



BERATENDE
INGENIEURE
CONSULTING
ENGINEERS
INGENIEURS
CONSEILS

**ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA
SP. Z O.O.**
ul. Postępu 15B
02-676 Warszawa
tel. /22/ 430 26 00, fax /22/ 430 26 01
e-mail: info@warsaw.ilf.com

Kontrakt Nr

B-691

Nr umowy

29/2007

Stadium

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR	RAWSKIE WODOCIĄGI I KANALIZACJA SP. Z O.O. 96-200 Rawa Mazowiecka, ul. Słowackiego 70		
ADRES INWESTYCJI	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH DLA M. RAWA MAZOWIECKA OBRĘB KONOPNICA, DZIAŁKI NR: 359, 364/1, 394, 397, 648, 660, 755, 765, 766.		
INWESTYCJA	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI Q=7000m³/h DLA M. RAWA MAZOWIECKA		
TEMAT	WYKONANIE OTWORÓW STUDZIENNYCH W ZWIĄZKU Z PROJ. ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH		
TOM BRANŻA	TOM IX W - G GEOLOGIA		
SKŁADNIK OPRACOWANIA	PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH		
	Imię i nazwisko, Nr uprawnień	Data	Podpis
KIEROWNIK PROJEKTU	mgr inż. Piotr Sikorski	06.2008 r	
ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o. oświadcza, że niniejsza praca projektowa jest wykonana zgodnie z umową i kontraktem, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz normami i zostaje wydana jako kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.			EGZ. NR
			6



**PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDZIENNYCH
W ZWIĄZKU Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM
BUDOWLANYM OSADNIKÓW WTÓRNYCH NA TERENIE
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH.**

projektowane obniżenie zwierciadła wody: maksymalnie 5,0 m

Zleceniodawca:

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
ul. Postępu 15
02 -676 Warszawa

Inwestor:

Zakład Gospodarki Komunalnej w Rawie Mazowieckiej
ul. Juliusza Słowackiego 70
96-200 Rawa Mazowiecka

Opracowanie:

mgr Marcin Grabiec
upr. geol. nr V-1369, VII-1250

mgr inż. Joanna Kosińska

mgr Roman Rogowski

Michałów Reginów luty 2008 r.

– GEOSERVICE –

Michałów Reginów ul. Nowodworska 19A, 05-119 Legionowo,
tel./fax (22) 772 83 67, kom. 697 980 220
e-mail: info@geoservice.waw.pl, www.geoservice.waw.pl

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. DANE INFORMACYJNE.....	3
1.2. CEL I FORMA OPRACOWANIA	3
2. OPIS PROJEKTOWANEGO ZADANIA.....	4
3. DOTYCHCZASOWE ROZPOZNANIE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	4
4. CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANYCH PRAC	5
4.1. LOKALIZACJA	5
4.2. FLORA I FAUNA, OBSZARY CHRONIONE.....	5
4.3. HYDROGRAFIA.....	5
4.4. UJĘCIA WÓD	6
4.5. GEOMORFOLOGIA	6
4.6. BUDOWA GEOLOGICZNA	6
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	7
6. ROZWIĄZANIE ODWODNIENIA OSADNIKÓW	7
6.1. ZAŁOŻENIA PRAC ODWODNIENIOWYCH.....	7
6.2. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE	8
6.2.1. Parametry hydrogeologiczne	8
6.2.2. Odwodnienie tymczasowe, na czas budowy	9
6.2.3. Cykliczne odwodnienie podłoża osadników w trakcie eksploatacji oczyszczalni	11
7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ODWODNIENIA	13
7.1. STUDNIE DEPRESYJNE	13
7.2. PIEZOMETRY MONITORINGOWE	13
7.3. ZRZUT WODY ODWODNIENIOWEJ	13
7.4. DOBÓR POMP I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	14
7.5. PRZEBIEG POMPOWANIA	14
7.5.1 Pompowanie oczyszczające.....	14
7.5.2 Pompowanie odwadniające	14
7.5.3 Szacunkowa ocena wielkości poboru wody	15
8. WPŁYW PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA NA ŚRODOWISKO	15
8.1. ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA ODWODNIENIA.....	15
8.2. WPŁYW ODWODNIENIA NA WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE ORAZ UJĘCIA WÓD .	15
8.3. WPŁYW ODWODNIENIA NA OBIEKTY BUDOWLANE.....	15
8.4. WPŁYW ODWODNIENIA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE.....	16
8.5. OGRANICZENIE SZKODLIWEGO WPŁYwu ODWODNIENIA	16
8.6. OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODPOMPOWANEJ WODY.....	16
9. WNIOSKI KOŃCOWE.....	16

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- ZAŁ. 1.....MAPA LOKALIZACJA TERENU INWESTYCJI W SKALI 1:50 000
- ZAŁ. 2. WYCINEK MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI W SKALI 1:200000
– ARKUSZ SKIERNIEWICE
- ZAŁ. 3..... WYCINEK MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI W SKALI 1:50 000
– ARKUSZ RAWA MAZOWIECKA
- ZAŁ. 4.....OBJAŚNIENIA DO MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI W SKALI 1:50 000
- ZAŁ. 5.....MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500
- ZAŁ. 6.....PROFILE OTWORÓW ARCHIWALNYCH
- ZAŁ. 7.....PRZEKROJE HYDROGEOLOGICZNE WRAZ Z OBJASNIENIAMI
- ZAŁ. 8.....MAPA PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA TERENU
- ZAŁ. 9.....SCHEMATY KONSTRUKCJI STUDNI I PIEZOMETRÓW

1. WSTĘP

1.1. DANE INFORMACYJNE

Określenie rodzaju projektowanych prac geologicznych:

Wykonanie otworów studziennych odwadniających teren osadników wtórnych na czas przebudowy oraz eksploatacji osadników wtórnych na terenie oczyszczalni ścieków w Żydomicach.

Lokalizacja:

miejsowość: Żydomicie
gmina: Rawa Mazowiecka
powiat: rawski
województwo: łódzkie

Inwestor:

Zakład Gospodarki Komunalnej w Rawie Mazowieckiej
Ul. Juliusza Słowackiego 70
96-200 Rawa Mazowiecka

Zleceniodawca dokumentacji:

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
ul. Postępu 15
02 -676 Warszawa

Wykonawca dokumentacji:

Geoservice Marcin Grabiec
Michałów Reginów, ul. Nowodworska 19A
05 – 119 Legionowo

1.2. CEL I FORMA OPRACOWANIA

Celem opracowania jest ustalenie warunków hydrogeologicznych panujących w podłożu projektowanej inwestycji oraz zaprojektowanie skutecznego i bezpiecznego obniżenia poziomu wód podziemnych w podłożu osadników wtórnych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni ścieków w Żydomicach.

Potrzebę opracowania projektu przewiduje Art. 32, pkt.1 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze mówiący o tym, że prace geologiczne obejmujące roboty geologiczne mogą być wykonywane tylko na podstawie projektu prac geologicznych.

Zakres i treść projektu dostosowano do wymogów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych.

2. OPIS PROJEKTOWANEGO ZADANIA

Projektowane odwodnienie ma w swoim założeniu spełnić dwa zadania:

1. Odwodnienie określane dalej jako „tymczasowe” ma za zadanie obniżyć poziom wód gruntowych poniżej płyty dennej osadników umożliwiając w ten sposób wymianę rurociągów przebiegających pod płytą.
2. Po zakończeniu przebudowy oczyszczalni podczas opróżniania (ze względów technologicznych czy np. dla dokonania remontu bądź konserwacji) osadnika zachodzi ryzyko hydrostatycznego wyparcia osadnika. Praca instalacji odwodnieniowej ma tu za zadanie zmniejszyć napór wód gruntowych na dno osadnika zapobiegając awarii. Ten sposób pracy instalacji określane będzie dalej jako „odwodnienie cykliczne”.

3. DOTYCHCZASOWE ROZPOZNANIE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Warunki geotechniczne podłoża działki dla celów projektu posadowienia obiektu zostały określone w toku badań przeprowadzonych od października do listopada w 1974 r. przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne z Łodzi. [1].

- [1] Techniczne badania podłoża gruntowego dla projektu technicznego Oczyszczalni Ścieków w Rawie Mazowieckiej – Konopnicy cz. I, II, III (odtworzenie) – Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Łodzi, Łódź 1974 r.

Wykonanych zostało wtedy łącznie 72 otwory badawcze o głębokości przeważnie 10 i maksymalnie 18 m. Bezpośrednio do projektu wykorzystano profile 7 otworów badawczych zlokalizowanych w sąsiedztwie osadników wtórnych. Lokalizację otworów archiwalnych przedstawiono w załączniku nr 5, profile otworów przedstawia załącznik 6.

Ponadto wykorzystano następujące materiały:

- [2] Dokumentacja geotechniczna dla budowy piaskownika i innych obiektów na terenie Oczyszczalni Ścieków w Żydowicach, Biuro Geologii i Sozologii GEOTECHNIKA Andrzej Załuski, Łowicz wrzesień 2004 r.
- [3] Dokumentacja geotechniczna dla projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków w Żydowicach, GEOSERVICE, luty 2008
- [4] Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami – Arkusz Skierniewice
- [5] Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami – Arkusz Skierniewice
- [6] Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Arkusz Rawa Mazowiecka

Najbliższym, większym ciekim wodnym jest, przepływająca w odległości około 320 m na północny zachód od omawianego terenu, rzeka Rawka będąca prawobrzeżnym dopływem Bzury.

4.4. UJĘCIA WÓD

W odległości co najmniej kilkuset metrów od rejonu projektowanych prac nie ma ujęć wód podziemnych lub powierzchniowych.

4.5. GEOMORFOLOGIA

Teren projektowanych prac znajduje się w obrębie doliny rzeki Rawki, na jej prawobrzeżnym tarasie nadzalewowym. Rzędne terenu zawierają się w granicach 136 – 139 m npm.

4.6. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar projektowanych prac pod względem strukturalnym zlokalizowany jest na terenie Antyklinorium Środkowopolskiego. W związku z tym utwory mezozoiczne zalegają stosunkowo płytko pod cienką pokrywą utworów czwartorzędowych.

Mięszość utworów czwartorzędowych przekracza 50,0 m w górnych partiach wysoczyzny polodowcowej, natomiast w okolicach rzeki Rawki na południe od Rawy Mazowieckiej wynosi zaledwie kilkanaście metrów. Niemal cały obszar przykryty jest osadami zlodowacenia środkowopolskiego (gliny zwałowe; piaski, żwiry i głazy moren czołowych; piaski, żwiry i głazy lodowcowe). Na badanym obszarze zaznaczył się również interglacjał mazowiecki, widoczny najbardziej w okolicach Rawki, gdzie mułki, piaski i żwiry wychodzą na powierzchnię.

Najstarszymi, rozpoznanymi wierceniami utworami są utwory jurajskie – wapienie kimerydu. Strop tych utworów jest bardzo nieregularny i waha się od około 12,5 m do ponad 70,0 m. W erozyjnych zagłębieniach stropu utworów jurajskich zalegają nieciągłe utwory trzeciorzędowe, wykształcone głównie jako ilasto – piaszczyste formacje „burowęglowe” miocenu, lokalnie nawiercono piaski glaukonitowe oligocenu. Najczęściej jednak brak jest osadów trzeciorzędowych i utwory górnej jury przekryte są bezpośrednio utworami czwartorzędu.

Jak już wspomniano w rozdziale 3, podłoże działki oczyszczalni działki zostało dobrze rozpoznane w trakcie dotychczas przeprowadzonych badań [1, 2, 3].

Podłoże budowlane w omawianym rejonie budują serie piaszczystych osadów rzecznych zalegających bezpośrednio od powierzchni lub pod cienką warstwą humusu i sięgających prawdopodobnie do głębokości dwudziestu kilku m ppt. Serie piaszczystą rozdziela warstwa utworów spoistych o genezie rzecznej (mady, pyły) lub lodowcowej (gliny zwałowe, piaski gliniaste) o mięszości maksymalnej około 5 m. Szczegóły przestrzennego rozmieszczenia gruntów poszczególnych warstw pokazane są na przekrojach hydrogeologicznych (załącznik 7.).

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Teren projektowanych prac położony jest w mazowieckim rejonie hydrogeologicznym należącym do subregionu mazowiecko – podlaskiego. Autorzy Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 – Arkusz Rawa Mazowiecka zaliczyli rejon oczyszczalni do jednostki $8 \frac{abQ}{T_r J} II$. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym w obrębie tej jednostki jest poziom czwartorzędowy. Charakteryzuje się on średnią wodoprzewodnością około 150 – 200 m²/dobę. W rejonie oczyszczalni czwartorzędowa warstwa wodonośna ma miąższość około 20 m i zasilana jest zarówno infiltracyjnie jak i lateralnie. Warstwa czwartorzędowa posiada więzi hydrauliczne z wodami powierzchniowymi w Rawce dlatego poziom stabilizacji zwierciadła w tej warstwie podlega tego samego typu krótkookresowym wahaniom jak wody Rawki.

Podstawowe rozpoznanie warunków wodnych pod kątem geotechnicznych warunków posadowienia obiektów oczyszczalni wykonano w trakcie opracowania [1]. Obecność wód gruntowych stwierdzono na całym rozpoznanym terenie. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter napięty we wszystkich otworach.

Zanotowany w otworach archiwalnych poziom zwierciadła wód gruntowych został nawiercony na głębokości 3,5 – 8,1 m ppt, stabilizuje się natomiast na głębokości 1,5 – 5,5 m ppt. Jest to poziom ciągły dla którego strefą wodonośną są rzeczne osady piaszczyste.

W lutym 2008 r dla potrzeb opracowania [3] wykonano m.in. zlokalizowany pomiędzy osadnikami otwór wiertniczy nr 1/08. Zwierciadło wód gruntowych ustabilizowało się w nim na głębokości 1,85 m ppt, co odpowiada rzędnej 134,75 m npm.

Dla dalszych rozważań i obliczeń przyjęto „obliczeniowy” poziom stabilizacji zwierciadła na rzędnej 135,0 m npm.

6. ROZWIĄZANIE ODWODNIENIA OSADNIKÓW

6.1. ZAŁOŻENIA PRAC ODWODNIENIOWYCH

Projektowane odwodnienie spełnić ma dwa zadania:

- obniżenie zwierciadła hydrostatycznego wody podziemnej w trakcie przebudowy oczyszczalni umożliwiające głębień wykopu poniżej dna osadników
- po zakończeniu przebudowy, w trakcie eksploatacji oczyszczalni - obniżenie wysokości naporu wód gruntowych na dno osadników w okresach gdy osadniki zostaną opróżnione, co ma zabezpieczyć przed hydrostatycznym wypchnięciem osadników.

Odwodnienie będzie posiadało charakter dynamicznego zczyrywania wody z rozległej horyzontalnie warstwy wodonośnej ograniczonej od spodu warstwą nieprzepuszczalną. Zakłada się, że zarówno prace remontowe jak i późniejsze opróżnianie osadników prowadzone będzie etapami, tzn. w danej chwili odwadniany będzie jeden osadnik.

W celu osiągnięcia zamierzeń zaprojektowano wykonanie sześciu studni depresyjnych rozmieszczonych wokół osadników, przy czym dwie studnie wewnętrzne (SD3 i SD 4) wykorzystane będą do odwadniania obydwu osadników, natomiast studnie zewnętrzne

odwadniały będą osobno każdy z osadników (odpowiednio: SD1 i SD2 – osadnik 26.2, a studnie SD5 i SD6 – osadnik 26.1)

Wielkości techniczne i wyjściowe prac odwodnieniowych ujęte liczbowo przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 1 – Podstawowe dane dotyczące projektowanego obiektu i założenia prac odwodnieniowych

	rzędna [m npm]	
RZĘDNA POWIERZCHNI TERENU	136,60	
RZĘDNA DNA OSADNIKÓW	132,16	
RZĘDNA DLA LEJA	130,41	
RZĘDNA SPODU KONSTRUKCJI LEJA	129,91	
	rzędna [m npm]	obniżenie zwierciadła wody [m]
OBLICZENIOWA RZĘDNA ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH	135,00	0,00
KONIECZNE OBNIŻENIE ZWIERCIADŁA WODY:		
<ul style="list-style-type: none"> • W TRAKCIE BUDOWY – NA CZAS WYMIANY RUROCIĄGÓW POD DNEM OSADNIKÓW 	130,00	5,00
<ul style="list-style-type: none"> • W FAZIE EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI – W PRZYPADKU OPRÓŻNIANIA OSADNIKÓW 	132,00	3,00

6.2. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

Obliczenia przeprowadzono dla założonej ilości czterech studzien depresyjnych zlokalizowanych w narożach kwadratu o boku 25 m. Projektowaną lokalizację studni przedstawia załącznik nr 8.

6.2.1. Parametry hydrogeologiczne

Wartości parametrów hydrogeologicznych charakteryzujących warstwę wodonośną zaczerpnięto z dokumentacji [1]. Do obliczeń przyjęto następujące wartości parametrów hydrogeologicznych:

- ...współczynnik filtracji warstwy wodonośnej $k = 8,0 \times 10^{-5}$ m/s
- ...miąższość warstwy wodonośnej $m = 20,0$ m

oraz:

- ...liczba jednocześnie pracujących studni: 4 szt.
- ...odległość pomiędzy poszczególnymi studniami 25,0 m
- ...średnica pojedynczej studni (wraz z obsypką) $d = 0,40$ m
- ...długość części czynnej filtru $l = 10,0$ m

6.2.2. Odwodnienie tymczasowe, na czas budowy

Obliczenie zasięgu leja depresji

Zasięg leja depresji R_0 wyraża się wzorem:

$R_0 = r_0 + R$, gdzie:

r_0 – promień zastępczy obszaru odwadnianego;

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 0,565 \times \sqrt{F}, \text{ gdzie:}$$

F – powierzchnia obszaru odwadnianego w m^2

W przypadku obszaru o kształcie koła promień zastępczy równy jest promieniowi obszaru:

$$r_0 = 12,5 \text{ m}$$

R – promień leja depresji od obrysu obszaru odwadnianego dla wód o zwierciadle napiętym; promień R można obliczyć wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}, \text{ gdzie:}$$

s – depresja w metrach, m

k – współczynnik filtracji, m/s

$$R = 3000 \cdot 5 \cdot \sqrt{8 \cdot 10^{-5}} = 134,16 \text{ m} \approx 134,0 \text{ m}$$

$$R_0 = r_0 + R = 12,5 + 134 = 146,5 \text{ m}$$

Obliczenie dopływu wody do wykopu

W celu zmniejszenia wpływu poczynionych założeń upraszczających obliczenie dopływu wody do wykopu przeprowadzono dwiema metodami.

Obliczenie dopływu wody do wykopu metodą „wielkiej studni”.

Metoda „wielkiej studni” najlepsze rezultaty daje dla obszarów odwadnianych o kształcie koła, kwadratu lub prostokąta - można zatem uznać, że w rozpatrywanym przypadku jest wystarczająco dokładna.

Zastosowano wzór Dupuit – Forcheimera określający dopływ do studni niezupełnej w ruchu ustalonym przy przepływie laminarnym:

$$Q = 2,73 \cdot k \cdot m \cdot \frac{s}{\log(R_0) - \log(r_0)} \cdot b$$

k – współczynnik filtracji, m/s

m – miąższość warstwy wodonośnej, m

s – depresja w metrach, m

b – poprawka Forcheimera dla studni niezupełnej o długości czynnej części filtru wynoszącej l :

$$b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m-l}{m}},$$

przy $m = 20,0$ m oraz $l = 10,0$ m $\rightarrow b = 0,78$

Po podstawieniu danych:

$$Q = 2,73 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot \frac{5}{\log(146,5) - \lg(12,5)} \cdot 0,78 = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \approx 57,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie dopływu do zespołu czterech studni współdziałających zlokalizowanych w narożach kwadratu o boku „d”, przy okrągłej granicy zasilania..

Obliczenia przeprowadzono wzorem Muskata, dla uproszczenia przyjmując, że rozpatrywane studnie są studniami zupełnymi (ujmują całą warstwę wodonośną:

$$Q = 2,73 \cdot k \cdot m \cdot \frac{s}{\log\left(\frac{R_0^2}{\sqrt{2} \cdot r \cdot d^3}\right)}; \text{ gdzie:}$$

r – promień filtra wraz z obsypką [m]

d – odległość pomiędzy studniami (długość boku kwadratu) [m]

pozostałe oznaczenia jw.

$$Q = 2,73 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot \frac{5}{\log\left(\frac{146,5^2}{\sqrt{2} \cdot 0,2 \cdot 25^3}\right)} = 0,0043 \text{ m}^3/\text{s} \approx 62,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność dopuszczalna pojedynczej studni

Obliczenie dopuszczalnej wydajności pojedynczej studni przeprowadzono przy zastosowaniu wzoru na przepuszczalność dopuszczalną filtra:

$$Q_f = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} \quad [\text{m}^3/\text{h}], \text{ gdzie:}$$

d – średnica filtra wraz z obsypką [m],

l – długość części czynnej filtra,

v_{dop} - prędkość dopuszczalną przepływu wody przez filtr [m/s]

Prędkość dopuszczalna v_{dop} dla studni przewidzianych do eksploatacji okresowej wyraża się wzorem (wzór Sichardta):

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15} \quad [\text{m/s}],$$

k – współczynnik filtracji, m/s

Zatem:

$$Q_f = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = \pi \cdot 0,40 \cdot 10,0 \cdot \frac{\sqrt{8 \cdot 10^{-5}}}{15} = 0,0075 \text{ m}^3/\text{s} \approx 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność dopuszczalna studni wynosi 27 m³/h.

6.2.3. Cykliczne odwodnienie podłoża osadników w trakcie eksploatacji oczyszczalni

Obliczenie zasięgu leja depresji

Zasięg leja depresji R_0 wyraża się wzorem:

$$R_0 = r_0 + R, \text{ gdzie:}$$

r_0 – promień zastępczy obszaru odwadnianego;

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 0,565 \times \sqrt{F}, \text{ gdzie:}$$

F – powierzchnia obszaru odwadnianego w m²

W przypadku obszaru o kształcie koła promień zastępczy równy jest promieniowi obszaru:

$$r_0 = 12,5 \text{ m}$$

R – promień leja depresji od obrysu obszaru odwadnianego dla wód o zwierciadle napiętym; promień R można obliczyć wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}, \text{ gdzie:}$$

s – depresja w metrach, m

k – współczynnik filtracji, m/s

$$R = 3000 \cdot 3 \cdot \sqrt{8 \cdot 10^{-5}} = 80,49 \text{ m} \approx 80,5 \text{ m}$$

$$R_0 = r_0 + R = 12,5 + 80,5 = 93,0 \text{ m}$$

Obliczenie dopływu wody do podłoża osadnika

Podobnie jak dla odwodnienia tymczasowego, obliczenie dopływu wody do wykopu przeprowadzono dwiema metodami.

Obliczenie dopływu wody do wykopu metodą „wielkiej studni”.

Metoda „wielkiej studni” najlepsze rezultaty daje dla obszarów odwadnianych o kształcie koła, kwadratu lub prostokąta - można zatem uznać, że w rozpatrywanym przypadku jest wystarczająco dokładna.

Zastosowano wzór Dupuit – Forcheimera określający dopływ do studni niezupełnej w ruchu ustalonym przy przepływie laminarnym:

$$Q = 2,73 \cdot k \cdot m \cdot \frac{s}{\log(R_0) - \log(r_0)} \cdot b$$

k – współczynnik filtracji, m/s

m – miąższość warstwy wodonośnej, m

s – depresja w metrach, m

b – poprawka Forcheimera dla studni niezupełnej o długości czynnej części filtra wynoszącej l :

$$b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m-l}{m}},$$

$$\text{przy } m = 20,0 \text{ m i } l = 10,0 \text{ m} \rightarrow b = 0,783$$

Po podstawieniu danych:

$$Q = 2,73 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot \frac{3}{\log(93) - \lg(12,5)} \cdot 0,783 = 0,012 \text{ m}^3/\text{s} \approx 42,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie dopływu do każdej ze studni współdziałającej w zespole czterech studni zlokalizowanych w narożach kwadratu o boku „ d ”, przy okrągłej granicy zasilania..

Obliczenia przeprowadzono wzorem Muskata, dla uproszczenia przyjmując, że rozpatrywane studnie są studniami zupełnymi (ujmują całą warstwę wodonośną):

$$q = 2,73 \cdot k \cdot m \cdot \frac{s}{\log\left(\frac{R_0^2}{\sqrt{2} \cdot r \cdot d^3}\right)}; \text{ gdzie:}$$

r – promień filtra wraz z obsypką [m]

d – odległość pomiędzy studniami (długość boku kwadratu) [m]

pozostałe oznaczenia jw.

$$q = 2,73 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot \frac{3}{\log\left(\frac{93^2}{\sqrt{2} \cdot 0,2 \cdot 25^3}\right)} = 0,0031 \text{ m}^3/\text{s} \approx 11 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność grupy 4 studzien wyniesie zatem $Q = 4 \cdot q = 44,6 \text{ m}^3/\text{h} \approx 45 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie wydajności dopuszczalnej studni pojedynczej

Obliczenie dopuszczalnej wydajności pojedynczej studni przeprowadzono przy zastosowaniu wzoru na przepuszczalność dopuszczalną filtra:

$$Q_f = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} \quad [\text{m}^3/\text{h}], \text{ gdzie:}$$

d – średnica filtra wraz z obsypką [m],

l – długość części czynnej filtra,

v_{dop} - prędkość dopuszczalną przepływu wody przez filtr [m/s]

Prędkość dopuszczalna v_{dop} dla studni przewidzianych do stałej eksploatacji wyraża się wzorem (wzór Sichardta):

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{30} \quad [\text{m/s}],$$

k – współczynnik filtracji, m/s

Zatem:

$$Q_f = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = \pi \cdot 0,40 \cdot 10,0 \cdot \frac{\sqrt{8 \cdot 10^{-5}}}{30} = 0,00375 \text{ m}^3/\text{s} \approx \mathbf{13,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wydajność dopuszczalna studni wynosi $13,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ODWODNIENIA

Projektowane odwodnienie terenu oparte będzie na pracy grupy czterech studzien depresyjnych rozmieszczonych w narożach kwadratu o boku około 25 m pracujących z wydajnością maksymalną około $15 \text{ m}^3/\text{h}$ każda.

Zakłada się, że dokładny projekt odwodnienia dający rozwiązanie zagadnień technicznych zostanie opracowany w nawiązaniu do projektu organizacji placu budowy. Poniżej krótko omówiono najważniejsze elementy techniczne odwodnienia.

7.1. STUDNIE DEPRESYJNE

Projektowane jest wykonanie 6 studni depresyjnych. Planowaną lokalizację studni depresyjnych przedstawia załącznik nr 8. Przewidywana konstrukcja studni depresyjnych przedstawiona jest natomiast w załączniku 9.

Projektowana głębokość studni wynosi 17,0 m. Przewiduje się wykonanie studni przy użyciu kolumny rur osłonowych o średnicy $\varnothing 400$ mm. Filtr mostkowy, blaszany, o średnicy $\varnothing 273$ mm składał się będzie z jednej sekcji o długości 10 m. Osypka żwirowa o granulacji dobranej do granulacji gruntów stwierdzonej w otoczeniu odcinka filtrowego. Pompa umieszczona w rurze podfiltrowej o długości 2,0 m.

7.2. PIEZOMETRY MONITORINGOWE

Przewiduje się wykonanie trzech piezometrów monitoringowych o średnicy 100 mm i głębokości 8,0 m. Utworzą one sieć obserwacyjną pozwalającą śledzić zmiany wysokości hydraulicznej w obrębie pierwszej warstwy wodonośnej. Podobnie jak dla studni depresyjnych projektowana konstrukcja piezometrów przedstawiona jest w załączniku nr 9, a ich lokalizację przedstawia załącznik nr 8.

7.3. ZRZUT WODY ODWODNIENIOWEJ

Zrzut wody odwodnieniowej odbywał się będzie za pomocą kolektorów połączonych z kolektorem prowadzącym wody oczyszczone z oczyszczalni. Wody z poszczególnych

studni poprowadzone powinny być do piaskowników, a następnie do kanału zbiorczego rurociągami o średnicy 100 mm lub większej. Wymagana jest ponadto rejestracja ilości odprowadzanych wód.

7.4. DOBÓR POMP I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Pozostawia się wykonawcy odwodnienia swobodę doboru pomp. Dobrane pompy powinny jednak zapewniać wydajność około 30 – 35 m³/h przy podnoszeniu minimalnym H = 20 m. Np. pompa Grundfos typ SP 30-3 o mocy silnika 3,0kW zapewnia wydajność 30m³/h, przy podnoszeniu H= 20 m.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną zależne będzie od mocy zainstalowanych pomp. Szacuje się że łączne zapotrzebowanie nie powinno przekroczyć 12 – 16 kW (przy pracujących jednocześnie czterech pompach).

7.5 PRZEBIEG POMPOWANIA

7.5.1 Pompowanie oczyszczające

Po odwierceniu i zafiltrowaniu każdego z otworów studziennych należy przeprowadzić pompowanie oczyszczające, którego celem jest usunięcie z otworu zawiesiny pyłowej i udroźnienie dróg filtracji w strefie przyotworowej. Pompowanie oczyszczające powinno być prowadzone przy wzrastającej wydajności do chwili otrzymania makroskopowo czystej wody. Szczegóły pompowania oczyszczającego określi geolog nadzorujący odwodnienie.

7.5.2 Pompowanie odwadniające

Zgodnie z podanymi wcześniej założeniami pompowanie odwadniające realizowane będzie poprzez jednoczesną pracę czterech studni depresyjnych o wydajności początkowej około 25 m³/h każda i docelowej około 15 m³/h każda.

Pompowanie wymaga całodobowej stacjonarnej obsługi. Obsługa pompowa ma za zadanie kontrolować pracę instalacji odwodnieniowej i rejestrować poziom zwierciadła wody. W zależności od wyników pomiarów należy tak sterować pracą studni aby utrzymać pożądaną depresję, ale nie dopuścić do obniżenia się zwierciadła wody poniżej założonego poziomu i niekontrolowanego rozwoju leja depresji.

Wyniki pomiarów oraz wszelkie zdarzenia (awarie, przerwy w pompowaniu) oraz dane o opadach atmosferycznych należy zapisywać w dzienniku pompowania.

7.5.3 Szacunkowa ocena wielkości poboru wody

Odwodnienie tymczasowe

Przewiduje się pracę czterech studni z wydajnością początkową około 100 m³/h. Wymagana wydajność pompowania będzie się zmniejszać wraz ze stopniowym rozwojem lejki depresji. Szacuje się, że ustabilizowany dopływ do studni w wysokości ~60 m³/h osiągnięty zostanie po okresie od kilku dni do około tygodnia od rozpoczęcia pompowania.

Przy takich założeniach można oszacować ilość wody do wypompowania w sposób następujący:

1 tydzień pompowania: $\sim 80 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} \times 7 \text{ dni} \approx 13\,500 \text{ m}^3$
następne tygodnie: $\sim 60 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} \times 7 \text{ dni} \approx 10\,000 \text{ m}^3$

Odwodnienie cykliczne

W związku z mniejszą, niż przy odwodnieniu tymczasowym, wymaganą depresją mniejszy będzie również wydatek pompowania. Szacuje się, że dla odwodnienia cyklicznego podane powyżej liczby można zredukować o 1/3.

8. WPŁYW PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA NA ŚRODOWISKO

8.1. ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA ODWODNIENIA

Prace odwodnieniowe w swym założeniu będą prowadzone w sposób minimalizujący ich oddziaływanie. Aby to osiągnąć zaprojektowane zostały studnie niezupełne – ujmujące stropową część warstwy wodonośnej. Promień lejki depresji wytworzonej wskutek pracy instalacji odwodnieniowej wynosi odpowiednio:

~ 150 m dla fazy odwodnienia tymczasowego, przy depresji rzędu 5,0 m

~ 90 m dla fazy odwodnienia docelowego, włączanego przy opróżnianiu któregoś z osadników, przy depresji rzędu 3,0 m

8.2. WPŁYW ODWODNIENIA NA WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE ORAZ UJĘCIA WÓD

W strefie oddziaływania odwodnienia nie występują wody powierzchniowe, z dostępnych informacji wynika też, że w promieniu co najmniej kilkuset metrów nie ma ujęć wód powierzchniowych czy podziemnych.

8.3. WPŁYW ODWODNIENIA NA OBIEKTY BUDOWLANE

Praca instalacji odwodnieniowej polegała będzie prawie wyłącznie na zmniejszeniu ciśnienia hydrostatycznego wywieranego na spód warstwy słaboprzepuszczalnej. W ograniczonej do kilkunastu – kilkudziesięciu metrów strefie nastąpi fizyczne obniżenie się poziomu zwierciadła wody podziemnej w obrębie warstwy wodonośnej. W przewidywanym zasięgu oddziaływania odwodnienia nie występują obiekty budowlane dla których prowadzenie odwodnienia mogłoby być ryzykowne w jakikolwiek sposób.

Pozostałe zagrożenia jak np. suffozyjne wymywanie cząstek gruntu starano się ograniczyć przez odpowiednie zaprojektowanie studni depresyjnych. Ocenia się, że przy prawidłowym wykonawstwie nie przedstawiają one realnego zagrożenia.

8.4. WPLYW ODWODNIENIA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Z tych samych jak wymienione wyżej powody nie przewiduje się, żeby projektowane odwodnienie mogło w jakikolwiek istotny sposób wpłynąć niekorzystnie na grunty rolne lub leśne oraz na szatę roślinną znajdujące się w zasięgu oddziaływania odwodnienia. Również wpływ instalacji odwadniającej na powietrze atmosferyczne i klimat akustyczny zarówno w fazie jej montażu jak i eksploatacji jest marginalny w stosunku do ewentualnych zagrożeń wynikających z innych prac (np. rozbiórkowych), które prowadzone będą na terenie budowy.

8.5. OGRANICZENIE SZKODLIWEGO WPLYWU ODWODNIENIA

Proponowany sposób odwodnienia obiektów ma minimalny wpływ na praktycznie wszystkie elementy środowiska w związku z czym nie ma potrzeby przeprowadzania jakichkolwiek zabiegów ograniczających dodatkowo ten wpływ.

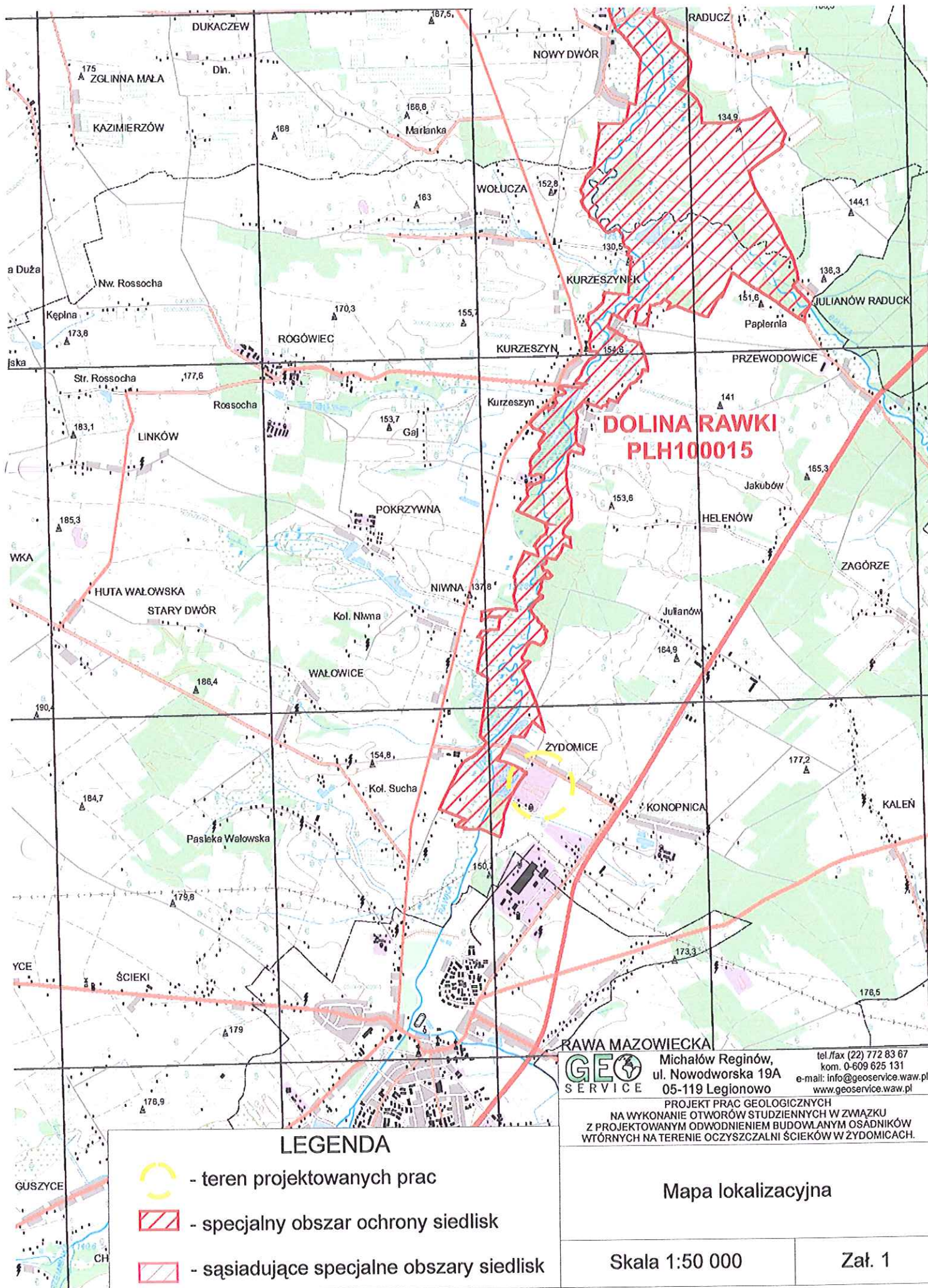
8.6. OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODPOMPOWANEJ WODY

Zagospodarowanie odpompowywanej wody wymagałoby znacznych inwestycji niewspółmiernych do ilości uzyskiwanej wody. Tym niemniej, w zależności od warunków technicznych wykonawcy i gospodarza terenu dopuszcza się możliwość częściowego wykorzystania wód odwodnieniowych np. jako źródła wody na czas budowy itp.

9. WNIOSKI KOŃCOWE




1. Przeprowadzone rozważania i obliczenia wskazują, że możliwe jest bezpieczne odwodnienie osadników zarówno na etapie przebudowy jak i eksploatacji oczyszczalni.
2. Projekt niniejszy wymaga zatwierdzenia przez właściwy organ administracji geologicznej.
3. Projektowane odwodnienie budowlane ze względu na ograniczenie zasięgu wpływu do granic działki inwestora nie wymaga pozwolenia wodnoprawnego.
4. Odwodnienie terenu należy rozpocząć około 1 tygodnia przed planowanym osiągnięciem dna wykopu.
5. Projektowane prace powinny przebiegać pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa. W przypadku stwierdzenia warunków odbiegających od założeń projektowych wnioskuje się o upoważnienie nadzoru do przeprowadzenia koniecznych zmian w zakresie prowadzonych prac.

Załączniki graficzne



**DOLINA RAWKI
PLH100015**

LEGENDA

-  - teren projektowanych prac
-  - specjalny obszar ochrony siedlisk
-  - sąsiadujące specjalne obszary siedlisk



Michał Reginów,
ul. Nowodworska 19A
05-119 Legionowo

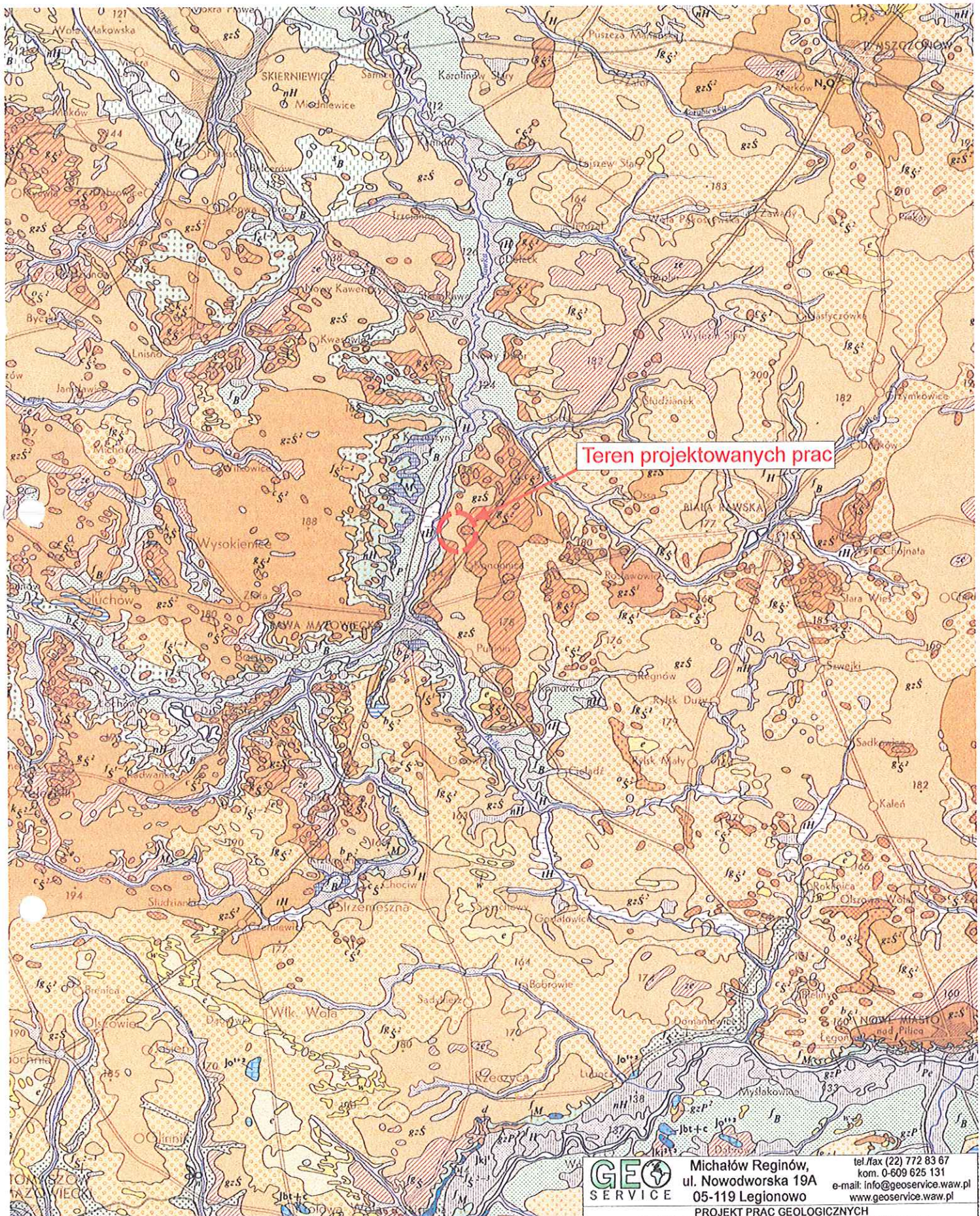
tel./fax (22) 772 83 67
kom. 0-609 625 131
e-mail: info@geoservice.waw.pl
www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDIENNYCH W ZWAZKU
Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH.

Mapa lokalizacyjna





Skala 1:50 000

Zał. 1



Teren projektowanych prac

LEGENDA

-  Mułki, piaski i żwiry rzeczne
-  Piaski, żwiry i glazy lodowcowe
-  Piaski, żwiry i glazy moren czołowych
-  Głina zwałowa



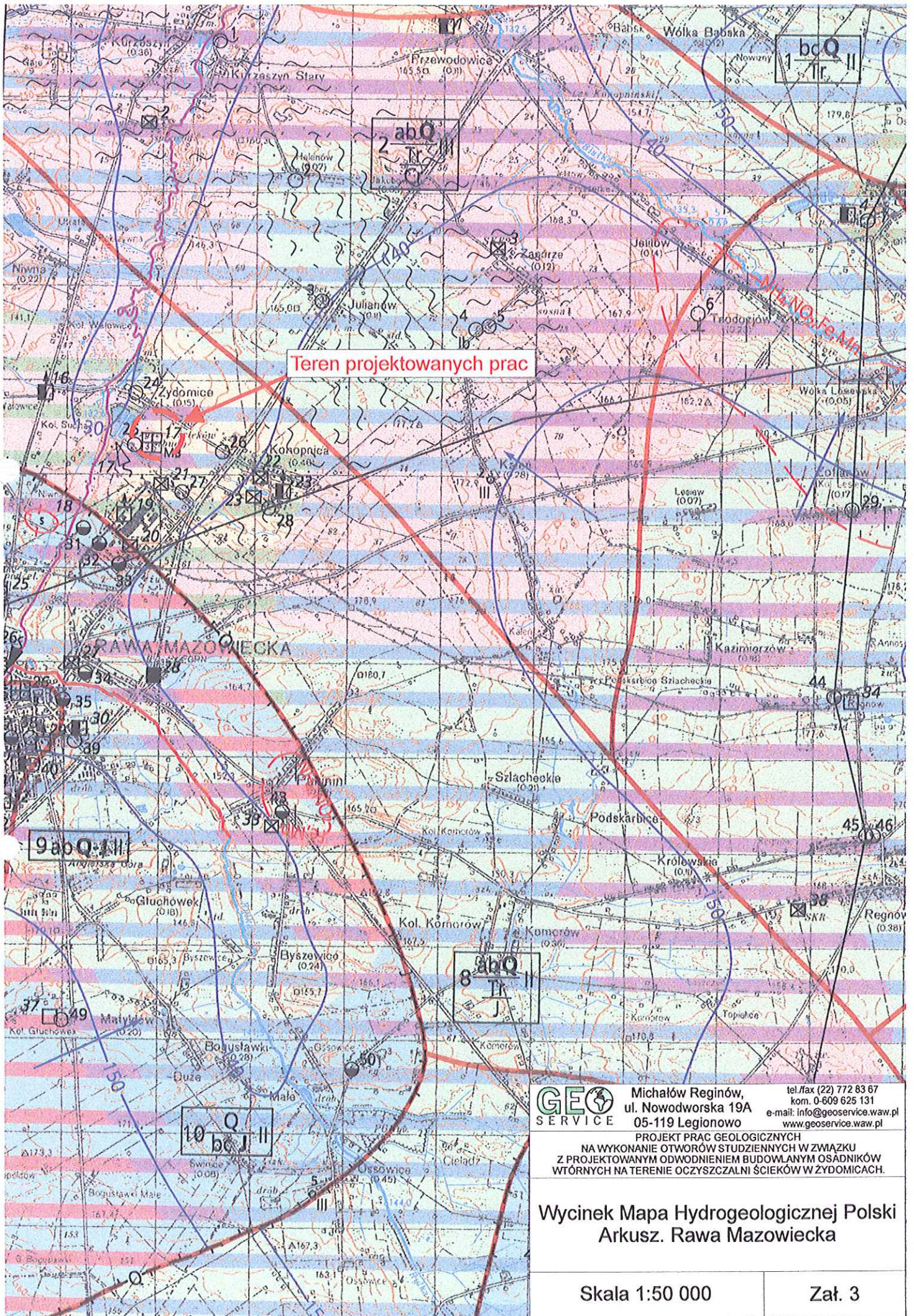
Michałów Regionów,
ul. Nowodworska 19A
05-119 Legionowo
tel./fax (22) 772 83 67
kom. 0-609 625 131
e-mail: info@geoservice.waw.pl
www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDZIENNYCH W ZWIĄZKU
Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZYDOMICACH.

**Wycinek Mapy Geologicznej Polski -
Arkusz Skierniewice**

Skala 1:200 000

Zał. 2



Teren projektowanych prac



Michał Reginów,
ul. Nowodworska 19A
05-119 Legionowo

tel./fax (22) 772 83 67
kom. 0-609 625 131
e-mail: info@geoservice.waw.pl
www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDIUMNYCH W ZWIĄZKU
Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZYDOMICACH.

Wycinek Mapa Hydrogeologicznej Polski
Arkusz. Rawa Mazowiecka

Skala 1:50 000

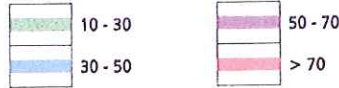
Zał. 3

OBJAŚNIENIA



WODONOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h



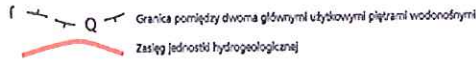
Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej
 1 - numer jednostki, Tr - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
 b - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
 pogrubiony symbol stratygraficzny Q dotyczy głównego użytkowego piętra/poziomu wodonośnego

Stopień izolacji
 a - brak izolacji b - izolacja słaba c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:
 Q - czwartorzęd Tr - trzeciorzęd Cr - kreda J - Jura

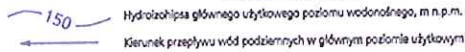


WODY POWIERZCHNIOWE

Działy wodne:
 --- 3 --- krójowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

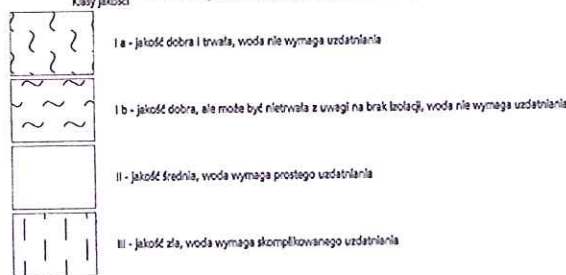
Klasy czystości wody w rzekach, jeziorach, zbiornikach i zalewach
 III pozaklasowa

HYDRODYNAMIKA



JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętra/poziomy wodonośny:

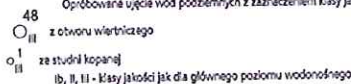


Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
 Symbol oznacza przekroczenia dla: NO₂ - azotynów, NH₄ - amoniaku, Fe - żelaza, Mn - manganu

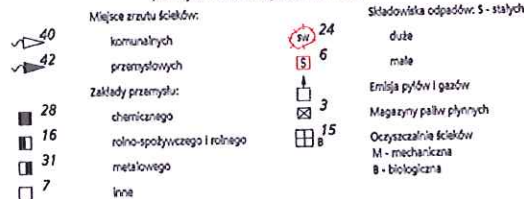
Pierwszy poziom wodonośny

Opróbnione ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:

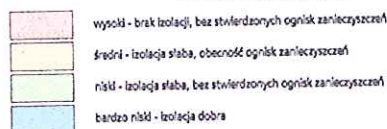


Ogniska zanieczyszczeń

(Numery obiektów według tabeli 4 w teście)

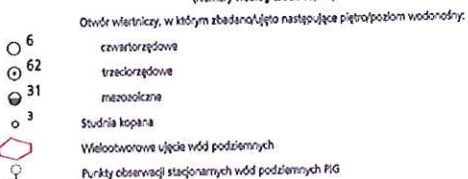


STOPIEŃ ZAGROŻENIA

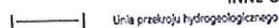


REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

(Numery według tabeli: 1a, 1b)



INNE OZNACZENIA



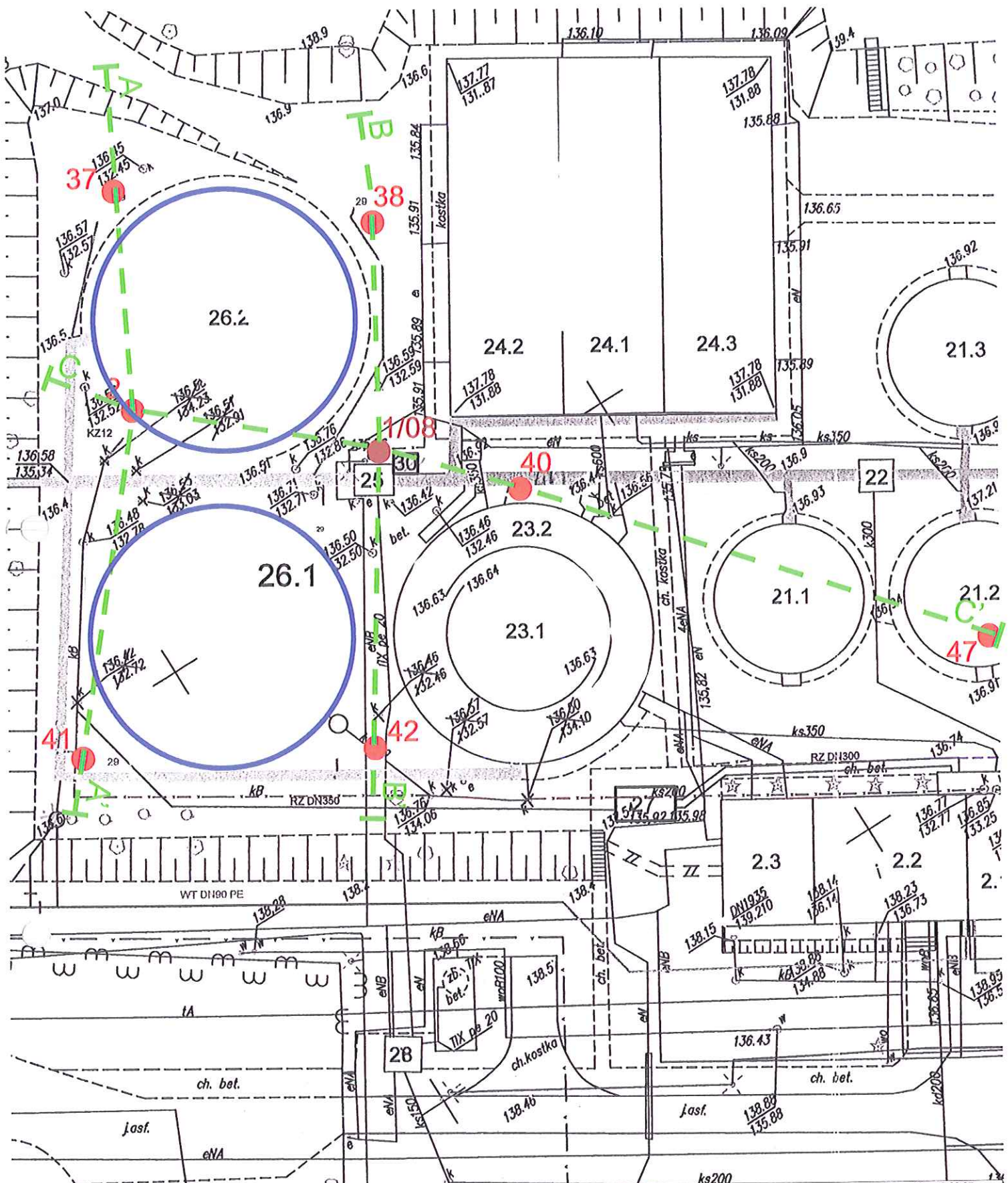
GEO SERVICE Michałów Reginów,
 ul. Nowodworska 19A
 05-119 Legionowo
 tel./fax (22) 772 83 67
 kom. 0-609 625 131
 e-mail: info@geoservice.waw.pl
 www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
 NA WYKONANIE OTWORÓW STUDZIENNYCH W ZWIĄZKU
 Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
 WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH.

Objaśnienia dla Mapa
 hydrogeologicznej Polski

Skala 1:50 000

Zał. 4



1/08

● - otwór wiertniczy wykonany w lutym 2008 r.

42

● - archiwalne otwory wiertnicze wykonane w 1974 roku w ramach "Techniczne badania podłoża gruntowego dla projektu technicznego Oczyszczalni Ścieków w Rawie Mazowieckiej - Konopnicy cz. I, II, III (odtworzenie)".

TA TB TC

- przekroje hydrogeologiczne

○

- osadniki wtórne

LEGENDA



Michałów Regińów,
ul. Nowodworska 19A
05-119 Legionowo
tel./fax (22) 772 83 67
kom. 0-609 625 131
e-mail: info@geoservice.waw.pl
www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDIUMNYCH W ZWĄZKU
Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZYDOMICACH.

Mapa dokumentacyjna

Skala 1:500

Zał. 5

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Geoservice
 Dozór geologiczny: mgr M. Grabiec

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 136.60 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2008-02-11

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba waleczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.85 2.2	Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0	[Symbol piasku]	1.20	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd/P _π	w		szg	0,40	
			-2.0	[Symbol pyłu]	2.20	pył, szaro-brązowy	II			tpl	0,20	
			-3.0	[Symbol piasku]	3.00	piasek pylasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy	P _π /Pd	w/nw		szg	0,40	

Profil numer 2

Wiertnica: wierc. ręczne

 Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

 Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 139.05 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-05-09

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba wałczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m.p.p.t]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			-1.0	0.30	0.30	humus, brązowy piasek drobny, żółty	H	w		ln	0,20	Ia
			-2.0	1.50	1.50	głina piaszczysta, szara	Gp					
			-3.0	2.30	2.30	pył piaszczysty, przechodzący od stanu plastycznego w stropie do stanu płynnego w spągu, szaro-żółty	Πp	w/m		pl	0,35/1,1	IIIb
			-4.0	3.0	3.0							
			-5.0									
			-6.0									
			-7.0									
			-8.0		8.00	piasek pylasty, szary	Pπ	nw		szg	0,60	IVa
			-9.0	10.00	10.00							
			-10.0									

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 138.98 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-10-25

Wiercenie	Głębokość zwierniada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba wałeczków	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				-1.0	0.70	piasek drobny, żółty	Pd	w		In	0,20	Ia
			-2.0	1.40	pył, żółto-szary	Π			pl	0,25	IIIa	
			-3.0	3.00	piasek pylasty przewarstwiony pyłu piaszczystego, żółty	P _π +Πp			0,35	IIIb		
			-4.0	4.50	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym, przechodzący od stanu miękkoplastycznego w stropie do stanu płynnego w spagu, żółty	Πp//Pd			mpl	0,80	IIIc	
			-5.0	5.50	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, żółto-szary	Pg//Pd		m		pł	1,10	IIId
			-6.0									
			-7.0		7.20	piasek pylasty, szary	P _π	nw				
			-8.0		8.00	piasek drobny, szary	Pd		szg	0,60	IVa	
			-9.0									
			-10.0		10.00							

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 139.05 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-10-25

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba walczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna	
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwarciórzed Czwarciórzed	-1.0	•••••		piasek drobny przewarstwiony pyłem, żółty	Pd//II	w		In	0,20	Ia	
			-2.0	•••••									
			-3.0	•••••									
	3.50		-4.0	~ ~ ~ ~ ~		3.90	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym, przechodzący od stanu miękkoplastycznego w stropie do stanu płynnego w spągu, szaro-żółty	IIp//Pd	m		mpl	0,80	IIIc
	5.00		-5.0	~ ~ ~ ~ ~									
		-6.0	~ ~ ~ ~ ~										
		-7.0	~ ~ ~ ~ ~										
		-7.5	•••••		7.50	piasek pylasty, szary	P _π					IVa	
		-8.0	•••••										
		-8.50	•••••		8.50	żwir, szary	Ż	nw		szg	0,60	IVe	
		-9.0	•••••										
		-10.0	•••••		10.00								

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 136.71 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-11-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba walczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym, przechodzący od stanu plastycznego w stropie do stanu płynnego w spagu, szaro-żółty	Ip//Pd	w/m		pl	0,35-1,1	IIIb
					5.50	piasek drobny, szary						
					10.00		Pd	nw		szg	0,60	IVa

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 136.75 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-11-11

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba walczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zągęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0.40	Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0	-2.0		pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym, przechodzący od stanu plastycznego w stropie do stanu płynnego w spagu, szaro-żółty	Πp//Pd	w/m		pl	0,35/1,1	IIIb
	2.80		-3.0	-4.0	-5.0							
	5.6		-6.0	-7.0	5.60	piasek drobny, szary				szg	0,60	IVa
			-8.0	-9.0			Pd	nw				
			-10.0		10.00							

Miejscowość: Żydowice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Obiekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 136.64 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-11-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba walczków	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd	0			pył piaszczyst przewarstwiony piaskiem drobnym, przechodzący od stanu plastycznego w stropie do stanu płynnego w spagu, szaro-żółty	Πp//Pd	w/m		pl	0,35/1,1	IIIb
			5.5		5.50	piasek drobny, szary						
			10.0		10.00							

Miejscowość: Żydymice
 Gmina: Rawa Mazowiecka
 Powiat: rawski
 Województwo: łódzkie

Objekt: Odwodnienie osadników
 Inwestor: ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
 Wiercenie: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Łodzi
 Dozór geologiczny: inż. T. Lichwierowicz

System wiercenia: ręczno-udarowy

Rzędna: 137.07 m n.p.m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 1974-11

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Liczba walczkowań	Stan gruntu	Stop. plast. / stop. zagęszcz.	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0.70 1.50 3.5	Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0 -2.0 -3.0 -4.0 -5.0 -6.0 -7.0 -8.0 -9.0 -10.0 -11.0 -12.0 -13.0 -14.0 -15.0 -16.0 -17.0 -18.0	-1.0 -2.0 -3.0 -4.0 -5.0 -6.0 -7.0 -8.0 -9.0 -10.0 -11.0 -12.0 -13.0 -14.0 -15.0 -16.0 -17.0 -18.0	[m]							
					3.50	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym, szaro-żółty	IIp//Pd	w/m		pl	0,35	IIIb
					5.30	piasek pylasty na pograniczu pyłu piaszczystego, szaro-żółty	P _π /IIp	m			1,10	III d
					6.50	pospółka, szara	Po			szg	0,60	IVe
					10.00	piasek drobny, szary	Pd					IVb
					13.00	piasek średni, szary	Ps	nw		zg	0,80	IV d
					18.00	piasek drobny, szary	Pd					IVb

37
138.98

2
139.05

41
136.75

m n.p.m.

POZIOMY
OBLICZENIOWE

Poziom terenu
136,6 m n.p.m.

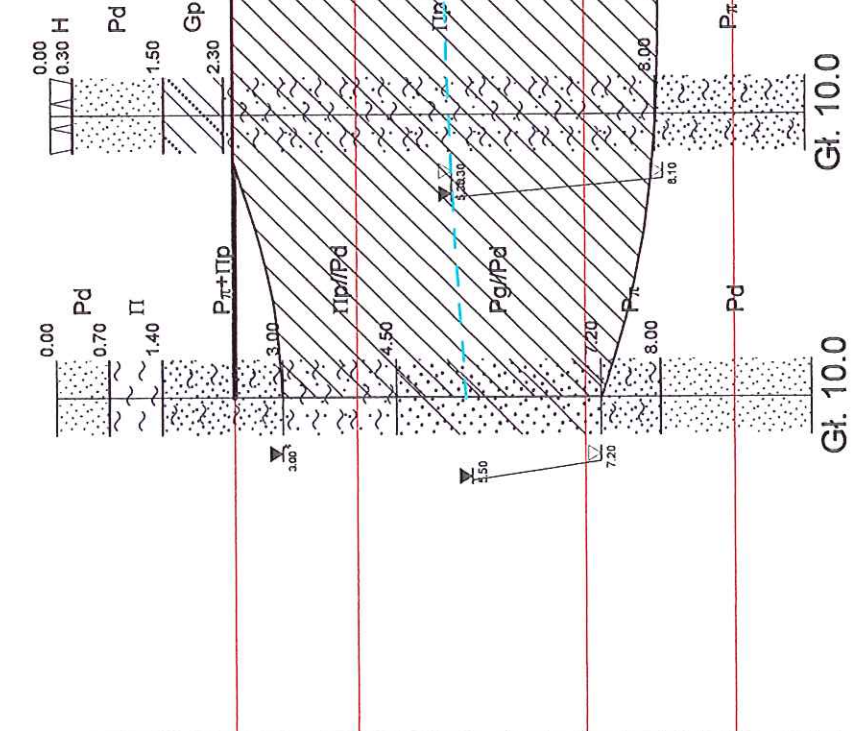
Poziom stabilizacji
zwierciadła wód gruntowych
135,0 m n.p.m.

Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
opóźnienia osadników
132,0 m n.p.m.

Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
wymiany rurociągów
pod dnem osadników
130,0 m n.p.m.

m n.p.m.

139
138
137
136
135
134
133
132
131
130
129



Skala
1: $\frac{500}{100}$



GEOSERVICE
Michałów Reginów, ul. Nowodworska 19A,
05-119 Legionowo

Zał.Nr
7.1

LEGENDA

	- warstwa przepuszczalna
	- warstwa słabo przepuszczalna

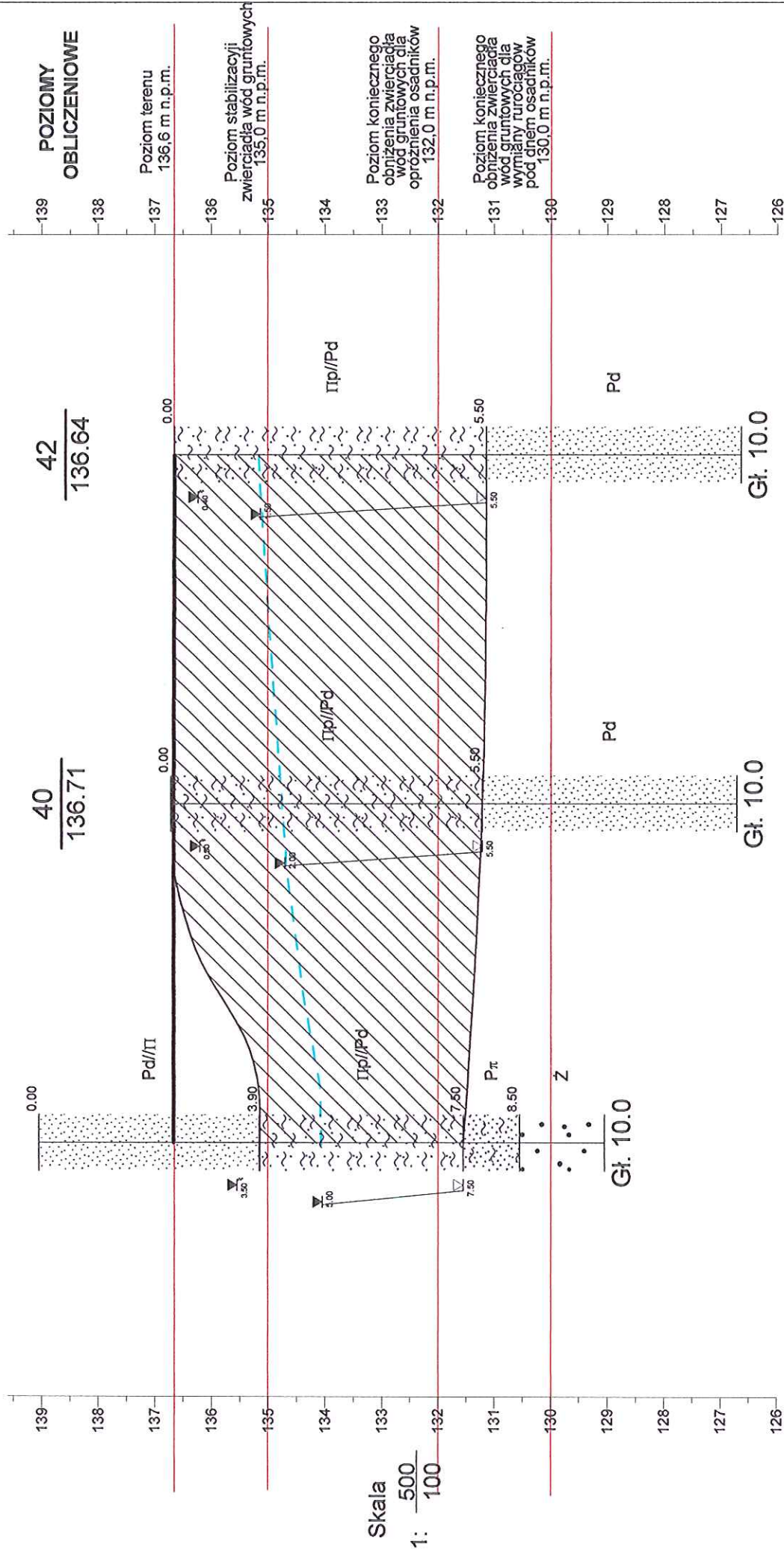
Przekrój hydrogeologiczny A - A'

Skala
1: $\frac{500}{100}$

38
139.05

m n.p.m.

m n.p.m.



Skala
1: 500
100

POZIOMY
OBLICZENIOWE

Poziom terenu
136.6 m n.p.m.

Poziom stabilizacji
zwierciadła wód gruntowych
135.0 m n.p.m.

Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
opóźnienia osadników
132.0 m n.p.m.

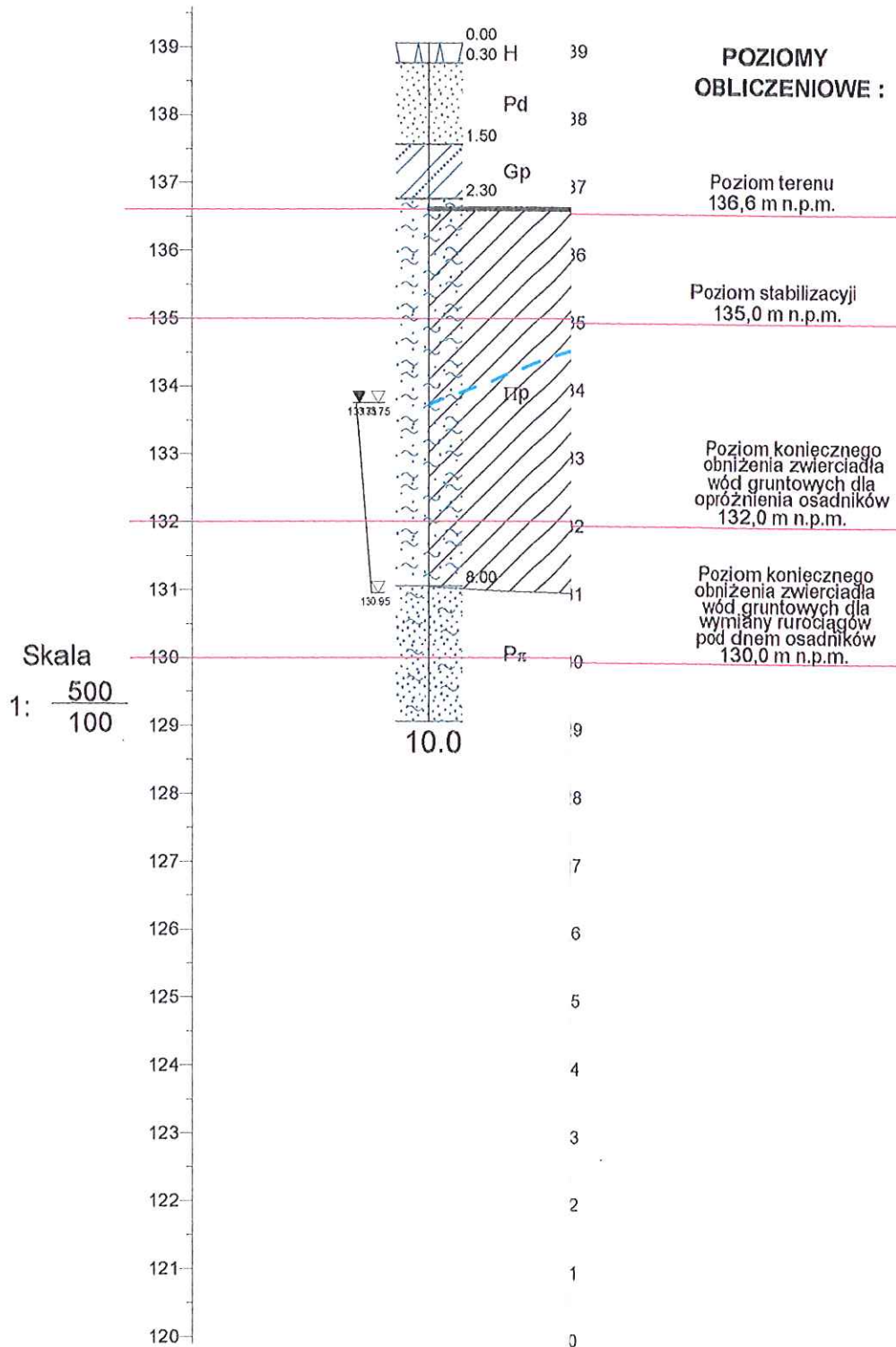
Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
wymiany turociągów
pod dnem osadników
130.0 m n.p.m.

	GEO SERVICE Michałów Reginów, ul. Nowodworska 19A, 05-119 Legionowo	Zał.Nr 7.2
	Przekrój hydrogeologiczny B - B'	
LEGENDA □ - warstwa przepuszczalna ▨ - warstwa słabo przepuszczalna		Skala 1: 500 100

2
139.05

m n.p.m.

m.



**POZIOMY
OBLICZENIOWE :**

Poziom terenu
136,6 m n.p.m.

Poziom stabilizacji
135,0 m n.p.m.

Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
opróżnienia osadników
132,0 m n.p.m.

Poziom koniecznego
obniżenia zwierciadła
wód gruntowych dla
wymiany rurociągów
pod dnem osadników
130,0 m n.p.m.

Skala

1: $\frac{500}{100}$

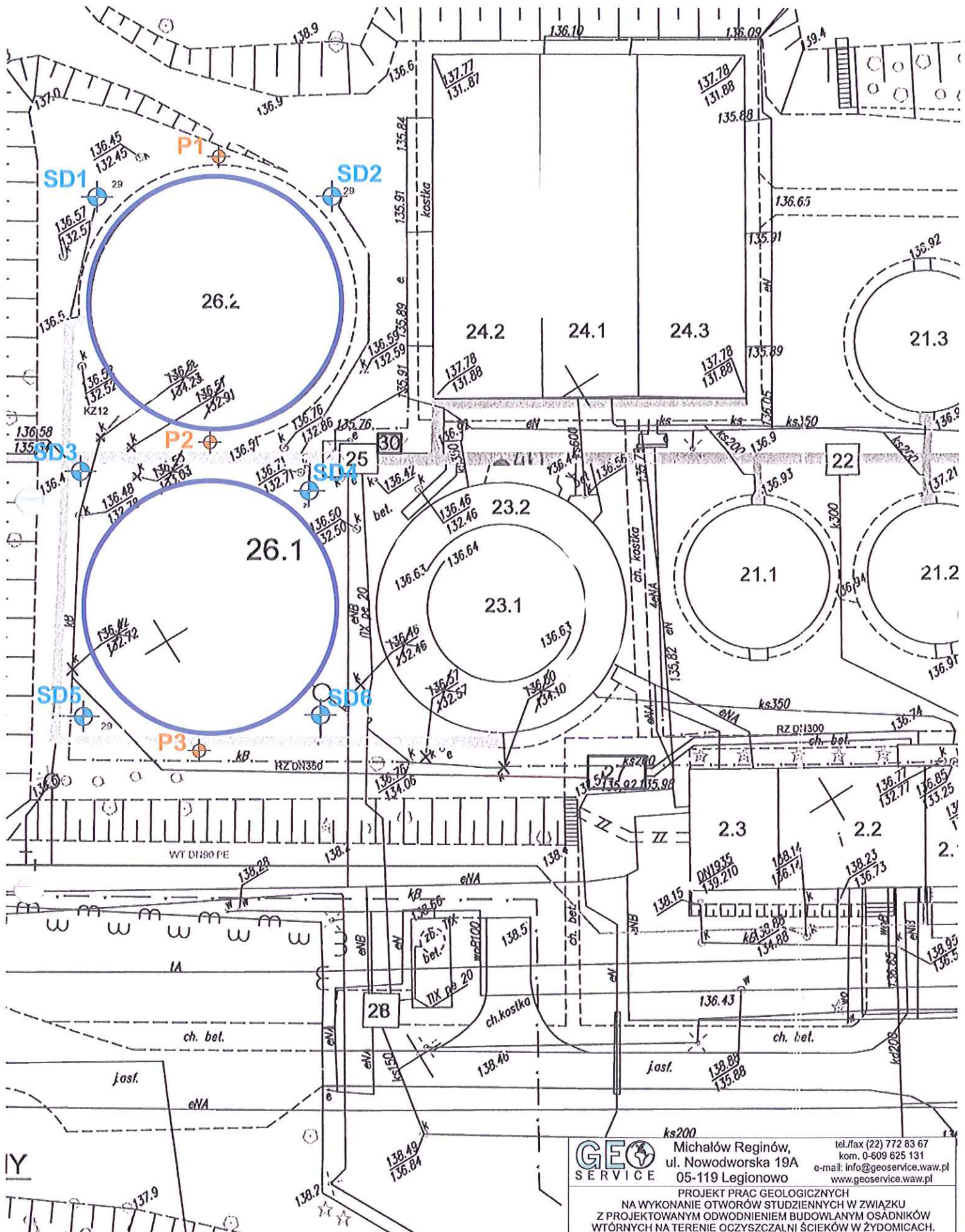


GEOSERVICE
Michałów Reginów, ul. Nowodworska 19A,
05-119 Legionowo

Zał.Nr
7.3

zetrój hydrogeologiczny C -C'

Skala
1: $\frac{500}{100}$



LEGENDA

- SD1 - projektowane studnie depresyjne
- P1 - projektowane piezometry
- osadniki wtórne



Michałów Reginów,
ul. Nowodworska 19A
05-119 Legionowo

tel./fax (22) 772 83 67
kom. 0-609 625 131
e-mail: info@geoservice.waw.pl
www.geoservice.waw.pl

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORÓW STUDZIENNYCH W ZWIĄZKU
Z PROJEKTOWANYM ODWODNIENIEM BUDOWLANYM OSADNIKÓW
WTÓRNYCH NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻYDOMICACH.

Mapa projektowanego odwodnienia

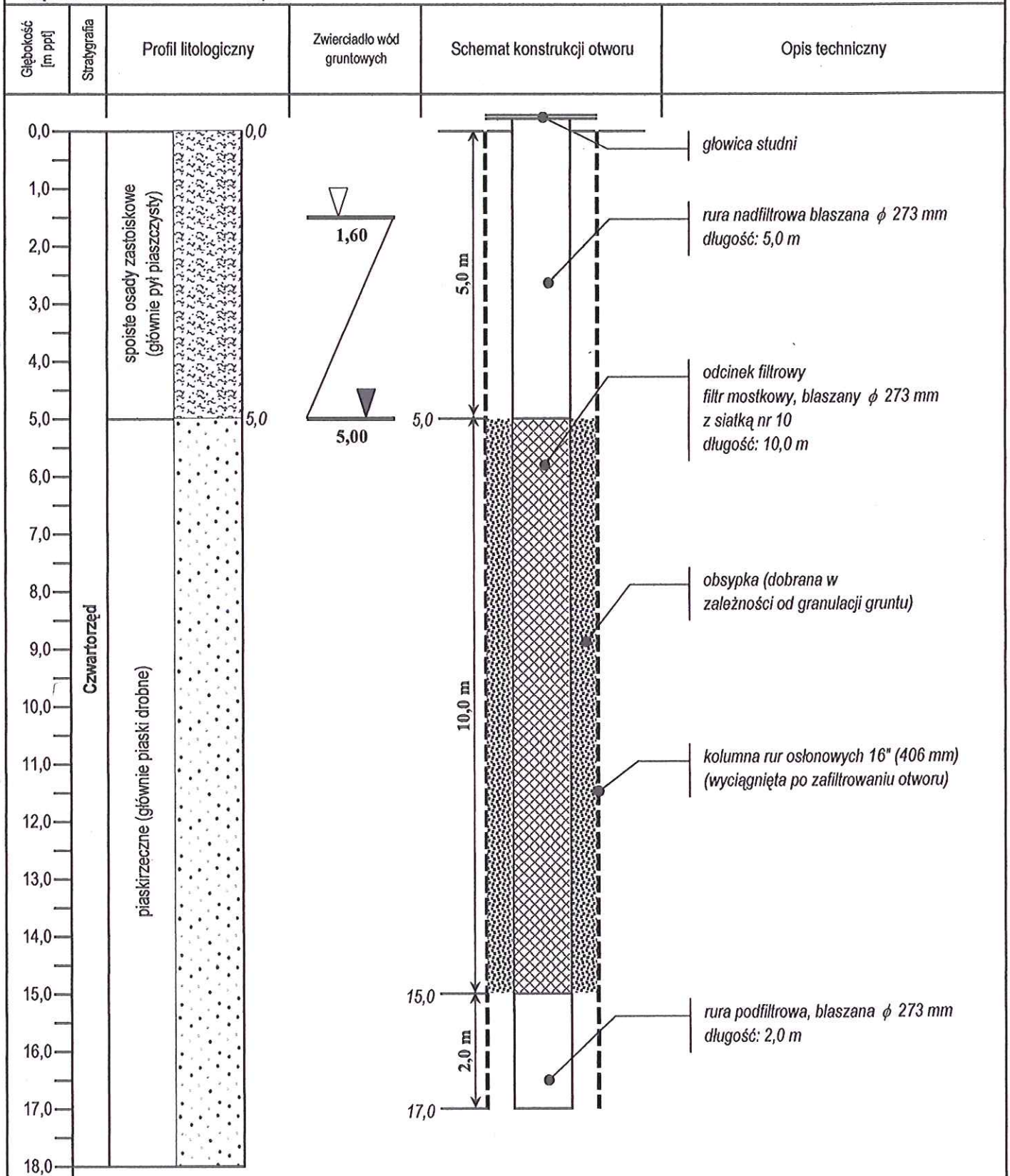
Skala 1:500

Zał. 8

SCHEMAT KONSTRUKCJI STUDNI DEPRESYJNYCH

Zał. 9.1

LOKALIZACJA: Żydowice
 OBIEKT: Oczyszczalnia ścieków
 RODZAJ OTWORU: eksploatacyjny - odwadniający
 SYSTEM WIERCENIA: mechaniczny, obrotowo - udarowy
 GŁĘBOKOŚĆ OTWORU: 17,0 m



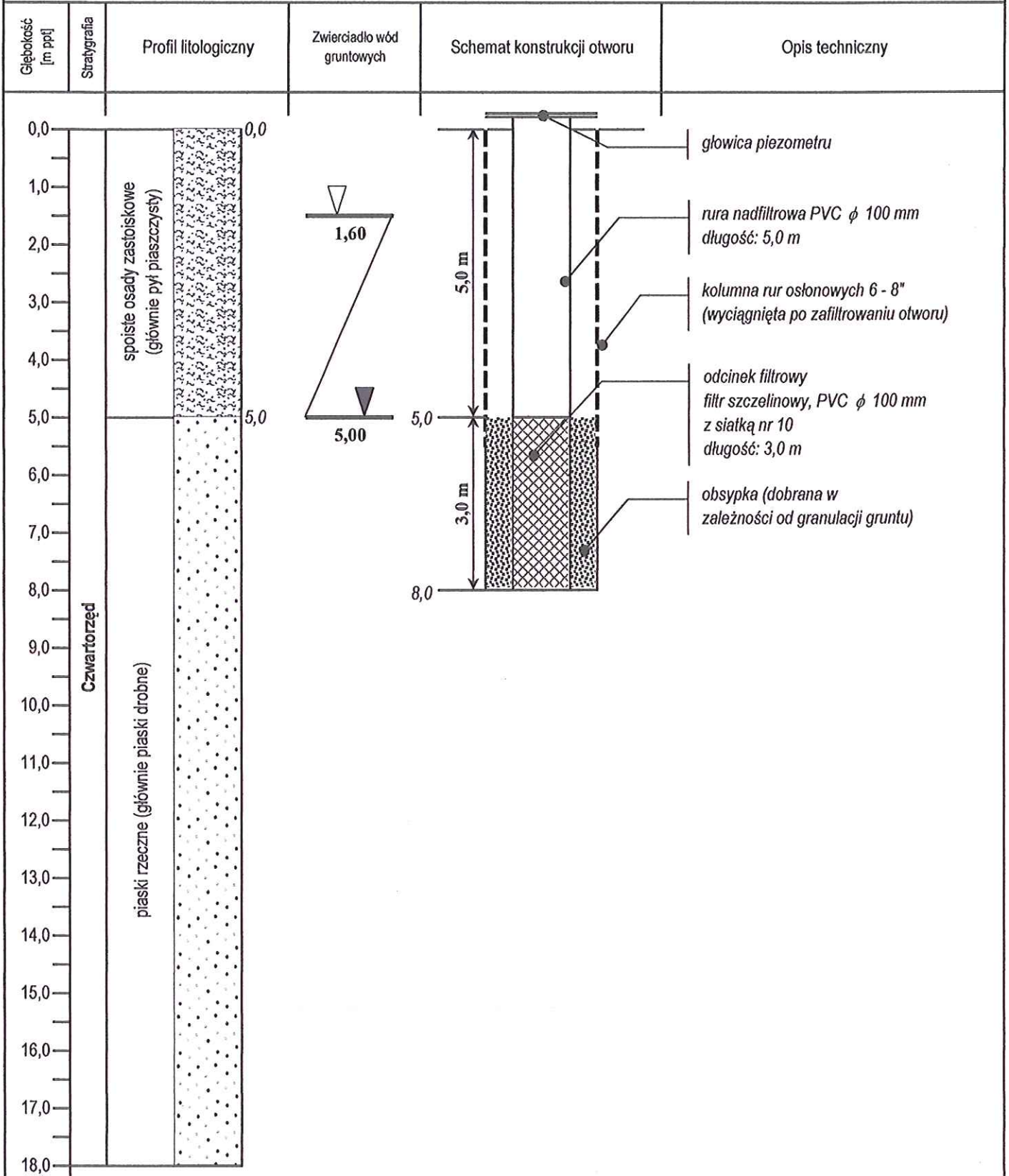
UWAGA:

1. projekt powtarzalny, dotyczy wszystkich studni depresyjnych
2. szczegóły konstrukcji studni, w szczególności długości poszczególnych odcinków należy dostosować do profilu gruntów stwierdzonego podczas wiercenia

SCHEMAT KONSTRUKCJI PIEZOMETRU OBSERWACYJNEGO

Zał. 9.2

LOKALIZACJA: Żydowice
 OBIEKT: Oczyszczalnia ścieków
 RODZAJ OTWORU: obserwacyjny
 SYSTEM WIERCENIA: mechaniczny, obrotowo - udarowy
 GŁĘBOKOŚĆ OTWORU: 8,0 m



UWAGA:

1. projekt powtarzalny, dotyczy wszystkich studni depresyjnych
2. szczegóły konstrukcji studni, w szczególności długości poszczególnych odcinków należy dostosować do profilu gruntów stwierdzonego podczas wiercenia