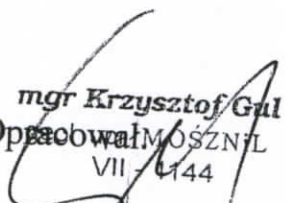


notatnik Nr 8  
do 5/11/11

PRACOWNIA GEOLOGICZNA  
**Gruntownia**

PG "Gruntownia"  
Hallera 5/7  
Bydgoszcz 85-795  
tel. 691 813 589  
NIP: 554-28-66-106

**EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA**  
dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku  
przy ul. Bernardyńskiej 3 w **Bydgoszczy**

  
mgr Krzysztof Gul  
Opisowa MOŚZNiL  
VII-1144

.....  
Mgr Krzysztof Gul  
upr. geol. MOŚZNiL VII-1144

Pracownia Geologiczna "Gruntownia"  
Krzysztof Gul, Paweł Gul  
spółka cywilna  
85-798 Bydgoszcz, ul. Gen. Hallera 5/7  
NIP 554-286-61-06, REGON 340719989

Bydgoszcz luty 2011 r

# SPIS TREŚCI

## I. DANE OGÓLNE

## II. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

## III. WNIOSKI I ZALECENIA

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 250

Załącznik nr 2 Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącznik nr 3 Legenda do przekrojów geologiczno - inżynierskich

Załącznik nr 4 Przekrój geologiczno - inżynierski

Załącznik nr 5-6 Karty odkrywek fundamentowych

## I. DANE OGÓLNE

**1. Tytuł tematu:** Ekspertyza geotechniczna dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku przy ul. Bernardyńskiej 3 w Bydgoszczy.

**2. Zleceniodawca;** ADM Sp.z o.o. w Bydgoszczy.

### **3. Cel opracowania:**

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych i ocena ich oddziaływania jako przyczyny wystąpienia rys i spękań na ścianach budynku i podpiwniczeń.

### **4. Charakterystyka obiektu;**

Analizowany obiekt to 4 kondygnacyjny budynek stanowiący siedzibę różnych instytucji użyteczności publicznej. Obiekt powstał w drugiej połowie XIX w. „ściany i fundamenty zbudowano systemem tradycyjnym z cegieł. Budynek jest całkowicie podpiwniczony, przyczym od strony wschodniej teren podnosi się i posadzka piwnic układa się od tej strony na głębokości 2,28m. Od strony zachodniej powierzchnia terenu przyjmuje niższe rzedne i posadzka podłogi w tej części układa się 0,28m poniżej niej. Obiekt usytuowany jest centralnej części miasta w bezpośrednim sąsiedztwie ulic i skrzyżowania o bardzo dużym natężeniu ruchu samochodowego / w tym pojazdów ciężkich / oraz linii tramwajowej.

Spękania skośne pojawiły się na ścianach piwnicy pod główną klatką oraz na ścianach jej wyższych kondygnacji. Silne zarysowania skośne wystąpiły również na ścianach klatki wewnętrznej w poszczególnych jej kondygnacjach. W piwnicy sąsiadującej od północy z piwnicą pod klatką główną nastąpiło silne pęknięcie stropu o rozstępie około 1-2cm. Na ścianie frontowej obserwuje się regularne pionowe zarysowania wychodzące z poziomu terenu w każdym pionie okien. Obserwuje się również nieregularnie rozmieszczone skośne zarysowania ścian na niższych i wyższych kondygnacjach od strony zachodniej. Wg wypowiedzi kierownika Związku Głuchoniemych, który zarządza niniejszym obiektem szereg drobnych rys, rysy na ścianie frontowej pojawiły się w okresie ostatnich 2- 3 miesięcy.

Zewnętrzne ściany nośne mają 60cm grubości, ściany działowe w poziomie piwnic 32cm. Fundamenty ściany nośnej odkrywka „B” schodzą 0,88m poniżej posadzki piwnic tj; około 3,10m poniżej powierzchni terenu od strony wschodniej. Fundamenty ściany działowej odkrywka „A” schodzą 0,82m poniżej posadzki piwnic. Różnica głębokości jest niewielka i najprawdopodobniej wynika z różnic wysokości podłogi piwnic. Aktualnie większa część fundamentów poniżej posadzki piwnic znajduje się poniżej lustra wody gruntowej około 0,50m.

Pod posadzką piwnic ułożone są ciągi przewodów kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Przeprowadzone w ostatnim okresie oględziny stanu sieci wod. - kan. potwierdzają jej szczelność, chociaż w rejonie odkrywki „A” unosił się silny odór ścieków sanitarnych, a oględziny kanalizacji przeprowadzono fragmentarycznie z uwagi na jej ułożenie poniżej poziomu wód gruntowych.

## **5.Charakterystyka środowiska geograficznego**

### **5.1 Topografia i zagospodarowanie terenu**

Dokumentowany teren położony jest w centralnej części miasta przy ul. Bernardyńskiej blisko ronda Zbożowy Rynek. Jest to jedno z centralnych skrzyżowań Bydgoszczy o bardzo dużym natężeniu ruchu samochodowego i tramwajowego. W jego sąsiedztwie wzdłuż wschodniej ściany od strony ul. Bernardyńskiej przebiegają bardzo liczne ciągi uzbrojenia podziemnego, w tym głęboko posadowione kolektory kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

W obiekcie nie prowadzi się żadnej działalności przemysłowej czy rzemieślniczej, nie pracują ciężkie maszyny mogące wywoływać wibracje.

Powierzchnia terenu wokół budynku od strony wschodniej i północnej jest utwardzona od strony zachodniej i południowej wewnątrz lokalnego podwórka porasta darń. Obiekty w najbliższym sąsiedztwie to przyległy od południa 3 kondygnacyjny budynek mieszkalny, po stronie północnej w odległości około 15,0m posadowiony jest 4 kondygnacyjny, masywny, ceglany budynek dawnej szkoły. Powyższe obiekty znajdują się w dobrym stanie technicznym, nie zauważa się na ich elewacjach zewnętrznych zarysowań lub spękań.

Na przestrzeni ostatniego roku w odległości około 100,0m na północ od analizowanego budynku realizowano budowę budynku hotelowego. Budynek posadowiono w bezpośrednim przy nabrzeżu rzeki Brdy dłuższą ścianą / około 40,0m/ równoległe do linii brzegowej. Niższy obiekt posiada głębokie posadowienie / podziemne garaże / znacznie poniżej zwierciadła wód gruntowych. W trakcie wykonywania prac fundamentowych na tym obiekcie prowadzono odwodnienie związane koniecznością silnego obniżenia zwierciadła wód gruntowych.. Wg zarządcy budynku zarysowania i spękania ścian badanego obiektu nasiliły się w trakcie prowadzonych prac i w okresie po oddaniu hotelu do eksploatacji.

### **5.2 Geomorfologia**

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest na środkowym tarasie nadzalewowym rzeki Brdy w obrębie Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej.

## 6. Zakres wykonanych prac

### 6.1 Prace terenowe

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do stałych punktów terenowych naniesionych na podkład. Współrzędne wysokościowe względne określono na podstawie domiarów łąką mierniczą przyjmując powierzchnię terenu w rejonie otw. nr 1 jako poziom odniesienia 0,00m
- wykonano 1 otwór wiertniczy mechanicznie do głębokości 6,0m świdrem spiralnym o średnicy 120mm. W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco badanie makroskopowe przewiercanych gruntów. Badania uzupełniano pomiarami wytrzymałości gruntów spoistych na wciśnięcie penetrometru tłoczkowego PW-1.
- wykonano 2 odkrywki fundamentowe od strony piwnic do głębokości 0,80m o łącznej kubaturze 1,6m<sup>3</sup>. W niniejszych odkrywkach wykonano otwory wiertnicze / sondy penetracyjne / do głębokości 4,0m. Przeprowadzono opomiarowanie i inwentaryzację odsłoniętych fundamentów. Ich kształt, głębokość posadowienia oraz rodzaj materiału, z którego są wykonane zilustrowano na kartach odkrywek fundamentowych zał. nr 5 i 6.
- wykonano badanie stopnia zagęszczenia gruntów sypkich w 3 punktach w zakresie głębokości 0,8 - 4,0m lekką sondą udarową SD-10 z końcówką stożkową.

Prace terenowe wykonano w dniu 04. 02. 2011 r pod stałym nadzorem geologicznym.

## II WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

### 1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża

W podłożu fundamentowym w strefie przeprowadzonego rozpoznania tj; do głębokości 6,0m wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu oraz plioceńskie neogenu.

#### Czwartorzęd (Q)

*Holocen (Q<sub>h<sub>NN</sub></sub>) - nasypy niebudowlane*

- mieszanina piasków humusowych, szlaki, piasków drobnych i średnich stwierdzone poza budynkiem w rejonie otw. nr1 oraz mieszanina piasków drobnych, gruzu i cegły stwierdzone pod posadzką. W rejonie otw. nr 1 zalegają do głębokości 1,6m, w obrysie budynku do stropu gruntów rodzimych tj; 0,8m poniżej posadzki podłogi.

#### Plejstocen (Q<sub>pf</sub>) - utwory akumulacji rzecznej

*Warstwa I* - to piaski drobne i średnie w stanie luźnym, średnio zagęszczonym i zagęszczonym zalegające ciąglą warstwą poniżej nasypów na stropie plioceńskich iłów. Utwory powyższe stanowią główny element analizowanego podłoża budowlanego. Stopień zagęszczenia I<sub>p</sub> ustalony na podstawie badań lekką sondą udarową SD-10 mieści się w granicach 0,30 - 0,68. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia zagęszczenia i uziarnienia wydzielono w jej obrębie dodatkowo 4 warstwy;

**Warstwa Ia** - to piaski drobne przewarstwiane średnimi w stanie luźnym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{m'} = 0,30$

**Warstwa Ib** - to piaski j.w. w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{m'} = 0,50$

**Warstwa Ic** - to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{m'} = 0,33$

**Warstwa Id** - to piaski średnie z domieszką żwirów i kamieni w stanie w stanie zagęszczo - nym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{m'} = 0,68$

## **Neogen (NG)**

### **Pliocen**

**NGpl** - utwory bardzo spoiste akumulacji płytkiego zbiornika epikontynentalnego

**Warstwa II** - to grunty wykształcone jako ropy należące do grupy "D" wg PN/81-03020 zalegają poniżej w/opisanych piasków stwierdzone w otworze nr 1 na głębokości 5,3m w stanie twardoplastycznym ustalonym na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{m'} = 0,05$

Do głębokości wykonanych wierceń tj; 6,0m powyższych gruntów nie przewiercono.

## **2. WARUNKI WODNE**

Stwierdzono występowanie jednego ciągłego horyzontu wód gruntowych o zwierciadle ciągłym, swobodnym na głębokości 0,60m poniżej powierzchni terenu w rejonie otw. nr 1. W odkrywkach wykonanych w piwnicach budynku lustro wody niniejszego poziomu stabilizuje się 0,32m poniżej posadzki podłogi. Woda gruntowa wypełniła wszystkie studzienki włączów do węzłów sieci wod. -kan. i ustabilizowała swoje zwierciadło na jednakowym poziomie. W studzience przyległej do wschodniej ściany piwnicy obserwuje się przesączanie wód gruntowych przez ściany budynku poniżej ich posadzki piwnicy po wypompowaniu wody oraz jej napływ przez nieutwardzone dno.

Powyższy poziom wodonośny jest zasilany jest bezpośrednio przez infiltrację wód opadowych ograniczoną z uwagi na rozległe utwardzone powierzchnie, a przede wszystkim przez infiltrację boczną w podłożu z kierunku południowego zgodnie z nachyleniem terenu. Na południe od analizowanego budynku rozciąga się rozległe zbocze wyższego tarasu, które jest rejonem alimentacyjnym dla niżej występujących wód gruntowych. Stwierdzony badaniami poziom wód gruntowych drenowany jest w sposób naturalny przez przepływającą w odległości około 100,0m na północ rzekę Brdę.

Stwierdzone w trakcie badań stany wód gruntowych należy uznać za wysokie w grupie stanów średnich w rocznym cyklu ich wahań. Maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy w stosunku do stwierdzonego o 0,4 m w trakcie tzw. stanów powodziowych w rzece Brdzie. O silnych wahaniami zwierciadła wód gruntowych w rejonie badań świadczą ślady zawilgoceń podłogi piwnic, a okresowo są one nawet zalewane. Fakt posadowienia fundamentów około 0,50m poniżej aktualnie stwierdzonego zwierciadła wód gruntowych, wykorzystywanie niegdyś pomieszczeń piwnicznych do stałej działalności terapeutycznej ośrodka głuchoniemych świadczy o stosunkowo niedawnym trwałym ustabilizowaniu się wysokiego poziomu wód gruntowych.

Głębokość zalegania i układ wydzielonych warstw zilustrowano na przekrojach geologiczno-inżynierskich zał. nr 4. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono w legendzie do przekrojów zał. nr 3. Głębokość i sposób posadowienia fundamentów zilustrowano w kartach odkrywek fundamentowych zał. nr 5 i 6.

### **III WYNIKI BADAŃ, WNIOSKI I ZALECENIA**

**I.** Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że;

1. W podłożu fundamentowym występują piaski drobne przewarstwiane średnimi w stanie średnio zagęszczonym lokalnie w rejonie odkrywki „A” w stanie luźnym.
2. Podłoże gruntowe w obrysie całego budynku jest jednorodne pod względem genetycznym w strefie głębokości 4,0m poniżej posadzki piwnicy i zbudowane jest z piasków akumulacji rzecznej.
3. Podłoże gruntowe poza powierzchniowo rozluźnioną strefą piasków warstwy Ia stanowią grunty o stosunkowo wysokich wartościach parametrów wytrzymałościowych.
4. Stwierdzone w trakcie badań zwierciadło wód gruntowych układa się w grupie stanów wysokich, zalega płytko pod powierzchnią ziemi / 0,60m w rejonie otw. nr 1/. Aktualnie fundamenty budynku są poniżej zwierciadła wód gruntowych około 0,50m
5. Stwierdza się występowanie silnych cyklicznych wahań lustra wody w ostatnich latach okresowo powodujące zalewanie posadzki piwnic lub ich zawilgocenie.
6. Przegląd stanu podziemnej instalacji wod. - kan. wyklucza istnienie jej nieszczelności.
7. Najsilniejsze pęknięcia ścian piwnicznych stwierdzono we wschodniej części budynku / piwnica odkrywki „B” / w pionie głównej klatki wejściowej między dwoma studzienkami włączów do węzłów podziemnej instalacji wod. - kan.
8. Na podstawie wywiadu stwierdza się, że ilość zarysowań na ścianach budynku i rozmiar istniejących spękań powiększa się.

**II.** Powstanie strefy rozluźnionego podłoża warstwy Ia /patrz zał. nr 4/ stwierdzonej w rejonie odkrywki „A” jest najprawdopodobniej związane szybkim przepływem wód gruntowych w trakcie ich wahań wzdłuż rozluźnionych partii podłoża obsypujących podziemne ciągi instalacji wod. - kan.

**III.** W świetle przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że najprawdopodobniej przyczyną pogarszania stanu technicznego budynku jest nałożenie się niżej wymienionych czynników;

- silne i gwałtowne zmiany poziomu wód gruntowych / mokre lata, śnieżne zimy ostatnie 2 lata/ i związany z nimi szybki przepływ wód naruszający strukturę gruntu, w pierwszej fazie w strefach uprzywilejowanych czyli wzdłuż podziemnych ciągów kolektorów

- na w/w procesy nałożył się fakt przeprowadzania silnego obniżania zwierciadła wód grun-

towych związanego z budową położonego niżej w odległości około 100,0m na północ hotelu. / Obniżenie zwierciadła w piaskach o 1,0m powoduje powstanie leja depresyjnego o promieniu około 100,0m /. Realizowany hotel posiada głęboko posadowione garaże.

- grunty dominujące w podłożu w strefie posadowienia tj; piaski drobne należą do tzw. **gruntów kurzawkowych**. Grunty te charakteryzują się upłynnieniem pod wpływem drgań. Silne i częste wibracje od ruchu ciężkich pojazdów i tramwajów mogą uruchomić ten proces. W trakcie uruchomienia kurzawki fundamenty budynków zapadają się, zanurzają się w upłynnionym gruncie. Najsilniejsze i najgęstsze spękania i rysy obserwuje się od strony ul. Bernardyńskiej.
- dodatkowym czynnikiem sprzyjającym powstawaniu kurzawki jest częstsze i silniejsze nasycenie wodą gruntów w strefie fundamentów z uwagi na ograniczenie dotychczasowego drenażu tego poziomu wodonośnego. Zdolność drenażowa ograniczona została na skutek głębokiego posadowienia w/w hotelu, którego fundamenty stanowią zaporę dla napływających z południa wód w gruntowych. Ograniczenie ich odpływu powoduje podtrzymywanie wysokich stanów w pasie na południe od hotelu.
- bezpośrednie oddziaływanie drgań od ciągłego pobliskiego ruchu komunikacyjnego
- słaba konstrukcja fundamentów niniejszego budynku w stosunku do stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych i zachodzących w podłożu procesów naturalnych i wywołanych działalnością człowieka, pozwalająca na powstanie w ich obrębie przemieszczeń.

## **ZALECENIA;**

1. Przyczyną naruszenia konstrukcji części nadziemnej są przemieszczenia w obrębie fundamentów wywołane w/w czynnikami. W świetle powyższego zaleca się;
  - wzmocnić fundamenty przez ich scalenie w poziomie na dłuższych odcinkach zastosować silne uzbrojenie, belki poziome / obecnie fundament przy zapadaniu pracuje jak oddzielne „ klocki, klawisze ” pod każdą ścianą /
  - fundamenty wzmocnić na całej długości poszczególnych ścian
  - wzmocnione fundamenty poszczególnych ścian silnie powiązać z sobą. Powyższe zapobiegnie osiadaniu pojedynczych ścian, które ciągną sąsiednie naruszając słabsze elementy konstrukcji nadziemnej.
  - przeanalizować wzmocnienie konstrukcji w poziomie stropów piwnic i 1 kondygnacji przez zastosowanie belek i wieńców spinających konstrukcję
  - wskazane jest uzyskanie konstrukcyjnie tzw. efektu „ skrzyni ” dla poziomu fundamentów i i stropu piwnic podobnie jak dla obiektów posadowianych w łąkach. W tym przypadku mamy do czynienia tylko z jednym efektem jaki towarzyszy obiektom na łąkach czyli zapadaniem się fundamentów na skutek ich kurczenia się.
2. Innym rozwiązaniem niniejszego problemu może być trwałe obniżenie zwierciadła wód gruntowych, którego poziom stabilizowałby się poniżej spodu fundamentów. Skutek ten

można by uzyskać przez ułożenie drenażu opaskowego wokół całego budynku. Drenaż należy ułożyć maksymalnie głęboko dolną powierzchnią na równi ze spodem fundamentu. Głębsze ułożenie drenażu może uruchomić proces sufozji i naruszyć strukturę szkieletu gruntowego przyczyniając się do osiadania budynku. Dlatego drenaż nie obniży zwierciadła trwale poniżej fundamentu. Wykonanie drenażu ułatwiłoby wykonanie w/w prac mających na celu wzmocnienie fundamentów.

- głębsze posadowienie drenażu w większej odległości od fundamentów jest zabiegiem ryzykownym z uwagi na w/w sufozję oraz bardzo dużą trudność techniczną związaną z wykonaniem filtra odwrotnego wokół drenażu w warunkach występującej na powierzchni wody.

3. Posadowione w sąsiedztwie budynki nie posiadają pęknięć, ani nie zauważa się zarysowań na ich ścianach. Najprawdopodobniej ich fundamenty są o wystarczająco silnej konstrukcji wytrzymałej na zachodzące w podłożu procesy. Inną przyczyną może być jednak lokalna nie szczelność podziemnej sieci wod. - kan. w obrysie bryły budynku lub jej najbliższym sąsiedztwie.
4. Wszelkie prace naprawcze części nadziemnej budynku zaleca się podjąć po wykonaniu zabiegów wzmacniających nośność fundamentu lub nisko stabilizujących lustro wód gruntowych.

*mgr Krzysztof Gul*  
geol upr MOŚZNiL  
VII-1144





# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

zał nr 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy  
PN-74/B-02480

## GRUNTY NASYPOWE

**NB** nasyp budowlany  
**NN** nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
**Nm** namul  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<b>KW</b>	wietrzelina	
<b>KWg</b>	wietrzelina gliniasta	
<b>KR</b>	rumosz	
<b>Kg</b>	rumosz gliniasty	
<b>OU</b>	otoczaki	
<b>U</b>	żwir	
<b>Ug</b>	żwir gliniasty	
<b>POg</b>	pospółka	
<b>POg</b>	pospółka gliniasta	
<b>Pr</b>	piasek gruby	
<b>Pd</b>	piasek średni	
<b>Pt</b>	piasek drobny	
<b>Pp</b>	piasek pylasty	
<b>Pp</b>	piasek gliniasty	
<b>Ip</b>	pył piaszczysty	
<b>Ip</b>	pył	
<b>Gg</b>	glina piaszczysta	
<b>Gg</b>	glina	
<b>Gp</b>	glina pylasta	
<b>Gz</b>	glina piaszczysta zwięzła	
<b>Gz</b>	glina zwięzła	
<b>Gtz</b>	glina pylasta zwięzła	
<b>Ip</b>	il piaszczysty	
<b>Ip</b>	il	
<b>It</b>	il pylasty	

kamieniste  
gruboziarniste  
drobnoziarniste, nie-  
spoisłe  
drobnoziarniste, spoiste

## GRUNTY SKALISTE

**ST** skała twarda  
**SM** skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

**Kr** kreda  
**Gy** gytia  
**Wb** węgiel brunatny  
**Wk** węgiel kamienny  
**Wp** kreda piaszcząca

mlode osady  
jeziorne

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki  
// przewarstwienia (wkładki)  
/ na pograniczu  
( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

4 numer wiercenia  
52,7 rzędna wiercenia

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▼ wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)  
▼ 49,8 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzedna  
▼ 47,8 nawiercony poziom wody gruntowej i rzedna  
grunt nawodniony  
sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWANIA

• penetrometr tłoczkowy (PP)  
x ścinarka obrotowa (TV)  
□ sonda cylindryczna (SPT)  
+ sonda ścinająca obrotowa (VT)  
○ badania presjometrem (P)  
ZW rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:  
SL - lekka, wbijana  
SW - wciskana  
SC - ciężka, wbijana  
ST - wkręcana

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,5$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  - - - - - plastyczności

## INNE OZNACZENIA

|| nr warstwy geotechnicznej  
3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji projektowany poziom posadowienia  
~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
Ciąg dalszy objaśnień patrz  
Legenda do przekrojów -

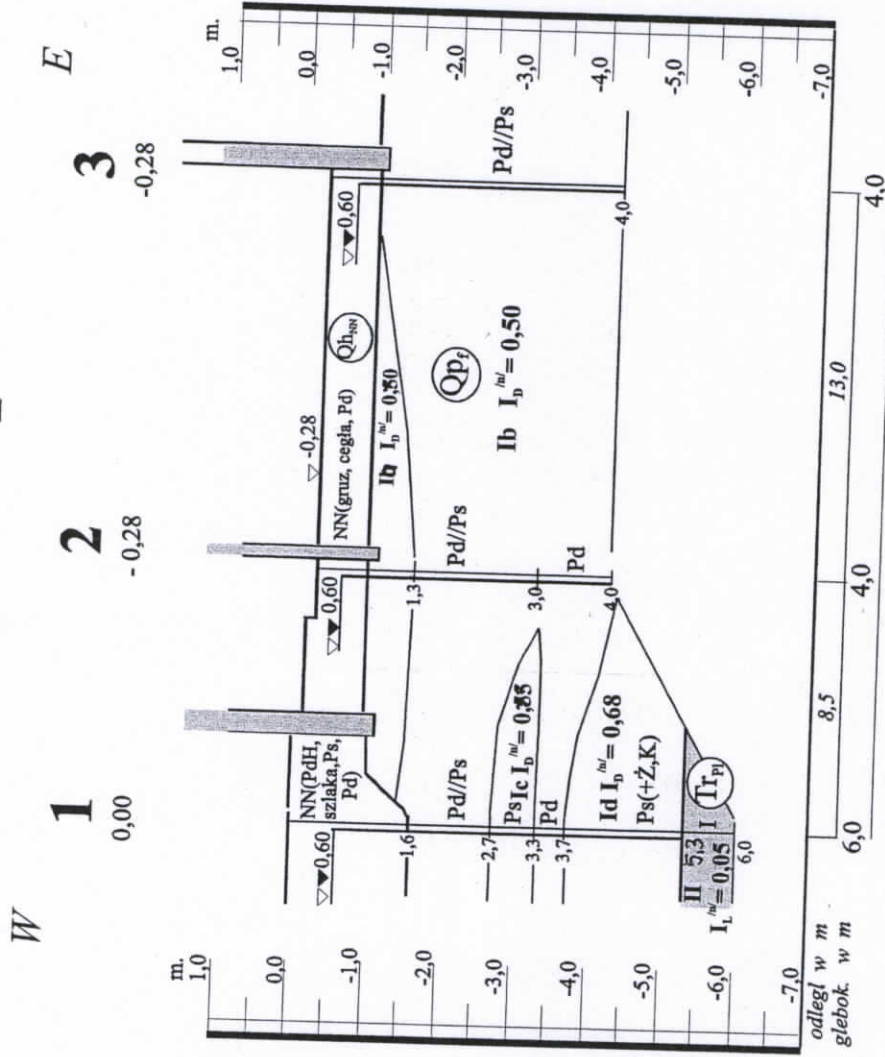


Pracownia Geologiczna "Gruntownia"  
 Krzysztof Gul, Paweł Gul  
 spółka cywilna  
 85-798 Bydgoszcz, ul. Gen. Hallera 5/7  
 NIP nr: 286-61-06, REGON 340139999

zał. nr 4

# PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

I — I



*mgr Krzysztof Gul*  
 geol. inż. MOSZNY  
 VII - 1144

Opracow. mgr. K. Gul  
 Graf. komp. mgr. K. Gul



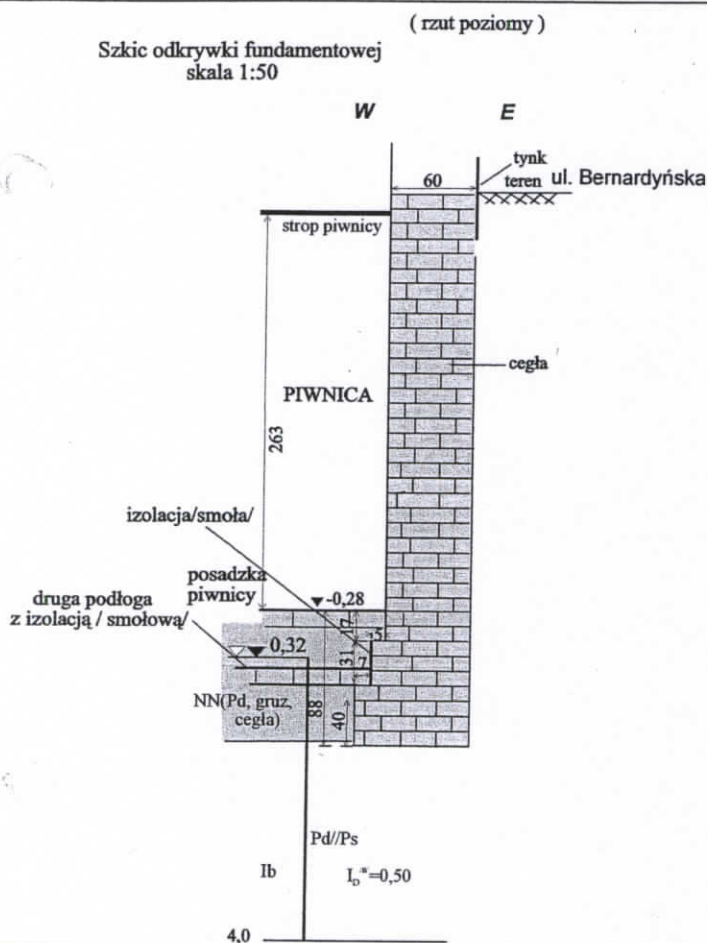
## KARTA ODKRYWKI FUNDAMENTOWEJ „ B ”

Temat ; Ekspertyza geotechniczna dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku przy ul Bernardyńskiej 3 w Bydgoszczy

Rzędna terenu...-0,28m/posadzka podłogi/ głębokość wody. 0,32m/ od powierzchni podłogi piwnicy/

Dozór geologiczny. mgr K. Gul

Data wykonania ..... 04.02.2011r



Adres obiektu...Bydgoszcz, ul. Bernardyńska 3

Charakterystyka obiektu...kamienica, instytucje użyteczności publicznej  
 Polski Związek Głuchych

Ilość kondygn. i rok wybudow... 4 kondygnacje koniec XIXw.

Rodzaj fundamentu i materiał... fundament ceglany

Rodzaj izol. wodoszcz.(pionowa i pozioma)... smołowa

Zawilgocenie piwnic... okresowe zalewanie podłogi, zawilgocenia

Poziom parteru od pow. ter.....

Grubość ścian piwnicy... 60 cm

Poziom posadzki piwnicy od pow. ter... 2,28m / od strony  
 rzędna... ul. Bernardyńskiej/

Rodzaj i stan gruntu pod fundament... piaski drobne średniozagęszczone

U W A G I: Głębokości zalegania stropu warstw mierzone od posadzki piwnicy.

Głębokość lustra wody podano mierzoną od posadzki podłogi.

Nr warstwy	Przełot warstwy m npm	Miąższość m	Wymiary poziome m	Objętość w m <sup>3</sup>	Badania makroskopowe gruntu				
					Opis techniczny	Opis geologiczny i barwa	Wilgotn.	Ilość walczk.	Stan
	0,0 -0,1	0,1	1,0 x 1,0	0,1	NN	cegła w zaprawie cementowej / podłoga piwnicy /			
	0,1 - 0,2	0,2	1,0 x 1,0	0,2	NN	nasyt niebudowlany piaski drobne z gruzem i cegłą			
	0,2 -0,3	0,1	1,0 x 1,0	0,1	NN	cegła w zaprawie cementowej / podłoga piwnicy głębsza /			
	0,3 -0,8	0,5	1,0 x 1,0	0,5	NN	nasyt niebudowlany / Pd,K,gruz,H/			
Ia	0,8 - 4,0				Pd/Ps	piaski drobne przewarstwiane piaskami średnimi	nw		szg

mgr Krzysztof Gul  
 geol. upr. MOŚZNIŁ  
 VI - 1144