

NAZWA I ADRES INWESTORA:



## POWIAT WOŁOMIŃSKI

ul. Prądyńskiego 3  
05-200 Wołomin

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

**PBW INŻYNIERIA**  
Jacek Garbacz

Siedziba: ul. Pochyła 23 lok. 4D, 53-512 Wrocław  
tel. kom. 608 228 731  
E-mail: jacek.garbacz@o2.pl  
Regon: 022 238 210  
NIP: 737 200 14 59

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Wykonanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu  
w Zawadach na drodze powiatowej Nr 4306W, gm. Radzymin

ADRES:

Województwo mazowieckie, powiat wołomiński, gmina Radzymin

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, OBREB, NUMERY DZIAŁEK:

Gm. Radzymin, obręb Zawady, dz. ew, 36,

KOD CPV:

71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego mostu drogowego  
w Zawadach na drodze powiatowej Nr 4306W, gm. Radzymin

**OPRACOWUJĄCY:**

	Imię i Nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Podpis
Autor	Michał Bińczyk	Geologiczno- inżynierska VII-1661	 mgr Michał Bińczyk upr. geol. nr VII - 1661

DATA OPRACOWANIA:

24.08.2016

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO OPINIA GEOTECHNICZNA

Nazwa zadania: *Wykonanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu  
w Zawadach na drodze powiatowej Nr 4306W, gm. Radzymin*

Lokalizacja:           **działka geodezyjna nr: 36  
obręb Zawady, gmina Radzymin  
powiat Wołomiński**

Jednostka finansująca  
( Inwestor ) :           **Powiat Wołomiński  
ul. Prądyńskiego 3,  
05-200 Wołomin**

Autor:               mgr Michał Bińczyk - upr. geolog. nr: VII-1661

SIERPIEŃ 2016

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp	str. 4
2. Informacja o planowanej inwestycji	str. 4
3. Przebieg badań	str. 4
3.1 Prace geodezyjne	str. 5
3.2 Prace terenowe	str. 5
3.3 Zakres badań laboratoryjnych	str. 5
4. Charakterystyka geologiczna	str. 6
4.1 Położenie terenu badań	str. 6
4.2 Budowa geologiczna	str. 6
4.3 Warunki hydrogeologiczne rejonu zrealizowanych prac	str. 6
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych	str. 7
5.1 Podział na warstwy geotechniczne	str. 7
6. Wnioski i zalecenia	str. 8

## Załączniki graficzne

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500	Zał. 1.
2. Przekrój geologiczny w skali 1:250/1:150,	Zał. 2.
3. Profile wykonanych otworów geologicznych	Zał. 3.1 – 3.3
4. Profile sondowania dynamicznego DPH.	Zał. 4.
5. Objasnienia symboli używanych na przekrojach geologiczno - inżynierskich i w profilach otworów	

## 1. Wstęp

Zadaniem niniejszej dokumentacji jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny oraz ocena warunków geotechnicznych podłoża mostu drogowego, przeznaczonego do przebudowy w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowej przebudowy mostów Zawadach na drodze powiatowej Nr 4306W, gm. Radzymin"

Do opracowania niniejszej dokumentacji, oprócz wyników badań i prac polowych oraz laboratoryjnych, wykorzystano następujące materiały:

1. Mapę sytuacyjno wysokościową w skali 1:1 000,
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463),
3. Polskie normy
  - PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe.*
  - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.*
  - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.*
  - PN-B-02481 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*
  - PN-B-02479 *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.*
  - PN-B-06050 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne .*
  - PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.*
  - PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
  - PN-S-02205 : 1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*
  - PN-EN 206-1:2014-04 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
4. Literaturę geologiczną:
  - Wiłun Z. - *Zarys geotechniki*, Wyd. Komunikacji i Łączności, W-wa 1987 r.

## 2. Informacja o planowanej inwestycji

W ramach projektowanej inwestycji planuje się przebudowę mostu nad rzeką Rządzą w ciągu drogi powiatowej w miejscowości Zawady.

Projektowany most będzie trójprzęsłowy. Rozpiętości teoretyczne przęseł mostu wynoszą 11,25+14,79+11,25 m. Konstrukcję nośną mostu przewidziano w formie żelbetowej płyty monolitycznej. Grubość płyty jest równa od 70 cm (w osi odwodnienia) do 76,5 cm (w osi jezdni). Górę płyty należy wyprofilować w sposób zapewniający prawidłowe odwodnienie. Projektuje się posadowienie pośrednie nowych podpór mostu w technologii palowania. Projektuje się zwieńczenie zastosowanych pali za pomocą żelbetowej ławy fundamentowej.

Ławy fundamentowe zostaną wykonane w osłonie ze stalowych grodziec szczelnych, które docelowo zostaną pozostawione w gruncie w celu zabezpieczenia fundamentów podpór przed podmywaniem

## 3. Przebieg badań

Dla określenia geotechnicznych warunków podłoża projektowanych obiektów wykonano w dniu 04.08.2016 r. prace obejmujące:

- pomiary geodezyjne: wytyczenie i niwelację otworów geologicznych i geotechnicznych
- roboty geologiczne: wiercenia i opróbowanie otworów: 3 otworów (dwa otwory o głębokości 16-18,0 m p.p.t. i 1 otwór o głębokości 3,0 m p.p.t.)
- sondowania sondą dynamiczną - 1 sonda DPH.

### 3.1 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wytyczeniu w terenie miejsc wykonania projektowanych 3 otworów oraz sondowania DPH. Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów i naniesień. Rzędne otworów zaniwelowano w oparciu o repery państwowej służby geodezyjnej.

### 3.2 Prace terenowe

W dniu 04.08.2016 r. firma GEOBI pod nadzorem uprawnionego geologa mgr Michała Bińczyka wykonała 2 otwory badawcze (geologiczno-inżynierskich), oraz 1 sondowanie dynamiczne DPH.

Otwór geologiczny OW02 zostały wykonane do planowanej głębokości: 16,0 m p.p.t., otwór OW02 został wykonany do głębokości 18,0 m p.p.t ze względu na wykonywanie go z góry nasypu drogowego, a nie jak zakładano w projekcie z podnóża.

Otwór OW03 wykonano w koronie drogi, przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni, do głębokości 3,0 m p.p.t.

Sondowanie dynamiczne wykonane zostało w sąsiedztwie OW02 do głębokości występowania gruntów sypkich tj. do głębokości 15,0 m p.p.t.

Otwory wykonane zostały metodą mechaniczną, obrotową bez płuczki, zgodnie z PN-B-04452:2002 „Geotechnika – Badania polowe” projektowane było wykonanie otworów średnicą min.  $\phi$  110 mm. Ze względu na konieczność wykonania orurowania otworu wiercenia wykonano: przy użyciu wiertnicy H25 SG, świdrami spiralnymi oraz łyżką wiertniczą o średnicach 140 i 110 mm. Od głębokości nawiercenia wody gruntowej wiercenie prowadzono w rurach osłonowych  $\phi$  130 mm .

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak, niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Ze względu na występowanie w podłożu jedynie gruntów sypkich, nie pobrano prób gruntów do dalszej analizy laboratoryjnej.

Po nawierceniu wody gruntowej wykonano obserwację wielkości jej dopływu do otworów oraz pomiary stabilizacji zwierciadła.

Po zakończonych pomiarach wyrobiska badawcze (otwory) zostały zlikwidowane. Likwidację wykonano poprzez zasypanie wydobytym urobkiem zgodnie z profilem litologicznym. Grunt zasypywany do otworu był ubijany warstwami.

Lokalizację wykonanych otworów i punktów sondowań wniesiono na mapie dokumentacyjnej (sytuacyjno-wysokosciowej) w skali 1:500 – Rys. 1.3.

### 3.3 Zakres badań laboratoryjnych

Ze względu na występowanie w rozpoznanym podłożu praktycznie wyłącznie gruntów sypkich, zdecydowano się nie pobierać prób gruntów do badań laboratoryjnych, a parametry geotechniczne badanych gruntów określić na podstawie wyników badań polowych.

## 4. Charakterystyka geologiczna

### 4.1 Położenie terenu badań

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w obrębie mezoregionu Równiny Wołomińskiej, będącej obszarem zdenudowanej równiny. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (złodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym a u schyłku plejstocenu i w holocenie - erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Morfologicznie teren projektowanych badań znajduje się w dolinie rzeki Rządzy.

Administracyjny teren wykonanych robót geologicznych położony jest w miejscowości Zawady, w gminie Radzymin, w powiecie wołomińskim, w woj. mazowieckim. Badania pod projektowaną inwestycję będą wykonywane na obszarze działki nr 36 w obrębie Zawady, w ciągu drogi powiatowej 4306W.

Lokalizację terenu badań zaznaczono na wycinku mapy topograficznej w skali 1:50000 (Zał. 1.1), planszach A i B Mapy Geośrodowiskowej Polski - arkusz Radzymin (Zał. 1.2.1 - 1.2.2)

### 4.2 Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania, budowa geologiczna badanego obszaru została scharakteryzowana jedynie w odniesieniu do płytko występujących gruntów.

Podłoże gruntowe na badanym terenie charakteryzuje się wyraźną budową warstwową. Pod warstwą nasypów antropogenicznych (OW02) występowały grunty wieku plejstocenijskiego i holocenijskiego, wśród których wydzielono, od występujących najpłycej:

- holocenijskie utwory rzeczno-zastoiskowe - namuły i torfy (**warstwa IX**). Grunty tej genezy stwierdzono w obu wykonanych otworach bezpośrednio pod utworami antropogenicznymi, czyli na głębokości 3,2-2,8 m p.p.t. Bezpośrednie pod nimi stwierdzono strop utworów rzecznych.
- holocenijskich piasków rzecznych. Grunty tej genezy wykształcone są w postaci pylastych (**warstwa VIIa**) oraz piasków średnich z domieszkami piasków grubych (**warstwa VIIb**). Strop tych utworów występował na głębokości 4,7-4,8 m p.p.t. a ich spąg stwierdzono na głębokości od 12,6 m p.p.t. w OW01 do 10,4 m p.p.t. w OW02.
- plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe - Grunty tej genezy występują pod utworami holocenijskimi i do głębokości wykonywanych wierceń nie stwierdzono ich spągu. Wykształcone są w postaci piasków grubych i średnich z domieszkami żwirów (**warstwa Ib**) oraz występujących w rejonie OW02 pospólek. (**warstwa Ic**).

Warstw przypowierzchniowe stanowią nasypy antropogeniczne budowlane i niekontrolowane. W rejonie OW01 grunty te występują do głębokości 3,2 m p.p.t., a w rejonie OW02 do głębokości 2,8 m p.p.t. W otworze OW03 do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono jedynie nasypy budowlane.

Na badanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, w szczególności ruchów masowych, a na podstawie dostępnej literatury geologicznej można wykluczyć teren badań jako obszar zagrożony zjawiskami krasowymi.

Złóża kruszywa naturalnego, najbliższej planowanej inwestycji wydobywane są ze złoża Roszczep w gminie Klembów. Złóże to znajduje się w odległości około 8 kilometrów od rejonu badań.

### 4.3 Warunki hydrogeologiczne rejonu zrealizowanych prac.

Teren wykonanych badań geologicznych znajduje się poza granicami GPZW jak również poza obszarami wysokiej i najwyższej ochrony wód podziemnych. Na podstawie MGP

stwierdzono, że obszar ten znajduje się na terenie o niskim stopniu zagrożenie użytkowego poziomu wodonośnego.

Teren badań znajduje się w dolinie rzeki Rządzy.

Na badanym obszarze do głębokości wykonywanych wierceń, tj., do głębokości 18,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie jednego poziomu wodonośnego. Warstwę wodonośną stanowią fluwialne piaski średnie z domieszkami piasków grubych oraz występujące głębiej piaski fluwioglacjalne. Woda gruntowa została nawiercona w obydwóch otworach.

W OW01 stwierdzono wodę o zwierciadle swobodnym na głębokości 2,80 m p.p.t., czyli na rzędnej 85,10 m n.p.m. W otworze OW02 wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono na głębokości 1,20 m p.p.t., czyli na rzędnej 84,50 m n.p.m.

Warstwa wodonośna zbudowana była z piasków średnich z domieszkami piasków grubych, których współczynnik filtracji szacuje się na ok.  $k=10^{-3}$  m/s, występujące bezpośrednio pod nasypami namuły piaszczyste również stanowią warstwę wodonośną jednak ze względu na dużą zawartość substancji organicznej ich współczynnik filtracji jest trudny do oszacowania.

Nawiercona woda gruntowa ma bardzo dobry kontakt hydrauliczny z wodami rzeki Rządzy. Poziom wody gruntowej jest zależny od poziomu wody w rzece.

## 5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

### 5.1 Podział na warstwy geotechniczne

Podłoże budowlane przebudowywanego mostu tworzą, występujące pod warstwą antropogenicznych nasypów, grunty mineralne rodzime, piaszczyste i spoiste.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto litologię, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Parametr wiodący dla gruntów niespoistych, tj. stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  gruntów sypkich określono na podstawie sondowania dynamicznego.

Wartości pozostałych parametrów określono metodą „B” – drogą korelacji z cechą wiodącą wg PN - 81/B-03020.

Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w tabeli nr 1.

Interpretację badań przedstawiono na przekroju geologicznym, które stanowią Zał. 2.

Profile wykonanych punktów badawczych stanowią załączniki Zał. 3.1 – 3.3 do niniejszej dokumentacji.

Numeracja warstw została nadana przez wykonawcę opracowania zgodnie z wewnętrzną numeracją stosowaną przez firmę GEOBI. Jej nieciągłość wynika z faktu braku na danym obszarze gruntów o określonych parametrach.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco :

**warstwa Ib:** wykształcona jest w postaci fluwioglacjalnych piasków średnich i grubych w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ . Grunty tej warstwy zostały nawiercone w OW01 poniżej głębokości 12,6 m p.p.t., i w OW02 poniżej głębokości 10,4 m p.p.t. **Grunty tej warstwy są nośne.**

**warstwa Ic:** wykształcona jest w postaci fluwioglacjalnych pospółek w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ . Grunty tej warstwy zostały nawiercone jedynie w OW02 na głębokości 8,7-10,4 m p.p.t. **Grunty tej warstwy są nośne**

**warstwa VIIa:** do warstwy tej fluwialne, holocenijskie piaski pylaste. Grunty tej warstwy są w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Nawiercone zostały w OW01 na głębokości 4,7-5,3 m p.p.t. **Są to grunty nośne, pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1.**

**warstwa VIIb:** do warstwy tej fluwialne, holocenijskie piaski średnie z domieszkami grubych. Grunty tej warstwy są w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Nawiercone zostały w OW01 na głębokości 5,3-12,6 m p.p.t. i w OW02 na głębokości 4,8-8,7 m p.p.t. **Są to grunty nośne, pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1.**

**warstwa IX:** zaliczono do niej organiczne utwory zastoiskowe namuły piaszczyste i torfy. Grunty tej warstwy występują w rejonie OW01 na głębokości 3,2-4,7 m p.p.t. i w OW02 na głębokości 2,8-4,8 m p.p.t. **Jest to warstwa nienośna.**

**warstwa X:** zaliczono do niej antropogeniczne nasypy budowlane, stanowiące podłoże drogi powiatowej i nawiercone w OW01 na głębokości 0,2-3,2 m p.p.t. i w OW03, gdzie do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono spągu warstwy nasypów. Zbudowane są z mieszanki piasku i tłuczni. **Jest to warstwa nośna.**

**warstwa XI:** zaliczono do niej antropogeniczne nasypy niebudowlane, niekontrolowane występujące w rejonie OW02 do głębokości 2,8 m p.p.t. Zbudowane są z mieszanki piasku i humusu. **Jest to warstwa nienośna.**

Szczegółowy układ opisanych warstw przedstawiono na przekroju geologicznym – Załącznik nr 2.

## **6. Wnioski i zalecenia**

1. Badany obszar charakteryzuje się genetyczną zmiennością warstw podłoża. Pod antropogenicznymi nasypami, zalegają osady holocenijskie i plejstocenijskie, głównie fluwialne i glacyfluwialne piaski średnie i grube, oraz występujące bezpośrednio pod nasypami utwory organiczne - torfy i namuły.

2. Przypowierzchniową warstwę antropogenicznych nasypów niebudowlanych (**warstwa XI**), których miąższość sięga do głębokości 2,8 m p.p.t. (w OW02) oraz warstw utworów organicznych, zakwalifikowano do gruntów nienośnych.

Pozostałe warstwy rodzimych gruntów mineralnych są nośne. W przypadku piasków rzecznych zaleca się uwzględnienie ich stosunkowo niskich parametrów geotechnicznych.

3. W okresie prowadzonych badań geologicznych w sierpniu 2016 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, stwierdzono występowanie wody gruntowej w dwóch wykonanych otworach. Rozpoznano wody gruntowe pierwszego poziomu wodonośnego czwartorzędu, zgromadzone w seriach piaszczystych osadów fluwialnych. Wody te nawiercone zostały na głębokości 1,20-2,80 m p.p.t. (na rzędnej 84,50-85,10 m n.p.m.) Nawiercona woda gruntowa pozostaje w dobrym kontakcie hydraulicznym z powierzchnią terenu. Głębokość występowania wody gruntowej będzie uzależniona od rzędnej lustra wody w rzece.



4. Wykonane badania określają budowę geologiczną, oraz parametry geotechniczne gruntów w stopniu wystarczającym do właściwego zaprojektowania planowanego mostu drogowego.
5. W istniejących warunkach gruntowych, mając na uwadze niskie wartości parametrów geotechnicznych gruntów rzecznych, proponuje się wykonanie fundamentów pośrednich i oparcie ich w warstwie piasków i pospółek wodnolodowcowych występujących poniżej rzędnej 84,3-85,3 m n.p.m.
6. Prace fundamentowe, ze względu na sąsiedztwo rzeki oraz płytkie występowanie wód gruntowych, zaleca się prowadzić po wcześniejszym wykonaniu grodzic stalowych, odcinających dopływ wód gruntowych i rzecznych do dna wykopu.
7. Projektowany obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe uznano za złożone jedynie ze względu na płytkie występowanie wody gruntowej. Ostateczną ocenę kategorii geotechnicznej powinien, zgodnie z ww. „Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków...” dokonać Projektant obiektów.
8. Ze względu na fakt, że projektowany most powstanie w miejsce istniejącego mostu nie przewiduje się żeby projektowana inwestycja miała wpływ na środowisko przyrodnicze.
9. Projektowany obiekt ma typową budowę, a w badanym podłożu dominują grunty nośne, dlatego nie planuje się prowadzić monitoringu powykonawczego.

sierpień 2016 r.

TABELA 1

## CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (wg PN-81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ( $t \cdot m^{-3}$ )	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0^{(n)}$ (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastycz. $I_L^{(n)}$							
1.	$Q_{pf}$	Ib	Ps+Pr; Pr+Ż	-	0,60	-	22	2,00	33,5	-	92 600	110 700	0,90
2.	$Q_{pg}$	Ic	Po/Pog+KO	-	0,60	-	18	2,05	39,1	-	152 800	171 000	1,00
3.	$Q_{hf}$	VIIa	P $\pi$ /II	-	0,40	-	24	1,90	29,9	-	38 200	51 300	0,80
4.	$Q_{hf}$	VIIb	Ps+Pr; Pr+Ps+Ż	-	0,40	-	22	2,00	32,3	-	67 500	80 800	0,90
5.	$Q_{hf}$	IX	Nm; T										
6.	$Q_{hf}$	X	nB	-	-	-	16	1,75	30,4	-	45 400	61 100	0,80
7.	$Q_h$	XI	nN										
8.	$Q_h$	XII	Gb-										
Nie badano -warstwa organiczna, nienośna													
Grunt antropogeniczny, niekontrolowany													
Nie badano -warstwa humusu, organiczna													

Wartości obliczeniowe  $x^{(n)}$  przyjąć:  $x^{(n)} = x^{(m)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Opracował: mgr Michał Bińczyk – upr. geolog. VII-1661

