

Zleceniodawca: PION Pracownia Projektowa,
94-128 Łódź, ul. Gimnastyczna 14.
Wykonawca opracowania: Usługi Geologiczne mgr inż. Jan Stec
20 - 349 Lublin, ul. Elektryczna 61/24.

Projekt geotechniczny

dla posadowienia obiektów szkoły przy ul. Władysława Jagiełły w Lublinie

Miejscowość: Lublin
Gmina: -
Powiat: -
Województwo: lubelskie

Opracował:

UPRAWNIONY GEOLOG

mgr inż. Jan Stec
upr. geol. P.O.S. Nr 070064
Min. Geol. i W. Nr 11-0437

Lublin, 2018r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

CZĘŚĆ OPISOWA:

01. Podstawa opracowania
 1. Prognoza zmian właściwości podłoża w czasie
 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
 4. Określenie oddziaływań gruntu
 5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego – projektowy przekrój geotechniczny
 6. Obliczenia nośności, osiadanie podłoża gruntowego , ogólna stateczność
 7. Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów
 8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych
 9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania zagrożeniom.
 10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku, oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego
11. Wnioski

ZAŁĄCZNIKI:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 | zał. 1 |
| 2. Projektowany przekrój geotechniczny w skali 1:500/50 | zał. 2.1 – 2.3 |

01. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt geotechniczny opracowano dla potrzeb rozbudowy szkoły przy ul. Władysława Jagiełły w Lublinie.

- Projekt Geotechniczny opracowano zgodnie z §10 Rozporządzeni Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r (Dz.U.2012.463)
- Wyniki badań przyjęto na podstawie Dokumentacji badań podłoża z opinią geotechniczną dla rozbudowy szkoły przy ul. Władysława Jagiełły w Lublinie, opracowanej w 2018r – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r.
- Wykorzystano Koncepcję Zagospodarowania Terenu przekazaną przez : PION Pracownia Projektowa, 94-128 Łódź, ul. Gimnastyczna 14.

Wg rozporządzenia MT,B i GM z 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463) warunki gruntowe należy zaliczyć do: proste, druga kategoria geotechniczna.

W obrębie działki przeznaczonej pod budowę, w ramach opracowywanej dokumentacji badań podłoża odwiercono 11 otworów do głębokości 3,0 – 4,0 m ppt.

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA W CZASIE

Na podstawie wykonanych wierceń, badań makroskopowych, badań archiwalnych oraz normy PN-86/B-02480 stwierdza się w podłożu grunty rodzime nieskaliste mineralne i skaliste oraz nasypowe. Stan i rodzaj gruntu określono na podstawie badań makroskopowych i sondowań. W rejonie projektowanych obiektów wydzielono 4 warstwy geotechniczne.

Z uwagi na to że nie występują n/w sytuacje dotyczące usytuowania obiektów :

- posadowienia na gruntach ekspansywnych, wysadzinowych, zapadowych, oraz na terenach eksploatacji górniczej.
- na naturalnym zboczu lub skarpie, albo w ich pobliżu
- nad brzegiem rzeki, jeziora
- w pobliżu wykopu lub ściany oporowej
- w pobliżu wyrobisk górniczych lub konstrukcji podziemnych

nie występuje możliwość zmian wytrzymałości podłoża gruntowego w czasie.

Obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej. Istniejące grunty w podłożu mają wystarczającą wytrzymałość dla posadowienia.

2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” uwzględniono możliwe odchylenia od wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przez zastosowanie współczynnika materiałowego γ_m . Współczynnik γ_m dla parametru wyznaczonego metodą B przyjęto jako najbardziej niekorzystny równy $\gamma_m = 0,9$.

Wartości parametrów dla poszczególnych warstw podano jako charakterystyczne. Wartości obliczeniowe otrzymuje się przez pomnożenie wartości charakterystycznej przez współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$.

W podłożu pod warstwą nasypu i gleby o grubości 0,4 – 2,0 m wydzielono następujące warstwy:

- Warstwa I** - obejmuje osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci gliny zwięzłej i pyłu, wilgotne, o wilgotności $W_n = 15 - 20 \%$, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,15$, gęstości objętościowej $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$, spójności $c_u = 19 \text{ kPa}$, kącie tarcia wewnętrznego $\varphi = 16^\circ$, module odkształcenia $E_o = 23090 \text{ kPa}$.
Grunty tej warstwy występują pod nasypem i glebą do głębokości 1,2 – 1,9 m ppt.
- Warstwa II** - obejmuje osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci gliny, pyłu i pyłu piaszczystego, wilgotne, o wilgotności $W_n = 20 - 25 \%$, w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,35$, gęstości objętościowej $\rho = 2,0 \text{ t/m}^3$, spójności $c_u = 12 \text{ kPa}$, kącie tarcia wewnętrznego $\varphi = 12^\circ$, module odkształcenia $E_o = 14900 \text{ kPa}$. Grunty tej warstwy występują w otworach 3, 7, 8 i 9 pod warstwą I do głębokości 1,4 - 1,9 m ppt.
- Warstwa III** - obejmuje czwartorzędowy rumosz gliniasty opoki, wilgotny, o wilgotności $W_n = 35 - 40 \%$, w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,30$, gęstości objętościowej $\rho = 1,8 \text{ t/m}^3$, spójności $c_u = 13 \text{ kPa}$, kącie tarcia wewnętrznego $\varphi = 13^\circ$, module odkształcenia $E_o = 16500 \text{ kPa}$. Grunty tej warstwy stwierdzono w otworach nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11 pod warstwą nr I i II do głębokości 1,8 – 3,0 m ppt.
- Warstwa IV** - obejmuje zwietrzelinę gliniastą i kamienistą skał kredowych z wklądkami twardych i miękkich skał, wilgotną, o wilgotności $W_n = 25 - 30 \%$, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$, gęstości objętościowej $\rho = 1,7 \text{ t/m}^3$, spójności $c_u = 30 \text{ kPa}$, kącie tarcia wewnętrznego $\varphi = 18^\circ$, module odkształcenia $E_o = 28000 \text{ kPa}$.

Wartości parametrów geotechnicznych określono zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020 metodą B. Grunty warstwy I, II i III zakwalifikowano do grupy o symbolu konsolidacji C a warstwy IV do grupy B.

3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Warunki gruntowe są proste. Warstwowanie gruntu jest poziome. Konstrukcja planowanego obiektu budowlanego jest prosta, charakteryzująca się możliwością przenoszenia odkształceń i drgań. Oddziaływanie obiektu na środowisko poza utrudnieniami w trakcie budowy nie występuje. Ewentualna awaria konstrukcji nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa ogólnego.

Zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” należy uwzględnić możliwe odchylenia od wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przez zastosowanie współczynnika materiałowego γ_m . Współczynnik γ_m dla parametru wyznaczonego metodą B lub C wynosi $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$ przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa działającego obciążenia Q_r (kN) powinna spełniać warunek $Q_r \leq m Q_f$ w którym:

Q_r – obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego przeciwdziałający obciążeniu Q_r

m - współczynnik korekcyjny równy 0,7 do 0,9 w zależności od metody obliczenia.

W zależności od stosowanej metody obliczeń obliczeniowy opór graniczny Q_r podłoża należy skorygować współczynnikami, przy obliczaniu oporu na przesunięcia poziome należy stosować współczynnik $m = 0,8$, przy uproszczonych metodach obliczeń $m = 0,7$, dla oporu pionowego zarówno dla metody obliczenia parametrów B jak i C stosuje się współczynnik $m = 0,9$.

4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Na elementy obudowy tymczasowej wykopu fundamentowego wystąpi oddziaływanie gruntu w postaci parcia czynnego. Wyznaczenie oddziaływań gruntu na elementy obudowy należy wyznaczyć zgodnie z PN-83/B-03010 „Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Przy posadowieniu bezpośrednim na głębokości ca 2,0 m sprawdzanie II stanu granicznego tj. średniego osiadania budowli jako całości nie będzie konieczne. Parametry geotechniczne gruntów są na tyle wysokie, że nie wystąpią osiadania jeżeli w spodzie fundamentu nie będzie przekroczony jednostkowy obliczeniowy opór podłoża – I stan graniczny.

5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO – PROJEKTOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Z uwagi na prosty przypadek projektowy przekroje geotechniczne załączono do Projektu Geotechnicznego jako załącznik 2.

6. OBLICZENIA NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Nośność podłoża można liczyć wg. PN-81/B – 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Przy profesjonalnym wykonawstwie nie nastąpi odprężenie podłoża, które w połączeniu z dopływem wody stanowiłoby poważne utrudnienie. Nie będą wykonywane bardzo głębokie wykopy. Wymagane jest sprawdzenie stanów granicznych nośności fundamentu, którego wystąpienie pociąga za sobą utratę nośności podłoża. Do stanów granicznych nośności wymagających sprawdzenia zalicza się:

- utratę nośności podłoża pod fundamentem z tytułu wypierania
- przesunięcie poziome fundamentu
- utratę nośności fundamentu.

Przy posadowieniu na ławach i stopach powyższe warunki będą zachowane. Obliczenia powinny być jednak dokonane.

Nie jest wymagane sprawdzenie pozostałych elementów stateczności ogólnej z uwzględnieniem fundamentów lub bez fundamentów ponieważ nie występują sytuacje dotyczące usytuowania obiektów :

- na naturalnym zboczu lub skarpie, albo w ich pobliżu,
- w pobliżu wykopu lub ściany oporowej
- nad brzegiem rzeki, jeziora
- w pobliżu wyrobisk górniczych lub konstrukcji podziemnych
- posadowienia na gruntach ekspansywnych, wysadzinowych, zapadowych, oraz

na terenach eksploatacji górniczej.

7. DANE NIEZBEDNE DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Warunki gruntowo-wodne umożliwiają posadowienie obiektów na stopach i ławach na głębokości ca 2,0 m ppt. Warstwa chudego betonu powinna mieć grubość min 0,1 m sporadycznie 1,0 m. Powierzchnia terenu w rejonie badań jest na rzędnych 213,5 – 211,8 m nm.

Teren badań pod względem fizjograficznym położony jest w mezoregionie Płaskowyż Świdnicki. Na podstawie otworów wiertniczych wykonanych maksymalnie do 4,0 m ppt. oraz materiałów archiwalnych, w podłożu pod warstwą nasypu i gleby o grubości 0,4 – 2,0 m stwierdza się czwartorzędowe plejstoceńskie gliny zwięzłe, gliny, pyły, pyły piaszczyste i rumosz gliniasty warstw I, II i III oraz trzeciorzędowe zwietrzliny i skały warstwy IV. Należy założyć posadowienie w warstwie nr IV. Nierówności wyrównać chudym betonem. Wytrzymałość gruntów warstwy IV jest wysoka więc nie ma potrzeby aby przewymiarować fundamenty. Łatwiej jest wykonać grubsze chude betony niż nadmiernie obniżać poziom posadowienia.

8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBEDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Zasyпки wykopów oraz podsypkę posadzki należy wykonać starannie. Projektowane nasypy należy wykonać z gruntu mineralnego, piasku, usypanego warstwami max. 0,3 m z każdorazowym zagęszczeniem warstwy do uzyskania wymaganego wskaźnika $I_s = 0,96 - 0,98$. Badania zagęszczenia należy wykonać zgodnie z PN-B-04452 Geotechnika-Badania polowe za pomocą sondy dynamicznej lekkiej DPL lub płytą dynamiczną.

9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM

Do 4,0 m ppt. nie stwierdzono poziomu wody gruntowej. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBEDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SASIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBEDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU, ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nie ma potrzeby monitorowania obiektów. Poziom zerowy obiektów ustali architekt. Nie ma konieczności zabezpieczania się przed napływami większej ilości wody opadowej. Wody powierzchniowe powinny być odprowadzone do kanalizacji deszczowej. Ze względu na gliniasty i skalisty grunt zagrożenie dla istniejących obiektów jest niewielkie. Nie przewiduje się zbyt głębokiego posadowienia. Nie ma możliwości wysypywania się gruntu spod istniejących fundamentów. Obiekty szkoły są nowe i powinny mieć szczegółową dokumentację projektową i wykonawczą.

11. WNIOSKI

Budowa mimo uwarstwienia jest prostym przedsięwzięciem. Warunki wodne są korzystne. Grunty warstw nr I, II i III nie nadają się do budowy nasypów. Grunty warstwy nr IV nadają się do budowy ale muszą być zagęszczane ciężkim walcem wibracyjnym, okołkowanym. Głębokość posadowienia należy ustalić na ca 2,0 m ppt. W przypadku wystąpienia silnie zawilgoconego gruntu należy wykop pogłębić i wypełnić betonem. Należy zapewnić nadzór geotechniczny nad fundamentowaniem.

UPRAWNIONY GEOLOG

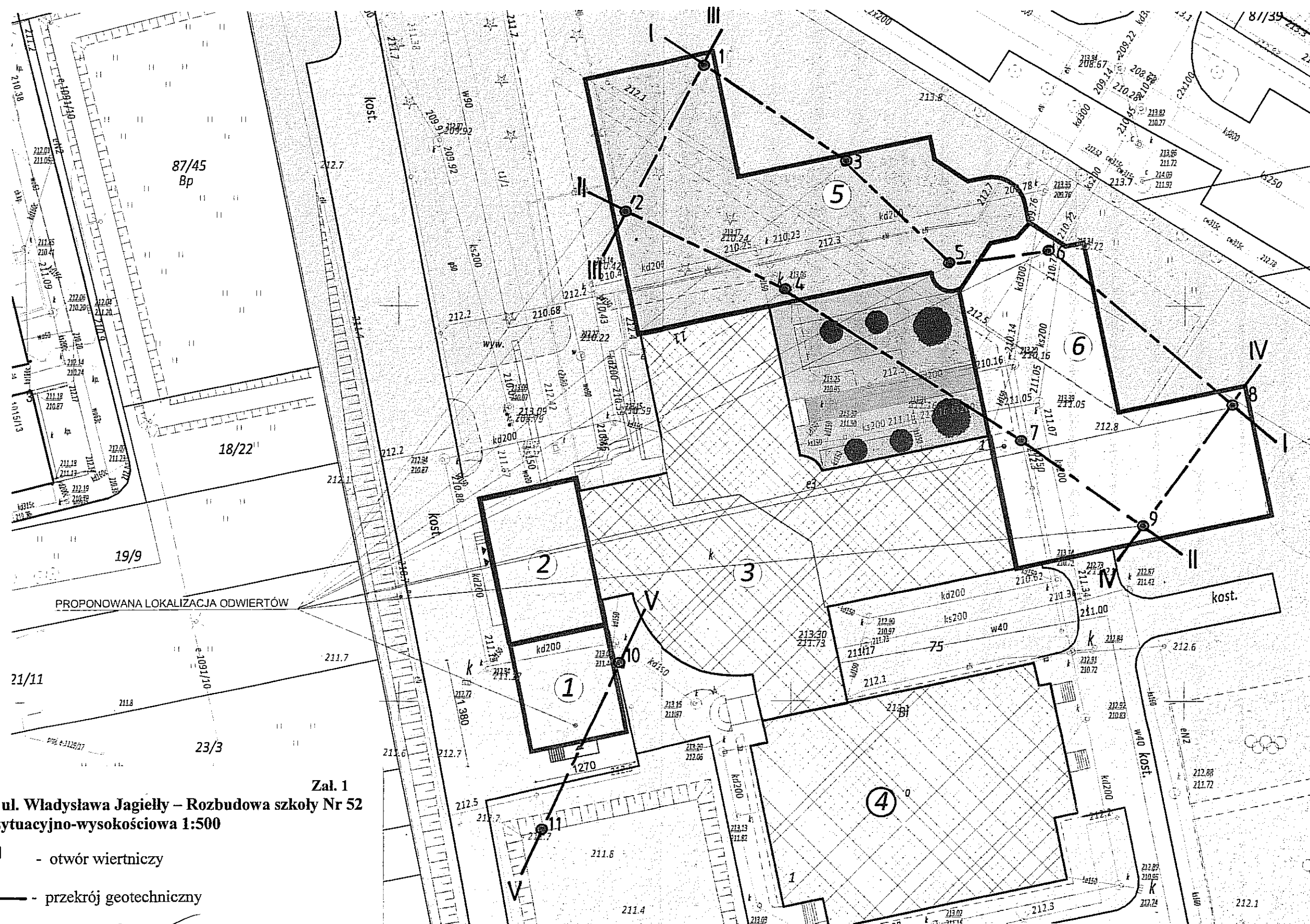
mgr inż. Zen. Stec
upr. geol. CUG Nr 070664
Mln. Sp. Nr III-0487

Załącznik 1
Lublin ul. Władysława Jagiełły – Rozbudowa szkoły Nr 52
Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500

● 1 - otwór wiertniczy

— — — — — przekrój geotechniczny

Opracował:
Mgr inż. Jan Stec



PRZEMÓW GEOTECHNICZNY Nr 1

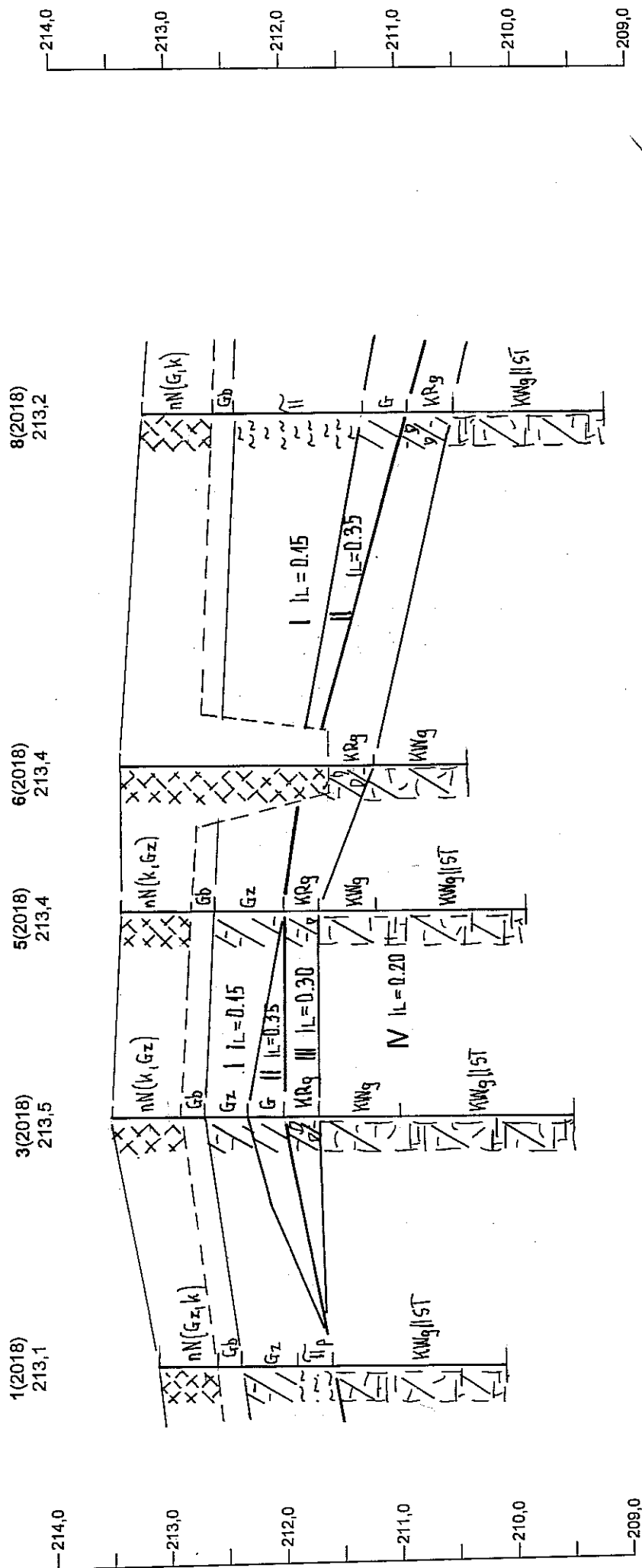
Skala 1:500/1:50

Załącznik 2.1

Objaśnienia:

- | | |
|--|--|
| nN - nasyp | k - kamienie |
| G _b - gleba | Π - pył |
| G _z - glina zwężła | G - glina |
| G _π - glina pylasta | |
| KR _g - rumosz gliniasty | I - numer warstwy geotechnicznej |
| KW _g - zwietrzelnina gliniasta gezy | I _L - stopień plastyczności |
| KW - zwietrzelnina kamienista | I _D - stopień zagęszczenia |
| ST - skała twarda | |

I - I

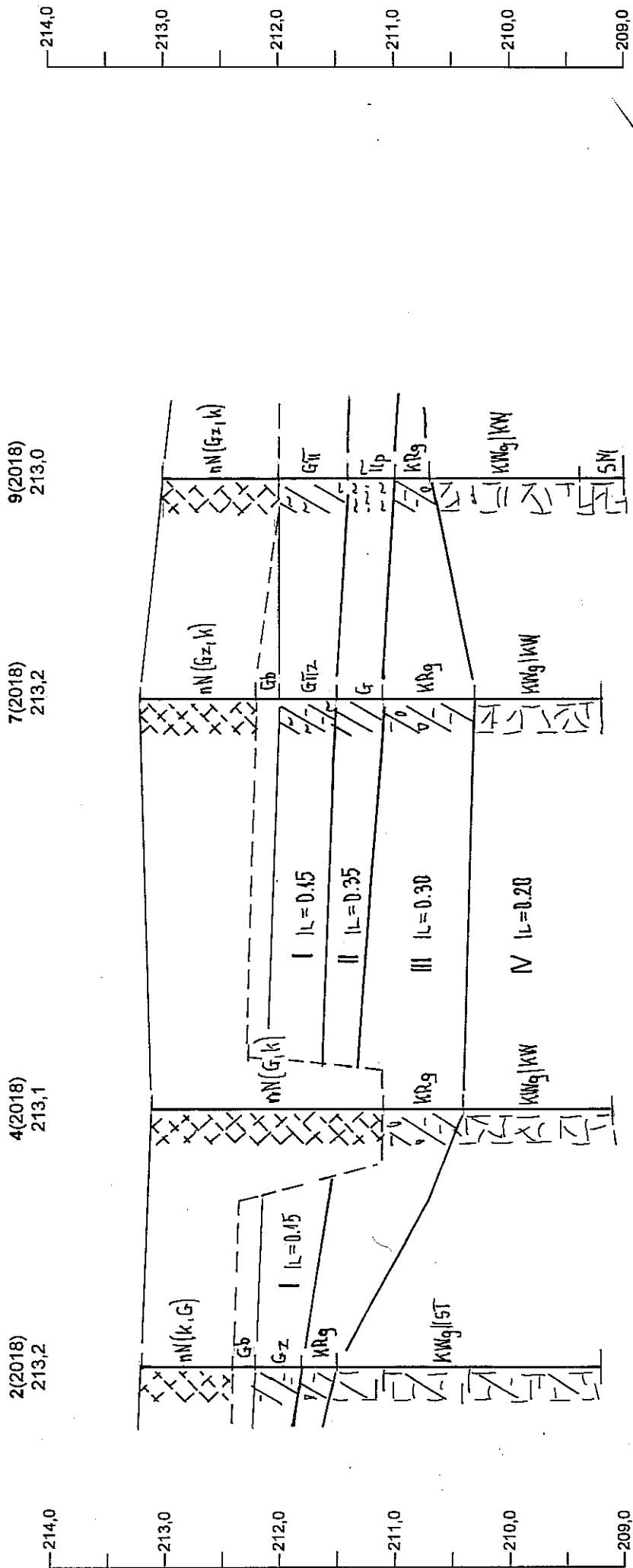


Opracował:
04.2018r. Mgr Inż. J. Stec

Objaśnienia:

- | | |
|---|----------------------------------|
| nN - nasyp | k - kamienie |
| G _b - gleba | Π - pył |
| G _z - glina zwięzła | G - glina |
| G _{tr} - glina pylasta | |
| KR _g - rumosz gliniasty | I - numer warstwy geotechnicznej |
| KW _g - zwietrzelina gliniasta gezy | IL - stopień plastyczności |
| KW - zwietrzelina kamienista | LD - stopień zagęszczenia |
| ST - skała twarda | |

II – II

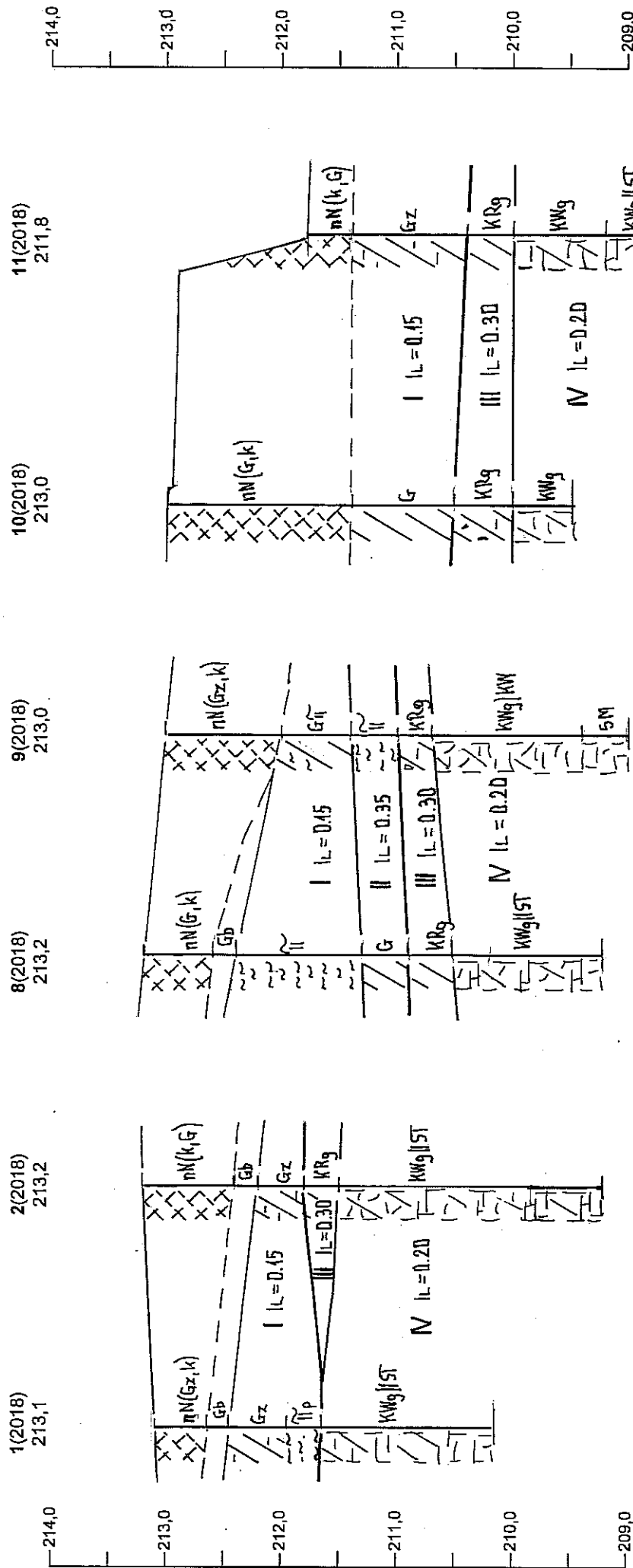


Opracował:
 04.2018r. Mgr inż. J. Stec

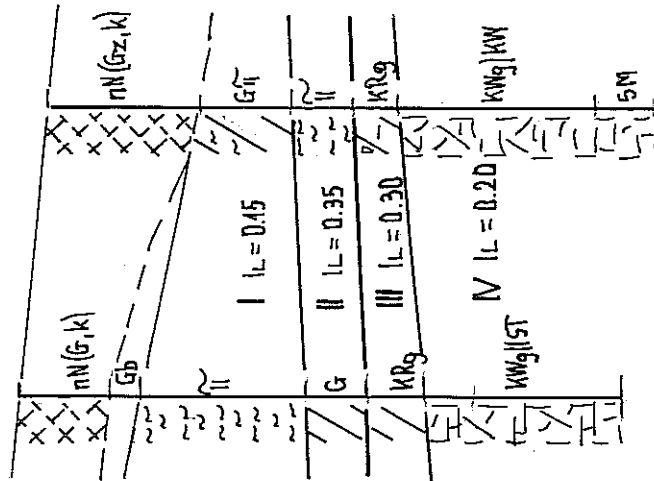
Objaśnienia:

- | | | | |
|-----------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|
| nN | - nasyp | k | - kamienie |
| G _b | - gleba | Π | - pył |
| G _z | - glina zwięzła | G | - glina |
| G _π | - glina pylasta | | |
| KR _g | - rumosz gliniasty | I | - numer warstwy geotechnicznej |
| KW _g | - zwietrzelina gliniasta | l _L | - stopień plastyczności |
| KW | - zwietrzelina kamienista | l _b | - stopień zagęszczenia |
| ST | - skała twarda | | |

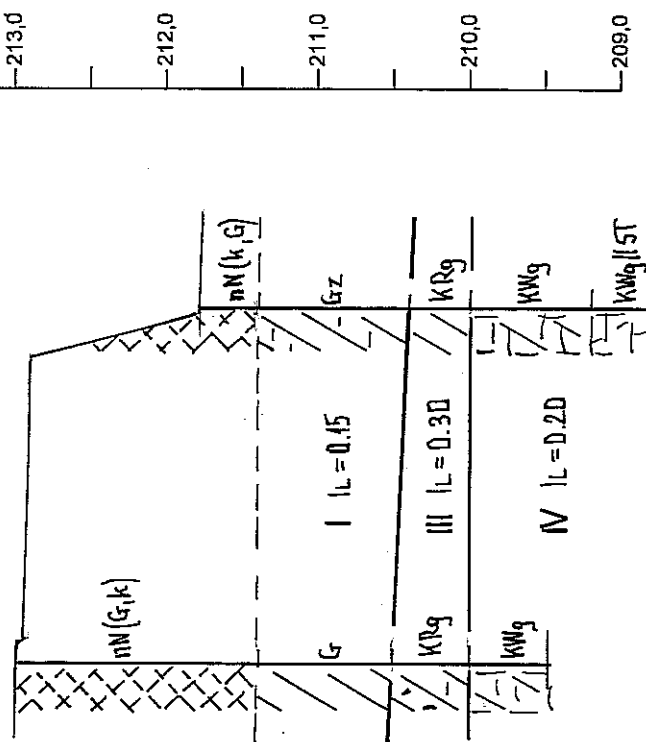
III – III



IV – IV



V – V



Opracował:
 04.2018r. Mgr inż. J. Stępek