

mgr Artur Szamalek
ul. Stokrotkowa 46
62-502 Konin
tel. (63)245-82-87
kom. 693021287

Egz. nr 3

EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA

**CHARAKTERYZUJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
NA TRASIE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ
ORAZ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCIACH
WAGANIEC, ZBRACHLIN, NOWY ZBRACHLIN,
STARY ZBRACHLIN.**

Gmina Waganiec
Powiat aleksandrowski
Województwo kujawsko-pomorskie

Opracował:
mgr Artur Szamalek
nr opr. VII-1339

GEOLOG UPWAGANIEC

mgr Artur Szamalek
nr opr. VII-1339

Konin, maj 2008

Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1 Prace terenowe.....	2
1.2 Wykorzystane materiały.....	3
2. Położenie terenu badań.....	3
3. Morfologia, hydrografia i budowa geologiczna.....	3
4. Warunki hydrogeologiczne.....	5
5. Warunki geologiczno-inżynierskie.....	6
6. Wpływ projektowanych obiektów na środowisko gruntowo-wodne.....	9
7. Wnioski.....	9

Załączniki

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z lokalizacją wykonanych wierceń.
2. Zestawienie kart otworów wierceń badawczych.

1. Wstęp.

Niniejszą ekspertyzę geotechniczną określającą warunki geologiczno-inżynierskie dla wykonawstwa projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej oraz posadowienia przepompowni ścieków w miejscowościach Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin, Stary Zbrachlin, położonych w gminie Waganiec, wykonano na zlecenie i w uzgodnieniu z biurem projektującym kanalizację sanitarną - Gospodarstwem Pomocniczym ROLWOD przy WZMiUW w Poznaniu O/Konin, ul. Okólna 59, 62-510 Konin.

Teren, zakres badań oraz lokalizacja i głębokość otworów badawczych została ustalona w porozumieniu z projektantem wyżej wymienionych obiektów. Zakres ten nie obejmuje badań jakościowych wód podziemnych, ani ustalenia ich agresywności w stosunku do niezabezpieczonego betonu.

Niniejszą opracowanie wykonano na podstawie analizy archiwalnych materiałów oraz terenowych badań geologicznych.

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

1.1 Prace terenowe.

W związku z rozpoznaniem warunków geotechnicznych podłoża przeprowadzono następujące badania:

- wizja terenu przeprowadzona w dniu 20-21 maja 2008r.,
- miejsca wierceń w terenie wytyczono w nawiązaniu do punktów stałych, a rzędne terenu odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500,
- odwiercono 7 otworów badawczych o głębokości 6.0mb (rejon planowanych przepompowni) oraz 1 otwór o głębokości 3.0mb, łączny metraż 45.0 mb,
- na miejscu wierceń wykonano badania makroskopowe wszystkich próbek gruntów zgodnie z normami: PN-B-04452 "Geotechnika. Badania polowe" oraz PN-88/B-04481 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
- we wszystkich odwierconych otworach badawczych wykonano pomiar nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody,

- prace kameralne obejmujące: opracowanie kart otworów wiertniczych, map lokalizacyjnych, opracowanie cech fizyko-mechanicznych gruntów, prace związane z redakcją tekstu.

1.2 Wykorzystane materiały.

Przed przystąpieniem do badań terenowych zapoznano się z materiałami geologicznymi oraz literaturą dotyczącą budowy geologicznej badanego terenu. Wykorzystano w szczególności Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 - Arkusz Bohrowniki (402) wraz z objaśnieniami.

2. Położenie terenu badań.

Zakres badań obejmuje teren sąsiadujących ze sobą wsi: Waganiec, Zbrachlín, Nowy Zbrachlín, Stary Zbrachlín, które znajdują się w odległości około 5km na południe od większej miejscowości Nieszawa. Projektowana kanalizacja sanitarna rozciąga się przede wszystkim wzdłuż głównych ulic biegnących przez wieś. Od południa i północy teren ograniczają dwa bezimiennie cieki generalnie o przebiegu równoleżnikowym, odprowadzające wody w kierunku wschodnim i uchodzące w odległości około 3km, do rzeki Wisły

Lokalizację odwierconych otworów badawczych w rejonie projektowanej kanalizacji i przepompowni ścieków przedstawiono na załączniku mapowym nr 1 w skali 1 : 500.

3. Morfologia, hydrografia i budowa geologiczna.

Według podziału J.Kondrackiego, obszar będący przedmiotem dokumentacji, położony jest w podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie, w regionie Pojezierze Wielkopolskie, w subregionie Równina Inowrocławska. Pod względem geomorfologicznym teren należy do wysoczyzny morenowej dennej, gdzie dominują obszary równinne i faliste.

Praktycznie całą powierzchnię gminy zajmuje wysoczyzna morenowa płaska zbudowana z utworów gliniastych, na przemian z falistą, zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych.

Rzędne terenu w rejonie badań wahają się od 92.0 - 80.0 m n.p.m., opadając łagodnie w kierunku dwóch przepływających równoleżnikowo cieków, na południu i północy obszaru badań. Cieki odprowadzają wody w kierunku wschodnim do rzeki Wisły.

Według danych archiwalnych pod względem geologicznym analizowany obszar położony jest w pobliżu graniczących ze sobą ważnych prowincji tektonicznych: platformy wschodnioeuropejskiej i paleozoicznych pasm fałdowych, które rozdzielone są licznymi uskoki równoległymi do siebie, o kierunku NW-SE. Uskok w podłożu krystalicznym wpłynęły na budowę położonej wyżej, a ukształtowanej w mezozoiku jednostki geologicznej - Wału Kujawskiego. Jednostka ta jest częścią Wału Środkowopolskiego i rozciąga się na południe od linii Niezawa-Włocławek-Gostynin. Na obszarze wału brak osadów kredy górnej, a bezpośrednio pod trzeciorzędem występują utwory jury i kredy dolnej. Osady mezozoiczne stanowią różnorodne skały węglanowe i klastyczne.

Starsze osady trzeciorzędu zachowały się w formach szczątkowych, gdyż uległy denudacji. Utwory miocenijskie w postaci piasków, mułków i ilów gromadzonych w zbiornikach jeziornych zachowały się praktycznie na całym omawianym terenie. Osady plejstocenu reprezentowane są przez ropy poznańskie i ropy pstrze o miąższości dochodzącej do 160 m. Osady trzeciorzędu mają charakter erozyjny.

Wykształcenie i występowanie utworów czwartorzędowych jest bardzo zróżnicowane.

Rozpoczynające profil osady zlodowacenia południowopolskiego uległy prawie całkowitej erozji. Ciągłe poziomy glin morenowych są związane ze zlodowaceniem środkowopolskim. Serie osadów piaszczystych pochodzenia rzecznoego, związane są z ciepłym interglacjałem emskim. Nad nimi występują jeden lub dwa poziomy glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego związane z fazami leszczyńską i poznańską. Pod górnym poziomem glin zwałowych występują mułki i ropy, mające często charakter ilów warwowych. W dolinach cieków i rzek osadziły się piaski, i mały, a w rynnach lodowcowych mułki jeziorne i torfy.

W utworach lodowcowych lokalnie mogą występować glazy narzutowe lub odizolowane soczewki piaszczyste, w których woda gruntowa może znajdować się pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Miąższość osadów czwartorzędowych w badanym rejonie może dochodzić do około 40 m.

Istotne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają przypowierzchniowe utwory czwartorzędowe. W trakcie badań stwierdzono, że wykształcone są one przede

wszystkim jako utwory spójne: gliny piaszczyste i piaski gliniaste, barwy brązowo-szarej i brązowej. Jedynie w rejonie przepompowni P-5 stwierdzono występowanie w strefach przypowierzchniowych namulów gliniastych zawierających domieszki substancji organicznych.

4. Warunki hydrogeologiczne.

Dla wykonawstwa i posadowienia projektowanych obiektów kanalizacji sanitarnej największe znaczenie ma przypowierzchniowy poziom wodonoiły o zwierciadle swobodnym. Poziom ten został nawiercony we wszystkich otworach i stabilizował się na głębokości od 0.5 do 4.0 m (załączniki nr 2.1-2.8).

Zwierciadło wody występuje przede wszystkim w gruntach spoiłych, w strefach piaszczystych, a przeważnie wolny napływ wody do otworu wskazuje na jego małą zasobność. Lokalnie, jak w przypadku otworu P-3, poziom wodonoiły związany jest z przypowierzchniowymi osadami piaszczystymi.

W rejonie przepompowni P-5 poziom wodonoiły występuje w namulach gliniastych, powodując, że grunty te są w stanie miękkoplastyczny, co może powodować trudności w utrzymaniu skarp wykopu.

W osadach pochodzenia lodowcowego istnieje możliwość napotkania odizolowanych soczewek piaszczystych, w których wody gruntowe mogą znajdować się pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Należy także uwzględnić fakt, że analizowany poziom przypowierzchniowy jest zasilany z opadów atmosferycznych, co powoduje, że jest on bardzo podatny na wahania sezonowe i wieloletnie. W zależności czy pory roku (bądź lata) są suche lub mokre, naturalna zmiana położenia zwierciadła wody może oscylować w zakresie od kilkunastu cm, w stosunku do głębokości zwierciadła stwierdzanej podczas wierceń.

5. Warunki geologiczno-inżynierskie.

W trakcie prac terenowych stwierdzono, że główne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają utwory czwartorzędowe, występujące na całym obszarze pod warstwą gleby. Utwory te nawiercono we wszystkich otworach do maksymalnej głębokości 6.0m p.p.t.

Głównie są to grunty rodzime, będące najczęściej osadami akumulacji lodowcowej, wykazujące przeważnie w postaci gruntów spoiowych: glin piaszczystych i piasków gliniastych, rzadziej glin pylastych i glin barwy szaro-brązowej, z wyraźnymi smagowaniami oraz jasnobrązowej. Utwory te, w strefach posadowienia przepompowni, występują najczęściej w stanie plastycznym, jedynie w rejonie przepompowni P-5, w przełocie 3.7 - 4.4m w stanie miękkoplastycznym. Prawie na całym obszarze gliny zwałowe przykrywają osady akumulacji wodnolodowcowej - piaski głównie we frakcjach drobnoziarnistych, o niewielkich miąższościach, najczęściej od 0.2 do 0.5m. Tylko w rejonie przepompowni P-3, stwierdzona miąższość tych utworów wynosiła 1.7m.

W rejonach obniżeni wykorzystywanych przez lokalne ciekły i rowy, można napotkać namaly gliniaste, ciemnobrunatne, z domieszką substancji organicznych, które znajdują się w stanie miękkoplastycznym. W rejonie otworu P-5 stwierdzono, że głębokość zalegania spągu tych utworów wynosi 2.2 m p.p.t. Grunty te charakteryzują się słabymi parametrami geotechnicznymi i wskazują na trudności, które mogą wystąpić przy wykonawstwie wykopów i bezpiecznym ułożeniu rur.

Wydzielono 4 zasadnicze warstwy geotechniczne odpowiadających warstwom geologicznym i położeniu zwierciadła wody. Oceny parametrów geotechnicznych dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie." oraz PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe".

Na załączonych kartach otworów badawczych w rejonie projektowanych przepompowni od P-1 do P-7, przedstawiono występowanie i położenie poszczególnych warstw geotechnicznych (zał. nr 2.1-2.7).

OFICJALNE UPISANIE
M.P. *[Signature]*
nr sęd. VI-1338

Wydzielono 4 zasadnicze warstwy geotechniczne:

warstwa geotechniczna nr I

Przypowierzchniowe **gleby gliniaste** - grunty rodzime organiczne, barwy brunatnej, najczęściej o miąższości od 0.3 do 0.5 m.

warstwa geotechniczna nr II

Jest to warstwa zbudowana z **namulów gliniastych**, gruntów zastoiskowych, barwy ciemnobrunatnej, o miąższości stwierdzonej w rejonie otworu P-5 wynoszącej 1.9m. Grunty te występują w rejonie cieków i występują w stanie miękkoplastycznym, co powoduje, że charakteryzują się bardzo słabymi parametrami geotechnicznymi.

Dla warstw geotechnicznych I, II nie określono parametrów geotechnicznych, gdyż zgodnie z w/w normą PN-03020, dla tego typu gruntów brak jest ustalonych zależności korelacyjnych i dla określenia właściwości tych gruntów należy stosować metodę A – polegającą na bezpośrednim oznaczaniu wartości parametru za pomocą polowych lub laboratoryjnych badań gruntów.

warstwa geotechniczna nr III

Reprezentowana jest ona głównie przez **utwory piaszczyste** (grunty mineralne niespoiste), **głównie we frakcjach drobnoziarnistych**, barwy od jasnożółto-szarej do jasnobrazowej i jasnobrunatnej. Ich skład mineralny jest kwarcowo-skalieniowy. Grunty te najczęściej są suche i wilgotne, rzadziej mokre, a stopień zagęszczenia – średniozagęszczone. Maksymalna miąższość wynosi 1.7m w rejonie przepompowni P-3.

Dla warstwy tej przyjęto następujące parametry geotechniczne:

Stopień zagęszczenia	$I_D = 0.40-0.50$
Gęstość objętościowa	$\rho = 1.85 \text{ Mg/m}^3$ (mokre) $\rho = 1.70 \text{ Mg/m}^3$ (suche)
Kąt tarcia wewnętrzznego	$\phi = 30.5^\circ$
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	$M_o = 55.0 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	$M = 68.7 \text{ MPa}$

warstwa geotechniczna nr IV (A,B,C)

Głównym składnikiem są gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego reprezentowane przeważnie przez **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**, barwy przeważnie szaro-brązowej z wyraźnymi smugowaniami, rzadziej jasnobrązowej. Grunty tej warstwy, na planowanej głębokości posadowienia przepompowni, najczęściej występują w stanie plastycznym, poza rejonem otworu P-5, gdzie w przelocie 3.7-4.4 m gł. grunty te są w stanie miękkoplastycznym. Gliny zwałowe w stanie twardoplastyczny zalegają przede wszystkim w strefach przypowierzchniowych.

Geologiczny symbol konsolidacji tej warstwy to symbol „B”. Na podstawie wykonanych badań makroskopowych i w zależności od stwierdzonego stopnia plastyczności wydzielono trzy podwarstwy A, B i C oraz przyjęto następujące parametry geotechniczne:

W-wa geotech. Parametr	IV A	IV B	IV C
Stopień plastyczności $I_L [-]$	0.10 - 0.20	0.35 - 0.45	0.55 - 0.65
Gęstość objętościowa $\rho [Mg/m^3]$	2.15	2.10	2.05
Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi [^\circ]$	20.0 - 19.0	16.0 - 13.5	12.5 - 10.0
Spójność $c [kPa]$	35.0 - 32.0	26.0 - 22.0	19.0 - 17.0
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o [MPa]$	48.0 - 37.0	26.0 - 22.0	20.0 - 15.0
Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M [MPa]$	64.0 - 49.3	34.6 - 29.3	26.6 - 20.0

GEOLOGUPRAWNIANY
mgr Artur Szamatek
nr upr. VII-1339

6. Wpływ projektowanych obiektów na środowisko gruntowo-wodne.

Sieć kanalizacyjna wykonana zostanie z atestowanych rur PP-b o średnicy 200 mm, klasy średniej i ciężkiej, co w pełni zabezpiecza je przed zgnieciem. Wszelkie połączenia poszczególnych rur przewiduje się na wcisk z użyciem atestowanych uszczelek gumowych. Dla zapewnienia stabilności i pewności połączeń rurowych należy zagęścić grunt pod każdym połączeniem a boki połączenia obsypać piaskiem z równoczesnym jego zagęszczeniem lub też dokonać stabilizacji połączeń rurowych z użyciem chudego betonu. Przed oddaniem do użytku, instalacja powinna być poddana próbom ciśnieniowym. W sytuacjach awaryjnych istnieje możliwość zablokowania przepływu ścieków poprzez zaczopowanie rur w studzienkach rewizyjnych. Przed włączeniem do eksploatacji sieci kanalizacyjnej, sporządzony będzie operat wodno-prawny, w którym uwzględnione będą odpowiednie rygory bezpiecznej eksploatacji sieci oraz parametry dopływających ścieków, po oczyszczeniu itp. Powyższe rozwiązania powinny zapewnić maksimum bezpieczeństwa środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem.

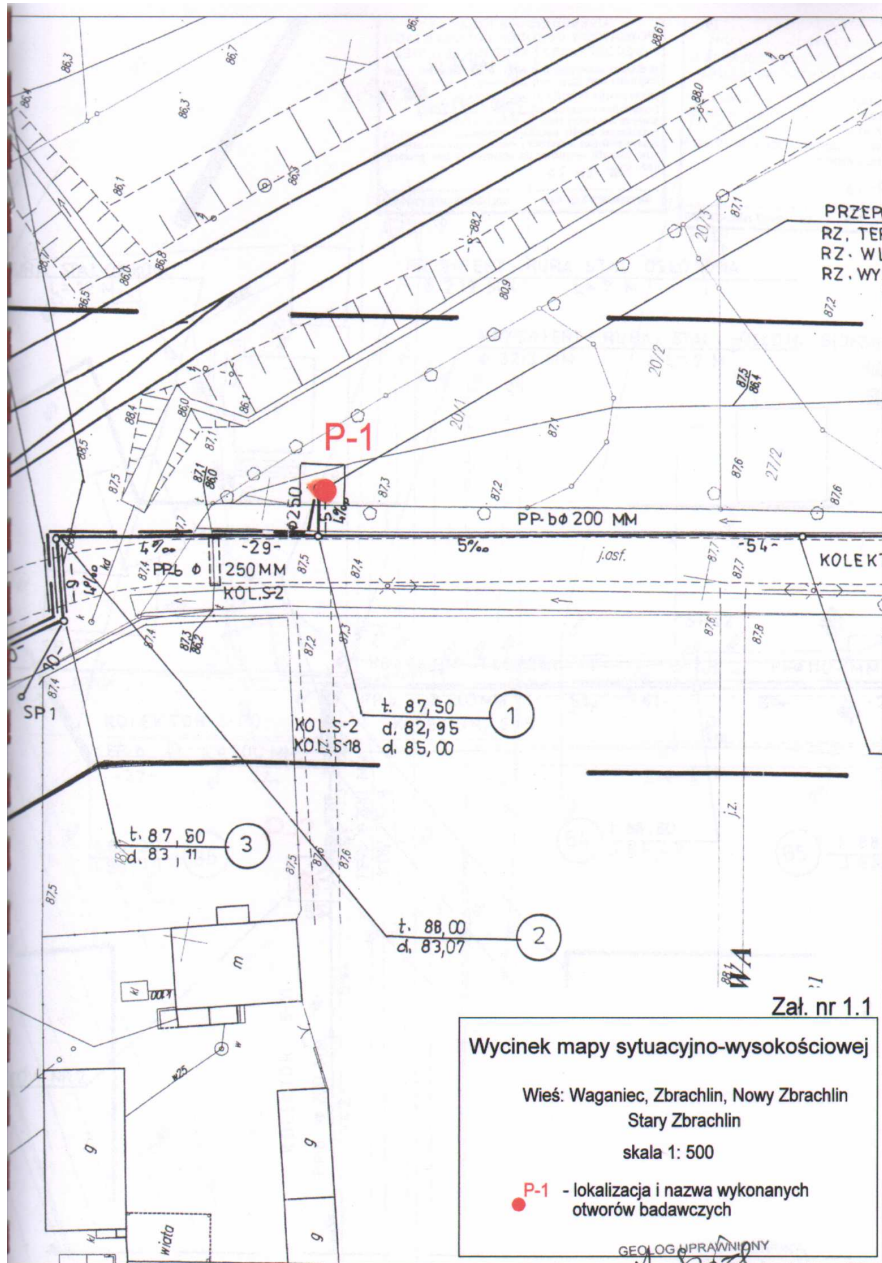
7. Wnioski.

1. Na podstawie wykonanych badań terenowych należy stwierdzić, że prawie na całym obszarze projektowanych robót, występują przeważnie grunty mineralne spoiste: gliny piaszczyste i piaski gliniaste będące najczęściej w stanie plastycznym, ale umożliwiającym racjonalne posadowienie wszystkich obiektów w ramach projektowanej sieci kanalizacyjnej.
2. W rejonie przepompowni P-5 stwierdzono występowanie gruntów o słabych parametrach geotechnicznych, wynikających z ich konsystencji miękkoplastycznej: namuły gliniaste do głębokości 2.2m oraz gliny w przelocie 3.7 – 4.4 m p.p.t.

3. Przypowierzchniowe zwierciadło wody gruntowej występuje generalnie na całym obszarze badań. Najczęściej w postaci wysięków w strefach spiaszczeń w obrębie glin zwałowych w związku, z czym przewiduje się małą zasobność tych wód.
4. W wykonanych otworach, głębokość zlegania powierzchni zwierciadła stabilizowała się na głębokościach od 0.8 do 4.0 m. Ale głębokość ta w okresach mokrych i suchych może ulegać naturalnym wahaniom.
5. Podane wartości normowe parametrów geotechnicznych są parametrami charakterystycznymi i należy przyjmować je do obliczeń jako wartości uwzględniające niejednorodność gruntów, poprzez przemnożenie z odpowiednim współczynnikiem materiałowym γ_m , przyjmując wartość bardziej niekorzystną (zgodnie z norma PN-81/B-03020).

GEOLOG UPRAWNIJONY
Artur Szamatek
mgr Artur Szamatek
nr upr. VII-1339

Wycinek mapy sytuacyjno-terenowej
zob. Wzrostki: 1:2000, 1:5000
1:10000
1:25000
1:50000
1:100000
1:200000
1:500000
1:1000000



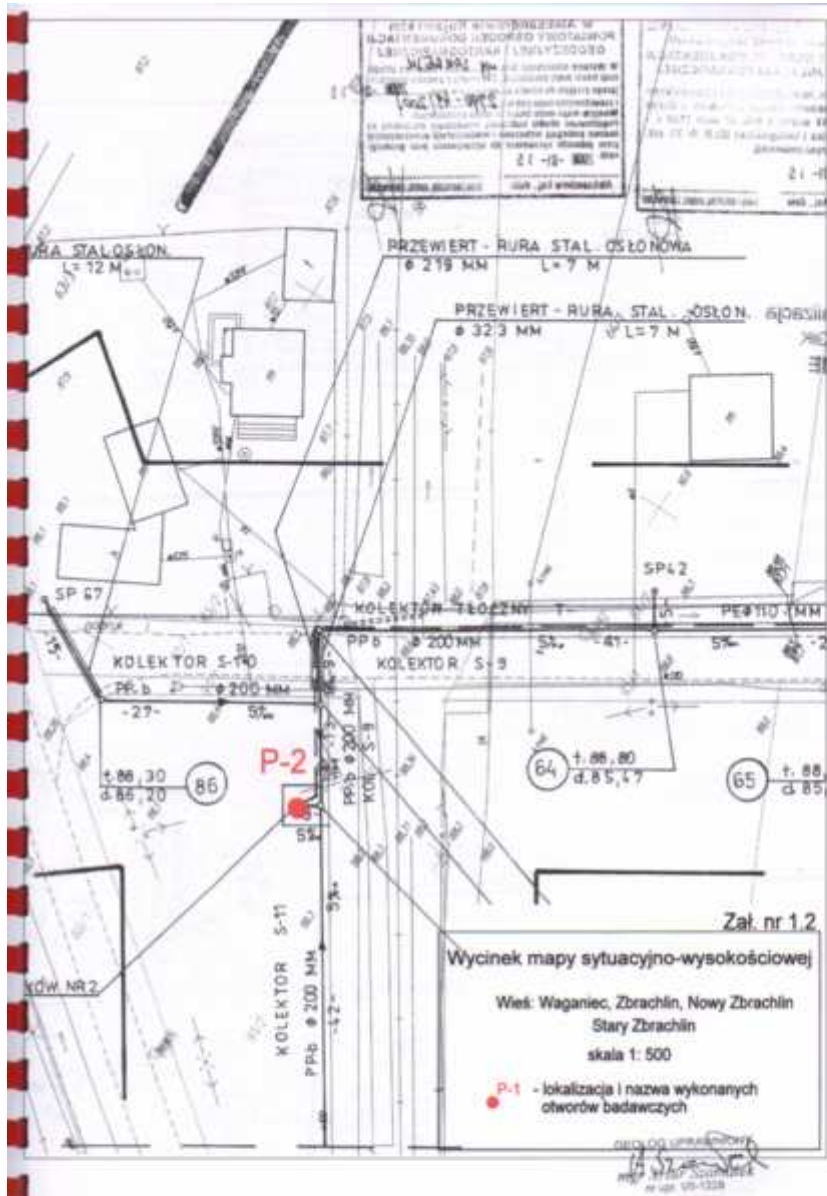
Zał. nr 1.1

Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej

Wieś: Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
 Stary Zbrachlin
 skala 1: 500

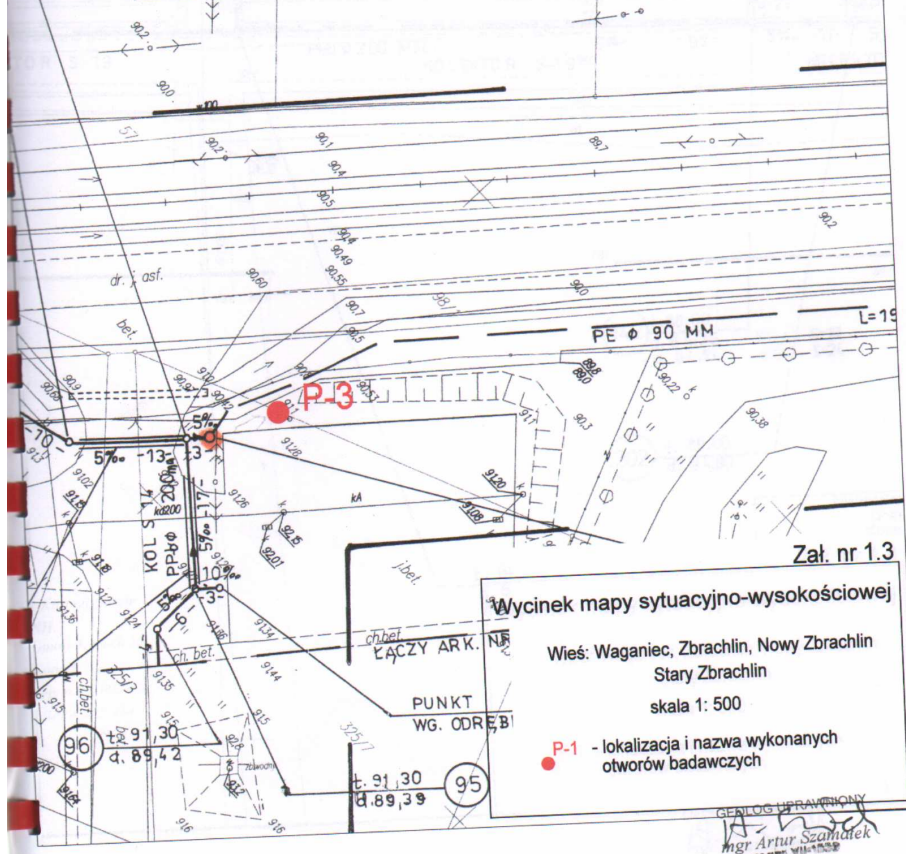
P-1 - lokalizacja i nazwa wykonanych otworów badawczych

GEOLOG PRACOWNIK
 mgr Artur Szamatek
 nr upr. VII-1339



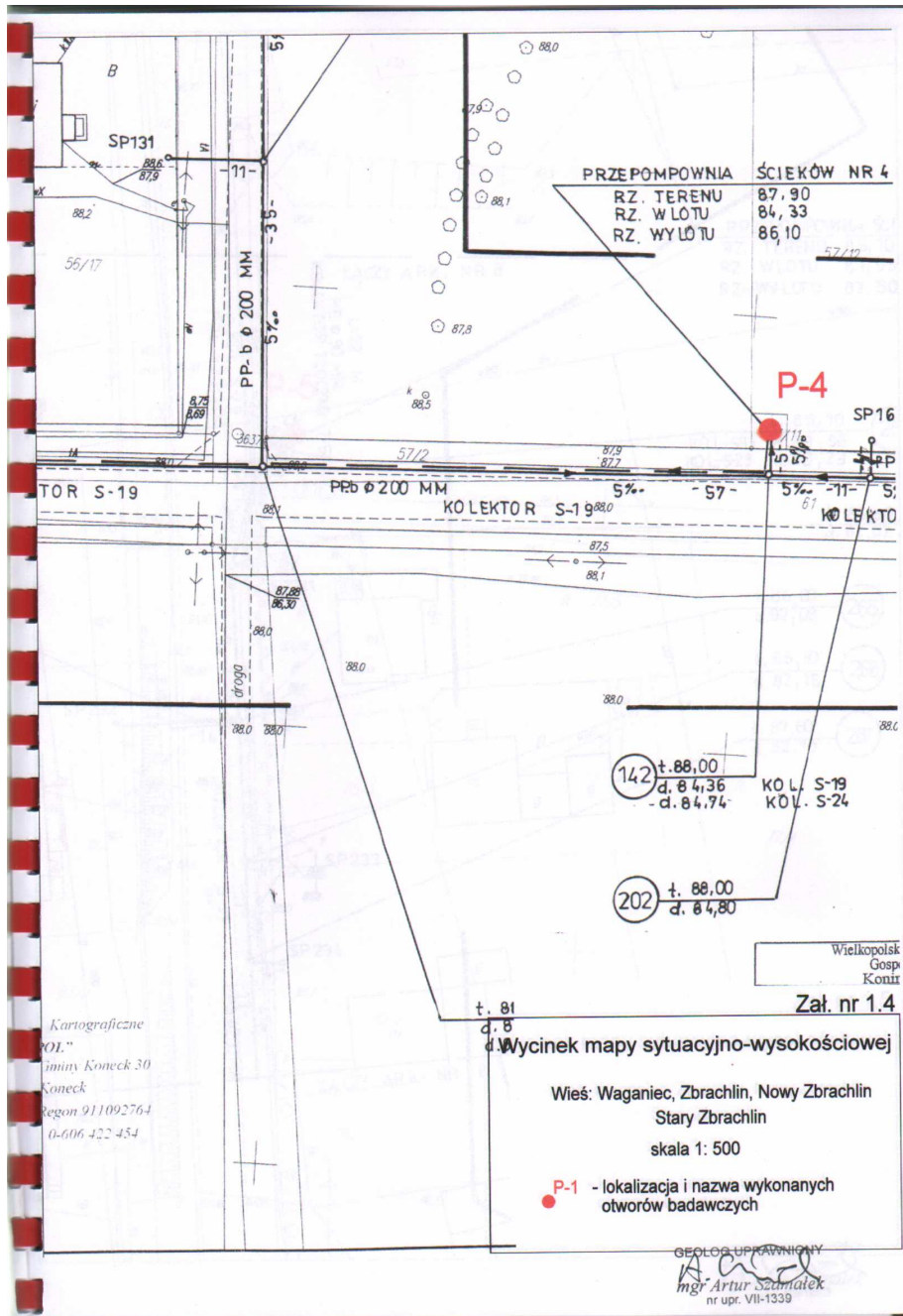
L. S-15
L. S-14

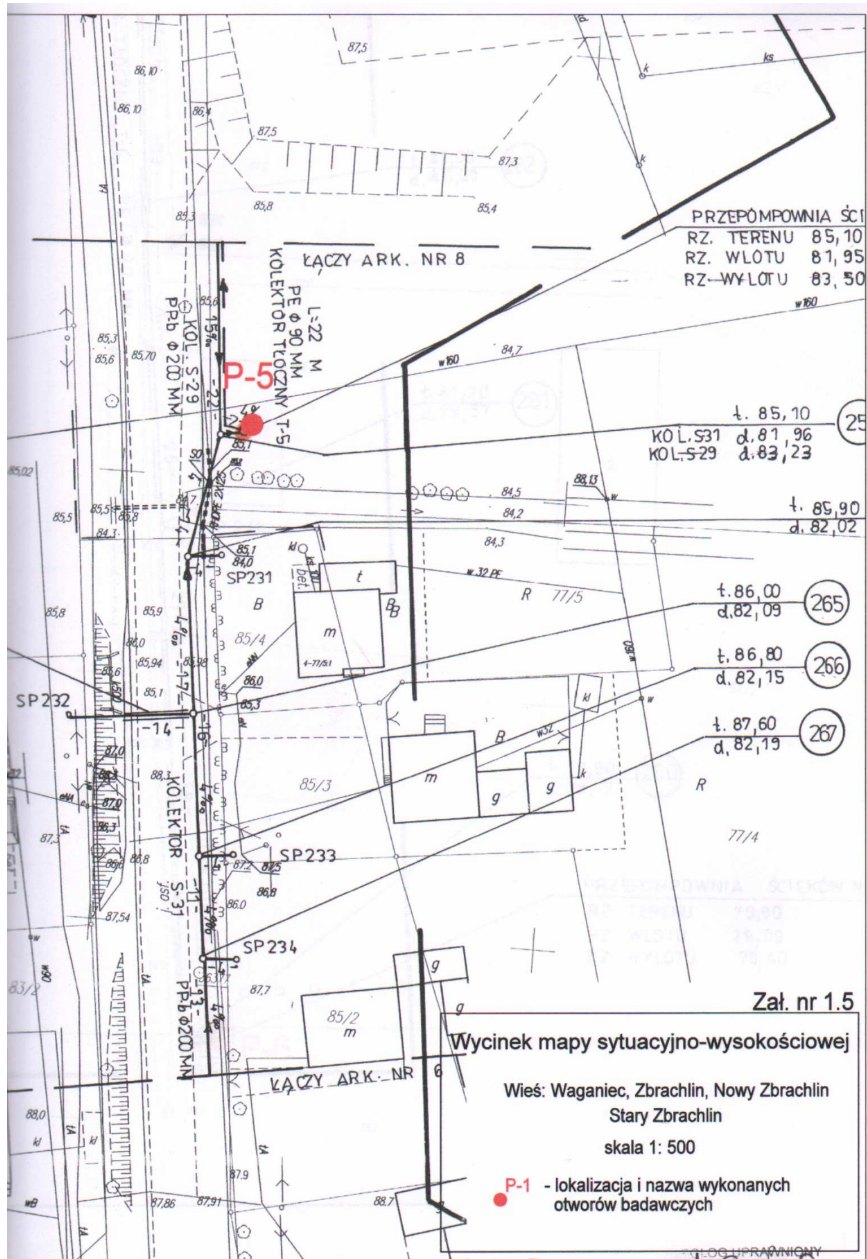
Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu Gospodarstwo Pomocnicze ROLWOD ul. Okólna 59 Konin 62-510			
Dokumentacja	PROJEKT BUDOWLANY MAPY SYT. - WYS.		
Objekt	Kanalizacja sanitarna z przyłączami obejmująca wsie Ariany, Kazmierzyn, Nowy Zbrachlin, Waganiec i Zbrachlin oraz stacja zlewna ścieków dowożonych		
Investor	URZĄD GMINY WAGANIEC ul. Dworcowa 11, 87-731 Waganiec		
Skala:	1: 500	Form. Nr	Zal. Nr
Projektant:	inż. K. Cybulski upr. bud. w spec. instal.-inz. ścieki wod.-kan. UAN 73/8346/H/21/86	<i>K. Cybulski</i>	
	mgr inż. J. Chajdasz upr. bud. w spec. instal.-inz. ścieki wod.-kan. GP 7342/180/94	<i>J. Chajdasz</i>	
Sprawdzający:	inż. A. Maliński upr. bud. w spec. instal.-inz. ścieki wod.-kan. WKP0253/PWOS/05	<i>A. Maliński</i>	
Data: marzec 2008			



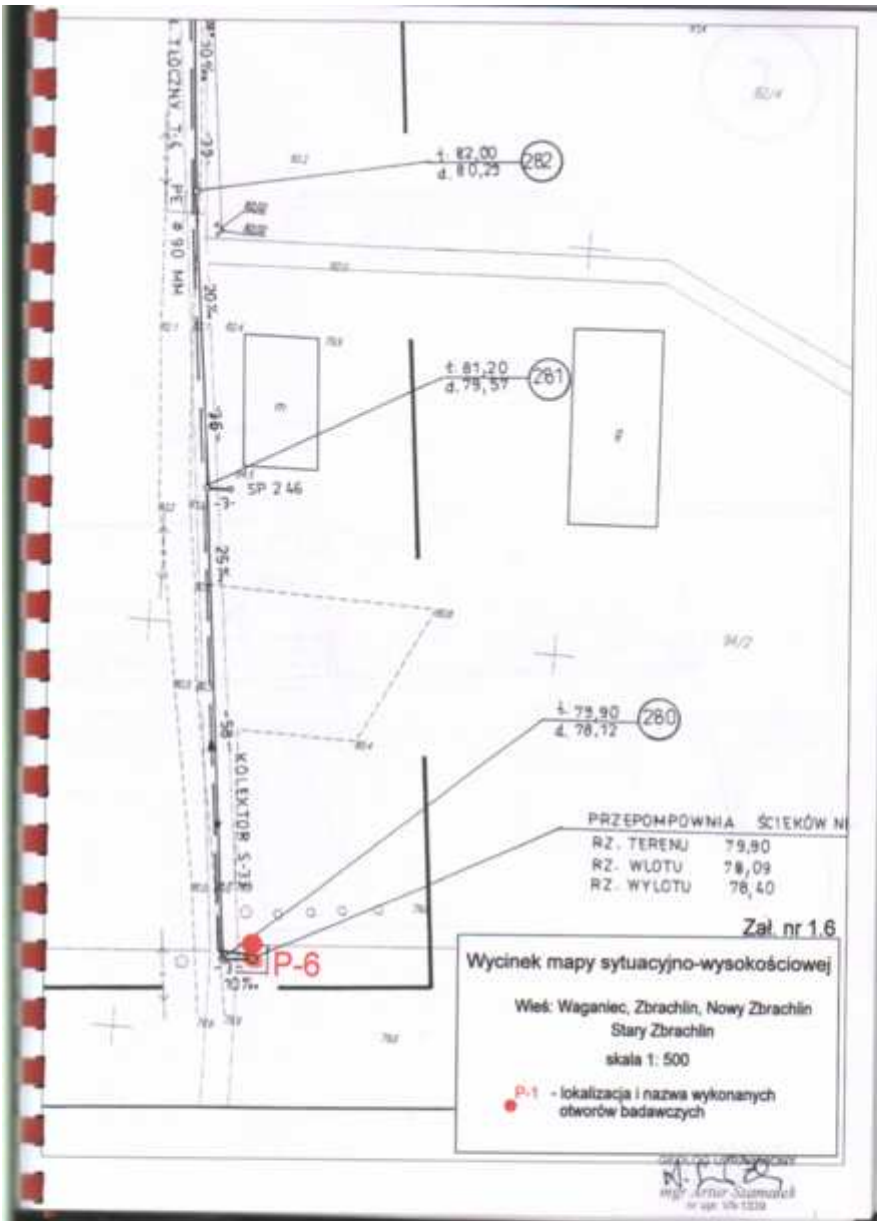
Zał. nr 1.3
Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej
Wsie: Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
Stary Zbrachlin
skala 1: 500
P-1 - lokalizacja i nazwa wykonanych otworów badawczych

GEOLÓG UPRAWNIENY
Artur Szamalek
mgr Artur Szamalek
nr 0001 W-10000



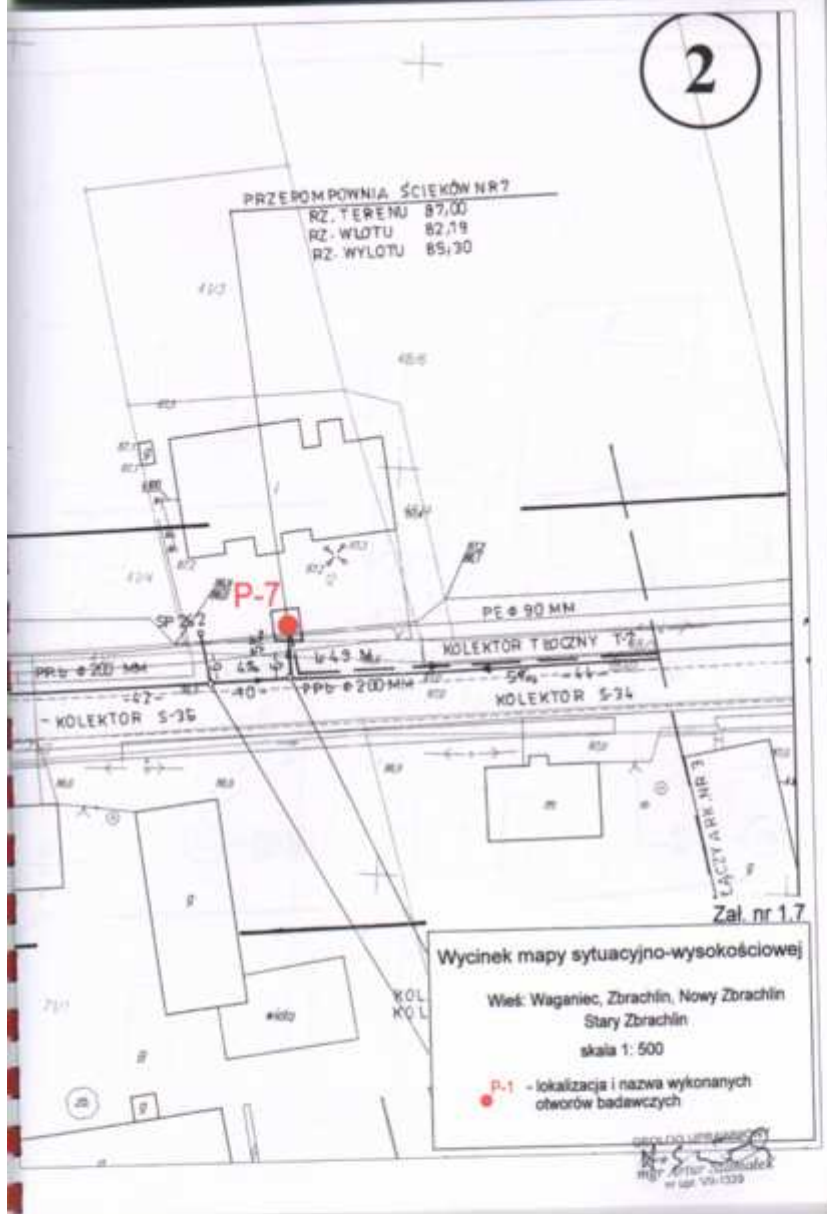


PROJEKTOWANIE
 Artur Szamalek
 nr 1411/1999



Załącznik nr 1.6
 Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej
 Wieś: Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
 Stary Zbrachlin
 skala 1: 500
 P-1 - lokalizacja i nazwa wykonanych otworów badawczych

mgr inż. Andrzej Stumowski
 nr uprawnień 1220



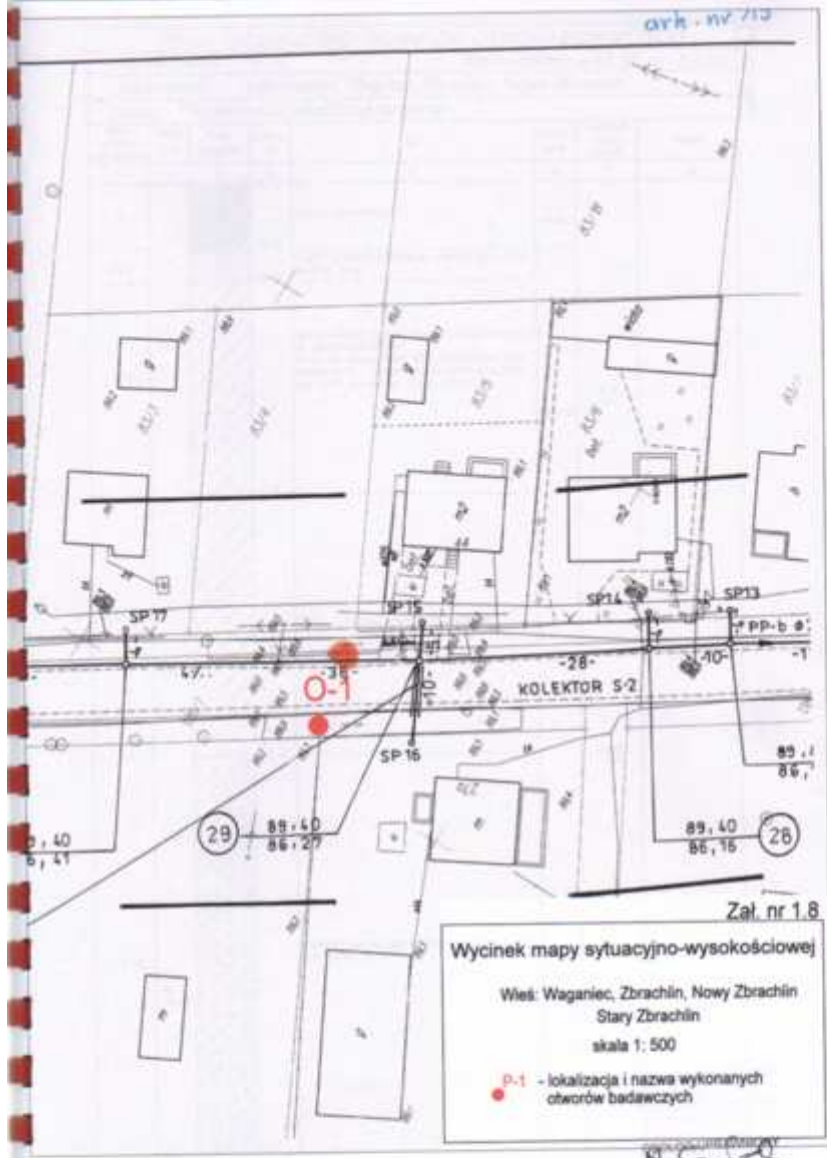
Zał. nr 1.7

Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej

Wiek: Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
Stary Zbrachlin
skala 1: 500

P-1 - lokalizacja i nazwa wykonanych otworów badawczych

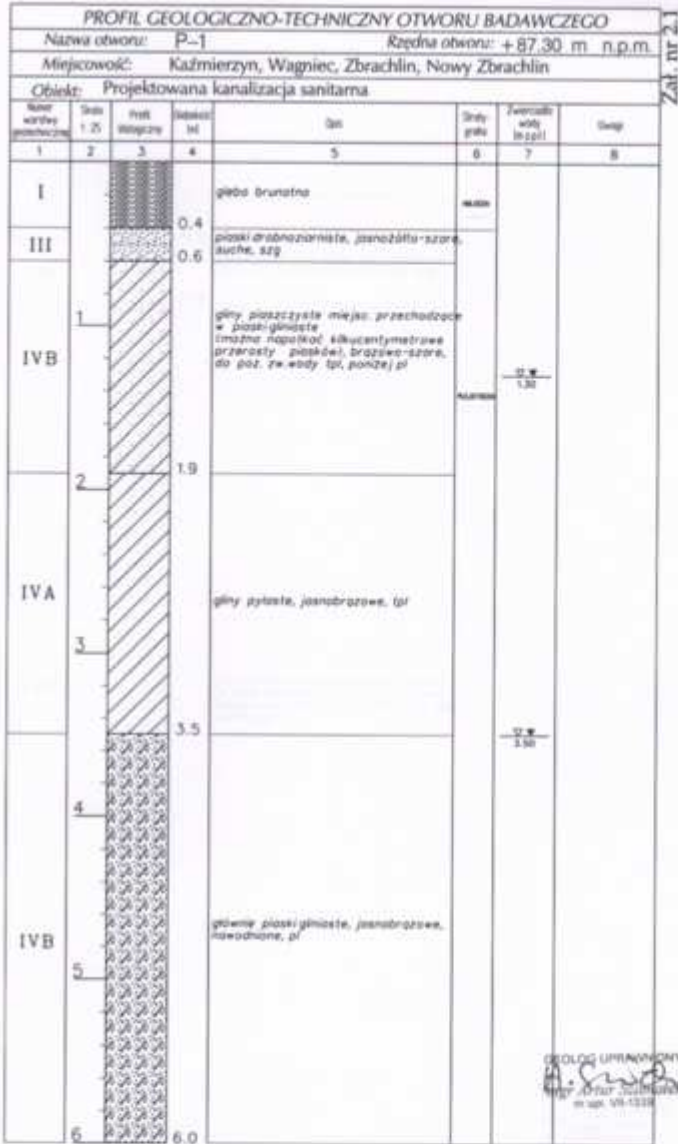
GEOL. DOŁ. NIEMASZCZY
MBP
ul. 101 1339

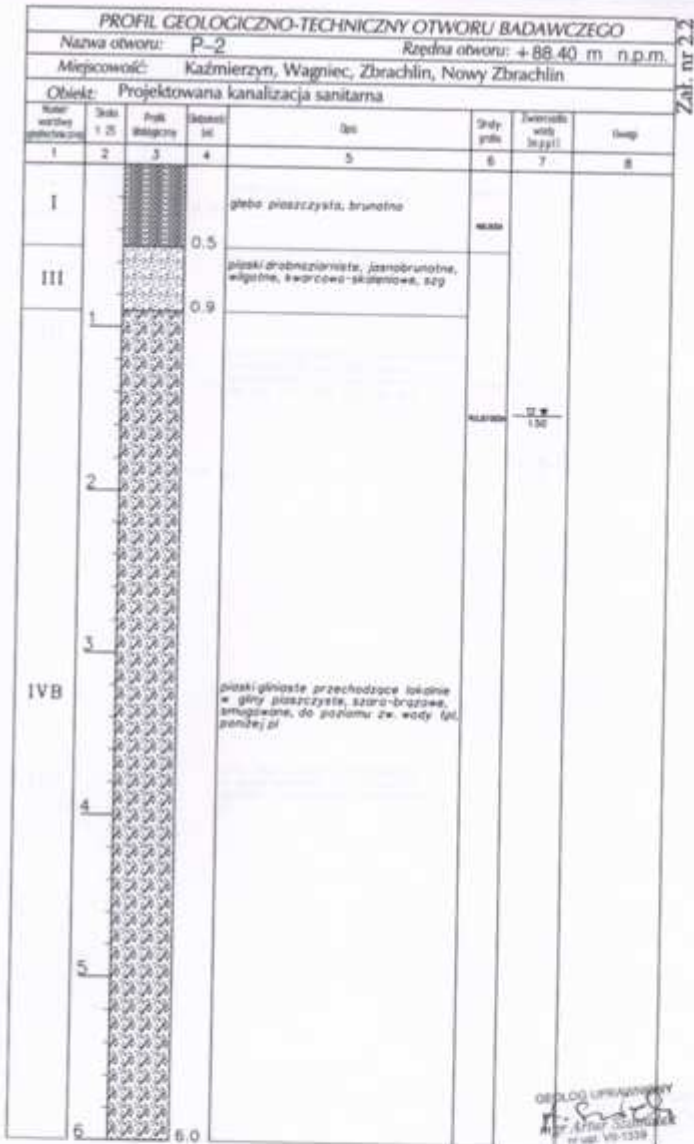


Zał. nr 1.8

Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej
Wiel. Waganiec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
Stary Zbrachlin
skala 1: 500
P-1 - lokalizacja i nazwa wykonanych
otworów badawczych

mgr Artur Samulek
ul. Lipowa 122B



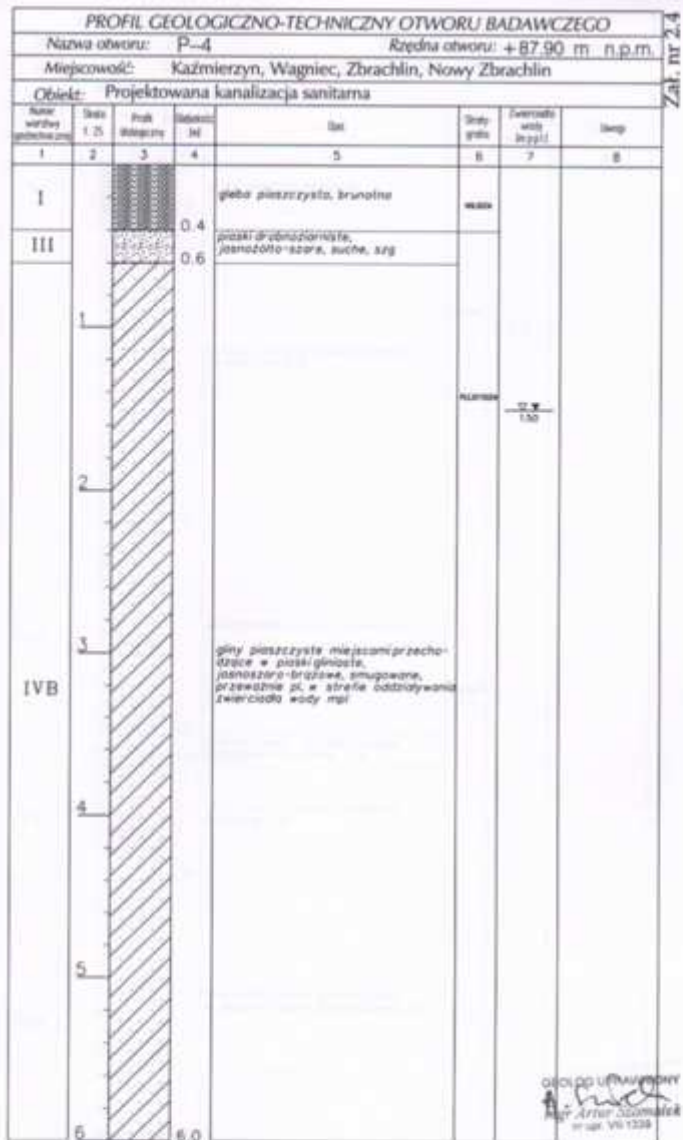


PROFIL GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO
 Nazwa otworu: P-3 Rzędna otworu: +91.10 m n.p.m.
 Miejscowość: Kazmierzyn, Wągniec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
 Obiekt: Projektowana kanalizacja sanitarna

Zal. nr 2.3

Ścieżka warstw geologicznych	Ścisła 1:25	Wielkość skali	Wzrost m	Opis	Średnia grubość	Średnia waga specyficzna	Średnia prędkość
1	2	3	4	5	6	7	8
I			0.3	gleba piaszczysta, brunatna			
III	1		0.9	piaski drobnoziarniste, jasnozółte, kwarc-skałki, suche, szg			
	2		1.9	piaski drobnoziarniste z dom. piasków średnioziarnistych, żółto-szare, smugowane, kwarcowo-skałkowe, do poz. zw. wody wilgotne, szg			
IVB	3						
	4			gliny piaszczyste przechodzące w piaski gliniaste, z otoczkami, jasnobrązowo-szare, smugowane, pl			
	5						
	6		6.0				

GEOLOGUM
 mgr inż. Jacek Jankowski
 2010.10.10

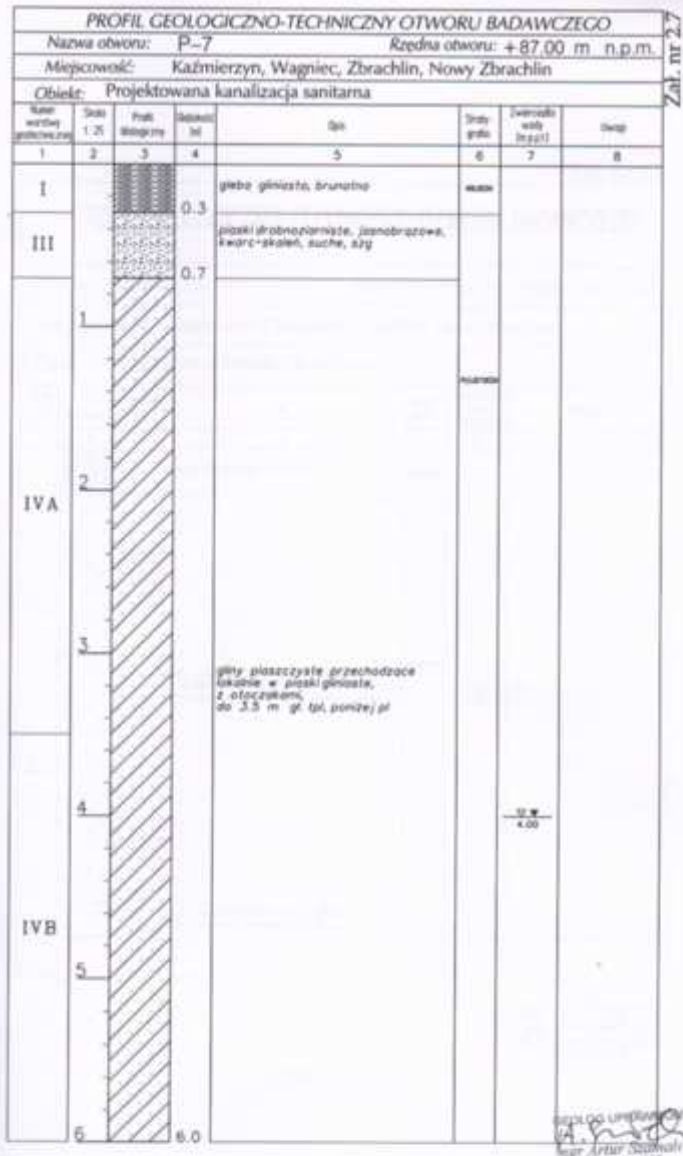


PROFIL GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO
 Nazwa otworu: P-5 Rzędna otworu: +85,10 m n.p.m.
 Miejscowość: Kaźmierzyn, Wagniec, Zbrachlin, Nowy Zbrachlin
 Obiekt: Projektowana kanalizacja sanitarna

Zał. nr 2.5

Numer warstwy geologicznej	Skala 1:25	Wzrost litologiczny	Grubość [m]	Opis	Straty grafiki	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
I			0.3	gleba gliniasta, brunatna			
II	1			namuły gliniaste, ciemnobrunatne, nowodniowe, mgl		2.1	
	2						
IVB	3		2.2	piaski gliniaste, ciemnobrunatne, pl		2.2	
			3.5	piaski drobne- / średnioziarniste, brunatne, nowodniowe, szty			
IVC	4		3.7	gliny szara-brązowe miejscami brunatne, mgl		2.2	
			4.4				
IVB	5			gliny piaszczyste przechodzące w piaszki gliniaste, jasnobrązowe, pl		2.2	
	6		6.0				

GEOTECHNIKA
 mgr inż. Artur Stankiewicz
 nr kart. 198 2228



Zał. nr 2.8



GEOLOG UŚCIEKOWY
Artur Szumalek
 nr ser. VI-1338