiony w projekcie ID.

2.2.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania

W rejonie lokalizacji urządzeń podczyszczania (Stacja podczyszczania wód kopalnianych S1) wyrobisko Sztolni jest zabezpieczone obudową z kamienia łamanego na zaprawie

wapiennej. Wymiary wyrobiska Sztolni w rejonie lokalizacji urządzeń podczyszczania wynoszą: szerokość 1,70 m wysokość 2,75 m. Obudowa ma przekrój sklepiony oparty na murach prostych. Stan obudowy jest dobry. Wymaga jedynie uzupełnienia spoin i ewentualnego uzupełnienia ubytków. Szczegółowa ocena stanu technicznego będzie możliwa dopiero po oczyszczeniu obudowy. W rejonie lokalizacji urządzeń podczyszczania występują małe wycieki wody ze stropu. Szczegółowy opis stanu technicznego Sztolni w rejonie lokalizacji wyrobiska został przedstawiony w projekcie ID.

2.3. Identyfikacja i waloryzacja wartości zabytkowych oraz przeznaczenie wyrobisk.

2.3.1. Wnęka dla pompowni P2

Pompownia P2 zlokalizowana jest we wnęce wykonanej w północnym odciosie sztolni w odległości około 3 m na południowy wschód od otworu wentylacyjnego. Wnęka zostanie wykonana współcześnie jako wyrobisko hydrotechniczne.

2.3.2. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania

Urządzenia podczyszczania wód zlokalizowane będą na końcu projektowanego kanału wodnego na wschód od Mijanki pod browarem. Rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania wód znajduje się w ciągu nitki Sztolni głównej zaliczonej do zabytków techniki i w związku z powyższym jego zabezpieczenie będzie wymagało uwzględnienia historycznego charakteru wyrobiska. Biorąc pod uwagę lokalizację urządzeń podczyszczania w świetle wyrobiska sztolni w ciągu kanału wodnego, szczegółowo rozwiązanie tego zagadnienia przedstawione zostały w projekcie ID pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku od dawnego wylotu wyrobiska do rozwidlenia zachodniego”.

3. ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – GÓRNICZYCH W REJONIE WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA.

3.1. Analiza warunków geologicznych w analizowanym rejonie.

3.1.1. Litologia i stratygrafia

Rozpatrywane wyrobisko znajduje się w rejonie otworu wielkośrednicowego na głębokości ok. 35 m.

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

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

3.1.2. Tektonika

Utwory karbonu położone są na wschodnim skłonie południowej elewacji antykliny zaburskiej, 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. W rejonie lokalizacji Pompowni P2 oraz urządzeń podczyszczania wód kopalnianych nie stwierdzono występowania większych zaburzeń typu nieciągłego.

3.1.3. Warunki hydrologiczne

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

Piaskowcowy kompleks wodonośny warstw karbońskich posiada znaczną miąższość i zaznacza się zdecydowaną przewagą udziału piaskowców nad 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 P-2/2/2010 stwierdzono występowanie lustra wody 27 m powyżej spągu sztolni.

3.2. Analiza warunków górniczych w analizowanym rejonie.

Przedmiotowe wyrobiska zlokalizowane są na zachód od filara ochronnego dla szybu „Carnall” w niewielkiej odległości od wychodni karbonu, czyli w rejonie nie objętym bezpośrednimi wpływami eksploatacji górniczej. W bezpośrednim otoczeniu przedmiotowego filara przez długi okres czasu prowadzona była eksploatacja górnicza, która mogła spowodować występowanie wpływów objawiających się zagęszczoną siatką spękań i obniżoną wytrzymałością.

Ze względu na małą odległość wnęki dla pompowni P2 od wnęki i otworu wentylacyjnego oraz jej połączenie z wyrobiskiem Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej wyrobisko to znajduje się w warunkach oddziaływania tych wyrobisk na siebie.

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 złoża i górotwór w obrębie Główniej 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

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

3.4. Określenie właściwości skał i górotworu w analizowanym rejonie.

Badania penetrometryczne w otworach zlokalizowanych na analizowanym odcinku przeprowadzono za pomocą penetrometru otworowego PHI 09, w skład którego wchodzi:

- głowica penetrometru z iglicą,

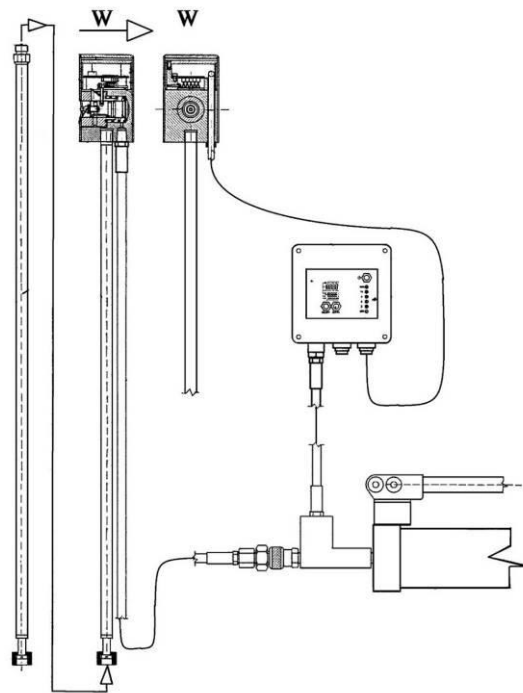
- elektroniczny manometr z wskaźnikiem wysuwu iglicy,
- pompa hydrauliczna,
- giętki przewód hydrauliczny,
- przewód elektryczny,
- tyczki do prowadzenia głowicy w otworze.

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 1/IB przeprowadzono w dniu 21.11.2015 r. a wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabelach 3.1 i 3.2 oraz na rysunku 3.3.

Tabela 3.1.

Wyniki badań penetrometrycznych w otworze stropowym 1/IB.

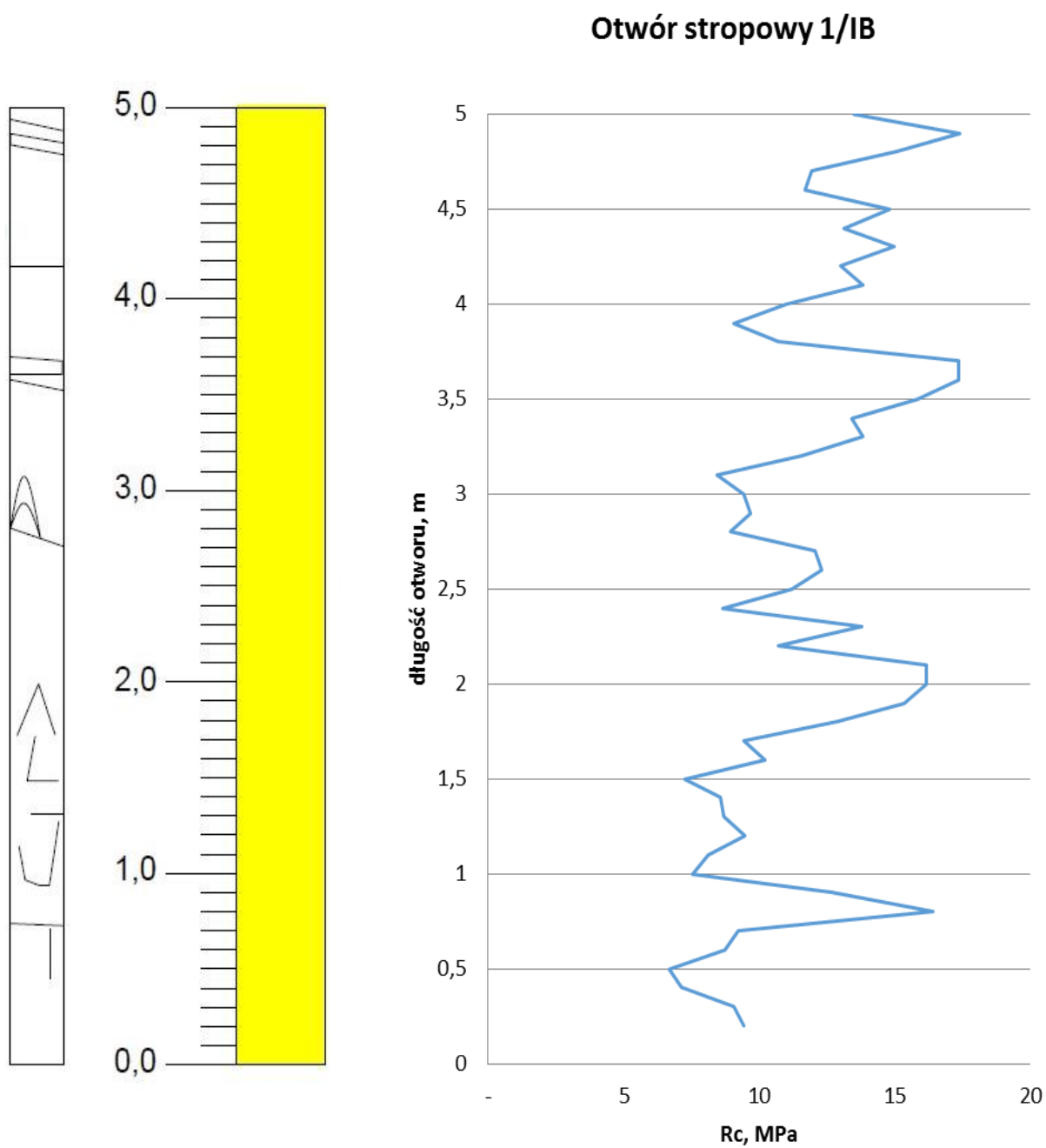
głębokość otworu h [m]	ciśnienie penetracji p_m [bar]	wytrzymałość na ściskanie R_c [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie R_r [MPa]
0,2	61	9,44	0,60
0,3	58,6	9,07	0,58
0,4	46,1	7,14	0,46
0,5	43,2	6,69	0,43
0,6	56,4	8,73	0,56
0,7	59,6	9,23	0,59
0,8	106	16,41	1,05
0,9	81,8	12,66	0,81
1	48,6	7,52	0,48
1,1	52,4	8,11	0,52
1,2	61,2	9,47	0,61
1,3	56,2	8,70	0,56
1,4	55,4	8,58	0,55
1,5	46,7	7,23	0,46
1,6	65,8	10,19	0,65
1,7	61	9,44	0,60
1,8	83,2	12,88	0,82
1,9	99,2	15,36	0,98
2	104,4	16,16	1,03
2,1	104,4	16,16	1,03
2,2	69,2	10,71	0,69
2,3	89	13,78	0,88
2,4	55,8	8,64	0,55
2,5	72,4	11,21	0,72
2,6	79,4	12,29	0,79
2,7	77,8	12,04	0,77
2,8	57,6	8,92	0,57
2,9	62,4	9,66	0,62
3	61	9,44	0,60

3,1	54,4	8,42	0,54
3,2	74,6	11,55	0,74
3,3	89,4	13,84	0,89
3,4	86,6	13,41	0,86
3,5	102,2	15,82	1,01
3,6	112	17,34	1,11
3,7	112,2	17,37	1,11
3,8	69	10,68	0,68
3,9	58,6	9,07	0,58
4	71	10,99	0,70
4,1	89,4	13,84	0,89
4,2	84	13,00	0,83
4,3	96,6	14,95	0,96
4,4	84,8	13,13	0,84
4,5	95,6	14,80	0,95
4,6	75,6	11,70	0,75
4,7	77	11,92	0,76
4,8	97,2	15,05	0,96
4,9	112,4	17,40	1,11
5	87,2	13,50	0,86

Tabela 3.2.

Statystyczne zestawienie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie warstw skalnych dla otworu stropowego 1/IB na podstawie badań penetrometrycznych.

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



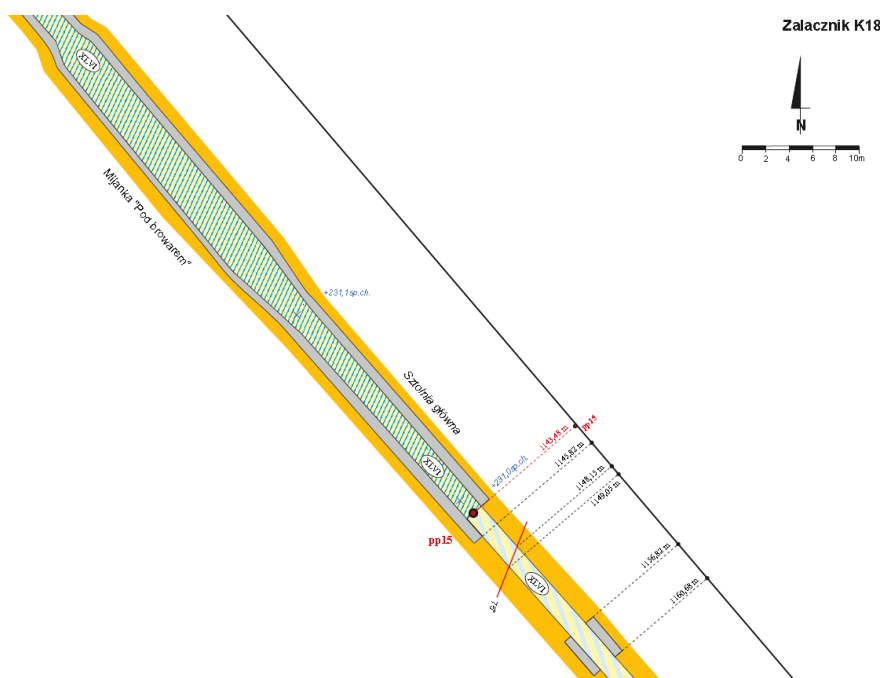
Rys. 3.3. Wykres wytrzymałości na ściskanie R_c wzdłuż profilu otworu stropowego 1/IB.

Praca naukowo – Badawcza NB – 23/RG-4/2015

4.1.2. Rejon urządzeń podczyszczania wód

W rejonie lokalizacji Urzędzeń podczyszczania wód, na wschód od „Mijanki pod browarem” 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 kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu średnim strefy utraty stateczności układu górotwór – wyrobisko. (rys. 4.2). Dodatkowo stwierdzono, że rejon lokalizacji urządzeń podczyszczania wód zlokalizowany jest w strefie zawodnienia.



Rys. 4.2.

Rejon lokalizacji Urzędzeń podczyszczania wód. Wyniki badań prowadzonych przez Zespół pod kierunkiem prof. Z. Pileckiego w ramach zadania nr 1.

4.2. Badania introskopowe struktury górotworu w otoczeniu lokalizacji wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód

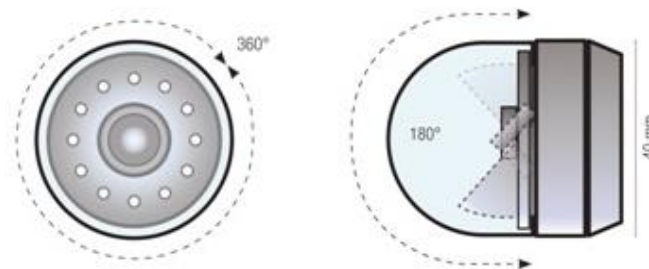
W analizowanych rejonach przeprowadzono ocenę szczelinowatości masywu skalnego metodą endoskopową. Metoda ta polega na oględzinach (rejestracji) obrazu ścianek otworu badawczego wykonanego w górotworze otaczającym wyrobisko i jego analizie pod kątem identyfikacji i charakterystyki występujących szczelin. Do wykonania badań szczelinowatości masywu posłużono się system inspekcyjnym VIS 350 z obrotowo-uchyłną głowicą o średnicy 40 mm w zakresie 360°/180° (rys. 4.3a 4.3b). 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 $f = 2,3$ mm, $F = 2,5$ wyposażono w 12 białych diod LED. Głowicę wykonano w stopniu ochrony IP67.



Rys. 4.3a. System inspekcyjny VIS 350.



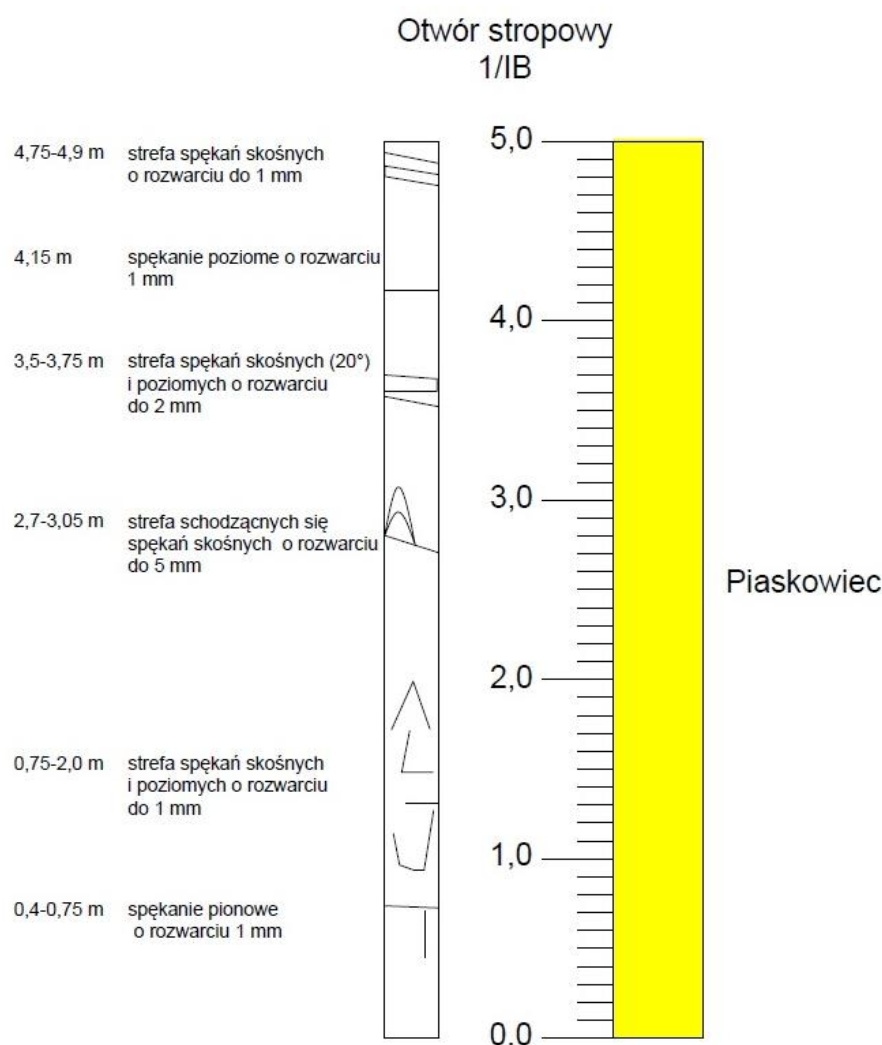
Rys. 4.3b. Schemat obrotowo-uchylnej głowicy kamery inspekcyjnej VIS 350.

Badania szczelinowatości masywu metodą endoskopową przeprowadzono 21.11.2015 r. w otworze 1/IB wykonanym w rejonie Rozwidlenia zachodniego. Otwór stropowy 1/IB posiadał długość 5 m i średnicę 95 mm. Profil litologiczny wraz z strefami spękań dla otworu 1/IB przedstawiono na rysunku 4.4.

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

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

Na rysunkach 4.5.–4.13 przedstawiono charakterystyczne strefy spękań otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego.



Rys. 4.4. Profil litologiczny wraz z strefami spękań otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego.



Rys.4.5. Spękanie poziome o rozwarciu 1 mm występujące na głębokości 0,4-0,75 m.



Rys.4.6. Spękanie poziome o rozwarciu 1 mm występujące w strefie falistej laminacji piaskowca.



Rys.4.7. Spękania skośne (80°) o rozwarciu 1 mm.



Rys.4.8. Spękanie skośne o rozwarciu 2 mm, nie obejmujące całego obwodu otworu.



Rys.4.9. Schodzące się spękania skośne na głębokości otworu 1,7-2,0 m o rozwarciu 1 mm



Rys.4.10. Skośne spękanie o rozwarciu 1 mm.



Rys.4.11. Spękania skośne o rozwarciu do 1 mm.



Rys.4.12. Spękanie poziome na głębokości otworu 4,15 m o rozwarciu 1 mm.



Rys.4.13. Spękania skośne o rozwarciu do 1 mm na głębokości otworu 4,75-4,9 m.

4.3. Analiza jakości rdzenia w aspekcie geotechnicznej oceny masywu skalnego

Dla potrzeb wykonania projektu Pompowni P2 na analizowanym odcinku właściwości i strukturę górotworu określono na podstawie otworów badawczych (rys.4.14).

Na podstawie rdzenia i karty otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego obliczono wskaźnik RQD oraz określono jakość masywu (Tabela 4.1).

Tabela 4.1

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



Rys. 4.14. Rdzeń otworu stropowego 1/IB wykonanego w rejonie Rozwidlenia zachodniego.

4.4. Ocena stateczności górotworu w otoczeniu wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.

4.4.1. Pompownia P2

Badania stateczności górotworu wykazały, że:

- rejon lokalizacji wnęki dla pompowni P2 kwalifikuje się do strefy o bardzo prawdopodobnej utracie stateczności układu górotwór – wyrobisko.
- według badań introskopowych w stropie pompowni P2 do wysokości ok. 5,0 m występują spękania skośne i poziome o rozwarcu szczelin od 1 mm do 5 mm,
- na podstawie analizy rdzenia uzyskanego z otworu stropowego 1/IB wskaźnik $RQD_{\text{śred.}} = 80 \%$, co kwalifikuje maszyn pod względem jego jakości jako maszyn dobry.

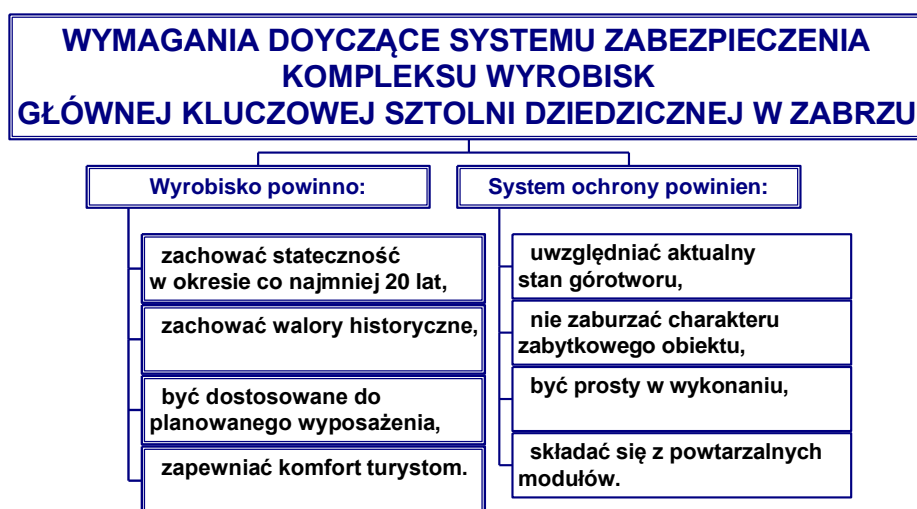
4.4.2. Urządzania podczyszczania wód

Badania stateczności górotworu wykazały, że rejon lokalizacji urządzenia podczyszczania wód kwalifikuje się do klasy o prawdopodobnej w stopniu średnim strefy utracie stateczności układu górotwór – wyrobisko.

5. OPRACOWANIE SYSTEMU OCHRONY WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA WÓD W ASPEKCIE DALSZEGO UŻYTKOWANIA GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ.

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

W opracowaniu systemu docelowego zabezpieczenia wyrobisk hydrotechnicznych kierowano się wymaganiami przedstawionymi na rys. 5.1.1.



Rys. 5.1.1. Wymagania stawiane docelowemu systemowi zabezpieczenia pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód

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 pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód

5.2. Opracowanie rozwiązań technicznych systemu ochrony wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.

5.2.1. Wykonanie wnętrza dla pompowni P2

Wnętrze dla pompowni P2 projektuje się w obudowie stalowo – murowej. Na murach prostych o wysokości 3,05m z betonitów prostopadłościennych C16/20 (B20) wspiera się konstrukcja stropu. Strop tworzą belki HE100B w ilości 6 sztuk osadzone w ścianach ociosowych w rozstawie co 0,55 m. Pomiędzy półkami HE100B na zaprawie M15 będą osadzone okładziny żelbetowe typu ciężkiego ułożone na płask i na styk tworząc szczelną osłonę od strony stropu. Czoło komory wymurowane będzie z betonitów prostopadłościennych C16/20 (B20) na zaprawie M15. Mury ociosowe należy posadzić równo z dnem projektowanego rzępa. Konstrukcja rzępa jest ujęta w oddzielnym projekcie wykonanym przez ELPRO-7. Jeżeli struktura skał spągowych nie będzie zniszczona przez prowadzenie robót związanych z pogłębianiem wnętrza dla potrzeb pomieszczenia w niej rzępa, można mury ociosowe posadzić bezpośrednio na spągu wyłomu po jego wyrównaniu. W przeciwnym wypadku w miejscu posadowienia muru należy wykonać ławę z

betonu. W miejscu skrzyżowania wnętrza ze Sztolnią należy zabudować w osi wyrobiska, pionowo do stropu dwie kotwy o długości min. 2 m, wklejane na całej długości w rozstawie co 1,0 m. Nośność kotew nie powinna być mniejsza niż 60 kN. W rejonie połączenia Sztolni z wnętrzem należy wyprofilować strop wyrobiska w taki sposób, aby wspora wytworzonego łuku opierała się na wezłowie wykonanym z kształtowniku HE100B, stanowiącym jednocześnie element portalu wlotowego wnętrza.

Ocios północny Sztolni południowej w rejonie wlotu Pompowni P2 należy wymurować z kamienia naturalnego w taki sposób, aby tworzył kontynuację istniejącej w wyrobisku obudowy kamiennej. Do prowadzenia prac murarskich można wykorzystać materiał skalny pochodzący z drążenia wnętrza dla Pompowni P2 po nadaniu blozkom skalnym kształtu i rozmiarów zbliżonych do elementów oryginalnej obudowy. Materiał pochodzący z robót drążeniowych po jego oczyszczeniu można wykorzystać pod warunkiem, że nie będzie rozmakał pod wpływem wody, a kolor i faktura będą zbliżone do elementów obudowy istniejącej.

5.2.2. Zabezpieczenie odcinka Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku lokalizacji urządzeń podczyszczania wód

Na odcinku lokalizacji urządzeń podczyszczania wód wyrobisko wykonano w obudowie z kamienia łamanego na zaprawie wapiennej. Dla powyższego odcinka nie projektuje się wykonania nowej obudowy. Istniejącą obudowę, po oczyszczeniu z osadów należy ponownie ocenić pod względem jej stateczności. Należy uzupełnić ubytki w murze obudowy i przeprowadzić spoinowanie zaprawą cementową M15. Należy sprawdzić czy za obudową występują pustki. W przypadku stwierdzenia pustek należy je uzupełnić przez iniekcję niskociśnieniową. Iniekcję należy prowadzić pasami od dołu do góry. Otwory iniekcyjne należy wykonać w spoinach muru. Szczegółowy sposób zabezpieczenia obudowy w rejonie urządzeń podczyszczania wód został opisany w Projekcie ID.

5.3. Analiza statyczna rozwiązań technicznych systemów ochrony wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód

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.

5.3.1.1. Pompownia P2

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

- ze względu na lokalizację przyjęto, że projektowane wyrobisko zlokalizowane jest na głębokości 40 m,
- analizowane wyrobisko wykonane będzie w obudowie o konstrukcji i gabarytach zgodnie z pkt. 5.2 opracowania,
- 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:

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

$$E = 2,45 \text{ GPa}$$

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

$$r = 1,0$$

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 [5].

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że obciążenie obudowy wnęki i połączenia wyrobisk wynoszą:

- dla wnęki Pompowni P2 – $q_c = 53 \text{ kPa}$,
- dla odcinka sztolni w połączeniu z wnęką – $q_c = 33 \text{ kPa}$.

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

5.3.1.2. Urządzenia podczyszczania wód

Wielkość oddziaływania górotworu na obudowę sztolni w rejonie urządzeń podczyszczania wód przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

- projektowane wyrobisko zlokalizowane jest na głębokości 43 m,
- analizowane wyrobisko wykonane będzie w obudowie o zmiennych gabarytach zgodnie z pkt. 5.2 opracowania,
- w obliczeniach uwzględnia się zmienność stanu naprężenia wynikającą ze zmienności gabarytów powierzchni odsłoniętego stropu oraz warunków uwzględniających strefy koncentracji naprężeń,
- wartości obliczeniowe właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych górotworu dla profilu charakterystycznego przyjęto w oparciu o udostępnione materiały oraz przeprowadzone badania:

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

$$E = 3,85 \text{ GPa}$$

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

$$r = 1,0$$

podzielność płytowa.

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

Przyjmując wymienione powyżej założenia rozróżniające modele naprężeniowo – deformacyjne górotworu w otoczeniu poszczególnych odcinków analizowanego wyrobiska przeprowadzono obliczenia obciążenia obudowy w punktach zlokalizowanych na jego wybiegu wg zasad podanych w [4].

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że obciążenie obudowy przedmiotowego połączenia wyrobisk dla poszczególnych jego odcinków wynoszą $q_c = 61 \text{ kPa}$,

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

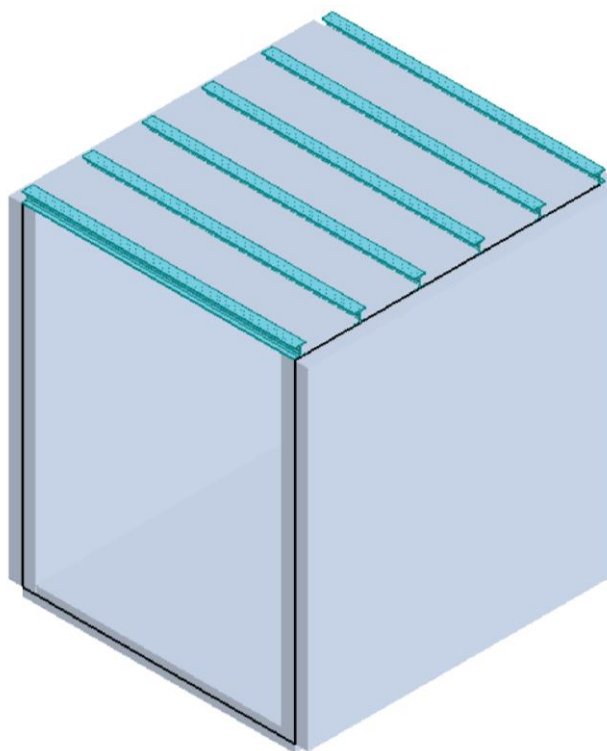
5.3.2. Obliczenia statyczne obudowy

5.3.2.1. Pompownia P2

Pompownia P2 zostanie zlokalizowana w wyrobisku wydrążonym w północnym ociosie Sztolni południowej w odległości ok. 13 m na NW od Rozwidlenia zachodniego i ok. 2 m na SE od wnęki dla otworu wielkośrednicowego $\varnothing 200$. Ze względu na planowaną funkcję i wyposażenie wyrobiska wymaga ono zabezpieczenia obudową podporową.

Kształtując modele konstrukcji obudowy Pompowni P2 przyjęto, że (rys. 5.3.1):

- wyrobisko zostanie wykonane w obudowie mieszanej, stalowo-murowej w postaci belek stalowych opartych na murach prostych,
- do wykonania obudowy murowej ociosów zastosowano betonity prostopadłościennne o wymiarach 380x250x130 mm z betonu klasy C16/20 oraz zaprawę cementową klasy M15,
- grubość murów ociosowych przyjęto jako 0,25 m,
- jako stropowe belki stalowe zastosowano kształtowniki HE100B wykonane ze stali o granicy plastyczności min. $R_e = 275 \text{ MPa}$ w rozstawie 0,55 m,
- jako opinkę zastosowano okładziny żelbetowe zgodne z PN-G-06021 układane na pełno na płask,
- do obliczeń przyjęto I kategorię produkcji elementów murowych oraz kategorię B wykonania robót wg PN-B-03002:1999.



Rys. 5.3.1. Numeryczne odwzorowanie projektowanej obudowy Pompowni P2

Do określenia parametrów górotworu w otoczeniu analizowanego wyrobiska posłużono się danymi zawartymi w rozdz. 3 niniejszego opracowania.

Odpór sprężysty górotworu dla elementów powierzchniowych przyjęto w oparciu o warunek podatności podłoża zaproponowany przez Winklera w postaci:

$$C = \frac{E}{(1+\nu) \cdot r_w} \quad (5.1)$$

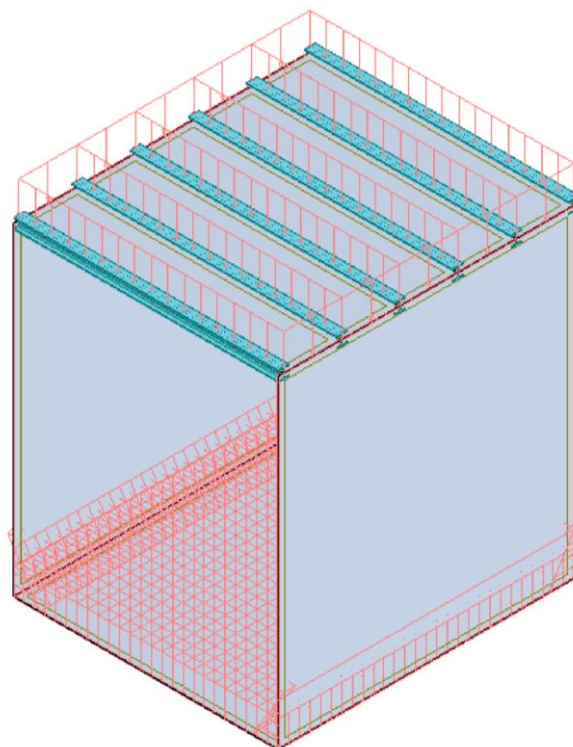
gdzie:

E – współczynnik sprężystości wzdłużnej górotworu,

ν - liczba Poissona górotworu,

r_w – promień wyrobiska w wyłomie.

Sposób i wielkość obciążenia obudowy analizowanych odcinków wyrobiska przyjęto zgodnie z punktem 5.3.1 niniejszego opracowania. W obliczeniach uwzględniono również parcie wody na spąg i ściany zbiornika retencyjnego przy założeniu jego wypełnienia do maksymalnej projektowanej wysokości. Uproszczone modele wyrobiska z zaznaczonym schematem obciążenia przedstawiono na rys. 5.3.2.



Rys. 5.3.2. Schemat obciążenia projektowanej obudowy stalowo-murowej

Dla tak opracowanego modelu numerycznego obliczono wartości sił wewnętrznych oraz naprężeń zredukowanych w elementach obudowy przy użyciu programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016.

Program Autodesk Robot Structural Analysis jest zintegrowanym programem graficznym, opartym na metodzie elementów skończonych, służącym do modelowania, analizowania i wymiarowania różnych rodzajów konstrukcji. Pozwala na tworzenie i prowadzenie obliczeń konstrukcji, weryfikację otrzymanych wyników, wymiarowanie elementów oraz tworzenie dokumentacji wykonawczej. System Autodesk Robot Structural Analysis składa się z kilku części (modułów), które są odpowiedzialne za poszczególne etapy projektowania konstrukcji (tworzenie modelu, obliczenia, wymiarowanie). Wszystkie moduły pracują w tym samym środowisku.

5.3.2.2. Urządzenia podczyszczania wód

Ponieważ urządzenia podczyszczania wód zlokalizowane będą na końcu projektowanego kanału wodnego na wschód od mijanki pod browarem w ciągu kanału wodnego, szczegółowe rozwiązanie tego zagadnienia przedstawione zostało w Projekcie ID pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku od dawnego wylotu wyrobiska do rozwidlenia zachodniego”.

5.3.3. Określenie stopnia wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach obudowy

5.3.2.1. Pompownia P2

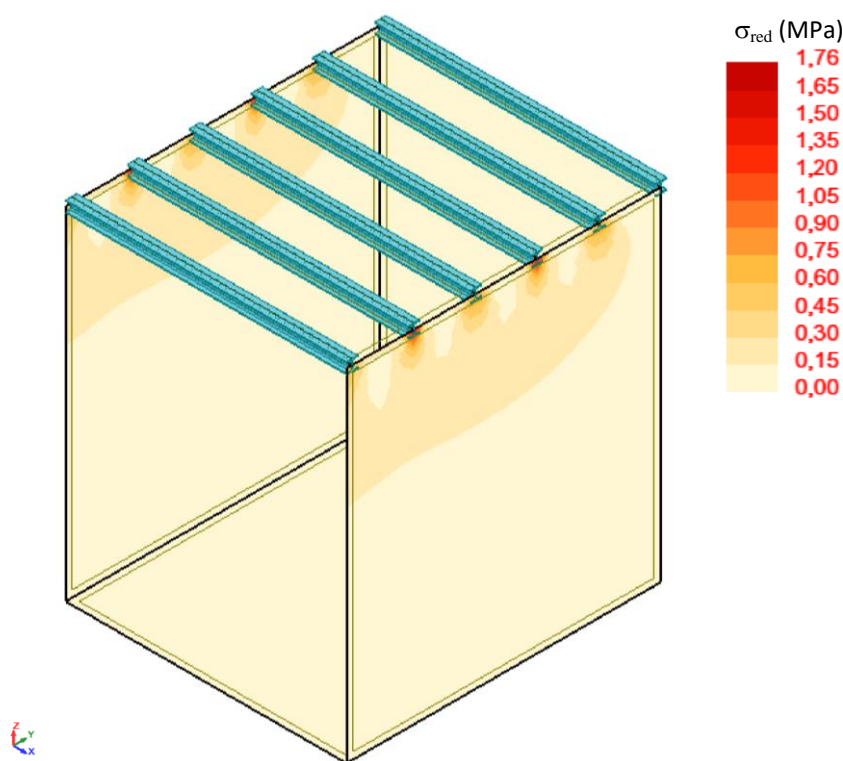
W oparciu o wyniki modelowania numerycznego określono stopień bezpieczeństwa projektowanej obudowy poszczególnych odcinków analizowanego wyrobiska. W tym celu wykorzystano wskaźnik wyczerpania nośności przekroju elementu konstrukcyjnego obudowy wyrażony współczynnikiem:

$$k = \frac{\sigma_{red \max}}{\sigma_{max}} \quad (5.3)$$

gdzie:

$\sigma_{red \max}$ – wartości obliczonych maksymalnych naprężeń zredukowanych wynikających z obciążenia konstrukcji,

σ_{max} – naprężenie graniczne dla przekroju elementu konstrukcyjnego.



Rys. 5.3.4. Kształtowanie się wielkości naprężeń zredukowanych w elementach obudowy stalowo-murowej

Wartość wskaźnika wyczerpania nośności przekroju w poszczególnych elementach konstrukcyjnych obudowy obliczono metodą stanów granicznych. Konstrukcję uznaje się za bezpieczną, jeśli współczynnik k osiąga wartość mniejszą od 1.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń numerycznych elementów obudowy wyrobiska można stwierdzić, że stopień wyczerpania najbardziej wyężonego przekroju wynosi:

– dla projektowanej obudowy stalowo-murowej na wybiegu $0 \div 4,3$ m:

- elementy murowe $k = 0,80$
- profile HE100B $k = 0,66$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stopnia wyczerpania nośności przekroju poszczególnych elementów konstrukcyjnych obudowy wyrobiska można przyjąć, że dla stwierdzonych warunków geologiczno – górniczych oraz geotechnicznych, projektowana obudowa posiada wystarczającą nośność dla zapewnienia stateczności wyrobiska.

5.3.2.2. Urządzenia podczyszczania wód

Ponieważ urządzenia podczyszczania wód zlokalizowane będą na końcu projektowanego kanału wodnego na wschód od mijanki pod browarem w ciągu kanału wodnego, szczegółowe rozwiązanie tego zagadnienia przedstawione zostało w Projekcie ID pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku od dawnego wylotu wyrobiska do rozwidlenia zachodniego”.

6. OPRACOWANIE KONCEPCJI TECHNOLOGII, PRZEDMIARU ROBÓT I WSTĘPNEGO KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO DLA OPRACOWANEGO SPOSOBU WYKONANIA I ZABEZPIECZENIA WYROBISK POMPOWNI P2 I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZENIA WÓD.

6.1. Koncepcja technologii wykonania i zabezpieczenia wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód

6.1.1. Pompownia P2

Wnęka dla pompowni P2 wykonana zostanie jako wyrobisko o prostokątnym kształcie przekroju poprzecznego zabezpieczone obudową murowo-stalową.

- 1) Do murowania używać betonity prostopadłościenne C16/20 (wg PN-G-14002:1997 Górnictwo. Betonity do obudowy wyrobisk górniczych. Wymagania i badania) łączonych za pomocą zaprawy M15.
- 2) Betonity nie mogą być zabrudzone, zanieczyszczone mułem zalegającym w Sztolni.
- 3) Pustki pomiędzy wznoszonym murem a ociosem skalnym należy na bieżąco wypełniać zaprawą betonową lub materiałem skalnym pochodzącym z robót wybierkowych przelanych zaprawą betonową lub cementową co najmniej M15. Używanie materiału skalnego pochodzącego z robót w przodku jest dozwolone pod warunkiem, że spełnia on następujące wymagania:
 - jest niepalny,
 - nie rozmaka pod wpływem wody
 - nie jest zanieczyszczony
- 4) W przypadku murowania rzępa jego mury należy powiązać z murami ścian ociosowych i ściany czołowej
- 5) Mury portalowe od strony Sztolni pld. należy wykonać z kamienia naturalnego i zlicować z murami ociosowymi wnętrza.
- 6) Do wykonania portalu wlotowego można wykorzystać materiał skalny pochodzący z drążenia wnętrza dla Pompowni P2 po nadaniu blozkom skalnym kształtu i rozmiarów zbliżonych do elementów oryginalnej obudowy. Materiał pochodzący z robót drążeniowych po jego oczyszczeniu można wykorzystać pod warunkiem, że

nie będzie rozmałał pod wpływem wody, a kolor i faktura będą zbliżone do elementów obudowy istniejącej.

- 7) Mury należy posadowiać na twardym podłożu skalnym. W przypadku stwierdzenia spękań w spągu i niezwiązanych okruchów skalnych należy miejsce posadowienia muru oczyścić z luźnych okruchów i wykonać wylewkę z zaprawy betonowej M15
- 8) Ściek wodny należy wykonać poprzez Sztolnię pld. i połączyć go z rzapiem w Pompowni P2 zgodnie z projektem ELPRO-7 sp. z o.o.
- 9) Kontrolę prowadzenia prac murarskich należy prowadzić na bieżąco. Należy zwracać szczególną uwagę na wypełnienie pustek pomiędzy murem a ociosem skalnym.
- 10) W przypadku użycia do konstrukcji obudowy elementów stalowych (profile HE100B) należy je zabezpieczyć antykorozyjnie.
- 11) Stalowe elementy obudowy (profile HE100B) należy wykonać ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż $R_e=275\text{MPa}$ w rozstawie 0,55 m.
- 12) Drażnienie wnętrza pod rzapiem należy prowadzić w taki sposób by do minimum ograniczyć możliwości powstania dodatkowych stref spękań w górotworze.
- 13) Rozwiązanie techniczne zabezpieczenia przestrzeni roboczej pozostawia się do wyboru wykonawcy robót.

6.1.1.1 Technologia kotwienia

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

6.1.1.2 Wiercenie otworów kotwionych

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

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

6.1.1.3 Zabudowa żerdzi kotwionych

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

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

6.1.1.4 Montaż elementów obudowy kotwionej

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

6.1.2. Urządzenia podczyszczania wód

Ponieważ urządzenia podczyszczania wód zlokalizowane będą na końcu projektowanego kanału wodnego na wschód od mijanki pod browarem w ciągu kanału wodnego, szczegółowy opis technologii wykonania zabezpieczenia obudowy przedstawiona została w projekcie ID pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku od dawnego wylotu wyrobiska do rozwidlenia zachodniego”.

6.2. Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski

6.2.1. Pompownia P2

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowany dla przedstawionej koncepcji technologii wykonania i docelowego zabezpieczenia wyrobiska pompowni P2 przedstawiono w załączniku nr 5.

6.2.2. Urządzenia podczyszczania wód

Przedmiary robót i wstępny kosztorys inwestorski opracowany dla opracowanej koncepcji technologii wykonania docelowego zabezpieczenia odcinka Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej dla urządzeń podczyszczania wód przedstawiono w projekcie ID pt. „Projekt docelowego zabezpieczenia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej na odcinku od dawnego wylotu wyrobiska do rozwidlenia zachodniego”.

7. OPRACOWANIE METODY BIEŻĄCEJ OCENY STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY WYROBISK POMPOWNI P2 ORAZ URZĄDZEŃ PODCZYSZCZANIA WÓD.

7.1. Założenia monitoringu stanu technicznego obudowy.

Obudowę wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód należy poddawać okresowej kontroli stanu technicznego. Kontrole te powinny być prowadzone przez wyznaczonych pracowników pionu technicznego Muzeum Górnictwa Węglowego (ZKWK „GUIDO”). Ze względu na małe gabaryty wyrobiska monitoring przecinki częściowo można skojarzyć z monitoringiem prowadzonym w nitkach północnej i południowej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej.

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

Monitoring prowadzony w trakcie wykonywania zabezpieczenia powinien obejmować:

- wizualną kontrolę jakości obrysu wyrobiska,
- zgodność parametrów charakteryzujących materiały, z których wykonywana jest obudowa,
- jakość wykonania obudowy w wyrobisku w aspekcie jego zgodności z dokumentacją.

Monitoring prowadzony w okresie użytkowania wyrobiska powinien obejmować:

- wizualna kontrola jakości obrysu wyrobiska,
- monitoring jakości materiału w konstrukcji obudowy,
- monitoring zachowania się konstrukcji obudowy,
- monitoring stanu zagrożenia wyrobiska od deformującego się górotworu otaczającego wyrobisko.

7.2. Charakterystyka narzędzi i technik pomiarowych.

7.2.1. Monitoring jakości wykonania zabezpieczenia wyrobiska

W trakcie prowadzenia robót zabezpieczających przecinkę należy prowadzić:

- wizualną kontrolę jakości wykonania obudowy murowej,
- wizualną ocenę jakości wypełnienia spoin zaprawą cementową,
- kontrolę jakości powiązania obudowy z górotworem metodą wizualną,
- kontrolę jakości wypełnienia wnętrza na północ od Sztolni Głównej.

7.2.2. Monitoring prowadzony w trakcie użytkowania wyrobiska

W trakcie użytkowania wyrobiska należy prowadzić:

- wizualną ocenę jakości obudowy wyrobiska,
- wizualną kontrolę zachowania się obudowy ze szczególnym zwróceniem uwagi na jej uszkodzenia: deformacje, ubytki, przerwanie ciągłości, zanieczyszczenie itp.,
- kontrolę zachowania się skał stropowych należy prowadzić poprzez obserwacje rozwarstwienia stropu z wykorzystaniem zabudowanych w tym rejonie rozwarstwieniomierzy.

7.3. Wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów i obserwacji.

Ocenę jakości obrysu wyrobiska metodą wizualną należy prowadzić:

- na etapie wykonywania zabezpieczenia: co najmniej dwa razy w tygodniu i w każdym przypadku kontroli odbiorowych,
- na etapie użytkowania wyrobiska: częstotliwość kontroli określi Kierownik Działu Górniczego,

Makroskopową ocenę stanu obudowy należy prowadzić:

- na etapie wykonywania zabezpieczenia: co najmniej dwa razy w tygodniu i w każdym przypadku kontroli odbiorowych. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na jakość muru i jego powiązanie z górotworem, poprawność zabudowy stropnic stalowych, opinki i wykładki. Ocenie należy także poddać pomosty robocze i inne elementy stanowiące wyposażenie wyrobiska.
- na etapie użytkowania wyrobiska: częstotliwość kontroli określi Kierownik Działu Górniczego. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na stan techniczny obudowy (inwentaryzacja uszkodzeń). Ocenie należy także poddać ewentualne inne elementy stanowiące wyposażenie wyrobiska.

Kontrolę zachowania się skał stropowych w otoczeniu wyrobisk pompowni P2 i Stacji podczyszczania wód kopalnianych S1 (Urządzenia podczyszczania wody) należy prowadzić poprzez obserwację rozwarstwień skał stropowych w rejonie połączenia z nitką północną i nitką południową Sztolni. Odczyty rozwarstwień należy wykonywać z częstotliwością określoną przez Kierownika Działu Górniczego.

7.4. Dokumentowanie wyników monitoringu stanu obudowy wyrobiska.

Wyniki obserwacji i pomiarów prowadzonych chodniku pochyłym podsadzkowym powinno być dokumentowane i analizowane.

- na etapie wykonywania systemu zabezpieczenia wyniki pomiarów i obserwacji powinny być dokumentowane w formie notatek służbowych dołączanych dokumentacji wykonawczej. Notatki powinny w miarę potrzeby zawierać szkice, rysunki, fotografie itp.
- na etapie użytkowania wyrobiska – wyniki pomiarów i obserwacji powinny być zapisywane w „Księżce kontroli stanu technicznego wyrobiska”. Zapisy powinny w miarę potrzeby zawierać szkice, rysunki, fotografie itp.

7.5. Metody analizy i wnioskowania w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji obudowy wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód.

Na etapie wykonywania zabezpieczenia wyrobiska:

- makroskopowa ocena powinna być wykonana w postaci opisu, inwentaryzacji uszkodzeń itp., a w sentencji powinno być zawarte porównanie aktualnego stanu ze stanem oceny poprzedniej;
- kontrola jakości materiału w konstrukcji obudowy – raporty z badań zakończone wnioskami o spełnieniu (bądź niespełnieniu) wymagań jakościowych,
- kontrola jakości wykonania obudowy i jej powiązania z górotworem – notatka służbowa stwierdzająca spełnienie wymagań określonych projektem i przepisami ruchowymi, a w miarę potrzeby z sformułowanymi zaleceniami.

Na etapie użytkowania wyrobiska:

- makroskopowa ocena powinna być wykonana w postaci opisu, inwentaryzacji uszkodzeń itp., a w sentencji powinno być zawarte porównanie aktualnego stanu ze stanem oceny poprzedniej;
- kontrola jakości materiału w konstrukcji obudowy – raporty z badań zakończone wnioskami o spełnieniu (bądź niespełnieniu) wymagań jakościowych,
- kontrola jakości konstrukcji obudowy i jej powiązania z górotworem – notatka służbowa stwierdzająca spełnienie wymagań określonych projektem i przepisami ruchowymi, a w miarę potrzeby z sformułowanymi zaleceniami,

- kontrola zachowania się górotworu – kontrola zachowania się rozwarstwieniomerzy i porównanie z określonymi w poszczególnych punktach dopuszczalnymi wartościami rozwarstwień stropu.

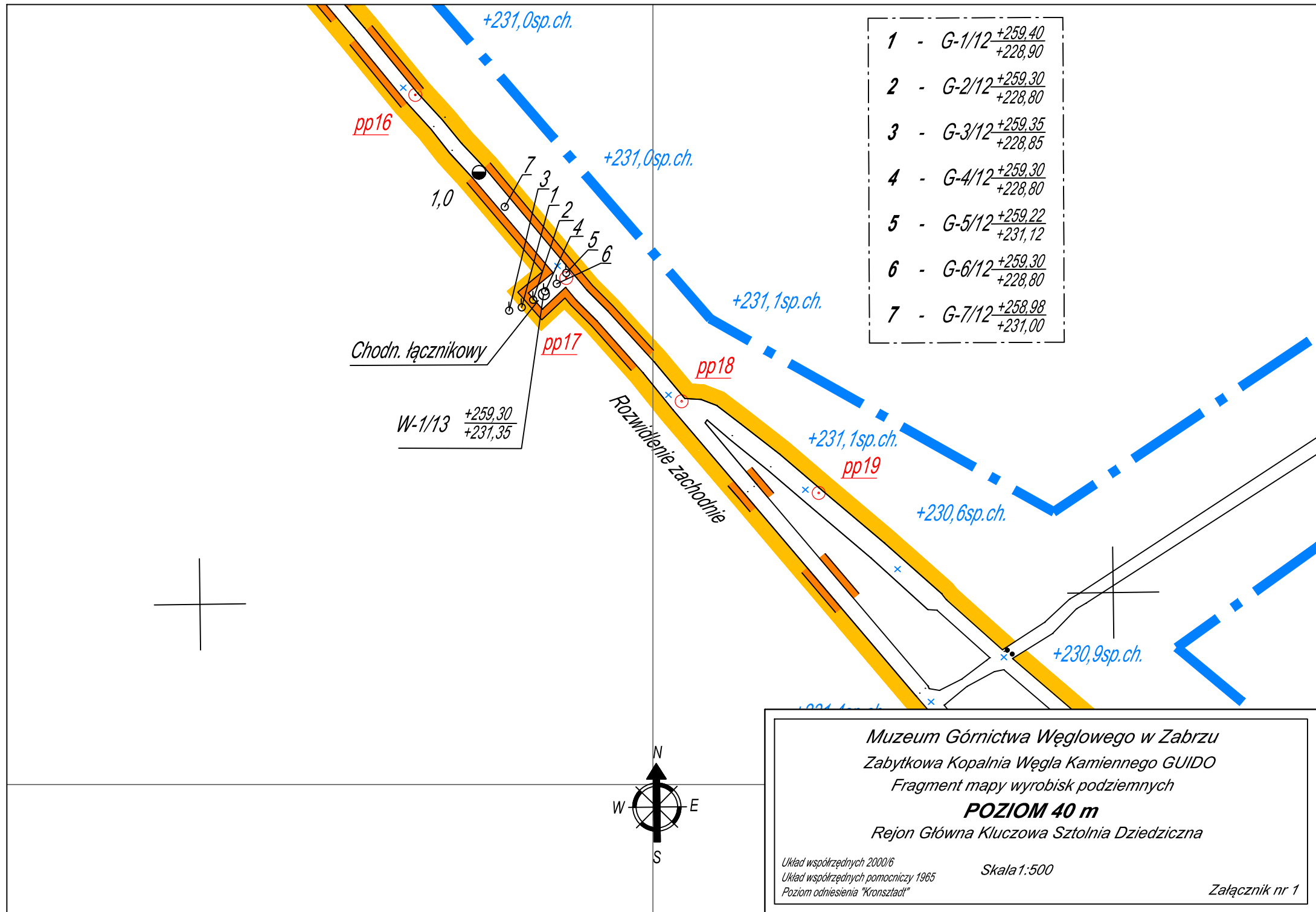
8. UWAGI KOŃCOWE

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 wykonania i zabezpieczenia wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód zlokalizowanych na odcinku pomiędzy dawnym wylotem sztolni a rozwidleniem zachodnim.
- 2) Docelowy sposób wykonania i zabezpieczenia wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód należy wykonać zgodnie z przedstawioną w niniejszym opracowaniu dokumentacją. Wszelkie zmiany w sposobie zabezpieczenia chodnika wymagają zgody zespołu projektującego.
- 3) W wyrobisku pompowni P2 rzapie należy wykonać według projektu o symbolu EP7-15-03/BG1 „Odprowadzanie wód kopalnianych z Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej” wykonanego przez ELPRO Sp. z o.o. w Zabrze.
- 4) Urządzenia podczyszczania wód należy wykonać według projektu o symbolu EP7-15-03/BG1 „Odprowadzanie wód kopalnianych z Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej” wykonanego przez ELPRO Sp. z o.o. w Zabrze.
- 5) 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.
- 6) W związku ze zmiennymi warunkami geologiczno – górnictwami oraz określonym przeznaczeniem wyrobisk ich zabezpieczenie zaprojektowano w postaci obudowy stalowo – murowej (pompownia P2) oraz obudowy murowej otorkretowanej (rejon urządzeń podczyszczania wód), które na dłuższy okres zapewnią stateczność wyrobisk.
- 7) Obszar objęty projektowaną działalnością inwestycyjną zlokalizowany jest poza zasięgiem wpływów głównych eksploatacji górniczej. Ze względu na długi okres istnienia Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej bez prowadzenia działań utrzymaniowych, górotwór w analizowanym rejonie jest spękany, co potwierdziły przeprowadzone badania.

- 8) Projekt wykonania i zabezpieczenia wyrobisk pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód 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. W związku z tym, że warunki geologiczno – górnicze stwierdzone po udostępnieniu masywu robotami górniczymi lokalnie mogą różnić się w stosunku do przyjętych w projekcie, w trakcie realizacji inwestycji może zaistnieć konieczność weryfikacji przyjętych założeń i rozwiązań projektowych, w tym również może okazać się, że konieczna będzie korekta parametrów konstrukcji obudowy.
- 9) W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania oraz zabezpieczenia przedmiotowych wyrobisk 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.



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		
świder trójgrzyzowy Ø 146 mm	rury PCW Øw 80 mm		CZ W A R T O R Z Ę D		nasyp gliniasty z przerostami humusu, poprzerastany korzeniami		1,50	1,00					nura PCW bez perforacji Øw 80mm od głębokości 6 m do głęb. 5 m przestrzeń pozarurową zacementowano; powyżej od głębokości 0,7m przestrzeń pozarurową wypełniono zasypem		otwór zamknięto korkiem cementowym z głowicą Ø160mm zamkniętą pokrywą z opisem otworu		
					głina pylasta, plastyczna,żółto-beżowa zawiłogocons	1,50	0,50										
					piasek zagliniony, czarny ze śladami żółtego,drobnoziarnisty, wilgotny	2,00	1,00	2,50									
					piasek drobnoziarnisty, suchy	3,00	1,00	3,50									
					piasek drobnoziarnisty jasnopopielaty suchy	4,00	1,00	4,50									
					piasek jasno-popielaty, drobnoziarnisty,suchy w spodzie glina plastyczna żółto-rdzawa (0,05 cm)	5,00	1,00	5,50									
					piasek jasno-popielaty i rdzawo-żółty, suchy zbrylony drobnoziarnisty i średnioziarnisty	6,00	1,00	6,50									
					piasek ciemnożółty lekko zagliniony, średnioziarnisty	7,00	1,00										
					piasek ciemnożółty średnio i gruboziarnisty z otoczekami kwarcu do 1 cm, żallony	8,00	1,00										
					głina silnie piaszczysta barwy sińo-żółtej, pojedyncze ziarna druzgotu skalnego (wapienie)	9,00	1,00										
					głine wapińskie barwy żółtawej z drobnym druzgotem wapiennym, w spągowej części glina barwy popielatej	10,00	1,00										
					głina barwy popielatej, zwarta	11,00	1,00										
			K A R B O N		łupek ilasty,popielaty,miękki,rozslasowujący się z wtrąceniami węgla kamiennego	12,50	1,50						nura PCW Øw 80 mm perforowana na odcinku od 10-37 m (frezem poprzecznym L= 0,75 mm w odstępach co 0,8mm w 4 pasach na 1/2 obwodu każdy) wykonano obsypkę ze żwiru o granulacji 2-4 mm od głębokości 37 m do głębokości 6 m				
					łupek ilasty rozslasowujący się, barwy popielatej	13,00	0,50										
							6,00										
						19,00											
					łupek ilasty miękki, rozslasowujący się, barwy jasnopopielatej, miejscami rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, barwy rdzawo-żółtej	22,00	3,00										
					łupek ilasty miękki, barwy rdzawo-czerwonej, lokalnie z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, barwy wiśniowej	24,50	2,50										
					łupek ilasty miękki, barwy ciemno-popielatej	25,00	0,50										
					łupek ilasty miękki, barwy popielatej, w części strypowej cienka warstwa węgla kamiennego (0,5-2 cm)	26,00	1,00										
							4,00										
						30,00											
					piaskowiec średnio i grboziarnisty, barwy rdzawo-wiśniowej, lokałnie zawiera cienkie wkładki łłowca		5,00										
						35,00											
					łowiec miękki, barwy rdzawej, z cienkimi wkładkami piaskowca drobnoziarnistego	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

KARTA DOŁOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO 1/IB

Załącznik nr 3

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

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

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

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

CEL WIERCENIA..... Ocena właściwości górotworu

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



Karta dołowego otworu wiertniczego 1/IB

Data wykonania otworu 21.10.2015

Głębokość (m) 5,0 m

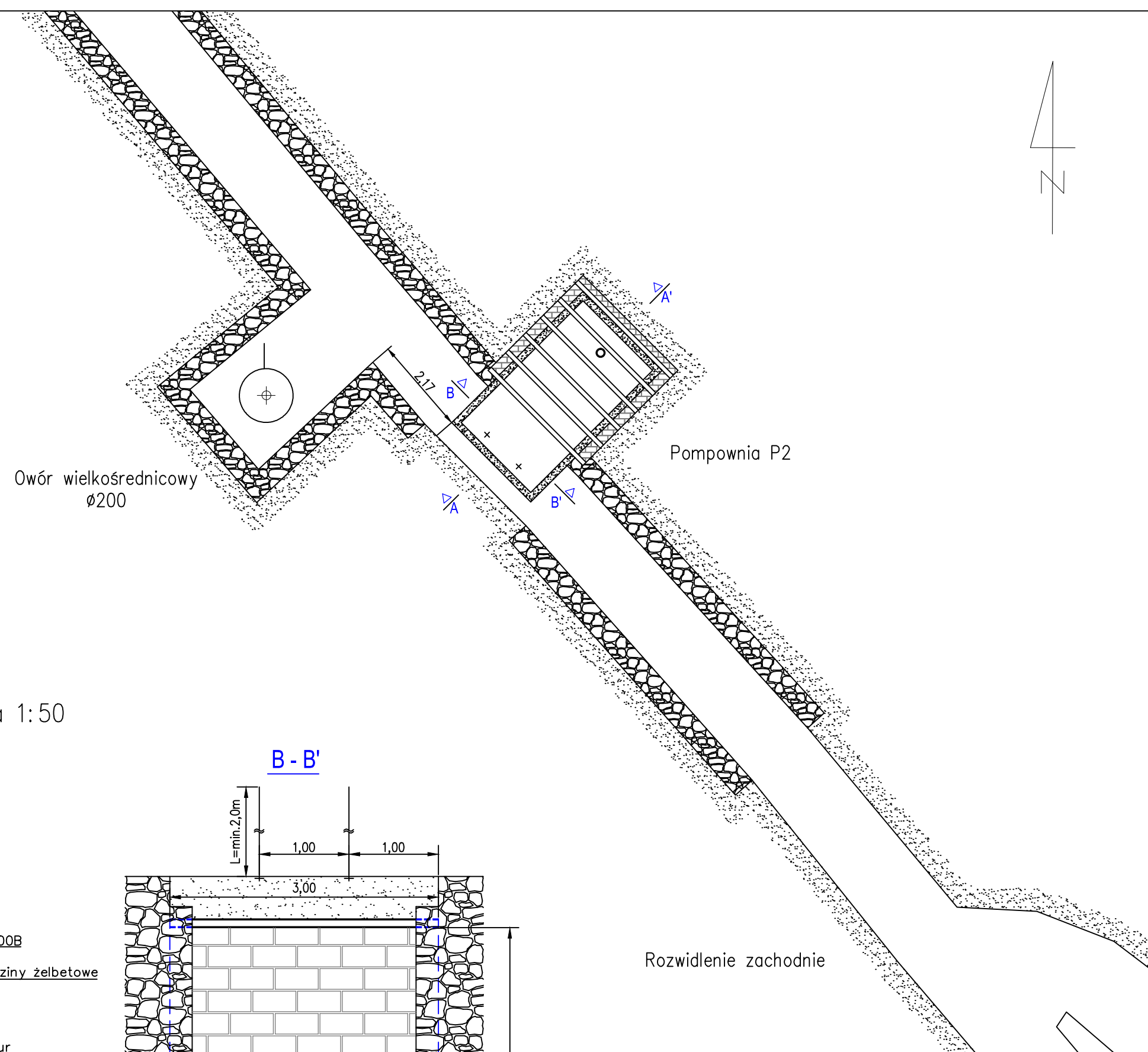
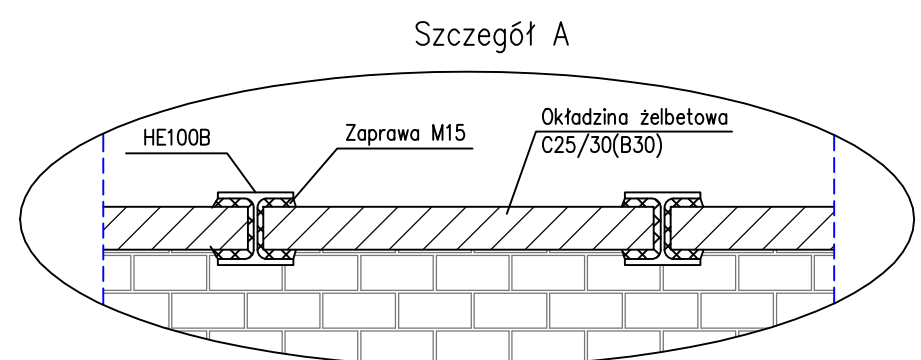
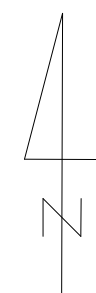
Skala..... 1 : 50

Metraż..... 1288,0 m

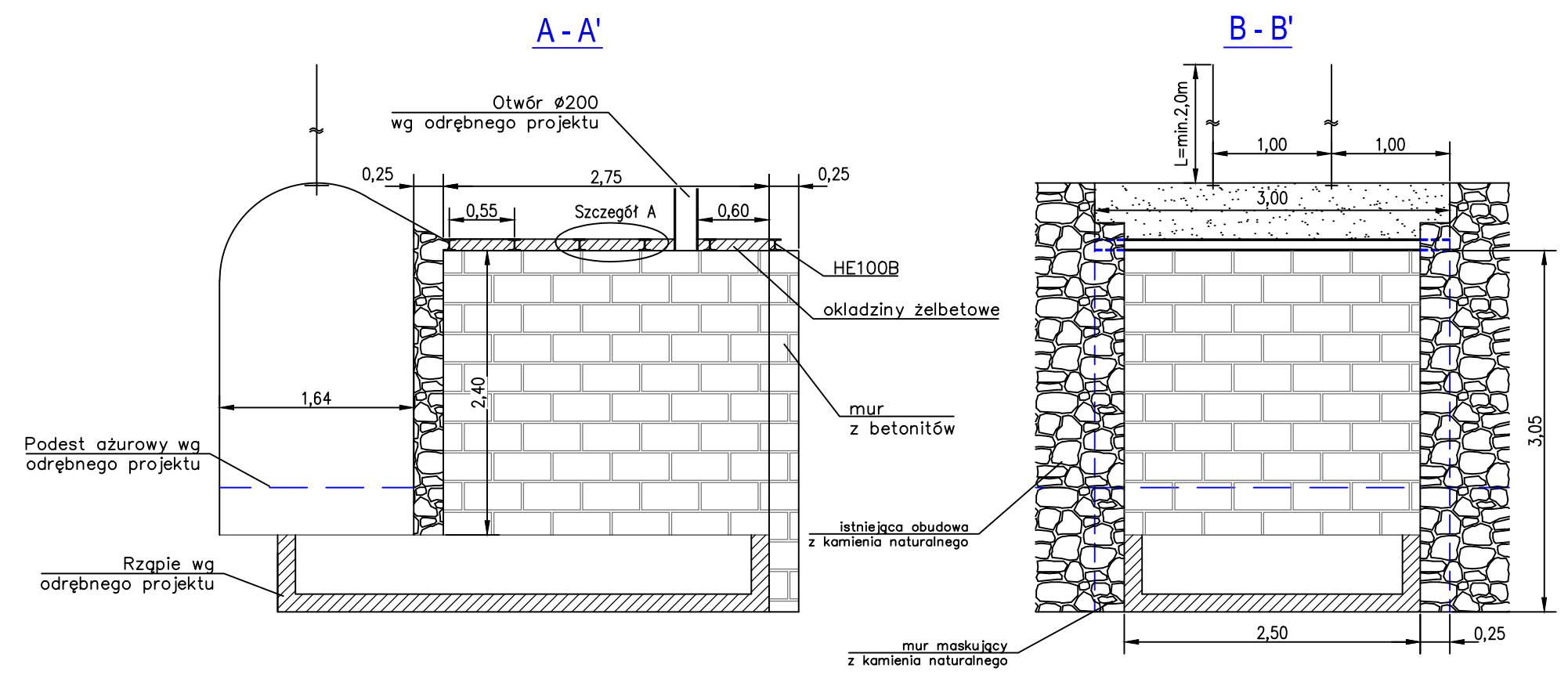
Wiercenie..... Rozwiedlenie zachodnie (strop)

Zarzuwanie i zamykanie poziomów wodnych	Woda		Profil	Głębokość spągu warstwy (m)	Grubość warstwy (m)	OPIS WARSTW Opis warstw wg: mgr Piotr Wierzbanowski Kartę otw. kreślił: mgr Piotr Wierzbanowski	Uzysk rdzenia (%)	Upad warstw	Sposób wiercenia i średnica	PARAMETRY	UWAGI
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna									
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14
						5.00 (strop)				5 mb	
										RQD = 100 %	
						3.40				4 mb	
										RQD = 67 %	
										3 mb	
										RQD = 70 %	
						0.25				2 mb	
						1.60				RQD = 83 %	
						1.35				1 mb	
										RQD = 79 %	
						1.35					
										RQD śr. = 80 %	
						0.00					
<p>KIEROWNIK Zakładu Geodynamiki i Inżynierii Środowiska Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią POLSKIEJ AKADEMII NAUK</p> <p>Dr hab. inż. Zenon Pilecki prof. nadzw. IGSMiB PAN</p>											
<p>GEOLOG DOKUMENTUJĄCY</p> <p>mgr Piotr Wierzbanowski uprawnienia geologiczne II - 1299</p>											





skala 1:50



Rozwidlenie zachodnie

Zlecenie nr: Praca naukowo - badawcza NB-23/RG-4/2015 Zadanie 2 Część I Projekt E		
Projekt wykonania wnętrza dla pompowni P2 i urządzeń podczyszczania wód		
Zlecający: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu ul. Jodłowa 59, 41-800 Zabrze	Tytuł rysunku: Projekt docelowego zabezpieczenia pompowni P2. Plan sytuacyjny. Widok A - B	
Wykonawca: Politechnika Śląska Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Z. Och.Pow. ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice	Załącznik nr 4	Format
	Skala 1:100	A3