

**Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo**

Miejscowość: **Żukowo**  
Gmina: **Sławno**  
Powiat: **sławieński**  
Województwo: **zachodniopomorskie**  
Inwestor: **Gmina Sławno**  
**Ul. M.C. Skłodowskiej**  
**76-100 Sławno**

**Opracował:**



mgr Artur Bącik  
Nr upr. V-1722

**Szczecin, lipiec, 2014 r.**

## Spis treści:

1.	Cel zamierzonych robót .....	3
2.	Lokalizacja projektowanych robót.....	3
3.	Zagospodarowanie terenu projektowanych robót .....	3
4.	Omówienie wyników wcześniejszych prac geologicznych.....	3
5.	Budowa geologiczna .....	4
6.	Warunki hydrogeologiczne .....	4
7.	Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu prac geologicznych.....	5
7.1	<i>Liczba i lokalizacja projektowanych otworów.....</i>	5
7.2	<i>Konstrukcja otworów.....</i>	5
7.3	<i>Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych.....</i>	7
7.4	<i>Sposób i termin likwidacji otworów .....</i>	7
7.5	<i>Projektowane badania geofizyczne i geochemiczne.....</i>	7
7.6	<i>Określenie kolejności wykonywanych robót .....</i>	7
7.7	<i>Opis opróbowania otworów .....</i>	7
7.8	<i>Zakres obserwacji i badań terenowych .....</i>	7
7.9	<i>Prace geodezyjne.....</i>	7
7.10	<i>Zakres badań laboratoryjnych.....</i>	7
8.	Określenie próbek podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej .....	8
9.	Harmonogram zamierzonych robót .....	8
10.	Opis przedsięwzięć zapewniających BHP i ochronę środowiska .....	8
11.	Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione .....	8
12.	Wnioski i zalecenia końcowe .....	8
13.	Literatura i wykorzystane materiały archiwalne.....	9

### Spis załączników:

- Załącznik 1. Mapa topograficzna z lokalizacją terenu projektowanych prac
- Załącznik 2. Mapa geologiczna z lokalizacją projektowanych prac
- Załącznik 3. Mapa hydrogeologiczna z lokalizacją projektowanych prac
- Załącznik 4. Mapa sytuacyjno - wysokościowa z lokalizacją projektowanych otworów
- Załącznik 5. Mapa geologiczno-gospodarcza
- Załącznik 6. Przekrój geologiczny
- Załącznik 7. Projekt geologiczno-techniczny projektowanych otworów
- Załącznik 8. Tytuł prawny do działki

## **1. Cel zamierzonych robót**

Celem zamierzonych robót jest zaopatrzenia w ciepło instalacji grzewczych projektowanego budynku szkoły zlokalizowanego w Żukowie. Cel zostanie osiągnięty przez wykonanie dwudziestu siedmiu otworów wiertniczych o głębokości 100 m każdy. Otwory wiertnicze, w których zamontowane będą u-kształtne wymienniki gruntowe posłużą do odbioru ciepła ziemi o niskim poziomie temperatury. Prace geologiczne z zastosowaniem robót geologicznych mogą być wykonywane tylko na podstawie robót geologicznych (art. 79 ust.1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo Geologiczne i górnicze - Dz.U. nr 163, poz. 981 z 2011r. ). Projekt robót geologicznych obejmujący jedynie wiercenie w celu wykorzystania ciepła ziemi nie wymaga zatwierdzenia, podlega zgłoszeniu staroście (art. 85 cytowanej wyżej ustawy).

## **2. Lokalizacja projektowanych robót**

Rejon projektowanych wierceń znajduje się w Żukowie (gm. Sławno, pow. sławieński, woj. zachodniopomorskie) działka nr 116/4. Lokalizację rejonu wierceń pokazują załączniki nr 1-5.

## **3. Zagospodarowanie terenu projektowanych robót**

Teren projektowanych robót znajduje się w obrębie zabudowy wiejskiej. W pobliżu terenu projektowanych robót w promieniu 2000 m brak jest obszarów chronionych. Najbliższy obszar chroniony Natura 2000 - Dolina Wieprzy i Studnicy (PLH220038) znajduje się w odległości 2800 m od rejonu projektowanych robót w kierunku północnym.

## **4. Omówienie wyników wcześniejszych prac geologicznych**

Obszar projektowanych prac geologicznych znajduje na mapie hydrogeologicznej w skali 1:50 000 arkusz Korzybie. Opracowanie to zawiera opis budowy geologicznej utworów czwartorzędowych oraz występujących w podłożu utworów starszych oraz opis warunków hydrogeologicznych użytkowego poziomu wodonośnego.

Dla arkusza Korzybie opracowano również Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, oraz Mapę geologiczno-gospodarczą w skali 1:50 000.

Lokalizacja otworów archiwalnych przedstawiona jest na Mapie hydrogeologicznej Polski (zał. 3). Najbliższe z nich to ujęcia w miejscowości Żukowo i Łętowo oznaczone na mapie numerami odpowiednio 2 i 3.



## 5. Budowa geologiczna

Żukowo położone jest w obrębie synklinorium pomorskiego. Mezozoiczne struktury synklinalne i antyklinalne pozostają w bezpośrednim związku z miąższością i budową geologiczną osadów kenozoicznych. Największe miąższości osadów czwartorzędowych notowane są w obrębie obniżień podłoża (kopalna dolina Wieprzy - ponad 200m), natomiast najmniejsze w miejscach wyniesień podłoża podkenozoicznego (okolice Łętowa - poniżej 30 m). Bezpośrednio pod osadami czwartorzędownymi występują, utwory trzeciorzędowe.

Osady czwartorzędowe zalegają przeważnie na osadach paleogenu i neogenu. Są one reprezentowane przez osady plejstoceny (lodowcowe, wodnolodowcowe, jeziorne i rzeczne) oraz holoceny (rzeczne, bagienne, eoliczne). Teren projektowanych prac położony jest w obrębie jednostki morfologicznej – Równina Słupska. Jest to równina falista, o wysokości przekraczającej 160 m n.p.m. Miąższość osadów czwartorzędowych w rejonie projektowanych prac wynosi około 70 m.

W rejonie projektowanych prac geologicznych na podstawie materiałów archiwalnych zakłada się następujący profil osadów do głębokości 100 m

0,0	-	0,5	gleba piaszczysta	}	czwartorzęd
0,5	-	15,0	piaski		
15,0	-	50,0	gliny zwałowe		
50,0	-	70,0	piaski		
70,0	-	100,0	ity		paleogen-oligocen

## 6. Warunki hydrogeologiczne

W rejonie Żukowa głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe. Czwartorzędowe piętro wodonośne można rozdzielić na kilka poziomów, z których w rejonie projektowanych prac, podstawowe znaczenie ma międzyglinowy poziom wodonośny o zwierciadle napiętym występujący na głębokości około 30-60 metrów p.p.t. Poziom ten tworzą warstwy wieku i plejstoceny. tworzą piaski drobno i średnioziarniste, rzadziej gruboziarniste i pylaste o miąższości 10,0 - 30,0 m występujące w spągu utworów zlodowacenia południowopolskiego. Poziom ten wg MhP Korzybie (048) charakteryzuje się następującymi parametrami hydrogeologicznymi:

- współczynnik filtracji  $k = 6,0 - 25,0 \text{ m/24h}$
- przewodność wodna  $T = 75,0 - 650,0 \text{ m}^2 / 24\text{h}$
- zasobność sprężysta  $\alpha^* = 0,000015 - 0,003$
- wydajność jednostkowa studni  $q = 2,5 - 7,5 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{m}$ .

## 7. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu prac geologicznych

### 7.1 Liczba i lokalizacja projektowanych otworów

W celu zaprojektowania ilości i głębokości otworów potrzebnych dla zapewnienia wystarczającej ilości ciepła wykorzystuje się współczynnik mocy cieplnej. W poniższej tabeli podano wartości tego współczynnika wg f-my Haka Gerodur.

Litologia skał	Współczynnik mocy cieplnej	
	przy 1 800 godzinach pracy	przy 2 400 godzinach pracy
Suchy żwir, piasek	<25 W/m	<20 W/m
Zawodniony żwir, piasek	60-80 W/m	55-65 W/m
Silnie zawodniony żwir, piasek	80-100 W/m	80-100 W/m
Iły, gliny	35-50 W/m	30-40 W/m
Wapienie (masywne)	55-70 W/m	45-60 W/m
Piaskowce	65-80 W/m	55-65 W/m
Kwaśne skały magmowe (np. granity)	65-85 W/m	55-70 W/m
Zasadowe skały magmowe (np. bazalty)	40-65 W/m	35-55 W/m
Gnejsy	70-85 W/m	60-70 W/m

W celu zapewnienia mocy grzewczej z wymienników gruntowych w ilości 120,0 kW (moc chłodnicza - 100 kW), wykonać należy 27 otworów po 100 m. Uwzględniając spodziewany profil geologiczny opisany w punkcie 5 oraz zakładając dla suchych piasków współczynnik mocy cieplnej - 20 W/m, dla silnie zawodnionych piasków i żwirów - 90 W/m, a dla glin zwałowych - 35 W/m, przy 2400 godzinach pracy 100 metrowe otwory (27 szt.) zapewnią 115425 W (27x 4275 W). Co pozwoli pokryć zapotrzebowanie, w przypadku potwierdzenia się założeń projektowych. Lokalizacja otworów przedstawiona jest na załączniku nr 4.

### 7.2 Konstrukcja otworów

Otwory wykonane będą mechanicznie z użyciem płuczki świdrem o średnicy 149-175 mm do głębokości 100 m. Wiercenie prowadzić należy bez rur osłonowych świdrem gryzowym z zastosowaniem płuczki ilowej zapewniającej stabilizację ścian otworu i izolację poziomów wodonośnych. W przypadku występowania od powierzchni terenu utworów słabozwięzłych konieczne może być zastosowanie do głębokości 10 m konduktora (rura stalowa o średnicy 245 mm) zabudowanego w płaszczu cementowym zabezpieczającym przed niekontrolowanym wypływem płuczki w trakcie wiercenia. Konstrukcja otworów przedstawiona jest na załączniku 7.

W otworach zabudowane zostaną u-kształtne gruntowe wymienniki ciepła wykonane z przewodów polietylenowych średnicy 40 mm, wypełnione wodnym roztworem alkoholu etylowego. Przestrzeń otworu pomiędzy jego ścianami, a wymiennikami ciepła w przelotach utworów słaboprzepuszczalnych (glin zwałowych) zostanie wypełniona pastą



bentonitową, a w przelotach utworów przepuszczalnych (piaski, żwiry) urobkiem piaszczystym lub piaskiem.

### ***Funkcjonowanie pompy ciepła***

Sposób działania pompy ciepła odpowiada zasadzie funkcjonowania lodówki. W przypadku lodówki za pomocą parownika chłodzonym obiektom odbierane jest ciepło, które odprowadzane jest następnie poprzez skraplacz (kondensator) zamontowany w urządzeniu do pomieszczenia.

W przypadku pompy ciepła, ciepło pobrane zostaje ze środowiska naturalnego (grunt, woda, powietrze), a następnie doprowadzone do systemu grzewczego. Proces krążenia agregatu chłodzącego przebiega na zasadach prostych praw fizycznych. Czynnik roboczy a mianowicie czynnik wrzący już przy niskich temperaturach, doprowadzony zostaje do obiegu krążenia i kolejno odparowany, skondensowany, skroplony i rozprężony. Czynnikiem roboczym wykorzystanym w planowanej do wykonania instalacji będzie użyty wodny alkohol etylowy.

### ***Pobór ciepła ze środowiska naturalnego***

W parowniku znajduje się czynnik roboczy pod niskim ciśnieniem. Poziom temperatury ciepła ze środowiska przy parowniku jest wyższy niż zakres temperatury wrzenia czynnika roboczego odpowiadającego danemu ciśnieniu. Ten spadek temperatury powoduje przeniesienie ciepła ze środowiska na czynnik roboczy, przy czym ten ostatni ulega wrzeniu i odparowaniu. Wymagane do tego celu ciepło zostaje pobrane ze źródła ciepła.

### ***Podwyższenie temperatury w sprężarce***

Sprężarka stale zasysa i spręża parę czynnika roboczego z parownika. Przy sprężaniu wzrasta ciśnienie pary oraz jej temperatura.

### ***Oddawanie ciepła systemowi ogrzewania***

Para czynnika roboczego dostaje się ze sprężarki do kondensatora okrążanego przez wodę grzewczą. Temperatura wody grzewczej jest niższa niż temperatura kondensacji czynnika roboczego, tak więc para ulega schłodzeniu i przy tym ponownemu skropleniu (skondensowaniu).

Energia pobrana w parowniku (ciepło) i doprowadzona dodatkowo przez sprężanie energia elektryczna zostają ponownie uwolnione przez proces kondensacji w kondensatorze i oddane wodzie grzewczej.

### ***Zamknięcie obiegu krążenia***

Następnie czynnik roboczy odprowadzany jest przez zawór rozprężny do parownika. Czynnik roboczy rozprężany jest z wysokiego ciśnienia kondensatora na niskie ciśnienie parownika. Przy wejściu do parownika początkowe ciśnienie i początkowa temperatura zostają ponownie osiągnięte. Obieg krążenia zostaje zamknięty.

### **7.3 Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych**

Przestrzeń otworu pomiędzy jego ścianami, a wymiennikami ciepła zostanie wypełniona pastą bentonitową.

### **7.4 Sposób i termin likwidacji otworów**

Wykonane otwory po zabudowaniu wymienników gruntowych zostaną wypełnione pastą bentonitową.

### **7.5 Projektowane badania geofizyczne i geochemiczne**

Nie zachodzi konieczność wykonania badań geofizycznych i geochemicznych w celu rozwiązania zadania geologicznego.

### **7.6 Określenie kolejności wykonywanych robót**

Zakłada się następującą kolejność projektowanych prac geologicznych:

- wytyczenie otworów w terenie
- wiercenie otworów i zabudowa wymienników ciepła

### **7.7 Opis opróbowania otworów**

Podczas wiercenia otworu próby skał należy pobierać co 2 m i przy każdej zmianie litologii utworów do znormalizowanych skrzynek drewnianych lub worków. Próby skał mogą być zlikwidowane po przekazaniu dokumentacji wynikowej.

### **7.8 Zakres obserwacji i badań terenowych**

Po wykonaniu otworów należy ustalić ich głębokość i temperaturę na dnie jednego otworu uznanego za reprezentatywny. W trakcie wiercenia należy opisywać makroskopowo przewiercane grunty z częstotliwością 2.0 m na podstawie zwiercin wynoszonych przez płuczkę.

### **7.9 Prace geodezyjne**

Dla wykonanych otworów określić należy pomiarem terenowym współrzędne oraz rzędna terenu w miejscu wykonania. Otwory należy nanieść na mapę sytuacyjno-wysokościową.

### **7.10 Zakres badań laboratoryjnych**

W ramach projektowanych prac nie przewiduje się badań laboratoryjnych.



## **8. Określenie próbek podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej**

Próby skał w projektowanym zadaniu geologicznym nie podlegają przekazaniu organowi administracji geologicznej i będą zlikwidowane po przekazaniu dokumentacji do Starosty.

## **9. Harmonogram zamierzonych robót**

Projektowane roboty według inwestora planuje się rozpocząć 2014 roku i przebiegać będą według poniższego harmonogramu:

Lp.	Wyszczególnienie prac	Czas wykonania prac:
1	Wiercenie otworów	10 dni
2	Zabudowa wymienników ciepła	8 dni
3	Wypełnianie otworów pastą bentonitową	8 dni

Zakończenie prac nastąpi nie później niż 31.12.2017r.

## **10. Opis przedsięwzięć zapewniających BHP i ochronę środowiska**

Prace należy wykonać zgodnie z założeniami niniejszego projektu. Stosowane urządzenia i maszyny powinny być w pełni sprawne. Ostateczną lokalizację otworów uzgodnić należy z kierownikiem budowy w zakresie wykonanych instalacji podziemnych.

## **11. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione**

Inwestycja zlokalizowana jest poza obszarami podlegającymi ochronie. Projektowane prace nie wpłyną negatywnie na obszary ochronne, z których najbliższy znajduje się w odległości ponad 2000m. Prace będą wykonane w czasie nie przekraczającym miesiąca. Jedyną awarią jaka może się zdarzyć jest uszkodzenie kolektora i wyciek substancji go wypełniającej. Używany do wypełnienia kolektorów roztwór alkoholu etylowego ulega szybkiemu rozkładowi po wycieku (32 godz. dla 98% roztworu) i nie stanowi zagrożenia dla wód podziemnych i gruntu.

## **12. Wnioski i zalecenia końcowe**

1. Niniejszy projekt należy zgłosić w Starostwie powiatowym w Sławnie.
2. Projektowane prace geologiczne muszą być wykonywane, dozorowane i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie stosowne uprawnienia.



3. Wyniki projektowanych robót udokumentowane zostaną w formie innej dokumentacji geologicznej.

### **13. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne**

1. Dąbrowski S., Dragon K., 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 + objaśnienia arkusz Korzybie. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
2. Polaczek R., Otrąbek L., 2003 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 + objaśnienia arkusz Korzybie. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
3. Heliasz Z., Chyboirz R., Lewandowski L., 2003 - Mapa Geologiczno- Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 + objaśnienia arkusz Korzybie. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
4. Kapuściński J., Rodzoch A., 2010 – Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Ministerstwo Środowiska.





 lokalizacja  
projektowanych robót

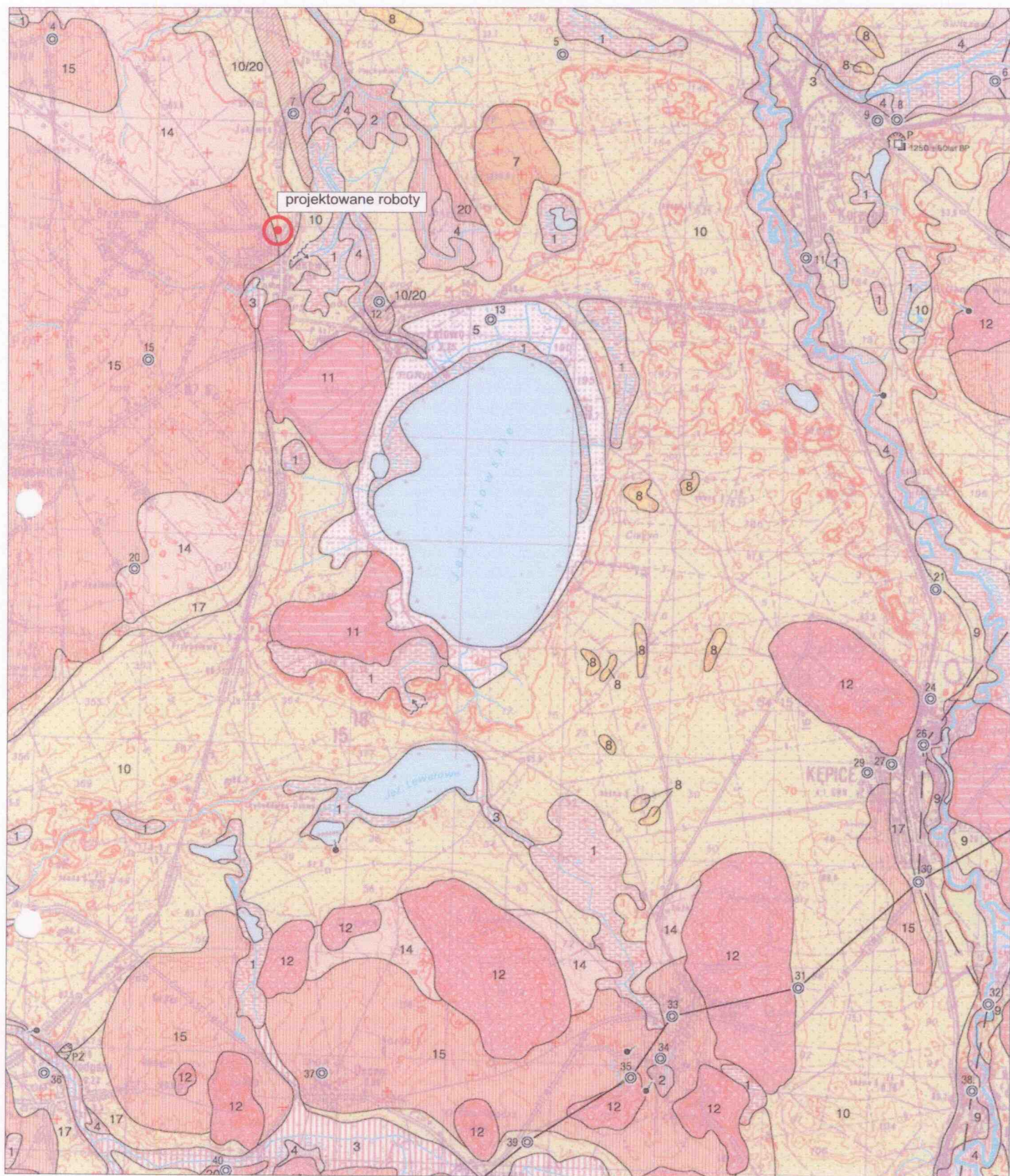
Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

ZAŁĄCZNIK NR 1

Mapa topograficzna

Skala  
1:50 000





lokalizacja  
projektowanych robót

Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

Załącznik nr 2

Mapa geologiczna

Skala  
1:50 000

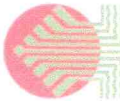


# OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

1	Torfy: na łożyskach jeziornych	$Q_{11}$
1/6		
2	Namuliny torfiste den dolinnych i zagłębieni bezodpływowych	$Q_{12}$
3	Namuliny piaszczyste humusowe oraz piaszki i mulki den dolinnych i zagłębieni bezodpływowych	$Q_{13}$
4	Piaszki, miejscami piaszki ze żwirami, rzeczne ławosów zalewowych 1,5-3,0 m n.p. rzeki	$Q_{14}$
5	Iły, mulki i piaszki jeziorne	$Q_{15}$
6	Kreda jeziorna*	$Q_{16}$
7	Piaszki pływowe, gazy i żwirny rezydualne	$Q_{17}$
8	Piaszki cieższe w wydmych	$Q_{18}$
9	Piaszki i żwirny rzeczne ławosów nadzalewowych 3,0-6,0 m n.p. rzeki	$Q_{19}$
10	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe:	$Q_{20}$
10/20	na glebach zwalowych	$Q_{21}$
11	Piaszki ze żwirami i mulki piaszczyste kumulacyjne	$Q_{22}$
12	Piaszki ze żwirami i mulki kumulacyjne	$Q_{23}$
13	Piaszki, żwirny, mulki i gliny zwalowe moren czubowych	$Q_{24}$
14	Piaszki lodowcowe	$Q_{25}$
15	Gliny zwalowe	$Q_{26}$
16	Mulki i piaszki zwałowe*	$Q_{27}$
17	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe	$Q_{28}$
18	Piaszki i żwirny rzeczne*	$Q_{29}$
19	Piaszki, mulki i iły zwałowe*	$Q_{30}$
20	Gliny zwalowe	$Q_{31}$
21	Piaszki, mulki i iły zwałowe*	$Q_{32}$
22	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe*	$Q_{33}$
23	Piaszki, mulki i iły zwałowe*	$Q_{34}$
24	Gliny zwalowe*	$Q_{35}$
25	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe*	$Q_{36}$
26	Piaszki i żwirny rzeczne*	$Q_{37}$
27	Gliny zwalowe*	$Q_{38}$
28	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe*	$Q_{39}$
29	Gliny zwalowe*	$Q_{40}$
30	Mulki i piaszki zwałowe*	$Q_{41}$
31	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe*	$Q_{42}$
32	Gliny zwalowe*	$Q_{43}$
33	Piaszki i żwirny wodnolodowcowe*	$Q_{44}$



Ministerstwo Środowiska



ZŁODOWACZENIE WISŁY	ZŁODOWACZENIA POLNOCNOPOLSKIE
Stadial górny	
ZŁODOWACZENIE WARTY	ZŁODOWACZENIA ŚRODKOWOPOLSKIE
ZŁODOWACZENIE ODRY	
INTERGLACJAL MAZOWIECKI	INTERGLACJAL WIELKI
ZŁODOWACZENIE SANU 2 (WILGI)	ZŁODOWACZENIA POLNOCNOPOLSKIE
ZŁODOWACZENIE SANU 1	
ZŁODOWACZENIE NIDY	

CZWARTORZĘD	NEOGEN	TRZECIORZĘD	KREDA GÓRNA	KREDA DOLNA	KAMPA	EOCEN	OLIGOCEN	MIOCEN
16	$Q_{16}$	$Q_{17}$	$Q_{18}$	$Q_{19}$	$Q_{20}$	$Q_{21}$	$Q_{22}$	$Q_{23}$
17	$Q_{24}$	$Q_{25}$	$Q_{26}$	$Q_{27}$	$Q_{28}$	$Q_{29}$	$Q_{30}$	$Q_{31}$
18	$Q_{32}$	$Q_{33}$	$Q_{34}$	$Q_{35}$	$Q_{36}$	$Q_{37}$	$Q_{38}$	$Q_{39}$
19	$Q_{40}$	$Q_{41}$	$Q_{42}$	$Q_{43}$	$Q_{44}$	$Q_{45}$	$Q_{46}$	$Q_{47}$
20	$Q_{48}$	$Q_{49}$	$Q_{50}$	$Q_{51}$	$Q_{52}$	$Q_{53}$	$Q_{54}$	$Q_{55}$
21	$Q_{56}$	$Q_{57}$	$Q_{58}$	$Q_{59}$	$Q_{60}$	$Q_{61}$	$Q_{62}$	$Q_{63}$
22	$Q_{64}$	$Q_{65}$	$Q_{66}$	$Q_{67}$	$Q_{68}$	$Q_{69}$	$Q_{70}$	$Q_{71}$
23	$Q_{72}$	$Q_{73}$	$Q_{74}$	$Q_{75}$	$Q_{76}$	$Q_{77}$	$Q_{78}$	$Q_{79}$
24	$Q_{80}$	$Q_{81}$	$Q_{82}$	$Q_{83}$	$Q_{84}$	$Q_{85}$	$Q_{86}$	$Q_{87}$
25	$Q_{88}$	$Q_{89}$	$Q_{90}$	$Q_{91}$	$Q_{92}$	$Q_{93}$	$Q_{94}$	$Q_{95}$
26	$Q_{96}$	$Q_{97}$	$Q_{98}$	$Q_{99}$	$Q_{100}$	$Q_{101}$	$Q_{102}$	$Q_{103}$
27	$Q_{104}$	$Q_{105}$	$Q_{106}$	$Q_{107}$	$Q_{108}$	$Q_{109}$	$Q_{110}$	$Q_{111}$
28	$Q_{112}$	$Q_{113}$	$Q_{114}$	$Q_{115}$	$Q_{116}$	$Q_{117}$	$Q_{118}$	$Q_{119}$
29	$Q_{120}$	$Q_{121}$	$Q_{122}$	$Q_{123}$	$Q_{124}$	$Q_{125}$	$Q_{126}$	$Q_{127}$
30	$Q_{128}$	$Q_{129}$	$Q_{130}$	$Q_{131}$	$Q_{132}$	$Q_{133}$	$Q_{134}$	$Q_{135}$
31	$Q_{136}$	$Q_{137}$	$Q_{138}$	$Q_{139}$	$Q_{140}$	$Q_{141}$	$Q_{142}$	$Q_{143}$
32	$Q_{144}$	$Q_{145}$	$Q_{146}$	$Q_{147}$	$Q_{148}$	$Q_{149}$	$Q_{150}$	$Q_{151}$
33	$Q_{152}$	$Q_{153}$	$Q_{154}$	$Q_{155}$	$Q_{156}$	$Q_{157}$	$Q_{158}$	$Q_{159}$
34	$Q_{160}$	$Q_{161}$	$Q_{162}$	$Q_{163}$	$Q_{164}$	$Q_{165}$	$Q_{166}$	$Q_{167}$
35	$Q_{168}$	$Q_{169}$	$Q_{170}$	$Q_{171}$	$Q_{172}$	$Q_{173}$	$Q_{174}$	$Q_{175}$
36	$Q_{176}$	$Q_{177}$	$Q_{178}$	$Q_{179}$	$Q_{180}$	$Q_{181}$	$Q_{182}$	$Q_{183}$
37	$Q_{184}$	$Q_{185}$	$Q_{186}$	$Q_{187}$	$Q_{188}$	$Q_{189}$	$Q_{190}$	$Q_{191}$

**ZNAKI KONWENCJONALNE**

Granice geologiczne: a. pierwotne, b. przypuszczalne

Glazy narzutowe

Skupiska glazów narzutowych

Ważniejsze źródła

Wysejki i wysięki wody

12/69 i 80/84 BP

Oznaczenia wieku bezwzględnej metodą  $^{14}C$

Wybrane ważniejsze wyrobiska: PZ - piaszczyste-żwirowe, P - piaszczyste

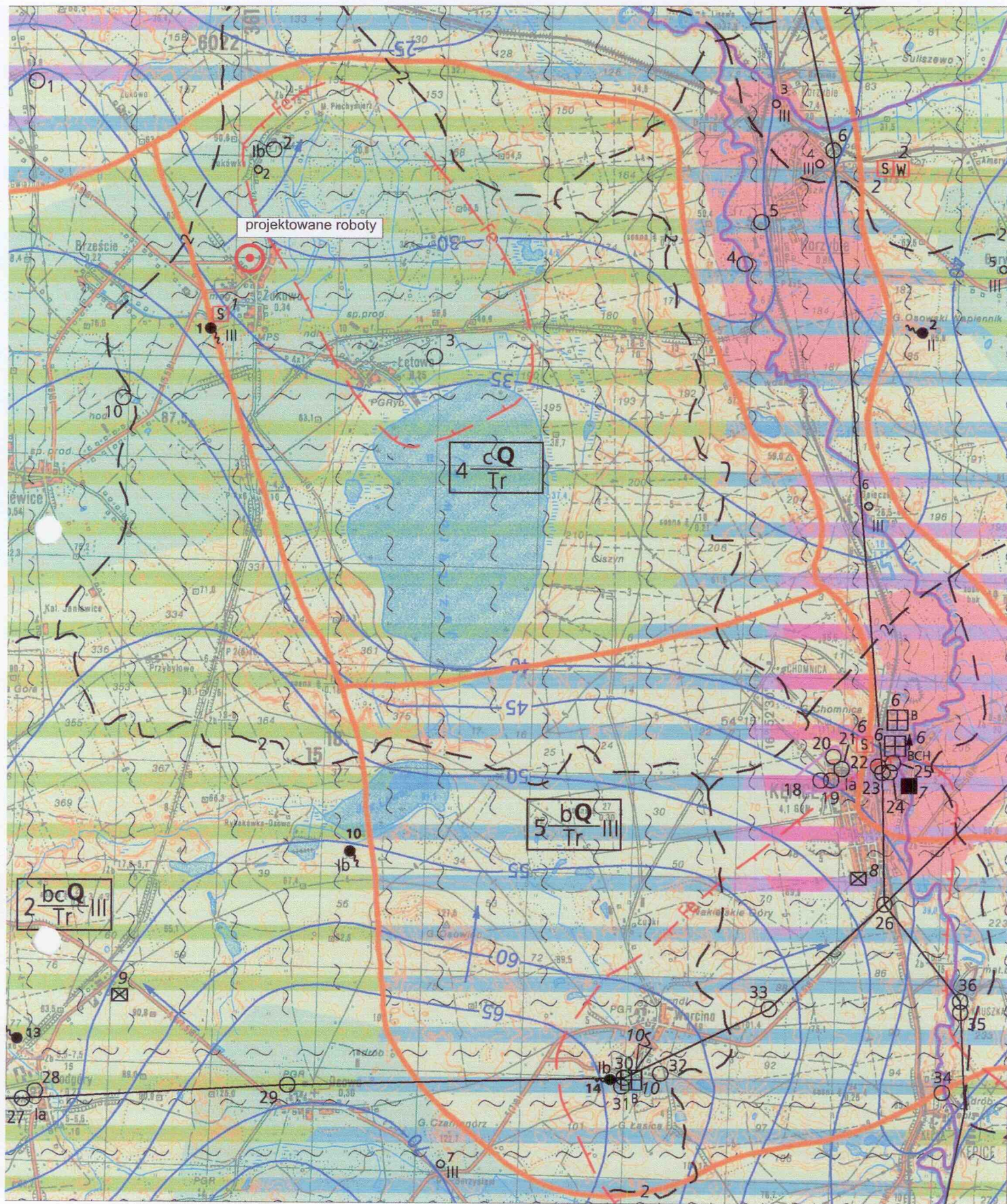
Wybrane otwory wiertnicze z kolumną superjadła oraz z rzeźbą terenu w m.n.p.m. (farmakol. szkielety): C - kreda, M - 48,0, O - 16,0, P - 16,0, S - 16,0, T - 16,0, W - 16,0, Z - 16,0, 165,9

Wybrane punkty dokumentacyjne

Linia przekroju geologicznego

B  
NE  
m n.p.m.  
150  
140





 lokalizacja  
projektowanych robót

Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

Załącznik NR 3

Mapa hydrogeologiczna

Skala  
1:50 000





-----	GRANICE DZIAŁKI
	BUDYNEK ISTNIEJĄCY SZKOŁY
	BUDYNEK PROJEKTOWANY SZKOŁY

0	06.2014	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY
REW.	DATA	OPIS
Projekt	Projekt: ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO	
Adres	ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO, DZ. NR 116/4	
Forma	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY	Data: CZERWIEC 2014
		Nr. projektu: 14008
Inwestor: GMINA SŁAWNO UL. M.C. SKŁODOWSKIEJ, 76-100 SŁAWNO		
<div> <b>ch2</b>            architektki            70 - 454 SZCZECIN            al. Popieła Jana Pawła II 28/7            tel. 0914240430 fax. 0914240440            biuro@ch2architekci.pl         </div>		
NAAN Architekci biuro@naanarchitekci.com		
NAZWA RYSUNKU SZKIC SYTUACYJNY		



lokalizacja  
projektowanych otworów

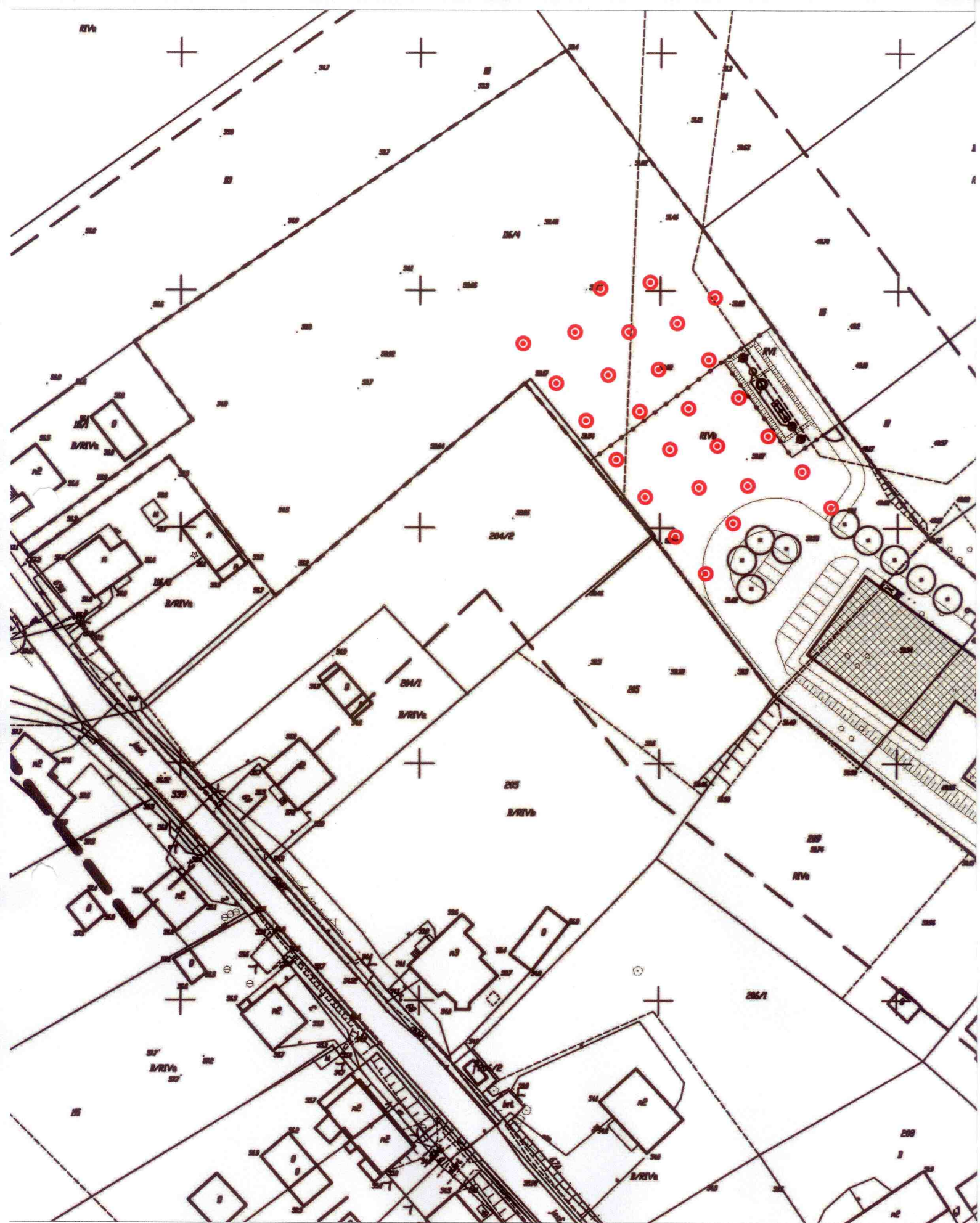
Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

Mapa sytuacyjno-wysokościowa

Skala  
1:1000

ZAŁĄCZNIK NR 4







## OBJAŚNIENIA

### WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierczonej, m<sup>3</sup>/h,



### Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej  
1 - numer jednostki, pogrubiony symbol stratygraficzny Q oznacza główne użytkowe piętro wodonośne  
ab - stopień izolacji, III - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;  
Tr - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego

Stopień izolacji

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

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

Q - czwartorzęd Tr - trzeciorzęd

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m<sup>3</sup>/24 h/km<sup>2</sup>:

I < 100 II - 100 - 200 III - 200 - 300 IV - 300 - 400

Zasięg jednostki hydrogeologicznej

### HYDRODYNAMIKA

Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

Hydroizolacja głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.

### JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główny użytkowy poziom wodonośny

Klasy jakości:



I a - jakość dobra i trwała, woda nie wymaga uzdatniania

I b - jakość dobra, ale może być nierzadka z uwagi na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania

II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

I b - jakość dobra, ale może być nierzadka z uwagi na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania

II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

### Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych  
Symbol oznacza przekroczenia dla: Mn - manganu, NH<sub>4</sub> - amoniaku, Cl - chlorków, Fe - żelaza



### Pierwszy poziom wodonośny

Opróbniona studnia kopana i źródło z zaznaczeniem klasy jakości wody

studnia kopana

źródło



### Ogniska zanieczyszczeń

Miejsce zrzutu ścieków:

komunalnych

Zakłady przemysłu:

inne

Składowiska odpadów:

stałych (S), ciekłych (W) - małe

Emisja pyłów i gazów  
Magazyny paliw płynnych  
Oczyszczalnie ścieków  
M - mechaniczna  
B - biologiczna  
CH - chemiczna

8

11

M

7

14

### Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożonych dla wód pitnych

pozaklasowa

### STOPIEŃ ZAGROŻENIA

bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń

wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

niiski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

bardzo niski - izolacja dobra

### REPREZENTATYWNE ŹRÓDŁA, OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

Źródło

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:

czwartorzędowe

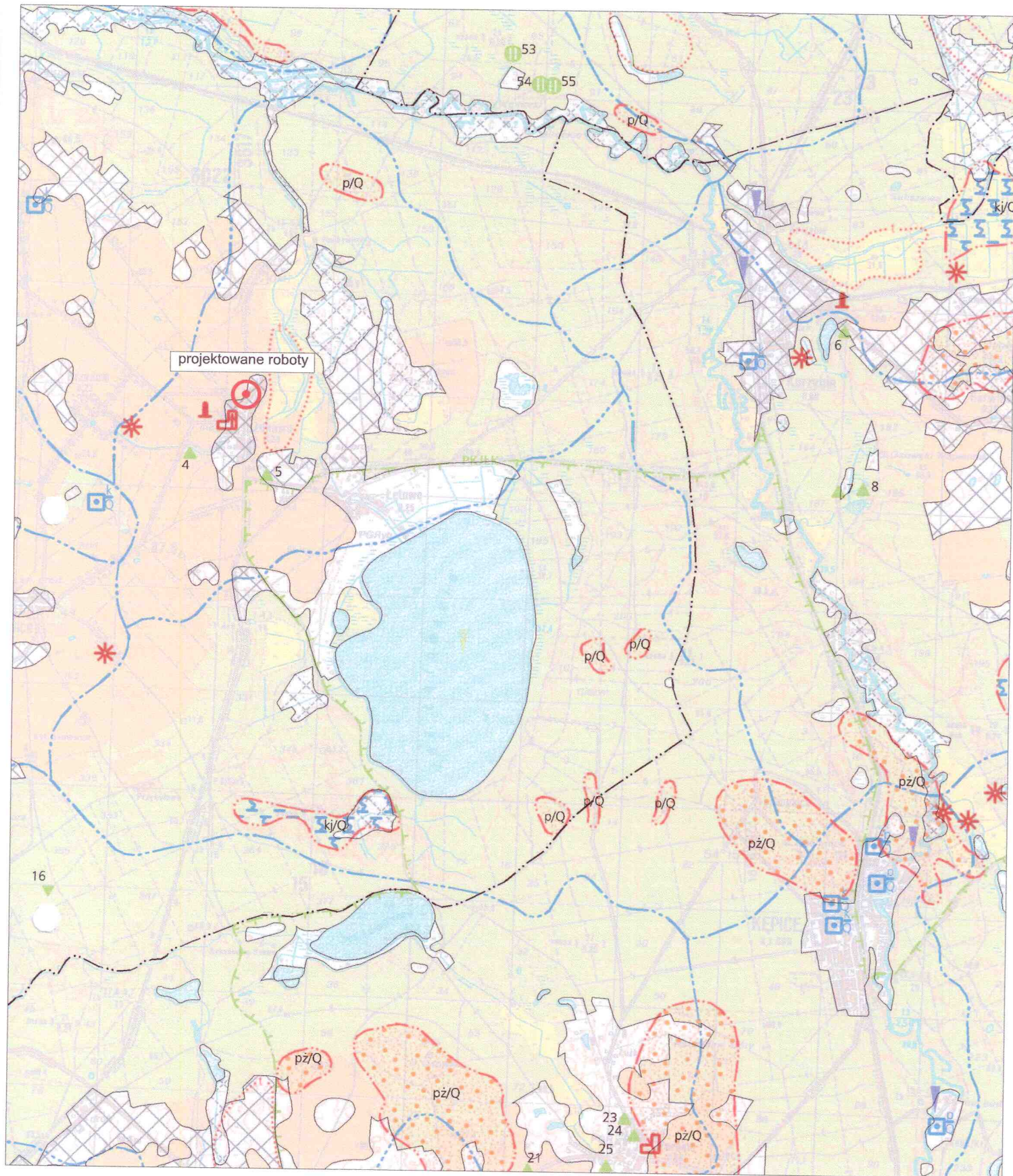
Studnia kopana

Ujęcie wielotworowe

INNE

Linia przekroju hydrogeologicznego





Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

Mapa geologiczno-gospodarcza

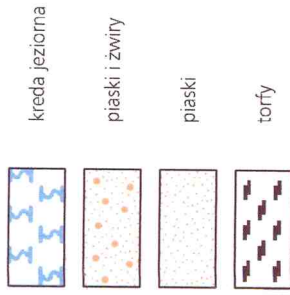
Skala  
1:50 000

ZAŁĄCZNIK NR 5



## OBJAŚNIENIA

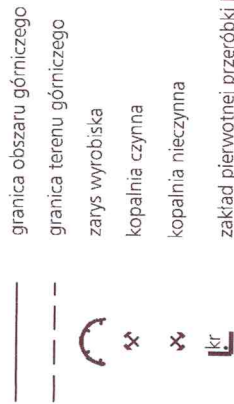
### ŹA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



#### 1 ZAGÓRKI

- nazwa złoża konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C i C lub zarejestrow
- granica obszaru perspektywicznego
- granica obszaru lub linia profilu o negatywnych wynikach rozpoznania (t - rodzaj kopalin)

### ŹNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN



Symbol jednostki stratygraficznej:

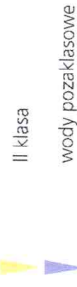
- kj - kreda jeziorna
- pż - piaski i żwiry
- p - piaski
- t - torfy

### ODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Przebieg działu wodnego wg "Mapy podziału hydrograficznego Polski" IMGW:



Klasy czystości wód w rzekach i jeziorach w monitorowanym punkcie:

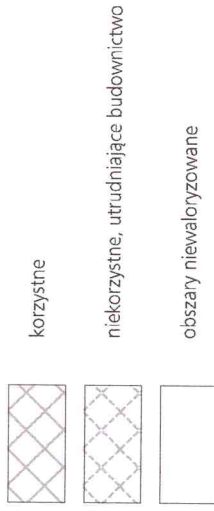


II klasa

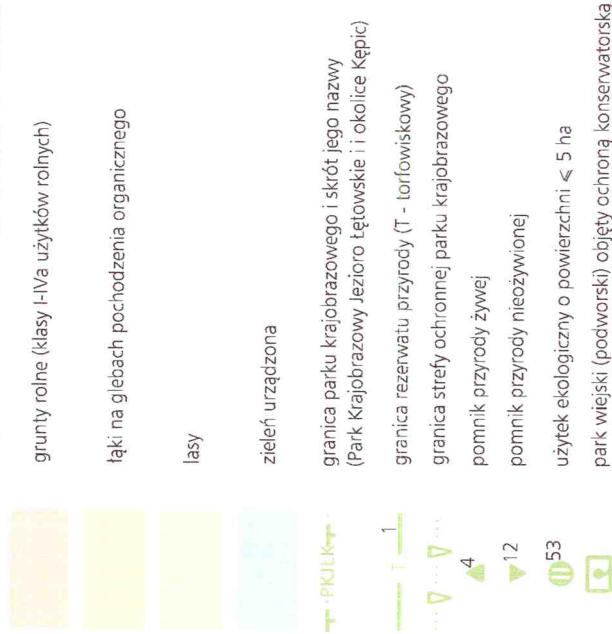
wody pozaklasowe

ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)

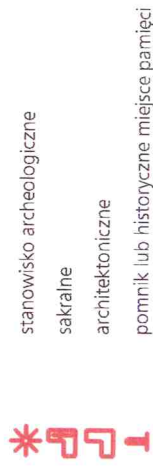
### WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO



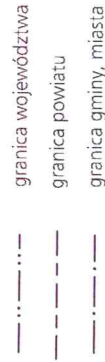
### OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTEKÓW KULTURY



Zabytkowe obiekty chronione:

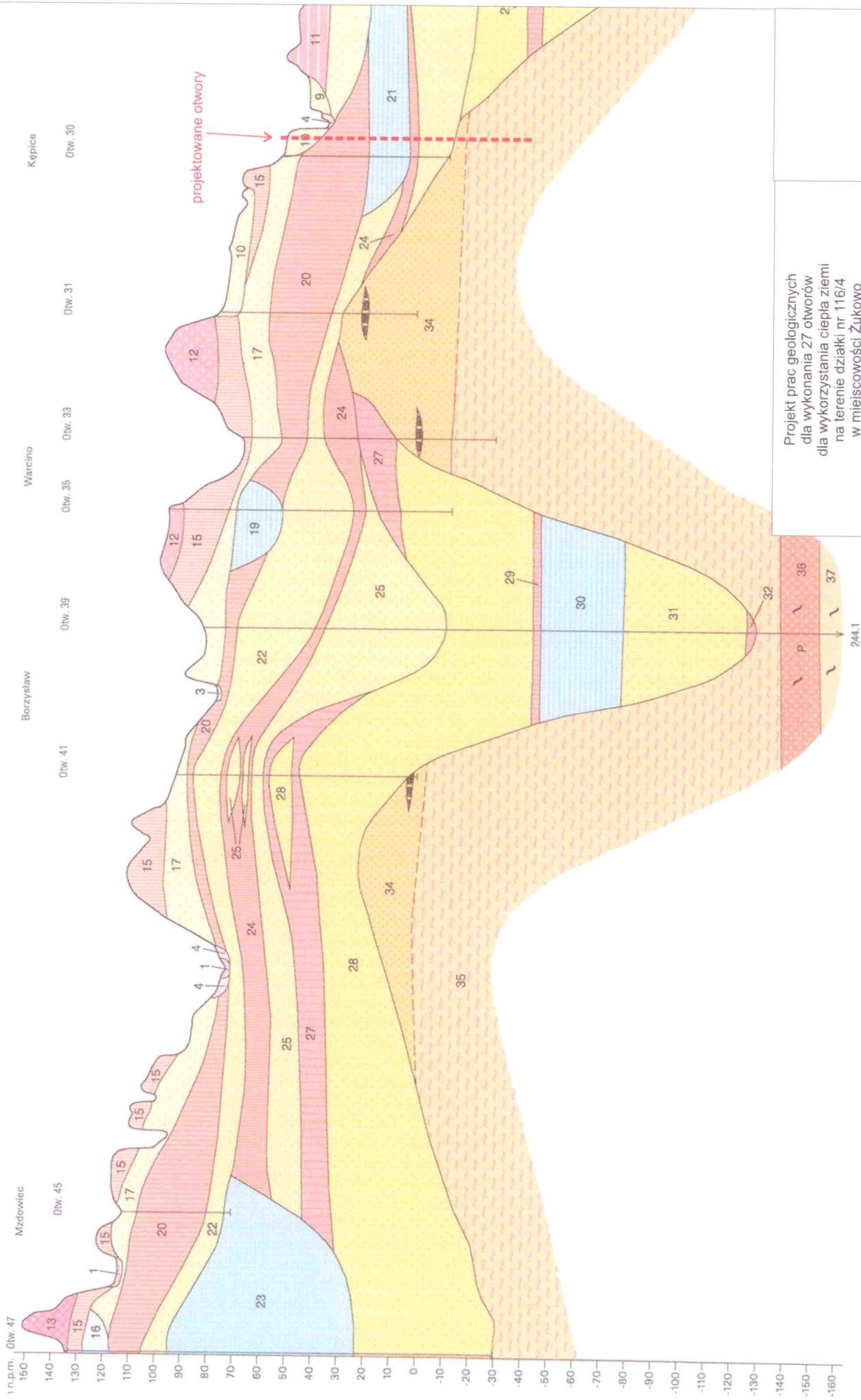


### INFORMACJE DODATKOWE



A

SW



Projekt prac geologicznych  
dla wykonania 27 otworów  
dla wykorzystania ciepła ziemi  
na terenie działki nr 116/4  
w miejscowości Żukowo

Przekrój geologiczny

Skala  
1:50 000

Załącznik NR 6

