

**EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA**  
**dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku**  
**przy ul. Ks. P. Skargi 9 w Bydgoszczy**

Opracował:  
mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOŚZNIŁ  
VII-1144  
tel. 691 813 589

mgr Krzysztof Gul

upr. geol. MOŚZNIŁ VII-1144

Bydgoszcz październik 2019 r

# SPIS TREŚCI

## 1. DANE OGÓLNE

## 2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

## 3. WNIOSKI I ZALECENIA

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik nr 1 Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500

Załącznik nr 2 Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącznik nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącznik nr 4 Przekrój geotechniczny

Załącznik nr 5 Karta odkrywki fundamentowej

## I. DANE OGÓLNE

**1. Tytuł tematu:** Ekspertyza geotechniczna dla ustalenia przyczyn pękania ścian budynku przy ul. Ks. P. Skargi 9 w Bydgoszczy

### 2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest ;

- rozpoznanie i udokumentowanie rodzaju i stanu gruntów budujących podłoże fundamentowe
- rozpoznanie sposobu i głębokości ich zalegania
- rozpoznanie warunków wodnych występujących w podłożu
- rozpoznanie sposobu i głębokości posadowienia fundamentów
- wskazanie przyczyn zarysowania ścian oraz ocena możliwości zatrzymania tego procesu

### 3. Charakterystyka badanego obiektu.

Analizowany obiekt to 3 kondygnacyjny, podpiwniczony budynek mieszkalny wybudowany w okresie międzywojennym z tzw. wysokim parterem. Budynek posiada liczne

zarysowania i pęknięcia ściany zachodniej, gdzie również silnie spękany jest podest schodów oraz parterowa przybudówka. Widoczne rysy i pęknięcia mają nie regularny układ i biegną w liniach skośnych. Widoczne są po stronie wewnętrznej, od strony zewnętrznej zasłonięte są częściowo izolacją termiczną. W odległości około 5m od ściany zachodniej rośnie wysokie drzewo liściaste.

Ogólnie budynek znajduje się aktualnie w stanie technicznym umożliwiającym zamieszkiwanie, jednak jego stan w ostatnich miesiącach znacznie się pogorszył / pęknięcia zwiększyły rozstęp fragmentami około 5mm /.

#### **4.Charakterystyka środowiska geograficznego**

##### **4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu**

Dokumentowany budynek położony jest w Bydgoszczy w centralnej części miasta przy ul. Ks. P. Skargi nr 9. Bezpośrednie otoczenie budynku stanowią utwardzone nawierzchnie ulic, wjazdów i placów postojowych. Od strony zachodniej rośnie stare wysokie drzewo liściaste. Wody opadowe oraz ścieki komunalne z obszaru budynku odprowadzone są do sieci miejskiej. Uzbrojenie podziemne stanowią biegnące w bezpośrednim sąsiedztwie przewody sieci wodociągowej, linie energetyczne, gazociągi, kolektory kanalizacji deszczowej i sanitarnej, gazociągów ułożone w strefie głębokości około 1,0 – 2,0m.

W tym obszarze centrum oraz obrębie dzielnic sąsiednich Bocianowo i Bielawki w Bydgoszczy, gdzie płytko zalegają silnie pęczniejące i skurczliwe ropy, konstrukcje wielu jednorodzinnych budynków mieszkalnych oraz starych budynków o słabych fundamentach. zostały silnie naruszone, budynki wymagały remontów i wzmocnienia ich konstrukcji lub fundamentów.

#### **5. Zakres i metodyka wykonanych prac**

##### **5.1 Prace terenowe**

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych naniesionych na podkładzie geodezyjnym. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji wykonanej niwelatorem z dowiązaniem do repera roboczego / pokrywa studzienki telekomunikacyjnej /.

- **wiercenia:** - wykonano 2 otwory geologiczne badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t., ręcznie świdrem SRO o średnicy 90 mm. Łącznie przewiercono 8,0 m podłoża.

- **sondowania:** - wykonano 1 badanie sondą lekką DPL z końcówką stożkową w zakresie głębokości 1,4 – 1,8m.

- **odkrywki fundamentowe** – wykonano 1 odkrywkę fundamentową do gł. ok. 1,5m, o łącznej kubaturze 1,0m<sup>3</sup>. Przeprowadzono jej opomiarowanie i inwentaryzację.

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewiercanych gruntów. Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości na jednoosiowe wciskanie penetrometru tłoczkowego PW-1 w obrębie gruntów spoistych.

Prace terenowe wykonano w dniu 07.10.2019 r pod stałym nadzorem geologicznym.

## **II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE**

### **1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża**

Klasyfikację oraz symbolikę utworów gruntowych występujących w podłożu w aspekcie geotechnicznym, podłożo zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich i spoistych podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Ponadto, wykonany podział na warstwy geotechniczne opisane określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi, na podstawie wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną) przeprowadzono również opierając się o n/w normy. Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm; PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 4,0m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu oraz neogeńskie pliocenu.



## **Czwartorzęd (Q)**

### ***Holocen (Qh)***

**grunty nasypowe (QhNN)** - reprezentują nasypy niebudowlane zalegające do głębokości 0,9 – 1,4m od powierzchni terenu, które stanowią obsypkę w poboczach fundamentów budynku. Geotechnicznie stanowią one mieszaninę piasków humusowych, humusu, kamieni i gruzu ceglanego i betonowego. Powyższe grunty z uwagi na niejednorodny skład nie dają się jednoznacznie sparametryzować, dlatego też pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.

### ***Plejstocen (Qpf)*** - utwory sypkie akumulacji fluwialnej

**Warstwa I** - to piaski drobne i średnie zalegające ciąłą warstwą o miąższości 0,4 – 0,9m pod w/w nasypami. Ich spąg układa się w strefie głębokości 1,8m. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  mieszczącej się w przedziale 0,45 – 0,50 ustalonej na podstawie badań lekką sondą udarową DPL. Z uwagi na zróżnicowanie i granulacji wydzielono dodatkowo 2 warstwy;

**Warstwa Ia** - to piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{/n/} = 0,50$ .

**Warstwa Ib** - to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{/n/} = 0,45$ .

### ***Neogen / pliocen / ( Ngpl )*** – utwory bardzo spoiste akumulacji płytkiego zbiornika epikontynentalnego

**Warstwa II** - to ily tzw; ily pstre serii poznańskiej, grupa konsolidacji „D”, wykształcone w stanie półzwałnym. Tworzą one ciągły, zwarty kompleks nawiercony na głębokości 1,8m pod w/w piaskami i do głębokości wykonanych badań tj. do 4,0m nie zostały przewiercone. Wartość charakterystyczną ich stopnia plastyczności na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 przyjęto  $I_L^{/n/} = 0,05$ .

**Grunty warstwy II** należą do gruntów wysadzinowych, silnie pęczniejących pod wpływem wzrostu wilgotności, ulegają bardzo silnemu skurczowi podczas przesuszenia,

tracą swe parametry nośne w wyniku przemarzania. Ulegają szybkiej i silnej reakcji na zmiany warunków atmosferycznych sięgającą głębokości 4,0m od ich stropu tzw. strefa aktywna.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano na przekroju geotechnicznym /Zał. Nr 4/ oraz w kartach odkrywek fundamentowych /Zał. nr 5 /. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /zał.nr3/.

## **2. Warunki wodne**

W okresie prowadzenia prac terenowych tj: październik 2019 r do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności wód gruntowych.

Uwzględniając stwierdzoną budowę geologiczną należy przyjąć, że w okresie długotrwałych opadów lub roztopów wiosennych na stropie słabo przepuszczalnych ilów czasowo na jego stropie mogą stagnować wody.

## **III. WNIOSKI I ZALECENIA**

### **WNIOSKI:**

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że główne przyczyny powstałych uszkodzeń ścian budynku to;

- obecność ilów, których strop układ się płytko poniżej posadowienia fundamentów w strefie głębokości 1,8m. Podlegają one stale okresowym oddziaływaniom atmosferycznym / susze, opady /. Powyższe powoduje zmiany wilgotności ilów, które zmiennie podlegają kurczeniu się i pęcznieniu.

- silne przesuszenie ilów / ostatnie 6 miesięcy silnej suszy okres maj – sierpień 2019r. oraz bezśnieżne zimy / oraz generalnie zmniejszenie ilości opadów w regionie, a także obniżenie zwierciadła wód gruntowych w regionie.

- bliska obecność drzewa od strony zachodniej o rozbudowanym systemie korzennym powodującym wzmożenie procesu przesuszania i kurczenia się ilów.

- bliska obecność podziemnych mediów posadowionych również poniżej stropu iłów, ich obecność powoduje drenowanie i odprowadzenie lokalnych czasowo występujących wód podziemnych, generalnie przyczyniają się do przesuszania iłów.

- brak silnego, sztywnego, uzbrojonego fundamentu, który przeniósłby obciążenia od budowli przy nierównomiernym odporze podłoża.

2. Reasumując; przyczyną pogarszania się stanu budynku jest przesuszanie się iłów , które silnie zmniejszają swą objętość oraz nieadekwatne do panujących warunków gruntowo – wodnych fundamenty budynku.

3. Pozostała część budynku zachowuje stateczność swej konstrukcji najprawdopodobniej z uwagi na zagłębiający się w kierunku wschodnim strop iłów oraz możliwość pokrycia go wodą gruntową, która stabilizuje wilgotność i stan iłów. Prawdopodobnie budynek już wcześniej był kłamrowany, co również może powodować zachowanie konstrukcji w pozostałej części budynku.

#### **ZALECENIA:**


1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych oraz uwzględniając stronę ekonomiczną zabiegów jakie można podjąć dla poprawy bądź zatrzymania pogarszania się stanu budynku przeanalizować możliwości wykonania ;

- głębokich zastrzyków polimerowych lub betonowych sięgających strefy ustabilizowanych w podłożu w obrębie iłów.

- podchwycenie istniejących fundamentów i wykonanie sztywnych zbrojonych fundamentów

- wzmocnienia konstrukcji budynku w części nadziemnej / pionowe szyny powiązane zworami ściągające szkielet budynku, łączniki między belkami nośnymi, kłamrowanie. /

2. Wskazane jest usunięcie drzewa rosnącego po zachodniej stronie budynku.

  
mgr Krzysztof Gul  
geof upr MOŚZNIL  
VII - 1144  
tel. 691 813 589







# 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  $2\% < l_{om} \leq 5\%$
- Nm namul  $5\% < l_{om} < 30\%$
- T torf  $30\% < l_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- |     |                           |  |  |  |  |
|-----|---------------------------|--|--|--|--|
| KW  | wietrzelina               |  |  |  |  |
| KWg | wietrzelina gliniasta     |  |  |  |  |
|     | rumosz                    |  |  |  |  |
| TOg | rumosz gliniasty          |  |  |  |  |
|     | otoczaki                  |  |  |  |  |
|     | zwr                       |  |  |  |  |
|     | zwr gliniasty             |  |  |  |  |
|     | pospółka                  |  |  |  |  |
| OG  | pospółka gliniasta        |  |  |  |  |
|     | piasek grubo-             |  |  |  |  |
|     | piasek średni             |  |  |  |  |
|     | piasek drobny             |  |  |  |  |
|     | piasek pylasty            |  |  |  |  |
|     | piasek gliniasty          |  |  |  |  |
|     | pył piaszczysty           |  |  |  |  |
|     | pył                       |  |  |  |  |
| Gp  | głina piaszczysta         |  |  |  |  |
|     | głina                     |  |  |  |  |
|     | głina pylasta             |  |  |  |  |
| Gpz | głina piaszczysta zwiezła |  |  |  |  |
|     | głina zwiezła             |  |  |  |  |
| Gtz | głina pylasta zwiezła     |  |  |  |  |
|     | II piaszczysty            |  |  |  |  |
|     | II                        |  |  |  |  |
|     | II pylasty                |  |  |  |  |

## GRUNTY SKALISTE

- ST skała twarda
- SM skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

- Kr kreda miodek osady
- Gy gytla leżorne
- Wb węgiel brunatny
- Wk węgiel kamienny
- Wp kreda piaszcz.

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- domieszki
- // przewarstwienie (wkładki)
- / na pograniczu
- ( ) w nawiasie określenie uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
- 4 numer wiercenia
- 52.7 rzędno 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 (birozometryczny)
- ▾ przometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędno
- ▾ nawiercany poziom wody gruntowej i rzędno
- ▾ grunt nawodniony
- ▾ sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- penetrometr tłoczkowy (PP)
- ścinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda ścinająca obrotowa (VT)
- badanie presjometram (P)
- ZW rodzaj sondowania i straża przedoponą sondar
- SL - lekka wbijana
- SLW - wałskana
- SC - ciężka wbijana
- ST - wkładane

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

- LD = 0,5 - stopień zagęszczenia
- LL = 0,20 - plastyczność

## INNE OZNACZENIA

- II linie warstw geotechnicznych
- 3-10/11 rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwa) obiektu i liczbą kondygnacji
- projektowany poziom posadowienia
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- ciąg dalszy objętności parz
- Legenda do przekrojów -

# LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Załącznik nr 3  
Opr. i graf. komp. mgr K. Gul

**TEMAT:** Ekspertyza geologiczna dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku przy ul. Ks. P. Skargi 9 w Bydgoszczy

## OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

## P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E

wartość charakterystyczna  $x_{ki}$  / wg. tablic korelacyjnych  
współczynnik materiałowy „m” / bez uwzględnienia  
wartość obliczeniowa  $x_{ki}$  / wg. obliczeń / wyprawy wody

grunt wilg. / L - wg lit.  
grunt nawodniony / bez uwzględnienia

wg badań laboratoryjnych  
wartość ustalona metodą A.  
wg badań polowych

„a” - wg badań archiwalnych

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	nr warsztwy geotechnicznej	Symbol gruntu	wekzownik geotechniczny	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość	objętośćowa	spójność / kohezja	kąt tarcia	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		wyrzębność na penetrometr PW-1	spójność początkowa	wyrzębność na ścianie wg skłank SO-1	współczynnik filtracji	osiłnienie	pęcznienie	
					stopień zanieczyszczenia	stopień plastyczności						planowej	wiernej	planowej	wiernej							$M_p$
$Q_{H_{min}}$	piaski humusowe	utwory współczesne	NN(PdH, K, gruz ceg.)	B	$I_b$	L	$W_n$	$q$	$c_u$	$c_v$	$\phi_v$	$M_p$	$M_v$	$E_p$	$E_v$	kPa	kPa	kPa	m/s	kPa	kPa	
Holocen	piaski	utwory	Ia	Pd	0,50		16	1,75			30,4	61,9	77,3	46,2	57,7							
		akumulacji	Ib	Ps	0,9		1,1	0,9			0,9	27,3	86,7	96,3	73,1	81,2				$10^{-5}$		
		fluwialnej	II	I	0,45		1,1	1,85			32,7	29,4	34,6	43,2	19,5	24,3					$10^{-4}$	
Neogen	ity			0,40	*	15,4	1,66			57,1	12,3											
							27	2,00		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9							
							30	1,80		51,3	11,0	0,06										

**Grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia**

mgr Krzysztof Gul  
Geodeta  
1144  
tel. 691 813 580

# KARTA ODKRYWKI FUNDAMENTOWEJ O1

Temat: Ekspertyza geologiczna dla ustalenia przyczyn pęknięcia ścian budynku przy ul. Ks. P. Skargi 9 w Bydgoszczy

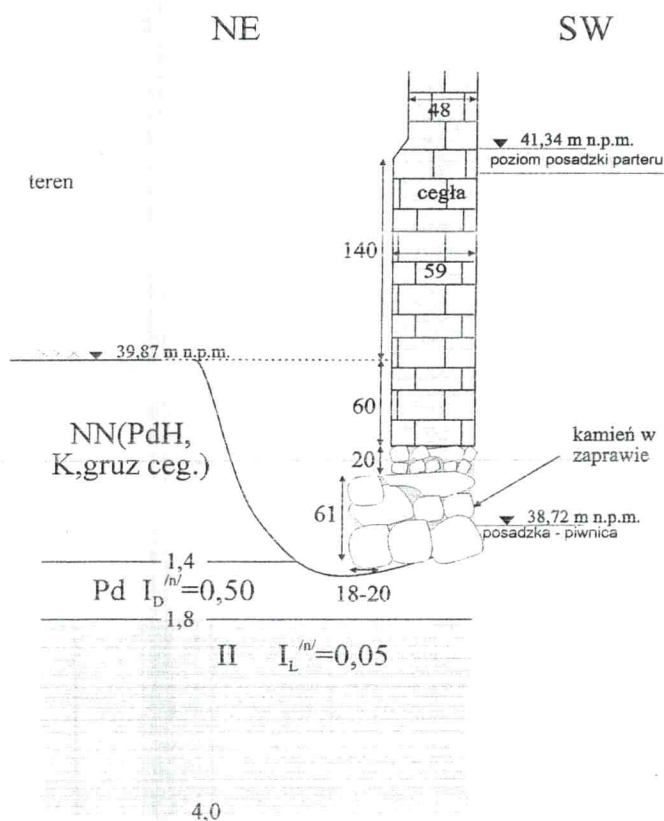
Rzędna terenu. 39,87 m n.p.m.

głębokość wody. ....

Dozór geologiczny. mgr K. Gul

Data wykonania 07.10.2019 r

Szkic odkrywki fundamentowej rzut poziomy widok ściany z boku  
skala 1:50



Adres obiektu: Księża Piotra Skargi 9 w Bydgoszczy

Charakterystyka obiektu: kamienica mieszkalna

Ilość kondygn. i rok wybudowania: 3; - lata międzywojenne

Rodzaj fundamentu i materiał: kamienie w zaprawie cementowej, cegła czerwona

Rodzaj izol. wodoszcz. ( pionowa ) - brak

Zawilgocenie piwnic: - brak

Poziom parteru: 41,34 m n.p.m.

Grubość ścian piwnicy; - 59 cm

Poziom posadzki piwnicy. - 38,72m n.p.m.

Rodzaj i stan gruntu pod fundament: piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym

U W A G I: Budynek posiada liczne pęknięcia widoczne na ścianie zachodniej. Również w tej części budynku spękały schody i parterowa przybudówka. Częściowo uległy nawet lekkiemu przemieszczeniu.

Nr warstwy	Przełot warstwy w metrach	Miąższość m	Wymiary poziome m	Objętość w m <sup>3</sup>	Badania makroskopowe gruntu		Wilgotn.	Ilość walczk.	Stan
					Opis techniczny	Opis geologiczny i barwa			
	0,0-1,4	1,4	1,4 x 0,6	0,84	NN(PdH,K,gruz ceglany)	nasypy niebudowlane			luźne
Ia	1,4-1,6	0,2	0,2 x 0,6	0,12	Pd	piaski drobne	w.		średnio-zagęszczone

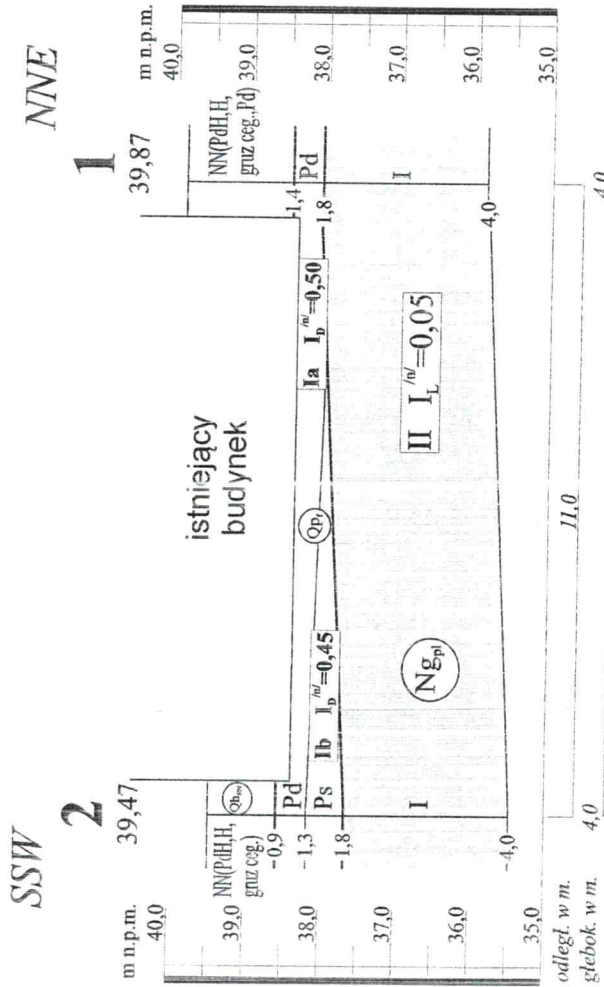
mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOŚZNIL  
VII - 1144  
tel. 691 813 500



# PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

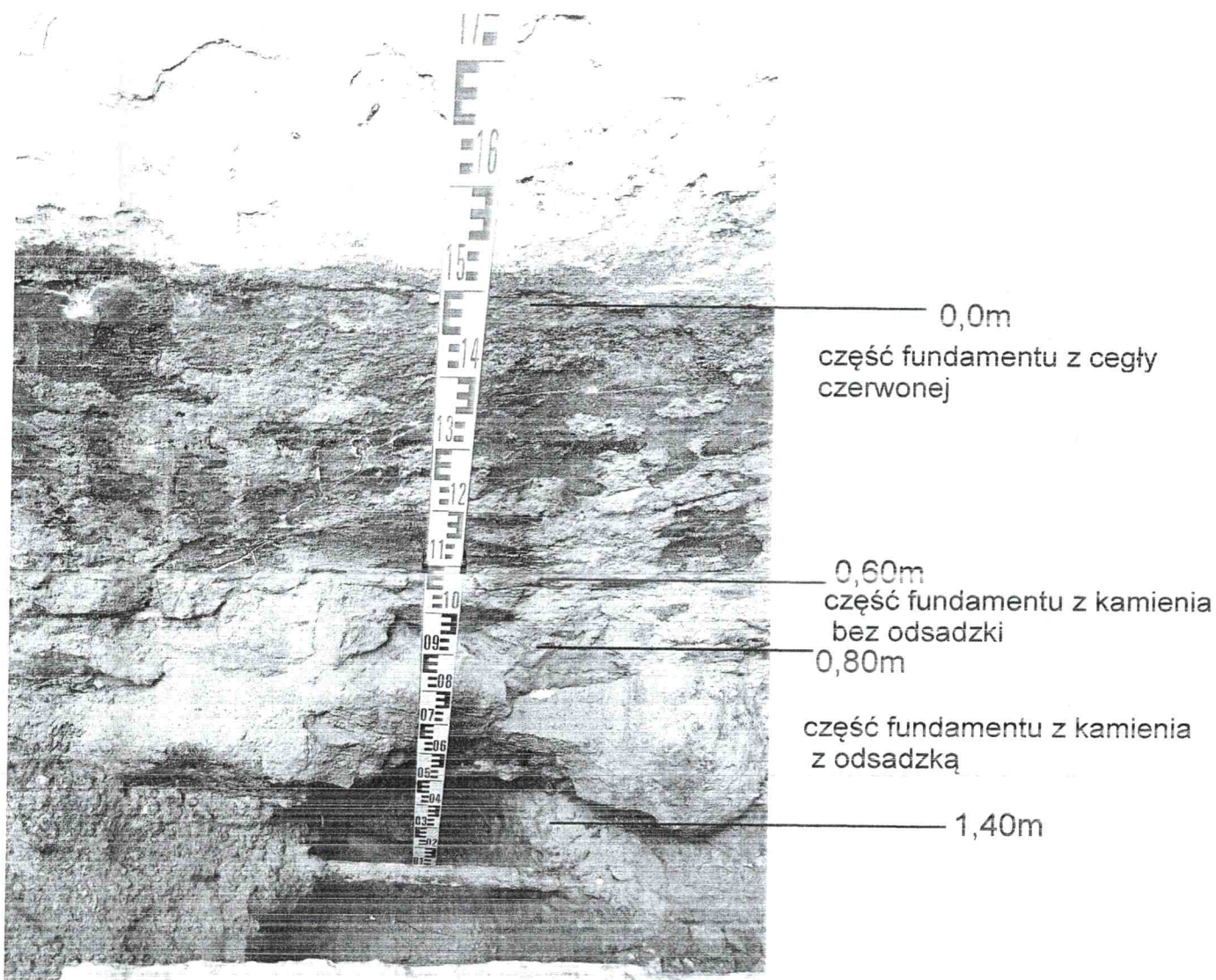
Zat. Nr 5

I — I



skala pozioma 1: 125  
pionowa 1: 100

Opracow. mgr. K. Gul  
Graf. komp. mgr. K. Gul  
mgr. Krzysztof Gul  
Geol. mgr. MOSZNIL  
VII - 1144



widok odkrywki fundamentowej

*mgr Krzysztof Gul*  
geol. up. H/02 ZN/1  
1144  
tel. 691 813 523