

OPINIA GEOTECHNICZNA
dla przebudowy ul. Dworcowej w Więcborku

Opracował:

.....

mgr Krzysztof Gul

upr. geol.MOŚZNiL VII-1144

Bydgoszcz listopad 2020 r

Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektuje się przebudowę ul. Dworcowej w Więcborku na odcinku od skrzyżowania z ul. Żłotowską w kierunku północnym, do terenów przeładunkowych PKP po północnej stronie dworca. W ramach inwestycji planuje się wykonać stabilizację podłoża, które ulega osiadaniu oraz wykonanie podbudowy i sztywnej nawierzchni drogowej, wraz przebudową chodników. Możliwe, że zostaną również wykonane prace mające na celu ustabilizowanie powierzchni skarpy ulicy po jej wschodniej stronie. Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej wg. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Ocena warunków gruntowo – wodnych

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania geologicznego stwierdza się występowanie, w podłożu istniejącej drogi, nasypów budowlanych w stanie średnio zagęszczonym i luźnym, zbudowanych z piasków drobnych i średnich oraz lokalnie piasków gliniastych w stanie miękkoplastycznym. Znaczny odcinek ulicy przeznaczony do przebudowy przebiega przez obszary bagienne. Na wzmiankowanym odcinku nawiercono źle wykonany korpus nasypów, który jest przyczyną nierównomiernego osiadania nawierzchni ulicy.

Głębsze podłoże, poniżej nasypów tworzą grunty rodzime, wykształcone, jako gliny zastoiskowe w stanie plastycznym i gliny morenowe w stanie twardoplastycznym. Wody gruntowe nawiercono w najniżej usytuowanych otworach w strefie głębokości 3,55 – 6,39 m, a ich zwierciadło stabilizuje się w poziomie rzędnych 108,99 – 109,83 m n.p.m., czyli w poziomie zbliżonym do zwierciadła wód powierzchniowych w sąsiedztwie terenu badań po wschodniej stronie drogi.

Uwzględniając charakter projektowanej inwestycji, planowany zakres prac dla jej wykonania oraz rozpoznane warunki gruntowo - wodne projektowany obiekt można zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo - wodnych.

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO
dla przebudowy ul. Dworcowej w Więcborku**

Opracował:

.....

mgr Krzysztof Gul

upr. geol.MOŚZNiL VII-1144

Bydgoszcz listopad 2020 r

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

3. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500

Załącznik nr 2 Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącznik nr 3a - 3b Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącznik nr 4 - 9 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych

Załącznik nr 10 - 15 Wykresy badań lekką sondą udarową DPL.

I.DANE OGÓLNE

1. Tytuł tematu: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla przebudowy ul. Dworcowej w Więcborku.

2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej
- ocena przydatności terenu dla bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu
- wskazanie zakresu i sposobu działań mających na celu budowę stabilnej, sztywnej nawierzchni drogowej na planowanym do przebudowy odcinku ulicy

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektuje się przebudowę ul. Dworcowej w Więcborku na odcinku od skrzyżowania z ul. Złotowską w kierunku północnym, do terenów przeładunkowych PKP po północnej stronie dworca. W ramach inwestycji planuje się wykonać stabilizację podłoża, które ulega osiadaniu oraz wykonanie podbudowy i sztywnej nawierzchni drogowej, wraz przebudową chodników. Możliwe, że zostaną również wykonane prace mające na celu ustabilizowanie powierzchni skarpy ulicy po jej wschodniej stronie.

Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej wg. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

4. Charakterystyka środowiska geograficznego

4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren położony jest w obrębie miejscowości Więcbork. To fragment ul. Dworcowej przeznaczony do remontu o długości około 500 m od skrzyżowania z ul. Złotowską do placu rozładunkowego przy stacji PKP.

Od zachodu wzdłuż opisywanego odcinek ul. Dworcowej przylega pas linii kolejowej, który w południowym fragmencie biegnie na nasypie podwyższonym względem poziomu nawierzchni ulicy. W części środkowej i północnej linia kolejowa i nawierzchnia ulicy biegną w tym samym poziomie.

Od strony wschodniej ulicę Dworcową ogranicza stroma, sztucznie usypana skarpa schodząca w dół od nawierzchni ulicy, o zmiennej wysokości i nachyleniu. Jej wysokość na całym opisywanym odcinku, zmienia się w przedziale około 3,0 – 7,0 m. Uformowane skarpy ograniczające korpus drogowy od wschodniej strony, swoją podstawą schodzą do naturalnego poziomu powierzchni przecinanego terenu. Obecnie podstawę opisywanej skarpy stanowi zarośnięta misa jeziorna.

Nawierzchnia ulicy na badanym odcinku jest silnie zniszczona. Pofalowana na całej długości. Pas drogowy w części południowej, wyraźnie pochylony jest fragmentami w kierunku wschodnim do skarpy. Krawężniki po stronie wschodniej są również pochylone na zewnątrz od warstwy asfaltowej. Drzewa porastające skarpe również się odchylają. Skarpa jest nadmiernie sucha. Widoczny jest brak płytko ukorzenionej warstwy darniowej zapobiegającej niszczeniu skarpy przez spływ powierzchniowy. Erozja skarpy pogłębiona jest przez wyprowadzenie odwodnienia ulicy spustami, które zrzucają wodę bezpośrednio na jej powierzchnię.

Posadowione przy północnej części ulicy stare budynki stacji PKP znajdują się w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek mogących wynikać z przesłanek geologicznych.

4.2 Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w obrębie Pojezierza Krajeńskiego. Rozpatrywany odcinek ulicy w części południowej przecina tereny bagienne i zarośniętego jeziora. W części północnej teren badań wchodzi w obszar naturalnie wyniesiony i zbudowany z glin polodowcowych.

4.3 Hipsometria

Powierzchnia terenu na badanym odcinku ulicy w części północnej jest płaska /otw nr 1 – 4/ jej rzędne mieszczą się tu w przedziale 116,73 – 116,80 m n.p.m. W części południowej nawierzchnia obniża się w kierunku południowym, a rzędne ulicy zawierają się tu w przedziale 112,55 – 116,80 m n.p.m. Deniwelacje na badanym odcinku ulicy osiągają 4,5 m.

5. Zakres i metodyka wykonanych prac

5.1 Prace terenowe

- **prace geodezyjne** - współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji wykonanej niwelatorem z dowiązaniem ciągu niwelacyjnego do repera roboczego / pokrywa studzienki kanalizacyjnej / o rzędnej odczytanej z dostarczonego podkładu geodezyjnego, współrzędne poziome wyznaczono metoda ortogonalną z dowiązaniem do szczegółów terenowych zaznaczonych na podkładzie geodezyjnym.

- **wiercenia:** - wykonano 8 otworów geologicznych badawczych, mechanicznie świdrem spiralnym SS o średnicy 90 mm., do głębokości 6,0 – 8,5 m m p.p.t. Łącznie przewiercono 40,5 m podłoża gruntowego. Otwory badawcze usytuowano w poboczach ulicy i przyległych chodnikach, pominięto badanie konstrukcji podbudowy i nawierzchni ulicy, co nie stanowiło celu opracowania.

- **sondowania:** - wykonano badania zagęszczenia gruntów sypkich w 8 punktach lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową do głębokości 2,6 – 7,5 m. Łącznie przesondowano 32,2 m podłoża gruntowego

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco badania makroskopowe przewiercanych gruntów z każdego postępu wiercenia. Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości gruntów spoistych na wciskanie penetrometru tłoczkowego PW-1 oraz określano spójność pozorną cu ścinarką ręczną SO-1.

Prace terenowe wykonano w dniach 20. – 23.10.2020 r pod stałym nadzorem geologicznym.

II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża

Podłoże badanego terenu jest zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich i spoistych. Podzielono je na warstwy przyjmując, jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią i ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Warstwy geotechniczne opisano określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi na podstawie przyjętych wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną). 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 14688-1. Badania geotechniczne i PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 4,5 m, wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 8,5 m, wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

Czwartorzęd (Q)

Holocen (Qh)

Nasypy budowlane (QhNB) – to głównie piaski drobne miejscami z domieszką gruzu i piasków humusowych, lokalnie zbudowane są z piasków średnich z domieszką żwirów i piasków drobnych. Do powyższych gruntów zaliczono powierzchniowo zalegające nasypy

niebudowlane będące zbudowane z mieszaniny piasków humusowych i gruzu oraz lokalnie z piasków gliniastych w stanie miękkoplastycznym /ot.nr 7/.

Nasypy zalegają ciąglą warstwą na całym badanym odcinku ulicy do głębokości 2,6 m w otw. nr 4 do ponad 8,5 m w otw. nr 7, gdzie nie zostały przewiercone. Stanowią główny element budujący analizowane podłoże.

Na podstawie badań lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową stwierdza się, że nasypy zalegają w gruncie w stanie bardzo luźnym, średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz w stanie miękkoplastycznym ustalonym na podstawie makroskopowych badań in situ. Z uwagi na zróżnicowanie stanu oraz wartości stopnia zagęszczenia wydzielono w obrębie nasypów 6 warstw:

Warstwa Ia – to piaski gliniaste z domieszką piasków drobnych i glin w stanie miękkoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,70$.

Warstwa Ib – to piaski drobne w stanie bardzo luźnym o przyjętej wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,20$.

Powyższe grunty warstwy Ia i Ib charakteryzują się bardzo niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych, uwzględniając ich stan mimo stosunkowo jednorodnego składu można by je sklasyfikować, jako „ nasypy niebudowlane”. Grunty warstwy Ib mogą stanowić podłoże budowlane po podaniu ich zagęszczeniu.

Warstwa Ic – to piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o przyjętej wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,43$.

Warstwa Id – to piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o przyjętej wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,50$.

Warstwa Ie – to piaski drobne w stanie zagęszczonym o przyjętej wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,68$.

Warstwa If – to piaski średnie z domieszką drobnych i żwirów w stanie średnio zagęszczonym o przyjętej wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,45$.

Plejstocen (Qhli) - utwory spoiste i organiczne akumulacji zastoiskowej

Grunty spoiste zostały wykształcone jako, gliny piaszczyste i piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi należące do grupy konsolidacji „C”, nawiercone pod w/opisanymi utworami nasypowymi, tylko w południowej części badanego odcinka w otw nr 5, 6 i 8, gdzie ich strop układa się na głębokości 4,6 – 7,5 m i gdzie do głębokości wykonanych wierceń nie zostały przewiercone.

Grunty organiczne to namuły nawiercone tylko w otw. nr 5 gdzie zalegają warstwą o miąższości 1,3 m w strefie głębokości 6,3 – 7,6 m. Powyższe grunty wykształcone są w stanie plastycznym i twardoplastycznym ustalonym na podstawie makroskopowych i badań penetrometrem tłoczkowym PW-1. Z uwagi na zróżnicowanie ich litologii i stanu wydzielono w ich obrębie 3 warstwy:

Warstwa IIa - to piaski gliniaste i gliny piaszczyste przewarstwione piaskami drobnymi w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,40$.

Warstwa IIb - to piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi i glinami w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,20$.

Warstwa III - to skompymowane namuły w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,10$.

Plejstocen (Qpg) - utwory spoiste akumulacji glacialnej

Warstwa IV - to gliny morenowe należące do grupy konsolidacji „B” nawiercone pod warstwą nasypów w środkowej części terenu badań / ot. nr 2, 3 ,4 / na głębokości 2,6 - 4,7 m i do głębokości wykonanych wierceń tj. do 6,0 m nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,10$ ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano w kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych /zał. nr 4 -9/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. nr 3/.

2. Warunki wodne

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. październik 2020 r do głębokości 8,5 m stwierdzono występowanie jednego poziomu wód gruntowych, nawierconego w najniżej usytuowanych otworach w południowej części terenu badań. Poziom wodonośny stanowią nawodnione nasypy oraz zalegające pod nimi silnie sączące piaski gliniaste warstwy II. Jego zwierciadło jest ciągłe, swobodne lub lokalnie napięte. Zostało nawiercone na głębokości 3,55 – 7,60 m i stabilizuje się na głębokości 3,55 – 6,39 m tj. na rzędnych 108,99 – 109,84 m n.p.m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za średnie w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych ich maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 0,5 m w stosunku do stwierdzonego badaniami.

III. WNIOSKI I ZALECENIA

WNIOSKI:

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że podłoże gruntowe pod sztywną nawierzchnią istniejącej ulicy stanowią **nasypy budowlane i niebudowlane w stanie luźnym i średnio zagęszczonym, a lokalnie tworzą je piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym.**
2. Jedynie w skrajnej południowej części ulicy / rejon otw. nr 8 / nasypy budowlane zostały doprowadzone do stanu zagęszczonego.
3. W/w nasypy stanowią miększe warstwy osiagające od 2,6m do ponad 8,5m gdzie w rejonie otw. nr 7 nie zostały przewiercone.
4. Najgorsze warunki gruntowe stwierdzono w pasie między otw. nr 4 i 8 gdzie warstwy luźnych nasypów osiagają największe miąższości, a podłoże rodzime stanowią uplastycznione gliny.
5. Najlepsze warunki gruntowe stwierdzono w pasie między otworami nr 2 – 4, gdzie warstwa nasypów posiada stosunkowo małą miąższość, a strop nośnych gruntów

rodzimych tj. glin morenowych w stanie twardoplastycznym warstwy IV układa się płytko w strefie głębokości 2,6 – 4,7 m.

6. W obszarze badań stwierdzono jeden poziom wód gruntowych nawiercony w ot. nr 5 – 8. Jego zwierciadło jest ciągłe, swobodne lub lokalnie napięte. Zostało nawiercone na głębokości 3,55 – 7,60 m i stabilizuje się na głębokości 3,55 – 6,39 m tj. na rzędnych 108,99 – 109,84 m n.p.m.
7. Skarpa ograniczająca od strony wschodniej usypyany korpus nasypu drogowego znajduje się w stanie równowagi. W jej powierzchni nie zaobserwowano występowania ruchów masowych. Podlega ona jednak czynnej erozji spowodowanej bezpośrednim wpływem powierzchniowym wód deszczowych oraz zrzucaniem wód opadowych odprowadzanych spustami z ulicy. Powyższe procesy oraz obecność luźnych nasypów, powodują osiadanie podłoża na wschodniej skrajni korony nasypu drogowego, co objawia się odchylaniem krawężników, falowaniem chodników, uginaniem nawierzchni asfaltowej na skrajach.
8. Uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań stwierdza się, że bezpośrednią przyczyną silnego siadania nawierzchni drogowej na badanym odcinku ul. Dworcowej jest źle wykonana korona nasypu drogowego. Budujące ją piaski zalegają w stanie bardzo luźnym i średnio zagęszczonym. Nie ustabilizowano słabonośnego podłoża gruntów rodzimych pod nasypami. Po wybagrowaniu gruntów organicznych poniżej zwierciadła wód gruntowych, jako podsypkę zastosowano piaski drobne zamiast grubego kruszywa.

ZALECENIA:

1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych dla budowy sztywnej stabilnej nawierzchni drogowej zaleca się wykonać ponownie korpus nasypu drogowego:
 - 1.1 a/ na odcinku między ot. nr 1 – 5 zdjąć istniejące nasypy pozostawiając warstwę około 1,0 m nad stropem glin w rejonie ot. nr 1 i 7 nasypy wybrać głębokość 4,0 - 5,0 m
 - b/ odsłonięty strop zagęścić walcem z wibracją /zagęszczanie walca sięga do głębokości 2,0 m /

c/ zagęszczanie wyższych warstw nasypu prowadzić cienkimi /0,5 – 0,6 m/ warstwami do poziomu zakładanej niwelety;

d/ w trakcie formowania nasypu prowadzić kontrolne badania poprawności zagęszczenia;

e/ nasyp wykonywać z piasków średnich lub grubych z domieszką żwirów, przeanalizować konieczność wykonania silniejszej warstwy stabilizującej /warstwa zagęszczonego tłucznia w obrębie nasypu piaskowego/ lub zastosowania geowłókniny.

1.2 a/ na odcinku między otw. 5 – 7 nasypy zdjąć do poziomu zwierciadła wód gruntowych na głębokość 3,5 – 4,5 m / uwaga możliwość „ utonięcia ciężkiego sprzętu ” w obrębie bardzo luźnych nawodnionych piasków, prace prowadzić maksymalnie krótkimi odcinkami pod stałym monitoringiem;

b/ strop nawodnionych luźnych piasków ustabilizować warstwę tłucznia o mieszanej frakcji 3 - 7 cm;

c/ warstwę kamienną zagęszczać walcem z wibracją, proces prowadzić do czasu, aż przestanie ona się obniżać i wnikać w nawodnione piaski (uwaga roboty prowadzić pod stałym nadzorem z uwagi na bardzo niestabilne podłoże);

d / na zagęszczonej warstwie kamiennej wykonywać dalsze piaszczyste warstwy nasypu z piasków grubych lub średnich zagęszczane walcem;

e/ kolejne etapy zagęszczania nasypu potwierdzać odpowiednimi badaniami kontrolnymi, jakości jego zagęszczenia;

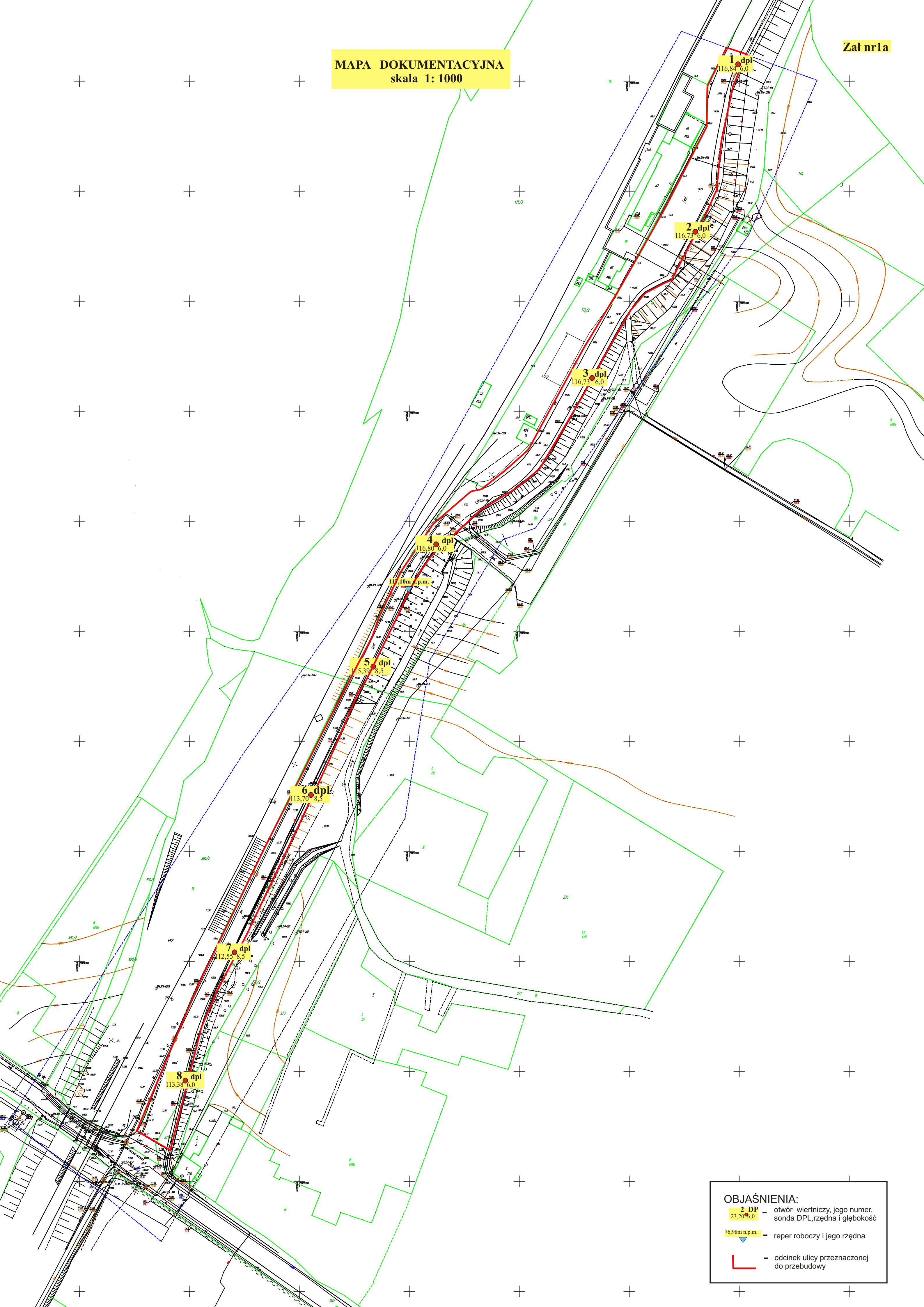
f/ przeanalizować zastosowanie na kamiennej warstwie geowłókniny, która poprawiłaby nośność i stabilność nadległych warstw formowanego nasypu.

2. Wszystkie w/w prace wskazane jest wykonać w możliwie szerokim pasie poza pobocza ulicy wchodząc w obszar chodnika i skarpy po stronie wschodniej.

3. Wszelkie prace ziemne w głębokich wykopach z uwagi na bliskość skarp nasypu kolejowego, pracę ciężkich maszyn z wibracją należy prowadzić przy odpowiednich zabezpieczeniach stateczności ich skarp od strony kolei.
4. Powierzchnię skarpy po stronie wschodniej zaleca się zastabilizować (geokratami / ażur betonowy/ geosiatki /, wyciąć największe drzewa w bezpośrednim poboczu ulicy, nawierzchnię skarpy obsiać darnią, zasadzić krzewy o rozbudowanych systemach korzennych. Wymianę szaty roślinnej prowadzić etapami - gniazdowo.
5. Inaczej zorganizować odwodnienie ulicy tak, aby nie powodowało ono erozji powierzchni skarpy np. zastosować elastyczne przewody rurowe wyprowadzone do koryta cieką płynącego wzdłuż dolnej krawędzi skarpy.

MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1: 1000

Załącznik nr 1a



OBJAŚNIENIA:

- 2 DP 23.20 6.0 - otwór wiertniczy, jego numer, sonda DPL, rzędna i głębokość
- 76.98m n.p.m. - reper roboczy i jego rzędna
- odcinek ulicy przeznaczonej do przebudowy

OBJASNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

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 $5\% < l_{om} \leq 30\%$
T torf $30\% < l_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelnina	
KWg	wietrzelnina gliniasta	
J	rumosz	
Jg	rumosz gliniasty	
O	otoczaki	
z	żwir	
zg	żwir gliniasty	
o	pospółka	
og	pospółka gliniasta	
g	piasek gruby	
sg	piasek średni	
dg	piasek drobny	
pg	piasek pylisty	
gp	piasek gliniasty	
pp	pył piaszczysty	
p	pył	
gpz	glina piaszczysta	
g	glina	
gpz	glina pylistą	
gz	glina piaszczystą zwiezłą	
gtz	glina zwiezłą	
p	glina pylistą zwiezłą	
ip	il piaszczysty	
it	il	
it	il pylisty	

kamieniste
gruboziarniste
drobnoziarniste, spoiste

drobnoziarniste, spoiste

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	mlode osady
gy	gylia	jeziorne
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda piaszcząca	

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)

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędno

nawiercony poziom wody gruntowej i rzędno

grunt nawodniony
sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAN I SONDOWAN

• penetrometr tłoczkowy (PP)
x ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
+ sonda ścinająca obrotowa (VT)
P 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

II nr warstwy geotechnicznej
3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwa) obiektu i ilością kondygnacji projektowany poziom posadowienia
podstawowe granice litologiczne-stratygraficzne

Ciąg dalszy objaśnień patrz
Legenda do przekrojów -

-zał nr 3



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

[illegible]

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4				
											Nr otw. 1				
TEMAT: Przebudowa ulicy Dworcowej w Więcborku											rzędna 116,84 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul			Oprac. mgr K. Gul								data 13.10.2020 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne, mV - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penet.: PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS ϕ 90 mm		1,0		0,5	0,5	NN(PdH)	Qh _{NN}							0,5	
		2,0			2,2	NB(Ps, Pd, Ż)	Qh _{NB}	w	szg I _D ^{mV} =0,45					DPL	If
		3,0			2,7					szg I _D ^{mV} =0,45					
		4,0			3,3	NB(Pd)									
		5,0													
6,0													6,0		
Nr otw. 2											rzędna 116,73 m n.p.m.				
SS ϕ 90 mm		1,0		0,9	0,9	NN(PdH)	Qh _{NN}							0,9	
		2,0			3,3	NB(Pd)	Qh _{NB}	w	luz I _D ^{mV} =0,33 - I _D ^{mV} =0,48					DPL	Ic
		3,0													
		4,0			4,2										
		5,0			1,8	Gp	Qp _g							*250	
6,0											*250				
													*240		

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 5				
											Nr otw. 3				
TEMAT: Przebudowa ulicy Dworcowej w Więcborku											rzędna 116,73 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 13.10.2020 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne, nw - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr. PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS ϕ 90 mm		1,0		0,9	0,9	NN(PdH)	Qh _{NN}							0,9	
		2,0								szg I _D ⁱⁿ =0,42					
		3,0			3,8	NB(Pd)	Qh _{NB}	w							Ic
		4,0								szg I _D ⁱⁿ =0,50					Id
		5,0		4,7						tpl. I _L ⁱⁿ =0,10			*240 *250 *260	4,7	IV
		6,0			1,3	Gp	Qp _g								
Nr otw. 4											rzędna 116,80 m n.p.m.				
SS ϕ 90 mm		1,0		0,2	0,2	polbruk								0,5 DPL	
		2,0								szg I _D ⁱⁿ =0,45					
		3,0			2,4	NB(Pd)	Qh _{NB}	w							Ic
		4,0								szg I _D ⁱⁿ =0,50					Id
		5,0		2,6									*250 *240 *240 *260 *260	2,6	IV
		6,0		4,1	1,5	Pg//Gp	Qp _g			tpl. I _L ⁱⁿ =0,10					
					1,8	Gp									

[illegible]

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 7						
											Nr otw. 6						
TEMAT: Przebudowa ulicy Dworcowej w Więcborku											rzędna 113,70 m n.p.m.						
Dozór mgr K.Gul				Oprac. mgr K. Gul							data 13.10.2020 r						
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miaższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne, nw - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr.: PW-I	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
SS ϕ 90 mm		1,0		1,3 2,1 4,1 7,5	1,3	NN(PdH, Pd,K,G)	Qh_{NN}	w						0,3	Ic		
		2,0			0,8	NB(Pd)								Qh_{NB}		nw	szg $I_b^{rel}=0,42$
		3,0			2,0	NB(PdH, Pd,szlaka)											
		4,0			3,4	NB(Pd, PdH)	b.luż $I_b^{rel}<0,18$										
		5,0															
		6,0			1,0	Pg//Pd	Qp_{II}							nw		$I_L^{rel}=0,40$	Ib
		7,0															
8,0	Ia																

[illegible]

[illegible]

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

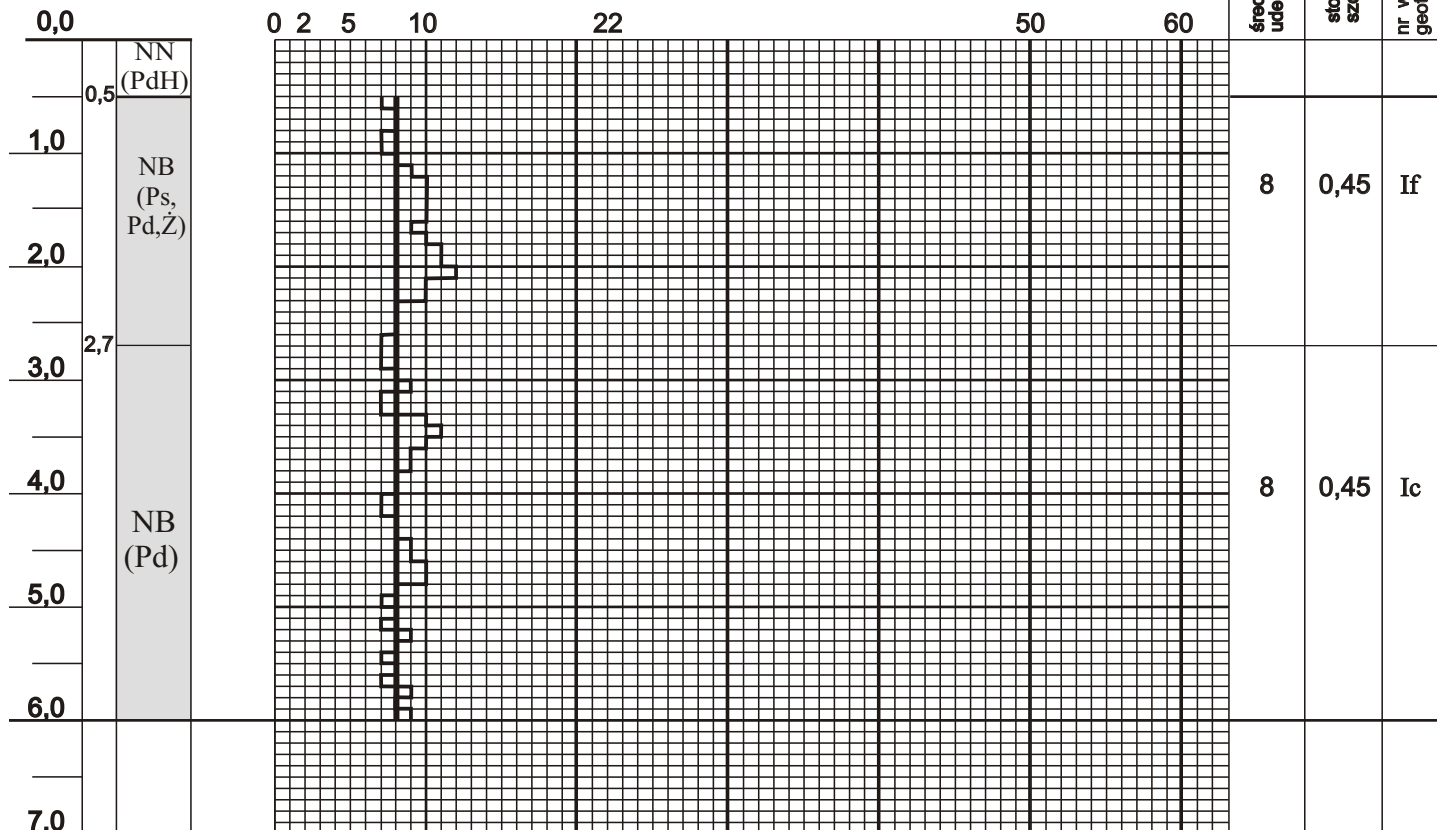
Zał. nr 10

profil
geolog.

obserw.
wody

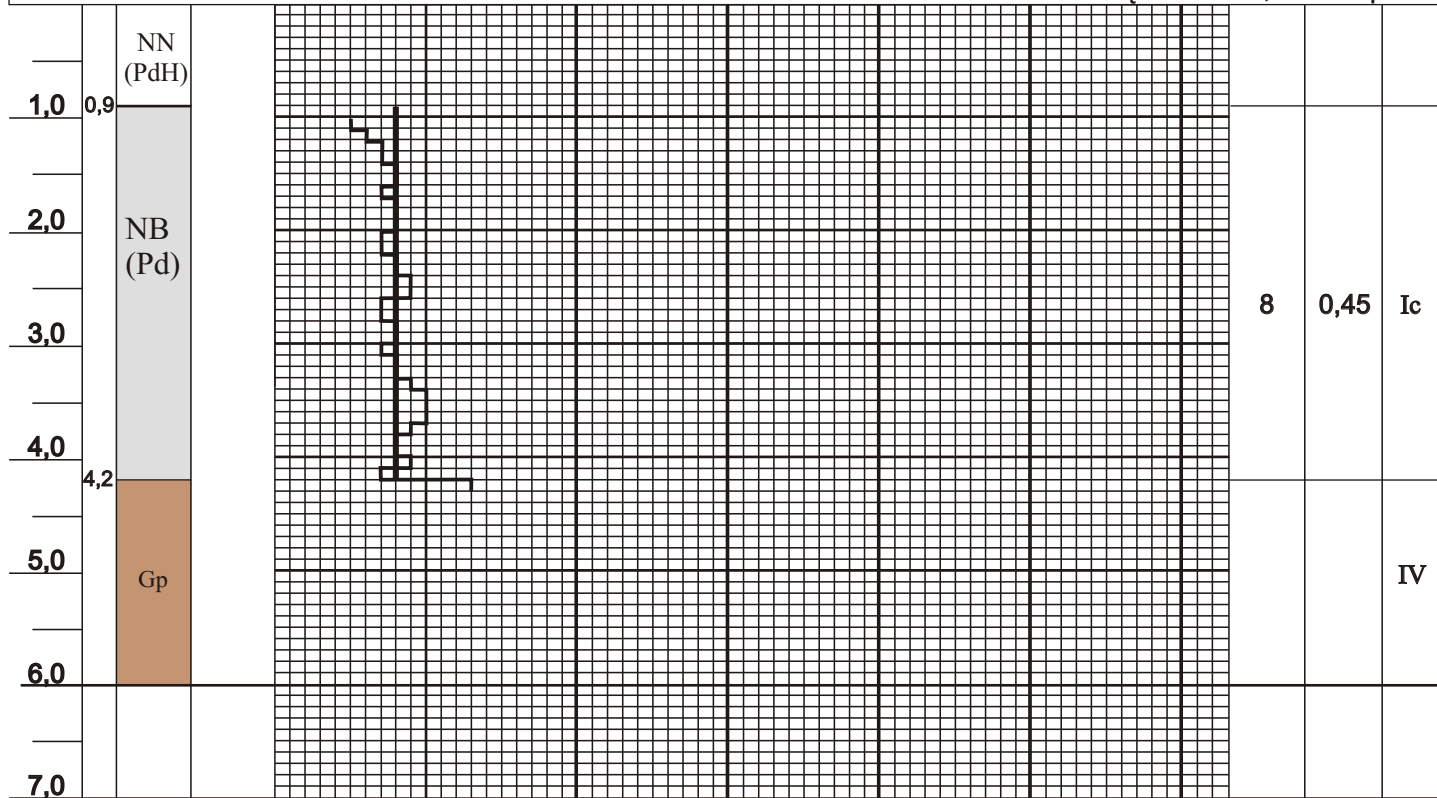
nr ot. 1

rzędna: 116,84 m n.p.m.



nr ot. 2

rzędna: 116,73m n.p.m.



IL uderzeń

0 2 4 10

27

50

60

stopień
zagęszczenia

0,20
b. luź.

0,33
luź.

śred. Zagęszczony

0,67

zagęszczony

0,80

bardzo zagęszczony

opr. mgr K. Gul

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

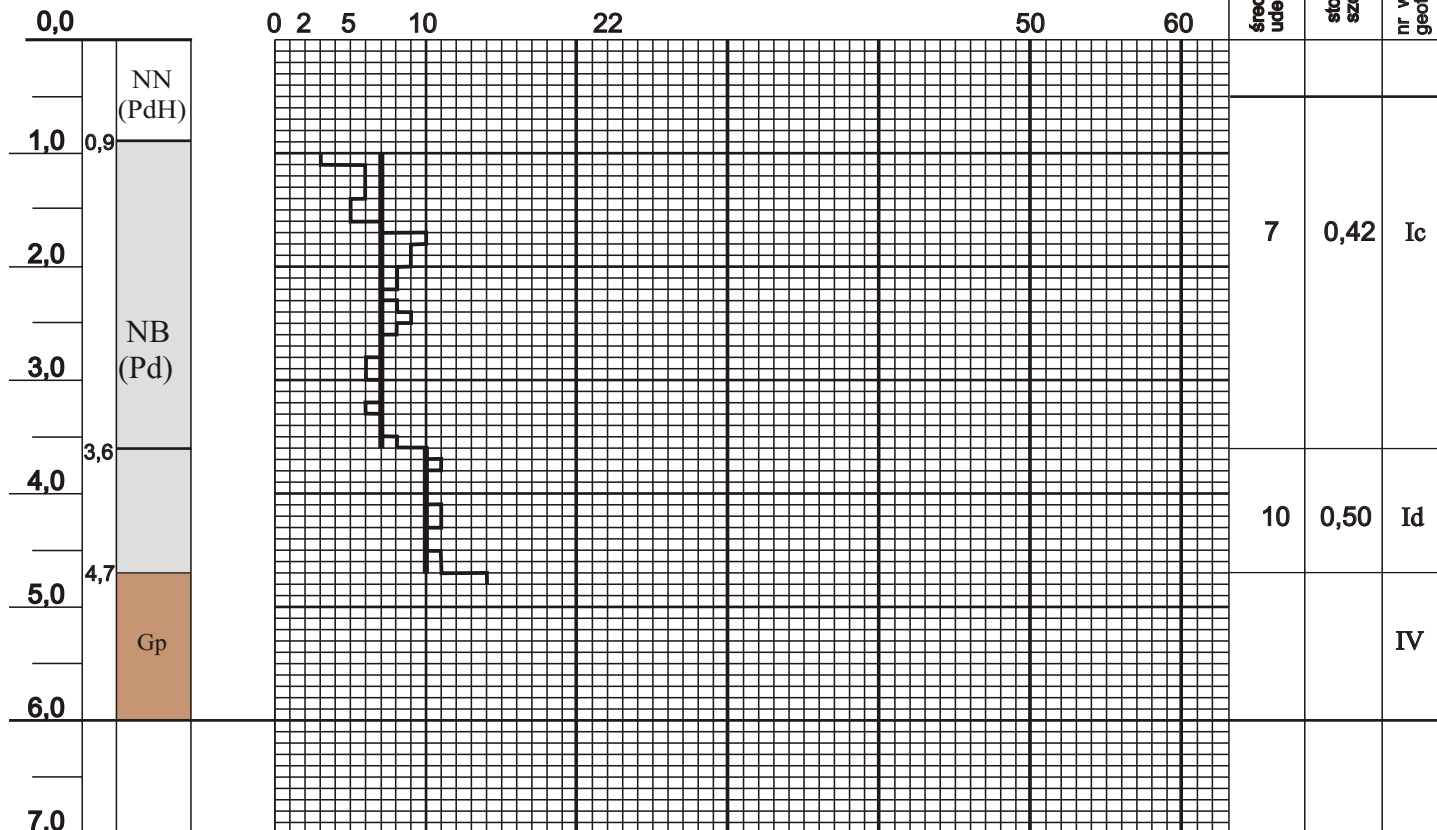
Zał. nr 11

profil
geolog.

obserw.
wody

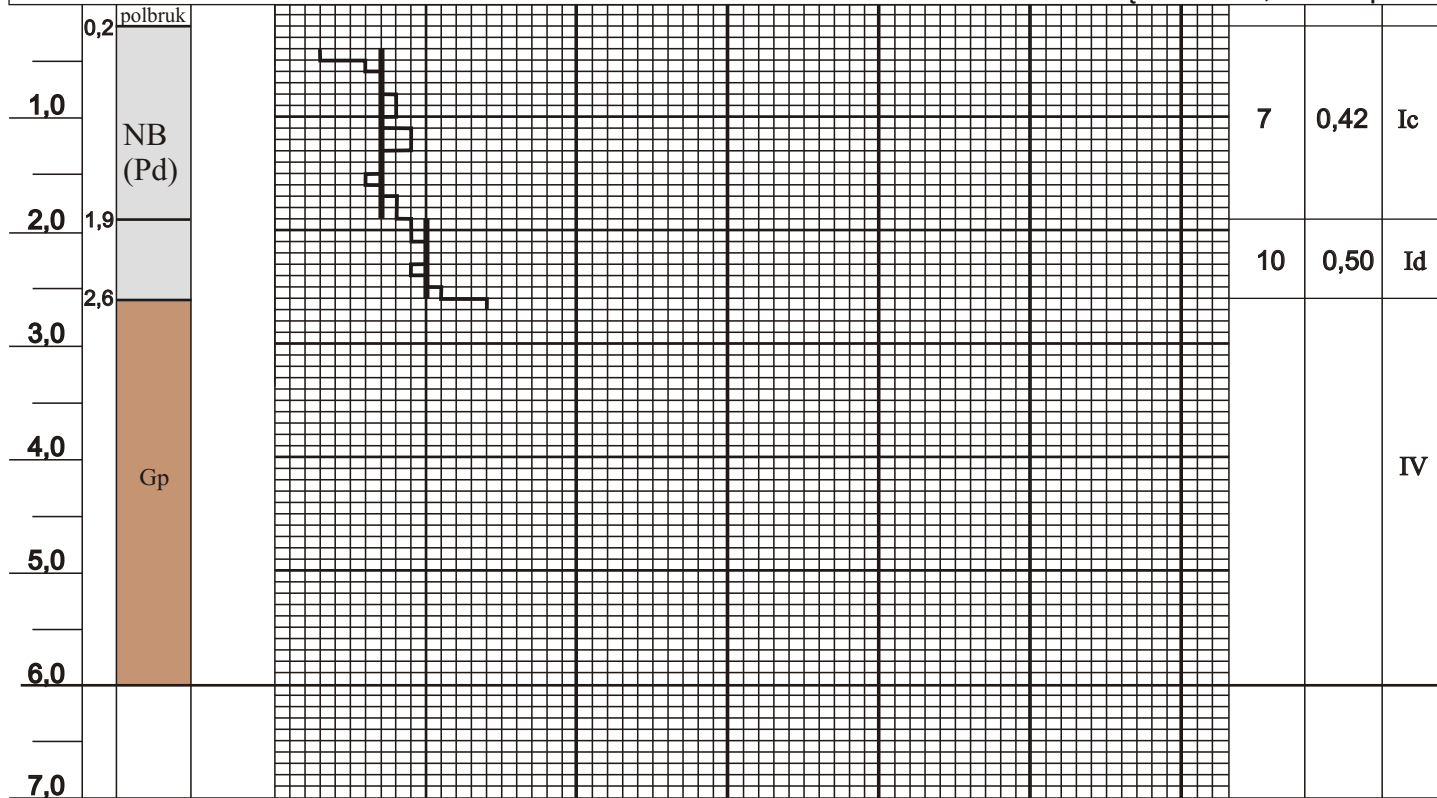
nr ot. 3

rzędna: 116,73 m n.p.m.



nr ot. 4

rzędna: 116,80m n.p.m.



IL uderzeń

stopień
zagęszczenia

0,20
b.
luź

0,33
śred. Zagęszczony

0,67
zagęszczony

0,80
bardzo zagęszczony

opr. mgr K. Gul

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

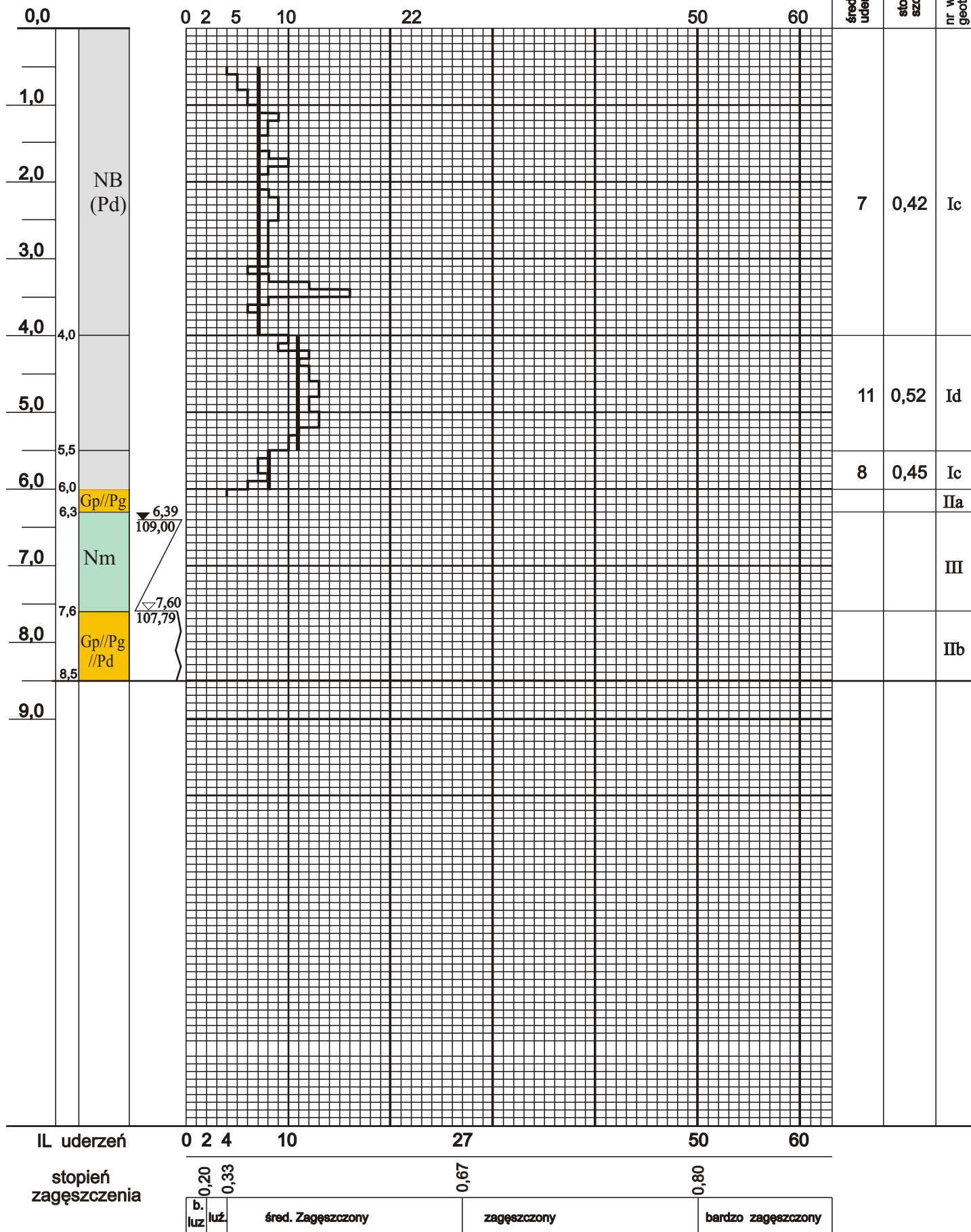
Zał. nr 12

profil
geolog.

obserw.
wody

nr ot. 5

rzędna: 115,39m n.p.m.



opr. mgr K. Gul

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

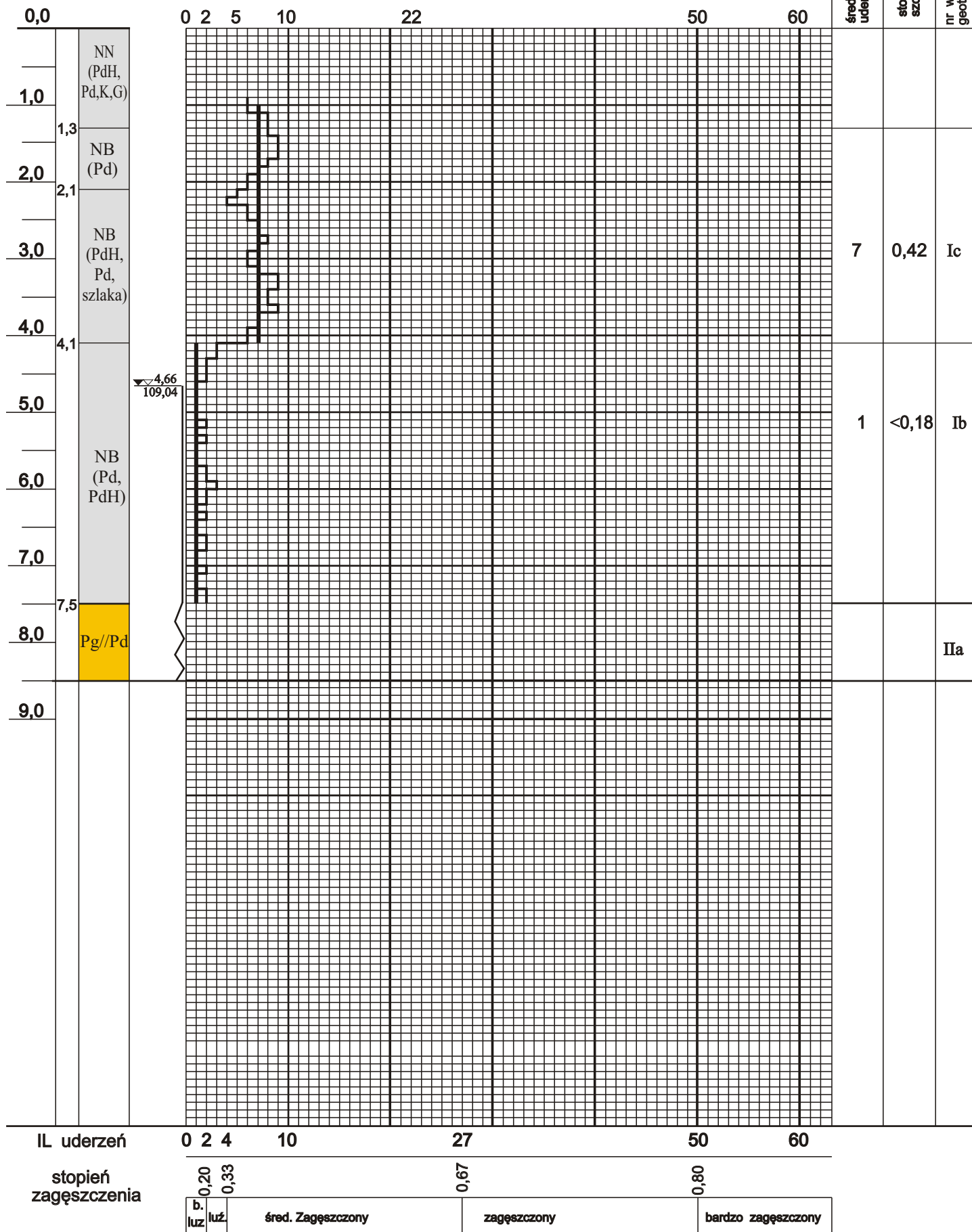
Zał. nr 13

profil
geolog.

obserw.
wody

nr ot. 6

rzędna: 113,70 m n.p.m.



opr. mgr K. Gul

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

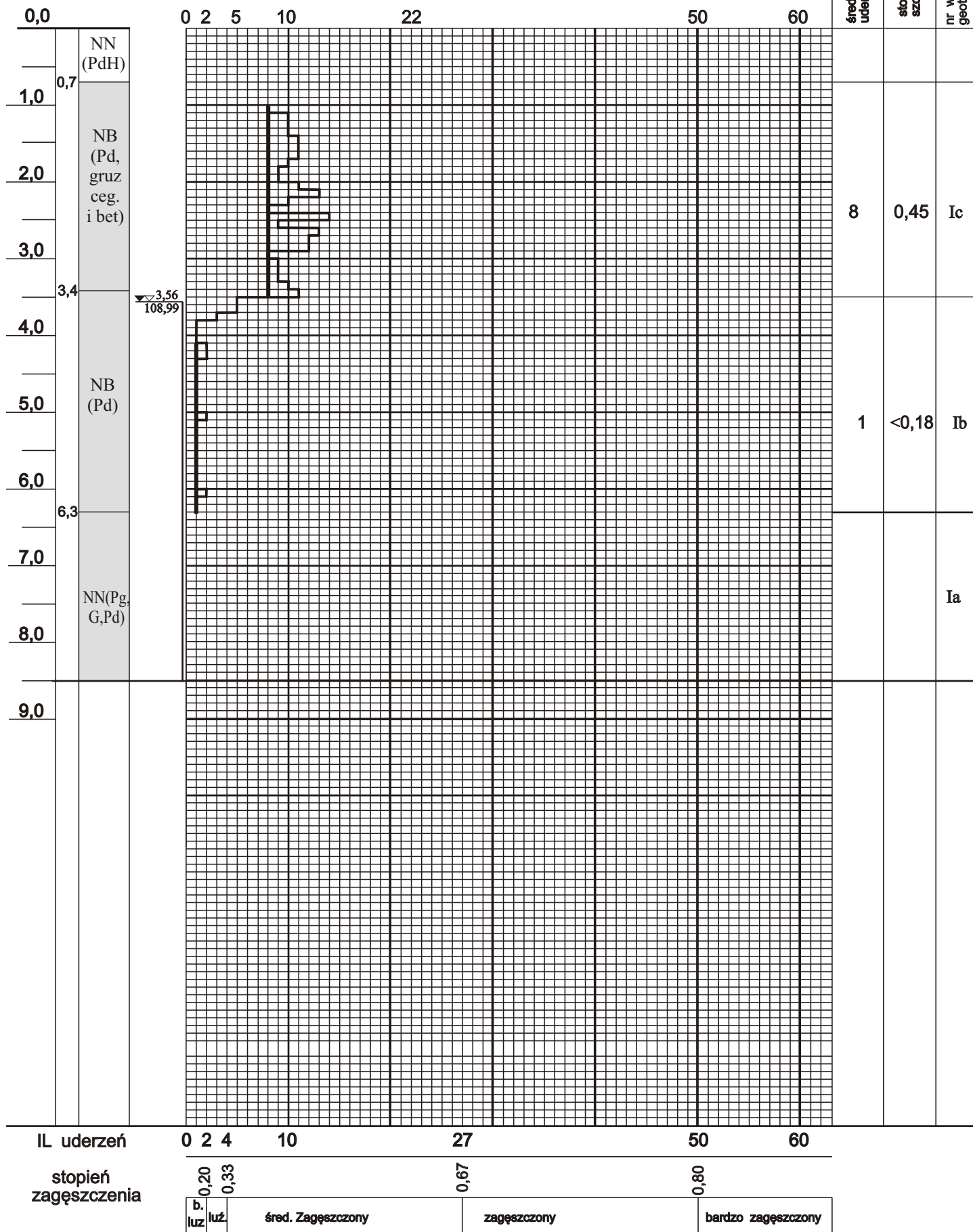
Zał. nr 14

profil
geolog.

obserw.
wody

nr ot. 7

rzędna: 112,55 m n.p.m.



opr. mgr K. Gul

skala
pionowa
1:75

WYKRES SONDOWANIA sondą lekką DPL

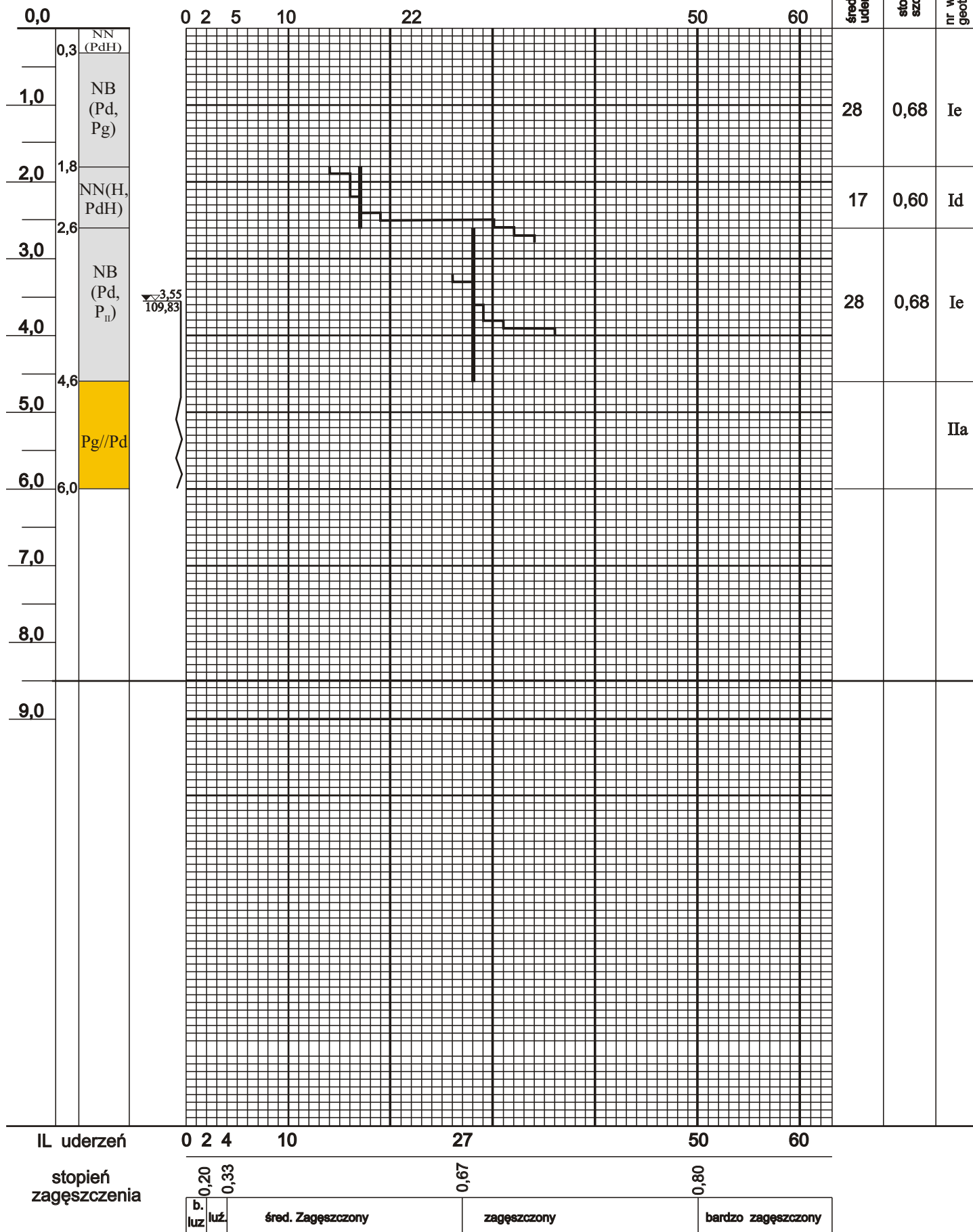
Zał. nr 15

profil
geolog.

obserw.
wody

nr ot. 8

rzędna: 113,38 m n.p.m.



opr. mgr K. Gul