

Zamawiający: Centrum Badawczo – Wdrożeniowe UNITEX Spółka z o.o.
ul. Lęborska 9, 80-386 Gdańsk

Wykonawca:

	“HYDRO-GEO”Firma Projektowo-Badawcza z zakresu ochrony Środowiska Helena Kubiak 87-800 Włocławek ul. Toruńska 59 m. 70 Tel.(054)236-71-29; kom.693-135-335; e-mail: u_kubiak@wp.pl
---	---

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH

ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych

otworem Nr 1A w miejscowości:


RADZIEJÓW

Użytkownik : wodociąg komunalny „MEPROZET”
w Radziejowie ul. Brzeska



Gmina: Miasto Radziejów
Powiat: Radziejowski
Województwo: Kujawsko – pomorskie
Zlewnia: rzeki Noteć

OPRACOWAŁ:


mgr Urszula Kubiak
upr. nr V-1108

WŁAŚCICIEL OPRACOWANIA

MPGK „EMPEGIEK” Sp. z o.o.
ul. Komunalna 19
88-200 Radziejów

Włocławek, październik 2005 r.

-Spis treści-

1. Wstęp
2. Aktualny stan hydrogeologiczny
3. Charakterystyka terenu badań
 - 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia
 - 3.2. Budowa geologiczna
 - 3.3. Warunki hydrogeologiczne
4. Wpływ obiektu na środowisko
5. Lokalizacja otworu nr 1A
6. Projektowane roboty wiertnicze otworu nr 1A
7. Projektowane badania hydrogeologiczne
8. Zalecenia końcowe

ZAŁĄCZNIKI

1. Protokół z lokalizacji
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 50 000
3. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1 : 500
4. Projekt geologiczno-techniczny otworu wiertniczego nr 1A

1. WSTĘP

Projekt prac geologicznych opracowano na zlecenie Centrum Badawczo – Wdrożeniowego UNITEX Spółka z o.o. z Gdańska.

Dotyczy on wykonania otworu studziennego Nr 1A, na terenie komunalnego ujęcia wody „MEPROZET” w miejscowości Radziejów przy ul. Brzeskiej, powiat radziejowski, województwo kujawsko-pomorskie.

Ujęcie „MEPROZET” stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę pitną mieszkańców Radziejowa. Obecnie eksploatowane są na ujęciu studnie głębinowe Nr 1 i 3, jednakże nie pokrywają one zapotrzebowania na wodę, zwłaszcza w okresie letnim. Powodem tego jest znaczny spadek wydajności studni Nr 1 – do około 10 m³/h. Studnia ta, po wykonaniu otworu zastępczego Nr 1A, zostanie zlikwidowana.

Istniejąca jeszcze na ujęciu studnia głębinowa Nr 2 od 5 lat jest nieczynna i przeznaczona jest również do likwidacji.

W celu pełnego zabezpieczenia zapotrzebowania w wodę, Inwestor zdecydował o wykonaniu na ujęciu nowej studni głębinowej- Nr 1A. Gmina Miasto Radziejów jest właścicielem działki, na terenie której planuje się wykonać studnię głębinową.

Przeznaczenie wody: do celów pitnych i gospodarczych.

Wymagania co do jakości wody: jak dla wód pitnych.

Zapotrzebowanie na wodę Inwestor określił na ok. 60,0 m³/h - w okresie szczytowym.

Celowość opracowania projektu wynika z następujących przepisów:

- Ustawy z dnia 4 lutego 1994r prawo geologiczne i górnicze – art. 32 ust.2 (Dz. U. Nr 27 poz. 96 ze zmianami)
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001r w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. nr 153 poz. 1777).

Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej, jej parametry fizyko-chemiczne po uzdatnieniu winny spełniać wymagania

normy określonej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r , dotyczącym jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr203, poz. 1718).

2. AKTUALNY STAN HYDROGEOLOGICZNY

Miejscowość Radziejów położona jest przy trasie z Włocławka do Kruszwicy, w odległości około 35,0 km od Włocławka i ok. 20,0 km od Kruszwicy.

Ujęcie „MEPROZET”, na terenie którego planuje się wykonać studnię głębinową położony jest obok ulicy Brzeskiej, biegnącej od skrzyżowania z drogą asfaltową z Włocławka.

Ujęcie wody „MEPROZET” bazuje na trzeciorzędowej warstwie wodonośnej, dla której wysokość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych przedstawia tabela nr 1.

Tabela nr 1.

Nazwa ujęcia	Wielkość zatwierdz. zasobów eksploatac. Q (m^3/h)	Depresja ujęcia S (m.)	Nr decyzji zatwierdzającej z dnia.....
Ujęcie w Radziejowie przy ul. Brzeskiej	$Q = 150,0 m^3/h$ (Studnia Nr 1,2,3)	23,0-30,0m	OŚ -8530/38/90 11.07.1990r

Na ujęciu istnieją 3 studnie głębinowe, z których obecnie podstawę zaopatrzenia wodociągu w wodę stanowi **studnia nr 3**.

Studnia nr 1 z uwagi na znaczny spadek wydajności, eksploatowana jest jako wspomagająca pracę wodociągu miejskiego.

Projektowany otwór studzienny nr 1A w miejscowości Radziejów będzie otworem zastępczym za studnię Nr 1.

Studnia nr 2, z uwagi na zanik wydajności jest nieczynna od ok. 5lat. Przewidziana jest do likwidacji .

Maksymalny zasięg oddziaływania ujęcia „MEPROZET” wynosi ok. 390,0m.

W odległości ok. 2 km na SW zlokalizowane jest drugie ujęcie komunalne przy Szpitalu, bazujące na kredowej warstwie wodonośnej o ustalonej wydajności eksploatacyjnej : $Q= 141,0\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S= 42,0\text{-}59,0\text{m}$. Na ujęciu istnieje pięć studni głębinowych. Z uwagi na postępujący spadek wydajności tego ujęcia spowodowany kolmatacją utworów szczelinowych kredy, rola tego ujęcia w zasilaniu miasta Radziejowa w wodę jest obecnie drugorzędna:

Lokalizację ujęć obrazują załączniki nr 2 i 3 .

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie, morfologia i hydrografia

Według J. Kondrackiego „Geografia Polski - mezoregiony fizyczno - geograficzne” (1994 r. PWN Warszawa), rejon miejscowości Radziejów leży na terenie **Pojezierza Kujawskiego**. Mezoregion ten wchodzi w skład makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego, leżącego w granicach podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie.

Powierzchnię terenu Pojezierza Kujawskiego tworzą formy polodowcowe fazy leszczyńskiej i poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Dominującą formą geomorfologiczną jest morena denna płaska i falista oraz wały ozowe. Na jednym z nich rozbudowało się miasto Radziejów. Rzędne terenu wahają się w granicach 93,0 -110,0 m npm , dochodząc przy rynku w Radziejowie do 125 m npm.

Wokół miasta, morenowy obszar wysoczyzny obniża się znacznie i jest bardziej płaski.

Rejon projektowanych prac odwadniany jest przez drobne ciekły naturalne i system melioracyjny.

Rzędna terenu przy projektowanym otworze wiertniczym wynosi około 94,5 m mpm.

3.2. Budowa geologiczna

Podstawą do opracowania budowy geologicznej rejonu badań są głównie materiały archiwalne wierceń, przeglądowe mapy geologiczne oraz dostępna literatura naukowa.

Pod względem geologicznym miejscowość Radziejów położona jest w północno-zachodniej części Antyklinorium Kujawsko-Pomorskiego, gdzie dużą miąższość osiągają utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe na podłożu utworów kredowym.

TRZECIORZĘD

Reprezentowany przez ility i mułki ilaste szare oraz przez osady piaszczyste, mułkowate. Osady piaszczyste to drobnoziarniste piaski ciemnoszare mioceńskie, niekiedy zailone. Głównie utworami ilastymi są ility pstre i ility szarozielone. Występują też duże przewarstwienia węgla brunatnego, w otworze nr 1 sięgają 18,0 m z niewielkimi przewarstwieniami piasków brunatnych.

CZWARTORZĘD

Utwory czwartorzędowe w rejonie Radziejowa charakteryzują się średnią miąższością dochodzącą do około pięćdziesięciu metrów.

Na terenie ujęcia trzeciorzędowego w Radziejowie miąższość czwartorzędu wynosi od 39,0 m w otworze nr 3, do 48,0 m w otworze nr 1. Są to przede wszystkim gliny zwałowe żółto-szare i szare z otoczkami. Miąższość utworów holocenijskich jako gleba wynosi do 0,5 metra.

3.3. Warunki hydrogeologiczne

Wody podziemne w rejonie ujęcia „MEPROZET” występują w utworach trzeciorzędowych .

Trzeciorzędowy poziom wodonośny – budują piaski drobnoziarniste występujące do głębokości ok. 78,0 m ppt. W Radziejowie stwierdzono występowanie tego poziomu wodonośnego w przedziale 68,0-78,0 m . Piziom ten prowadzi wodę o zwierciadle napiętym, stabilizującym się ok. 3,0 m ppt.

Średnie współczynniki filtracji trzeciorzędowego poziomu wodonośnego wynoszą ok. 0,00009094 m/s przy wydatkach jednostkowych rzędu 3,0 m³/h/1mS dla otworu nr 1. Podobne warunki hydrogeologiczne występują w innych otworach hydrogeologicznych.

W profilu projektowanego otworu zakłada się wystąpienie warstwy wodonośnej rokującej pokrycie zapotrzebowania na wodę z utworów trzeciorzędowych – w przedziale głębokości 68,0 – 78,0m. Przesłanki geologiczne potwierdzają możliwości zaopatrzenia w wodę w wysokości 60,0 m³/h. Wielkość tą podał inwestor i przyjęto ją do realizacji.

4. WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

Duża miąższość warstwy izolującej poziom wodonośny w postaci glin zwałowych, stwarza bezpieczeństwo przed zanieczyszczeniem wód podziemnych .

Prowadzenie prac wiertniczych powinno odbywać się jednak z zachowaniem odpowiednich zabezpieczeń przed wyciekami oleju napędowego z podnośników wiertnicy.

Składowanie substancji mogących skazić górną część warstw geologicznych powinno być oddzielone materiałami izolacyjnymi.

5. LOKALIZACJA OTWORU NR 1A

Projektowana studnia głębinowa Nr 1A zlokalizowana została na gruntach stanowiących własność Miasta Radziejów na terenie ujęcia wody, gdzie znajduje się hydroforni – działka nr 778/3.

Studnię nr 1A zlokalizowano w odległości ok 10,0m od ogrodzenia bazy PKS i ok. 4,0 m od granicy z polem pana Lecha Mikołajczaka, w linii istniejącej studni nr 1.

Miejsce prowadzenia prac wiertniczych jest korzystne ze względu na bezpieczeństwo prowadzenia prac wiertniczych i zachowanie strefy ochrony bezpośredniej.

Odległość od drogi asfaltowej prowadzącej z Włocławka do Kruszyna wynosi ok. 0,5 km.

Na okoliczność lokalizacji został spisany protokół stanowiący załącznik nr 1.

Współrzędne geograficzne wiercenia wynoszą:

$$\varphi = 52^{\circ} 37' 50'' \text{ szerokości geograficznej północnej}$$

$$\lambda = 18^{\circ} 32' 36'' \text{ długości geograficznej wschodniej}$$

Rzędna terenu przy projektowanym otworze wynosi ok. 94,5 m. npm.

Zasilanie odpowiedniej mocy w energię elektryczną na czas wiercenia nastąpi z hydroforni z odległości ca. 10,0m, natomiast odprowadzenie wody z pompowania oczyszczającego i próbnego do studzienki wód popłucznych – na odległość ok. 15,0m.

Lokalizację projektowanego otworu Nr 1A przedstawiono na załącznikach nr 2 i 3.

6. PROJEKTOWANE ROBOTY WIERTNICZE OTWORU NR 1A

Projektowany otwór wiertniczy Nr 1A przewiercony zostanie do głębokości 81,0 metrów metodą udarową :

- rury wiertnicze osłonowe o średnicy 600mm, do głębokości 12,0 metrów, po zabudowaniu filtra zostaną wyciągnięte;
- rury wiertnicze osłonowe o średnicy 20", do głębokości 48,0 metrów, po zabudowaniu filtra zostaną wyciągnięte;
- rury wiertnicze osłonowe o średnicy 18", do głębokości 81,0 metrów, po zabudowaniu filtra zostaną wyciągnięte;

W otworze zostanie zabudowany filtr prętowy o średnicy 14" , owinięty siatką stylonową nr 12 następującej konstrukcji :

- rura podfiltrowa - długości 2,5 metra;
- część robocza - filtr prętowy o długości części czynnej 10,0m, owinięty siatką styl. nr 12;
- rura nadfiltrowa - wyprowadzona do powierzchni terenu;

Przewidywaną konstrukcję wierconej studni głębinowej Nr 1A przedstawiono na załączniku nr 4 .

Ostateczna konstrukcja filtra studni będzie ustalona przez nadzór hydrogeologiczny po przewierceniu warstwy wodonośnej.

7. PROJEKTOWANE BADANIA HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wiercenia należy pobierać próby gruntu zgodnie z „Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych” tj. z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie :

- warstwy nieprzepuszczalne co 2m.
- warstwa wodonośna co 1m.

Próby winny być składowane w znormalizowanych skrzynkach z przegródkami o pojemności 1 dcm³.

Próbki pobrane z warstwy wodonośnej przewidziane do zafiltrowania należy poddać analizie w celu ostatecznego ustalenia parametrów filtra.

Zakładaną, dopuszczalną wydajność dla otworu Nr 1A, obliczono według wzoru:

$$Q = \pi * d * h * V_{dop} \quad (m^3/h)$$

gdzie:

d - średnica otworu = 0,457m

h - długość części czynnej filtra = 10,0m

$V_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15}$ (m/s) - dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra

$V_{dop} = 1,77$ m/h przyjęto uśredniony współczynnik filtracji z otworu nr 1
 $k = 0,00009547$ m/s

stąd : $Q = 25,2 \text{ m}^3/h$ przy $S = 8,6 \text{ m}$

Można zwiększyć depresję do ustalonej decyzją zasobową tj. $S=23,0$ m, wtedy zakłada się uzyskać wydajność :

$$Q_{dop} = 66,7 \text{ m}^3/h$$

Wydajność ta powinna pokryć przedstawione przez Inwestora zapotrzebowanie na wodę.

Po zafiltrowaniu otworu należy przeprowadzić pompowanie oczyszczające z sukcesywnie rosnącą wydajnością do uzyskania 120 % Q_{max} .

Warunkiem zakończenia pompowania oczyszczającego jest całkowite oczyszczenie się wody. Następnie otwór zachlorować i przeprowadzić 24 godziną stójkę.

Pompowanie pomiarowe prowadzić na trzech poziomach dynamicznych według programu ustalonego przez nadzór geologiczny, w czasie 24 h na każdym stopniu.

Pod koniec pompowania studni, należy pobrać próbę wody do badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego .

8. ZALECENIA KOŃCOWE

- 8.1. Projektuje się wykonanie metodą udarową otworu studziennego Nr 1A do głębokości 81,0m – na terenie komunalnego ujęcia „MEPROZET” w miejscowości Radziejów.**
- 8.2. Po zakończeniu prac wiertniczych należy opracować dokumentację hydrogeologiczną.**
- 8.3. Dla potrzeb Banku HYDRO wypełnić kartę kodową studni głębinowej nr 1A.**
- 8.4. Wnosi się o zatwierdzenie niniejszego projektu prac geologicznych z terminem ważności do 31 grudnia 2009 roku.**
- 8.5. Niniejszy projekt podlega zatwierdzeniu w drodze decyzji przez Wojewodę Kujawsko-Pomorskiego.**

Radziejów, 12.10.2005r.

PROTOKÓŁ

z lokalizacji studni głębinowej Nr 1A na terenie komunalnego ujęcia
„Meprozet” w miejscowości Radziejów.

Komisja w składzie:

- | | | |
|-----------------------|--------|--|
| 1. Arkadiusz Wekwejt | - | Prezes MPGK Sp. z o.o. w Radziejowie |
| 2. Lesław Kurant | - | Kierownik Wydz. Terenowo-Produkc. MPGK |
| 3. Wiesław Strembski- | Geolog | |
| 4. Urszula Kubiak | - | Geolog projektujący |

Ustalenia:

1. Studnię głębinową Nr 1A zlokalizowano o odległości ok. 15m od istniejącej studni Nr 1 – na terenie działka nr 778/3 stanowiącej własność Urzędu Miasta Radziejów.
2. Odległość projektowanej studni od granicy z polem pana Lecha Mikołajczaka wynosi ok. 4m i ok. 10m od ogrodzenia Bazy PKS-u.
3. Lokalizacja studni odpowiada przepisom bhp, p.poż. i sanitarnym.
4. Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nastąpi z budynku hydroforni . Odprowadzenie wody z próbnego pompowania nastąpi do studzienki wód popłucznych przy budynku hydroforni
5. Zapotrzebowanie na wodę Inwestor określił na ok. 60 m³/h. Przewiduje się wiercenie udarowe do głębokości ok. 80m.

Podpisy Komisji:

1. Podpis nieczytelny
2. Podpis nieczytelny
3. Podpis nieczytelny
4. Podpis nieczytelny

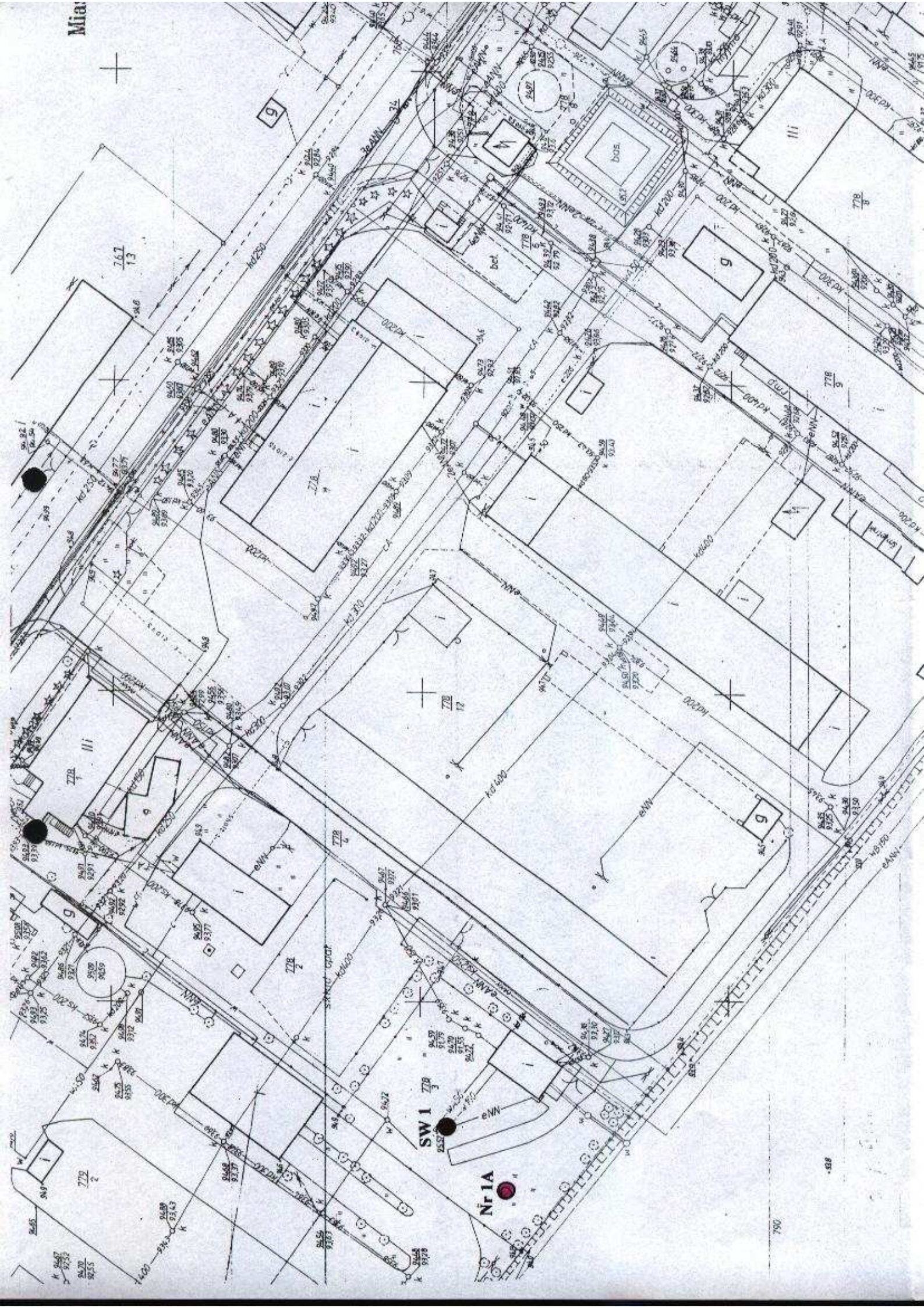


MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1: 50 000

Objaśnienia:

- – otwory archiwalne
- – teren ujęcia „Meprozet”

Załącznik nr 2
Opracował:
mgr U.Kubiak



Przedsiębiorstwo
 Jednostka nadzędna.....
 Inwestor: **MPGK „EMPEGIEK” Radziejów**
 Założenie zakł. do grupy
 Miejscowość: **RADZIEJÓW**
 Cel wiercenia: **zaopatrzenie w wodę**
 Projektowana głębokość: **81,0m**
 Data: rozpoczęcia prac bud-montaż.....
 rozpoczęcia wiercenia.....
 Zakończenia wiercenia.....

Projekt geologiczno-techniczny otworu 1A

objętego projektem badań geologicznych zatwierdzonym (zarejestrowanym)

Przez.....Decyzja nr.....z dnia.....
 Wiertnica (wycią)-typ.....
 Wieża (rodzaj).....Wysokość.....m. Udźwig.....ton
 Stół wiertniczy-prześwit max.....mm. Obroty max...../min. Udźwig.....ton
 Pompy płuczkowe, typ.....szt.....ciśn.max.....MPa(at). Wydajność max.....l/s
 Napęd wyciągu: typ.....szt.....moc.....KW/KM
 Napęd pomp: typ.....szt.....moc.....KW/KM
 Olinowanie.....X.....o liny.....mm Ciężarówka.....

PLAN ZAGOSPODAROWANIA WIERTNI

Skala 1:500 lub 1:1000

OPIS URZĄDZEŃ I ZABUDOWAŃ WIERTNICZYCH

-
-
-

OKALIZACJA OTWORU

Współrzędne.....wkład
 Wysokość nad poziom morza.....m
 Wycinek z mapy sytuacyjnej w skali

Część geologiczna

Część techniczna

Stała głębokość 1: 500	Stratygrafia	Projektowany profil litologiczny otworu	Interwały pobierania rur Różnowyżnych, Profilowana Produkcyjnego oraz inn. prób i badań	Przewidywane zabiegi podczas robót, gazów i wody, oraz środki uchronienia placu i zwiększenia otworu	Projektowana konstrukcja otworu (zarzuwanie, zafiltrowanie, cementowanie, ilowanie)	Parametry wiercenia					inne dane i uwagi (Np. Dopuszczalna Krzyw. Otworu Przebieganie lub poszerzanie otworu Stożność do sypania ścian lub krzywizna itp.)
						Rodzaj, typ świra, kierunki i rozmiarów oraz średnica świra kerenki	Naciśk na Świer, ton	Obroty stołu (Wzrostu) lub liczba obrotów	Ilość płuczki l/s	Ważność: płuczki (Gęstość, filtracja, lepkość, pH, i inne)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		0,5 gleba			Ilowanie						
-10		głina płaszczysta żółtoszara			Rury ϕ 600mm						
-20		12,0			Rury ϕ 20"						
-30		głina zwalowa szara z otoczkami			Rury ϕ 18"						
-40					Rura nadfiltrowa ϕ 14"						
-50		48,0 50,0 il c. brązowy				476mm 476mm 16"					
-60		węgiel brunatny z wkł. piasku drobnoziarnistego									
-70		68,0 piasek drobnoziarnisty szary			Obsypka żwirowa 0,8-2,0mm						
-80		78,0 80,5 81,0 il szarzielony			Filtr prętowy ϕ 14" (pręty 12mm), z siatką styl. nr 12						
-90					Rura podfiltrowa ϕ 14"						
					Podsyпка żwirowa						

Zgodnie z „Instrukcją obsługi wiercen hydrogeologicznych”

Pompowanie oczyszczające prowadzić z sukcesywnie rosnącą wydajnością do osiągnięcia 20% Q_{max} w czasie ok. 24h.
 Pompowanie pomiarowe prowadzić na trzech poziomach dynamicznych w łącznym czasie ok. 72h.
 Po pompowaniu stabilizacja lustra wody.

Załącznik nr 4
 Opracował:
 mgr U.Kubiak

Przedsiębiorstwo

Jednostka nadrzędna

Inwestor: MPGK „EMPEGIEK” Radziejów

Zadanie zakł. do grupy

Miejscowość: **RADZIEJÓW**

Cel wiercenia

Projektowana głębokość: **81,0m**

Data: rozpoczęcia prac bud-montaż

rozpoczęcia wiercenia

Zakończenia wiercenia

Projekt geologiczno-techniczny otworu 1A

objętego projektem badań geologicznych zatwierdzonym (zarejestrowanym)

Przez

Decyzja nr

z dnia

Wiertnica (wycią)-typ

Wieża (rodzaj)

Wysokość

Udzwig

ton

Siła wiertniczo-prześwit max

Obroty max

/min, Udzwig

ton

Pompy płuczkowe, typ

ciśn. max

MPa(at), Wydajność max

l/s

Napęd wyciągu: typ

szl.moc

KW/KM

Napęd pomp: typ

szl.moc

KW/KM

Olihowanie

X

o kły

mm Ciężarówka

PLAN ZAGOSPODAROWANIA WIERTNI

Skala 1:500 lub 1:1000

OPIS URZĄDZEŃ I ZABUDOWAŃ WIERTNICZNYCH

1.

2.

3.

OKALIZACJA OTWORU

Współrzędne

wkład

Wysokość nad poziom morza

Wychytek z mapy sytuacyjnej w skali

Część geologiczna

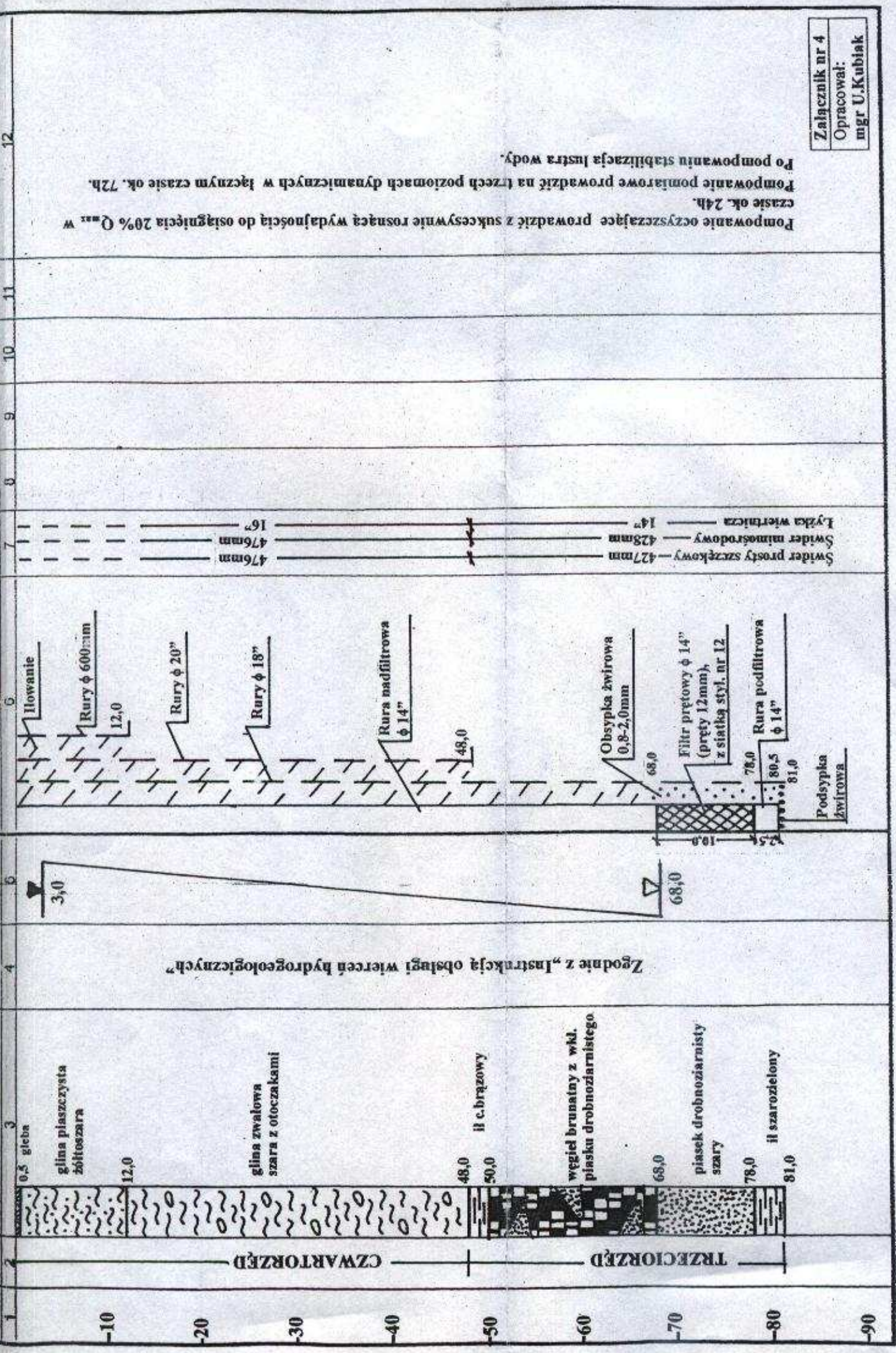
1	Skala głębokości 1:500	Stratygrafia	3	Projektowany profil litologiczny otworu	4	Warunki pobierania na prób i badań	5	Przewidywane zagrożenia poziomów wody, gazów i wody, oraz strefy i warunki otworu	6	zostana otworu
---	------------------------	--------------	---	---	---	------------------------------------	---	---	---	----------------

Część techniczna

7	Projektowana konstrukcja otworu (zarurowanie, zafiltrowanie, cementowanie, łowanie)	8	Rodzaj, typ swidra, kornd i rdznowki oraz średnica swidra	9	Naskł na Swidra, ton	10	Okryty steln (Wzrostna) lub ilość uciardwian	11	Własność płuczki (Gęstość, filtracja, lepkość, pH, inne)	12	linie dane i uwagi (Np. Dopuszczalna Kiszyn. Otworu Pizetowanie lub poszerzanie otworu Skłoność do sypana ścian lub kizwienia itp.)
---	---	---	---	---	----------------------	----	--	----	--	----	---

Załącznik nr 4
 Opracował:
 mgr U. Kubiak

Pompanie oczyszczające prowadzić z sukcesywnie rosnącą wydajnością do osiągnięcia 20% Q_{max} w czasie ok. 24h.
 Pompanie pomiarowe prowadzić na trzech poziomach dynamicznych w łącznym czasie ok. 72h.
 Po pompaniu stabilizacja lustra wody.



Zgodnie z "Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych"