

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
MOSZCZENICA GT-1**

*SPIS TREŚCI*

<i>OPIS ROBÓT</i> .....	3
<i>Rozdział 1. ZAKRES PLANOWANYCH ROBÓT</i> .....	4
1.1. Lokalizacja otworu .....	4
1.2. Rodzaj zamierzonych robót .....	4
1.3. Przewidywana konstrukcja otworu wiertniczego .....	7
1.4. Przewidywane zarzucenie i zafiltrowanie otworu .....	7
1.5. Wymagania dotyczące zastosowanej płuczki wiertniczej .....	8
1.6. Wymagania dotyczące cementowania .....	9
1.7. Zakres obserwacji i badań terenowych .....	10
<i>Rozdział 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT</i> .....	16
2.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywanych robót geologicznych .....	16
2.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	16
2.3. Zaplecze Wiertni .....	17
2.4. Wizja lokalna .....	17
2.5. Zasilanie elektryczne .....	17
2.6. Inwentaryzacja stanu przed rozpoczęciem robót geologicznych .....	17
2.7. Zabezpieczenie przed uszkodzeniami .....	18
2.8. Porządek na placu Wiertni .....	18
2.9. Końcowe uporządkowanie terenu .....	18
2.10. Istniejące uzbrojenie terenu .....	18
<i>Rozdział 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI STOSOWANYCH MATERIAŁÓW</i> .....	20
3.1. Informacje ogólne .....	20
3.2. Materiały i wyroby zamienne .....	20
3.3. Przechowywanie i zabezpieczenie urządzeń i materiałów .....	21
3.4. Rury i filtry .....	21
3.5. Głowica i zasuwy .....	21
<i>Rozdział 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BADAŃ I ODBIORU ROBÓT</i> .....	22
4.1. Dziennik Wiertni .....	22
4.2. Przechowywanie dokumentów Wiertni .....	22
4.3. Badania geologiczne .....	22
4.4. Badania geofizyczne .....	22
4.5. Badania laboratoryjne .....	23
4.6. Badania polowe .....	24
<i>Rozdział 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT</i> .....	25
5.1. Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu .....	25
5.2. Odbiór częściowy .....	25
5.3. Odbiór końcowy .....	25
5.4. Dokumenty do odbioru .....	26

## ***OPIS ROBÓT***

Projektowany otwór Moszczenica GT-1 zlokalizowany jest w miejscowości Moszczenica. Administracyjnie jest to obszar gminy Moszczenica, w powiecie piotrkowskim, województwie łódzkim. Moszczenica wraz ze ściśle z nią sąsiadującymi miejscowościami: Wola Moszczenicka, Kosów i Gajkowice połączonymi wspólną infrastrukturą drogową, wodociągową, administracyjną i telekomunikacyjną tworzy obszar zwartej zabudowy, która łącznie zamieszkuje ponad 5 500 osób.

Możliwość pozyskania wód termalnych w rejonie Moszczenicy została potwierdzona m.in. przez fakt występowania tych wód w kilku głębokich otworach wiertniczych zlokalizowanych w sąsiedztwie rejonu projektowanych robót geologicznych, w obrębie utworów kredowych i jurajskich, będących głównymi kolektorami wód termalnych na niżu polskim. Możliwość pozyskania wód termalnych w rejonie projektowanych robót geologicznych przedstawiona została również w opracowaniu wykonanym przez Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Pracowni Odnawialnych Źródeł Energii pn. „Badania naukowe i ocena występowania oraz możliwości zagospodarowania energii geotermalnej przy wsparciu innych OZE w kontekście zrównoważonego rozwoju gmin powiatu piotrkowskiego” (Bujakowski i zespół., 2014), w którym potencjał energetyczny gminy Moszczenica został oceniony najwyżej.

Celem projektowanych robót jest poszukiwanie i rozpoznanie wód termalnych w utworach dolnej jury oraz wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Moszczenica GT-1 w miejscowości Moszczenica. Szczegółowe rozpoznanie warunków geologicznych w tym rozpoznanie występowania i wykształcenia utworów wodonośnych, określenie parametrów hydrogeologicznych, perspektywicznych horyzontów wodonośnych oraz mineralizacji, wydajności i temperatury wód w utworach jury dolnej oraz określenie potencjału geotermalnego w rejonie projektowanego otworu będzie możliwe po wykonaniu prac przedstawionych w niniejszym projekcie. Podstawowym celem prac sformułowanym przez Inwestora jest uzyskanie wody termalnej dla celów ciepłowniczych w zakładanej ilości ok. 200 m<sup>3</sup>/h i o temperaturze na wypływie ok. 70°C. W przypadku uzyskania niezadawalającej ilości wody Inwestor przeprowadzi dogłębną analizę ekonomiczną i na jej podstawie podejmie decyzję o ewentualnym zagospodarowaniu ujętej wody termalnej lub o likwidacji otworu. Inwestor dopuszcza również możliwość, w przypadku ujęcia niewielkiej ilości wody termalnej, wykorzystanie jej np. w celach rekreacyjnych oraz balneoterapeutycznych. Projekt przewiduje odwiercenie pionowego otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Moszczenica GT-1 do projektowanej głębokości 2660 m ( $\pm 10$  %). Otwór w założeniu winien wejść w strop utworów jury dolnej na głębokości ok 2440 m.

## ***Rozdział 1.***

# ***ZAKRES PLANOWANYCH ROBÓT***

### **1.1. Lokalizacja otworu**

Projektowany otwór zlokalizowany na działce ewid. nr 640/55 obręb Moszczenica w miejscowości Moszczenica, w gminie Moszczenica, w powiecie piotrkowskim, województwie łódzkim. Według danych GUS gminę w 2019 roku zamieszkiwało 12 930 osób. Działka jest własnością Skarbu Państwa, a Gmina Moszczenica posiada prawo do użytkowania wieczystego ww. nieruchomości.

Przybliżone współrzędne projektowanego otworu Moszczenica GT-1 w układzie PUWG 1992 przedstawiają się następująco:

$$X = 404689,65$$

$$Y = 548764,77$$

Przed ostateczną lokalizacją otworu należy uwzględnić aktualny przebieg infrastruktury technicznej w obrębie ww. nieruchomości gruntowej.

Szczegółowa lokalizacja otworu Moszczenica GT-1 zostanie wytyczona geodezyjnie w terenie przed rozpoczęciem robót wiertniczych.

### **1.2. Rodzaj zamierzonych robót**

W ramach niniejszego projektu, sporządzonego dla rozpoznania możliwości eksploatacji wód termalnych założono odwiercenie otworu Moszczenica GT-1 do głębokości 2660,0 m ( $\pm 10\%$ ). Zakres projektowanych prac i badań w otworze Moszczenica GT-1 obejmował będzie:

#### **Interwał 0 – 65 m p.p.t.:**

- odwiercenie otworu świdrem gryzowym o średnicy  $\varnothing$  22 lub 23",
- płuczka bentonitowa o ciężarze 1,05 – 1,25 g/cm<sup>3</sup>
- pobieranie prób okruchowych co 10 m,
- wykonanie pomiarów geofizycznych
- zarurowanie otworu rurami  $\varnothing$  18<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ze stali nie gorszej niż gatunku K-55 i zacementowanie ich do wierzchu,
- stójka na związanie cementu (co najmniej 24 godziny).

#### **Interwał 65 – 930 m p.p.t.:**

- odwiercenie otworu świdrem gryzowym lub skrawającym o średnicy  $\varnothing$  17<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ",
- płuczka potasowo - polimerowa o ciężarze 1,05 – 1,25 g/cm<sup>3</sup>
- pobieranie prób okruchowych co 10 m, od stropu jury dolnej –

- formacji mogileńskiej co 5 m lub wg decyzji geologa dozoru
- wykonanie pomiarów geofizycznych
- zarurowanie otworu rurami  $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ " ze stali nie gorszej niż gatunku N-80 i zacementowanie ich do wierzchu,
- stójka na związanie cementu (co najmniej 48 godzin).

Na rurach  $13 \frac{3}{8}$ " zostanie zamontowana więźba rurowa oraz zestaw głowic przeciwerupcyjnych. Uzbrojenie wylotu otworu zostanie dobrane odpowiednio do przewidywanych w otworze zagrożeń naturalnych. Kolumna przewodnikowa zostanie posadowiona po przewierceniu utworów zbiornikowej formacji mogileńskiej (kreda dolna) na głębokości 930 m.

**Interwał 830 – 2440 m p.p.t.:**

- odwiercenie otworu świdrem gryzowym lub skrawającym o średnicy  $\varnothing 12 \frac{1}{4}$  ",
- płuczka potasowo - polimerowa o ciężarze  $1,05 - 1,25 \text{ g/cm}^3$
- pobieranie prób okruchowych co 5 m lub wg decyzji geologa dozoru,
- wykonanie pomiarów geofizycznych
- zapuszczenie do otworu rur okładzinowych  $\varnothing 9 \frac{5}{8}$ " ze stali nie gorszej niż gatunku L-80 zawieszonych na wieszaku w rurach  $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ ". Zarurowanie otworu w interwale 830-2440 m p.p.t. (do stropu formacji z Borucic)
- stójka na związanie cementu (co najmniej 48 godzin).

Kolumna techniczna  $9 \frac{5}{8}$ " będzie posadowiona w stropie utworów dolnej jury (formacja z Borucic). Dowiercanie do stropu formacji z Borucic musi być prowadzone pod ścisłą kontrolą geologa dozoru i w uzgodnieniu z geologiem nadzoru. Spodziewana głębokość stropu jury dolnej wynosi około 2440 m.

**Interwał 2400 – 2660 m p.p.t. (złożowa):**

- odwiercenie otworu świdrem gryzowym lub skrawającym i koronką rdzeniową o średnicy  $\varnothing 8 \frac{1}{2}$  ",
- płuczka beziłowa o ciężarze  $1,05 - 1,25 \text{ g/cm}^3$
- pobieranie prób okruchowych co 3 m lub wg decyzji geologa dozoru, rdzeniowanie o łącznej długości 36 m w utworach jury dolnej wg decyzji geologa nadzoru
- wykonanie pomiarów geofizycznych
- poszerzenie otworu poszerzaczem  $9 \frac{1}{2}$  " lub świdrem bicentrycznym
- wymiana płuczki na wodę złożową
- zapuszczenie do otworu kolumny filtrowej
- wykonanie badań hydrogeologicznych
- wykonanie końcowych pomiarów geofizycznych

Otwór będzie wiercony świdrem o średnicy  $8 \frac{1}{2}$ " aż do głębokości końcowej 2660 m ( $\pm 10\%$ ), tj. osiągnięcia utworów triasu dolnego (noryk – warstwy zbąszyneckie) następnie otwór zostanie poszerzony w całym odwierconym interwale do średnicy min.  $9 \frac{1}{2}$ ". Wiercenie sekcji złożowej należy prowadzić z wykorzystaniem świdrów gryzowych lub skrawających oraz koronek

rdzeniowych o średnicy 8 ½”. Jako alternatywę poszerzania otworu dopuszcza się użycie świdra bicentrycznego o średnicy minimalnej 8 ½” x 9 ½”.

Do wiercenia sekcji użyta zostanie płuczka beziłowa o gęstości 1,05 - 1,25 g/cm<sup>3</sup>. Skład i parametry zastosowanych płuczek powinny być dobrane przez wyspecjalizowany serwis płuczkowy.

W interwale 2440,0 – 2660,0 m zakłada się pobór 4 rdzeni po 9 m każdy tj. o łącznej długości 36 m. W przypadku braku pełnego uzysku rdzenia przewiduje się kolejne marsze w celu uzyskania zakładanej sumarycznej długości rdzenia 36 m. Interwały rdzeniowania zostaną wybrane w oparciu o obserwacje geologiczne i wiertnicze – m.in. litologię próbek czy postępy wiercenia. Dopuszcza się zmianę zakresu rdzeniowania w sytuacji geologicznej skutkującej problemami z uzyskiem rdzenia i możliwością wystąpienia poważnej awarii wiertniczej.

Pobór prób okruchowych z częstotliwością co 3 metry lub wg decyzji geologa dozoru do głębokości końcowej.

Po osiągnięciu głębokości końcowej wykonane zostaną w otworze badania geofizyczne oraz badanie rurowym próbnikiem złoża. Po zakończonym profilowaniu geofizycznym płuczka zostanie wymieniona na wodę złożową, po czym nastąpi filtrowanie otworu. Kolumna filtrowa z filtrami typu Johnson pre-packed na konstrukcji z rur wewnętrznych o średnicy 6 5/8” zostanie zawieszona na wieszaku w głębokości około 2400 m i uszczelniona pakerem. Przewiduje się zastosowanie części czynnej filtra w interwale występowania utworów formacji z Borucic oraz formacji z Drzewicy. Konstrukcja kolumny i jej ostateczna długość zostaną ustalone w projekcie technicznym po odwierceniu sekcji złożowej, w oparciu o profil geologiczny otworu i pomiary geofizyki wiertniczej.

**Ostateczna konstrukcja otworu zależeć będzie od stanu technicznego otworu. Głębokości posadowienia poszczególnych kolumn rur okładzinowych zostaną uzgodnione z osobą nadzoru geologicznego z uwzględnieniem stwierdzonych w otworze warunków geologiczno-złożowych.**

Rury okładzinowe kolumny wstępnej 18 5/8” powinny być wykonane ze stali nie gorszej niż w gatunku K-55, kolumny przewodnikowej 13 3/8” ze stali nie gorszej niż w gatunku N-80, kolumny technicznej 9 5/8” ze stali nie gorszej niż w gatunku L-80, natomiast grubości ścianek nie powinny być mniejsze niż 10 mm. Kolumna filtrowa (rura bazowa filtra) powinna być wykonana ze stali nierdzewnej w jakości nie gorszej niż AISI 316L o grubości ścianki nie mniejszej niż 7 mm.

Zastrzega się możliwość zmiany głębokości końcowej projektowanego otworu i możliwość przegłębienia otworu w zakresie 10% projektowanej głębokości końcowej, w przypadku innej niż zakładano głębokości zalegania formacji zbiornikowych jury dolnej. Decyzję o zmianie głębokości podejmie geolog nadzoru w porozumieniu z Inwestorem.

Konstrukcja projektowanego otworu Moszczenica GT-1 została dobrana w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo prowadzonych robót oraz ochronę środowiska, a w szczególności ochronę wód podziemnych i termalnych. Dobór płuczek wiertniczych ich skład i ciężar oraz użycie odpowiednich blokatorów do eliminacji ucieczek ma zadanie zminimalizować wpływ robót wiertniczych na przewiercane interwały wodonośne w szczególności najpłytszych poziomów wodonośnych wykorzystywanych użytkowo tj. piętra czwartorzędowego i utworów kredy górnej stanowiących główny horyzont wodonośny.

**1.3. Przewidywana konstrukcja otworu wiertniczego**

<b><u>Kolumna rur okładzinowych</u></b> <b>min. Wymagana jakość stali</b>	<b>Interwał do zarurowania</b> <b>od – do [m MD]</b>	<b>Cementacja</b>
<u>Wstępna – 18 5/8" (473,1 mm)</u> K-55 lub wyższa	0 – 65	do wierzchu
<u>Prowadnikowa – 13 3/8" (339,7 mm)</u> N-80 lub wyższa	0 – 930	do wierzchu
<u>Techniczna – 9 5/8" (244,5 mm)</u> L-80 lub wyższa	830 – 2440 (wiercenie do stropu jury dolnej)	Rury cementowane na całej długości. Kolumna zostanie zawieszona na wieszaku w rurach 13 3/8"
<u>Kolumna filtrowa z filtrami typu Johnson o podwójnej ścianie z preobsypką – na konstrukcji z rur wewnętrznych 6 5/8" (168,3 mm)</u> Zawieszona na wieszaku i uszczelniona pakerem AISI-316L	2400 – 2650 (ostateczna długość i interwał zapuszczenia kolumny zależne będą od warunków geologicznych)	- z uwagi na możliwe piaszczenie utworów jury dolnej zaleca się zastosowanie filtrów ze szczeliną ciągłą o szer. 0,5 mm oraz średnicą kulek szklanych 0,7-1,2 mm. - Interwały części czynnych kolumny będą wyznaczone decyzją nadzoru geologicznego w oparciu o stwierdzone warunki złożowe. <b>Przewidywana łączna długość części roboczych kolumny filtrowej wynosi 130 m (±20%)</b>

Ze względu na nieprzewidywalność warunków geologicznych zakłada się możliwość zmiany głębokości wiercenia w granicach  $\pm 10\%$ .

**1.4. Przewidywane zarurowanie i zafiltrowanie otworu**

Głównym celem otworu Moszczenica GT-1 jest udostępnienie do eksploatacji utworów wodonośnych jury dolnej. Warstwy wodonośne jury dolnej zostaną zafiltrowane kolumną rur filtrowych typu Johnson o podwójnej ścianie, o szczelinie 0,5 mm z preobsypką z kulek szklanych 0,7-1,2 mm. Przewidywana długość części roboczych kolumny filtrowej wynosi 130 m ( $\pm 20\%$ ).

Szczegółowy schemat zafiltrowania zostanie ustalony przez geologa nadzoru na podstawie wyników wiercenia, badań geofizycznych i badań hydrogeologicznych.

Przed przystąpieniem do zafiltrowania otworu płuczkę znajdującą się w otworze należy wymienić na wodę.

Kolumna filtrowa zostanie powieszona na wieszaku z pakerem w rurach  $\varnothing 9 5/8"$ . Kolumna filtrowa powinna być odcięta od rur okładzinowych łącznikiem dielektrycznym.

Po zakończeniu wiercenia otworu Moszczenica GT-1 i wykonaniu testów określających parametry eksploatacyjne otworu zostanie zamontowana głowica eksploatacyjna. Głowica eksploatacyjna powinna być wyposażona w zawór lub zasuwę odcinającą wypływ. Zarówno zasuwa lub zawór jaki i sama głowica powinny być w wykonaniu ze stali kwasoodpornej. Wstępnie określone wymagania odnośnie roboczego ciśnienia głowicowego wynoszą 2,5 MPa, temperatura robocza na głowicy

około 70°C. Średnica przelotowa zasuw powinna wynosić 200 mm. Głowica powinna być tak skonstruowana, aby można było wykonywać pomiary geofizyczne i pomiary hydrodynamiczne wgłębne i umożliwiać docelowe podwieszenie pompy głębinowej na rurach 6 5/8" lub 7". Głowica zostanie dostarczona przez wykonawcę wierceń.

### 1.5. Wymagania dotyczące zastosowanej płuczki wiertniczej

W czasie wiercenia otworu Moszczenica GT-1 w poszczególnych interwałach głębokościowych, należy wykorzystywać odpowiednio dobraną płuczkę wiertniczą. Płuczka powinna być dostosowana do rzeczywiście napotkanych warunków geologicznych. Wstępnie określone właściwości płuczki wiertniczej zawiera „Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczego-rozpoznawczego Moszczenica GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Moszczenica”:

- interwał 0-65 m – płuczka bentonitowa o ciężarze 1,05-1,25 g/cm<sup>3</sup>,
- interwał 65-930 m – płuczka polimerowo-potasowa o gęstości 1,05-1,25 g/cm<sup>3</sup>,
- interwał 930-2440 m – płuczka polimerowo-potasowa o gęstości 1,05-1,25 g/cm<sup>3</sup>,
- interwał 2440-2660 m – płuczka beziłowa o gęstości 1,05-1,25 g/cm<sup>3</sup> (w razie potrzeby z blokatorami).

Rodzaj skład i parametry zastosowanych płynów wiertniczych powinny być dobrane przez wyspecjalizowany serwis płuczkowy. Należy w szczególności mieć na uwadze:

- możliwość reagowania z płuczką minerałów ilastych występujących w utworach kredy dolnej (formacje włocławska i rogoźniańska) oraz jury górnej (formacja pałucka),
- występowanie stref chłonnych w profilu otworu, stwarzających ryzyko ucieczek płuczki oraz przychwycenia przewodu wiertniczego (głównie węglanowe utwory kredy górnej oraz piaskowce kredy dolnej i jury dolnej),
- ryzyko wypłukiwania ścian otworu w interwale występowania piaszczystych utworów kredy dolnej (formacja mogileńska),
- zapewnienie ochrony użytkowych poziomów wodonośnych czwartorzędu oraz kredy górnej przed ich zanieczyszczeniem płynami wiertniczymi,
- zapewnienie ochrony poziomów wód termalnych jury dolnej przed zanieczyszczeniem płuczką wiertniczą.

Z uwagi na konieczność ochrony jakości wód głównych użytkowych pięter wodonośnych w rejonie projektowanych prac (Q i Cr3) oraz horyzontu wodonośnego GZWP nr 401 Niecka Łódzka (Cr1), w przypadku wystąpienia w sekcjach 22", 17 ½" i 12 ¼" ucieczek płuczki, do ich likwidacji dopuszcza się użycie tylko i wyłącznie blokatorów mineralnych (węglanowych, miko-wych), które pozostają neutralne dla środowiska wodnego. natomiast w sekcji złożowej dopuszcza się wyłącznie blokatory węglanowe.

Receptura płuczki, pomiary, kontrola i korekta jej parametrów podczas wiercenia powinna być prowadzona przez na bieżąco przez wykwalifikowany serwis płuczkowy. W tym celu wykonawca prac wiertniczych powinien zainstalować na terenie wiertni polowe laboratorium płuczkowe.



Obieg płuczki powinien być wymuszany zespołem pomp o mocach i wydajnościach zapewniających uzyskanie optymalnych parametrów hydrauliki wiertniczej. W celu uzyskiwania racjonalnego postępu wiercenia oraz ze względów ekologicznych, urządzenie wiertnicze musi być wyposażone w skuteczny system oczyszczania płuczki ze zwiercin, między innymi: koryta płuczkowe, sita wibracyjne, wirówkę dekantacyjną, mud-cleaner z hydrocyklonami do prawidłowego odbioru fazy stałej. Koryta płuczkowe powinny być na bieżąco starannie oczyszczane z urobku w trakcie wiercenia otworu. Zużyta płuczka, a także urobek pochodzący z wiercenia powinny być utylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

W trakcie przewiercania utworów wodonośnych jury dolnej należy stosować ciężar równoważny ciśnieniu złożowemu. Ewentualne zaniki bądź dopływy do otworu powinny być także automatycznie rejestrowane przez serwis mudloggingowy. W przypadku wystąpienia ucieczek płuczki podczas wiercenia, należy zastosować odpowiednie metody likwidacji tych utrudnień, mając na uwadze ochronę zdolności chłonnych otworu. Metoda i technologia likwidacji katastrofalnych ucieczek płuczki powinna być opracowana po uwzględnieniu faktycznych danych z wiercenia oraz pomiarów otworowych.

Do przewiercania poziomów wód termalnych należy zastosować płuczki beziłowe, powodujące najmniejsze uszkodzenie przepuszczalności strefy przyotworowej warstwy chłonnej. Przed przystąpieniem do zafiltrowania otworu, płuczkę znajdującą się w otworze należy wymienić na wodę lub solankę.

## **1.6. Wymagania dotyczące cementowania**

Przewiercone poziomy wodonośne będą izolowane poprzez rurowanie i cementowanie. Szczelność zacementowania rur okładzinowych sprawdzona zostanie pomiarami geofizycznymi (cementomierzem akustycznym). Projekt techniczny zabiegu cementowania poszczególnych kolumn rur okładzinowych zostanie opracowany z uwzględnieniem rzeczywistego profilu geologicznego otworu oraz poczynionych w trakcie wiercenia otworu obserwacji (np. określenie stref zaniku płuczki). Wszelkie obliczenia projektowe, w szczególności wymaganą objętość zaczynu cementowego, należy skorygować po odwierceniu sekcji, na podstawie wyników profilowania średnicy otworu.

W przewidywanym profilu geologicznym projektowanego otworu Moszczenica GT-1 zamykanie horyzontów wodnych odbywać się będzie poprzez zapuszczanie oraz cementację następujących kolumn rur okładzinowych:

- kolumna wstępna 18 5/8” – odizolowanie poziomów wód podziemnych w obrębie utworów czwartorzędowych,
- kolumna przewodnikowa 13 3/8” – odcięcie poziomów wód podziemnych w obrębie utworów kredowych,
- kolumna techniczna 9 5/8” – odcięcie ewentualnych głębszych poziomów wód podziemnych w utworach jury górnej i środkowej. Kolumna zostanie posadowiona w stropie piaskowców zbiornikowych formacji z Borucic. Są to utwory porowate i chłonne, wobec czego może zaistnieć potrzeba zastosowania zaczynu cementowego z dodatkami zapobiegającymi migracji zaczynu do formacji (np. ścinki foliowe).

Proces cementowania należy przeprowadzić w sposób, który uniemożliwi przepływ płynów poza rurami okładzinowymi do izolowanych horyzontów, zarówno po rozpoczęciu wiercenia jak i w długim okresie w trakcie wykorzystywania otworu do eksploatacji wód termalnych.

Czas potrzebny na związanie cementu po każdym zabiegu cementowania należy określić w zależności od zacementowanego interwału. W tym czasie nie powinno się w otworze Moszczenica GT-1 wykonywać żadnych prac wiertniczych.

Zaczyn cementowy użyty do cementowania wszystkich kolumn należy przed użyciem zbadać laboratoryjnie. Raport z analizy powinien zawierać dane (zgodnie z API): gęstość zaczynu, wytrzymałość strukturalną, czas początku wiązania, reologię, konsystencję, odstój dobowy, wytrzymałość kamienia cementowego.

Technologia wiercenia z zastosowaniem pełnego zabezpieczenia horyzontów wodonośnych poprzez rurowanie i cementowanie rur okładzinowych, uniemożliwia kontakt wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych, w związku z czym nie przewiduje się zakłócenia reżimu wód podziemnych poszczególnych pięter wodonośnych.

### **1.7. Zakres obserwacji i badań terenowych**

Proces wiercenia otworu Moszczenica GT-1 będzie monitorowany przez pracowników aparatury kontrolno-pomiarowej (laboratorium polowe) od początku wiercenia otworu, tj. od początku wiercenia sekcji 22” pod rury 18 5/8” do zakończenia prac związanych z zafiltrowaniem otworu.

Obsługa laboratorium AKP będzie miała za zadanie wykonywanie na bieżąco następujących prac:

- pobór prób okruchowych,
- przygotowanie prób okruchowych do opisu litologicznego,
- sporządzanie profilu geologicznego otworu na podstawie opisów litologicznych próbek okruchowych i rdzeni prowadzonych przez dozór geologiczny,
- analizę węglanowości prób okruchowych i rdzeni,
- pakowanie oraz inwentaryzację prób okruchowych,
- rejestrację interwałów poboru prób okruchowych oraz rdzeni,
- rejestrację postępu wiercenia i rdzeniowania oraz innych parametrów technologicznych wiercenia,
- rejestrację parametrów płuczki wiertniczej,
- monitorowanie całkowitej zawartości gazów palnych w płuczce wiertniczej, w tym siarkowodoru,
- monitorowanie zaników płuczki wiertniczej oraz dopływów płynów złożowych do otworu.

Dokumentacja wiercenia w postaci rejestracji parametrów technicznych, technologicznych i geologicznych wiercenia będzie prowadzona przez pracowników aparatury kontrolno-pomiarowej i przekazywana na bieżąco dozorowi geologicznemu. Szczegółowe wyniki prowadzonych obserwacji i badań, zestawione w formie tekstowej i graficznej, będą zawarte w Sprawozdaniach z pracy polowego laboratorium kontrolno-pomiarowego przy otworze.

W biurze kierownika wiertni oraz w biurze nadzoru i dozoru geologicznego winien znajdować się komputer wraz z wyposażeniem do bieżącej kontroli parametrów wiercenia z możliwością ustawienia programów alarmowych. Na stanowisku wiertacza na urządzeniu wiertniczym należy zainstalować monitor dla wiertacza w obudowie przeciwwybuchowej z możliwością ustawienia progów alarmowych, które zostaną zintegrowane z zamontowaną sygnalizacją świetlną i akustyczną.

## **1.8. Rdzenie wiertnicze**

Pobrane rdzenie wiertnicze należy umieszczać w zapewnionych przez Wykonawcę skrzynkach o długości 1,0 m z zasuwanyim wiekiem, przestrzegając ułożenia „strop-spąg”. Skrzynki powinny być skonstruowane z wysuszonego, oszlifowanego drewna, pozbawionego pęknięć, kory i pleśni. Opis skrzynek oraz zabezpieczenie rdzeni powinny być dostosowane do wymogów określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 903).

Po zakończonym rdzeniowaniu Wykonawca zapewni przecięcie rdzeni wiertniczych na dwie części zgodnie z płaszczyzną równoległą do osi walca i umieszczenie obu części rdzenia w odrębnych skrzynkach.

Rdzenie powinny zostać udokumentowane fotograficznie zarówno przed przecięciem (w skrzynkach), jak i po przecięciu, zwracając uwagę na rejestrację cech litologicznych, teksturalnych i strukturalnych.

Spakowane i zabezpieczone rdzenie wiertnicze w ilości nie mniejszej niż ½ rdzenia przeciętego zgodnie z płaszczyzną równoległą do osi walca, pozostające w stanie nienaruszonym, bez śladów opróbowania tej części rdzenia oraz próby okruchowe w ilości co najmniej ½ objętości próby, zostaną przekazane przez Wykonawcę Państwowej Służbie Geologicznej nie później niż 60 dni od dnia ich uzyskania.

Pozostała część spakowanych i zabezpieczonych rdzeni wiertniczych oraz prób okruchowych zostanie dostarczona przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Pobór i przygotowanie prób okruchowych i rdzeni do opisu litologicznego leży po stronie Wykonawcy (serwisu aparatury kontrolno-pomiarowej).

## **1.9. Badania geofizyczne**

Pomiary geofizyczne w otworze Moszczenica GT-1 będą wykonywane po zakończeniu każdej sekcji otworu. Pomiary mają na celu określenie i ocenę:

- średnicy i krzywizny otworu,
- profilu litologiczno-stratygraficznego otworu,
- upadu warstw,
- interwałów przepuszczalnych w obrębie utworów strefy złożowej,
- rozkładu temperatury w otworze oraz stopnia geotermicznego,
- stanu zacementowania rur okładzinowych.

W otworze Moszczenica GT-1 zostaną wykonane następujące pomiary geofizyczne:

1) I zestaw badań – po zakończeniu wiercenia sekcji otworu 22”:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma naturalne.

2) II zestaw badań – po zakończeniu wiercenia sekcji otworu o śr. 17 ½”:  
w bosym odcinku otworu:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma naturalne.

w zarurowanym odcinku otworu:

- cementomierz akustyczny w rurach 18 5/8”

3) III zestaw badań – po zakończeniu wiercenia sekcji otworu o śr. 12 ¼”:

w bosym odcinku otworu:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma naturalne.

w zarurowanym odcinku otworu:

- cementomierz akustyczny w rurach 13 3/8”

4) IV zestaw badań - po zakończeniu wiercenia sekcji otworu o śr. 8 ½”  
w bosym odcinku otworu:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma naturalne,
- spektrometryczne profilowanie gamma naturalne,
- profilowanie neutronowe,
- spektrometryczne profilowanie lito-gęstościowe,
- profilowanie oporności i potencjału naturalnego,
- profilowanie upadu warstw skanerem mikro-opornościowym (XRMI)

w zarurowanym odcinku otworu:

- cementomierz akustyczny RBT w rurach 9 5/8”

5) V zestaw badań – po udostępnieniu interwału złożowego i zafiltrowaniu otworu:

- profilowanie temperatury w warunkach ustalonych po minimum 10-dniowej stójce w interwale od powierzchni terenu do spągu kolumny filtrowej (dopuszcza się wykonanie badania po testach hydrodynamicznych).

## 1.10. Badania hydrogeologiczne

### Badania rurowym próbnikiem złoża

W celu określenia potencjału interwału złożowego przewiduje się wykonanie 2 badań rurowym próbnikiem złoża. Opróbowane zostaną interwały o potencjalnie najkorzystniejszych parametrach zbiornikowych. Interwały do badań zostaną określone przez nadzór geologiczny w oparciu o bieżące wyniki wiercenia, w tym wyniki pomiarów geofizycznych.

### Próbne pompowania

Po zakończeniu wiercenia otworu Moszczenica GT-1 i zafiltrowaniu otworu przewiduje się wykonanie pompowania oczyszczającego oraz testów hydrodynamicznych w celu rozpoznania parametrów hydrogeologicznych ujętego poziomu wodonośnego. Do otworu zapuszczona zostanie pompa głębinowa odporna na temperaturę wody złożowej o następujących parametrach: wysokość podnoszenia wody 300 m, wydajność nie mniej niż 200 m<sup>3</sup>/h. Sposób montażu pompy powinien umożliwić całkowite zamknięcie wypływu wody i obserwację odbudowy zwierciadła wody i ewentualnego ciśnienia na manometrze.

- Wykonanie pompowania oczyszczającego

Pompowanie oczyszczające będzie wykonywane na jednym stopniu wydajności, a jego parametry ustali nadzór geologiczny. Celem pompowania oczyszczającego jest oczyszczenie strefy złożowej z pozostałości płuczki wiertniczej i zawiesiny pylastej czyli udroźnienie dróg dopływu wody do otworu przed pompowaniem pomiarowym i późniejszą eksploatacją otworu. Podczas pompowania oczyszczającego należy stosować udary hydrauliczne dla lepszego oczyszczenia strefy złożowej. Pompowanie prowadzone będzie do momentu wymiany 1,5-3 objętości wody w otworze lub do czasu uzyskania wody o odpowiedniej czystości pozbawionej piasku i zawiesiny pylastej. Następnie przeprowadzona zostanie obserwacja powrotu zwierciadła wody do poziomu statycznego. Na podstawie wyników pompowania oczyszczającego zostanie ustalona optymalna wielkość wydajności i depresji dla pompowania pomiarowego. Przewiduje się, że czas pompowania oczyszczającego nie przekroczy 12 h. Dopuszcza się prowadzenie pompowania oczyszczającego z zastosowaniem metody airlift przy użyciu kompresora.

- Wykonanie testów hydrodynamicznych

Pompowanie pomiarowe w postaci testu hydrodynamicznego rozpoczęte zostanie po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w otworze po zakończonym pompowaniu oczyszczającym. Testy przeprowadzone zostaną przy trzech stopniach wydajności otworu tj.

$$Q1 = 100 \text{ m}^3/\text{h}, Q2 = 150 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz } Q3 = Q_{\text{max.teoret.}} = 200 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Każdy z trzech stopni testu powinien trwać minimum 4h. W przypadku problemów z magazynowaniem wody złożowej testy można prowadzić z dodatkową stabilizacją warunków po każdym stopniu trwającą maksymalnie 12 h. Zezwala się na zmianę wydajności oraz czasu trwania poszczególnych stopni testu hydrodynamicznego przez nadzór geologiczny w zależności od uzyskanych wyników pompowania oczyszczającego oraz możliwości magazynowania/zrzutu wody termalnej. Dokładny sposób przeprowadzenia i czas trwania testów hydrodynamicznych ustali nadzór geologiczny w projekcie technicznym sporządzonym po zakończeniu wiercenia, po

uwzględnieniu danych z pompowania oczyszczającego otworu Moszczenica GT-1. Po wykonanym teście przeprowadzone zostaną obserwacje odbudowy ciśnienia na głowicy otworu, aż do czasu jego stabilizowania.

Przyjęte założenia techniczne prowadzenia testu pozwolą ocenić parametry złożowe warstwy wodonośnej oraz ocenić parametry techniczno-eksploatacyjne ujęcia, które umożliwią prowadzenie eksploatacji bez negatywnego wpływu na środowisko i odnawialność zasobów wód termalnych. Powyższe założenia projektowe testów hydrodynamicznych uwzględniają również spodziewaną mineralizację płynu złożowego i konieczność utylizacji wyeksploatowanej solanki.

Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego prowadzone będą pomiary podstawowych parametrów eksploatacyjnych: wydajności, temperatury wody termalnej (czujnik na głowicy) oraz głębokości położenia zwierciadła (przy użyciu sondy ciśnieniowej) i/lub ciśnienia na głowicy (w przypadku pojawienia się samowypływu). Należy zapewnić automatyczną rejestrację parametrów w bazie danych z częstotliwością ustaloną przez nadzór geologiczny. W trakcie eksploatacji oczyszczającej, a także podczas wszystkich etapów testów hydrodynamicznych powinny być wykonywane badania wskaźnikowe, obejmujące oznaczenia szybkozmiennych cech fizykochemicznych wody tj. odczynu pH, potencjału redoks i przewodnictwa elektrolitycznego właściwego (PEW). Przewiduje się wykonywanie badań nie rzadziej niż co 1 godzinę.

Woda z pompowania oczyszczającego i testów hydrodynamicznych zrzucana będzie na zbiornik o minimalnej pojemności 3000 m<sup>3</sup>, który zostanie zbudowany przez Wykonawcę wiercenia. Zbiornik zostanie wybudowany w sposób uniemożliwiający migrację eksploatowanych wód do środowiska gruntowo-wodnego.

Woda z pompowania oczyszczającego zostanie zgodnie z przepisami prawa, zutylizowana przez odpowiednie firmy.

Woda z pompowania pomiarowego (testu hydrodynamicznego) zostanie zgodnie z przepisami prawa, zutylizowana przez odpowiednie firmy.

W przypadku uzyskania wody o niższej niż przewidywana mineralizacji dopuszcza się również możliwość zrzutu wody (po uprzednim jej schłodzeniu w zbiorniku ziemnym) do cieku powierzchniowego, zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jednolity w Dz.U. z 2021 r., poz. 2233 ze zm.). Zrzut do cieku poprzedzony powinien być analizą przepływu w odbiorniku i możliwości odbioru wód z pompowania bez wpływu na środowisko wodne.

Utylizacja wód z badań hydrogeologicznych leży po stronie Wykonawcy.

### **1.11. Badania i pomiary specjalne**

W przypadku konieczności zastosowania blokatorów podczas wiercenia, w sekcjach 22”, 17 ½” i 12 ¼” dopuszcza się stosowanie blokatorów węglanowych lub mineralnych natomiast w sekcji złożowej dopuszcza się wyłącznie blokatory węglanowe. W przypadku nieuzyskania zakładanej wydajności otworu w wyniku stosowania blokatorów w sekcji złożowej, po przeprowadzonej eksploatacji oczyszczającej nadzór geologiczny może podjąć decyzję o przeprowadzeniu zabiegu oczyszczenia strefy przyodwiertowej (np. poprzez wykonanie przemycia kwasem). Zabieg zostanie wykonany poprzez przemycie kwasem wytypowanych interwałów strefy złożowej. Celem zabiegu będzie udrożnienie strefy przyodwiertowej z pozostałości płuczki i blokatorów. Ciecz kwasująca dobrana zostanie na etapie projektu technicznego.

### **1.12. Demontaż**

Wykonawca wierceń zobowiązany jest do przywrócenia terenu realizacji przedmiotu zamówienia do stanu pierwotnego, to jest wykonania następujących prac:

- demontaż i demobilizacja urządzenia wiertniczego i serwisów towarzyszących,
- rozbiórka płyt z placu wiertni,
- rozbiórka warstwy tłucznia i podsypki z palcu wiertni,
- deniwelacja terenu,
- rozproszanie humusu,
- wykonanie drogi dojazdowej z płyt betonowych do strefy przyodwiertowej.

Ponadto Wykonawca musi zabezpieczyć wykonany otwór geotermalny Moszczenica GT-1 w sposób następujący:

- zamontować głowicę otworu,
- wykonać i zamontować ogrodzenia odwiertu,
- oczyścić bodnię,
- wykonać i zamontować zabezpieczenie bodni,
- oznakować odwiert.

Po przywróceniu terenu do stanu pierwotnego, Wykonawca musi zapewnić drogę dojazdową z płyt betonowych łączącą otwór wiertniczy z najbliższym ciągiem komunikacyjnym wskazanym przez Zamawiającego. Droga ta ma umożliwiać obsługę odwiertu w trakcie jego eksploatacji. Należy uwzględnić również wykonanie placu manewrowego z płyt betonowych.

**Szczegółowy zakres robót wiertniczych zawiera „Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczego-rozpoznawczego Moszczenica GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Moszczenica”.**

## ***Rozdział 2.***

# ***WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT***

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywanych robót geologicznych**

Roboty geologiczne muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji polskich lub równoważnych. Niewyszczególnienie w Projekcie Robót Geologicznych jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy robót geologicznych od ich stosowania.

Wszelkie materiały jak również wykonanie robót na podstawie Projektu Robót Geologicznych muszą spełniać wymagania norm i przepisów polskich lub równoważnych.

Bez uzyskania zgody Nadzoru Geologicznego na piśmie nie wolno zamawiać żadnych materiałów ani usług według zamiennych norm.

W przypadku kiedy Nadzór Geologiczny określi, że proponowane odstępstwa od norm nie zapewniają równej lub wyższej jakości, Wykonawca będzie stosował się do norm zawartych w dokumentacji. Zamiennik normy nie będzie zaakceptowany jeśli naraża on Zamawiającego na podwyżkę kosztów Robót.

### **2.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Wszelkie prace winny być wykonywane w ścisłej zgodności z aktualnymi przepisami w zakresie, zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W szczególności Wykonawca zapewni, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej sprawności wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę inspektora do spraw zapobiegania wypadkom na Placu Wiertni. Inspektor będzie powiadamiał Inżyniera o szczegółach wypadków tak szybko, jak to będzie możliwe. Inspektor będzie również odpowiedzialny za przechowywanie informacji i sporządzanie raportów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt p.poż,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.



Wyposażenie winno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności. Na Placu Wiertni winien być dostępny rejestr przeprowadzonych kontroli sprawności wyposażenia.

Osobiste wyposażenie ochronne pracowników Wykonawcy winno być dostępne na Placu Wiertni i używane stosownie do potrzeb.

### **2.3. Zaplecze Wiertni**

Przy projektowaniu zaplecza wiertni Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone do pobytu ludzi muszą być regularnie sprzątane a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

### **2.4. Wizja lokalna**

Wykonawca jest odpowiedzialny za weryfikację poprawności otrzymanych informacji. Wykonawca ustali wszelkie warunki odnoszące się do Robót.

Wykonawca, przed złożeniem swojej oferty może przeprowadzić wizję terenową w aspekcie ogólnego położenia, typu gleby, istniejących urządzeń i działania oraz wszelkich innych czynników mogących mieć wpływ na budowę i metody wykonania robót geologicznych.

### **2.5. Zasilane elektryczne**

Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót geologicznych. Wykonawca odpowiedzialny będzie za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z energii elektrycznej.

### **2.6. Inwentaryzacja stanu przed rozpoczęciem robót geologicznych**

Przed rozpoczęciem wszelkich robót geologicznych, Wykonawca przeprowadzi inwentaryzację lokalizacji placu Wiertni, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót lub na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Inwentaryzację należy również przeprowadzić na terenach w pobliżu Placu Wiertni, na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać i sfotografować.

Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane ale zauważone podczas i/lub po wykonaniu Robót przez Wykonawcę mają być naprawione na koszt Wykonawcy przy czym należy przywrócić stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę zamawiającego i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

## **2.7. Zabezpieczenie przed uszkodzeniami**

Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne działania które służą zapobieganiu wszelkich zbędnych uszkodzeń nawierzchni dróg, terenu, własności prywatnej, drzew i innych elementów i podczas realizacji robót geologicznych jest zobowiązany do szybkiego reagowania na skargi właścicieli bądź użytkowników.

Tam, gdzie jakakolwiek część Robót znajduje się w pobliżu, przecina lub przechodzi pod urządzeniami Przedsiębiorstw Użyteczności Publicznej lub Zarządu Dróg bądź też innych jednostek, Wykonawca w ten sposób tymczasowo podeprze urządzenia, będzie pracował tak, aby je obejść, pod lub obok nich w ten sposób, aby uniknąć uszkodzeń, przecieków lub innych niebezpieczeństw i tak, aby zapewnić nieprzerwaną pracę.

W przypadku odkrycia jakiegokolwiek przecieku lub uszkodzenia, Wykonawca natychmiast zawiadomi Zamawiającego i Użytkownika, Zarząd Dróg lub zainteresowanego użytkownika i dołoży wszelkich starań aby naprawić lub wymienić uszkodzone urządzenie.

## **2.8. Porządek na placu Wiertni**

Wykonawca jest odpowiedzialny za właściwe utrzymanie Placu Wiertni. Materiały i urządzenia muszą być umieszczone, przechowywane i składowane w odpowiedni sposób, tak, aby stanowiły jak najmniejsze przeszkody w realizacji Robót i były jak najmniej uciążliwe dla lokalnego społeczeństwa

Wykonawca ma podjąć wszelkie możliwe działania aby środki transportu na placu Wiertni nie przenosiły błota i innych substancji na powierzchnię dróg i chodników, a jeśli zanieczyszczenie takie powstanie, powinien natychmiast usunąć takie substancje z powierzchni dróg.

## **2.9. Końcowe uporządkowanie terenu**

Po zakończeniu robót geologicznych Wykonawca usunie wszelkie odpady z Placu Wiertni i okolicy, włączając w to wszelkie tymczasowe konstrukcje, oznakowanie, narzędzia, rusztowania, materiały, dostawy i urządzenia budowlane które były użyte przez Wykonawcę lub jego Poddostawców do wykonania Robót. Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania Robót i zostawienia porządku na placu Wiertni.

Jeśli Wykonawca nie usunie odpadów, śmieci i robót tymczasowych lub też nie zostawi porządku na powierzchniach drogowych i chodnikach według powyższych wymagań, wówczas Zamawiający może dokonać usunięcia odpadów, śmieci lub Robót tymczasowych, oczyścić powierzchnie drogowe i chodniki i odjąć koszty, które poniósł w ten sposób z wszelkich płatności należnych Wykonawcy z tytułu niniejszego kontraktu, jednakże Zamawiający nie jest w żaden sposób zobowiązany do zaprowadzenia porządku na placu Wiertni.

## **2.10. Istniejące uzbrojenie terenu**

Wykonawca skonsultuje się z wszystkimi odpowiednimi władzami przez rozpoczęciem jakichkolwiek robót ziemnych i upewni się co do dokładnej pozycji istniejącego uzbrojenia terenu, które może mieć wpływ na przebieg robót lub na działania których mogą mieć wpływ przeprowadzane roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do podjęcia wszelkich działań które mogą być wymagane przez zainteresowane władze odnośnie zabezpieczenia i podparcia wszystkich wodociągów, rurociągów kanalizacyjnych, kabli telefonicznych, kabli energetycznych i innego uzbrojenia terenu które występować będzie na placu Wiertni i na własny koszt naprawi wszelkie uszkodzenia uzbrojenia terenu spowodowane robotami.

W przypadku kiedy Wykonawca uszkodzi linię wodociagową, kanalizacyjną, elektryczną lub telefoniczną, bez względu czy były one oznaczone czy nie, Wykonawca natychmiast zawiadomi o tym na piśmie użytkownika uzbrojenia terenu z kopią do Zamawiającego.

Wszelkie uszkodzenia uzbrojenia terenu spowodowane przez Wykonawcę Wykonawca naprawi i przywróci dana linię do stanu pierwotnego lub lepszego niż pierwotny na własny koszt.

### ***Rozdział 3.***

## ***WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI STOSOWANYCH MATERIAŁÓW***

### **3.1. Informacje ogólne**

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonych robót geologicznych będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

W przypadku materiałów które zgodnie z wymaganiami mają posiadać aprobatę techniczną, każda dostawa takich materiałów przyjdzie na Plac Wiertni wraz z aprobatą potwierdzającą w sposób jednolity parametry takich materiałów.

Wyroby przemysłowe będą dostarczane wraz z aprobatami wystawianymi przez producenta, poparte wynikami prób przeprowadzonych przez producenta. Kopie wyników takich badań Wykonawca dostarczy Zamawiającemu.

Zamawiający dopuszcza do użycia materiały posiadające atesty potwierdzające ich całkowitą zgodność z wymaganiami zamówienia. Materiały z takimi ważnymi atestami mogą być w każdej chwili poddane badaniom. W momencie kiedy stwierdzono niezgodność ich parametrów ze specyfikacjami technicznymi, materiały takie i urządzenia są odrzucane.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność materiałów użytych do wykonania Robót z wymaganiami dotyczącymi ich ilości i jakości.

### **3.2. Materiały i wyroby zamiennie**

Wszystkie materiały i urządzenia które mają być użyte do Robót stałych muszą być nowe o ile nie zostało to ustalone inaczej przez Zamawiającego.

Jeśli oferta Wykonawcy przywołuje nazwy markowe bądź nazwę Producenta jest to przywołanie wyłącznie do celów określenia standardowej jakości materiałów/urządzeń które mają być użyte do realizacji Projektu. Mogą być użyte ekwiwalentne materiały i urządzenia pod warunkiem, iż spełniają one wymagania techniczne.

Do przeprowadzenia Robót mogą być użyte jedynie oryginalne wyspecyfikowane produkty i/lub zaakceptowane na żądanie Wykonawcy jako zamienniki.

Wnioski o zastosowanie zamienników muszą zawierać wszelkie informacje których potrzebuje Zamawiający w celu wydania opinii, wraz z marką bądź nazwą handlową producenta, numerem modelu, opisem bądź specyfikacją pozycji, danymi technicznymi, protokołami testów, projektem, obliczeniami, próbkami, historią działania i innymi danymi według potrzeb.

Wszelkie produkowane zamienniki, zarówno materiałów jak i urządzeń należy stosować, instalować, podłączać, montować, używać, czyścić i konserwować zgodnie z zaleceniami.

W żadnym przypadku Wykonawca nie będzie żądał przedłużenia terminu wykonania kontraktu ani też nie będzie żądał odszkodowania za straty z powodu czasu, który potrzebował Zamawiający na rozważenie propozycji zamiennika lub też z powodu braku zgody Zamawiającego na zastosowanie proponowanego zamiennika. Wszelkie opóźnienia wynikające z rozważań nad zamiennikami są wyłączną odpowiedzialnością Wykonawcy żądającego akceptacji zamiennika i Wykonawca jest zobowiązany w ten sposób pokierować swoimi robotami aby nadrobić stracony czas.

### **3.3. Przechowywanie i zabezpieczenie urządzeń i materiałów**

Czas przechowywania materiałów i urządzeń na Placu Wiertni należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie dostaw zgodnie z harmonogramem Wiertni.

Urządzenia i materiały należy przechowywać zgodnie z instrukcjami producentów. Wszelkie koszty związane z przechowywaniem i zabezpieczeniem materiałów i urządzeń uważa się za zawarte w Kontrakcie i z tego tytułu Wykonawcy nie należą się żadne dodatkowe płatności. Na plac Wiertni nie wolno zwozić żadnych materiałów dopóki nie jest zidentyfikowany i zaakceptowany przez Zamawiającego.

### **3.4. Rury i filtry**

Rury i filtry oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego Kontraktu, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i odpowiednio dobranej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur, ciśnienia i transportowanego czynnika (woda termalna).

### **3.5. Głowica i zasuw**

Zakłada się, że użyte zostaną zasuw odcinające z korpusem wykonanym z materiału odpornego na szczególnie korozyjne działanie wody termalnej.

W przypadku zasuw do obsługi ręcznej pokrętła mają mieć kształt kołowy a ich obrzeża mają być gładkie, zaś kierunek przekręcania z celu zamknięcia, zgodny ze wskazówkami zegara, zostanie na nich zaznaczony.

Głowica geotermalna zostanie wykonana z materiałów odpornych na korozyjne działanie wody termalnej.

#### *Rozdział 4.*

### **WYMAGANIA DOTYCZĄCE BADAŃ I ODBIORU ROBÓT**

#### **4.1. Dziennik Wiertni**

Dziennik Wiertni stanowi dokument przebiegu robót wiertniczych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Wiertni zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy - Kierowniku Wiertni.

Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót geologicznych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonania Wiertni lub montażu. Każdy zapis w Dzienniku Wiertni będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz wykonywanej funkcji i nazwy jednostki organizacyjnej lub organu, który reprezentuje. Wpisy powinny być dokonywane w sposób trwały i czytelny, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim bez przerw.

Protokoły związane z budową, a sporządzone na oddzielnych arkuszach należy dołączyć w sposób trwały do dziennika Wiertni lub zamieścić w oddzielnym zbiorze, dokonując w dzienniku Wiertni wpisu o fakcie ich prowadzenia.

#### **4.2. Przechowywanie dokumentów Wiertni**

Dokumenty Wiertni będą przechowywane na terenie Wiertni w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów Wiertni spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty Wiertni będą dostępne dla Inspektorów i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

#### **4.3. Badania geologiczne**

Badania geologiczne będą prowadzone przez dozór geologiczny, będący po stronie Zamawiającego. W ramach badań będą opisywane próbki okruchowe oraz rdzenie wiertnicze. Na ich podstawie na bieżąco będzie wykonywany profil stratygraficzno-litologiczny wykonywanego otworu. Próby będą pobierane zgodnie z projektem robót geologicznych. Wykonawca musi zapewnić dozorowi geologicznemu pobór próbek.

#### **4.4. Badania geofizyczne**

Badania geofizyczne będą wykonywane przez specjalistyczną firmę posiadającą stosowny sprzęt i doświadczenie. Pomiary geofizyczne w otworze Moszczenica GT-1 będą wykonywane po zakończeniu każdej sekcji otworu. Pomiary mają na celu określenie i ocenę:

- średnicy i krzywizny otworu,
- profilu litologiczno-stratygraficznego otworu,

- upadu warstw,
- interwałów przepuszczalnych w obrębie utworów strefy złożowej,
- rozkładu temperatury w otworze oraz stopnia geotermicznego,
- stanu zacementowania rur okładzinowych.

Z każdego pomiaru zostanie sporządzony stosowny protokół, który będzie podpisywany zarówno przez Kierownika wiertni jak i nadzór lub dozór geologiczny.

#### **4.5. Badania laboratoryjne**

Na wybranych próbach okruchowych przeprowadzone zostaną badania stratygraficzne mające na celu określenie wieku utworów. Pozwoli to na precyzyjne określenie granic geologicznych w interwałach o trudnej do określenia przynależności stratygraficznej. Z rdzeni wiertniczych pobrane zostaną próbki do następujących badań i analiz:

- gęstości, porowatości i współczynnika przepuszczalności utworów budujących poziom zbiornikowy wód termalnych, przewiduje się wykonanie min. 20 oznaczeń.
- petrograficznych – analiza uziarnienia skał w płytkach cienkich (min. 5 próbek) oraz określenie składu mineralnego próbek metodą rentgenowskiej analizy fazowej (XRD) (opcjonalnie),
- stratygraficznych – w celu określenia wieku skał – w przypadku wątpliwości, co do określenia wieku (decyzja nadzoru w porozumieniu z dozorem geologicznym).

Ostateczna liczba próbek przekazanych do badań zostanie określona przez nadzór geologiczny w oparciu o bieżące wyniki wiercenia. Wykonanie badań laboratoryjnych leży po stronie nadzoru i dozoru geologicznego, zapewnionego przez Zamawiającego.

Próby wody termalnej do analiz fizykochemicznych będą pobierane podczas pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego (testu hydrodynamicznego), jedna próba wody na zakończenie pompowania oczyszczającego oraz po jednej próbce pod koniec każdego z trzech stopni testu hydrodynamicznego. Próby wody termalnej do badań izotopowych, promieniotwórczości oraz mikrobiologicznych będą pobrane podczas pompowania pomiarowego (testu hydrodynamicznego), po jednej próbce pod koniec trzeciego stopnia pompowania.

Próby gazu z wody termalnej do analizy składu chemicznego będą pobierane podczas trzeciego stopnia pompowania pomiarowego. W trakcie ww. opróbowania określony zostanie wykładnik gazowy.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2017 r. poz. 2075), planowane do pobrania próby wody oraz gazu kwalifikują się jako „próbki geologiczne czasowego przechowywania” i nie podlegają przekazaniu organowi administracji geologicznej. Probki te zostaną podane odpowiednim badaniom laboratoryjnym, zgodnie z zapisami projektu robót geologicznych.

Pobór prób wody i gazu leży po stronie Zamawiającego (nadzoru i dozoru geologicznego). Wykonawca musi zapewnić możliwość poboru prób wody i gazu przez geologa dozoru poprzez montaż kranu na rurociągu odprowadzającym wodę złożową do zbiornika.

#### 4.6. Badania polowe

W trakcie wiercenia otworu na terenie wiertni przewiduje się zainstalowanie laboratorium kontrolno-pomiarowe typu „mud logging”. Laboratorium kontrolno-pomiarowe wraz z obsługą zostanie zapewnione przez Wykonawcę. Jego zadaniem będzie wykonywanie na bieżąco następujących prac:

- pobór prób okruchowych,
- przygotowanie prób okruchowych do opisu litologicznego,
- sporządzanie profilu geologicznego otworu na podstawie opisów litologicznych próbek okruchowych i rdzeni prowadzonych przez dozór geologiczny,
- analizę węglanowości prób okruchowych i rdzeni,
- pakowanie oraz inwentaryzację prób okruchowych,
- rejestrację interwałów poboru prób okruchowych oraz rdzeni,
- rejestrację postępu wiercenia i rdzeniowania oraz innych parametrów technologicznych wiercenia,
- rejestrację parametrów płuczki wiertniczej,
- monitorowanie całkowitej zawartości gazów palnych w płuczce wiertniczej, w tym siarkowodoru,
- monitorowanie zaników płuczki wiertniczej oraz dopływów płynów złożowych do otworu.



## ***Rozdział 5.***

# ***WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT***

### **5.1. Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu**

Odbiór robót podlegających zakryciu będzie wykonany zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych. Jedynie skompletowane i przebadane niezależne sekcje mogą być odbierane przez Zamawiającego.

Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu jest przedmiotem końcowej oceny ilości i jakości robót potwierdzonej przez Zamawiającego.

Gotowość do odbioru danej części robót ma być zgłaszana przez Wykonawcę poprzez wpis do Dziennika Wiertni i powiadomienie Zamawiającego.

Odbiór będzie wykonywany bez zwłoki, jednak nie później niż w przeciągu 3 dni od momentu zgłoszenia wykonania robót poprzez wpis do Dziennika Wiertni i powiadomienie Zamawiającego o tym fakcie.

### **5.2. Odbiór częściowy**

Częściowy odbiór robót można wykonywać zgodnie z warunkami określonymi w umowie. Częściowy odbiór robót zawiera ocenę ilości i jakości wykonywanych robót. Odbiór jest wykonywany przez Zamawiającego.

Gotowość danej części robót ma być zgłaszana przez Wykonawcę poprzez wpis do Dziennika Wiertni i powiadomienie Zamawiającego.

Odbiór będzie wykonywany bez zwłoki, jednak nie później niż w przeciągu 14 dni od momentu zgłoszenia wykonania robót poprzez wpis do Dziennika Wiertni i powiadomienie Zamawiającego o tym fakcie.

### **5.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy zawiera końcową ocenę bieżącego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości i będzie wykonywany zgodnie z warunkami określonymi w umowie.

Ostateczne zakończenie robót i gotowość do odbioru końcowego ma być zgłaszana przez Wykonawcę poprzez wpis do Dziennika Wiertni i natychmiastowe powiadomienie Zamawiającego o tym fakcie. Zamawiający potwierdza gotowość do odbioru podpisem w Dzienniku Wiertni.

Odbiór będzie wykonywany bez zwłoki, jednak nie później niż w przeciągu 14 dni od momentu zgłoszenia wykonania robót poprzez wpis do Dziennika Wiertni i powiadomienie Zamawiającego o tym fakcie.

Komisja odbioru robót będzie oceniać ich jakość w oparciu o dostarczone dokumenty, wyniki badań i prób, oględziny i zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Podczas odbioru końcowego, komisja zapozna się z wykonaniem robót a szczególnie w zakresie robót dodatkowych i naprawczych.

W przypadku złego wykonania wyznaczonych robót naprawczych lub dodatkowych, komisja zaprzestanie swoich czynności i określi nową datę odbioru końcowego.

W przypadku gdy komisja stwierdzi, że jakość wykonanych robót w różnych dziedzinach nieznacznie różni się od zakresu określonego w dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych biorąc pod uwagę tolerancje, i nie ma to znaczącego wpływu na cechy dot. działania urządzeń oraz bezpieczeństwo ludzi, zwierząt i własności, komisja ustali wartość potrąceń szacując zmniejszenie wartości wykonanych robót w stosunku do wymagań zatwierdzonych w kontrakcie.

#### **5.4. Dokumenty do odbioru**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- Ustalenia technologiczne
- Dzienniki Wiertni
- Wyniki badań geofizycznych
- Deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności lub odpowiednie atesty wbudowanych materiałów
- Projekty techniczne cementowania, kwasowania, rurowania itp.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót geologicznych

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.