

Opracowanie autorskie
Zofia Nikadon
Adres dla korespondencji
ul. Krasińskiego 12/4
87-100 Toruń

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie ujęcia wody podziemnej
z utworów czwartorzędowych

Inwestor i finansujący: Urząd Gminy w Brodnicy
ul. Zamkowa 12a
87-300 Brodnica

Lokalizacja:

miejsowość: Mszano
gmina: Brodnica
powiat: Brodnicki
województwo: Kujawsko-Pomorskie

STAROSTWO POWIATOWE
W BRODNICY
ul. Kamionka 18
87-300 BRODNICA (6)

Projekt opracowała:
Zofia Nikadon
mgr Zofia Nikadon
kategoria kwalifikacji V
nr świadectwa upr. geol. 051014

Dokumentacja niniejsza
stanowi załącznik do
decyzji nr *08.752 - 10/10*
z dnia *09.09.2010* *[signature]*

Toruń, sierpień 2010r.

Spis treści:

1	WSTĘP	3
2	CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANYCH PRAC	3
3	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	3
4	PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH	4
4.1	OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	4
4.2	LOKALIZACJA OTWORU	4
4.3	KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA WIERCENIA	4
4.4	FILTROWANIE OTWORU	5
4.5	POMPOWANIE OCZYSZCZAJĄCE I USPRAWNIENIE OTWORU	5
4.6	PRÓBNE POMPOWANIE BADAWCZE	5
4.7	POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU I WODY	6
4.8	PRACE GEODEZYJNE	6
4.9	OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE	6
4.10	OCENA JAKOŚCI WÓD	8
4.11	OCENA STANU ŚRODOWISKA	8
4.12	OKREŚLENIE ZASOBÓW EKSPLOATACYJNYCH	8
5	HARMONOGRAM REALIZACJI PRAC	9
6	ZMINIMALIZOWANIE ZAGROŻEŃ ZWIĄZANYCH Z WYKONYWANIEM PRAC	9
7	PRZEDSIĘWZIĘCIA NIEZBĘDNE DLA BEZPIECZNEGO WYKONANIA PRAC	10
8	WNIOSKI I ZALECENIA	10

Spis załączników:

1. Położenie na mapie w skali 1:25 000
2. Lokalizacja studni na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:1000
3. Przekrój hydrogeologiczny
4. Projekt geologiczno-techniczny studni
5. Mapa hydrogeologiczna w skali 1:200 000 z lokalizacją rejonu projektowanych prac

1 Wstęp

W związku z rozbudową gminnej sieci wodociągowej, oraz uwzględniając planowany wzrost zapotrzebowania na wodę dla miejscowości Mszano istnieje potrzeba wykonania dodatkowego ujęcia wody podziemnej. Woda z projektowanego ujęcia będzie uzupełniała pobór uzyskiwany z ujęć ujmujących trzeciorzędowy poziom wodonośny. Zapotrzebowanie minimalne określone przez Inwestora wynosi 20m³/h. Inwestorem projektowanego zakresu prac jest Urząd Gminy w Brodnicy ul. Zamkowa 12A 87-300 Brodnica.

W projekcie przedstawiono :

- zakres obserwacji związanych z rozpoznaniem cech litologicznych osadów czwartorzędowych
- zakres hydrogeologicznych badań polowych
- zakres badań laboratoryjnych
- technologię wykonania otworu
- wymagania dotyczące ochrony środowiska
- wymagania dotyczące bezpiecznego prowadzenia prac

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Informacje z otworów archiwalnych
- Informacje uzyskane w trakcie wiercenia małośrednicowego MP-2
- Wizja lokalna
- Obowiązujące akty prawne :

- 1) Ustawa z dnia 4.02.1994 r. „ Prawo Geologiczne i Górnicze” (Dz.U. Nr 27 poz. 97) wg stanu prawnego na dzień 10 września 2008r,
- 2) Rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 19.12.2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych Dz.U. 2001.153.1777

2 Charakterystyka terenu projektowanych prac

Teren projektowanych prac geologicznych związanych z wykonaniem otworu studziennego znajduje się na działce 169/1 obręb Mszano położonej w granicach administracyjnych gminy Brodnica, pow. brodnicki, woj. Kujawsko-Pomorskie, będącą działką prywatną. Inwestor pozyskał wymaganą zgodę właściciela nieruchomości na wykonanie projektowanych prac. Otwór zlokalizowano 1600m na południowy zachód od czynnego ujęcia w m. Mszano. Wzdłuż wschodniej granicy działki przebiega granica lasu wysokopiennego iglastego. Od strony zachodniej, północnej i południowej brak jest naturalnych granic. Dojazd do działki odbywa się drogą nieutwardzoną od strony zachodniej. W miejscu projektowanych prac działka jest nieużytkiem porośniętym zielenią niską.

Współrzędne projektowanego otworu w ukł.42 wynoszą: X=5901270 Y=438770 (ark.1:50 000 N-34-99-B Brodnica)

Rzędna terenu wynosi 67,4m n.p.m.

Według podziału fizyczno-geograficznego J. Kondrackiego 2000 rejon na którym projektowany jest otwór należy do jednostki Dolina Drwęcy (315.13). Spływ wód powierzchniowych z parceli odbywa się w kierunku południowym. W obrębie parceli deniwelacje dochodzą do 1m. Rejon prac należy do zlewni Drwęcy. Istniejące w rejonie miejscowości Mszano studnie głębinowe ujmują trzeciorzędowy poziom wodonośny.

Rejon projektowanych prac, oraz szczegółową lokalizację wierceń przedstawiono na zał. nr 1 i nr 2.

3 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Obszar projektowanych prac znajduje się na terenie doliny Drwęcy która rozcina wysoczyznę dzieląc ją na dwie podjednostki: Wysoczyznę Chełmińską i Wysoczyznę Dobrzyńską. Krawędź wysoczyzny stromo opada ku dolinie od strony północnej. Projektowany otwór znajduje się w odległości 250m od dolnej krawędzi wysoczyzny. Ze względu na charakter i cel i zasięg projektowanych prac geologicznych związanych z wykonaniem ujęcia wody podziemnej opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych został ograniczony do osadów czwartorzędowych i trzeciorzędowych.

W rejonie projektowanej studni w profilu litologicznym występują osady holoceniowe wykształcone w postaci piasków średnio i drobnoziarnistych, oraz namulów organicznych są to osady typu rzeczne. Osady plejstoceńskie należą do zlodowacenia północnopolskiego reprezentowane zarówno przez piaszczyste osady rzeczne jak i fluwioglacjalne fazy poznańsko-dobrzyńskiej i leszczyńskiej. Osady czwartorzędu w miejscu projektowanej studni nie zostały przewiercone. W spągu osadów piaszczystych występują mułki leżące na glinach. Otwór MP-2 zakończono na głębokości 32m. Osady czwartorzędu leżą niezgodnie na łach pstrych plicenu poniżej których występują osady burowęglowe miocenu. W obrębie Doliny Drwęcy strop trzeciorzędu występuje na powierzchni terenu lub pod niewielkim nadkładem. W odległości 1km na zachód od projektowanego wiercenia ility pstry plicenu nawiercono na głębokości 4m. Do celów projektowych przyjęto profil litologiczny z wiercenia badawczego MP-2

W rejonie projektowanego wiercenia osady wodonośne czwartorzędu stanowią poziom wodonośny dotychczas nie eksploatowany. Miąższość utworów wodonośnych jest szacowana na ok. 20m. Rzędna stropu pierwszej warstwy wodonośnej wynosi 65,7m p.p.m. zwierciadło wody z warstwy podmułkowej stabilizuje się na tym samym poziomie. Współczynnik filtracji określony na podstawie krótkotrwałego pompowania wynosi 0,000018 - 0,0000351m/sek. Warstwa wodonośna nie jest izolowana od powierzchni ziemi. Trzeciorzędowy poziom wodonośny w rejonie projektowanych prac stanowi dotychczas główne źródło zaopatrzenia w wodę. W eksploatowanym otworze występuje na głębokości 172m, posiada zwierciadło napięte stabilizujące się na głębokości 32m p.p.t. Wydajność jednostkowa studni wynosi 1m³/h/1m depresji.

4 Projekt prac geologicznych

4.1 Ogólne założenia projektowe

Zgodnie z tym, co na temat warunków hydrogeologicznych rejonu badań powiedziano w rozdziale 3, rejon otworu MP-2 charakteryzuje się korzystnymi warunkami do budowy ujęcia wód podziemnych. Na terenie posesji projektuje się wykonanie szerokodymensyjnego otworu hydrogeologicznego w celu ujęcia do eksploatacji wód podziemnych z utworów czwartorzędowych. Wiercenie projektuje się wykonać lekkim urządzeniem mechanicznym metodą obrotową z lewym obiegiem płuczki. Na podstawie analizy materiałów archiwalnych warstwa wskazana do ujęcia będzie występowała od głębokości 12m do około 28m p.p.t. Przewidywany profil litologiczno-stratygraficzny w miejscu projektowanej studni jest następujący:

0,0-2,0	gleba piaszczysta
2,0-8,6	piaski drobne
8,6-10,0	mułki czarne
10-11,3	piaski pylaste
11,3-12,0	mułki c. szare
12,0-28,0	piaski grube ze żwirkiem
28,0-31,0	mułki szare
31,0-34,0	gliny

Ujęcie piasków czwartorzędowych stanowi najkorzystniejszą możliwość pozyskania wody w ilościach pokrywających zapotrzebowanie przy stosunkowo niskich nakładach w związku korzystnym wykształceniem granulometrycznym warstwy wodonośnej oraz głębokością otworu nie przekraczającą 34m.

4.2 Lokalizacja otworu

Projektowana studnia zlokalizowana będzie w centralnej części posesji 15m od wschodniej granicy posesji i 20m od granicy zachodniej. Szczegółowa lokalizacja otworu przedstawiona jest na załączniku nr 2. Otwór należy wyznaczyć metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejących szczegółów sytuacyjnych w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000. Natomiast po wykonaniu otworu rzędna terenu w miejscu lokalizacji otworu wyznaczona zostanie w oparciu o niwelację techniczną w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej, względnie reperi roboczego o znanej rzędnej. Dojazd do miejsca wiercenia jest dogodny.

4.3 Konstrukcja i technologia wiercenia

Projektuje się wykonanie studni o głębokości 34m i zabudowę filtra o średnicy 280mm. Po odwierceniu otworu do głębokości 12m należy zabudować rurę obsadową Φ 20". Następnie odwiercić otwór średnicą 480mm i zabudować filtr o konstrukcji przedstawionej poniżej. Projektowany otwór studzienny powinien zostać dowiercony do spągu utworów piaszczysto-żwirowych. Filtr powinien zostać w sposób szczegółowy

zaprojektowany przez geologa nadzorującego oparciu o rzeczywisty profil gruntów stwierdzony w trakcie wiercenia. Przy projektowaniu konstrukcji filtra należy, o ile będzie to możliwe, zachować minimalne długości odcinków filtrowych podane w projekcie geologiczno-technicznym otworu.

Projektowana konstrukcja filtra:

Rura podfiltrowa ϕ 280mm dł. 6,5m

Część robocza filtra (filtr szczelinowy) ϕ 280" dł. 7m

Rura nadfiltrowa ϕ 280mm" dł. 21m

Rurę podfiltrową należy zamknąć od dołu denkiem. Filtr należy zaopatrzyć w prowadniki. Wokół filtra należy wykonać obsypkę o granulacji 0,7-2mm, a wokół rury nadfiltrowej należy wykonać uszczelnienie ilowe z compactonitu i cementu (zał.4). Kolumnę rur filtrowych należy wykonać z rur stalowych lub PCV z atestem do wody pitnej.

4.4 Filtrowanie otworu

Filtrowanie otworu powinno się odbywać po komisyjnym odbiorze filtra na budowie i pomiarze głębokości otworu. Następnie należy obsypać filtr obsypką o wstępnie założonej granulacji 0,7-2,0 mm. Właściwe rozmiary obsypki zostaną przekazane przez geologa pełniącego dozór geologiczny w zależności od stwierdzonej granulacji warstwy wodonośnej.

4.5 Pompowanie oczyszczające i usprawnienie otworu

Po odwierceniu i zafiltrowaniu otworu należy przeprowadzić pompowanie oczyszczające połączone z zabiegami usprawniającymi otwór. Polegają one na hydraulicznym oddziaływaniu na strefę okołofiltrową warstwy wodonośnej w celu:

- usunięcia ze ścian otworu osadu powstałego w czasie wiercenia,
- usunięcia ze strefy przyotworowej drobnych frakcji warstwy wodonośnej,
- polepszenia warunków dopływu do studni,
- wytworzenia filtra naturalnego.

Usprawnienie otworu powinno być wykonane przy pomocy podnośnika powietrznego (airliftu), w sposób pozwalający na skuteczne oczyszczenie obsypki i strefy okołofiltrowej. Pompowanie airliftem (ciągłe i przerywane) należy prowadzić przy różnych głębokościach zapuszczenia rurek ssących (również do rury podfiltrowej) z wydajnościami około 15-20 m³/h. Orientacyjnie przyjmuje się, że prowadzenie zabiegów usprawniających do uzyskania wody bez zawiesiny pylastej będzie trwało ok. 4 godz. Woda z pompowania odprowadzana będzie rurociągiem o długości ok. 300 m do gruntu. Po usprawnieniu otworu należy wykonać wstępne pompowanie oczyszczające, zwiększając stopniowo wydajność do wartości projektowanego Q max+10%. mającym na celu orientacyjne określenie parametrów hydraulicznych otworu oraz jego przygotowanie do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Pompowanie wstępne powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjmuje się czas trwania pompowania wstępnego na 24 godziny. Po zakończeniu pompowania wstępnego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze, a następnie zdezynfekować otwór poprzez wlanie odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy BN-90/8755-05 i pozostawienie otworu przez około 24 godziny pod działaniem tego środka.

4.6 Próbné pompowanie badawcze

Po oczyszczeniu i usprawnieniu otworu należy przeprowadzić próbné pompowanie badawcze przy użyciu o pompy o wydajności nie mniejszej od zapotrzebowania użytkownika. Docelowy dobór pompy zostanie dokonany po wykonaniu ostatecznego projektu instalacji po uwzględnieniu oporów przepływu wynikających z zastosowanych średnic i długość przewodów tłocznych.

Celem próbnego pompowania badawczego jest przede wszystkim sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno-chemicznego i bakteriologicznego wody (pobranie próby wody pod koniec pompowania), oraz obliczenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia:

- średniego współczynnika wodoprzepuszczalności,
- wydajności eksploatacyjne i, maksymalnej wydajności dopuszczalnej filtra,
- określenie odpowiadających tym wydajnościom depresji,

Pompowanie w celu określenia parametrów ujętej warstwy wodonośnej należy wykonać jako pompowanie w warunkach dopływu ustalonego na trzech stopniach dynamicznych z następującymi wydajnościami $Q_1=5\text{m}^3/\text{h}$, $Q_2=15\text{m}^3/\text{h}$, $Q_3=25\text{m}^3/\text{h}$. Pompowanie z poszczególnymi wydajnościami należy prowadzić do czasu ustabilizowania się zwierciadła wody. Minimalny czas pompowania na każdym stopniu będzie wynosił 24h. Dla przewidywanych wydajności pomiary należy wykonać przy pomocy przepływomierza, natomiast pomiary zwierciadła wody szwastką. Pomiary zwierciadła wody należy wykonać również w otworze piezometrycznym. Wodę z próbnego pompowania należy odprowadzić do gruntu będącego własnością Inwestora lub pozyskać zgodę właściciela w przypadku gdy inwestor nie jest jego właścicielem. Odprowadzenie wody należy wykonać przy użyciu rurociągu. Należy obliczyć współczynnik filtracji i zasięgi leża depresyjnego przy poszczególnych wydajnościach. W czasie pompowania otworu na trzecim stopniu dynamicznym należy pobrać próby wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych. Z wykonanych prac geologiczno-wiertniczych należy sporządzić dokumentację hydrogeologiczną.

4.7 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu i umieszczać je w znormalizowanych skrzynkach. Pod koniec próbnego pompowania należy pobrać próbkę wody do badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych. Próbkę wody pobiera się zgodnie z normą PN-76/C-04620/03. Uzyskane próbki gruntu są próbkami czasowego przechowywania i wykonawca prac geologicznych zobowiązany jest do ich przechowywania w magazynie. Likwidacja próbek może nastąpić po sporządzeniu i przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej. Z likwidacji prób należy sporządzić protokół pozostający w aktach likwidatora próbek. Przechowywanie próbek należy do wykonawcy wiercenia.

4.8 Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór należy zaniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej. Rzędność wysokościową należy podać dla powierzchni terenu w miejscu odwiercenia studni oraz dla kryzy rury wystającej ponad dno obudowy (celem wykorzystania do pomiarów położenie zwierciadła wody).

4.9 Obliczenia hydrogeologiczne

Współczynnik filtracji obliczony na podstawie pompowania piezometru:

$$i := 1..3$$

$$Q_i := S_i :=$$

2.57
4.32
8.64

6.39
9.94
16.91

$$L := 6.5 \quad r := 0.05$$

$$k_i := \frac{0.366 Q_i}{L S_i} \cdot 2.3 \cdot \log \left(1.32 \frac{L}{r} \right)$$

$$k = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.113 \\ 0.123 \\ 0.144 \end{pmatrix}$$

$$k_s := \sum_i \frac{k_i}{3 \cdot 3600}$$

$$k_s = 0,127 \text{ m/h} = 3,519 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

Wydajność dopuszczalną projektowanej studni oblicza się wg wzoru:

$$Q_{\text{dop}} = \pi \cdot d \cdot l \cdot V_{\text{dop}} [\text{m}^3/\text{h}],$$

gdzie:

d - średnica filtru łącznie z obsypką [m],

l - długość części czynnej filtru [m],

V_{dop} - dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtru [m/h].

Prędkość dopuszczaną w rozpatrywanym przypadku należy obliczać ze wzoru Abramowa, stosowanego dla studni mających pracować w sposób ciągły przez kilka lat.

$$V_{\text{dop}} := \frac{\sqrt[3]{k_s}}{30} \text{ m/s}$$

gdzie:

k_s - współczynnik filtracji [m/s]

$$V_{\text{dop}} = 1,093 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} = 3,932 \text{ m/h}$$

Stąd dla:

$$d = 0,480 \text{ m},$$

$$l = 7,0 \text{ m},$$

$$Q_{\text{dop}} = \pi \cdot d \cdot l \cdot V_{\text{dop}} = 3,14 \cdot 0,480 \cdot 7,0 \cdot 3,93 = 41,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wartość ta musi być skorygowana ze względu na depresję którą można wytworzyć bez szkody dla poziomu wodonośnej która nie powinna przekraczać 1/3 miąższości warstwy wodonośnej.

Obliczenie obniżenia zwierciadła wody w otworze przy wydajności 20 m³/h

Dla:

$$k = 0,127 \text{ m/h} = 3,041 \text{ m/d}$$

$$\mu = 0,087$$

$$T = 2,032 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$r = 0,24$$

spodziewane obniżenie zw. wody w studni po 10 godzinach będzie wynosiło:

$$u_1 := \frac{0,24^2 \cdot 0,087}{4 \cdot 2,032 \cdot 10} \quad u_1 = 6,165 \times 10^{-5}$$

$$s_1 := \frac{0,183 \cdot 20}{2,032} \cdot \log \left(\frac{2,25 \cdot 2,032 \cdot 10}{0,24^2 \cdot 0,087} \right)$$

$$s_1 = 7,133 \text{ m co stanowi } 1/3 \text{ miąższości warstwy wodonośnej}$$

Zaś w piezometrze odległym o 10m spodziewana depresja wynosi:

$$u1 := \frac{10^2 \cdot 0.087}{4 \cdot 2.032 \cdot 10}$$

$$u1 = 0.107$$

$$W(u) 1.76\%$$

$$s1 := \frac{21 \cdot 1.762}{4 \cdot 3.142 \cdot 0.32}$$

$$s1 = 1.45 \text{ m}$$

Obliczenia powyższe mają charakter szacunkowy, wydajność rzeczywista studni i dopuszczalne depresje zostaną ustalone w czasie pompowania otworu szerokodymensyjnego i obserwacji zwierciadła wody studni i w piezometrze. Nie przewiduje się wystąpienia depresji rejonowej ze względu na brak w zasięgu oddziaływania innych studni.

4.10 Ocena jakości wód

Projektuje się wykonanie wskaźnikowego zakresu oznaczeń wg poniższego zestawienia:

- barwa,
- mętność,
- pH,
- przewodność właściwa,
- twardość ogólną,
- twardość niewęglanową,
- zasadowość,
- utlenialność nadmanganianowi
- suchą pozostałość
- zapach,
- sól,
- potas,
- amoniak,
- azotany,
- azotyny,
- chlorki,
- siarczany,
- mangan,
- żelazo,
- wapń,
- magnez,
- fluor,
- bakteriologię (E. Coli).

4.11 Ocena stanu środowiska

Ze względu na warunki hydrogeologiczne, przeznaczenie wody i obecne zagospodarowanie terenu konieczne jest wyznaczenie strefy ochrony bezpośredniej i strefy ochrony pośredniej, które muszą być ustanowione w przypadku przeznaczenia wody do celów konsumpcyjnych. Z uwagi na zasilanie warstwy również poprzez infiltrację wód opadowych, głębokość warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia i brak izolacji od powierzchni terenu, przewiduje się wykonanie analizy stanu środowiska w obszarze spływu wody do ujęcia.

4.12 Określenie zasobów eksploatacyjnych

Zasoby eksploatacyjne zostaną przedstawione w wysokości możliwej do pobrania w jednostce czasu z uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych i technicznych studni. Do prognozowania parametrów

eksploatacyjnych dla tak określonej wydajności ujęcia (depresja rzeczywista i zeskok hydrauliczny, sprawność, rozległość obszaru spływu i obszaru zasobowego, zasięg obszaru wpływu) wykorzystane zostaną metody analityczne (hydrodynamiczne i hydrauliczne). Obszar zasobowy określony zostanie za pomocą metod analitycznych po uprzednim sporządzeniu prognozowej mapy hydroizohips (dla wydajności równej zasobom).

5 Harmonogram realizacji prac

Roboty wiertnicze mogą być rozpoczęte po zatwierdzeniu niniejszego projektu prac geologicznych i spełnieniu pozostałych wymogów wynikających z ustawy z dnia 4 lutego 1994r.- Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 27, poz. 96 z późn. zm.). Dokładny termin rozpoczęcia określi Zamawiający w dostosowaniu do pracy obiektu usługowego.

Lp	Otwór studzienny w miejscowości Mszano	Przewidywany czas prac
1.	Wiercenie otworu do gł. 35 m	3 doby
2.	Filtrowanie otworu	½ doby
3.	Pompowanie oczyszczające i pomiarowe	6 doby
4.	Pomiary zwierciadła wody	Do chwili stabilizacji zwierc.
5.	Badania laboratoryjne	1 tydzień.
6.	Wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej	Miesiąc po zakończeniu badań

6. Zminimalizowanie zagrożeń związanych z wykonywaniem prac

Prace wiertnicze będą prowadzone z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego z użyciem płuczki do wykonywania ujęć wód podziemnych do celów konsumpcyjnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielienia terenu o wymiarach około 20x20 m, na którym zostanie ustawiona wiertnica, wykonane będą doły urobkowe, i magazyn sprzętu podręcznego. Teren ten musi być oznaczony tablicami informacyjnymi i ogrodzony. Transport sprzętu wiertniczego na teren budowy nie wymaga utwardzonych nawierzchni, oraz stabilizacji podłoża gruntowego. Proponowana w projekcie lokalizacja otworu wiąże się z wycinką zieleni niskiej. Projektowane prace wiertnicze powinny zostać wykonane w krótkim terminie, nie przekraczającym kilku tygodni.

Prace należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Prace wiertnicze mogą być wykonywane wyłącznie urządzeniami sprawnymi.

Prace wiertnicze należy prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalne uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Wykluczone jest magazynowanie paliw i olejów na terenie wiertni.

Otwór studzienny nie będzie likwidowany względu na przewidywaną eksploatację. Po zakończeniu prac wiertniczych i montażowych doły urobkowe należy oczyścić i wypełnić piaskiem. W oparciu o kartę charakterystyki preparatu użytego do sporządzenia płuczki KMC stwierdzamy że jego pozostałości ulegają biodegradacji i mogą być składowane na wysypiskach śmieci, zaś wielowarstwowe worki papierowe stanowiące jego opakowanie po oczyszczeniu mogą być traktowane jako makulatura. Po likwidacji placu wierceń wiercnią warstwę należy uzupełnić glebą a wylot otworu należy zabezpieczyć kapturem do chwili wykonania obudowy. Podczas prowadzenia pompowania oczyszczającego i pomiarowego woda będzie odprowadzana do gruntu. Wg rozpoznania jakości wód podziemnych stężenia wskaźnikowe poszczególnych składników wód podziemnych wprowadzane do odbiornika (do gruntu) będą znacznie mniejsze od dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń wymienionych w Rozporządzeniu ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U .Nr 168 poz. 1763 z dnia 28.0.2004r). Ponadto wody podziemne w rozumieniu tego Rozporządzenia nie są ściekami. Także zawiesina mineralna z pompowania oczyszczającego, będą drobne frakcja piaszczyste i ilaste nie zanieczyści środowiska, gdyż ilości powstałego odpadu ocenia się na kilkanaście kg. Odpad taki jest obojętny dla środowiska. A w przypadku nagromadzenia się jego większej ilości, będzie złożony w dole urobkowym.

7. Przedsięwzięcia niezbędne dla bezpiecznego wykonania prac

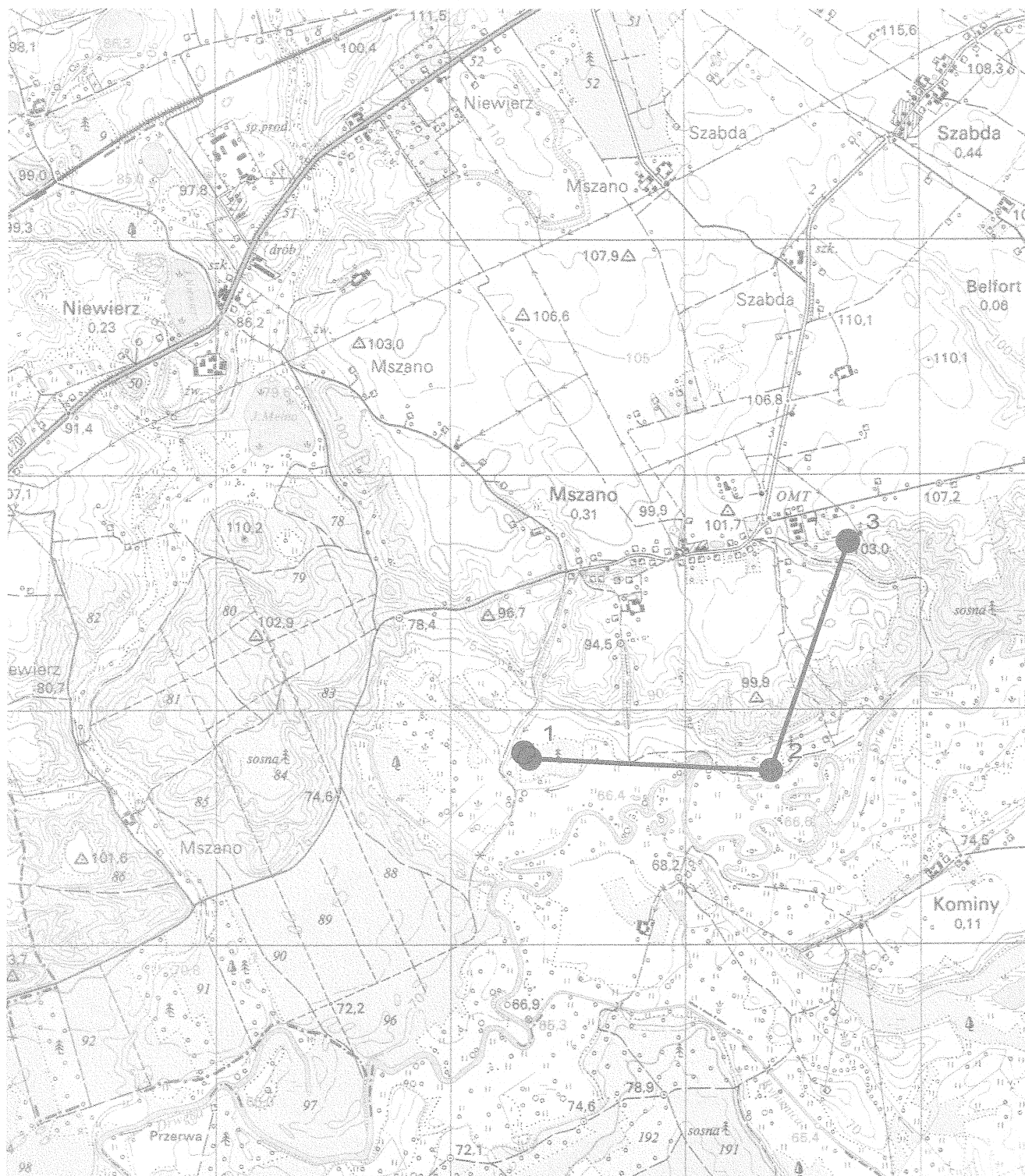
Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjnym w skali 1:1000 z naniesioną infrastrukturą. W przypadku braku kompletnej infrastruktury na podkładzie mapowym należy bezwzględnie wykonać rozkop ręcznie dla wykluczenia kolizji z kablami i rurociągami. Należy zachować bezpieczne odległości od napowietrznych linii energetycznych nie mniej niż 30m. Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracownika z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami oraz pod nadzorem uprawnionego geologa. Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej (kaski, okulary, rękawice, obuwie). Pracowników należy przeszkolić w zakresie warunków zachowania BHP w trakcie wykonywania prac. Na obiekcie nie wolno używać otwartego ognia. Rozpoczęcie wiercenia poprzedza kłaudacja otworu. W toku prac należy zwrócić uwagę na potencjalną możliwość uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Zespół wiertniczy należy wyposażyć w środki do neutralizacji potencjalnych wycieków olejów. Prace wiertnicze wykonywane będą zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 czerwca 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. (Dz.U.02.109.961). Woda do celów wiertniczych będzie pobierana z instalacji wodociągowej gminy. Energia elektryczna będzie pobierana z agregatu prądotwórczego przez szafkę rozdzielczą posiadającą wyłącznik główny. Podłączenie pompy do energii elektrycznej może być wykonane tylko przez uprawnionego elektryka. Ochronę poziomu wodonośnego zamierza się uzyskać przez zabudowę rury obsadowej i wypełnienie ilm i cementem przestrzeni między ścianą rury obsadowej a rurą nadfiltrową.

8. Wnioski i zalecenia

1. Prace wiertnicze należy prowadzić pod nadzorem geologicznym. Wnosi się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korekty projektu w zakresie: końcowej głębokości otworu w zakresie do 20% głębokości otworu, długości i średnicy czynnej filtra, czasu próbnych pompowań w zależności od napotkanych warunków hydrogeologicznych.
2. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Starostę Brodnickiego.
3. Wyniki projektowanych prac należy przedstawić w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.
4. Przed rozpoczęciem prac należy uzyskać zgodę wejścia na teren.
5. Prace wiertnicze i hydrogeologiczne badawcze należy prowadzić zgodnie z harmonogramem prac przedstawionym w punkcie 5.
6. Wnosi się o wydanie decyzji zatwierdzającej projekt z okresem ważności 2 lat.
7. Rozpoczęcie prac wiertniczych należy zgłosić w OUG Poznań, Starości w Brodnicy oraz Urzędowi Gminy we Brodnicy dwa tygodnie przed rozpoczęciem prac.

Wykorzystane materiały:

1. Dokumentacja geologiczna dla piezometru MP-2 wykonanego w miejscowości Mszano
2. Karty otworów wiertniczych z rejonu miejsc. Mszano
3. Mapa geologiczna ark. Brodnica w skali 1:50000
4. Mapa hydrogeologiczna ark. Brodnica w skali 1:200000



Objaśnienia:

- 1 otwory archiwalne
- otwór projektowany
- linia przekroju

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego
w miejsc. Mszano

Zat.1

Mapa topograficzna w skali 1:25000
z lokalizacją projektowanej studni

5412

1962

EFHC: 2234-266/2016; Nr ks. rob. 235/16

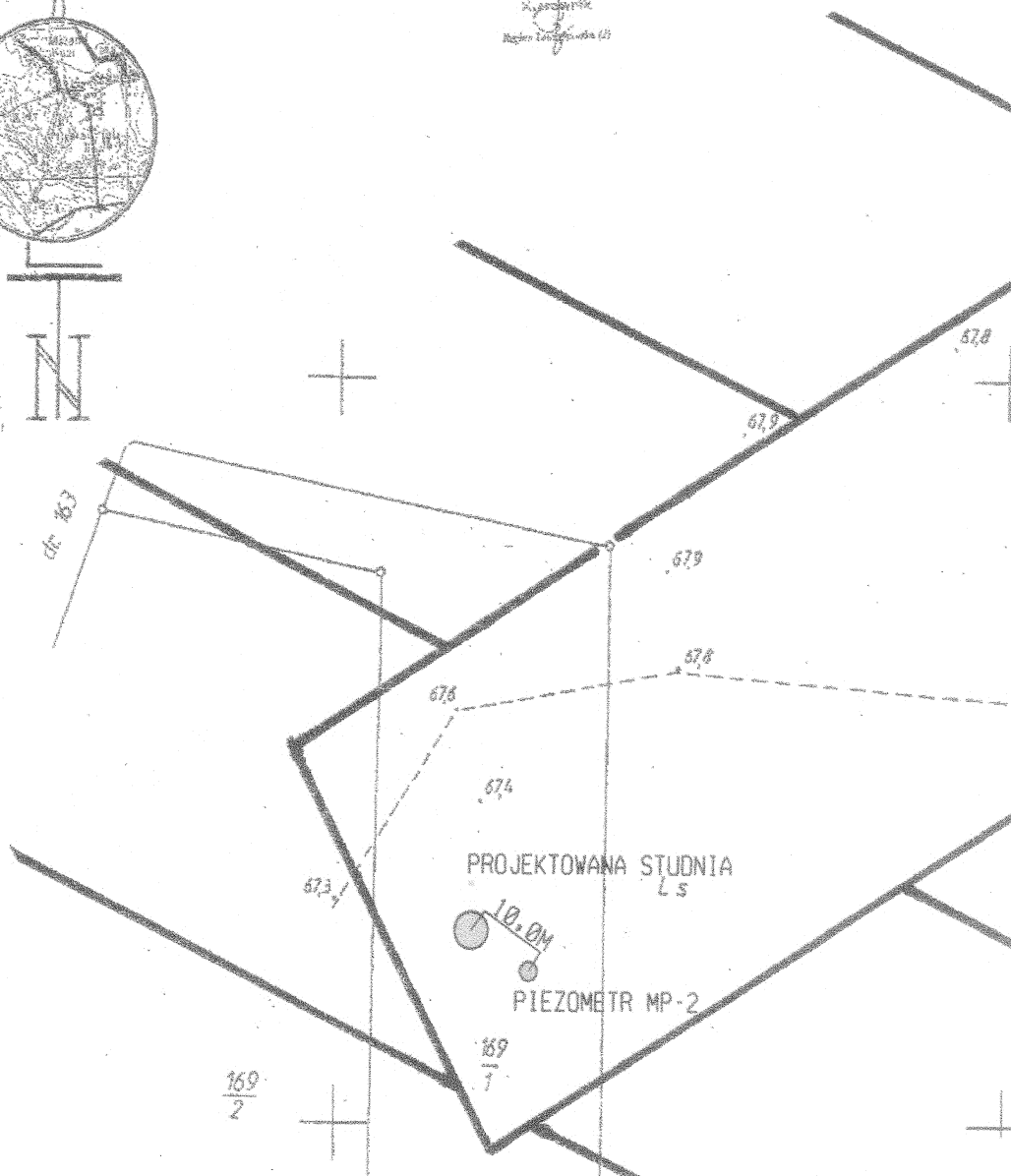
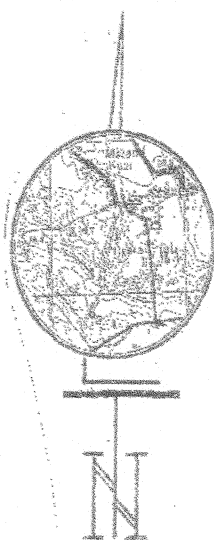
1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 26

4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500

Ustugi
Geodezyjno-Kartograficzne
Inst. Sztetnow Wilniowski
23-200 Kieda: ca. 2. Wł'skiego 1
tel. 55-499 497, 55-499 45 14
fax 55-499 495 61, 55-499 494 28-53

1. Perkembangan Persepsi
 2. Perkembangan Kognitif
 3. Perkembangan Emosi
 4. Perkembangan Sosial
 5. Perkembangan Bahasa
 6. Perkembangan Fisik
 7. Perkembangan Moral
 8. Perkembangan Agama
 9. Perkembangan Seni
 10. Perkembangan Olahraga
 11. Perkembangan Kesehatan
 12. Perkembangan Lingkungan
 13. Perkembangan Budaya
 14. Perkembangan Teknologi
 15. Perkembangan Ekonomi
 16. Perkembangan Politik
 17. Perkembangan Hukum
 18. Perkembangan Pendidikan
 19. Perkembangan Ilmu Pengetahuan
 20. Perkembangan Seni Rupa
 21. Perkembangan Seni Musik
 22. Perkembangan Seni Tari
 23. Perkembangan Seni Sastra
 24. Perkembangan Seni Film
 25. Perkembangan Seni Teater
 26. Perkembangan Seni Sirkus
 27. Perkembangan Seni Pertunjukan
 28. Perkembangan Seni Rupa
 29. Perkembangan Seni Musik
 30. Perkembangan Seni Tari
 31. Perkembangan Seni Sastra
 32. Perkembangan Seni Film
 33. Perkembangan Seni Teater
 34. Perkembangan Seni Sirkus
 35. Perkembangan Seni Pertunjukan
 36. Perkembangan Seni Rupa
 37. Perkembangan Seni Musik
 38. Perkembangan Seni Tari
 39. Perkembangan Seni Sastra
 40. Perkembangan Seni Film
 41. Perkembangan Seni Teater
 42. Perkembangan Seni Sirkus
 43. Perkembangan Seni Pertunjukan
 44. Perkembangan Seni Rupa
 45. Perkembangan Seni Musik
 46. Perkembangan Seni Tari
 47. Perkembangan Seni Sastra
 48. Perkembangan Seni Film
 49. Perkembangan Seni Teater
 50. Perkembangan Seni Sirkus
 51. Perkembangan Seni Pertunjukan
 52. Perkembangan Seni Rupa
 53. Perkembangan Seni Musik
 54. Perkembangan Seni Tari
 55. Perkembangan Seni Sastra
 56. Perkembangan Seni Film
 57. Perkembangan Seni Teater
 58. Perkembangan Seni Sirkus
 59. Perkembangan Seni Pertunjukan
 60. Perkembangan Seni Rupa
 61. Perkembangan Seni Musik
 62. Perkembangan Seni Tari
 63. Perkembangan Seni Sastra
 64. Perkembangan Seni Film
 65. Perkembangan Seni Teater
 66. Perkembangan Seni Sirkus
 67. Perkembangan Seni Pertunjukan
 68. Perkembangan Seni Rupa
 69. Perkembangan Seni Musik
 70. Perkembangan Seni Tari
 71. Perkembangan Seni Sastra
 72. Perkembangan Seni Film
 73. Perkembangan Seni Teater
 74. Perkembangan Seni Sirkus
 75. Perkembangan Seni Pertunjukan
 76. Perkembangan Seni Rupa
 77. Perkembangan Seni Musik
 78. Perkembangan Seni Tari
 79. Perkembangan Seni Sastra
 80. Perkembangan Seni Film
 81. Perkembangan Seni Teater
 82. Perkembangan Seni Sirkus
 83. Perkembangan Seni Pertunjukan
 84. Perkembangan Seni Rupa
 85. Perkembangan Seni Musik
 86. Perkembangan Seni Tari
 87. Perkembangan Seni Sastra
 88. Perkembangan Seni Film
 89. Perkembangan Seni Teater
 90. Perkembangan Seni Sirkus
 91. Perkembangan Seni Pertunjukan
 92. Perkembangan Seni Rupa
 93. Perkembangan Seni Musik
 94. Perkembangan Seni Tari
 95. Perkembangan Seni Sastra
 96. Perkembangan Seni Film
 97. Perkembangan Seni Teater
 98. Perkembangan Seni Sirkus
 99. Perkembangan Seni Pertunjukan
 100. Perkembangan Seni Rupa
 101. Perkembangan Seni Musik
 102. Perkembangan Seni Tari
 103. Perkembangan Seni Sastra
 104. Perkembangan Seni Film
 105. Perkembangan Seni Teater
 106. Perkembangan Seni Sirkus
 107. Perkembangan Seni Pertunjukan
 108. Perkembangan Seni Rupa
 109. Perkembangan Seni Musik
 110. Perkembangan Seni Tari
 111. Perkembangan Seni Sastra
 112. Perkembangan Seni Film
 113. Perkembangan Seni Teater
 114. Perkembangan Seni Sirkus
 115. Perkembangan Seni Pertunjukan
 116. Perkembangan Seni Rupa
 117. Perkembangan Seni Musik
 118. Perkembangan Seni Tari
 119. Perkembangan Seni Sastra
 120. Perkembangan Seni Film
 121. Perkembangan Seni Teater
 122. Perkembangan Seni Sirkus
 123. Perkembangan Seni Pertunjukan
 124. Perkembangan Seni Rupa
 125. Perkembangan Seni Musik
 126. Perkembangan Seni Tari
 127. Perkembangan Seni Sastra
 128. Perkembangan Seni Film
 129. Perkembangan Seni Teater
 130. Perkembangan Seni Sirkus
 131. Perkembangan Seni Pertunjukan
 132. Perkembangan Seni Rupa
 133. Perkembangan Seni Musik
 134. Perkembangan Seni Tari
 135. Perkembangan Seni Sastra
 136. Perkembangan Seni Film
 137. Perkembangan Seni Teater
 138. Perkembangan Seni Sirkus
 139. Perkembangan Seni Pertunjukan
 140. Perkembangan Seni Rupa
 141. Perkembangan Seni Musik
 142. Perkembangan Seni Tari
 143. Perkembangan Seni Sastra
 144. Perkembangan Seni Film
 145. Perkembangan Seni Teater
 146. Perkembangan Seni Sirkus
 147. Perkembangan Seni Pertunjukan
 148. Perkembangan Seni Rupa
 149. Perkembangan Seni Musik
 150. Perkembangan Seni Tari
 151. Perkembangan Seni Sastra
 152. Perkembangan Seni Film
 153. Perkembangan Seni Teater
 154. Perkembangan Seni Sirkus
 155. Perkembangan Seni Pertunjukan
 156. Perkembangan Seni Rupa
 157. Perkembangan Seni Musik
 158. Perkembangan Seni Tari
 159. Perkembangan Seni Sastra
 160. Perkembangan Seni Film
 161. Perkembangan Seni Teater
 162. Perkembangan Seni Sirkus
 163. Perkembangan Seni Pertunjukan
 164. Perkembangan Seni Rupa
 165. Perkembangan Seni Musik
 166. Perkembangan Seni Tari
 167. Perkembangan Seni Sastra
 168. Perkembangan Seni Film
 169. Perkembangan Seni Teater
 170. Perkembangan Seni Sirkus
 171. Perkembangan Seni Pertunjukan
 172. Perkembangan Seni Rupa
 173. Perkembangan Seni Musik
 174. Perkembangan Seni Tari
 175. Perkembangan Seni Sastra
 176. Perkembangan Seni Film
 177. Perkembangan Seni Teater
 178. Perkembangan Seni Sirkus
 179. Perkembangan Seni Pertunjukan
 180. Perkembangan Seni Rupa
 181. Perkembangan Seni Musik
 182. Perkembangan Seni Tari
 183. Perkembangan Seni Sastra
 184. Perkembangan Seni Film
 185. Perkembangan Seni Teater
 186. Perkembangan Seni Sirkus
 187. Perkembangan Seni Pertunjukan
 188. Perkembangan Seni Rupa
 189. Perkembangan Seni Musik
 190. Perkembangan Seni Tari
 191. Perkembangan Seni Sastra
 192. Perkembangan Seni Film
 193. Perkembangan Seni Teater
 194. Perkembangan Seni Sirkus
 195. Perkembangan Seni Pertunjukan
 196. Perkembangan Seni Rupa
 197. Perkembangan Seni Musik
 198. Perkembangan Seni Tari
 199. Perkembangan Seni Sastra
 200. Perkembangan Seni Film
 201. Perkembangan Seni Teater
 202. Perkembangan Seni Sirkus
 203. Perkembangan Seni Pertunjukan
 204. Perkembangan Seni

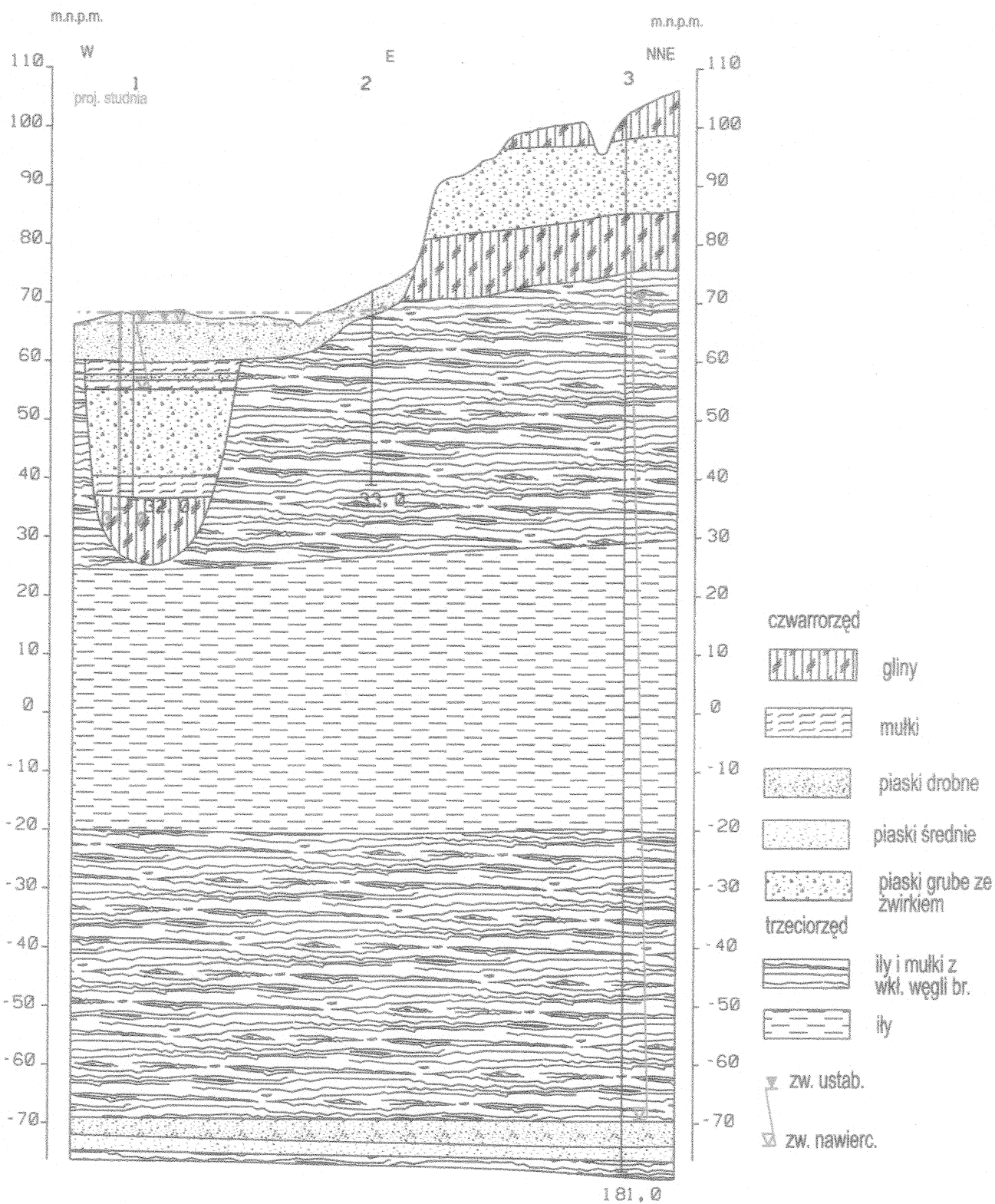
[Faint, illegible text]

[illegible]

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego
w miejsc. Mszano

Załącznik 2

Plan sytuacyjny w skali 1:1000
z lokalizacją projektowanej studni



PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego
w miejsc. Mezano

Załącznik 3

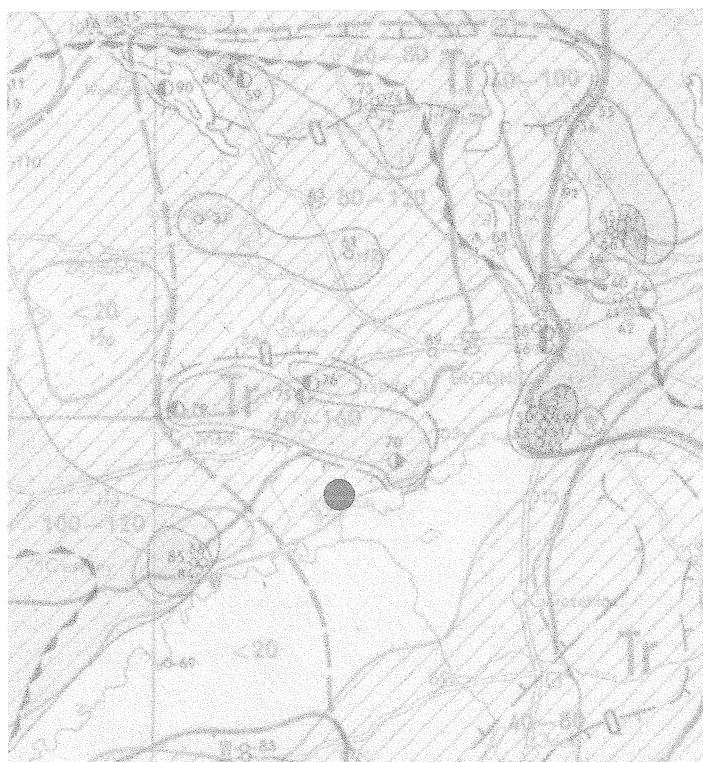
Przekrój geologiczny
skala pozioma 1:25000
skala pionowa 1:1000

67,4 m.n.p.m.

87-300 Brodnica

Część geologiczna

D. Lusk



Objaśnienia

● rejon projektowanych prac

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego
w miejsc. Mezano

Załącznik 5

Mapa hydrogeologiczna 1:200 000
z lokalizacją rejonu projektowanych prac