



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597
NIP: 669-040-49-70 e-mail: geolog@wp.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu rozbudowy budynku sali gimnastycznej
przy Zespole Szkół Nr 12 przy ul. Bolesława
Krzywoustego 5 w **Koszalinie**

Inwestor: Gmina Miasto Koszalin

75-061 Koszalin, Rynek Staromiejski 6

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, listopad 2019 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inzynierskie c projekty i dokumentacje warunków hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne c monitoring wód podziemnych c dokumentacje geotechniczne c nadzór geotechniczny

I. WSTĘP

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie Gminy Miasto Koszalin, z siedzibą 75-061 Koszalin, Rynek Staromiejski 6.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu rozbudowy budynku sali gimnastycznej przy Zespole Szkół Nr 12 przy ul. Bolesława Krzywoustego 5 w Koszalinie.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, po obrysie projektowanej rozbudowy, wykonano 4 otwory badawcze do głębokości 6,0 – 7,0 m. Dodatkowo częściowo odkopano fundament istniejącej sali gimnastycznej. Zakres prac został ustalony z projektantem, opracowującym projekt budowlany.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Po zakończeniu badań zaniwelowano rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego. Za punkt odniesienia przyjęto rzędną wjazdu komory ciepłowniczej na terenie szkoły o wysokości 27,86 m n.p.m.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca otworów badawczych i odkrywki fundamentu, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/200, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załączniki nr 2.1 i 2.2),

- profil odkrywki fundamentu w skali 1:25 (załącznik nr 3),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 4),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment dolinki niewielkiego ciek, będącego dopływem rzeki Dzierżęcinki, który został w przeszłości przykryty kanałem. Ciek przebiegał od strony Liceum Ogólnokształcącego nr 1 przez dawny plac targowy, równolegle do ul. Drzymały i Połtawskiej, następnie przecinał ul. Zwycięstwa na wysokości pomiędzy ul. Grunwaldzką i Kazimierza Wielkiego. Sama dolinka została zasypana. W podłożu, do zbadanej głębokości 6,0 – 7,0 stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Od góry nawiercono grunty pochodzenia antropogenicznego. Skład nasypów jest zróżnicowany. Stwierdzono tu między innymi gruz budowlany, różnoziarniste piaski, glinę i grunty organiczne, natomiast ich miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,8 m w otworze nr 2 do 3,5 m w otworze nr 3. Głębiej nawiercono aluwialno-bagiennie grunty organiczne, a więc torfy i namuły, których spąg znajduje się na głębokościach od 3,9 (otwory nr 1 i 2) do 4,7 – 4,8 m (otwory nr 3 i 4). Plejstocen jest wykształcony w postaci niższych lodowcowych glin i piasków gliniastych, przykrytych wodnolodowcowymi piaskami drobnymi, średnimi i żwirami. Utwory plejstocenijskie nie zostały przewiercone. Z analizy otworów archiwalnych, wykonywanych w tym rejonie wynika, że lodowcowe zwałowe gliny budują podłoże przynajmniej do głębokości kilkunastu metrów.

Woda gruntowa występuje w obrębie przepuszczalnych nasypów, w postaci sączeń z laminacji piaszczystych w gruntach słabiej przepuszczalnych oraz całkowicie nawodnionych wodnolodowcowych piaskach i żwirach. W przypadku płytszych wód, nawierconych w nasypach,

przeważnie posiadają one charakter swobodny, natomiast głębsze są napięte. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom, w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach 1,2 – 1,6 m, tj. na rzędnych 26,9 – 27,2 m n.p.m. Przewiduje się jego wahania w granicach $\pm 0,5$ m.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2.1 – 2.2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 6 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na ich zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca aluwialno-bagiennie torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca aluwialno-bagiennie namuły organiczne, występujące głównie w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,45$;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca wodnolodowcowe piaski i żwiry, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IIIa** obejmująca piaski gliniaste, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,55$;
- **warstwa geotechniczna IIIb** obejmująca gliny, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;

- **warstwa geotechniczna IIIc** obejmująca gliny, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$;

Grunty warstw IVa – IVb należą do grupy B według normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w poniższej tabeli.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według normy PN-81/B-03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	M = 500 kPa	
Ib	namuł	plastyczny	—	0,45	—	60	1,5	8	15	M = 2000 kPa	
II	piasek drobny, średni i żwir	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	naw*	2	33	—	97500	108333
IIIa	piasek gliniasty	miękkoplastyczny	—	0,55	B	19	2,05	11,8	20	18000	24000
IVb	glina	plastyczny	—	0,35	B	21	2,05	15,5	27	27000	36000
IVc	glina	twardoplastyczny	—	0,2	B	16	2,15	18,3	32	37000	49333

*grunty nawodnione

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy III, IVa – IVc), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy PN-81/B-03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib), proponuje się współczynnik niejednorodności ustalony na podstawie doświadczeń z rejonu w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

V. OPIS ODKRYWKI FUNDAMENTU

Rozbudowywany budynek sali gimnastycznej, w miejscu wykonywania odkrywki, posadowiony jest na głębokości minimum 2,2 m. Na tym poziomie natrafiono jednak na konstrukcję murowaną, która może być ciągiem dalszym fundamentu lub fundamentem starej zabudowy, a która uniemożliwiła dalsze głębienie wykopu. Odkopanie tego fundamentu wymagałoby wykonania głębokiego szerokoprzestrzennego wykopu i prowadzenia prac odwodnieniowych. Analizując pobieżnie (od zewnątrz) stan techniczny budynku, nie zauważono zarysowań, które mogłyby wskazywać, że w spodzie jego fundamentów zalegają grunty słabe, które obok nawiercono aż do głębokości 4,7 – 4,8 m. Można więc założyć, że obecna sala gimnastyczna posadowiona jest głęboko w obrębie gruntów o wysokich parametrach wytrzymałościowych. Profil odkopanego fundamentu znajduje się w części graficznej (załącznik nr 3).

VI. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), z uwagi na głębokie zaleganie gruntów organicznych (grunty nasypane, torfy i namuły), na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe. Projektowaną rozbudowę proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej, ale ostateczną decyzję

w tej sprawie pozostawia się w gestii projektanta, opracowującego projekt budowlany.

2. Na badanym terenie występują niekorzystne warunki do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. W podłożu nawiercono grunty organiczne (torfy i namuły), które generalnie uznawane są za słabonośne. Charakteryzują się one dużą odkształcalnością. Grunty te zalegają do głębokości od 3,9 (otwory nr 1 i 2) do 4,7 – 4,8 m (otwory nr 3 i 4). Niskie parametry też posiadają grunty miękkoplastyczne (warstwa IIIa). Wydaje się więc, że najwłaściwszym sposobem posadowienia będą studnie fundamentowe lub mikropale.
3. Projektowanie posadowień na fundamentach palowych i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z normą PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”. Przy wyznaczaniu wytrzymałości obliczeniowej gruntu pod podstawą pala $q^{(r)}$ oraz wzdłuż pobocznic $t^{(r)}$ należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego g_m (rozdział IV) tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.
4. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego g_m , tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli. Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia $\phi_u^{(r)}$ wynoszących:

$$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$\phi_u^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1,

γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych (warstwy II, IIIa, IIIb i IIIc) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib).

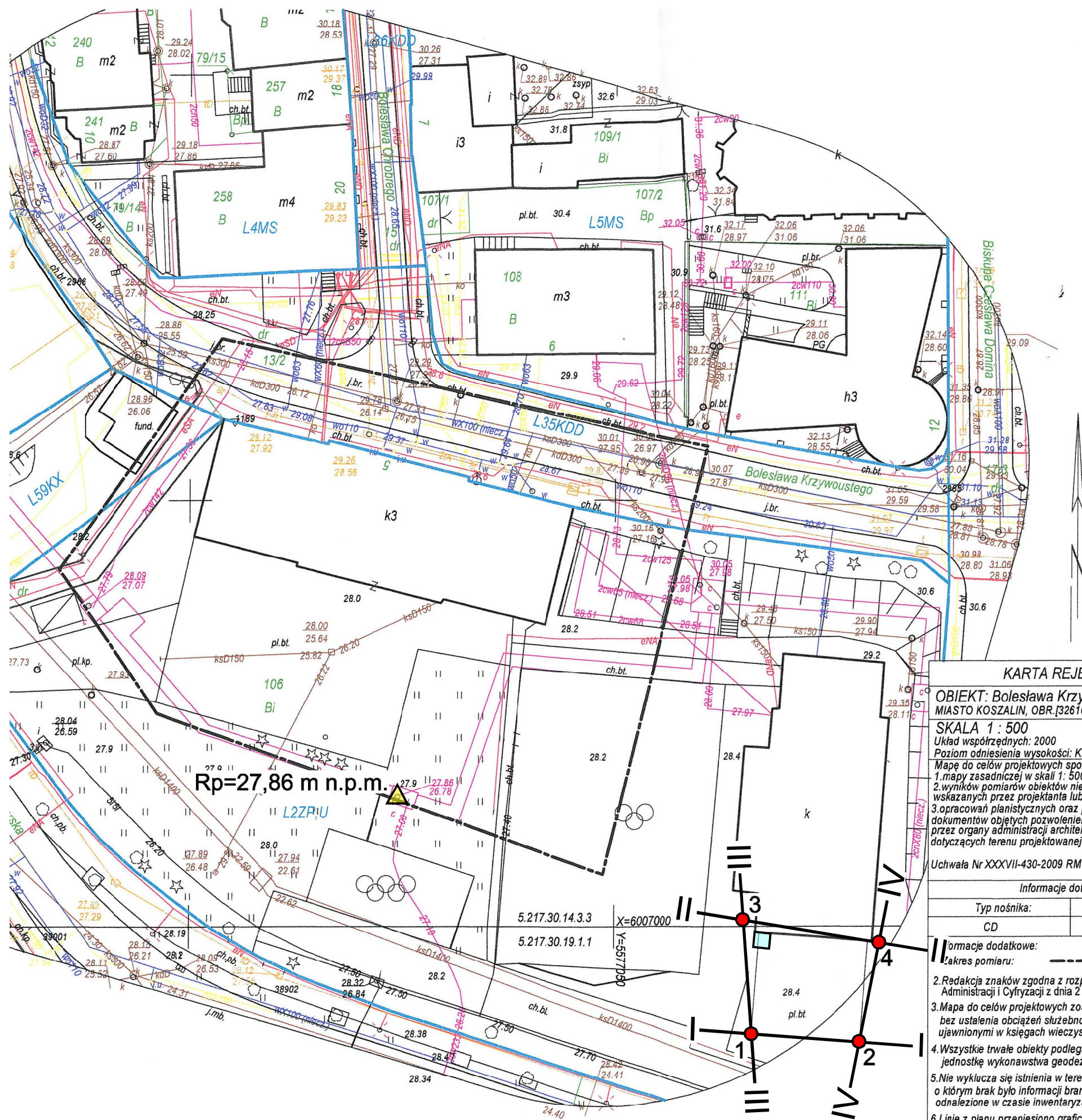
Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	0	1	5,14	0,00
Ib	6,4	1,78	6,95	0,07
II	29,7	17,79	29,44	7,18
IIIa	10,62	2,62	8,64	0,23
IIIb	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIc	16,47	4,53	11,94	0,78

5. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Stopień zagęszczenia podsypki określi projektant konstruktor.
6. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych, utrudniający prowadzenie prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności budynków w sąsiedztwie. Wody gromadzące się w dnie wykopu należy odpompowywać poza zasięg oddziaływania.
7. Na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2.1 i 2.2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Z tego względu oraz z uwagi na złożone warunki gruntowe, dno ewentualnego wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych

wierceniami. Prace ziemne powinno prowadzić się pod nadzorem geotechnicznym.

8. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wszelkie wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.



KARTA REJESTRACYJNA MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH ARKUSZ 1 (1)

OBIEKT: Bolesława Krzywoustego
 MIASTO KOSZALIN, OBR.[326101_1.0021]

GEO-RID

SKALA 1 : 500
 Układ współrzędnych: 2000
 Poziom odniesienia wysokości: Kronsz
 Mapę do celów projektowych sporządził
 1. mapy zasadniczej w skali 1: 500
 2. wyników pomiarów obiektów nieobjętych
 wskazanymi przez projektanta lub inwe
 3. opracowań planistycznych oraz projek
 dokumentów objętych pozwoleniem na
 przez organy administracji architektonic
 dotyczących terenu projektowanej inwe:
 Uchwała Nr XXXVII-430-2009 RM w Ko

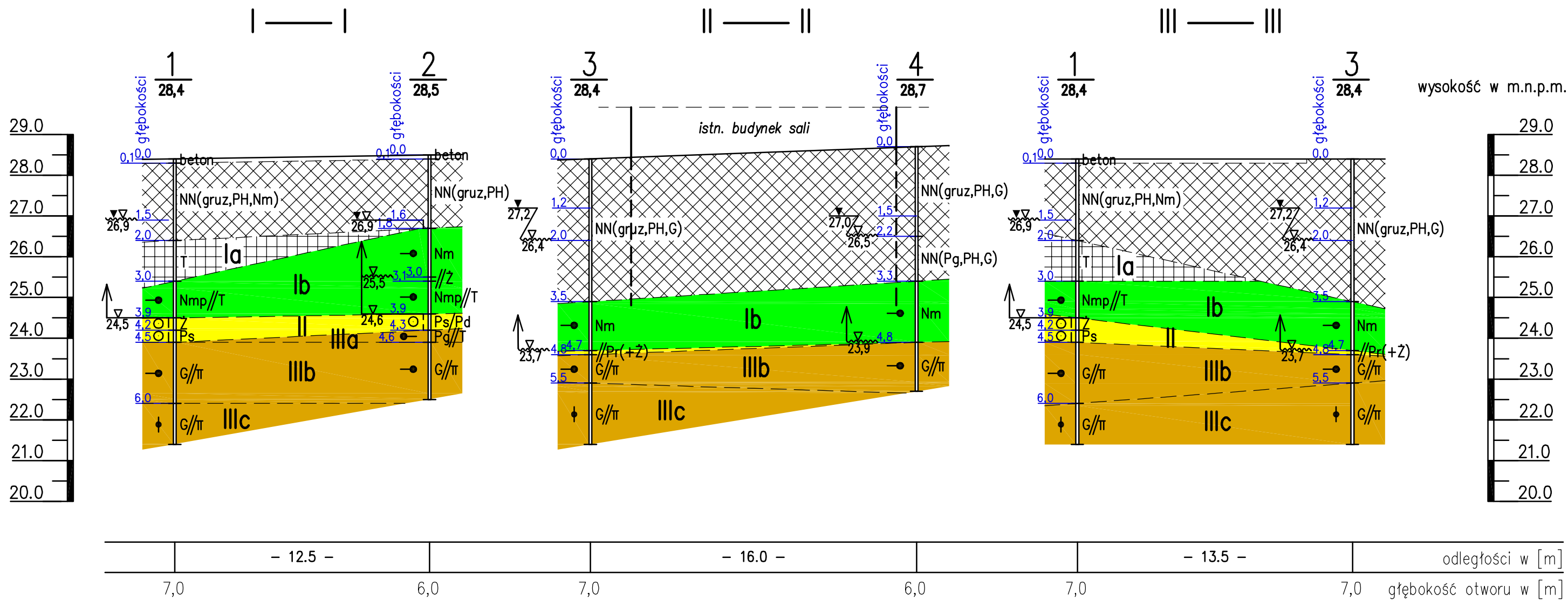
OBJAŚNIENIA

- 2 ● otwór badawczy
- A □ odkrywka fundamentu
- Rp ▲ reper roboczy
- 1-2 --- linia przekroju geotechnicznego

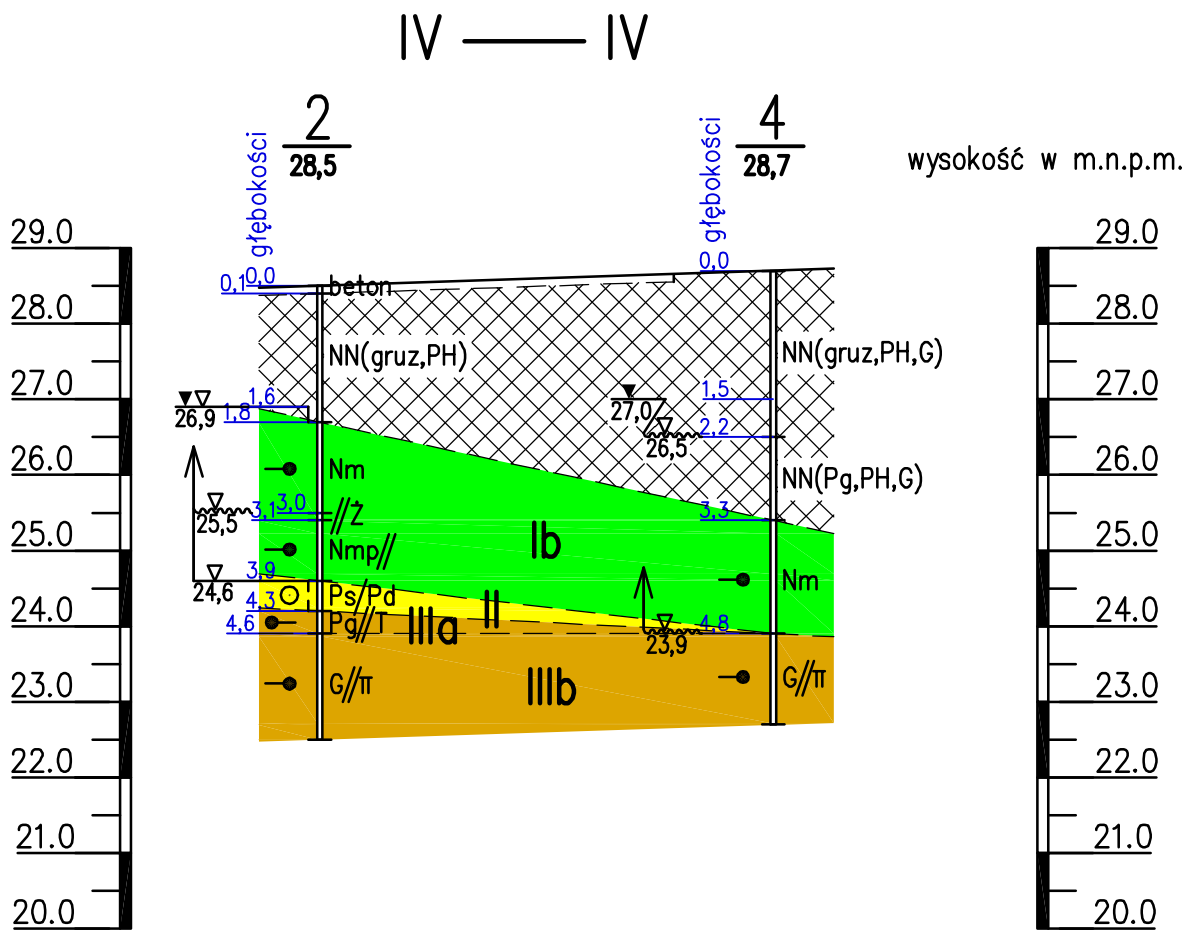
Informacje dotyczą:
 Typ nośnika:
 CD

Informacje dodatkowe:
 Zakres pomiaru:
 2. Redakcja znaków zgodna z rozp. Min
 Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listop.
 3. Mapa do celów projektowych została
 bez ustalenia obciążeń służebności
 ujawnionymi w księgach wieczystych
 4. Wszystkie trwałe obiekty podlegają w
 jednostkę wykonawstwa geodezyjnej
 5. Nie wyklucza się istnienia w terenie ró
 o którym brak było informacji branżowy
 odnalezione w czasie inwentaryzacji gr
 6. Linie z planu przeniesiono graficznie r
 zamieszczonego na stronie "http://bip.
 rysunku w skali 1:2000
 W związku z tym nie gwarantuje się ko
 a dokładność położenia linii na mapie r
 od dokładności kartometrycznej mapy.

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOSZALIN ul. Krzywoustego 5 rozbudowa sali gimnastycznej	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2019	

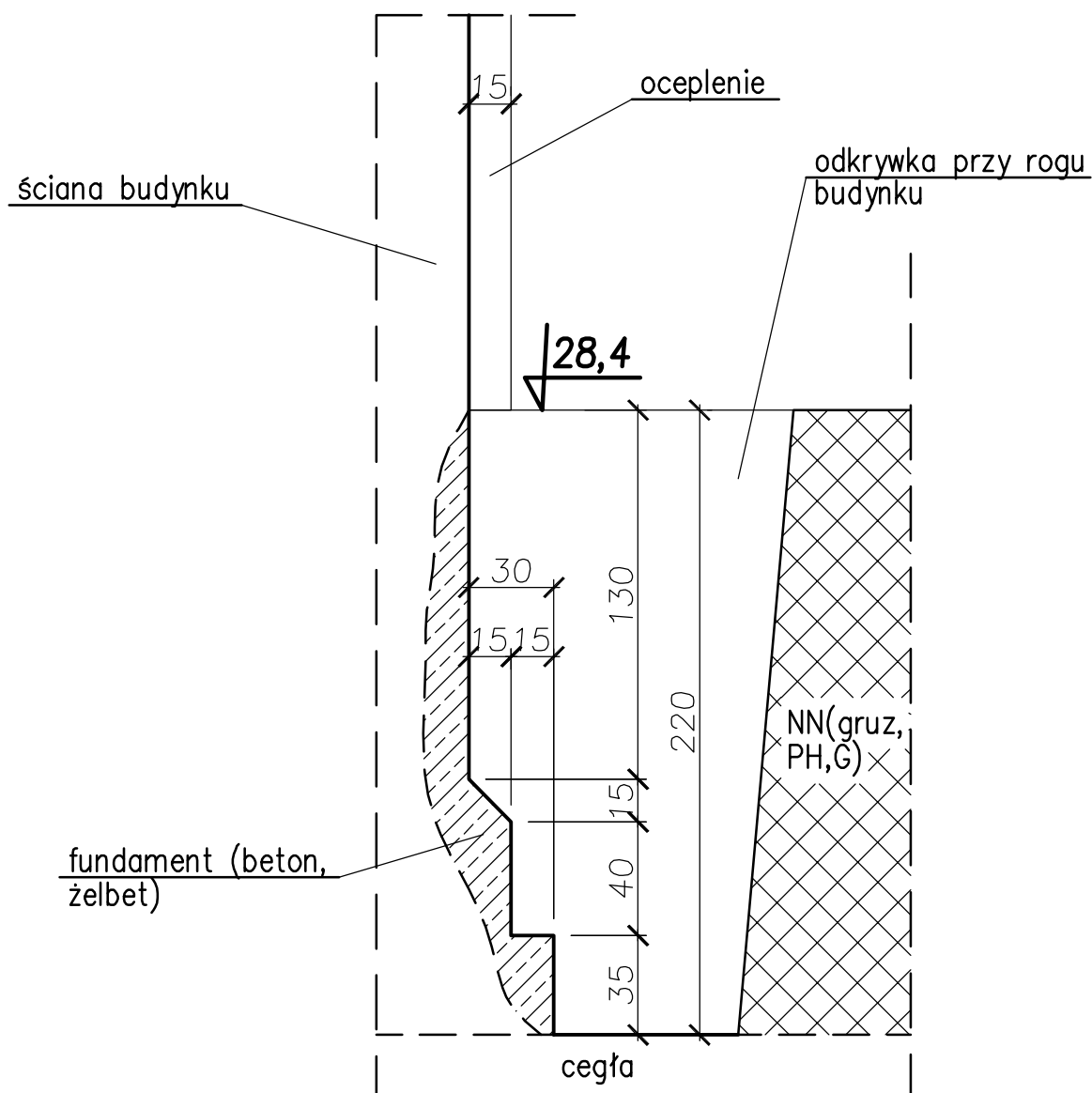


ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE I-I, II-II i III-III SKALA 1:100/200			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOSZALIN ul. Krzywoustego 5 rozbudowa sali gimnastycznej	<i>mgr Bolesław Plichta</i> upr. CUG 070772	11.2019	



	- 12.0 -	
6,0	6,0	odległości w [m]
		głębokość otworu w [m]

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV SKALA 1:100/200			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOSZALIN ul. Krzywoustego 5 rozbudowa sali gimnastycznej	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2019	



Na głębokości 2,2 m natrafiono na konstrukcję murowaną, której nie udało się odkopać (konieczny byłby głębokii szerokoprzestrzenny wykop wraz z jego odwodnieniem)

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
PROFIL ARCHIWALNEJ ODKRYWKI FUNDAMENTU SKALA 1:25			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOSZALIN ul. Krzywoustego 5 rozbudowa sali gimnastycznej	<i>mgr Bolesław Plichta</i> upr. CUG 070772	11.2019	

1 numer otworu
28,4 rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]

RODZAJ GRUNTU:

NB nasyp budowlany	Żg żwir gliniasty
NN nasyp niekontrolowany	Pog pospółka gliniasta
Gb, H gleba, próchnica	Pg piasek gliniasty
D drewno	πp pył piaszczysty
T torf	π pył
Nm namuł	Gp glina piaszczysta
Nmi namuł ilasty	G glina
Nmπ namuł pylasty	Gπ glina pylasta
Nmp namuł piaszczysty	Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gy gytia	Gz glina zwięzła
Kr kreda	Gπz glina pylasta zwięzła
K kamień	lp ił piaszczysty
Ż żwir	l ił
Po pospółka	lπ ił pylasty
Pr piasek gruby	(+) domieszki
Ps piasek średni	--- przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
Pd piasek drobny	// przewarstwienia
Pπ piasek pylasty	/ grunty z pogranicza uziarnienia
PH piasek próchniczny	

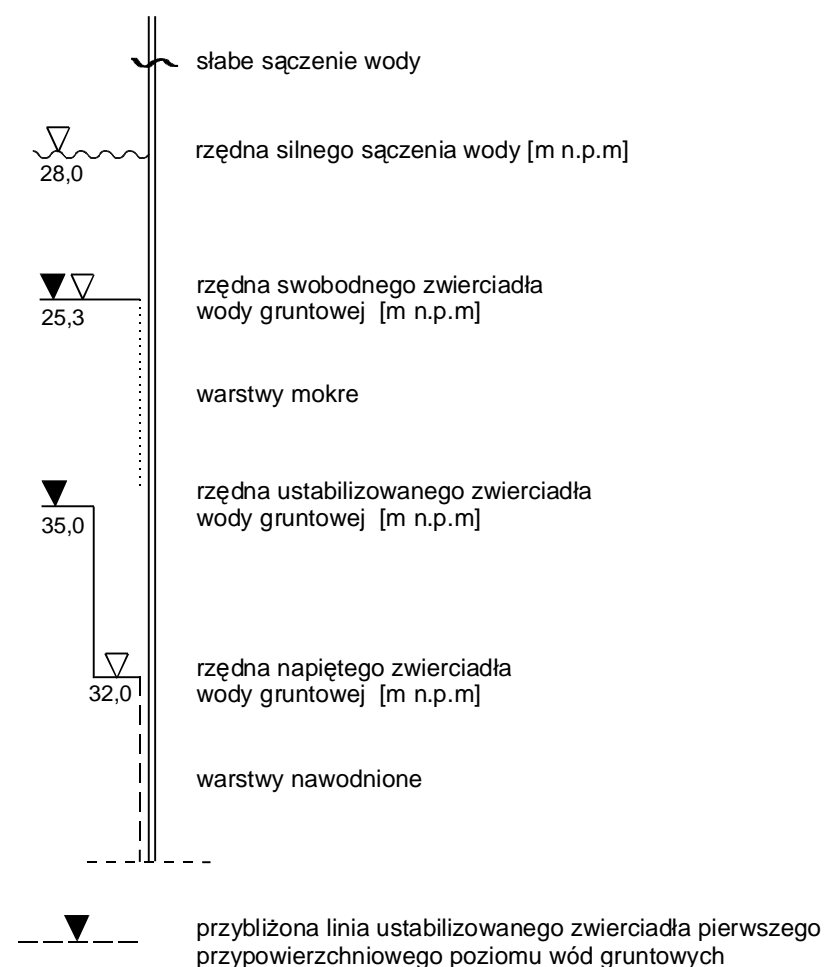
STAN GRUNTU:


·· ln luźny
⊙ szg średniozagęszczony
⊙ zg zagęszczony
o zw zwarty
φ pzw półzwarty
• tpi twardoplastyczny
• pl plastyczny
• mpl miękoplastyczny

WILGOTNOŚĆ:

s suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
n nawodniony

WARUNKI WODNE:



 ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOSZALIN ul. Krzywoustego 5 rozbudowa sali gimnastycznej	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2019	