

dr inż. Andrzej Zawalski  
**GEOTECHNIK**  
ul. Andersena 8/47, tel. 43 54 79  
85-792 Bydgoszcz


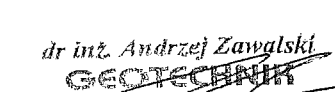
**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA  
DLA ROZBUDOWY SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
w miejscowości ZELGNO, gm. Chełmża**

**Zleceniodawca:**

**Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego**

**„Miastoprojekt-Bydgoszcz” Sp. z o.o.**

**85-067 Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 12a.**

AUTORZY PRACY	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	AKCEPTACJA
1.	Mgr inż. <b>Zbigniew Woziwodzki</b> <i>upr. geologiczne MOŚNiL nr VII-1242</i>	2008.05.19.	 mgr inż. Zbigniew Woziwodzki Upr. MOŚNiL w zakresie ustalania warunków geologiczno-inżynierskich Nr ewid. VII-1242
2.	Dr inż. <b>Andrzej Zawalski</b> <i>upr. geologiczne MOŚNiL nr VII-1243</i>	2008.05.19.	 dr inż. Andrzej Zawalski <b>GEOTECHNIK</b> ul. Andersena 8/47, tel. 43 54 79 85-792 Bydgoszcz

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....</b>	<b>1</b>
<b>3. LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....</b>	<b>1</b>
<b>4. OPIS POSADOWIENIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU .....</b>	<b>2</b>
<b>5. ROZPOZNANIE WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH.....</b>	<b>2</b>
5.1. Zakres wykonanych badań geotechnicznych .....	2
5.2. Charakterystyka warunków geologicznych .....	3
5.3. Warunki wodne .....	3
5.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża.....	4
<b>6. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>5</b>

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

**Nr 1. Mapa dokumentacyjna, 1:500.**

**Nr 2. Oznaczenia na przekrojach geotechnicznych.**

**Nr 3. Legenda do przekrojów geotechnicznych.**

**Nr 4. Przekroje geotechniczne: od I-I do III-III.**

**Nr 5. Dane geologiczne dot. likwidowanej studni na terenie szkoły w m. Zelgno wg [9].**

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej w miejscowości Zelgno, gm. Chełmża opracowano na zlecenie Biura Projektowo-Badawczego Budownictwa Ogólnego „Miastoprojekt-Bydgoszcz” Sp. z o.o., ul. Jagiellońska 12a, 85-067 Bydgoszcz.

## **2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU**

- [1] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [3] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4] PN-B-04452: 2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [5] PN-B-06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [6] Instrukcja ITB nr 282. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Warszawa 1988.
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewn. i Administracji z 24.09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dz. U. Nr 126, poz. 839.
- [8] Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z projektowanym zagospodarowaniem działki.
- [9] Projekt prac geologicznych na wykonanie likwidacji nieczynnej studni nr 1 (BH 411) ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na terenie szkoły w miejscowości Zelgno, gmina Chełmża. HYDROS, Toruń, marzec 2002 r.
- [10] Obliczenia statyczne do projektu technicznego na budowę szkoły podstawowej w Zelgnie. Wojewódzkie Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Toruniu, Zlecenie nr 45/59, Toruń 1959 r.
- [11] Plan rozwoju wsi Zelgno na lata 2004-2013. Załącznik do uchwały nr XXXVIII/304/05 Rady Gminy Chełmża z dnia 10 czerwca 2005 roku

## **3. LOKALIZACJA I OPIS TERENU**

Teren projektowanej rozbudowy szkoły podstawowej położony jest przy drodze nr 551 (Chełmża-Wąbrzeźno) w miejscowości Zelgno, województwo kujawsko-pomorskie, powiat toruński, gmina Chełmża.

Rozpatrywany fragment działki przylega od strony północnej do istniejącego budynku szkoły (wybudowanego ok. 1960 r.). Teren działki jest ogrodzony.

Część terenu przyległa do budynku szkoły pokryta jest utwardzoną nawierzchnią betonową. Pozostała część pokryta jest drobnym grysem kamiennym, względnie zatrawiona lub przeznaczona pod uprawę (ziemniaki i warzywa). Teren działki w miejscu projektowanej rozbudowy przecinają dwa ciągi kanalizacyjne. Generalnie teren działki jest płaski. Z uzyskanych informacji wynika, iż budynek szkoły postawiono w miejsce rozebranego obiektu sakralnego.

Geomorfologicznie działka położona jest w obrębie Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego (315.1) – Pojezierze Chełmińskie (315.11).

## 4. OPIS POSADOWIENIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Wokół budynku wykonano opaskę betonową a miejsce dobudowy przy istniejącym budynku szkoły od strony podwórza jest utwardzony nawierzchnią betonową, co uniemożliwiało wykonanie odkrywki fundamentu. Poniżej podano dane o sposobie posadowienia i fundamentowania północno-wschodniego, niepodpiwniczonego segmentu szkoły wg dokumentacji [10]:

- warunki gruntowe posadowienia (wg orzeczenia inż. Fr. Głowackiego) – gliny twardoplastyczne i piaski gliniaste o  $K_{2,0}=2,20$  at.,
- posadowienie „...ze względu na występujące nasypy, wszystkie fundamenty należy posadowić na gruncie stałym...” (cyt. wg [10]),
- „...ławy fundamentowe w cz. niepodpiwniczonej należy posadowić na warstwie wyrównawczej z chudego betonu o wymiarach  $b+2 \times 10$  cm i  $h=50$  cm...” (cyt. wg [10]),
- głębokość posadowienia ław  $h_z = 1,20$  m,
- ławy fundamentowe (zewewnętrzne w cz. niepodpiwniczonej) o szerokości  $b = 70$  cm i wysokości  $h = 40$  cm, zbrojenie konstrukcyjne  $4\varnothing 16$ , strzemiona  $\varnothing 6$  co 50 cm,
- ściany (mury) fundamentowe z cegły pełnej  $R_c=100$  at na zaprawie  $R_z=30$  at.

## 5. ROZPOZNANIE WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

### 5.1. Zakres wykonanych badań geotechnicznych

Miejsca badawcze oraz zakres prac geotechnicznych uzgodniono ze zleceniodawcą w nawiązaniu do projektowanej lokalizacji rozbudowy szkoły (przewiduje się posadowienie bezpośrednie) oraz konieczności przełożenia kolidujących ciągów kanalizacyjnych.

W ramach prac polowych (w maju 2008 r.) wykonano 6 otworów wiertniczych (otwory nr 1-4 pod rozbudowę, nr 5 i 6 pod kanalizację) o średnicy 10 cm o głębokości do 6,0 m; łączny metraż wierceń wyniósł 30,0 mb. Podczas wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów oraz pobierano próbki gruntów NW do badań laboratoryjnych. Lokalizację miejsc badawczych ilustruje załącznik 1.

W opracowaniu przekrojów geotechnicznych rzędne wysokościowe otworów wiertniczych wyznaczono na podstawie rzędnych studzienek kanalizacyjnych wg mapy [8].

Uwaga: rzędne należy sprawdzić po wytyczeniu obiektu.

Prace kameralne obejmowały:

- określenie budowy geotechnicznej podłoża,
- opracowanie przekrojów geotechnicznych,
- ustalenie geotechnicznej charakterystyki gruntów,

- sprecyzowanie wniosków geotechnicznych,
- opracowanie części opisowej i graficznej dokumentacji.

## **5.2. Charakterystyka warunków geologicznych**

Rejon miejscowości Zelgno wg [11] stanowi wysoczyznę morenową o krajobrazie z pagórkami i zagłębieniami wytopiskowymi, z dużym udziałem terenów podmokłych i torfowych. Obszary podmokłe występują najczęściej w miejscach obniżenia terenu.

W budowie geologicznej dokumentowanego obszaru udział biorą **utwory czwartorzędowe - holoceni i plejstoceni**.

### **Holocen Q<sub>h</sub>**

Reprezentowany jest przez:

- nasypy niekontrolowane (nN), bardzo niejednorodne, zbudowane głównie z piasków próchnicznych przemieszanych z gruzem ceglany, o miąższości ok. 1,5 m.
- warstwę namulów rodzimych zalegającą lokalnie poniżej nasypów o miąższości około 1 m.

Poniżej zalegają osady rodzime - utwory plejstoceni.

### **Plejstocen Q<sub>p</sub>**

Reprezentowany jest przez utwory:

- niespoiste - fluwioglacjalne piaski i pospółki, zalegające lokalnie, o miąższości do około 1 m,
- spoiste – gliny morenowe, z materiałów archiwalnych wynika, że gliny zwałowe zalegają do głębokości 28 m, załącznik 5 wg [9].

## **5.3. Warunki wodne**

Na dokumentowanym terenie warunki wodne są zróżnicowane. Woda gruntowa występuje w postaci sączu w utworach spoistych oraz o swobodnym zwierciadle wody w piaskach. Zróżnicowanie poziomu wody wynika ze zmienności zalegania stropu gruntów trudno przepuszczalnych (glin). Woda gromadzi się w obniżeniach stropu glin (tzw. nieckach) na głębokościach od 1,28 m do 2,33 m poniżej poziomu terenu (ppt.). Miąższość warstw nawodnionych (piasków, pospółek) wynosi od kilkunastu centymetrów do około 1 m. Ze względu na płytkie występowanie gruntów trudnoprzepuszczalnych dla wody należy się liczyć (po dużych opadach atmosferycznych) z okresowym podwyższeniem poziomu wód gruntowych w granicach do kilkudziesięciu centymetrów.

#### **5.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża**

Grunty występujące w dokumentowanym podłożu, na podstawie normy [1], zaliczono do nasypowych, rodzimych: organicznych oraz mineralnych niespoistych i spoistych. Na podstawie kryteriów geologicznych oraz wyników badań polowych w podłożu poniżej nasypów wydzielono trzy warstwy geotechniczne. Parametry geotechniczne ustalono metodą B na podstawie rodzaju gruntów i parametru wiodącego, tj. stopnia plastyczności  $I_L$  lub stopnia zagęszczenia  $I_D$  (wg [2]).

**Grunty nasypowe** - wyłączono je z klasyfikacji geotechnicznej - zbudowane są głównie z piasków próchnicznych przemieszanych z gruzem ceglanym. Grunty nasypowe niebudowlane (niekontrolowane) są bardzo niejednorodne. Miąższość nasypów jest zmienna i wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do około 1,5 m. Nie wyklucza się, że lokalnie miąższość nasypów może być większa. Grunty nasypowe nie nadają się do posadowienia bezpośredniego. Zaliczają się do grupy gruntów wysadzinowych.

**Warstwa I** - rodzime grunty reprezentowane przez zastoiskowe namuły Nm, namuły piaszczyste Nmp i gliniaste Nmg. Są to grunty wysadzinowe, **nie nadające się do bezpośredniego posadowienia**, ze względu na małą nośność i dużą ściśliwość. Warstwa ta występuje lokalnie, prawdopodobnie jako pozostałość dawnego zbiornika wodnego. Miąższość namułów wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do około 1,5 m. Nie wyklucza się, że lokalnie miąższość ta może być większa.

**Warstwa II** - rodzime grunty mineralne, niespoiste, piaski drobne Pd, średnie Ps, grube Pr oraz pospółki Po, lokalnie znajdujące się pod wodą. Miąższość tych gruntów wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do około 1 m. Proponuje się przyjąć w projektowaniu stan średnio zagęszczony o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Są to grunty niewysadzinowe, **nadające się do bezpośredniego posadowienia**.

**Warstwa III** - grunty reprezentowane przez gliny morenowe, które zaliczono do grupy B (grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane). Warstwa zbudowana jest z glin G oraz glin piaszczystych Gp, **nadających się do bezpośredniego posadowienia**. Zróżnicowany jest stopień plastyczności gruntów tej warstwy (tablica 1). Do projektowania proponuje się przyjąć  $I_L=0,20$  (stan twardoplastyczny). Gliny są gruntami bardzo wrażliwymi na przemarzanie i wg PN-81/B-03020 [2] zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Wymagana minimalna głębokość posadowienia wg [2] wynosi  $h_z = 1,0$  m.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu przedstawiono w załączniku 3, natomiast przekroje geotechniczne zamieszczono w załączniku 4.

TABLICA 1.

Wyniki badań laboratoryjnych pobranych próbek NW gruntów spoistych.

Nr otworu	Głębokość [m] p.p.t.	Nazwa gruntu	CaCO <sub>3</sub> [%]	w <sub>n</sub> [%]	w <sub>p</sub> [%]	w <sub>L</sub> [%]	I <sub>p</sub> [%]	I <sub>L</sub>	Stan gruntu
1.	2,8	Gp	>5	13,6	10,8	26,0	15,2	0,18	tpl
1.	3,5	G	>5	13,7	10,5			≈0,21	tpl
1.	4,0	Gp	>5	13,0	10,7			≈0,15	tpl
1.	5,2	G	>5	13,2	10,3			≈0,19	tpl
3.	1,8	G	>5	12,6	10,9	24,5	13,6	0,12	tpl
3.	3,0	G	>5	14,3	11,3	26,5	15,2	0,20	tpl
3.	4,0	G	>5	12,7	10,3			≈0,16	tpl
3.	5,7	G	>5	12,4	10,0			≈0,16	tpl
4.	2,0	G/Gp	>5	13,6	11,9			≈0,12	tpl

UWAGA: Zawartość węgla wapnia CaCO<sub>3</sub> określona 20% HCl.

## 6. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

Brak dokładnych informacji dotyczących projektowanych obiektów nie pozwala na podanie szczegółowych zaleceń. Poniżej formułuje się następujące ogólne wnioski geotechniczne:

1. **Warunki geotechniczne na terenie dokumentowanej działki należą do złożonych, ze względu na:**

- lokalne zaleganie warstwy namulów (gruntów nienośnych),
- występowanie warstw gruntów (spoistych i niespoistych) nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie,
- płytkie zaleganie wód gruntowych o zmiennym poziomie.

Stąd też odbiór dna wykopu fundamentowego powinien być dokonany przez geotechnika.

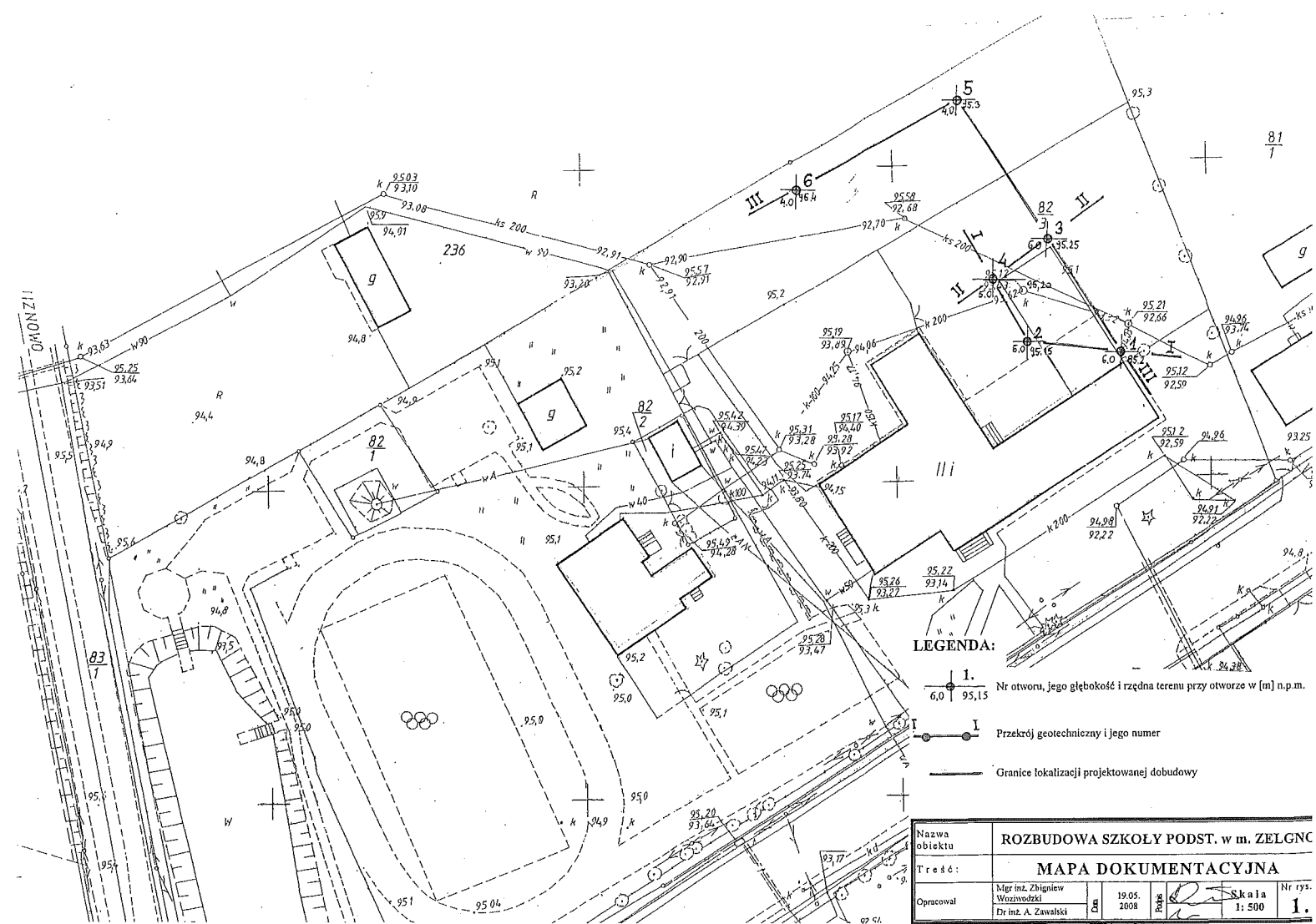
2. **Zalegające w podłożu grunty nasypowe** o miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do ok. 1,5 m (miejscowo miąższość warstw nasypowych może być większa) **nie nadają się do posadowienia bezpośredniego. Do gruntów nienośnych i bardzo ściśliwych należą lokalnie zalegające (poniżej nasypów) namuły (warstwa I) o miąższości do około 1m, które także nie nadają się do posadowienia bezpośredniego. Grunty nasypowe i namuły nie nadają się także jako podłoże pod posadzki.**

3. **Do bezpośredniego posadowienia nadają się grunty rodzime:**

- niespoiste – piaski drobne, średnie i grube oraz pospółki (warstwa II) są to grunty niewysadzinowe,
- spoiste – gliny morenowe (warstwa III), gliny są gruntami wysadzinowymi.

4. Grunty nienośne (nasytowe i namuły) należy wymienić na zagęszczoną poduszkę piaskową o wskaźniku zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ . Można również rozważyć zmianę lokalizacji projektowanego budynku na terenie działki (co wymagało by jednak wykonania dodatkowych badań geotechnicznych).
5. Z uwagi na zróżnicowanie warunków gruntowych w podłożu wskazane jest zapewnienie odpowiednio dużej sztywności przestrzennej konstrukcji budynku poprzez:
  - zaprojektowanie konstrukcji przestrzennie zwartej (nierozczłonkowanej w planie), z oddylatowaniem ewentualnych przybudówek,
  - podłużne, wzmocnione zbrojenie łań fundamentowych,
  - wzmocnione wieńce żelbetowe w poziomach wszystkich stropów.
6. Wykopy w glinach powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych lub sączących się ze ścian wykopu, ponieważ może to powodować uplastycznienie i utratę nośności gruntów w dnie wykopu. Stąd wskazane jest natychmiastowe przykrycie dna wykopu warstwą chudego betonu. W przypadku lokalnego występowania gruntów uplastycznionych (miętko plastycznych należy wymienić je na chudy beton). Wykop po zewnętrznej stronie fundamentów należy uszczelnić gliną ubijaną cienkimi warstwami (ok. 15 cm) do poziomu stropu glin.
7. W dokumentowanym terenie nawiercono wodę gruntową na zmiennych głębokościach od 1,28 m do 2,33 m poniżej poziomu terenu (ppt.). Woda gromadzi się w obniżeniach stropu glin i może ulegać okresowym podniesieniom w granicach do kilkudziesięciu centymetrów. Miąższość warstw nawodnionych (piasków, pospółek) wynosi od kilkunastu centymetrów do około 1 m.
8. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. szerokości fundamentów, ich kształtu, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, głębokości posadowienia itp. Z tego względu dokładne obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03020 [2]) powinno być wykonane przez konstruktora w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych wg załącznika 3.
9. Prowadzone w fazie realizacji obiektu roboty ziemne i fundamentowe muszą być wykonywane z zachowaniem wymagań zawartych w PN-B-06050 [5], PN-81/B-03020 [2] oraz w okresie obniżonych temperatur Instrukcji ITB nr 282 [6].
10. Według Rozporządzenia [7], ze względu na projektowane obiekty budowlane i występujące warunki gruntowe, proponuje się przyjąć drugą kategorię geotechniczną.





## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy  
PN-86/B-02480

OPIS WYROBISKA

## GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany nN nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	T	torf
Nmp	namul piaszczysty	WK	węgiel kamienny
Nmg	namul gliniasty	WB	węgiel brunatny
Gy	gytia		

GRUNTY MINERALNE RODZIME  
(NIESKALISTE)

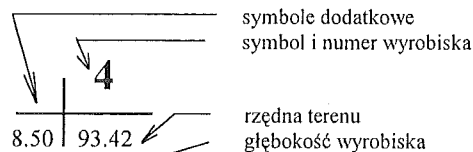
KW	wietrzelina	
Kwg	wietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	kamieniste
Krg	rumosz gliniasty	
KO,K	otoczaki, kamienie	
Ż	żwir	gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek grubo	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	drobnoziarniste, nie- spójne
P <sub>π</sub>	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	drobnoziarniste, spójne
G <sub>π</sub>	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
G <sub>πz</sub>	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
I <sub>π</sub>	ił pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE  
OPISU GRUNTÓW

+	domieszki	gc	gruz ceglany
//	przewarstwienia (wkładki)	gb	gruz betonowy
/	na pograniczu	ok	odpady komunalne
Ko	grunt czwartorzędowy	żl	żużel
	skonsolidowany lodowcem	k	korzenie
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał		
(N)	dodatkowy symbol przy opisie rodzaju gruntu drobnoziarnistego spoistego określonego według klasyfikacji opartej o powierzchnię właściwą S		



Symbole graficzne i literowe

Symbole dodatkowe

	otwór wiertniczy	A	wyrobisko archiwalne
	odkrywka gruntu	SL	rodzaj sondowania
	odkrywka fundamentowa		
	sondowanie		

## OPRÓBOWANIE

próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)  
 próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY  
W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej  
(piezometryczny)  
 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie  
 wiercenia i głębokość w m  
 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m

grunt nawodniony

grunt mokry

sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU  
BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)

ścinarka obrotowa (TV)

sonda cylindryczna (SPT)

sonda ścinająca obrotowa (VT)

badania presjometrem (P)

rodzaj sondowania i strefa badania sondą:

ZW	-	udarowo obrotowa
SL	-	lekka wbijana
SW	-	wciskana
SC	-	ciężka wbijana
ST	-	wkręcana

głębokość wiercenia

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

I<sub>D</sub> = 0.55 - stopień zagęszczeniaI<sub>L</sub> = 0.20 - stopień plastyczności

## INNE OZNACZENIA

projektowany poziom posadowienia

rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem  
(nazwą) obiektu i ilością kondygnacjinr grupy gruntów oraz symbol wydzielonej warstwy  
geotechnicznej w obrębie grupy

granica warstwy geotechnicznej

opis litologiczno-stratygraficzny

podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

NNS

kierunek przekroju geotechnicznego

# ZAŁĄCZNIK 3

## LEGENDA DO PRZEKROJÓW

### OBIEKT: Warunki geotechniczne dla rozbudowy Szkoły Podstawowej w miejscowości Żelgno, gm. Chelmża

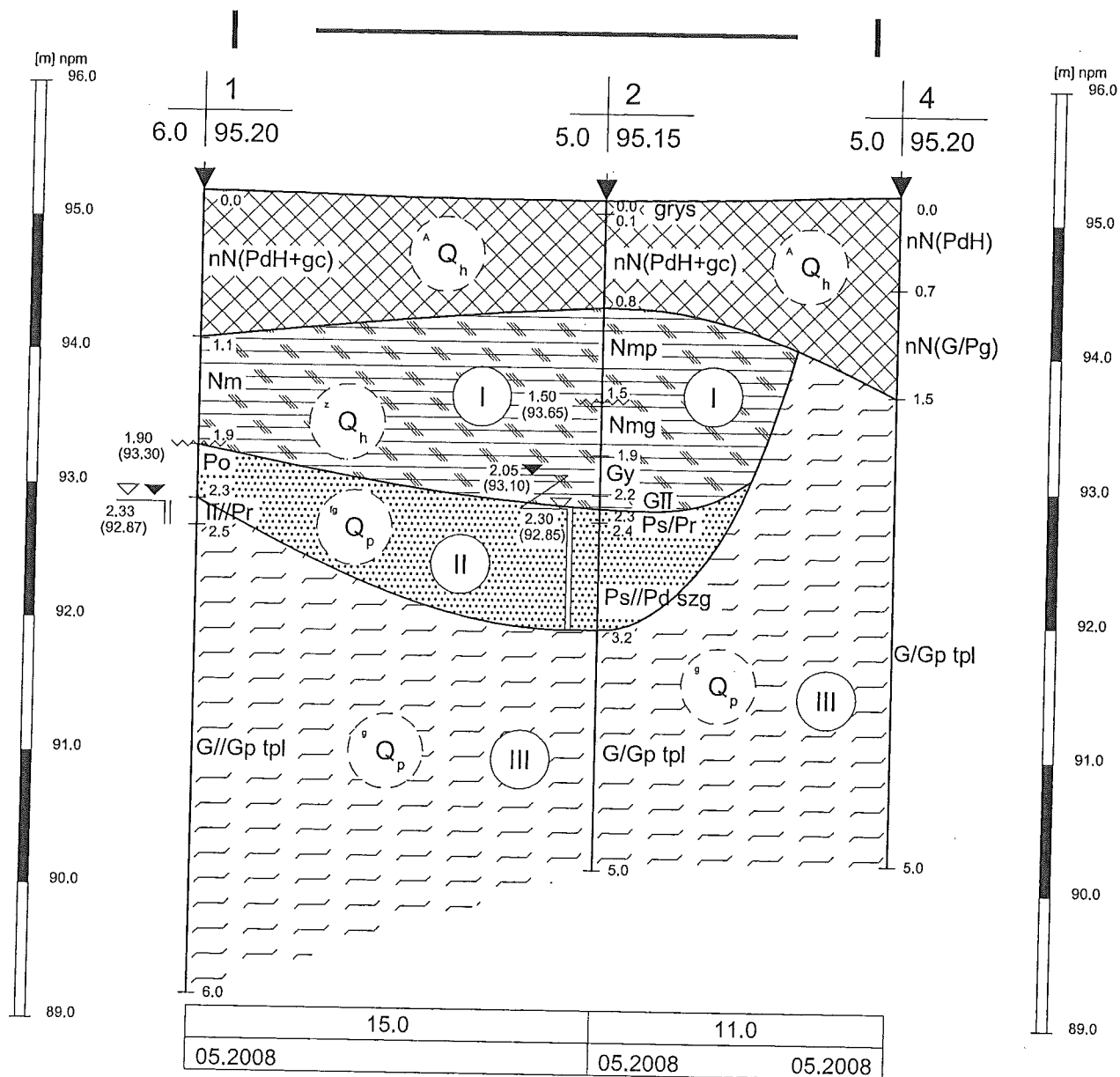
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020													
		Wartość charakterystyczna $x^{(n)}$		wartość obliczeniowa $x^{(d)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$											
		Współczynnik materiałowy $\gamma_m$													
Profil stratygraficzn -litologiczny	Opis litologiczno- -genetyczno- -stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$ %	Ciężar objętościowy $\gamma_n$ $\text{kNm}^{-3}$	Spójność $c_u$ kPa	Kąt tarcia $\Phi_u$ °	Edometryczny moduł ściśliwości		Wytrzymałość		
					stopień zagęszczenia $I_D$ I	stopień plastyczności $I_L$ I					pierwo- tnej $M_0$ kPa	wtórnej $M$ kPa	na ścinanie ścianką obro- tową SO-1 $\tau_{Tv}$ kPa	na ścinanie sondą obro- tową PSO-1 $\tau_{vT}^{max}$ kPa	na jednoosiowe ściskanie pen- etrometrem Bcz- kowym PW-1 $\tau_{pp}$ kPa
Q C Z W a r t o r z ę d	Grunty nasypów niebudowlanych		nN, PdH		In		15,0								
	Namuły	I	Nm, Nmp Nmg				13,0								
	Piaski fluwioglacjalne	II	Pd, Ps Pr, Po		$\frac{0.40}{1 \pm 0,2}$		$\frac{16.5}{1 \pm 0,1}$		$\frac{30.0}{1 \pm 0,1}$	52 000	65 000				
	Gliny morenowe	III	G, Gp	B		$\frac{0.20}{1 \pm 0,2}$		$\frac{20.5}{1 \pm 0,1}$	$\frac{32.0}{1 \pm 0,1}$	$\frac{18.3}{1 \pm 0,1}$	37 000	49 300			
Warstwy nie nadają się jako podłoże budowlane (do posadowienia bezpośredniego)															

UWAGA: Dla piasków i pospólek poniżej zwierciadła wody gruntowej  $\gamma \approx 9 \text{ kN/m}^3$

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Zelgno, Rozbudowa szkoły podstawowej

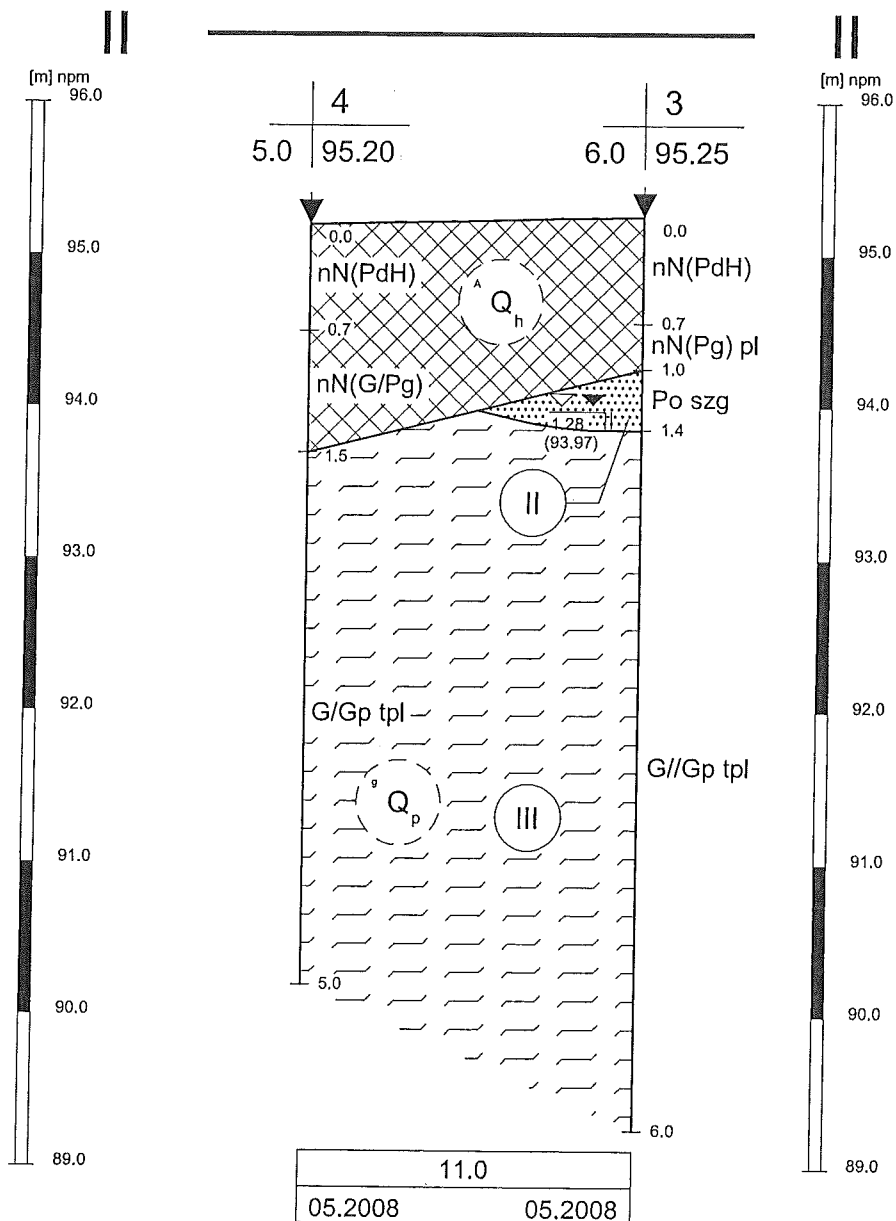
1 :  $\frac{50}{250}$



# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Zelgno, Rozbudowa szkoły podstawowej

1 :  $\frac{50}{250}$

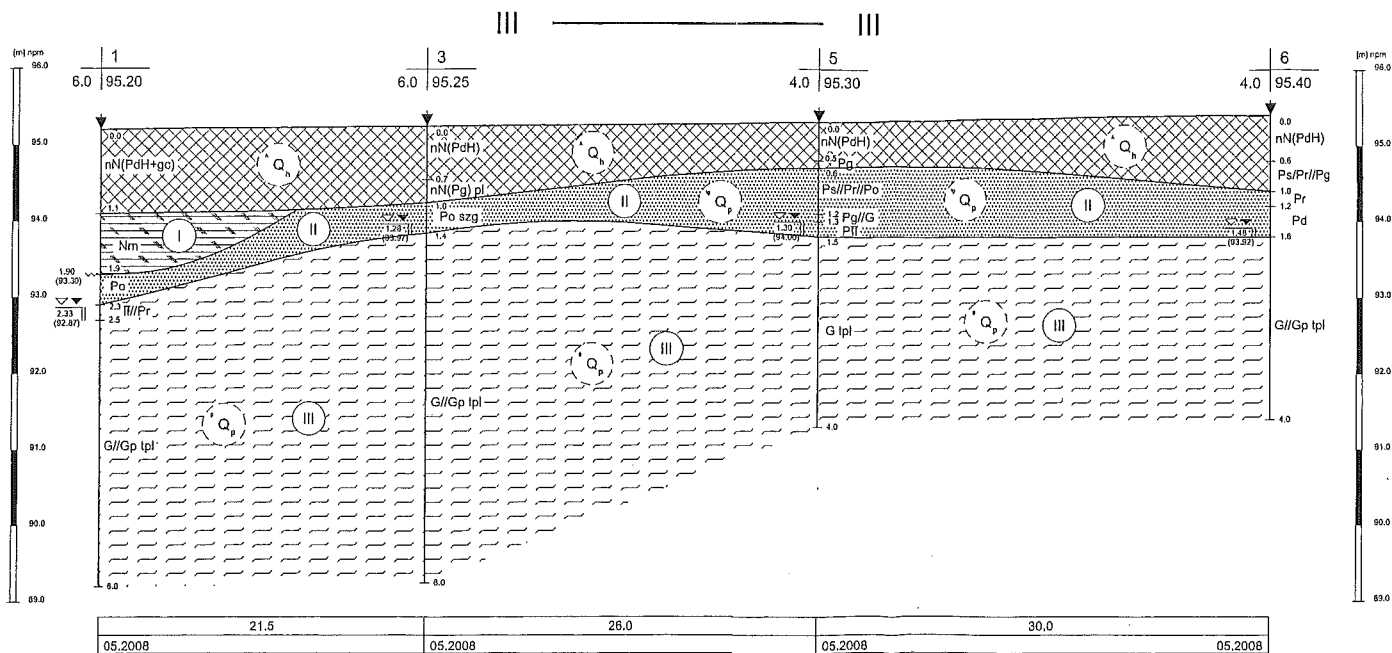


dr inż. Andrzej Zawalski  
**GEOTECHNIKA**  
 ul. Andersena 8/47, tel. 43 54 79  
 85-792 Bydgoszcz

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Zielno, Rozbudowa szkoły podstawowej

1 :  $\frac{50}{250}$

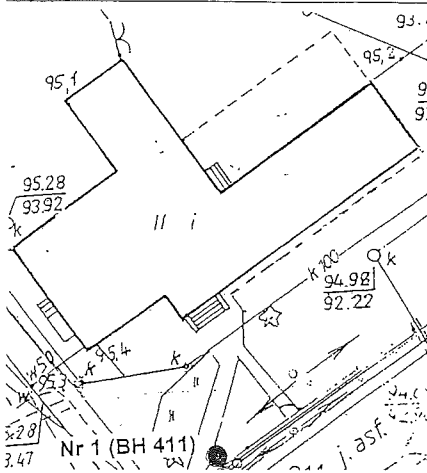
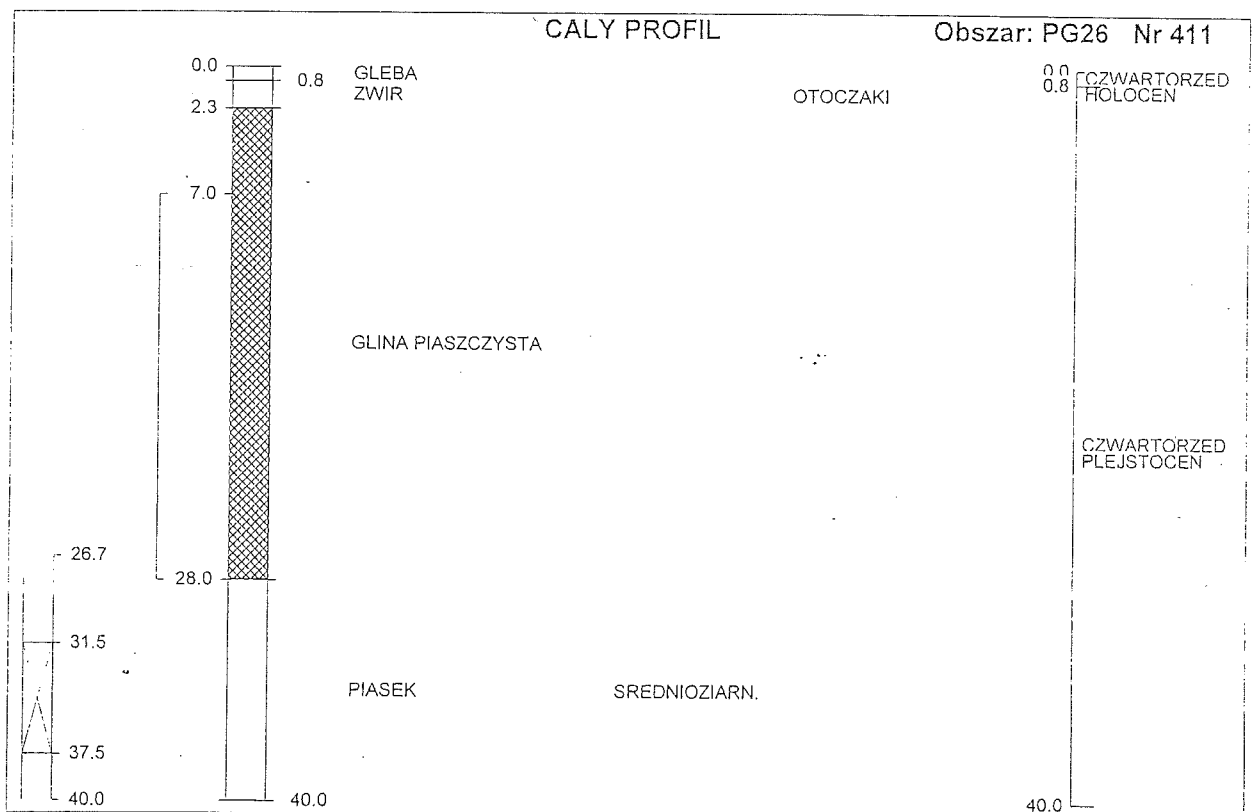


ZALĄCZNIK 4.3

# ZAŁĄCZNIK 8

Dane geologiczne dot. likwidowanej studni na terenie szkoły w m. Zelgno wg [9].

OBSZAR: PG26		KARTA WIERCENIA: ZELGNO-SZKOŁA-----1	
Nr wier: 411		Uj.411: ZEGLNO-SZKOŁA-WOD-LOK--2	
Rzedna: 96.0		Miejsc: Zelgno	
Rok wyk: 1960		Arch: UW Torun	
Dlug.g: 18 42 53		Nr arch: -----247	
Szer.g: 53 12 36		Wykon: Hydrogeowiert Grudziadz	
X: 4347327.131		Y: 5900533.274 (Ukl.42)	
FILTR: Stal.siatka miedz.		Gleb.calk: 40.0 m	
m m mm			
Nadfil 1	26.7 31.5 190	Dl.cz.rob: 6.0 m	
Nadfil 2	0.0 0.0 0	Liczba czl: 1	
Filtr	31.5 37.5 190	Obsypka:Bez obsypki	
M-filtr.	0.0 0.0 0	Ost. sred. do gleb.	
Podfil.	37.5 40.0 190	rura 254 mm 31.5 m	
PARAMETRY HYDROGEOLOGICZNE			
m3/h m			
Ekspl. Q	26.200 S	3.1	R 145 m
Teoret Q	26.000 S	3.1	t 144 h
Max.pom.Q	45.200 S	6.1	q 7.41 m3/h/m
St.zatw.Q	26.200 S	3.10	kpp 0.000244 m/s
Uj.zatw.Q	46.500 S	6.4 -	6.4 R 211 m
Wiek warstwy ujetej:Czwartorzed plejstocen			
Mapa top. 1:50000 Nr: 282		Ark: Chelmza	
Woj: Torunskie		1966-06-30 / 1/	
Twardosc 8.80 mval/l		Zasadow. 9.70 mval/l	
pH 7.1		Metnosc 80.0 mg/l	
Barwa 16-20 mg/l Pt		Zelazo og. 9.000 mg/l	
Azotyny 0.001 mg/l		Chlorki 9.000 mg/l	
Azotany 0.100 mg/l		Amoniak 0.500 mg/l	
Utlenialn. 3.900 mg/l		Miano Coli 50.0	
Ocena w:Zdatna po uzd.			



FIRMA PROJEKTOWO - KONSULTACYJNA HYDROS			
87-100 Toruń, ul. Kusocińskiego 18/6, tel./fax (0-56) 645-18-57			
Obiekt	Zelgno, gm. Chelmza - Szkoła		
Rodzaj oprac.	Projekt prac geologicznych na wykonanie likwidacji nieczynnej studni Nr 1 (BH 411) ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na terenie Szkoły w miejscowości ZELGNO, gmina Chelmza		
Dokumentator	mgr S. Lorenc	Podpis	Data
			03. 2002 r.