

- Działa od 1950 r. -

Członek Izby Projektowania Budowlanego

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW
GOSPODARKI WODNEJ ROLNICTWA

„BIPROMEL” Spółka z o.o.

ul. Instalatorów 9

02-237 Warszawa

adres korespondencyjny : 02-100 Warszawa 119 skr. poczt.61

☎ (22) 846-11-52
tel/fax. (22) 846-55-78
NIP 525 - 000 - 27 - 58

Tytuł opracowania :

„Rozbudowa wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie
Stężyckiej w km 4+100 – 9+600” gm. Stężycza.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- *korpus wału i podłoże,*
- *ocena przydatności gruntu wydobytego ze starorzecza do wbudowania w*
wał przeciwpowodziowy.

60/L/2012

19.03.2012r

Główny projektant : *mgr inż. Michał Marszałek* *Wa 90/92*

tytuł

imię i nazwisko

nr uprawnień

podpis

Wykonawcy : *dr inż. Marek Bajda* *upr. geol. Nr VI-0420*

dr inż. Grzegorz Jędryka upr. geol. Nr VI-0348

09. 2012 r.

data

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
	1.1 Podstawa i zakres opracowania	3
	1.2 Lokalizacja i charakterystyka obiektu badań	3
	1.3 Ustalenie kategorii geotechnicznej inwestycji	3
2.	METODYKA PRAC	4
	2.1 Prace terenowe	4
	2.2 Badania laboratoryjne	5
3.	MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA	5
4.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
5.	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA	6
6.	WNIOSKI	7
7.	OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTU WYDOBYTEGO ZE STARORZECZA DO WBUDOWANIA W WAŁ PRZECIWPOWODZIOWY	8
8.	WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	9

ZAŁĄCZNIKI:

- Mapa lokalizacyjna
- Mapa dokumentacyjna
- Przekroje geotechniczne
- Metryki otworów
- Wyniki sondowań dynamicznych
- Wyniki badań laboratoryjnych

1. WSTĘP

1.1 Podstawa i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez Biurze Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa „BIPROMEL” Spółka z o.o. w Warszawie. Przedmiotem opracowania jest. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej w km 4+100 ÷ 9+600, gm. Stężyca”.

Zakres opracowania:

- wykonanie badań geotechnicznych,
- makroskopową analizę próbek podczas wiercenia,
- badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu.

1.2 Lokalizacja i charakterystyka obiektu badań

Badany obszar rozciąga się na długości 5.5 km i obejmuje wał przeciwpowodziowy oraz tereny przyległe wzdłuż prawego brzegu rzeki Wisły w km 4+100 ÷ 9+600 pomiędzy miejscowościami Stężyca i Prażmów (zał. 1).

Badaniami objęte został 5500 metrowy odcinek wału i podłoża od miejscowości Stężyca do miejscowości Prażmów, którego projektowane jest podniesienie oraz teren starorzecza pod kątem przydatności gruntów podłoża do wbudowania w wał przeciwpowodziowy (zał. 1, 2).

Nasyp obwałowań wznosi się na wysokość 3.5 ÷ 4.9 m, szerokość korony 2.4 ÷ 3.7m. Skarpy nasypu są symetryczne o nachyleniu ok. 1:2.5. Wyjątek stanowi wał w okolicy przekroju P-VII, gdzie skarpy są niesymetryczne; od strony odwodnej nachylenie wynosi ok 1:3. Nachylenie stoku od strony odpowietrznej wynosi ok. 1:2.

1.3 Ustalenie kategorii geotechnicznej inwestycji

Podłoże istniejącego wału stanowią proste warunki. Sugeruje się Projektantowi zgodnie z przepisami [poz. e)] drugą kategorię geotechniczną (w przypadku projektowanego podniesienia wału jest to obiekt istniejący, dla którego warunki posadowienia ustalono na etapie projektowania).

2. METODYKA PRAC

2.1 Prace terenowe

W celu oceny parametrów geotechnicznych podłoża pod projektowaną inwestycję w programie badań wykonano wiercenia z pobraniem próbek gruntu do badań laboratoryjnych oraz sondowania lekką sondą dynamiczną DPL. Lokalizację otworów wiertniczych oraz sondowań przedstawiono na mapie (zał. 2).

Badania terenowe podłoża i korpusu wykonano w przekrojach poprzecznych zlokalizowanych w charakterystycznych miejscach wskazanych przez projektanta. Również lokalizację, ilość punktów oraz ich głębokości przyjęto zgodnie z sugestią projektanta. Rozpoznanie budowy podłoża i wału przeprowadzono wierceniami o głębokości od 6m do 12m głębokości. W sumie wykonano 21 otworów geotechnicznych. Badania wykonano w 7 przekrojach geotechnicznych zlokalizowanych na prawym brzegu rzeki Wisły w km 4+100-9+600. Rozpoznanie gruntów przeprowadzono z korony (oś wału), u podstawy skarpy odwodnej oraz od strony skarpy odpowietrznej. Dodatkowo wykonano 5 otworów do głębokości 2m na trasie starorzecza.

W badaniach zastosowano lekką, przewoźną wiertnicę mechaniczną małośrednicową, ze świdrami spiralnymi w gruntach spoistych i okienkowymi w gruntach niespoistych.

W czasie wierceń wykonywano makroskopowe badania gruntów i rozpoznawano ich rodzaj oraz stan. Z wytypowanych głębokości pobrano próbki gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) do badań laboratoryjnych składu granulometrycznego (zał. 6). W trakcie wierceń prowadzono również obserwacje położenia zwierciadła wody gruntowej.

Po zakończeniu prac wszystkie nierurowane otwory zlikwidowano poprzez zasyp wydobywym urobkiem z odtworzeniem nawiercanych warstw.

W pobliżu otworów zlokalizowanych na koronie wału wykonano sondowanie sondą dynamiczną SL (DPL), zgodnie z wymogami PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe* i normą *Eurokod 7 (PN-EN 1997-2)*. Lokalizację sondowania przedstawiono w zał. 2 a wyniki sondowania w zał. 5. Interpretacja wyników sondowania pozwoliła na określenie stanu gruntów niespoistych podłoża oraz wbudowanych w nasyp.

Wykonane badania pozwoliły określić budowę geologiczną i sytuację hydrogeologiczną w podłożu analizowanego obiektu. Wyniki wierceń i sondowań dynamicznych, łącznie z badaniami laboratoryjnymi, zostały wykorzystane do wydzielenia w podłożu warstw geotechnicznych pokazanych na przekrojach (zał. 3).

2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj gruntu określono na podstawie analizy makroskopowej. W trakcie wiercenia pobrano 15 próbek gruntów niespoistych z podłoża oraz z wału o naturalnym uziarnieniu (NU). Dla wszystkich prób wykonano pełną (sitową i aerometryczną) analizę uziarnienia gruntów. Wyniki badań zestawiono w tabeli 2 w zał. 6, Badania wykonano zgodnie z procedurami podanymi w normie PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*.

Dla potrzeb niniejszej dokumentacji nie wykonano badań laboratoryjnych parametrów mechanicznych gruntów. Wartości współczynników filtracji dla gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie krzywych uziarnienia, natomiast dla gruntów spoistych przyjęto według poz. 12).

3. MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar objęty badaniami zaliczany jest do prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, mezoregionu Dolina Środkowej Wisły (Kondracki 2001).

Obszar objęty badaniami położony jest wzdłuż rzeki Wisły, w km 4+100 ÷ 9+600 pomiędzy miejscowościami Stężycza i Prażmów (zał. 1).

Na powierzchni terenu występują utwory aluwialne w postaci piasków oraz lokalnie pyłów. W podłożu aluwii występują skały trzeciorzędowe - ility plioceńskie, piaski i pyły miocenu oraz oligoceńskie ility, mułki oraz piaski z glaukonitem, a także utwory czwartorzędowe - głównie glacialne – ility, pyły i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz gliny zwałowe.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie badawczym we wszystkich otworach wiertniczych nawiercono zwierciadło wody gruntowej. Nawiercone zwierciadło wody gruntowej, w zależności od warstw gruntowych występujących w podłożu, ma charakter zarówno swobodny jak i lokalnie napięty (OW-15 na P-V). Swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości od 1.3m ppt do 7.0m ppt. Napięte zwierciadło związane z występowaniem warstwy nieprzepuszczalnej pyłów ustabilizowało się na głębokości 3.2m pod powierzchnią terenu. Układ zwierciadła wody gruntowej ilustrują przekroje geotechniczne (zał. 3) dołączone do dokumentacji.

Poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, lateralny dopływ z wyżej położonych obszarów oraz przez Wisłę w czasie występowania wysokich stanów rzeki.

5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA

Analizowany odcinek wału usypany został z lokalnego materiału, jakim są grunty niespoiste. W korpusie wału występują głównie piaski drobne i średnie oraz lokalnie piaski pylaste. Tworzące wał grunty niespoiste są w stanie luźnym na średniozagęszczony o $I_D \cong 0.33$.

Podłoże wałów stanowią głównie grunty niespoiste (piaski drobne i pylaste, średnie oraz lokalnie pospółki) w stanie średniozagęszczonym oraz lokalnie grunty spoiste – pyły, gliny pylaste i piaski gliniaste o różnych stanach plastyczności. Budowę wału i podłoża najlepiej ilustrują przekroje dołączone do dokumentacji (zał.3).

Dla potrzeb projektowania w korpusie i podłożu wału przewidzianego do podwyższenia wydzielono następujące warstwy geotechniczne, charakteryzujące się ujednoliconymi parametrami geotechnicznymi.

Warstwa I. Są to grunty niespoiste (piaski średnie) tworzące nasyp. Grunty te znajdują się w stanie luźnym na średniozagęszczony ($I_D \cong 0.33$).

Warstwa IIa. Tworzą ją utwory niespoiste wbudowane w nasyp - piaski drobne w stanie luźnym na średniozagęszczony ($I_L \cong 0.33$).

Warstwa IIb. Są to utwory niespoiste wału – piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym ($I_D \cong 0.43$).

Warstwa IIIa. Warstwę tą tworzą lokalnie występujące grunty spoiste podłoża wału w postaci pyłów w stanie plastycznym ($I_L \cong 0.3$).

Warstwa IIIb. Warstwę tą tworzą lokalnie występujące grunty spoiste podłoża wału w postaci piasków gliniastych i glin pylastych w stanie twaroplastycznym ($I_L \cong 0.15$).

Warstwa IV. Są to grunty niespoiste, drobnoziarniste (piaski drobne i pylaste) podłoża w stanie średniozagęszczonym ($I_D \cong 0.45$).

Warstwa V. Na warstwę tę składają się piaski średnie podłoża w stanie średniozagęszczonym ($I_D \cong 0.4$).

Warstwa VI. Na warstwę tę składają się niespoiste grunty podłoża - pospółki w stanie średniozagęszczonym ($I_D \cong 0.5$).

W tabeli 1 zestawiono parametry geotechniczne wydzielonych warstw obliczone w oparciu o parametry wiodące oznaczone w terenie.

Tabela I. Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych

Warstwa	Podwarstwa	Numer warstwy	I_L/I_D	ϕ' [°]	c' [kPa]	k [m/d]	$M_0^{(n)}$ [MPa]	$\rho^{(n)}$ [T/m ³]
Nasyp	Ps	I	0.30-0.35	31	-	10-20	70	1.70
	Pd	IIa	0.30-0.35	29	-	4-10	45	1.65
	P π	IIb	0.40-0.45	30	-		55	1.70
Podłoże spoiste	Π	IIIa	0.25-0.35	25	7	0.002-0.006	15	2.00
	G π , P g	IIIb	0.10-0.20	33	8		42	2.05
Podłoże niespoiste	Pd, P π	IV	0.40-0.50	30	-	6-9	60	1.75
	Ps	V	0.35-0.45	32	-	15-30	83	1.90
	Po	VI	0.45-0.55	37	-	30-50	155	1.80

6. WNIOSKI

W oparciu o wykonane prace laboratoryjne i terenowe sporządzono 7 schematycznych przekrojów geotechnicznych ilustrujących budowę wału i podłoża na poszczególnych odcinkach (od km 4+100 do 9+600). W tabeli 1 podano wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw.

Korpus wału uformowany został z lokalnego materiału, jakim są grunty piaszczyste. Grunty niespoiste – piaski średnie i drobne wbudowane w wał są w stanie luźnym na średniozagęszczony natomiast piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym. Miejscami charakteryzuje go więc niska odporność filtracyjna.

Miejscami podłoże wałów stanowią grunty słabe (grunty spoiste w stanie plastycznym), co uniemożliwia ich skuteczne dogęszczenie, ponieważ istnieje ryzyko wystąpienia dużych osiadań lub nawet utraty stateczności podłoża.

Podłoże wału, którego projektowane jest podniesienie stanowią utwory przepuszczalne o dużej miąższości oraz lokalnie utwory słaboprzepuszczalne. W czasie wezbrań dochodzić może do sytuacji podtapiania zawala wodami filtrującymi przez podłoże nawet w sytuacji dobrego stanu technicznego wału. Układ warstw gruntów niespoistych oraz ich ograniczona odporność filtracyjna sprzyja występowaniu zjawisk przebicia hydraulicznego.

Największym zagrożeniem dla korpusu i podłoża istniejących wałów jest utrata stateczności miejscowej w postaci odkształceń filtracyjnych, która w skrajnym przypadku może doprowadzić do utraty stateczności ogólnej.

W rejonie badań występuje poziom wodonośny o zwierciadle zarówno swobodnym (lokalnie napiętym). Zwierciadło swobodne w okresie badawczym leżało na głębokości od 1,3 m p.p.t do 7.0 m p.p.t. natomiast zwierciadło napięte stabilizowało się na głębokości 3.2 m p.p.t. Poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, lateralny dopływ z wyżej położonych obszarów oraz przez Wisłę w czasie występowania wysokich stanów rzeki.

Projektowane prace powinny pójść w kierunku dogęszczenia obecnego wału, uszczelnienia podłoża i zaprojektowania szczelnego korpusu wału oraz wydłużenia drogi filtracji. Wybór sposobu uszczelnienia korpusu i podłoża zależy od projektanta oraz wymogów, które ten analizowane obwałowanie musi spełnić po uwzględnieniu warunków gruntowo-wodnych podłoża.

Prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym i na bieżąco kontrolować napotkane warunki gruntowe z dokumentacją.

7. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTU WYDOBYTEGO ZE STARORZECZA DO WBUKOWANIA W WAŁ PRZECIWPOWODZIOWY

W celu oceny przydatności gruntów ze starorzecza do wbudowania w wał przeprowadzono rozpoznanie terenu i podłoża w siedmiu lokalizacjach wskazanych przez projektanta. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dok. zał. 2

Wiercenia do głębokości 2m wykonano w otworach OW-22, OW-24, OW-25, OW-26 i OW-28.

W lokalizacji OW-23 stwierdzono brak możliwości pobrania gruntu do wbudowywania w wał – teren zabudowany.

W lokalizacji OW-27 stwierdzono brak możliwości pobrania gruntu do wbudowywania w wał – teren zagospodarowany na działki ogrodnicze.

W lokalizacji OW-28 stwierdzono brak możliwości pobrania gruntu do wbudowywania w wał – teren porośnięty drzewami.

W lokalizacji OW-26 stwierdzono brak możliwości pobrania gruntu do wbudowywania w wał ze względu na zlokalizowane w podłożu uzbrojenie terenu w postaci rur wodociągowych oraz kanalizacyjnych doprowadzających wodę i ścieki do pobliskiej oczyszczalni.

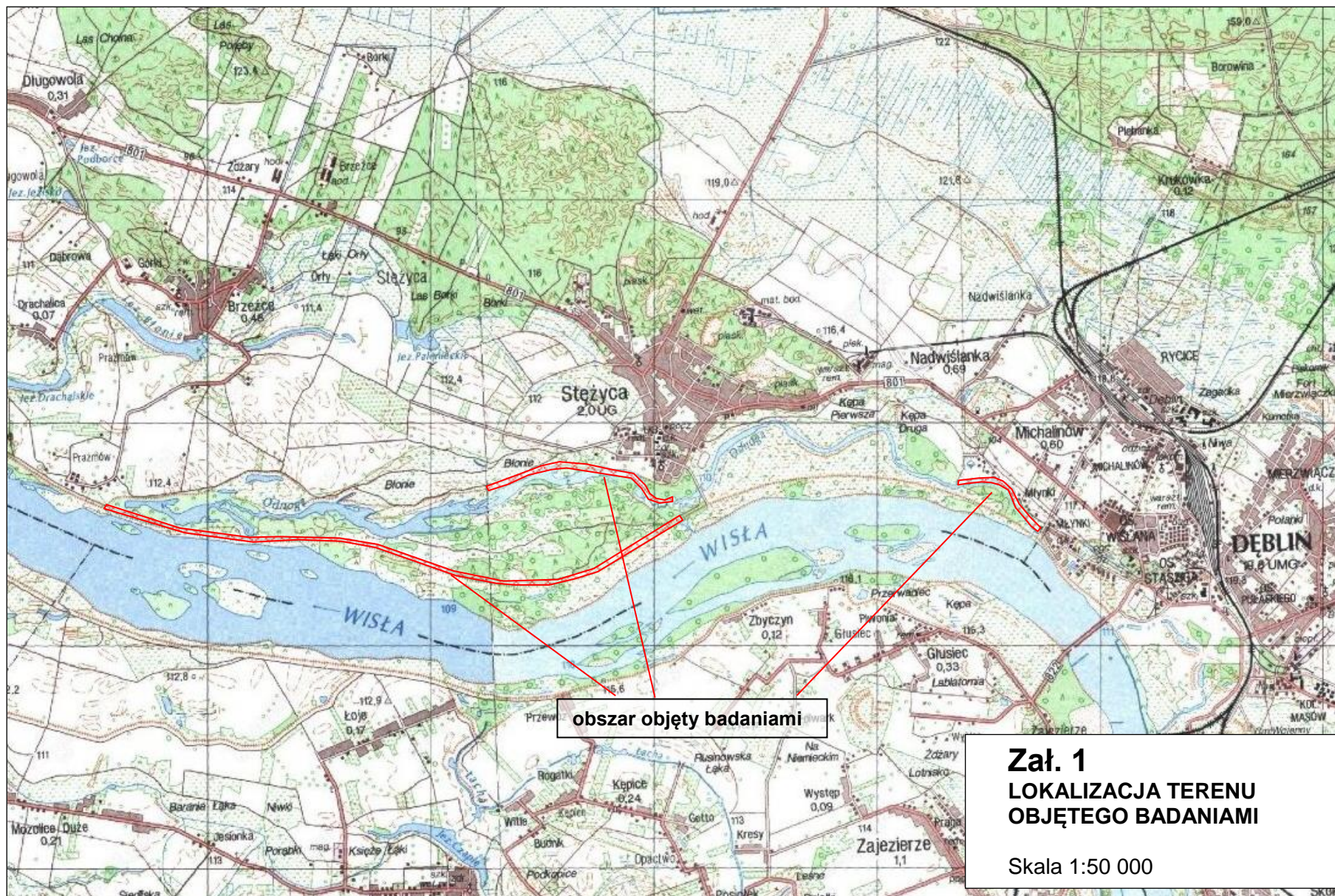
Najlepszym miejscem do wydobycia gruntu wydaje się być teren zlokalizowany w pobliżu otworów OW-24 i OW-25 nazwany na mapie „Błonie”. Krzywe uziarnienia gruntów z tych otworów zamieszczono w załączniku 6.8. Wyniki wierceń przedstawiono w zał. 4.

8. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

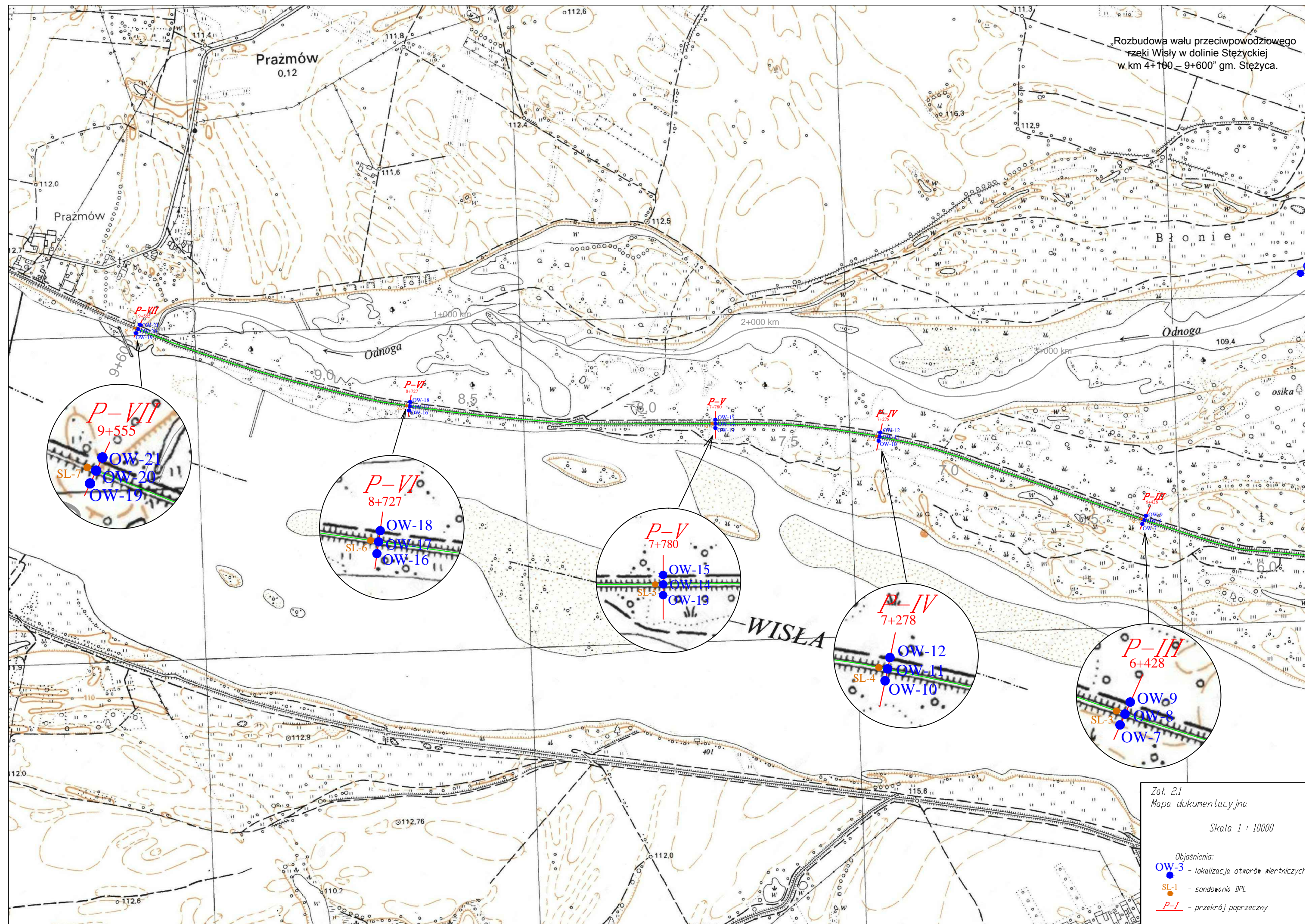
Dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały archiwalne, dane oraz informacje zawarte w:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” – Dz. U. Nr 89, poz. 414, (z późn. zmianami),
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. „Prawo geologiczne i górnicze „ – Dz. U. Nr 163, poz. 981,
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. „Prawo Wodne” – Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie – Dz. U. 2007 Nr 86, poz. 579,
5. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U., poz. 463,
6. PN-81/B-03020, Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednio budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie,
7. PN-86/B-02480, Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
8. PN-EN 1997-1: 2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
9. PN-EN 1997-2. 2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.
10. Wały przeciwpowodziowe – Wytyczne instruktażowe projektowania, 1983,
11. Poradnik projektowania obwałowań rzecznych, Biblioteka Partnerstwa dla Odry, 1999,
12. Budownictwo wodne śródlądowe, Zapory ziemne i skarpy, Dobór parametrów gruntu do obliczeń. CBSiPBW „Hydroprojekt” oraz Imbir SGGW-AR, 1975,
13. Kondracki J. 2001: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN
14. Borys M., Mosiej K., 2003: Wytyczne wykonania oceny stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych. IMUZ Falenty.
15. Borys M., Mosiej K., 2008: Oceny stanu technicznego obwałowań przeciwpowodziowych.

ZAŁĄCZNIKI



Rozbudowa wału przeciwpowodziowego
rzeki Wisły w dolinie Stężycy
w km 4+160 – 9+600” gm. Stężycza.



P-VII
9+555

- OW-21
- OW-20
- OW-19
- SL-7

P-VI
8+727

- OW-18
- OW-17
- OW-16
- SL-6

P-V
7+780

- OW-15
- OW-14
- OW-13
- OW-12
- OW-11
- OW-10
- SL-5

P-IV
7+278

- OW-12
- OW-11
- OW-10
- SL-4

P-III
6+428

- OW-9
- OW-8
- OW-7
- SL-3

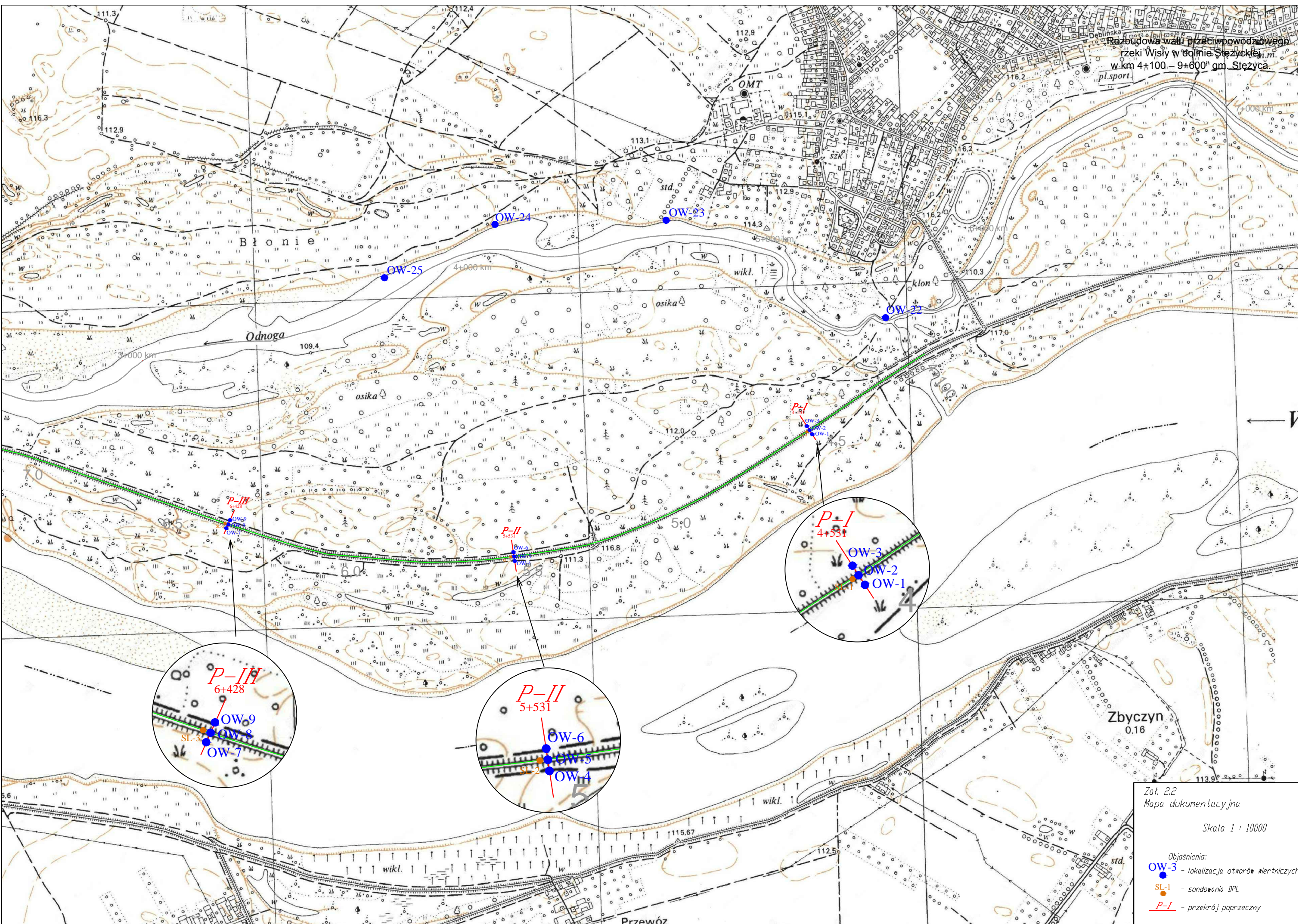
Zat. 2.1
Mapa dokumentacyjna

Skala 1 : 10000

Objaśnienia:

- OW-3 - lokalizacja otworów wiertniczych
- SL-1 - sondowania DPL
- P-I - przekrój poprzeczny

Rozbudowa wału przeciwpowodziowego
 rzeki Wisły w dolinie Steżyckiej
 w km 4+100 – 9+600 gm. Steżyca.

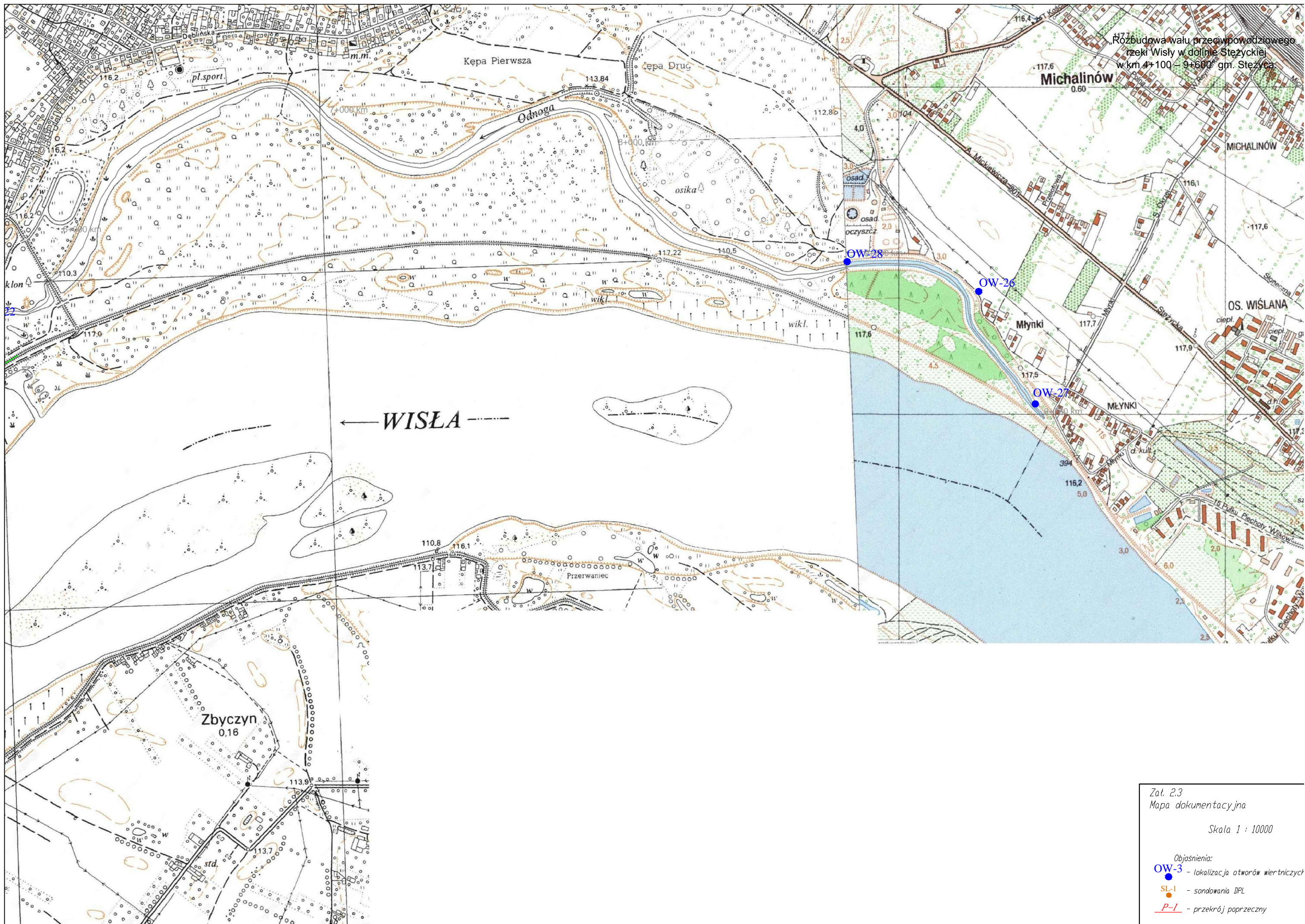


Zat. 2.2
 Mapa dokumentacyjna

Skala 1 : 10000

- Objasnienia:
- OW-3 - lokalizacja otworów wiercniczych
 - SL-1 - sondowania DPL
 - P-I - przekrój poprzeczny

Rozbudowa walu przeciwpowodziowego
rzeki Wisły w dolinie Steżyckiej
w km 4+100 – 9+600 gm. Steżyca

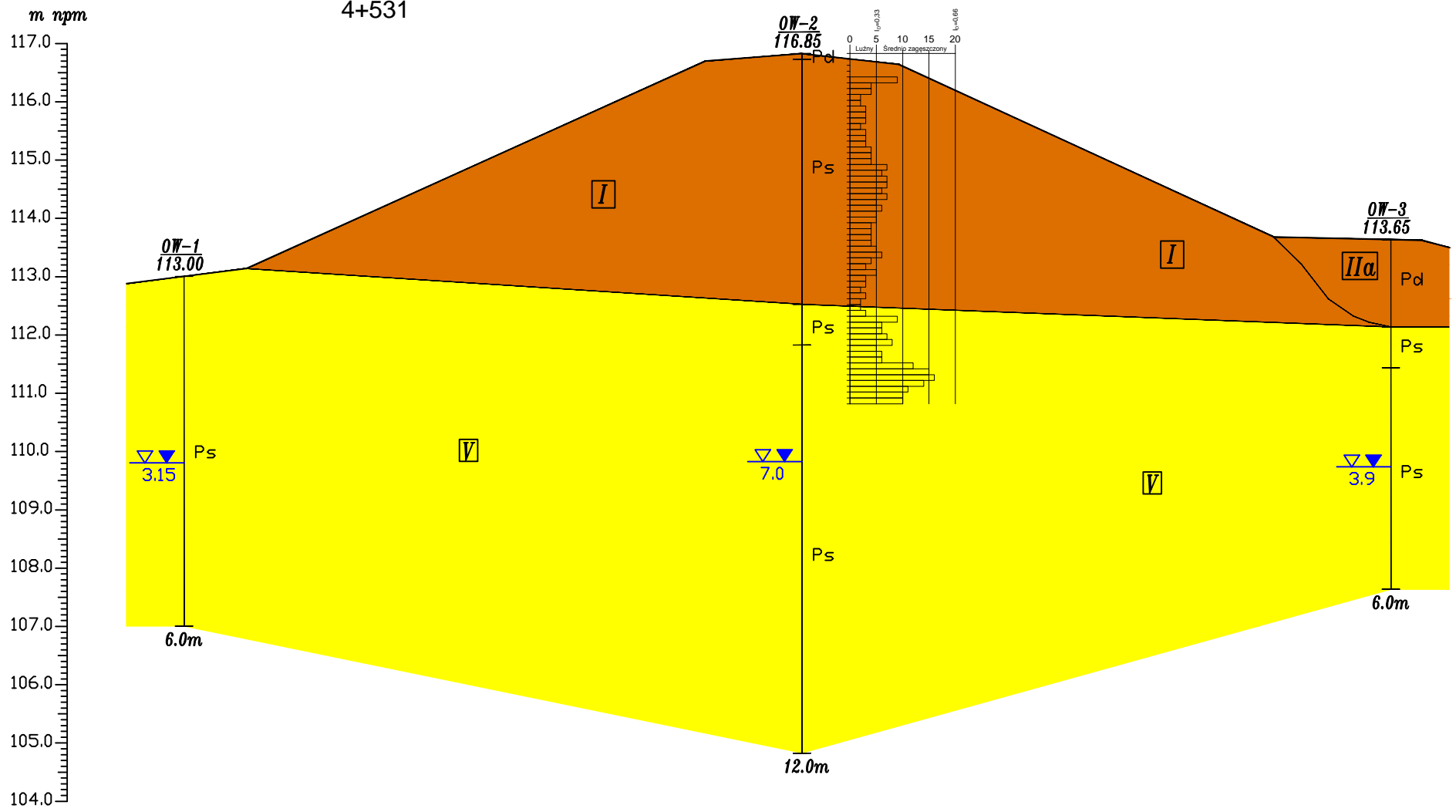


Zał. 2.3
Mapa dokumentacyjna

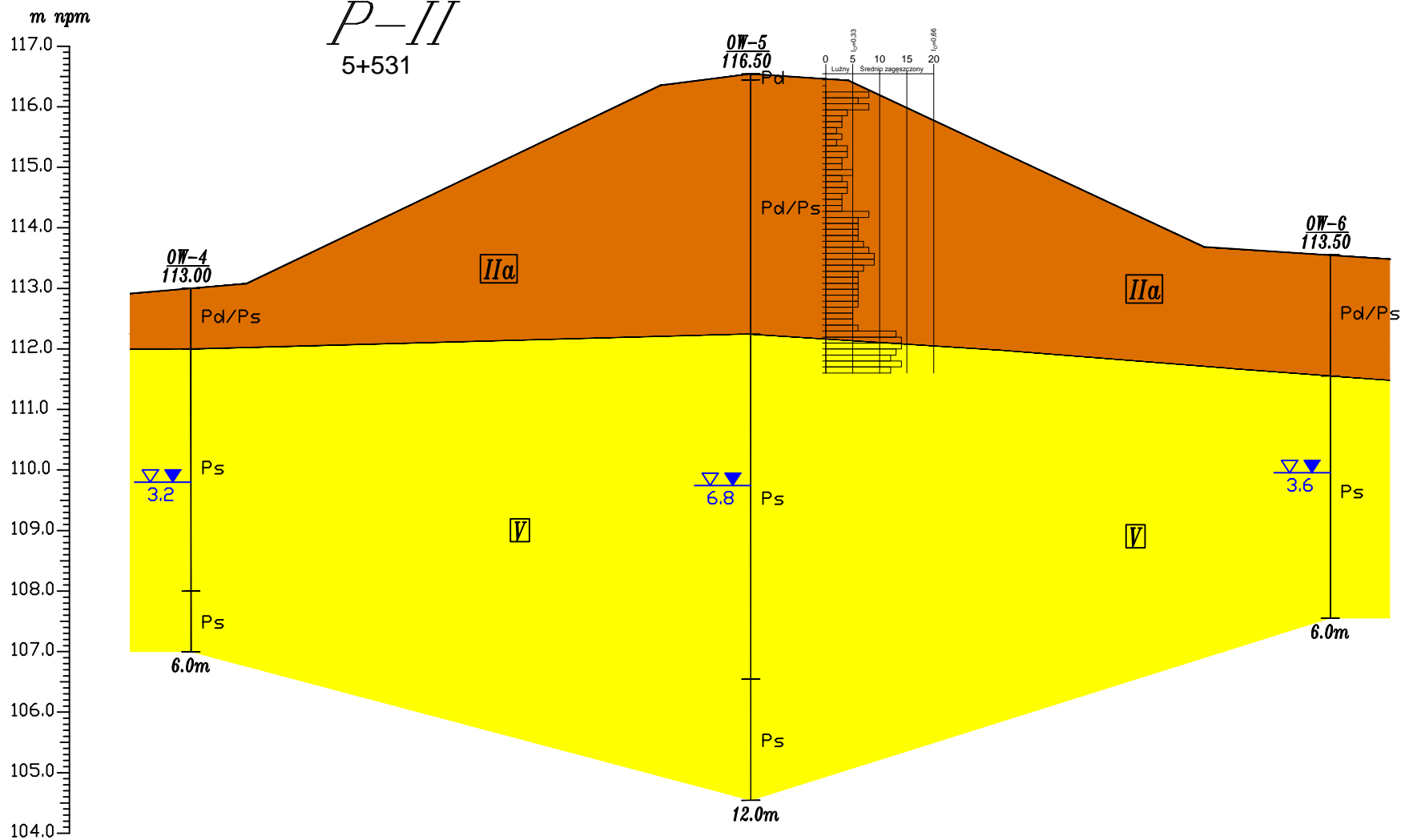
Skala 1 : 10000

- Objaśnienia:
- OW-3 - lokalizacja otworów wiertniczych
 - SL-1 - sondowania DPL
 - P-1 - przekrój poprzeczny

P-I
4+531



P-II
5+531



Nr warstwy	I _D	I _L
I	0.30-0.35	-
IIa	0.30-0.35	-
IIb	0.40-0.45	-
IIIa	-	0.25-0.35
IIIb	-	0.10-0.20
IV	0.40-0.50	-
V	0.35-0.45	-
VI	0.45-0.55	-

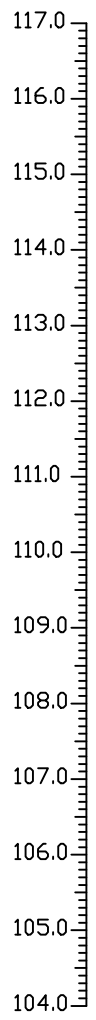
TEMAT:
Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Steżyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Steżyca.

TYTUŁ:
Przekroje geotechniczne

Skala 1: 100

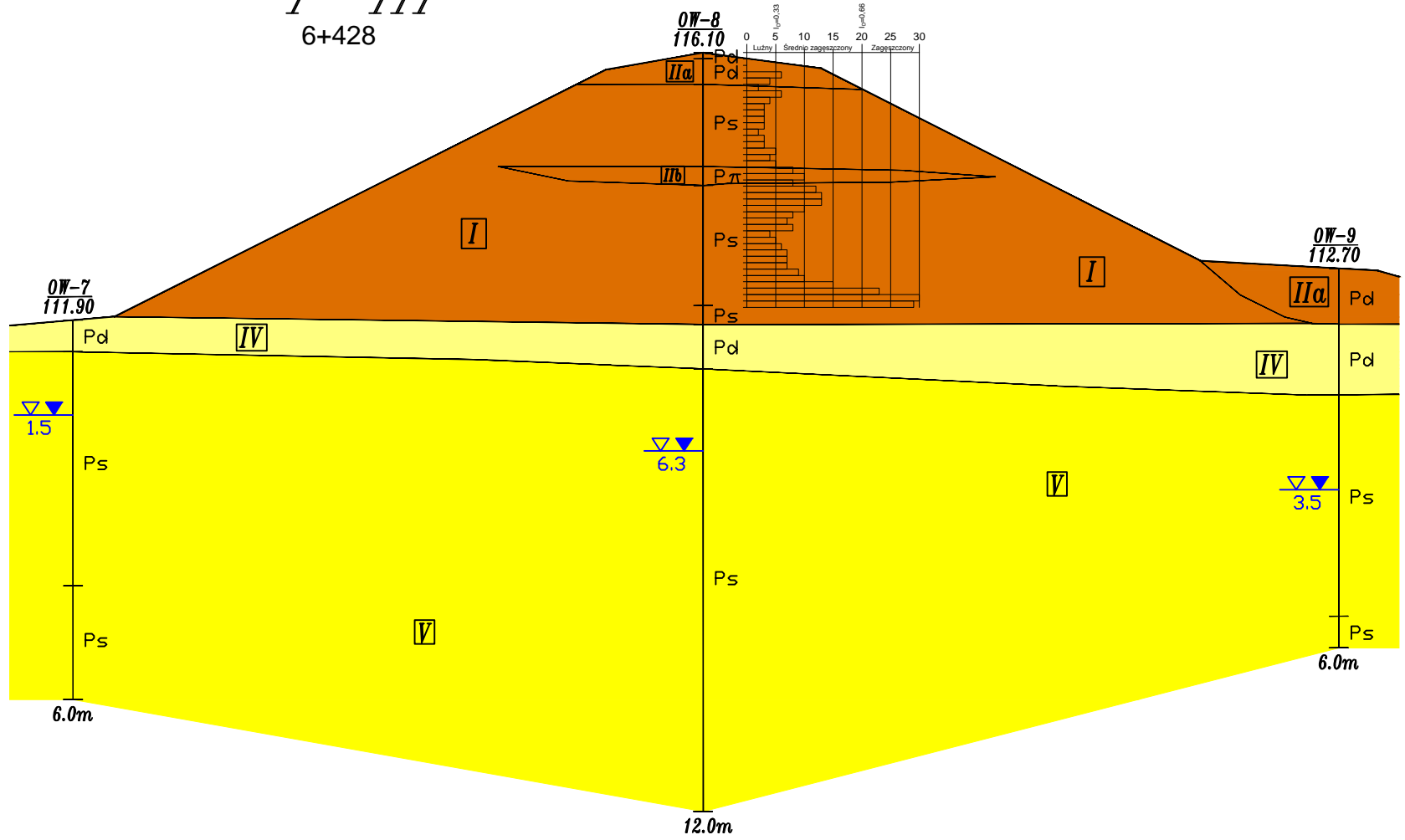
Zał. 3.1

m nrm



P-III

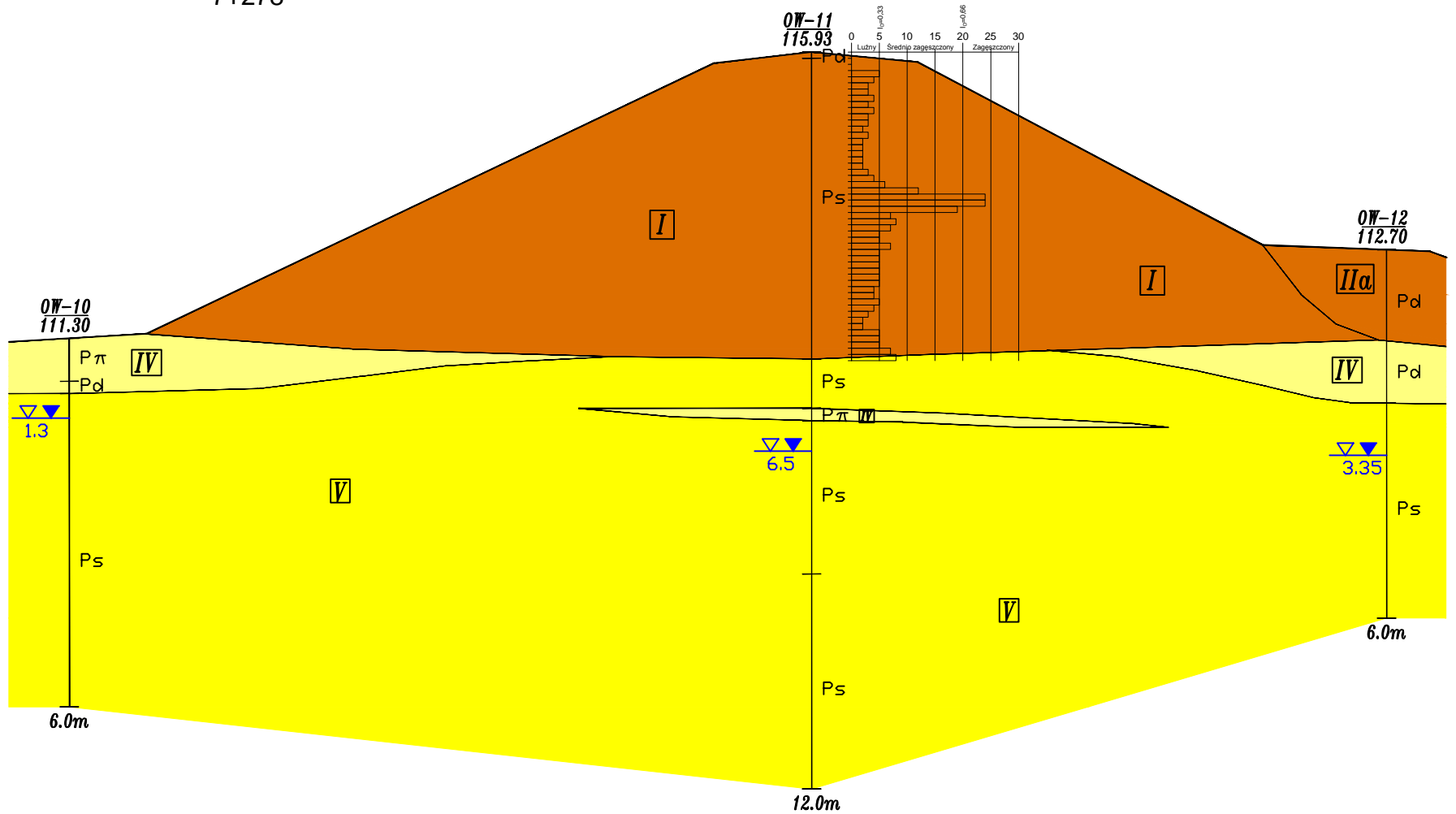
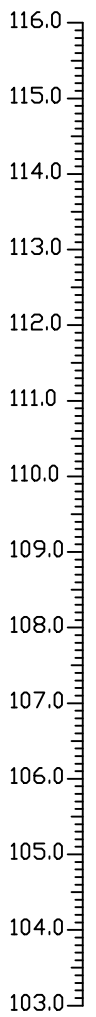
6+428



P-IV

7+278

m nrm



Nr warstwy	I _D	I _L
I	0.30-0.35	-
IIa	0.30-0.35	-
IIb	0.40-0.45	-
IIIa	-	0.25-0.35
IIIb	-	0.10-0.20
IV	0.40-0.50	-
V	0.35-0.45	-
VI	0.45-0.55	-

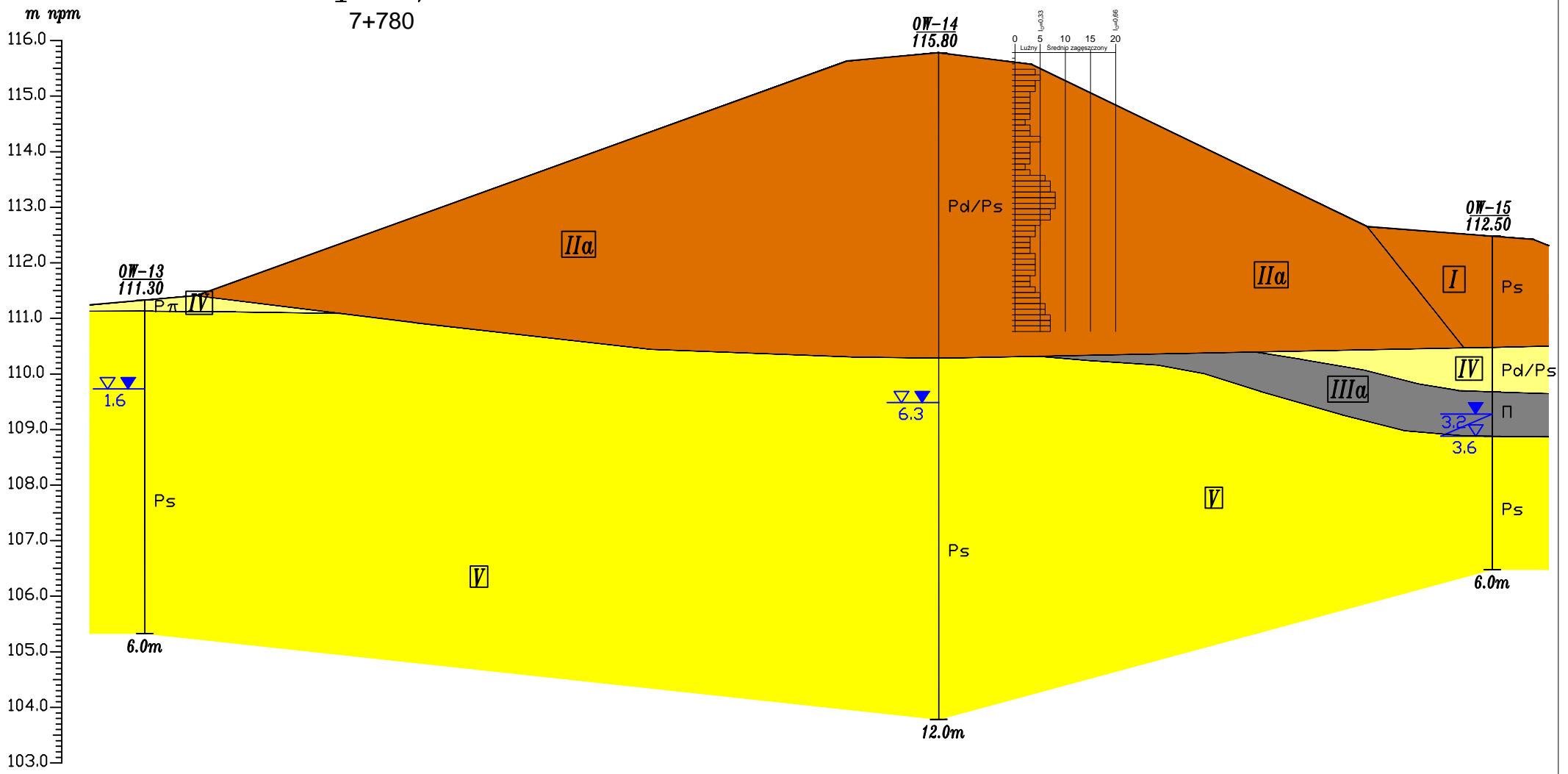
TEMAT:
 Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stezyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Stezyca.

TYTUŁ:
 Przekroje geotechniczne

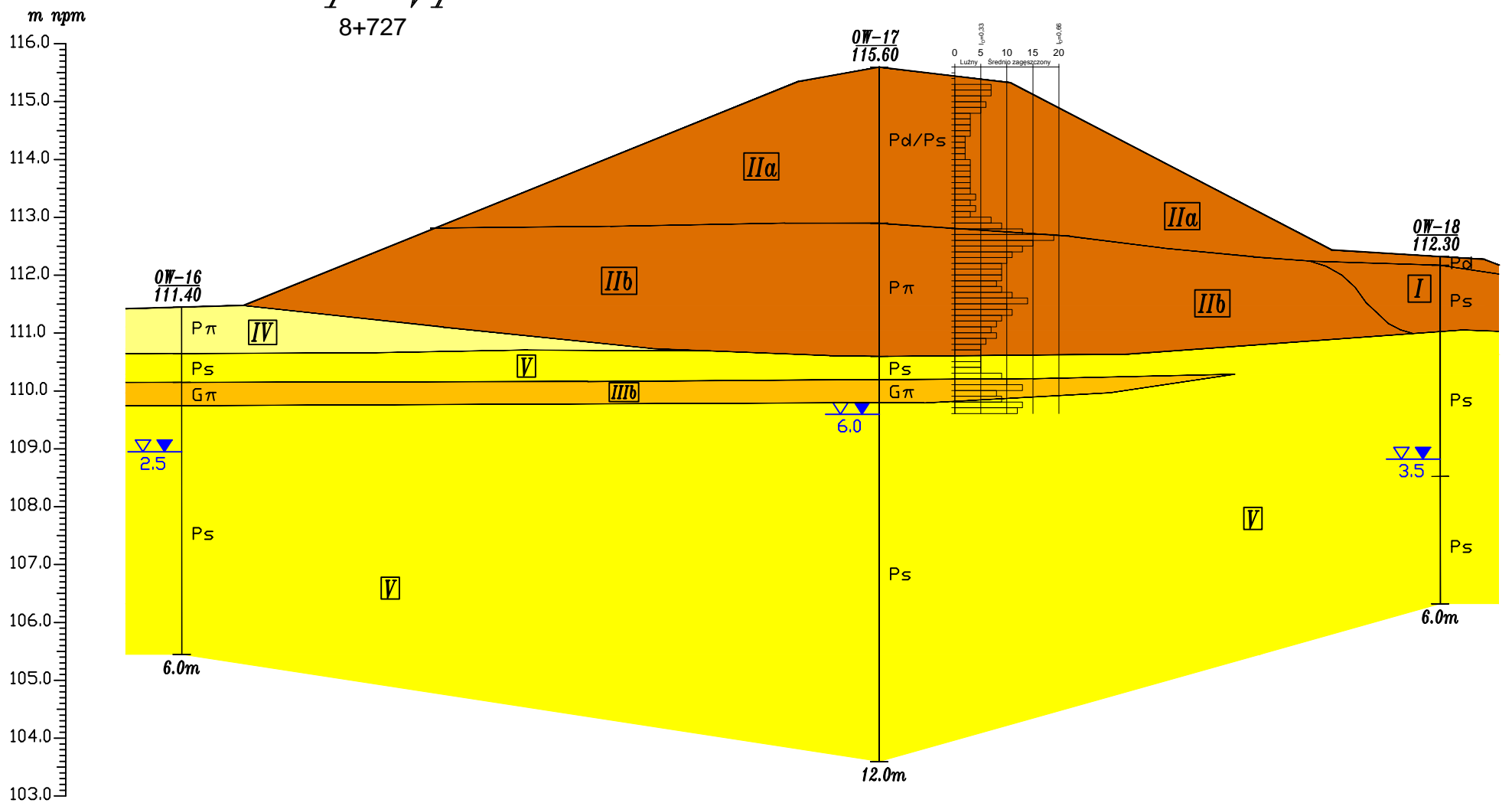
Skala 1: 100

Zał. 3.2

P-V
7+780



P-VI
8+727



Nr warstwy	I _D	I _L
I	0.30-0.35	-
IIa	0.30-0.35	-
IIb	0.40-0.45	-
IIIa	-	0.25-0.35
IIIb	-	0.10-0.20
IV	0.40-0.50	-
V	0.35-0.45	-
VI	0.45-0.55	-

TEMAT:
Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Steżyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Steżyca.

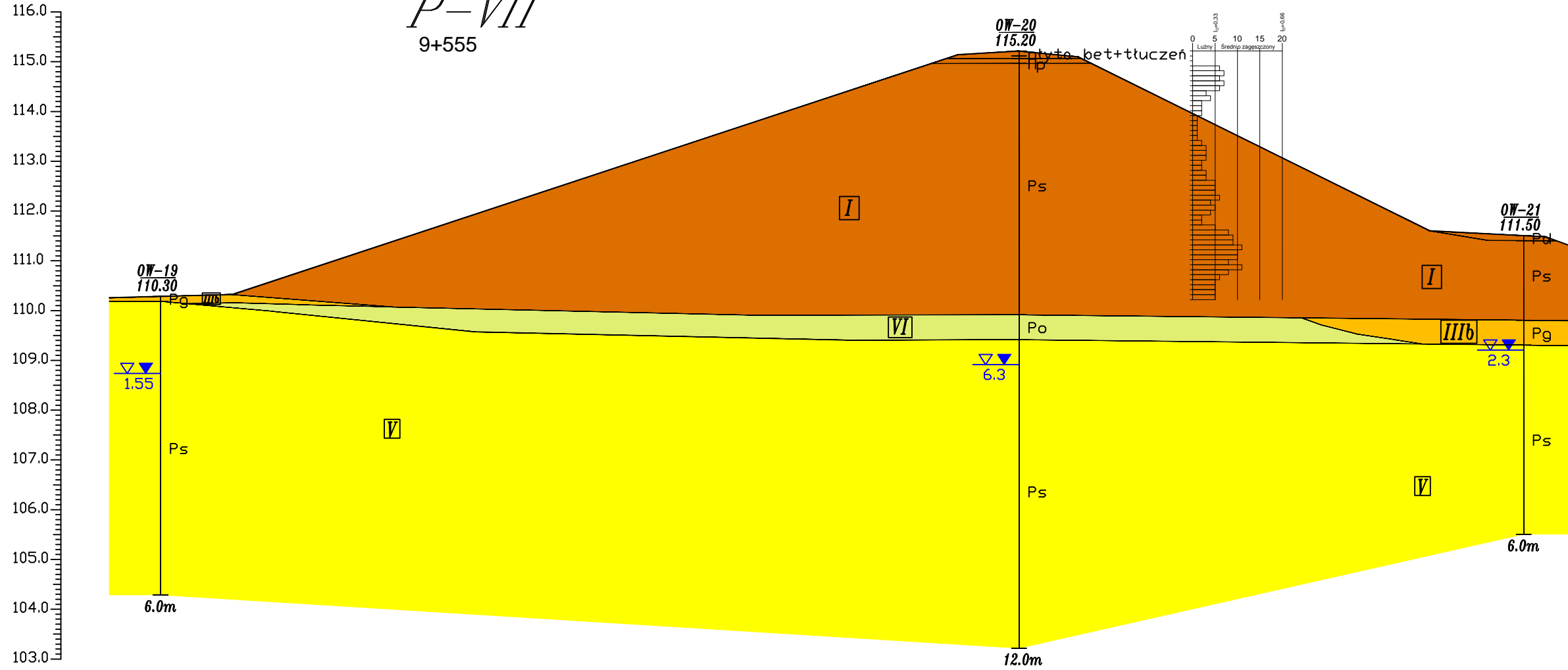
TYTUŁ:
Przekroje geotechniczne

Skala 1: 100

Zał. 3.3

m npm

P-VII
9+555



Nr warstwy	I _D	I _L
I	0.30-0.35	-
IIa	0.30-0.35	-
IIb	0.40-0.45	-
IIIa	-	0.25-0.35
IIIb	-	0.10-0.20
IV	0.40-0.50	-
V	0.35-0.45	-
VI	0.45-0.55	-

TEMAT:
 Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy
 wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej
 w km. 4+100 - 9+800, gm. Stężyca.

TYTUŁ:
 Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100

Zał. 3.4

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-22	ZAŁ. 4.1		
TEMAT: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Stężyca.							RZĘDNA: m npm	SKALA: 1 : 50		
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Mierzoność warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm		∇ 0.65			2.0	piasek średni	szary			

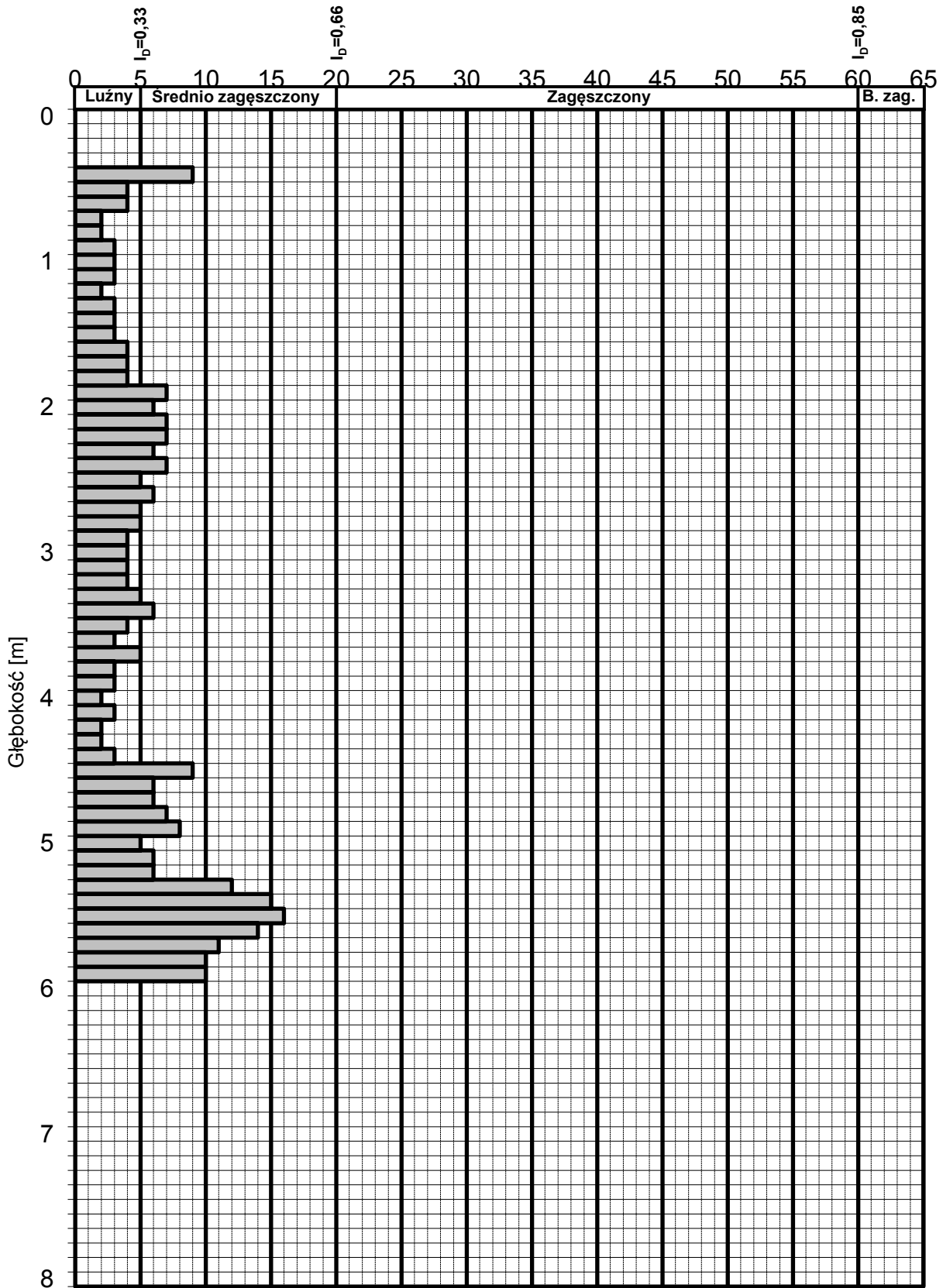
Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-24	ZAŁ. 4.2		
TEMAT: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Stężyca.							RZĘDNA: m npm	SKALA: 1 : 50		
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Mierzoność warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm					2.0	piasek drobny	brązowy			

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-25	ZAŁ. 4.3					
TEMAT: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Stężyca.							RZĘDNA: m npm	SKALA: 1 : 50					
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejszość warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Uwagi			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
SS φ75mm			0.5	Pd	1.5	piasek drobny	brązowy						
			1.8								0.3	pył piaszczysty	brązowy
			2.1								0.2	piasek średni	jasnoszary
			3.0										

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-26	ZAŁ. 4.4		
TEMAT: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w Dolinie Stężyckiej w km. 4+100 - 9+600, gm. Stężyca.							RZĘDNA: m npm	SKALA: 1 : 50		
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejszość warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS φ75mm			0.5	II	0.9	pył	brązowy			
			1.8							
			3.0							

SL1 (obok OW-2)

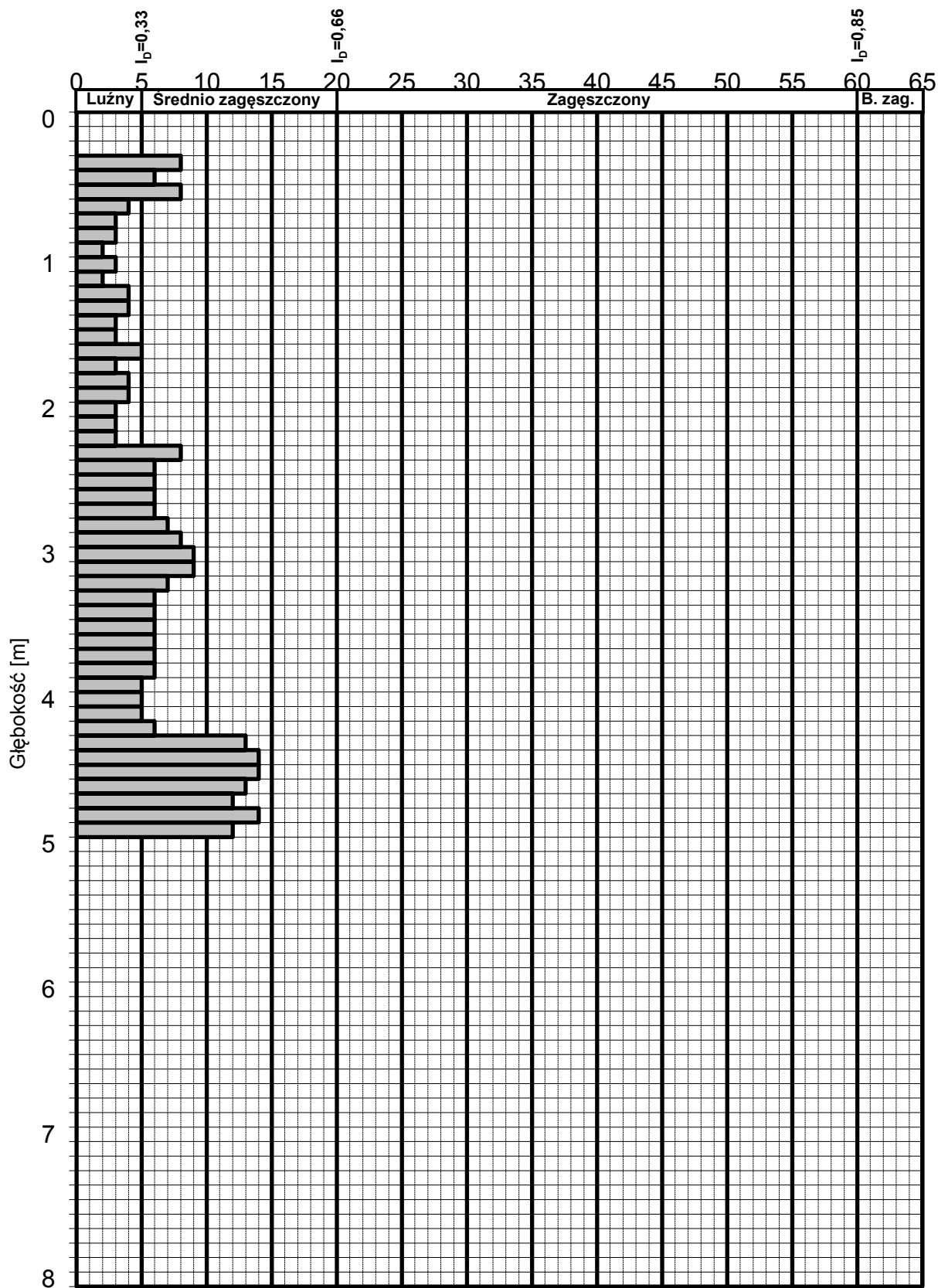
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Zał. 5.1 Wyniki badań sondą lekką.

SL2 (obok OW-5)

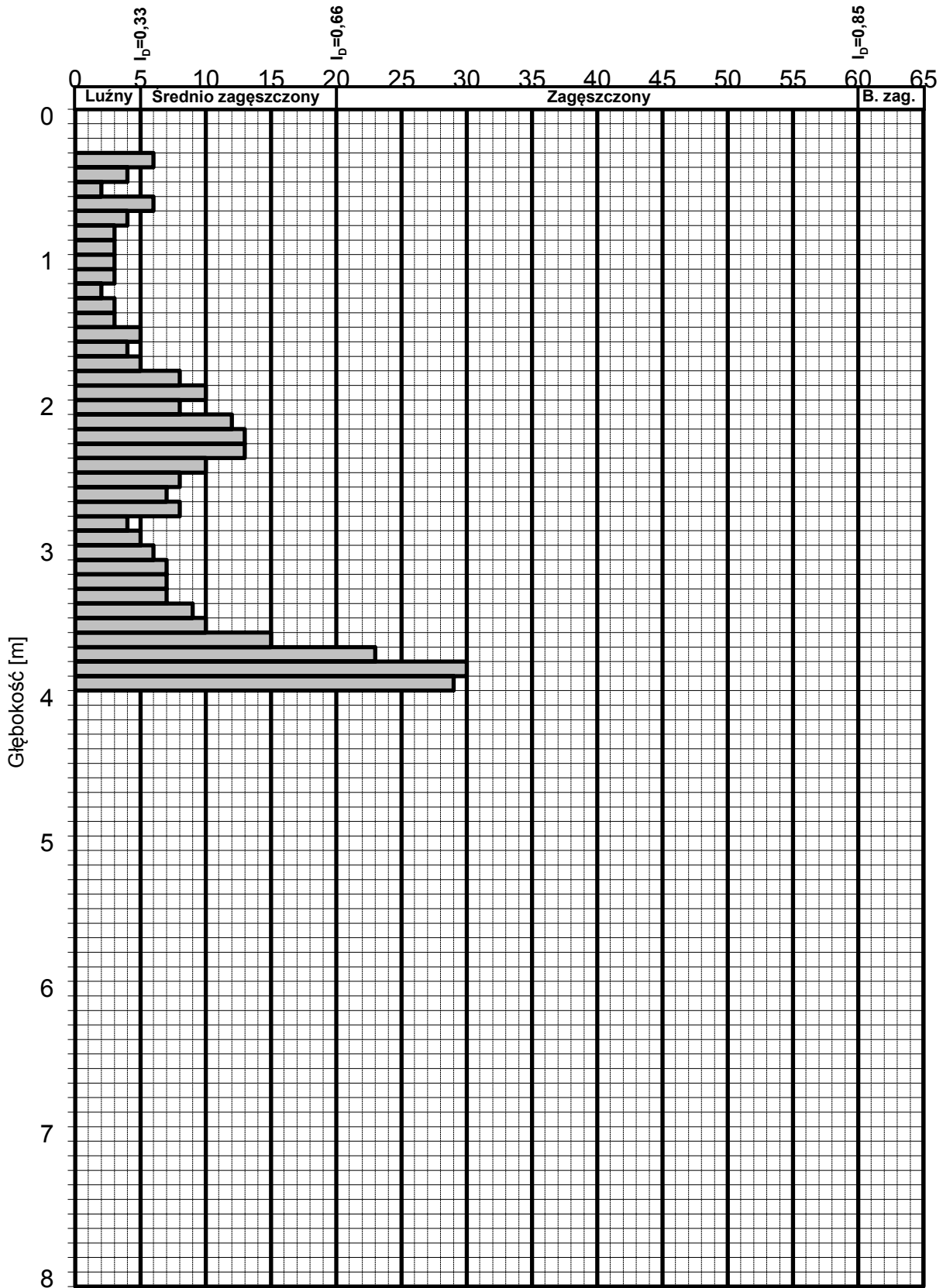
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Załącznik 5.2 Wyniki badań sondą lekką.

SL3 (obok OW-8)

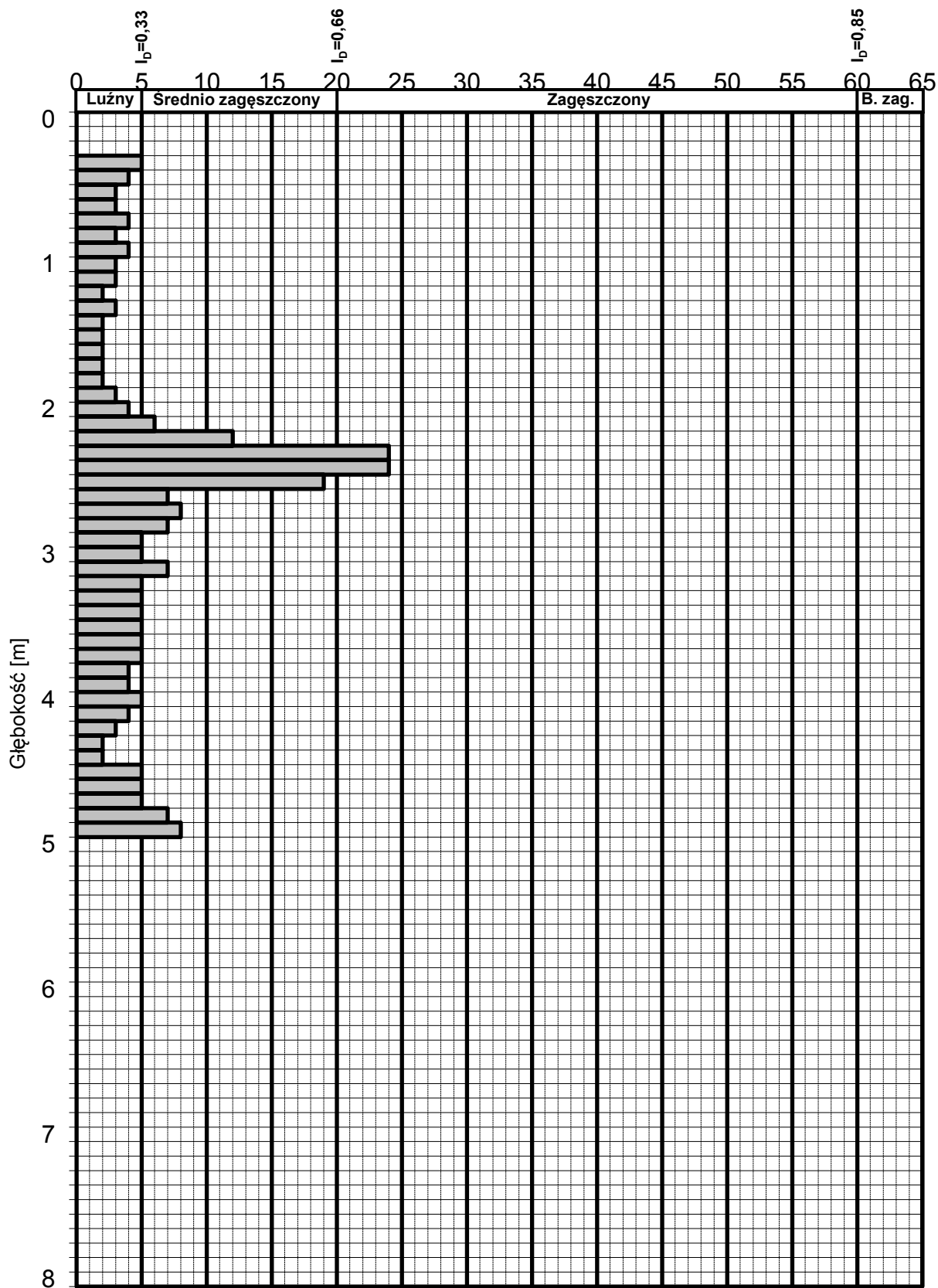
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Załącznik 5.3 Wyniki badań sondą lekką.

SL4 (obok OW-11)

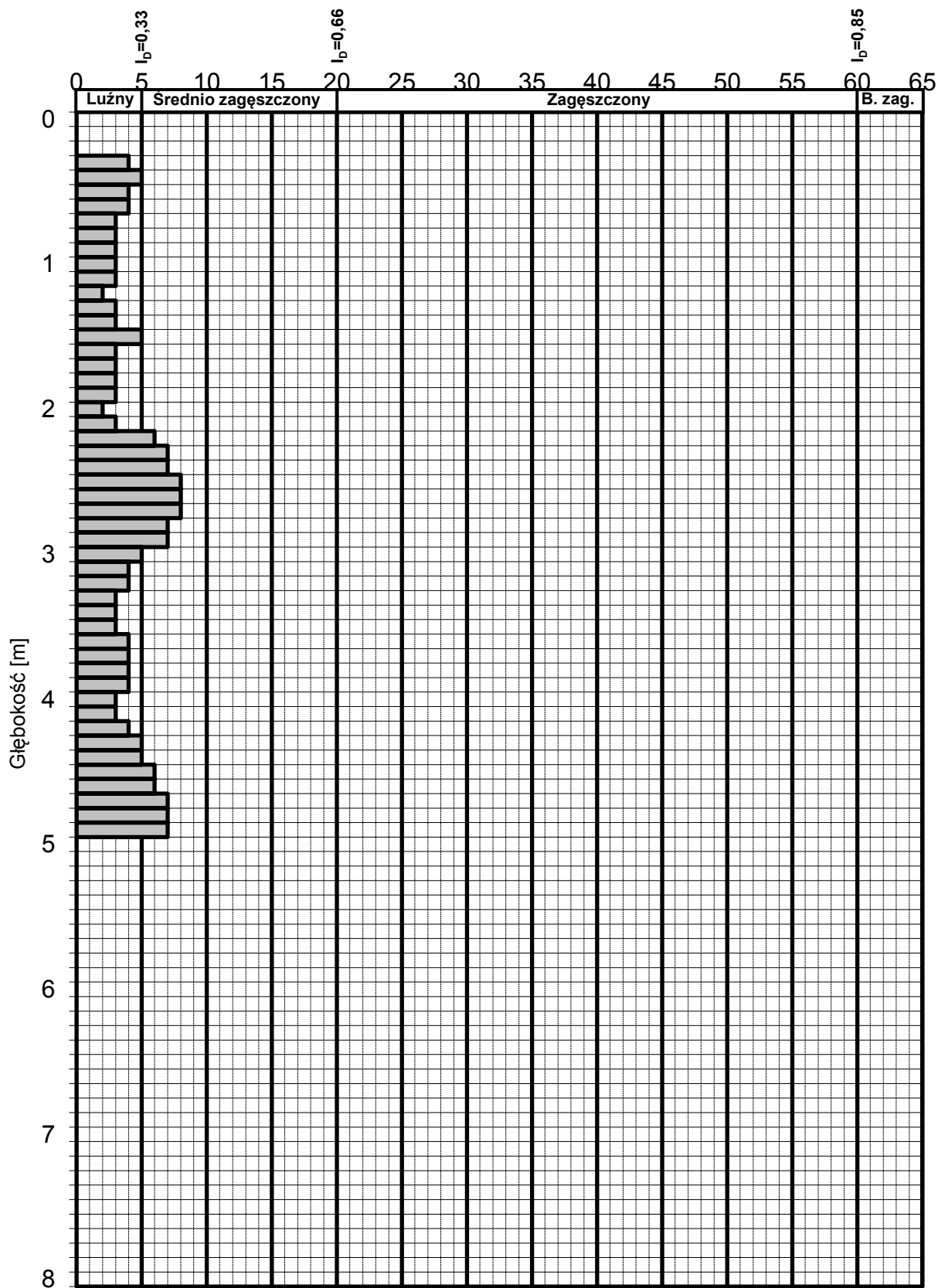
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Załącznik 5.4 Wyniki badań sondą lekką.

SL5 (obok OW-14)

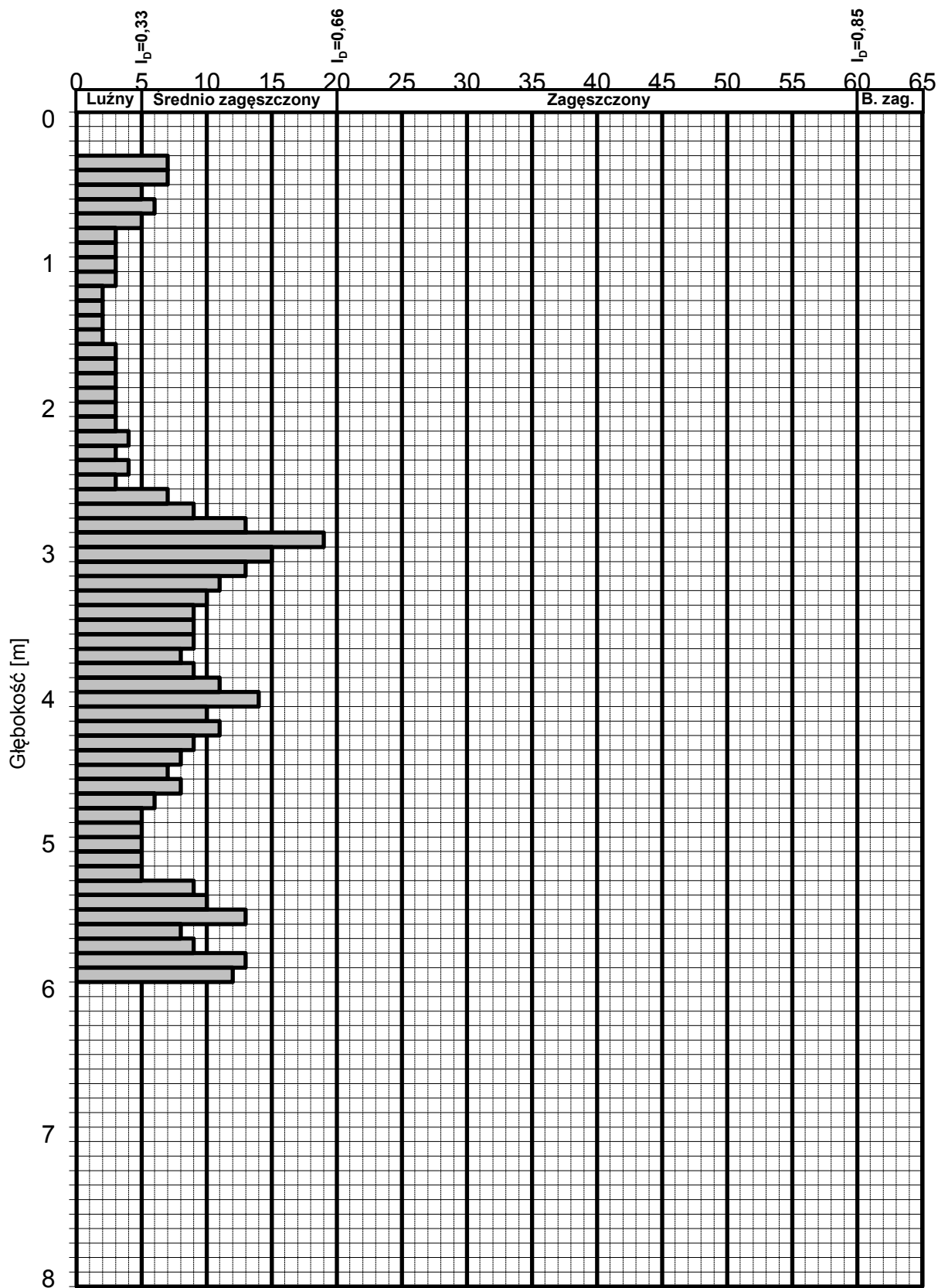
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Załącznik 5.5 Wyniki badań sondą lekką.

SL6 (obok OW-17)

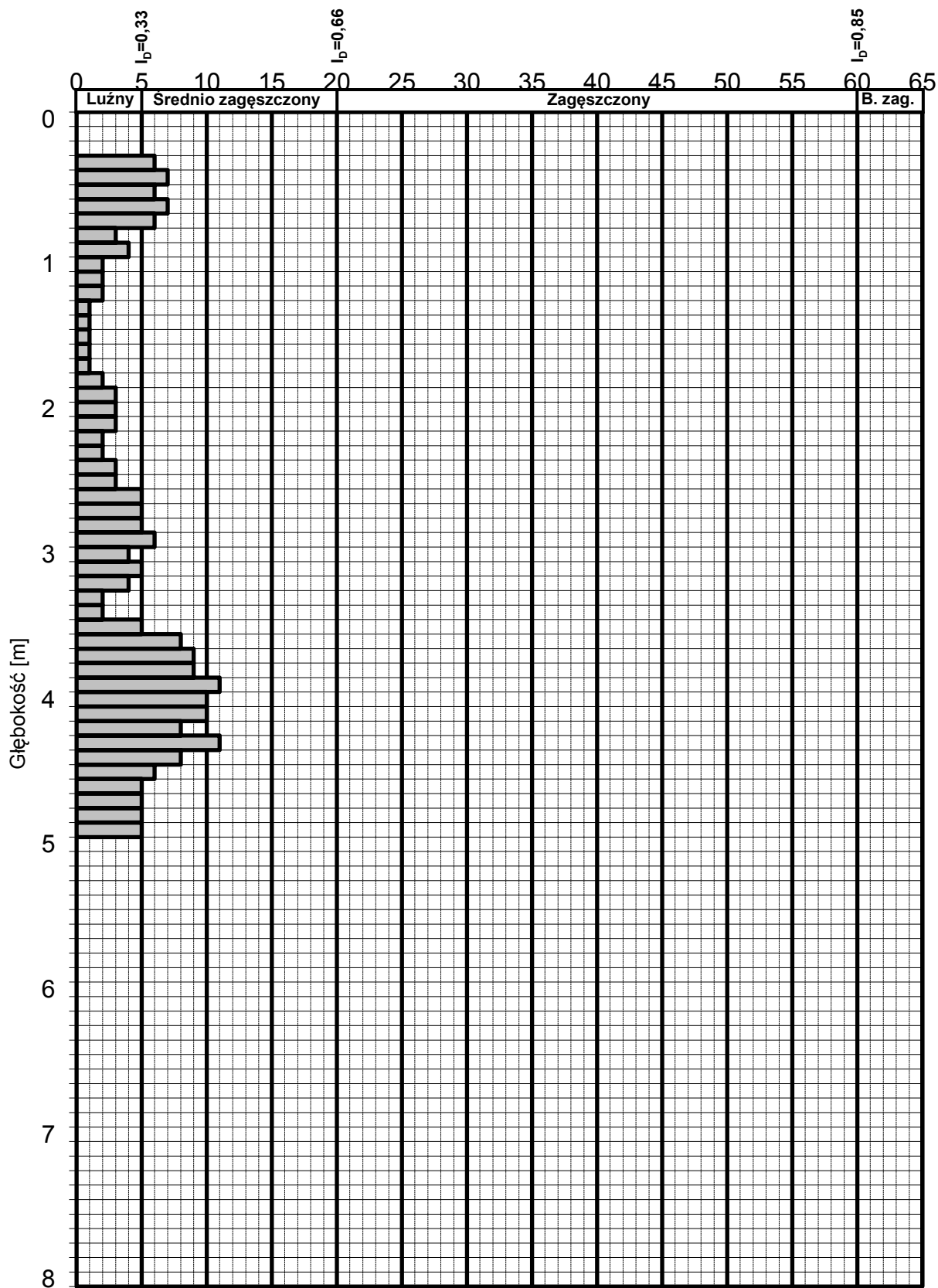
Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



Zał. 5.6 Wyniki badań sondą lekką.

SL7 (obok OW-20)

Liczba uderzeń na 10cm wępudu sondy



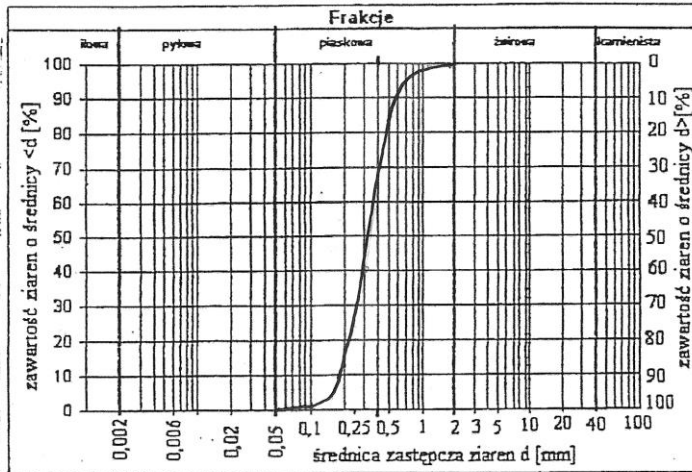
Załącznik 5.7 Wyniki badań sondą lekką.

Załącznik 6

Tabela 2 Obiekt wały Dolina Stężycka – rzeka Wisła – wyniki badań laboratoryjnych gruntów z otworów

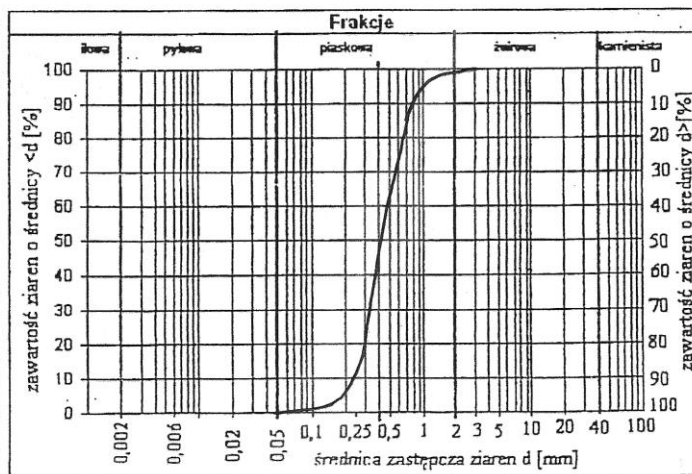
Lokalizacja		Wilgotność gruntu (%)	Zawartość frakcji (%)				Rodzaj gruntu
			f_i	f_{π}	f_p	f_{z+k}	
Otw.2	gł. 3.0m	-	-	-	100	-	Ps
	gł. 10.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.5	gł. 1.5m	-	-	1	99	-	Pd/Ps
	gł. 7.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.8	gł. 3.0m	-	-	-	100	-	Ps
	gł. 10.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.11	gł. 4.0m	-	-	-	100	-	Ps
	gł. 10.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.14	gł. 0-6.5m	-	-	1	99	-	Pd/Ps
	gł. 10.0m	-	-	-	99	1	Ps
Otw.17	gł. 8.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.20	gł. 3.5m	-	-	-	100	-	Ps
	gł. 10.0m	-	-	-	100	-	Ps
Otw.24	gł. 0-2.0m	-	-	2	98	-	Pd
Otw.25	gł. 0-2.0m	-	-	2	98	-	Ps

OBIEKT: <i>Stężyc</i>	NR. OTWORU <i>2</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>3.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
--------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_s + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>Bs</i>	

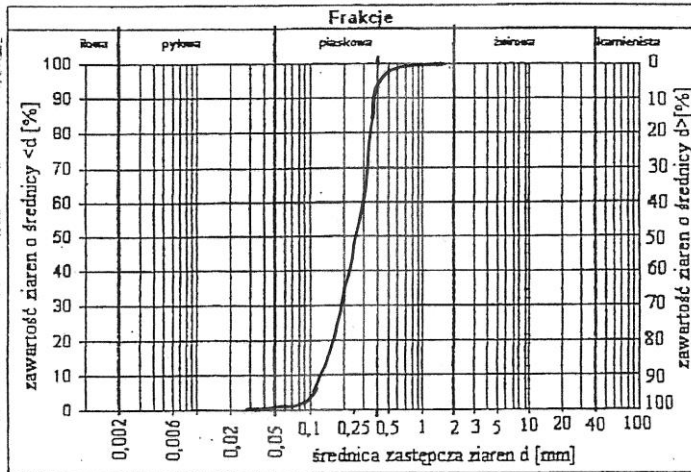
OBIEKT: <i>Stężyc</i>	NR. OTWORU <i>2</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>10.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
--------------------------	------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_s + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>Bs</i>	

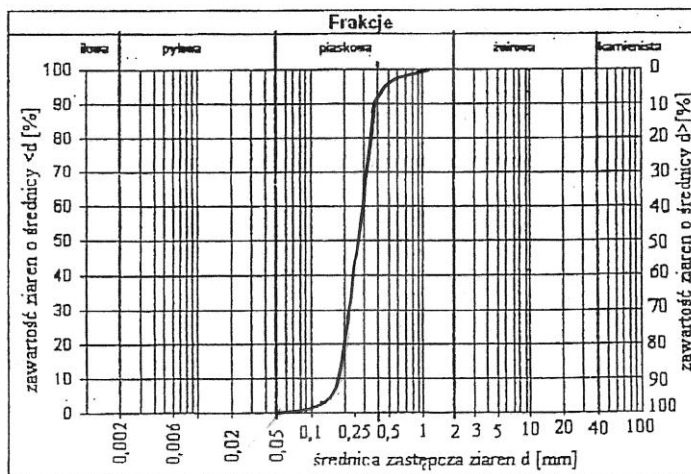
Zał. 6.1 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>stężycza</i>	NR. OTWORU <i>5</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>1,5</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_a	<i>1</i>
f_p	<i>99</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>P₀/6r</i>	

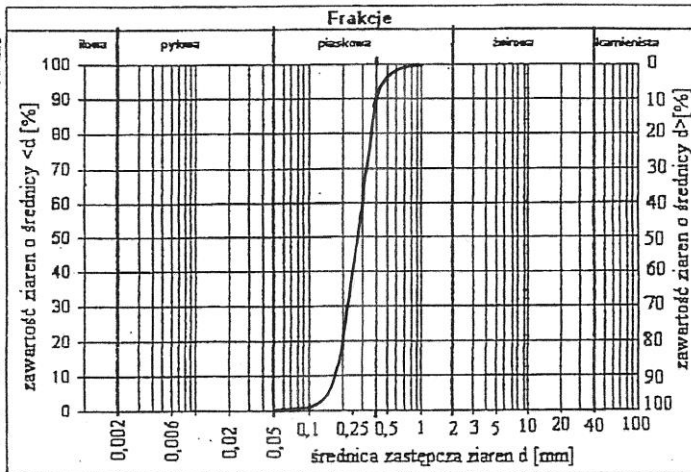
OBIEKT: <i>stężycza</i>	NR. OTWORU <i>5</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>7,0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_a	
f_p	<i>100</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>P₀r</i>	

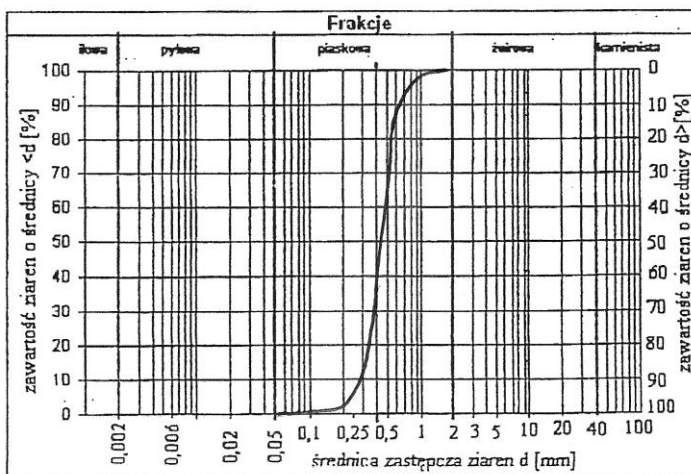
Zał. 6.2 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>Stężycza</i>	NR. OTWORU <i>8</i>	GLĘBOKOŚĆ [m] <i>30</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>F_z</i>	

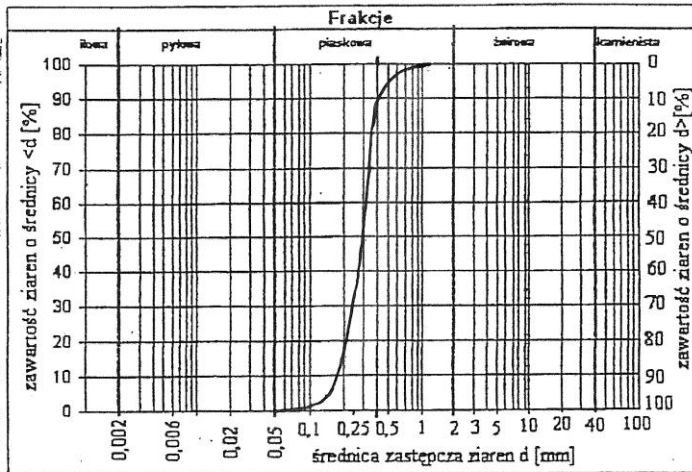
OBIEKT: <i>Stężycza</i>	NR. OTWORU <i>8</i>	GLĘBOKOŚĆ [m] <i>100</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>F_z</i>	

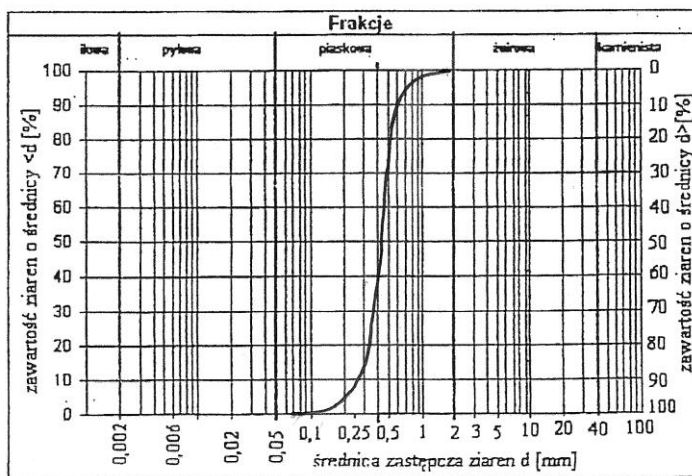
Załącznik 6.3 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>Stężycza</i>	NR. OTWORU <i>11</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>4.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	<i>100</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>73r</i>	

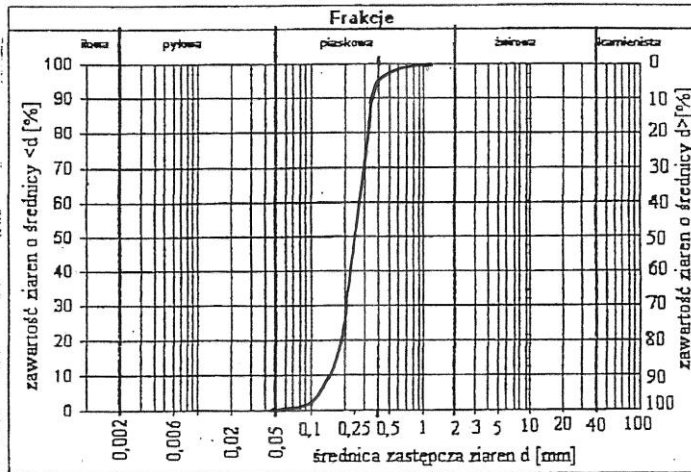
OBIEKT:	NR. OTWORU <i>11</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>10.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------	-------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	<i>100</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>73r</i>	

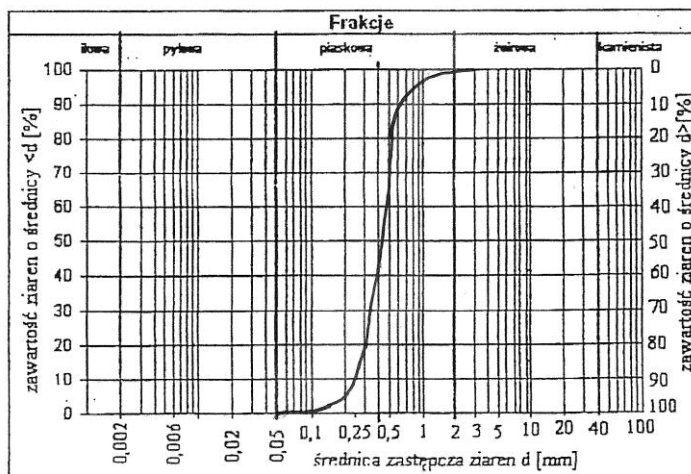
Zał. 6.4 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>stężycza</i>	NR. OTWORU <i>14</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>0 ÷ 6.5m</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	-------------------------	----------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	<i>1</i>
f_p	<i>99</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>P/5r</i>	

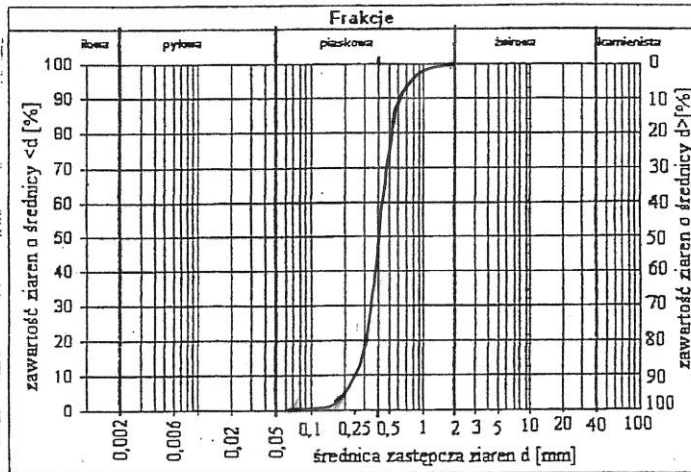
OBIEKT:	NR. OTWORU <i>14</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>10.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------	-------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	<i>99</i>
$f_z + f_k$	<i>1</i>
Rodzaj gruntu: <i>P/5r</i>	

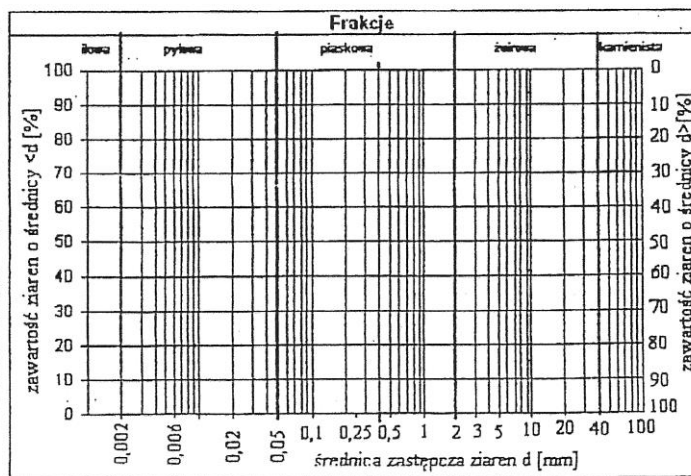
Zał. 6.5 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>stężycę</i>	NR. OTWORU <i>17</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>8,0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	<i>100</i>
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>7.3.1</i>	

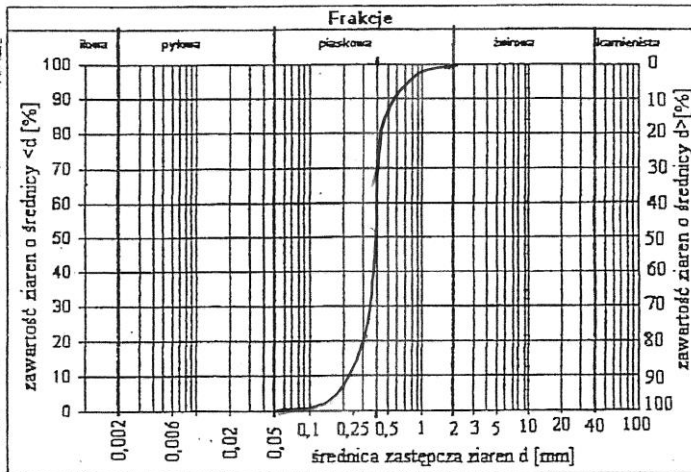
OBIEKT:	NR. OTWORU	GŁĘBOKOŚĆ [m]	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------	------------	---------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu:	

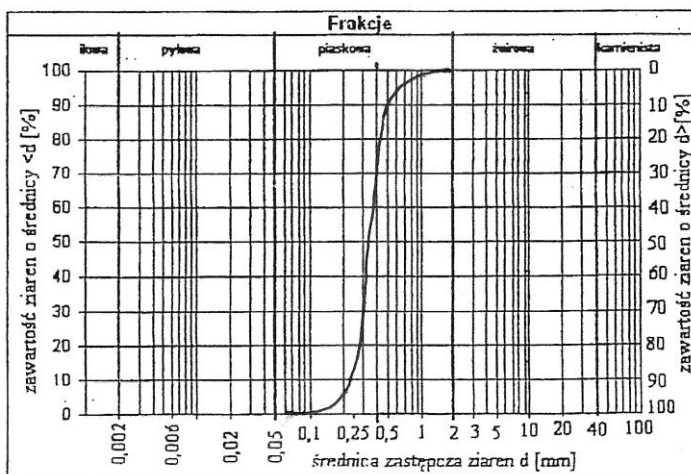
Zał. 6.6 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>steżyca</i>	NR. OTWORU <i>20</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>3.5</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>T₃</i>	

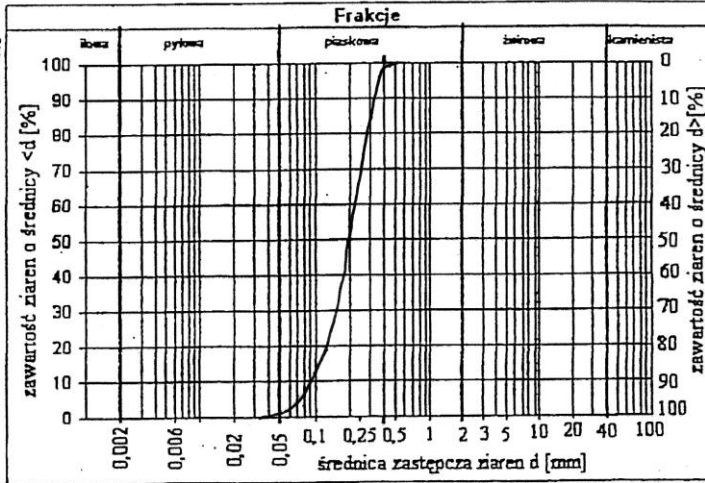
OBIEKT:	NR. OTWORU <i>20</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>10.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
---------	-------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	
f_p	100
$f_z + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>T₃</i>	

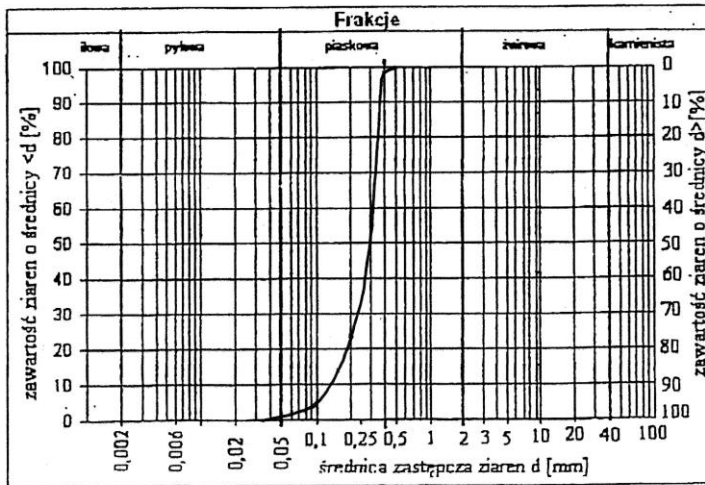
Zał. 6.7 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu

OBIEKT: <i>Stężycza</i>	NR. OTWORU <i>24</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>0÷2.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	-------------------------	-------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	<i>2</i>
f_p	<i>98</i>
$f_s + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>P_d</i>	

OBIEKT: <i>Stężycza</i>	NR. OTWORU <i>25</i>	GŁĘBOKOŚĆ [m] <i>0÷2.0</i>	WILGOT. GRUNTU w_n [%]	CaCO ₃ [%]
----------------------------	-------------------------	-------------------------------	--------------------------	-----------------------



ZAWARTOŚĆ FRAKCJI [%]	
f_i	
f_g	<i>2</i>
f_p	<i>98</i>
$f_s + f_k$	
Rodzaj gruntu: <i>P_{sr}</i>	

Załącznik 6.8 Wykresy uziarnienia gruntu z otworu