



NAZWA I ADRES INWESTORA:	
 <div style="margin-left: 10px;"> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie </div>	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie ul. Grzybowska 80/82, 00-844 Warszawa Zarząd Zlewni W Warszawie ul. Elektronowa 2, 03-219 Warszawa
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	
	Biuro Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa Bipromel Sp. z o.o. ul. Instalatorów 23, 02-237 Warszawa <small>NIP: 525-000-27-58, REGON: 000077221; www.bipromel.com.pl tel: (+48) 22-846-11-52, fax: (+48) 22-846-55-78 e-mail: biuro@bipromel.com.pl adres korespondencyjny : 02-100 Warszawa 119 skr. poczt. 61</small>
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	
„Przebudowa prawostronnego wału przeciwpowodziowego rz. Wisły w km 459+500 474+300 gmina Sobienie Jeziory”	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:
XXVIII	Województwo mazowieckie, powiat otwocki, gmina Sobienie Jeziory
STADIUM:	
PROJEKT WYKONAWCZY	
TOM:	

TANOWISKO:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ:	NR UPRAWNIEN:	PODPIS:
Projektant	mgr inż. Michał Marszałek	wodno-melioracyjna inż. hydrotechniczna	Wa 90/92 MAZ/0006/PBH/17	
Projektant	mgr inż. Paweł Widawski	inż. hydrotechniczna	MAZ/0007/PBH/17	
Projektant	mgr inż. Jacek Szmagaj	wodno-melioracyjna	St – 763/89	
Asystent	inż. Jacek Marszałek			
Sprawdzający	mgr inż. Paweł Miąskiewicz	konstrukcyjno- budowlana	MAZ/0134/POOK/04	
NR EGZEMPLARZA:		DATA OPRACOWANIA:		
1		30 listopada 2018		

SPIS TREŚCI

1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2 LOKALIZACJA ROBÓT.....	5
3 WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	5
4 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	6
5 WARUNKI HYDROLOGICZNE I GEOTECHNICZNE.....	8
5.1 Warunki hydrologiczne.....	8
5.2 Warunki geotechniczne budowy wału i podłoża	9
5.3 OCENA STATECZNOŚCI BUDOWLI	11
5.3.1 Warunki Filtracji.....	11
5.3.2 Stateczności skarp wału wraz z podłożem	25
5.3.3 Wartości osiadań korpusu i odkształceń podłoża budowli hydrotechnicznej 38	
5.3.4 Niebezpieczeństwa wyparcia słabego gruntu spod nasypu	38
6 ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT	38
6.1 Założenia ogólne	38
6.2 Roboty przygotowawcze.....	40
6.3 Wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej.....	40
6.4 Zabezpieczenie skarp wału siatką stalową	43
6.5 Budowle wałowe	44
6.6 Przejazdy, zjazdy i schody wałowe	44
6.7 Przepusty wałowe	46
6.8 Roboty ziemne	46
6.9 Roboty wykończeniowe i umocnieniowe	54
7 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W PROCESIE BUDOWLANYM.....	55
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	57
1. Mapa pogładowa skala 1 : 10 000	ark. 1
2. Plan sytuacyjno wysokościowy - plan urządzeń wodnych skala 1 : 1 000	ark. 8
3. Profil podłużny wału skala 1 : 100/1 000	ark. 7
4. Przekroje poprzeczne skala 1:100	ark. 1

SPIS TABEL

Tabela 1 Podstawowe informacje charakteryzujące istniejące odcinki wałów.....	7
Tabela 2 Rzędne zwierciadła wody w przekrojach Wisły zlokalizowanych na długości wału.....	8
Tabela 3 Parametry geotechniczne wydzielonych warstw	10
Tabela 4 Czas ustalenia się przepływów filtracyjnych w korpusie wału	11
Tabela 5 Natężenia przepływu filtracyjnego q_{max} [m ³ / db / m ²],	12
Tabela 6 Gradienty ciśnień filtracyjnych w stopie skarpy odpowietrznej XY [Pa /m].....	12
Tabela 7 Minimalne współczynniki stateczności skarp.....	25
Tabela 8 Podstawowe wielkości charakteryzujące inwestycję	39
Tabela 9 Zestawienie odcinków przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii Jet Grouting	42
Tabela 10 Zestawienie odcinków przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii głębokiego ciągłego mieszania CDMM	42
Tabela 11 Zestawienie przejazdów i zjazdów do remontu	44
Tabela 12 Zestawienie schodów skarpowych przewidzianych do odbudowy	46
Tabela 13 Projektowany zakres robót ziemnych na odcinku 1 km 0+000÷1+700.....	47
Tabela 14 Projektowany zakres robót ziemnych na odcinku 2 na odcinku 14+800÷25+900	48

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt wykonawczy wykonany został w ramach zadania pn. „**Przebudowa prawostronnego wału przeciwpowodziowego rz. Wisły w km 459+500-474+300 gmina Sobienie Jeziory**” na podstawie umowy nr WA.ZPI.6.282.1/2018 z dnia 06.08.2018 r., zawartej pomiędzy Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie reprezentowanym przez Zarząd Zlewni w Warszawie z upoważnienia Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie, a Biurem Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa „BIPROMEL” w Warszawie.

Budowla objęta projektem to podzielony na dwa odcinki prawobrzeżny wał przeciwpowodziowy Wisły w km rzeki 459+500÷474+300 (w km wału 0+000÷1+700 oraz 14+800÷25+900) oznaczony numerem ewidencyjnym 12/OW/OT.

Jest to przeciwpowodziowa budowla hydrotechniczna (liniowy obiekt budowlany). Potrzeba sporządzenia dokumentacji wykonawczej i wykonania robót remontowych wynika z decyzji Mazowieckiego Wojewódzkiego Nadzoru Budowlanego nr 1457/2017 z dnia 08.09.2017 r., w której nakazano zarządcy usunięcie niewłaściwego stanu technicznego oraz wyeliminowanie zagrożenia bezpieczeństwa.

W decyzji nakaz tych działań uzasadniono ustaleniami na podstawie zgromadzonych dokumentacji w tym między innymi ocen stanu technicznego, protokołów kontroli okresowych. W dokumentacji tej przedmiotowe obwałowanie na całym odcinku określa się pod względem stanu technicznego, jako niedostateczny oraz pod względem bezpieczeństwa, jako zagrażający bezpieczeństwu wskazując jednocześnie, jako konieczne do wykonania roboty remontowe lub naprawcze. Oceny takiej dokonano głównie ze względu na niedostateczne zagęszczenie gruntów tworzących konstrukcję budowli. Korpus wału przez wieloletnie użytkowanie uległ deformacji, obniżeniu i rozluźnieniu. Na niekorzystny obecny stan budowli miała wpływ działalność zwierząt ryjących nory. Projektowane prace remontowe mają na celu przywrócenie pierwotnych parametrów budowli w celu poprawienia jego właściwości użytkowych.

Projektowane roboty zaliczono, do remontowych robót naprawczych. Ustawa Prawo Budowlane definiuje remont, jako wykonanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

2 LOKALIZACJA ROBÓT

Projektowane roboty prowadzone będą na działkach istniejącego wału
Tereny przewidziane pod inwestycję w większości są gruntami należącymi do Skarbu Państwa będących w zarządzie Wód Polskich.

Działania techniczne, jakie będą podjęte w ramach projektowanego remontu wału, oraz zasięg oddziaływania inwestycji mieścić się będzie w granicach następujących działek ewidencyjnych :

Gmina Sobienie-Jeziory, powiat otwocki, województwo mazowieckie :

Obręb 0001 DZIECINÓW - działki nr: 906, 907, 911

Obręb 0002 GUSIN - działki nr : 270, 271, 275, 279

Obręb 0005 PIWONIN - działki nr : 243/2, 244/1, 244/2, 245/2,

Obręb 0007 RADWANKÓW KRÓLEWSKI - działki nr : 4, 5

Obręb 0008 RADWANKÓW SZLACHECKI - działki nr : 779, 781, 784, 787, 788,

Obręb 0016 SZYMANOWICE DUŻE - działki nr: 363,

Obręb 0017 SZYMANOWICE MAŁE - działki nr: 143, 213, 214, 222, 223, 224, 254,

Obręb 0024 WYSOCZYN - działki nr: 616, 634

Gmina Wilga, powiat garwoliński, województwo mazowieckie :

Obręb.0013 STARE PODOLE – działka nr 176

Stan prawny dla wymienionych działek w postaci skróconych wypisów ze ewidencji gruntów zamieszczono w osobnym załączniku do dokumentacji.

3 WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Ocena stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych.
Wał prawy rzeka Wisła Sobienie Jeziory [11,1km] Warszawa od km 459.5 do km 470.6 województwo mazowieckie. IMGW. Warszawa, 2010r.
2. Ekspertyza Stanu Technicznego Wałów Wisły w Powiecie Otwockim po powodzi 2010r. Odcinek wału: Radwanków Szlachecki – Sambodzie (km wału: 14+800 – 25+900, km rzeki: 459+500 – 470+600) gm. Sobienie Jeziory. GEOTEKO. Warszawa, 2012
3. Wykonanie pomiarów, badań i ocena stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych stanowiących własność Skarbu Państwa. Wał prawa rzeki Wisły (dł. 11,00 km) od km 14+800 do km 25+900, km rzeki 459+500 –

470+600. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie
Inspektorat Otwock z siedzibą w Sobiekursku. IMGW. Warszawa, 2017r.

4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego – „BIPROMEL Sp. z o.o.” Warszawa 2018r.
5. Materiały kartograficzne i ewidencyjne WGKiK – POGiK Starostwo Powiatowe w Otwocku 2018r;
6. Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego - „Informatyczny System Ośłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami” Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej 2018r.
7. Pomiary geodezyjne wykonane dla potrzeb niniejszego opracowania tj.:
 - profil podłużny wału,
 - przekroje poprzeczne wału.

4 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest stworzenie podstaw technicznych do wykonania remontu - przywrócenia funkcji użytkowych wału przeciwpowodziowego II klasy ważności technicznej, zgodnie z decyzją nr 1457/2017 z dnia 09.09.2017 r. Mazowieckiego Wojewódzkiego Nadzoru Budowlanego, nakazującej usunięcie niewłaściwego stanu technicznego oraz wyeliminowanie zagrożenia bezpieczeństwa na przedmiotowym wale w km 14+800÷25+900 oraz w km 0+000÷1+700 wału . Projektowane prace remontowe mają na celu usunięcie skutków wieloletniej eksploatacji, erozji, uszkodzeń powodziowych i innych czynników wpływających na degradację korpusu obwałowania.

Projekt przewiduje zabezpieczenie przeciwfiltracyjne podłoża i korpusu wału przeciwpowodziowego na długości 12 800 m w km 14+800÷25+900 (11 100 m) oraz 0+000÷1+700 (1 700 m). Przewiduje się uszczelnienie podłoża wału za pomocą bentonitowo-cementowej pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej o głębokości 10,0 m i gr. min. 0,4 m wykonanej w osi korpusu istniejącego wału.

Przewidziano wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej metodą ciągłego mieszania gruntu (tzw. CDMM) za pomocą sprzętu wyposażonego w specjalistyczny element frezujący umożliwiający wykonanie przesłony w sąsiedztwie drzew rosnących w stopie skarp wału których korzenie mogą sięgać w głąb korpusu wału. W miejscach istniejących przepustów wałowych (śluz wałowych) oraz przejścia rurociągów przepompowni projekt przewiduje wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej na odcinku 10 m wału w rejonie istniejących budowli w technologii strumieniowej iniekcji wysokociśnieniowej (tzw. Jet Grouting).

Zasadniczymi robotami przedmiotowego remontu są roboty ziemne, które polegały będą na odbudowie korpusu wału i wyrównaniu niwelety jego korony do historycznych rzędnych. Projektowane rzędne korony remontowanego wału pozwolą na podniesienie zabezpieczenia chronionej doliny na poziomie okresu, w którym budowla była pierwotnie wykonywana. W związku z brakiem danych historycznych projektowane rzędne korony wału i uszczelnienia przyjęto na podstawie analizy geometrii korpusu wału.

Ponadto projekt przewiduje zabezpieczenie wału przed zwierzętami ryjącymi za pomocą siatki stalowej zainstalowanej na obydwu skarpach wału.

W związku z powyższym projektowane działania służące uszczelnieniu korpusu ipodłoża wału za pomocą przeciwnfiltracyjnej przesłony bentonitowo cementowej, zakres robót ziemnych przywracający poprawną geometrię wału oraz zabezpieczenie wału przed zwierzętami ryjącymi nory, uznaje się za prace remontowe.

Zakres projektowanych robót wykracza poza bieżącą konserwację, a zastosowana do wykonania przesłony przeciwnfiltracyjnej mieszanina bentonitowo – cementowa zabezpieczy budowlę przed możliwością powstania ujemnych zjawisk filtracyjnych i pozwoli na odtworzenie stanu pierwotnego, tzn. projektowane roboty remontowe pozwolą na przywrócenie stanu technicznego budowli II klasy technicznej, której celem jest zabezpieczenie przeciwpowodziowe chronionej doliny.

Podstawowe wielkości charakteryzujące remont przedmiotowego wału zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1 Podstawowe informacje charakteryzujące istniejące odcinki wałów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
	Długość odcinka wału objętego projektem		
	- odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	km	11,1
	- odcinek 1 - 0+000 – 1+700	km	1,7
	Lokalizacja hydrologiczna : prawy brzeg Wisły	w km cieku	459+500÷474+300
	Powierzchnia chronionej doliny	ha	3240
	Klasa wału	–	II
	Wymiary wału istniejącego:		
	- powierzchnia zajętości terenu	ha	17,29
	- średnia szerokość korony	m	3,75
	- średnie nachylenie skarpy odwodnej	1 : n	2.03
	- średnie nachylenie skarpy odpowietrznej	1 : n	1.95
	Istniejące przepusty wałowe (śluzę wałowe):		
	- odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt.	1
	- odcinek 1 - 0+000 – 1+700	szt.	1
	Istniejące przejazdy i zjazdy wałowe		
	- odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt.	20
	- odcinek 1 - 0+000 – 1+700	szt.	2

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
	Istniejące schody skarpowe:		
	- odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt.	38
	- odcinek 1 - 0+000 – 1+700	szt.	2
	Istniejące pompownie :		
	- odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt.	1
	- odcinek 1 - 0+000 – 1+700	szt.	-

5 WARUNKI HYDROLOGICZNE I GEOTECHNICZNE

5.1 WARUNKI HYDROLOGICZNE

Przedmiotowa inwestycja polega na remoncie istniejącego obwałowania z założeniem odtworzenia historycznych rzędnych i wymiarów poprzecznych przekroju korpusu obwałowania. Przewidziane do wykonania działania w żaden sposób nie wpływają na zmianę przepływów w korzyście rzeki Wisły zarówno tych minimalnych jak też i powodziowych. W ramach prac projektowych nie było potrzeby analizowania przepływów w rzece Wiśle na odcinku remontowanego wału, analizie poddano jedynie bezpieczne wyniesienie korony wału ponad wodę miarodajną i kontrolną. Zgodnie z obowiązującymi przepisami – „Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r.

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie” wyniesienie korony dla wału II klasy powinno wynosić 1m powyżej stanu o prawdopodobieństwie $p=1\%$, oraz 0,3m powyżej stanu o prawdopodobieństwie $p=0,3\%$.

Dla odcinka rzeki Wisły na którym znajduje się remontowany wał, stany wody o prawdopodobieństwie $p=1\%$ (ocena stanu technicznego IMGW) kształtują się następująco:

Tabela 2 Rzędne zwierciadła wody w przekrojach Wisły zlokalizowanych na długości wału

Lp.	km Wisły	Rzędne zw. wody $Q_{1\%}$ [m n.p.m.]
1	2	4
1	459+500	98,11
2	470+600	95,16

5.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE BUDOWY WAŁU I PODŁOŻA

W rejonie badań występuje jeden poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym, które w okresie badawczym leżało na głębokości od 2,6 m p.p.t do 5,0 m p.p.t. Budują go piaszczysto-żwirowe osady interglacjału emskiego, zlodowacenia Wisły i holocenu. Jego miąższość wynosi 17-18 m.

Miejscami zwierciadło ma charakter napięty, co związane jest z występowaniem dość grubej warstwy słabo przepuszczalnych gruntów spoistych.

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.

W okresie badawczym (wrzesień/październik 2018) zwierciadła wody gruntowej nawiercono we wszystkich otworach. Nawiercone zwierciadło wody gruntowej, w zależności od warstw gruntowych występujących w podłożu, ma charakter zarówno swobodny jak i napięty. Swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości od 5,2 m ppt do 7,4 m ppt (wiercenia z korony wału). Napięte zwierciadło związane z występowaniem warstw nieprzepuszczalnych pyłów i glin nawiercone na głębokości 6,4 – 7,1 m ustabilizowało się na głębokości 6,1 – 6,5 m pod powierzchnią terenu.

Analizowane odcinki obwałowań usypane zostały z lokalnego materiału, jakim są grunty niespoiste i spoiste. Materiał ziemny, z którego budowano wał nie był starannie sortowany. W warstwach piaszczystych budujących nasyp znajdują się przewarstwienia pylasto-gliniaste natomiast w pyłach i glinach spotykane są przewarstwienia gruntów niespoistych o zróżnicowanym uziarnieniu. W korpusie wału występują piaski drobne i średnie oraz piaski pylaste. Tworzące wał grunty niespoiste są w stanie luźnym na średnio zagęszczony, średnio zagęszczonym i zagęszczonym. Grunty spoiste budujące nasyp (piaski gliniaste, gliny i pyły) są w stanie twardoplastycznym ($IL \sim 0,20$).

Podłoże wałów stanowią głównie grunty niespoiste i spoiste oraz lokalnie grunty organiczne. Grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich oraz piasków drobnych i pylastych są w stanie luźnym na średnio zagęszczony, średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym. Grunty spoiste – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz pyły piaszczyste i pyły - są głównie w stanie twardoplastycznym i plastycznym oraz lokalnie w stanie miękkooplastycznym. Lokalnie występujące grunty

organiczne wykształcone w postaci namułów organicznych. Budowę wału i podłoża najlepiej ilustrują przekroje geotechniczne załączone w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Dla potrzeb projektowania w podłożu projektowanej inwestycji wydzielono następujące warstwy geotechniczne, charakteryzujące się ujednoliconymi parametrami geotechnicznymi. Jako kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych przyjęto stan analizowanych gruntów (stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności dla gruntów spoistych) oraz ich uziarnienie.

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

Tabela 3 Parametry geotechniczne wydzielonych warstw

Warstwa	Podwarstwa	Numer warstwy	I_L/I_D	ϕ' [°]	c' [kPa]	k [m/d]	M_0 [MPa]	γ [kN/m ³]
Nasyp	Pg, Gp, G π , G, II, IIp	I	0,15-0,25	15	7	-	25	20,5
		IIa	0,30-0,40	30	-	5-20	50	16,0
	Pd, P π	IIb	0,40-0,50	32	-		55	16,5
		IIc	0,65-0,75	33	-		85	16,5
	Ps	IIIa	0,40-0,50	34	-	20-40	80	17,0
		IIIb	0,65-0,75	36	-		120	17,0
Podłoże spoiste	II, IIp,	IVa	0,50-0,55	11	12	0,002-0,004	14	20,0
	Pg, Gp, G π , G, II, IIp	IVb	0,25-0,35	13	88	0,0003-0,0006	23	20,5
		IVc	0,10-0,20	17	20		30	20,5
Grunty organiczne	No	V	-	5*	10*	0,07-0,09	5*	12*
Podłoże niespoiste	Pd, P π	VIa	0,30-0,40	31	-	5-20	50	16,0
		VIb	0,55-0,65	32	-		65	16,5
		VIc	0,65-0,75	33	-		82	17,0
	Ps, Pr	VIIa	0,30-0,40	34	-	Ps 20-50	65	19,5
		VIIb	0,50-0,60	36	-	Pr 40-80	95	17,5

Wykazana wcześniej budowa geotechniczna podłoża i korpusu przedmiotowego wału wskazuje na konieczność zainstalowania przesłony przeciwfiltracyjnej ze względu na dość znaczne gradienty i wielkości filtrującej wody w korpusie i podłożu wału, przy obciążeniu wodą miarodajną. Projektowana, ze względów technologicznych w osi wału, przesłona przeciwfiltracyjna ograniczy niebezpieczeństwo wystąpienia przebić hydraulicznych i kilkukrotnie zmniejszy wielkości filtracji pod wałem, podczas powodziowych warunków pracy.

Budowa geotechniczna wału i analiza archiwalnych wierceń geologicznych, wskazuje że projektowana, niezupełna przesłona przeciwfiltracyjna (spąg zawieszony w gruntach przepuszczalnych) o gł. 10,0 m nie zmieni układu hydrogeologicznego rzeki Wisły.

5.3 OCENA STATECZNOŚCI BUDOWLI

W celu określenia odpowiednich parametrów przyjętych rozwiązań technicznych przebudowywanego wału dokonano szereg symulacji i obliczeń pozwalających przyjąć najbardziej optymalne i bezpieczne rozwiązania. Obliczeń, modelowania projektowanych rozwiązań dokonano programem komputerowym MES wykonującego symulację filtracji w korpusie wału w normalnym układzie obciążeń. Obliczenia wykonywano w przypadku istniejącego jak zakładanego projektem przypadku obliczeniowego. Obliczenia dokonano w 6 przekrojach geotechnicznych.

5.3.1 Warunki Filtracji

Warunki filtracji w nasypie zostały sprawdzone w 5 przekrojach geotechnicznych w dwóch wariantach obliczeniowych przy obciążeniu przepływem miarodajnym ($Q_m = Q_{p=1\%}$) :

- stan istniejący wału ,
- uszczelnienie korpusu wału w osi przesłoną przeciwfiltracyjną $L=10\text{ m}$.

W poszczególnych przekrojach i wariantach obliczeń wyznaczono :

- czas ustalenia się przepływów filtracyjnych w korpusie wału [db] ,
- położenie krzywej depresji,
- linie prądu,
- natężenia przepływu filtracyjnego q_{\max} [$\text{m}^3/\text{db} / \text{m}^2$],
- gradientów ciśnień filtracyjnych w stopie skarpy odwodniowej XY [Pa / m].

Wyniki obliczeń zestawiono w poniższych tabelach .

Tabela 4 Czas ustalenia się przepływów filtracyjnych w korpusie wału

L.p.	Lokalizacja przekroju geotechnicznego o [km]	Nr przekr. geodezyjnego o	Nr przekr. geotechnicznego o	Czas ustalenia się przepływów filtracyjnych w korpusie wału [db]	
				Stan istniejący	Stan projektowany - uszczelnienie korpusu wału w osi przesłoną przeciwfiltracyjną $L=10\text{m}$
1	1+175	P – 28	P-2	1,5	34,0
2	24+222	P – 198	P-12	3,0	119,0
3	22+207	P – 156	P-20	1,2	115,0
4	19+579	P – 102	P-30	4,5	1086,0
5	16+442	P – 35	P-41	5,3	985,0
6	14+803	P – 1	P-47	5,4	729,0

Tabela 5 Natężenia przepływu filtracyjnego q_{\max} [m³/ db / m²],

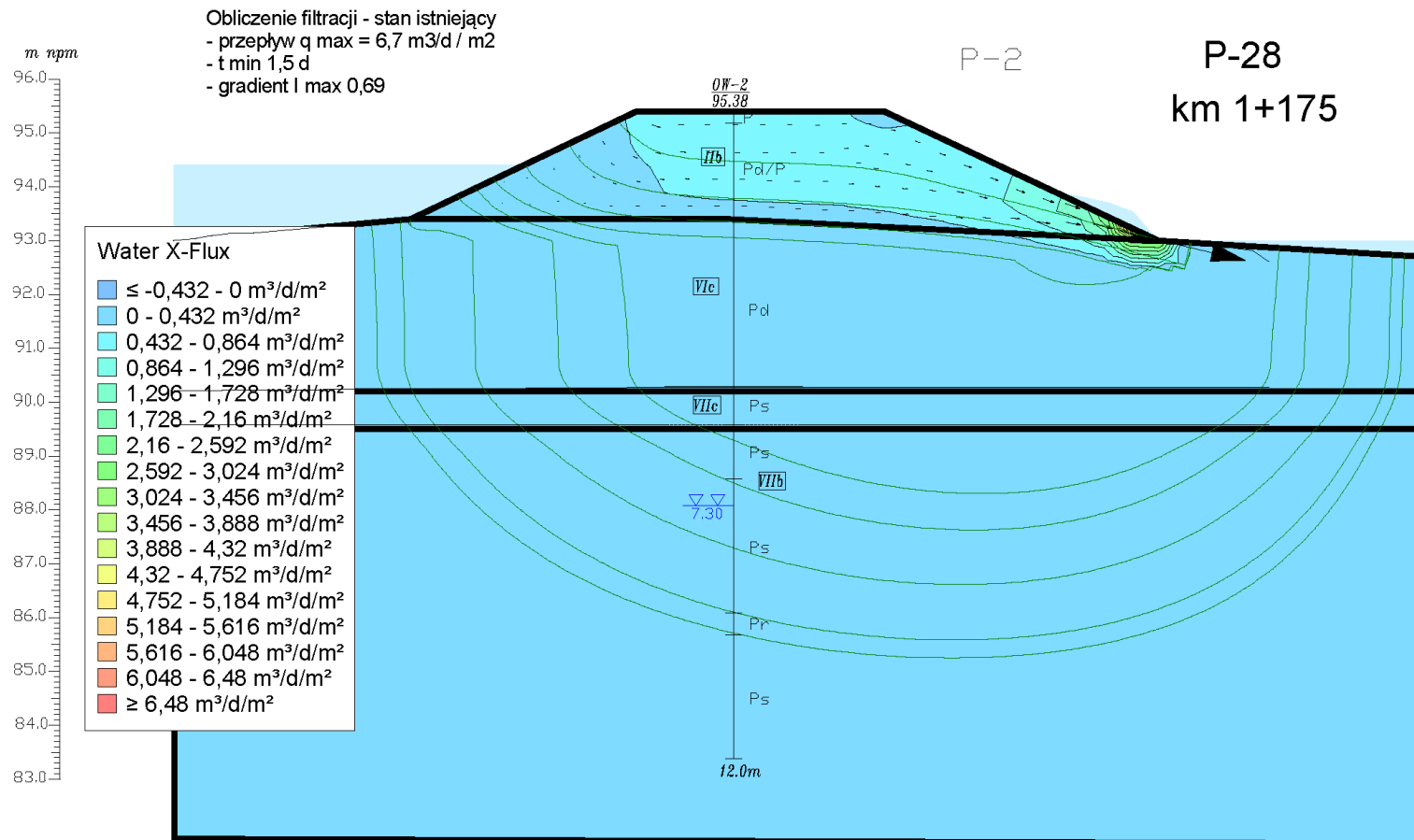
L.p.	Lokalizacja przekroju geotechnicznego o [km]	Nr przekr. geodezyjnego o	Nr przekr. geotechnicznego o	Natężenia przepływu filtracyjnego q [m ³ / db / m ²],	
				Stan istniejący	Stan projektowany - uszczelnienie korpusu wału w osi przesłoną przeciwnfiltracyjną $L=10m$
1	1+175	P – 28	P-2	6,7	3,300
2	24+222	P – 198	P-12	18,0	0,020
3	22+207	P – 156	P-20	7,7	0,004
4	19+579	P – 102	P-30	9,7	0,003
5	16+442	P – 35	P-41	6,7	0,005
6	14+803	P – 1	P-47	1,6	0,030

Tabela 6 Gradienty ciśnień filtracyjnych w stopie skarpy odpowietrznej XY [Pa / m]

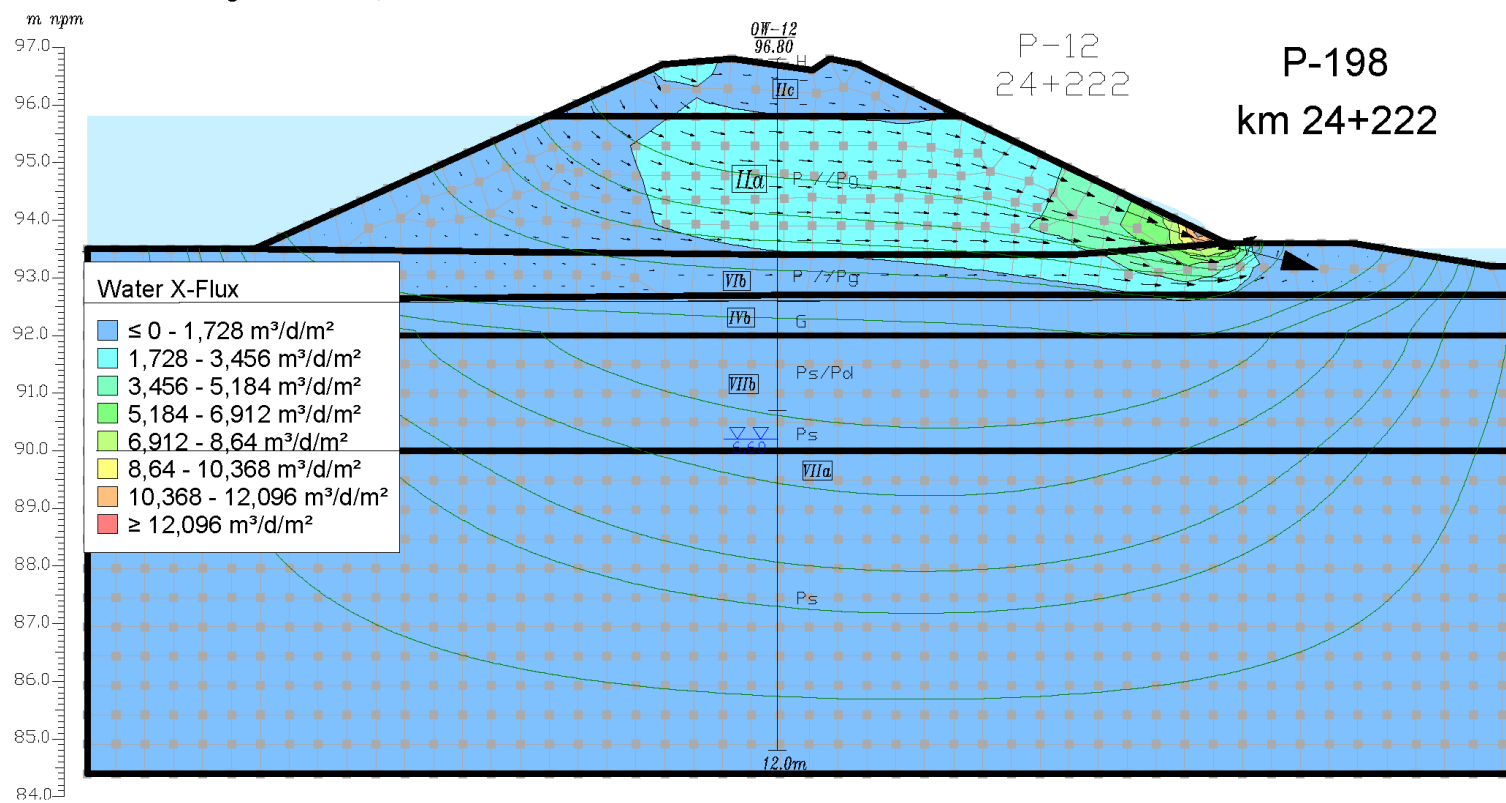
L.p.	Lokalizacja przekroju geotechnicznego [km]	Nr przekr. geodezyjnego	Nr przekr. geotechnicznego	Gradienty ciśnień filtracyjnych w stopie skarpy odpowietrznej XY [Pa / m]		I_{kr}
				Stan istniejący	Stan projektowany - uszczelnienie korpusu wału w osi przesłoną przeciwnfiltracyjną $L=10m$	
1	1+175	P – 28	P-2	0,69	0,034	0,25
2	24+222	P – 198	P-12	0,94	0,001	0,33
3	22+207	P – 156	P-20	0,79	0,004	0,25
4	19+579	P – 102	P-30	0,49	0,0003	0,33
5	16+442	P – 35	P-41	0,67	0,0005	0,25
6	14+803	P – 1	P-47	0,42	0,0003	0,25

We wszystkich projektowanych przypadkach spełniony jest warunek $I_{rzecz} \leq I_{kr}$.

Schemat obliczeniowy i wyniki obliczeń filtracji dla projektowanego wariantu rozwiązań technicznych zamieszcza się poniżej.



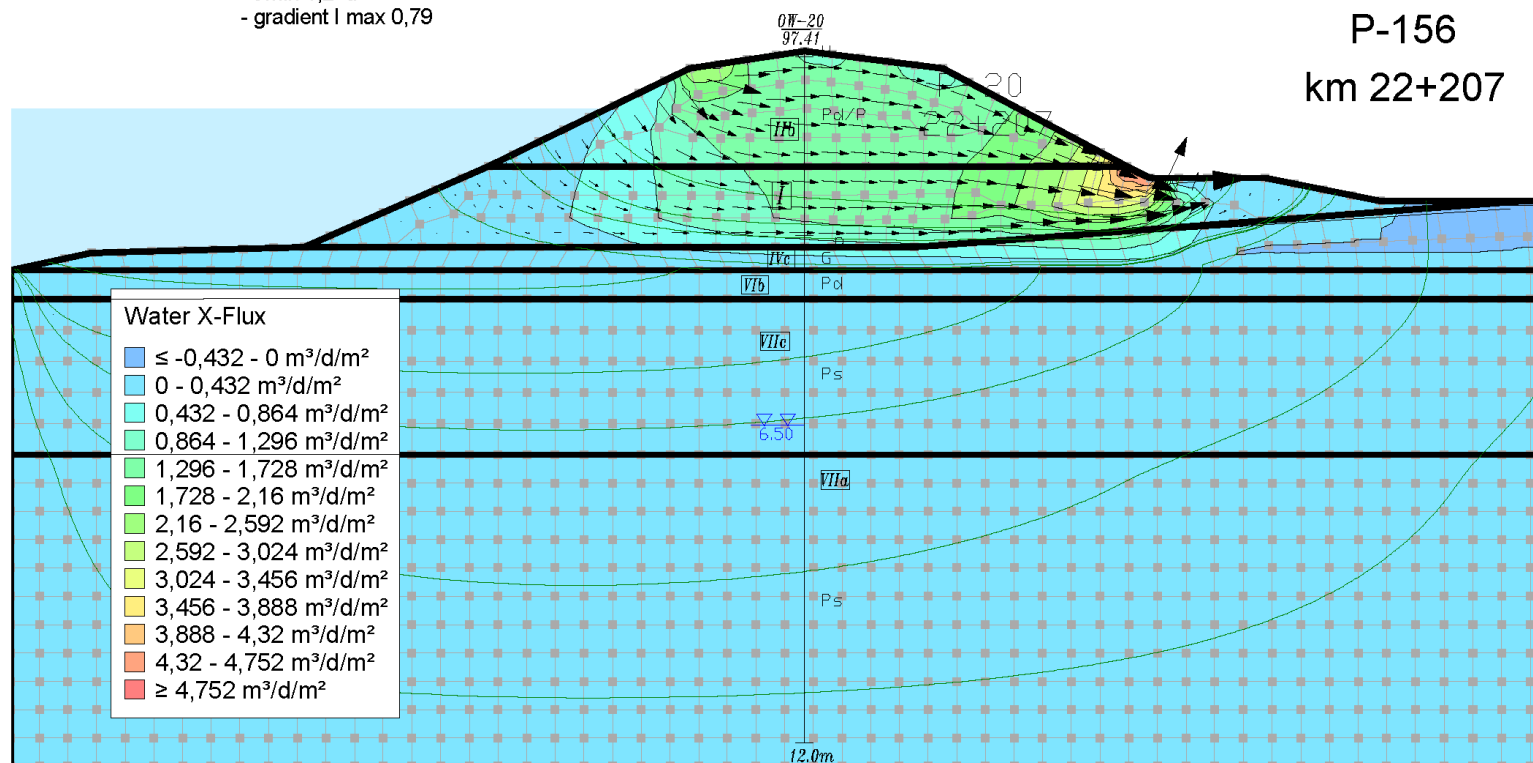
Obliczenie filtracji - stan istniejący
 - przepływ q max = 18,0 m³/d / m²
 - t min 3,0 d
 - gradient I max 0,94

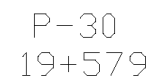


m

Obliczenie filtracji - stan istniejący
 - przepływ $q_{\max} = 7,73 \text{ m}^3/\text{d} / \text{m}^2$
 - $t_{\min} 1,2 \text{ d}$
 - gradient $I_{\max} 0,79$

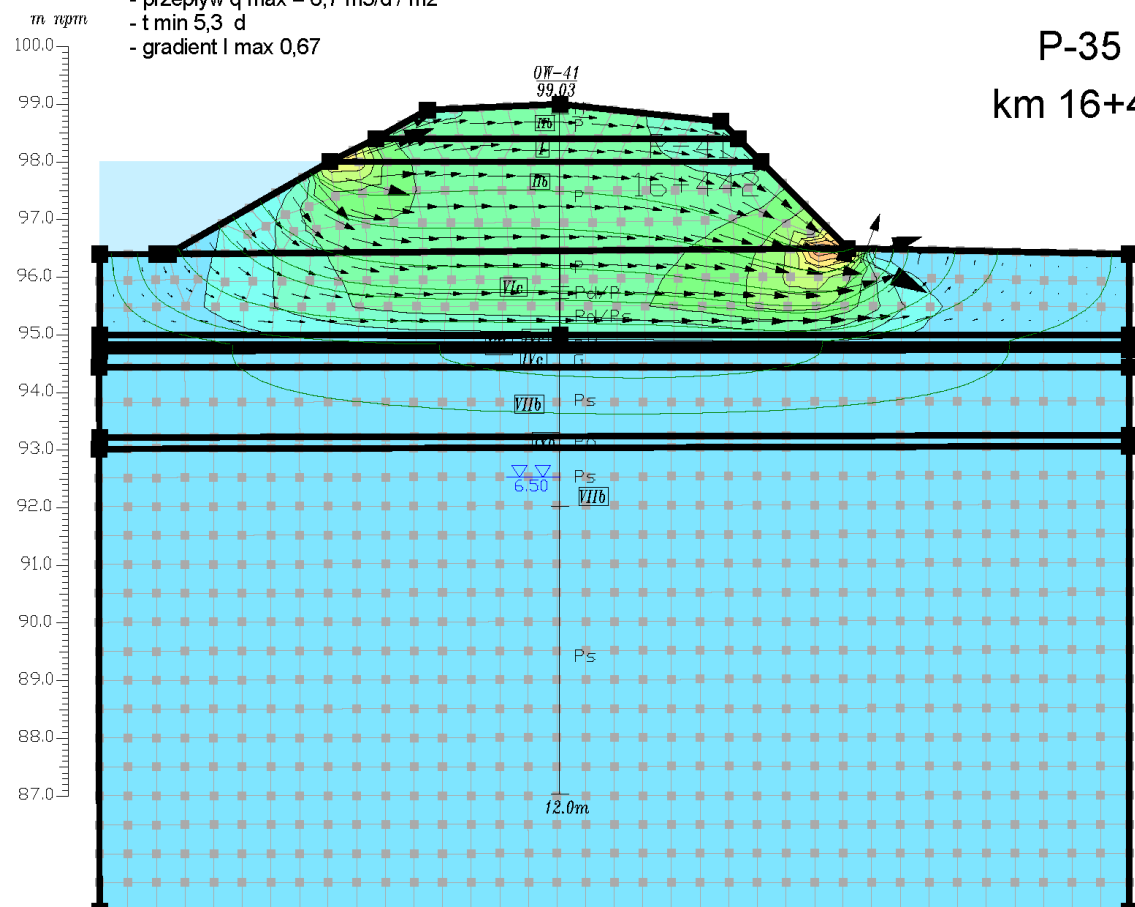
P-156
 km 22+207



$m \gg n$ 

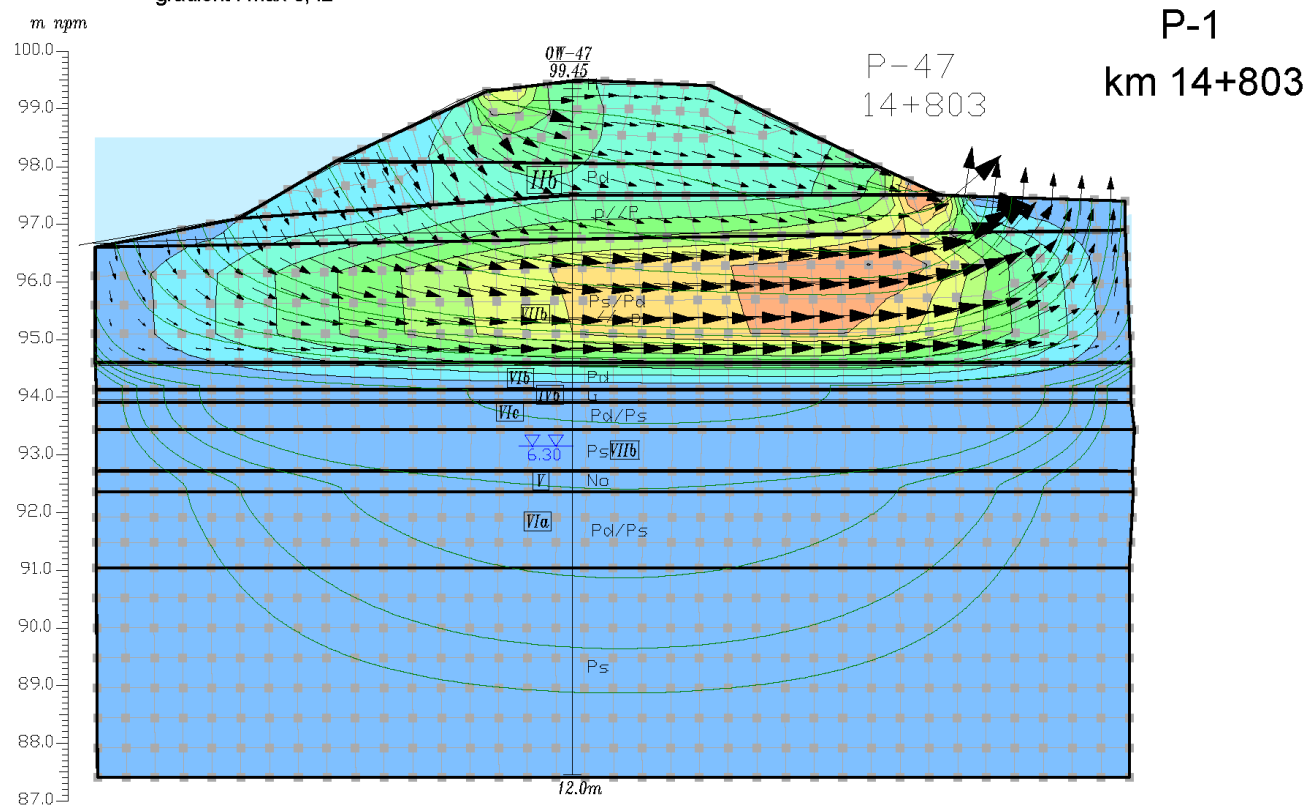
P-102
km 19+579

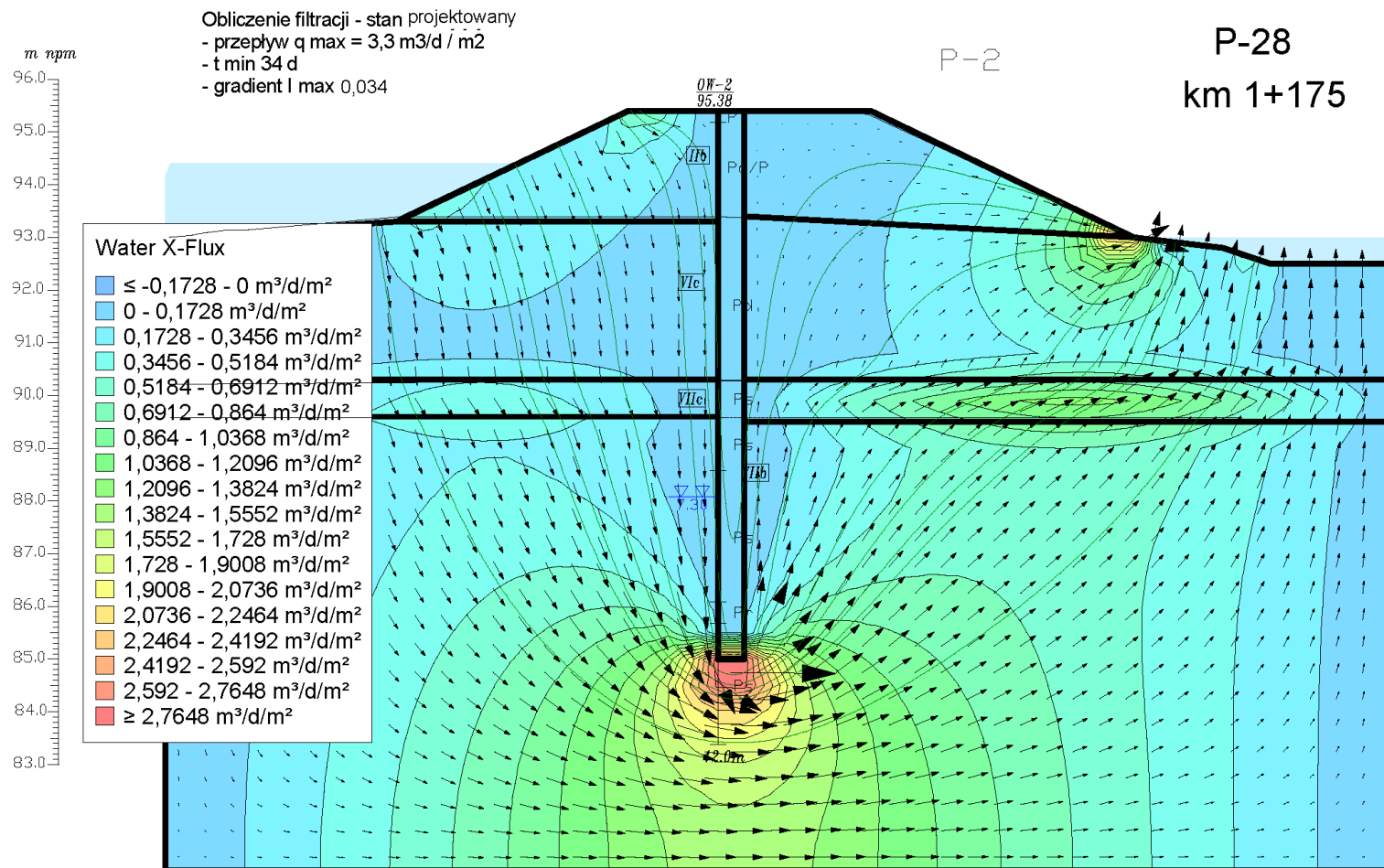
Obliczenie filtracji - stan istniejący
 - przepływ q max = 6,7 m³/d / m²
 - t min 5,3 d
 - gradient I max 0,67



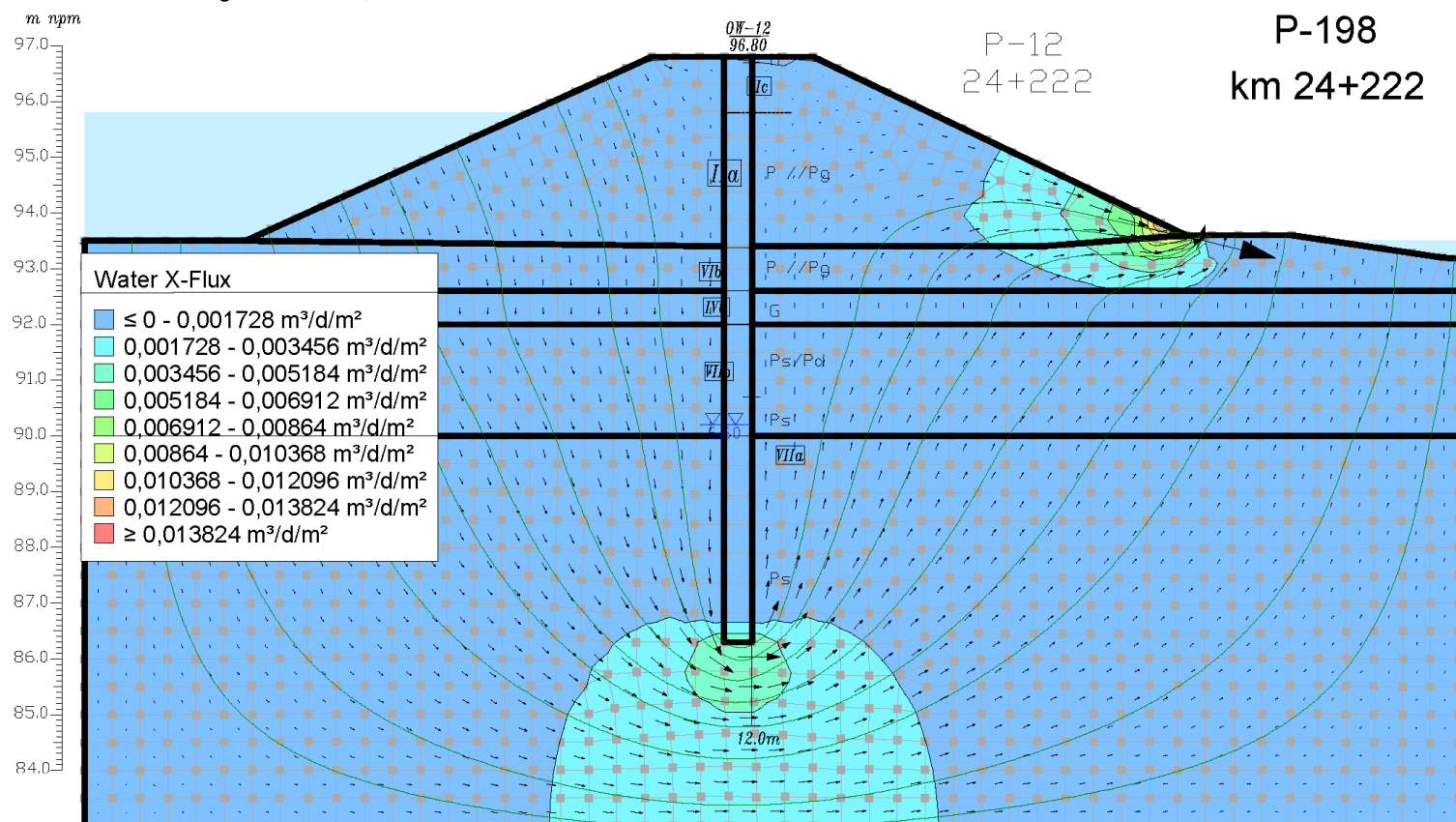
P-35
 km 16+442

Obliczenie filtracji - stan istniejący
 - przepływ q max = 1,62 m³/d / m²
 - t min 5,4 d
 - gradient I max 0,42





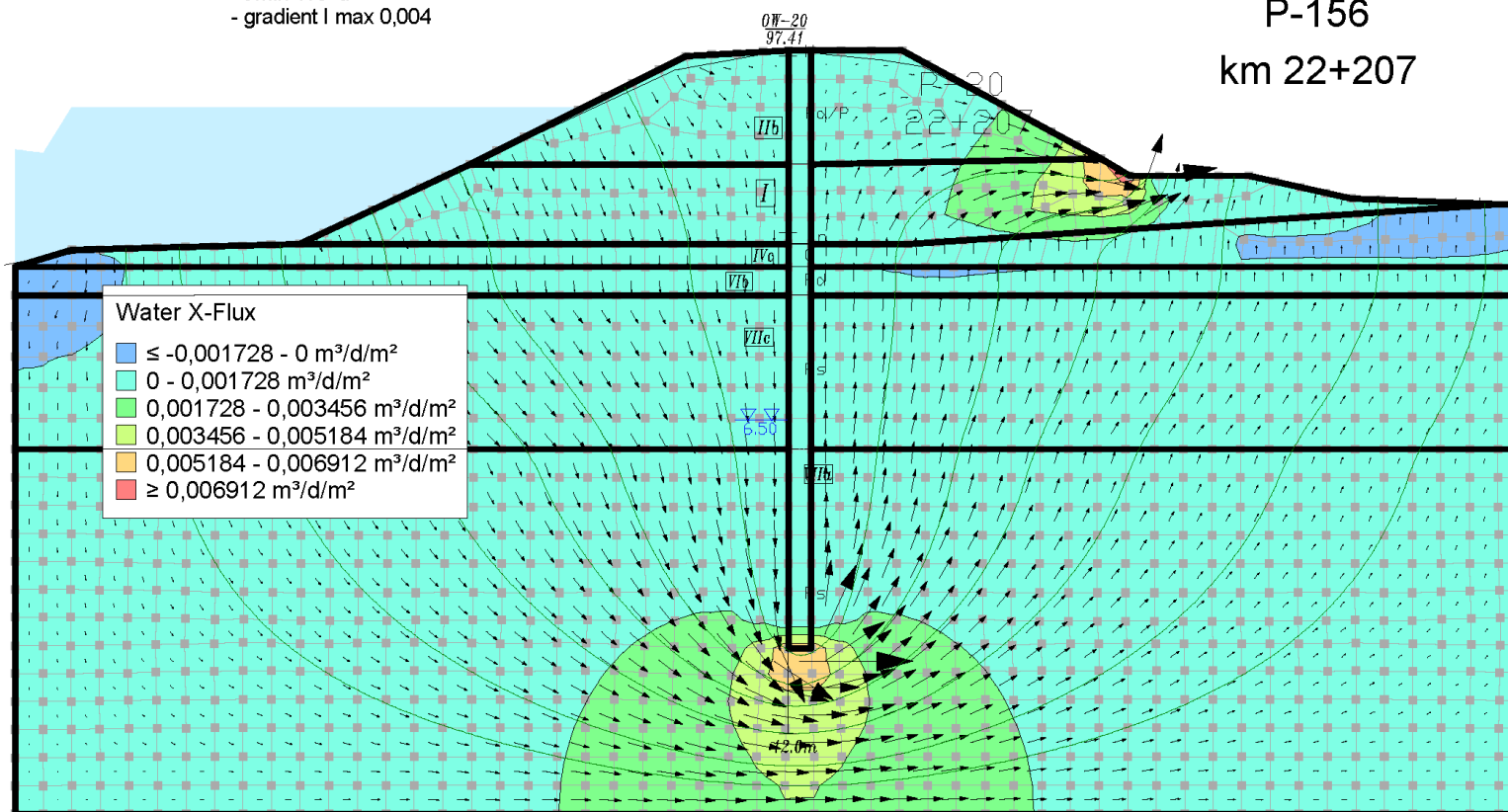
Obliczenie filtracji - stan projektowany
 - przepływ $q_{\max} = 0,02 \text{ m}^3/\text{d} / \text{m}^2$
 - $t_{\min} 119 \text{ d}$
 - gradient $I_{\max} 0,001$



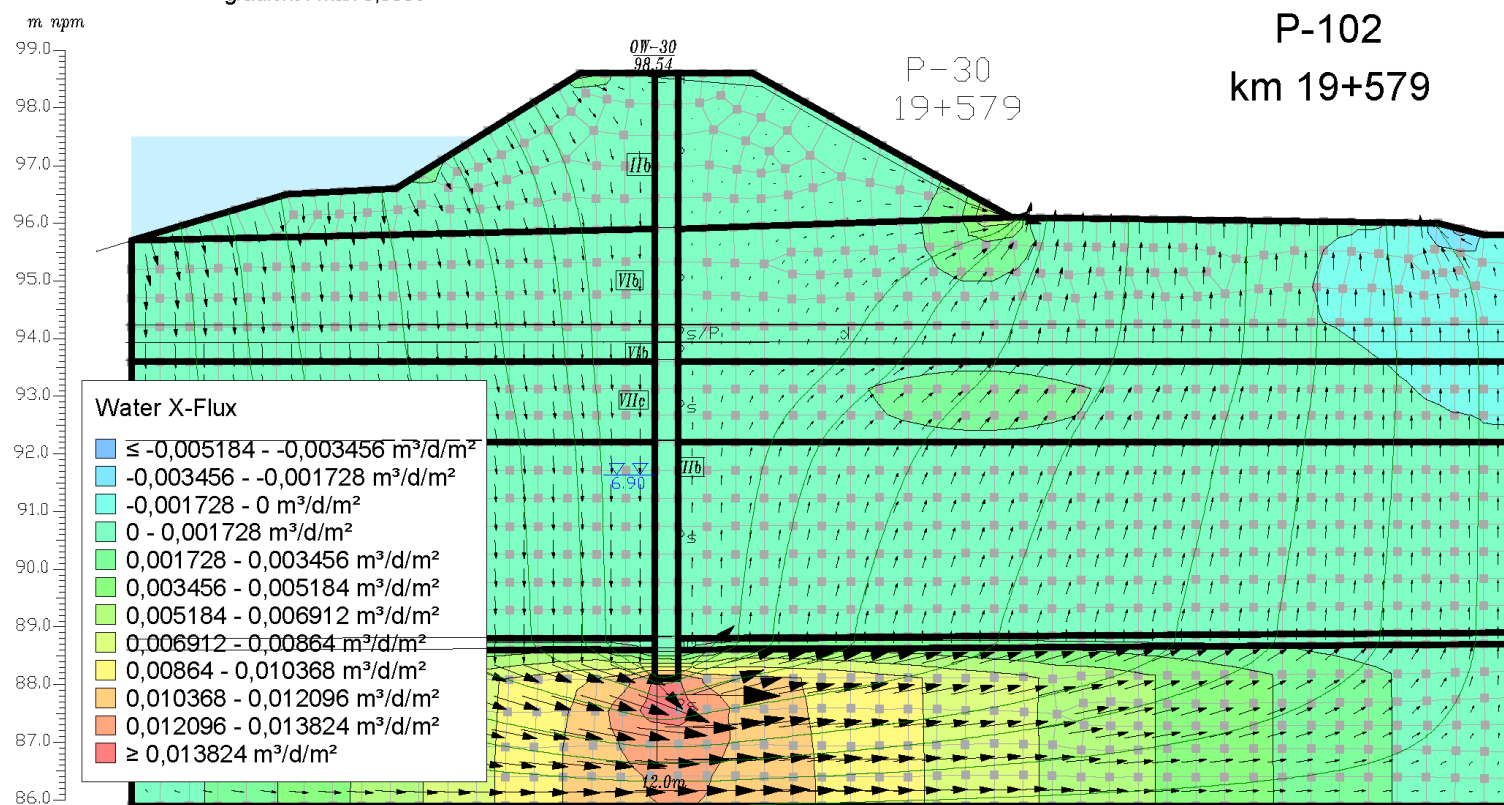
m

Obliczenie filtracji - stan projektowany
 - przepływ $q_{\max} = 0,004 \text{ m}^3/\text{d} / \text{m}^2$
 - $t_{\min} 115 \text{ d}$
 - gradient $I_{\max} 0,004$

P-156
 km 22+207

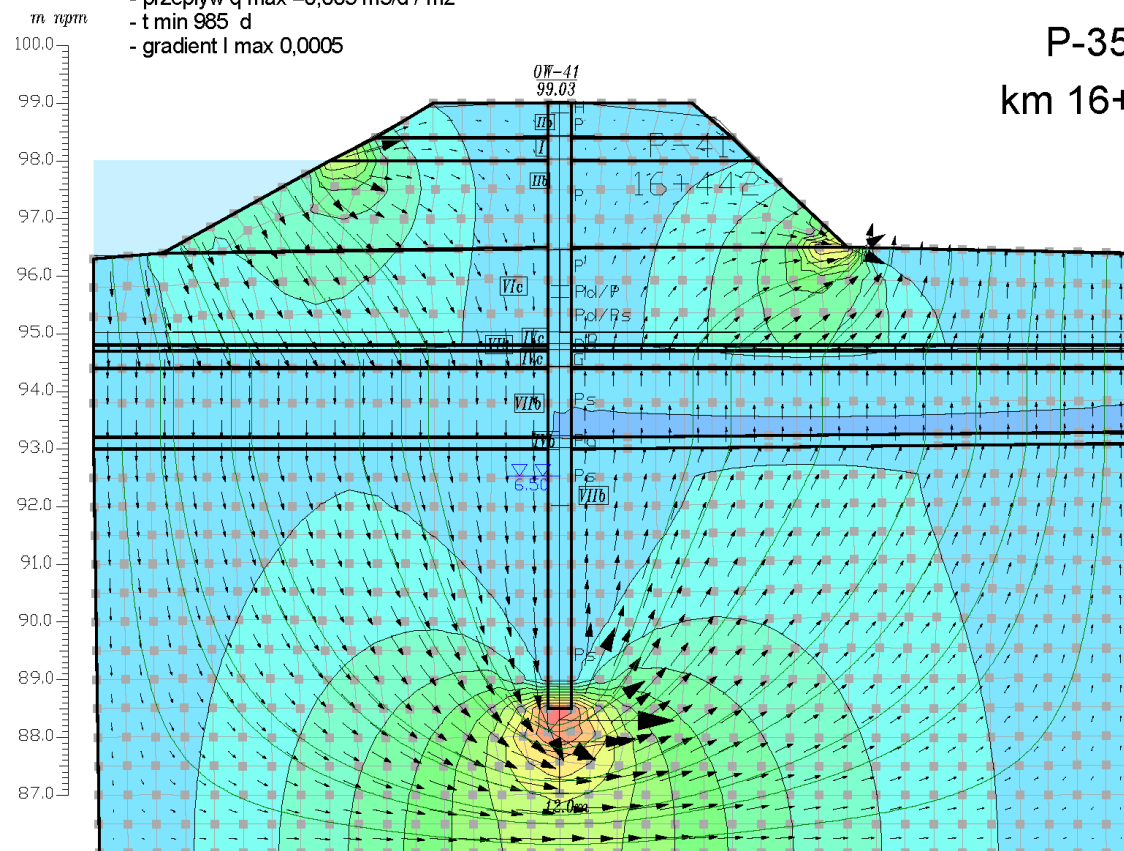


Obliczenie filtracji - stan projektowany
 - przepływ $q_{\max} = 0,003 \text{ m}^3/\text{d} / \text{m}^2$
 - $t_{\min} 1086 \text{ d}$
 - gradient $I_{\max} 0,0003$

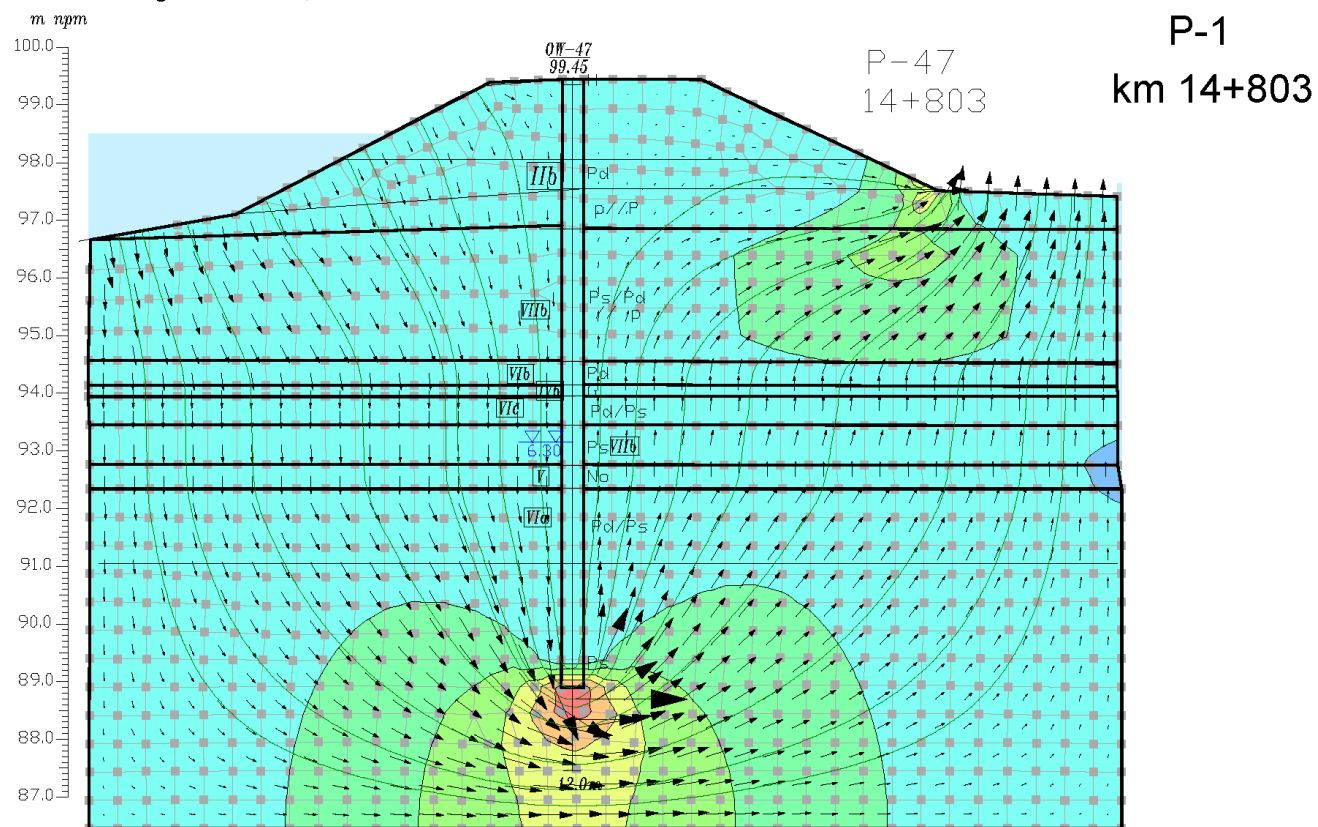


Obliczenie filtracji - stan projektowany
 - przepływ q max = 0,005 m³/d / m²
 - t min 985 d
 - gradient I max 0,0005

P-35
 km 16+442



Obliczenie filtracji - stan projektowany
 - przepływ q max $= 0,03 \text{ m}^3/\text{d} / \text{m}^2$
 - t min 729 d
 - gradient I max 0,0003



5.3.2 Stateczności skarp wału wraz z podłożem

Stateczność nasypu została sprawdzona w 6 wybranych przekrojach geotechnicznych. Obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego MES, opracowanego dla metody Morgenstern-Price wykonującego symulację poślizgu skarpy po dowolnej powierzchni, w warunkach naprężeń efektywnych przy normalnym układzie obciążeń.

Obliczenia stateczności skarpy **odpowietrznej** wykonano przy założeniu :

- obciążenia skarpy odwodnej wodą przy przepływie miarodajnym,
- filtracji ustalonej przez i pod korpusem wału,
- braku dodatkowych obciążeń korpusu.

Stateczność skarp projektowanego korpusu wału musi spełnić następujący warunek :

$$F_{dest} \leq m \times F_{stab}, \text{ podstawowy układ obciążeń} - \gamma_n \geq 1,5$$

Minimalne współczynniki stateczności skarp wału w stanie istniejącym oraz po zainstalowaniu przesłony przeciwfiltracyjnej w osi wału obliczone metodą Morgenstern-Price w normalnym układzie obciążeń zestawiono w poniższej tabeli.

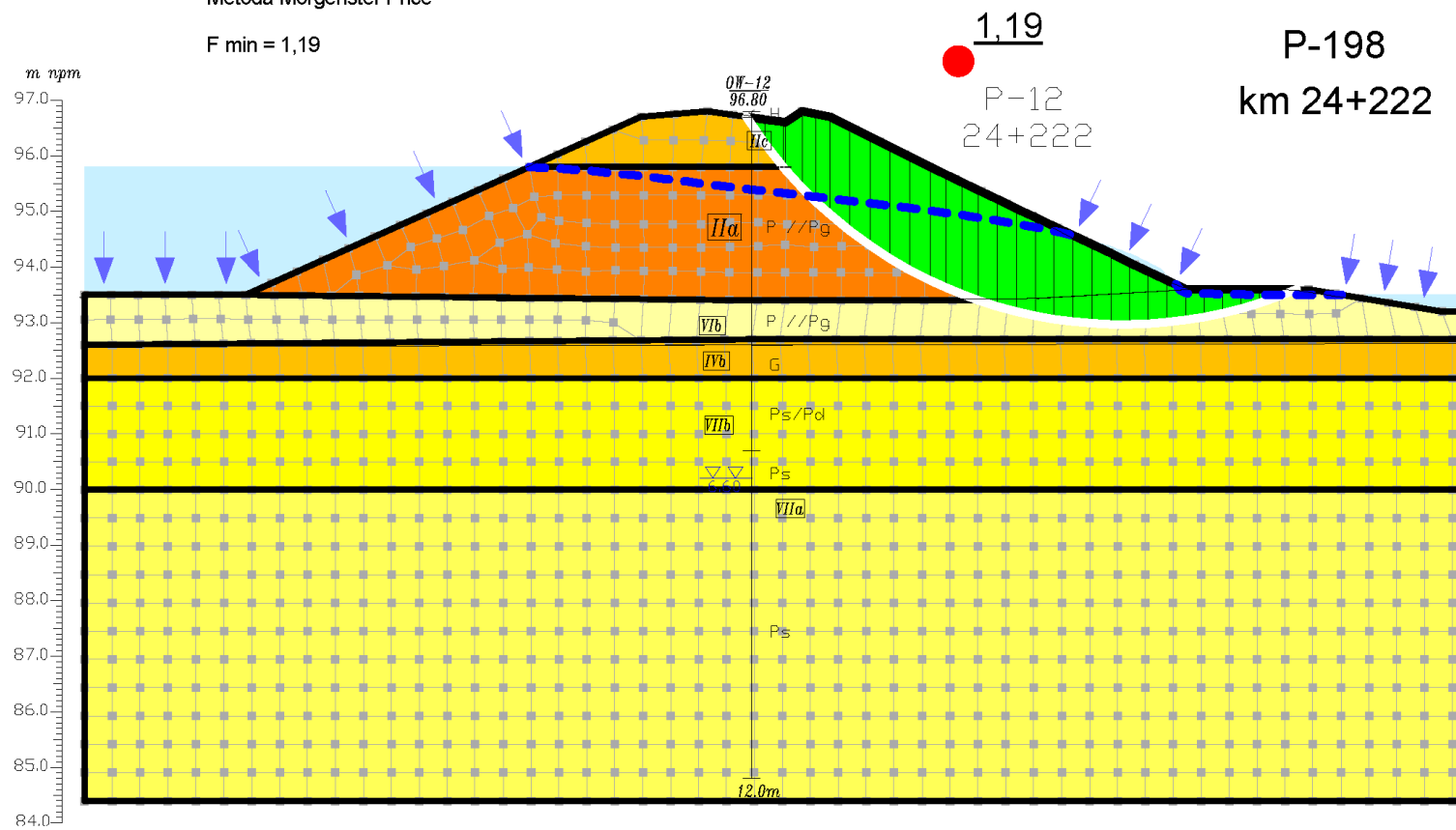
Tabela 7 Minimalne współczynniki stateczności skarp

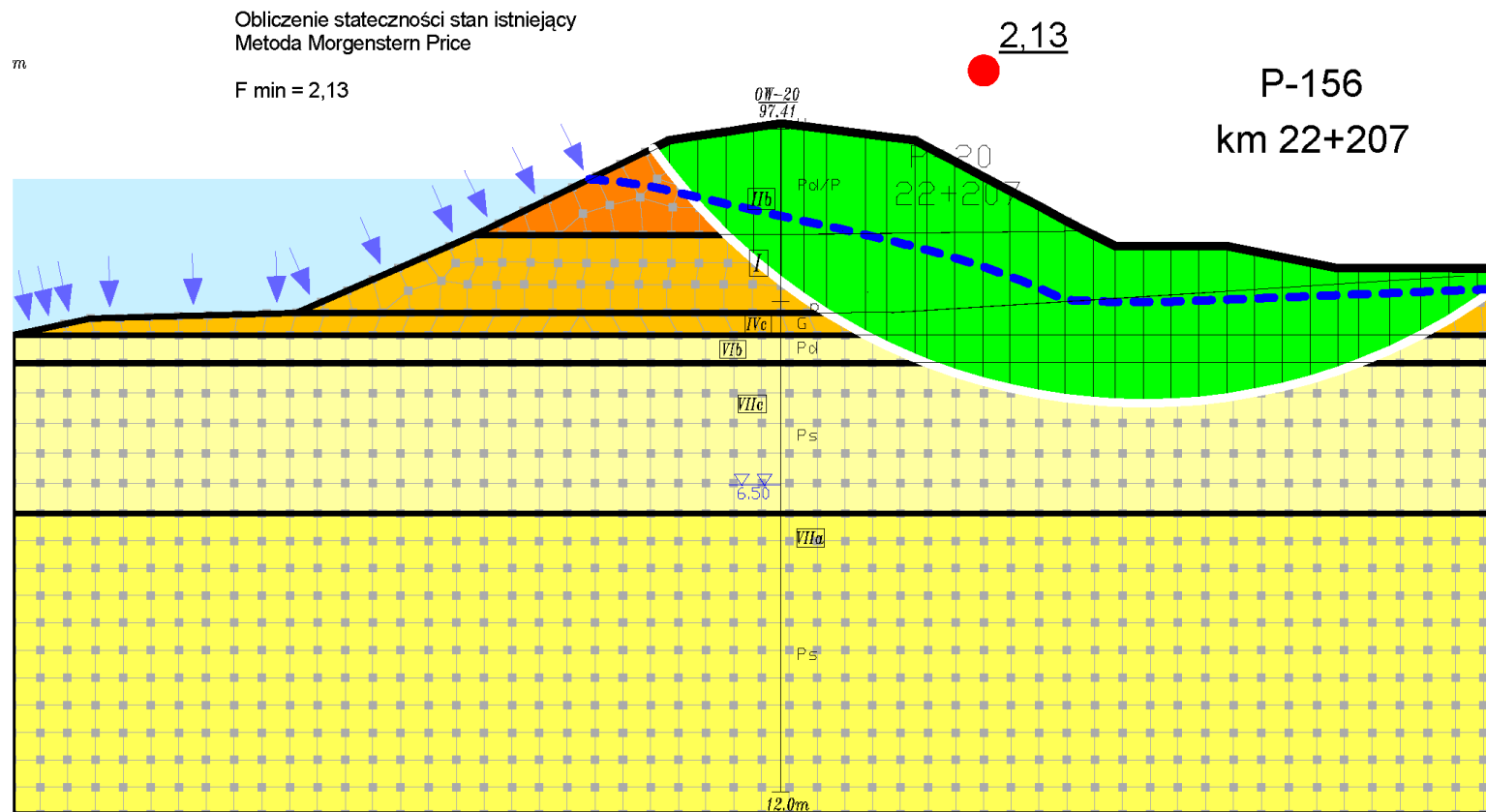
L.p.	Lokalizacja przekroju geotechnicznego [km]	Nr przekr. geodezyjnego	Nr przekr. geotechnicznego	Minimalne współczynniki stateczności skarp		F_{min}
				Stan istniejący	Stan projektowany - uszczelnienie korpusu wału w osi przesłoną przeciwfiltracyjną L=10m	
1	1+175	P – 28	P-2	1,33	5,48	1,5
2	24+222	P – 198	P-12	1,19	4,59	1,5
3	22+207	P – 156	P-20	2,13	4,46	1,5
4	19+579	P – 102	P-30	1,34	4,67	1,5
5	16+442	P – 35	P-41	1,45	4,36	1,5
6	14+803	P – 1	P-47	2,36	5,67	1,5

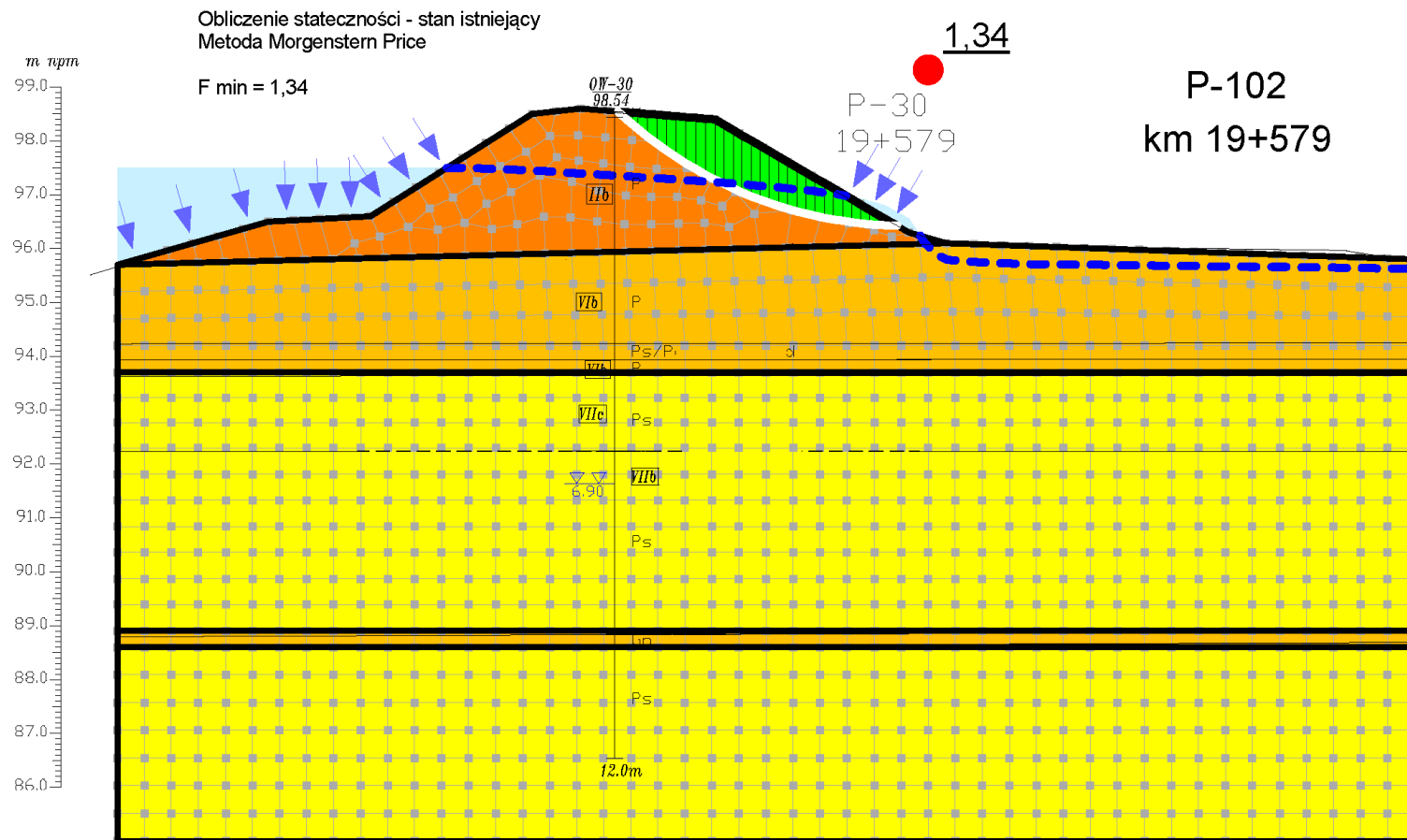
Z wykonanych obliczeń stateczności skarpy odpowiedniej, przy założonym obciążeniu skarpy wodą miarodajną i ustaleniu się filtracji wynika że :

- istniejący korpus wału w większości (4 z 6) przekrojów nie spełnia wymaganego parametru stateczności skarpy odpowiedniej,
- przy założeniu wykonania projektowanej przesłony przeciwfiltracyjnej o długości L=10.0m i w wyniku jej działania obniżeniu poziomu ustalonej krzywej filtracji w korpusie wału, spełniony będzie wymagany warunek stateczności skarpy odpowiedniej (podniósł się on średnio trzykrotnie),
- we wszystkich przypadkach obliczeniowych projektowanych rozwiązań technicznych rozbudowy wału spełniony jest warunek minimalnego wymaganego współczynnika pewności.

Schemat obliczeniowy i wyniki obliczeń stateczności dla projektowanego wariantu rozwiązań technicznych zamieszcza się poniżej .

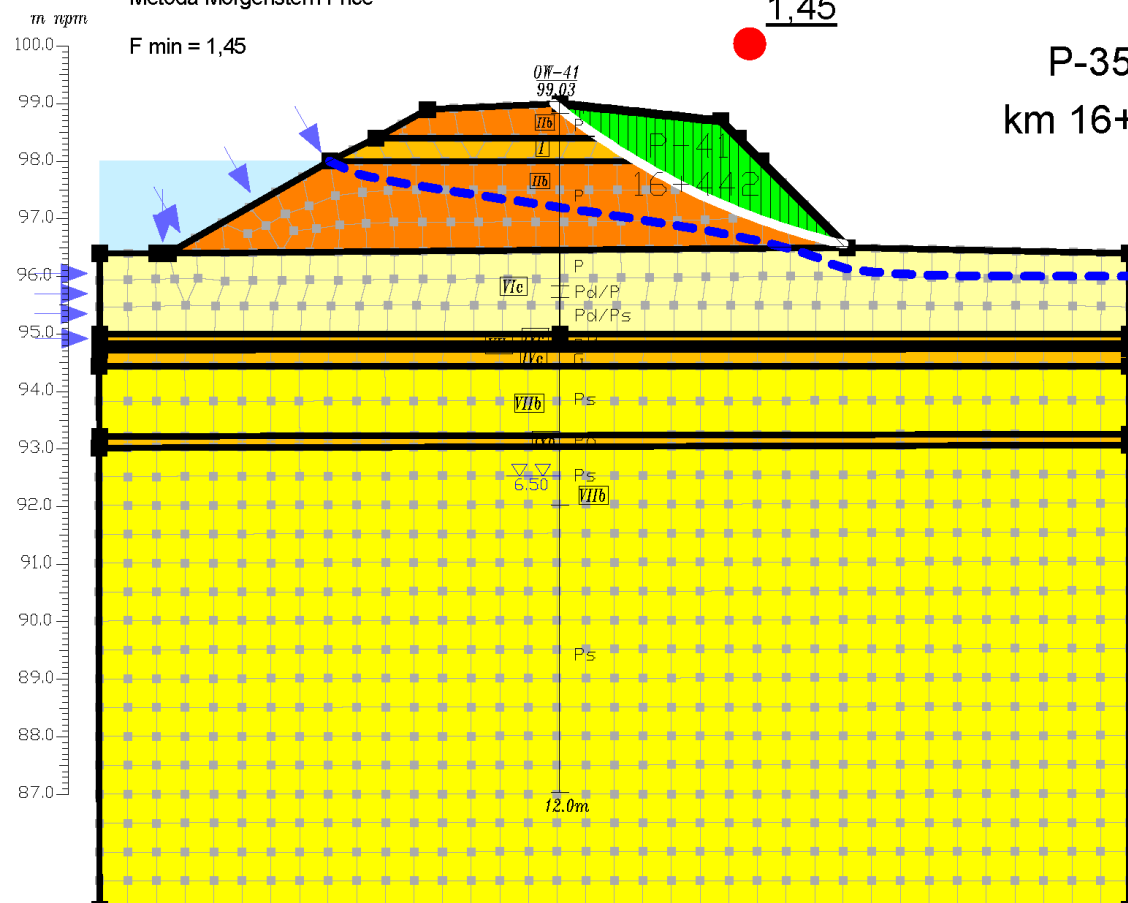
$$F_{\min} = 1,19$$






$$F_{\min} = 1,45$$

P-35



Obliczenie stateczności - stan istniejący
Metoda Morgenstern Price

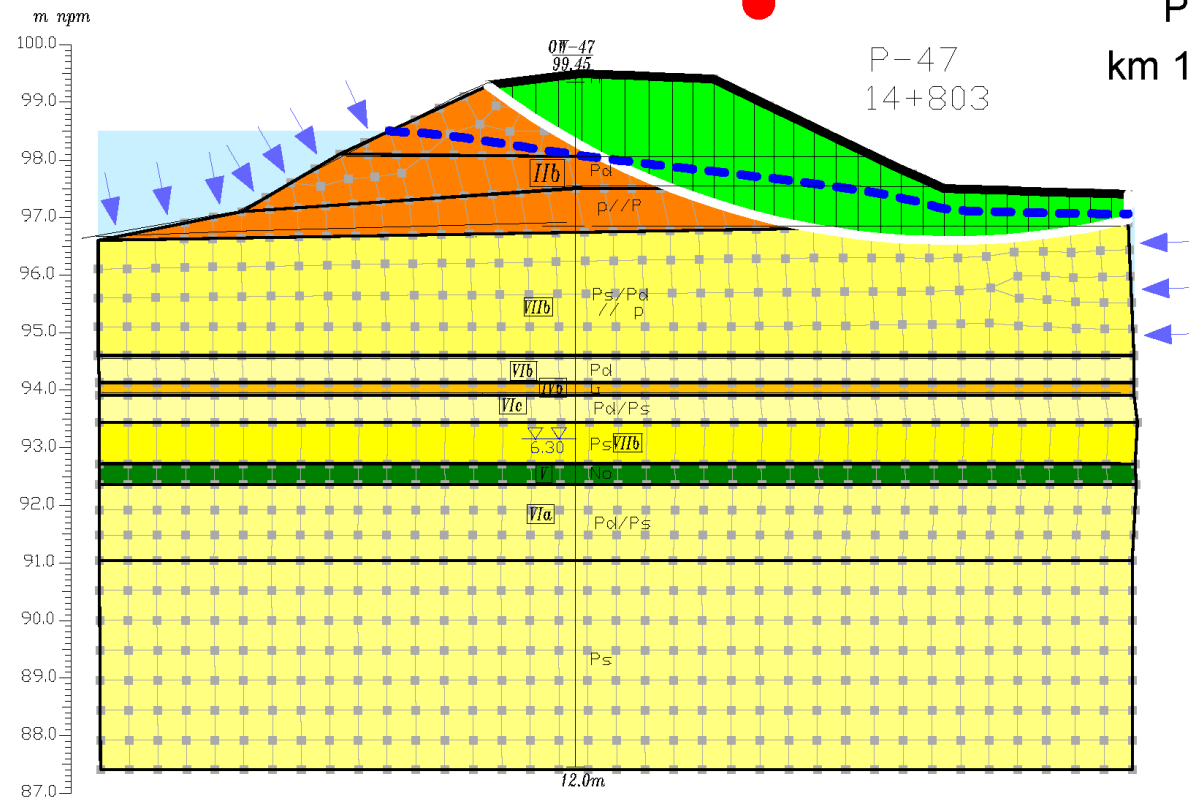
$F_{\min} = 2,36$

2,36



P-47
14+803

P-1
km 14+803



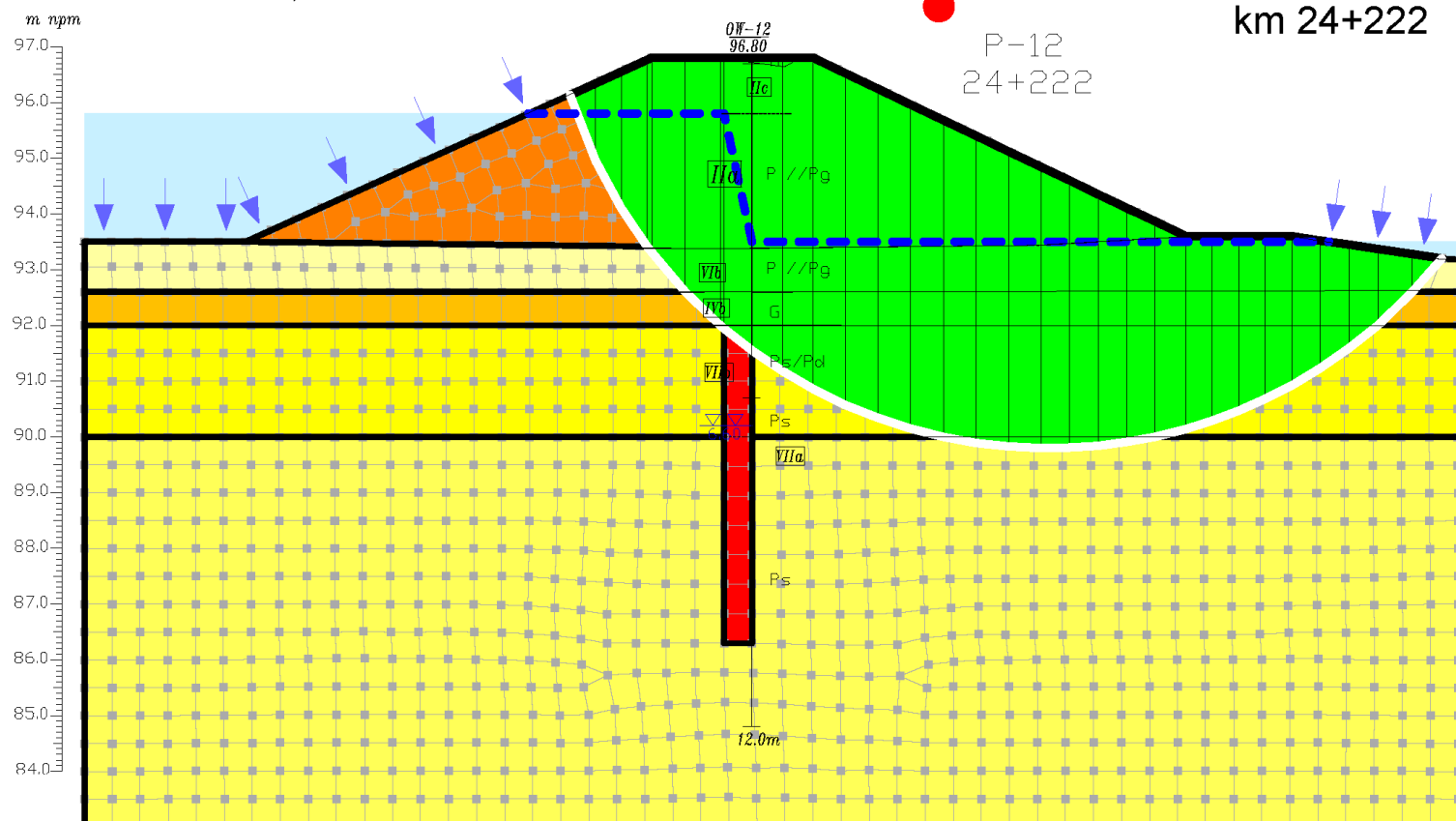
Obliczenie stateczności stan projektowany
Metoda Morgenstern Price

$F_{min} = 4,59$

4,59

P-198
km 24+222

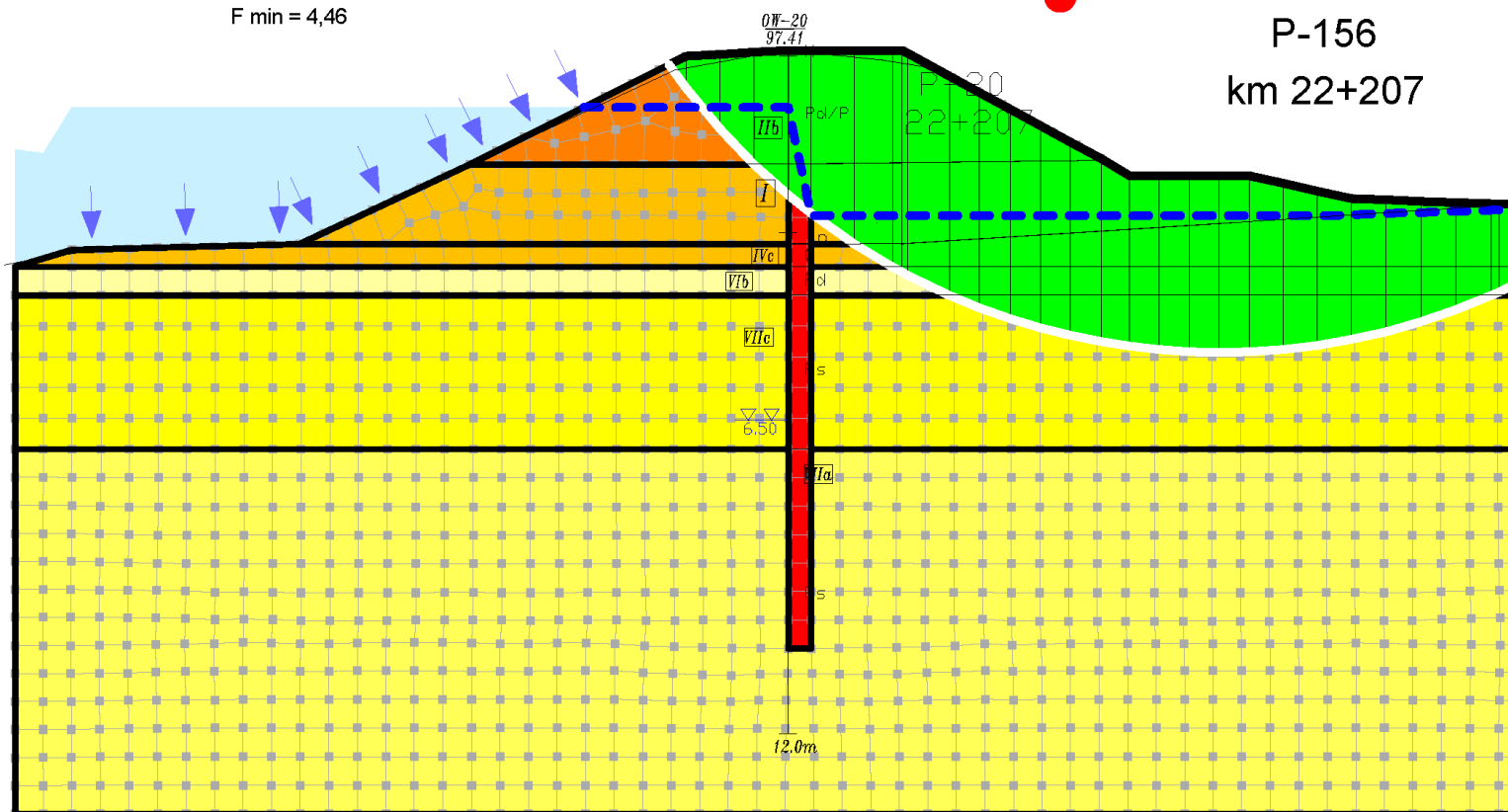
P-12
24+222

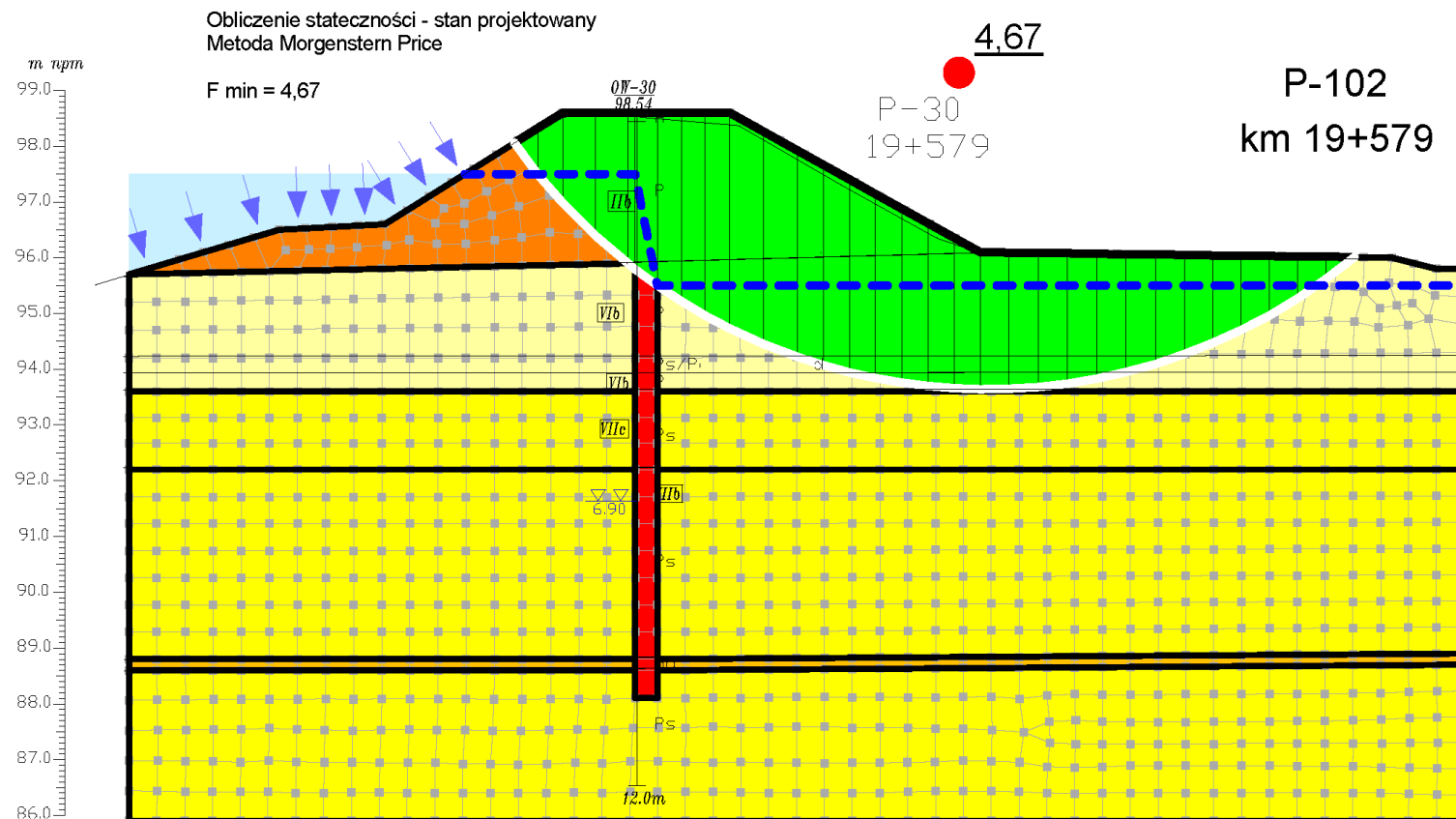


m

4,46

P-156
km 22+207



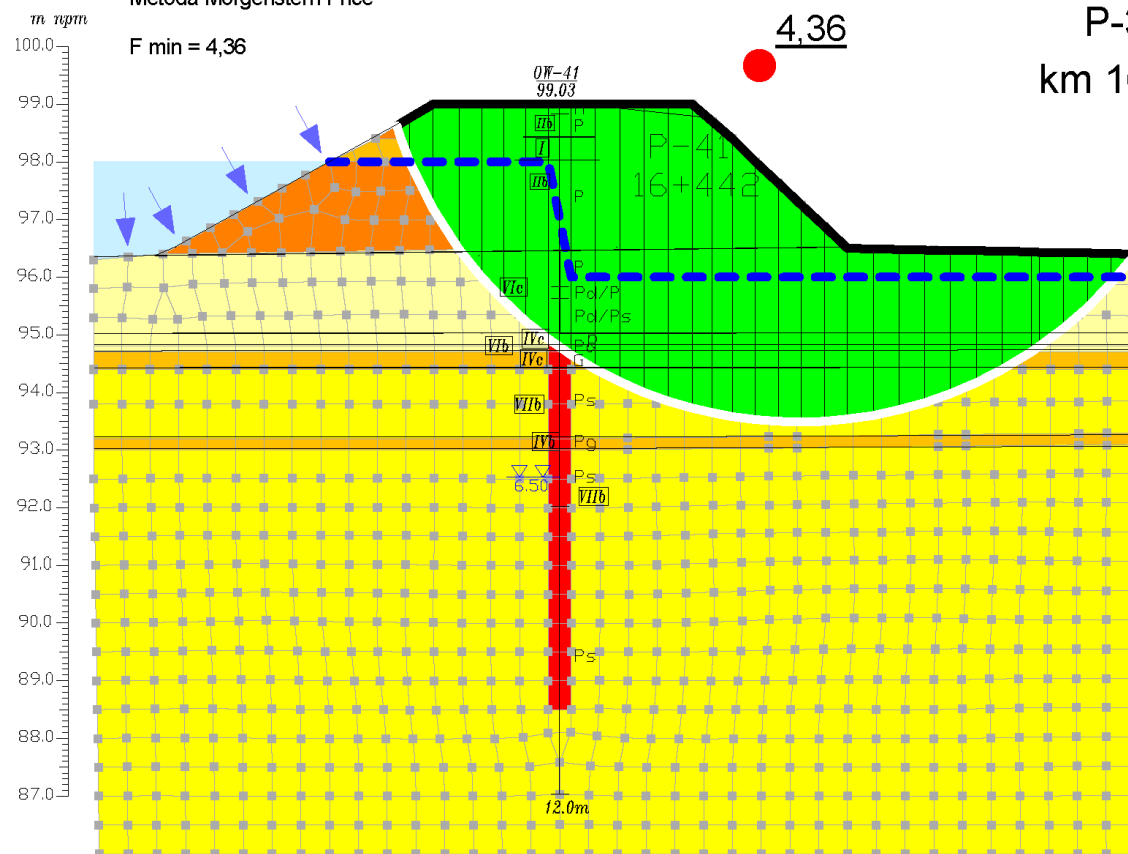


Obliczenie stateczności - stan projektowany
Metoda Morgenstern Price

F min = 4,36

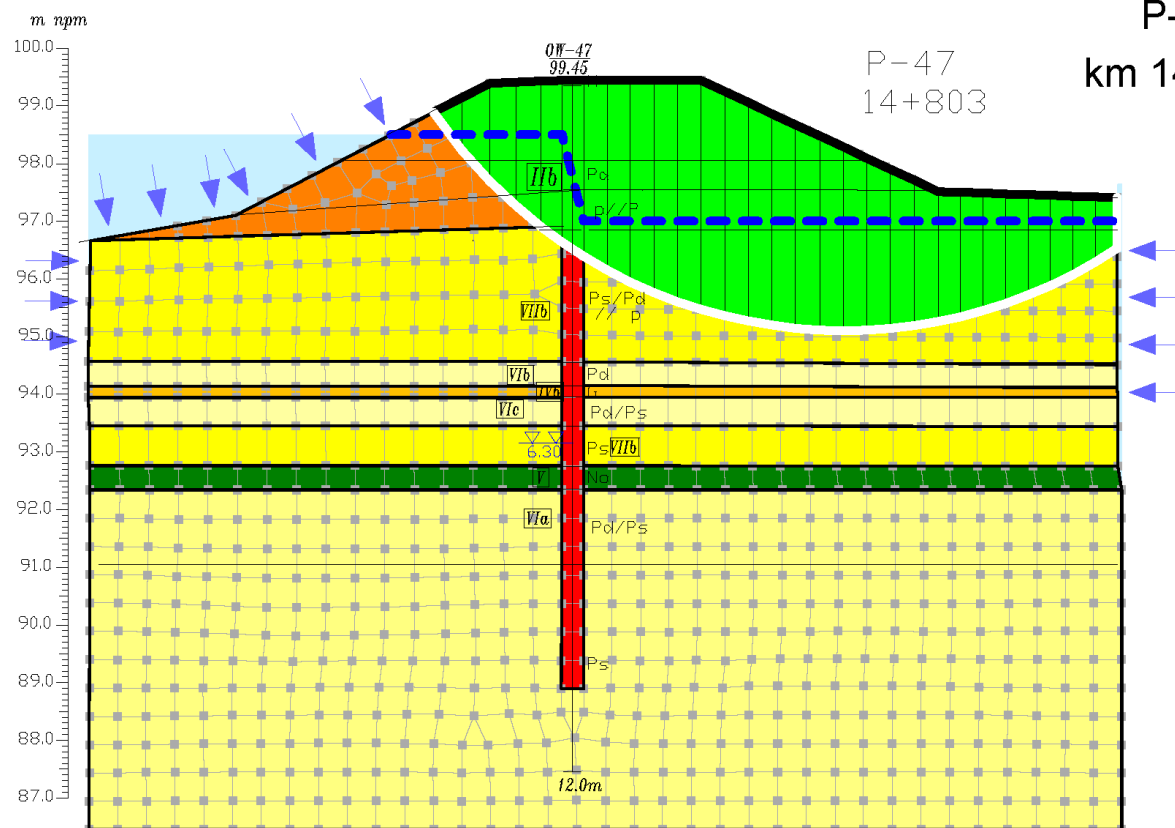
4,36

P-35
km 16+442



$$F_{\min} = 5.67$$


P-47
14+803



5.3.3 Wartości osiadań korpusu i odkształceń podłoża budowli hydrotechnicznej

Ze względu na wielkość i wiek istniejącego wału oraz wielkość rozbudowy jego korpusu nie dokonywano obliczeń osiadania i odkształceń podłoża.

5.3.4 Niebezpieczeństwa wyparcia słabego gruntu spod nasypu

Nie stwierdzono w bezpośrednim podłożu pod nasypem przedmiotowego korpusu wału gruntów słabonośnych.

6 ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT

6.1 ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Wykonanie remontu istniejącego wału powinno odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w tym zakresie, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, WTWO „Wytyczne wykonania i odbioru robót ziemnych” oraz innymi obowiązującymi normami i przepisami dotyczącymi zasad przebudowy wałów przeciwpowodziowych (Wały przeciwpowodziowe – wytyczne instruktażowe projektowania). Ważne są tu także przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy – BHP (Roboty transportowe, obsługa ciężkich maszyn i pojazdów).

Roboty ziemne prowadzić należy odcinkami o długości ok. 200m. Ograniczenie to wynika z warunków ochrony przeciwpowodziowej. Zdjęcie darniny i warstwy ziemi humusowej znacznie osłabia istniejący korpus wału.

W czasie prowadzenia robót ziemnych korzystać należy z ogólnodostępnych prognoz meteorologicznych i stosownie do nich organizować pracę. Przy prowadzeniu robót umocnieniowych przestrzegać należy terminów agrotechnicznych gwarantujących właściwe zadarnienie skarp. Roboty na poszczególnych odcinkach można wykonywać równolegle lub etapowo z przesunięciem czasowym.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje projekt technologiczny wykonania inwestycji i organizacji budowy.

W analizach koncepcyjnych projektu analizowano wykonanie przesłony przeciwiłtracyjnej o długościach 8.0m, 10.0m i 12.0m. Ostatecznie przyjęta w projekcie głębokość wykonania przesłony przeciwiłtracyjnej, wynika z analizy warunków geotechnicznych budowy podłoża gruntowego. Przeprowadzone uzupełniające badania geotechniczne potwierdziły bardzo znaczną zmienność budowy geologicznej podłoża gruntowego. Z tych względów, po szczegółowej analizie warunków geotechnicznych popartych obliczeniami warunków stateczności i filtracji, zaprojektowano przesłonę przeciwiłtracyjną o długości 10.0 m. Przesłona o takich parametrach zapewni wymagane

przepisami parametry wału, jednocześnie maksymalnie zwiększyć stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego chronionej doliny.

Podstawowe wielkości charakteryzujące inwestycję zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Podstawowe wielkości charakteryzujące inwestycję

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
	Długość odcinka wału objętego projektem - odcinek 1 - 0+000 – 1+700 - odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	km km	1,678 11,100
	Klasa wału	–	II
	Wymiary docelowe wału remontowanego :		
	- szerokość korony	m	3,0
	- nachylenie skarpy odpowietrznej	1 : n	~ 1:2
	- nachylenie skarpy odwodnej	1 : n	~ 1:2
1	Przepusty wałowe (śluzы wałowe) do pozostawienia w stanie istniejącym: - odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900 - odcinek 1 - 0+000 – 1+700	szt. szt.	1 1
2	Istniejące przejazdy i zjazdy wałowe do przebudowy : - odcinek 1 - 0+000 – 1+700 - odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt. szt.	2 19
3	Istniejące schody skarpowe do przebudowy : - odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900 - odcinek 2 - 0+000 – 1+700	szt. szt.	38 2
4	Pompownie do pozostawienia w stanie istniejącym: - odcinek 1 - 0+000 – 1+700 - odcinek 2 - km 14+800 ÷ 25+900	szt. szt.	- 1
2	Uszczelnienie korpusu wału przeciwnfiltracyjną przesłoną bentonitowo – cementową, L=10,0m , gr. min 0,4m na odcinku 2 - km 14+800 ÷ 25+900	mb	11057
	- w techn. ciągłego wgłębnego mieszania CDMM -10974mb	m ²	109740
	- w techn. iniekcji wysokociśnieniowej (Jet Grouting) - 66mb	m ²	660
6	Uszczelnienie korpusu wału przeciwnfiltracyjną przesłoną bentonitowo – cementową, L=10,0m , gr. min 0,4m na odcinku 1 - 0+000 – 1+700	mb	1685
	- w techn. ciągłego wgłębnego mieszania CDMM -1636mb	m ²	16360
	- w techn. iniekcji wysokociśnieniowej (Jet Grouting) - 49mb	m ²	490
7	Kubatura gruntu :		
	- odbudowy nasypu korpusu wału i przejazdów wałowych	m ³	43 810,6
	- humusu do zdjęcia i ponownego wbudowania warstwą 0,15 m	m ³	30 670,0
	- łączna do wbudowania w korpus wału	m ³	74 480,6
	- do zakupu i dowiezienia	m ³	30 670,0
8	Powierzchnia skarp i korony remontowanego wału	m ²	204 849,0
9	Umocnienie skarp siatka stalową przeciw zwierzętom ryjącym	m ²	192 071,0

6.2 ROBOTY PRZYGOTAWCZE

Roboty przygotowawcze przy pracach remontowych przedmiotowego odcinka wału obejmują :

1. roboty pomiarowe (wytyczenie osi i zasięgu skarp, przygotowanie reperów roboczych),
2. wykoszenie powierzchni trawiastych inwestycji (korona i skarpy wału),
3. zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej warstwą gr. 0,15m na odbudowywanych powierzchniach wału,
4. przygotowanie platformy szerokości min 3,5 m na koronie wału do wykonania przesłony przeciwyfiltracyjnej.

Wykonawca robót, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, zobowiązany jest do wykonania szczegółowej inwentaryzacji dróg (w tym fotograficznej) w rejonie inwestycji po których odbywał się będzie transport materiałów i sprzętu do jej realizacji wraz z przekazaniem kopii Inwestorowi. Do realizacji robót wykonawca powinien używać sprzętu i środków transportu, które nie spowodują uszkodzeń dróg. Koszty ewentualnych napraw pokrywa Wykonawca.

6.3 WYKONANIE PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ

Projektowana przesłonę przeciwyfiltracyjną należy wykonać w osi istniejącego nasypu korpusu wału metodą wgłębnego ciągłego mieszania (tzw. CDMM). Na odcinku (w rejonie przepustów wałowych – śluz wałowych, kolizji (skrzyżowań) z siecią doziemną przesłonę przeciwyfiltracyjną należy wykonać w technologii iniekcji strumieniowej (Jet Grouting) w postaci zachodzących na siebie pali tak by zapewnić minimalną szerokość przesłony (0,40 m) i zapewnić bezpieczeństwo przewodu przepustu wałowego i ciągłość przesłony.

Ze względu na posadowienie wału oraz nośność dróg dojazdowych całkowita masa specjalistycznej maszyny do wykonywania projektowanej przesłony przeciwyfiltracyjnej nie może przekraczać 35 t łącznie z organem roboczym. Możliwości maszyny do wykonywania przesłony zapewnić muszą bezpieczne i zgodne z założeniami projektowymi zrealizowanie inwestycji. Urobek z wykopu podczas wykonywania przesłony przeciwyfiltracyjnej należy po zakończeniu robót rozplantować na koronie wału. Element frezujący musi umożliwiać wykonanie przesłony w sąsiedztwie drzew rosnących w korpusie wału i w gruncie zawierającym korzenie znacznych średnic. Korzenie występujące w korpusie wału, w osi przesłony, powinny zostać przecięte przez organ frezujący (mieszający grunt korpusu i podłoża wału z zawiesiną bentonitowo-cementową) tak by powstała przesłona przeciwyfiltracyjna, była jednorodna i o wymaganych parametrach.

Wykonanie przesłony bentonitowo – cementowej uszczelniającej korpus i podłoża wału poprzedzić należy robotami przygotowawczymi przygotowaniem stanowiska pracy

sprzętu instalującego przesłonę minimum 3.5 m. Roboty te w kalkulowane są w zakres prac przy wykonywaniu przesłony przez przygotowanie platformy roboczej.

Przed instalacją przesłony, a po wykonaniu robót związanych z przygotowaniem korony należy wykonać rowek technologiczny o szerokości 0,6m na całej długości, przewidzianej do wykonania przesłony. Strop – korona przesłony przeciwfiltracyjnej zaprojektowana została na poziomie 0,5m od projektowanej korony wału.

Przesłona powinna być wykonywana przez firmę wyposażoną w sprzęt umożliwiający wykonanie projektowanych robót oraz zapewniający ciągłe monitorowanie przebiegu wykonywanej przesłony (czas pracy, głębokości instalacji, ilość dozowanego zaczynu). Roboty powinny być objęte nadzorem inwestorskim i autorskim. Nadzór inwestorski podczas pobytów winien szczególną uwagę zwracać na głębokość i jednorodność układanej przesłony. Wykonawca powinien w sposób ciągły rejestrować głębokość i ilość wprowadzonej masy bentonitowo – cementowej a wyniki przedstawiać każdorazowo nadzorowi. Po zakończeniu robót wyniki te, łącznie z badaniami wytrzymałości i przepuszczalności i szczelności przesłony należy załączyć do operatu kolaudacyjnego. Badania wytrzymałości, przepuszczalności i szczelności przesłony musi przeprowadzić niezależne laboratorium. Wprowadzany do przesłony zaczyn musi posiadać Aprobaty Techniczne zastosowanych składników (cementu, bentonitu oraz dodatków; lub alternatywnie: gotowych mieszanin) oraz atest Higieniczny PZH o braku szkodliwego wpływu na środowisko naturalne.

Wymagane parametry przesłony:

- łączna długość odcinka	12742 m
- głębokość przesłony	10,0 m
- wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie	$f_{ck} \geq 0,5 \text{ MPa}$
- współczynnik wodoprzepuszczalności	$k \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
- minimalna grubość przesłony $b_{\min} \geq$	40 cm

W rejonach występowania kolizji z urządzeniami podziemnymi znajdującymi się w korpusie wału przesłona zostanie wykonana w technologii iniekcji strumieniowej (jet grouting) na długości 10m (po 5m w każdą stronę od osi kolizji) i głębokości 10.0 m. Projektowana technologia wykonania przesłony zapewni bezpieczeństwo podziemnego przewodu i ciągłość całej projektowanej przesłony.

Tabela 9 Zestawienie odcinków przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii Jet Grouting

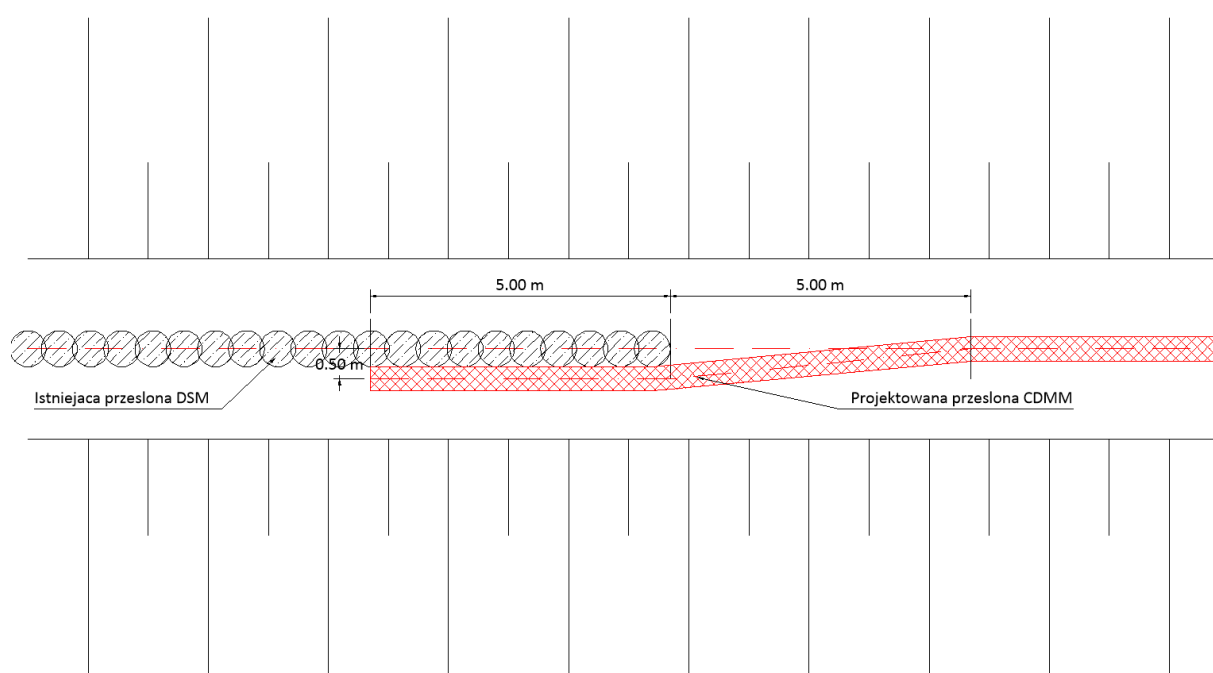
Odcinek	Wyszczególnienie skrzyżowania	Lokalizacja odcinka [km]	Długość odcinka [mb]
Odcinek 2	doziemne przyłącze energ. limnigrafu	18+305	
			10
		18+315	
	pompownia	22+520	
			20
		22+540	
	przepust	25+825	
			19
		25+844	
Odcinek 1	wodociąg, nap. linia telekomunikacyjna	0+000	
			66
		0+066	
Razem :			115

Tabela 10 Zestawienie odcinków przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii głębokiego ciągłego mieszania CDMM

Odcinek	Lokalizacja odcinka [km]	Długość odcinka [mb]
Odcinek 1	0+064	
		1614
	1+678	
Odcinek 2	14+800	
		2420
	17+220	
	17+270	
		1033
	18+303	
	18+313	
		4209
	22+522	
	22+538	
		762
	23+300	
	23+335	
		2492
	25+827	

Odcinek	Lokalizacja odcinka [km]	Długość odcinka [mb]
	25+842	
		58
	25+900	
		10 974
Razem odcinek 1 i 2 :		12 588

Na odcinku 2 w km 17+215 ÷ 17+275 zainstalowano wcześniej w osi korpusu wału przesłonę przeciwnieprzepuszczalną wykonywaną w technologii DSM. Po identyfikacji przebiegu istniejącej przesłony, projektowaną przesłonę należy wykonać z zakładem 5 m do czoła od strony odwodnej wg poniższego schematu.



6.4 ZABEZPIECZENIE SKARP WAŁU SIATKĄ STALOWĄ

W celu zabezpieczenia korpusu wału przed zwierzętami ryjącymi nory, na całym odcinku projektowanego wału, projektuje się instalację na całej długości skarpy odwodnej i odpowietrznej siatki stalowej. Do zabezpieczenia skarpy należy wykorzystać siatkę stalową ocynkowaną z drutu o średnicy 3,6 mm oczko 40x40 mm powlekaną powłoką polietylenową. Siatkę należy zainstalować pod warstwą humusową na głębokości 0,15 m z zakotwieniem pionowo na gł. 1,0 m w stopie skarpy. Zabezpieczenie siatki przed zsuwaniem zapewni zakotwienie szpilkami stalowymi typ „U” o długości 500 mm w ilości 4 szt./m² siatki.

Do tego rodzaju umocnienia przewidziano na powierzchni łącznej 192071 m².

6.5 BUDOWLE WAŁOWE

Istniejące budowle wałowe - przepusty (śluzy) wałowe w ilości 2 szt. i jedna pompownia nie wymagają działań remontowych. Ich stan techniczny jest dobry nie zagraża bezpieczeństwu wału. Budowle te pozostają w stanie istniejącym. W rejonie skrzyżowań przepustów wałowych ściankę przeciwnieprzepuszczalną wykonać w technologii Jet Grouting z dokładnym uszczelnieniem przewodów (rurociągów) przepustu.

6.6 PRZEJAZDY, ZJAZDY I SCHODY WAŁOWE

Układ komunikacyjny wału pozostanie w stanie istniejącym. Wszystkie istniejące przejazdy i schody skarpowe pozostaną w dotychczasowych lokalizacjach. Przejazdy zostaną wyrównane, należy zageńczone a nawierzchnia wyremontowana zgodnie z istniejącym sposobem umocnienia. Nie przewiduje się budowy zjazdów i schodów w nowych lokalizacjach wału.

Tabela 11 Zestawienie przejazdów i zjazdów do remontu

Odcinek	Nr inwentaryzacyjny	Lokalizacja [km]	Opis przejazdu	Powierzchnia umocnień przejazdów i zjazdów [m ²]		
1	128	0+106	rozjazd	0	0	35.2
	142	1+687	przejazd	0	74.8	38.5
	1	14+800	Przejazd IOMB	116.16	0	0
2	4	15+192	Przejazd ślad bet	0	249.15	0
	16	16+405	Przejazd IOMB	183.26	0	0
	20	16+857	Przejazd IOMB	170.28	0	170.28
	22	17+100	przejazd z mapy	0	0	74.8
	23	17+202	przejazd gruntowy	0	0	69.19
	25	17+335	przejazd gruntowy	0	0	132
	32	18+064	zjazd w międzywale	29.7	16.5	14.3
	40	18+760	zjazd płyty bet. na koronie	0	133.21	48.4
	42	18+853	przejazd	0	233.2	0
	46	19+260	przejazd IOMB	91.3	0	0
	51	19+543	przejazd IOMB	173.8	0	0
	54	19+895	przejazd	0	184.8	0
	58	20+186	przejazd bet.	0	0	14.3
	68	21+005	przejazd bet.	0	111.1	0
	72	21+320	przejazd	0	139.7	0
	80	21+966	przejazd	0	528	0
	89	22+726	przejazd gruntowy	0	0	200.2
	97	23+314	Przejazd DW 739 IOMB	0	0	0
	122	25+820	wjazd na wał wg mapy	0	189.2	0
Razem :				764.5	1859.66	797.17

Istniejące schody skarpowe należy rozebrać, a w ich miejsce wykonać nowe konstrukcje, wg typowych projektów BIPROMEL typ Sch-2. Przywrócona zostanie ich

pierwotna funkcja komunikacyjna. Zestawienie schodów skarpowych do odbudowy zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 12 Zestawienie schodów skarpowych przewidzianych do odbudowy

Odcinek	Nr inwentaryzacyjny	Lokalizacja [km]	Długość biegu sk. odpowietrzna [m]	Długość biegu sk. odwodna [m]
1	137	1+027	5,8	6,2
2	5	15+375	8.0	8.0
	10	15+821	8.6	4.0
	26	17+427	6.8	5.4
	28	17+602	7.5	3.5
	34	18+230		5.6
	35	18+240	7.9	
	36	18+308	8.9	4.8
	38	18+615	4.3	3.7
	39	18+680	4.1	4.4
	43	18+954	5.8	4.8
	44	18+995	4.9	4.2
	45	19+226	5.4	3.0
	49	19+383	4.3	4.5
	50	19+440	3.9	4.0
	51	19+550	4.3	
	56	19+989	4.7	4.2
	75	21+490	6.0	4.2
	76	21+557	6.8	4.3
	87	22+530	7.0	5.5
	104	24+090	6.2	4.8
	114	25+140	5.4	
Razem :			126.6	89.1

6.7 PRZEPUSTY WAŁOWE

Istniejące przepusty wałowe zlokalizowane na projektowanych odcinkach wału nie wymagają przeprowadzenia prac remontowych. Projektowane prace przewidziane remontem w rejonie przepustów ograniczono do wykonania w osi wału przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii iniekcji strumieniowej (jet grouting) na długości 10m (po 5m w każdą stronę od osi przepustu) i głębokości 10.0 m. Projektowana technologia wykonania przesłony zapewni bezpieczeństwo przewodu przepustu i ciągłość całej projektowanej przesłony.

6.8 ROBOTY ZIEMNE

Przewiduje się prowadzenie robót ziemnych po wykonaniu przesłony przeciwfiltracyjnej odcinkami o długości 200 m, bez transportu warstwy humusowej poza obrys wału.

Remontowany wał zachowa na całej swej długości istniejącą trasę, z nieznaczną korektą osi projektowanego nasypu w celu zachowania istniejącego układu ewidencyjno - własnościowego.

Pozostałe elementy układu poziomego remontowanego wału, tj. odcinki proste i łuki nie ulegają zmianie w stosunku do trasy wału istniejącego.

Grunt do remontu korpusu wału pozyskać należy z certyfikowanych kopalni. W odległości ok 10 km od przedmiotowego wału zlokalizowanych jest kilka koncesjonowanych kopalni kruszywa. Dopuszcza się zastosowanie innych alternatywnych źródeł gruntu do remontu przedmiotowego korpusu wału. Grunt do remontu przedmiotowego wału, po wykonaniu badań laboratoryjnych, musi uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego i Autorskiego.

Zagęszczenie gruntu odbudowywanego korpusu wału należy prowadzić warstwami 20-40cm w celu osiągnięcia wymaganych warunków zagęszczenia ze względu na pełnione w przyszłości funkcje komunikacyjne muszą być spełnione następujące warunki :

- grunty niespoiste (piaski grube, średnie i drobne) ID śr $\geq 0,6$; ID min $\geq 0,45$
- grunty mało spoiste i spoiste : IS śr $\geq 0,95$; IS min $\geq 0,90$.

Parametry przekroju poprzecznego wału dobrano w sposób zapewniający spełnienie wymogów remontu. Szczegóły przedstawiono na przekrojach poprzecznych i profilu podłużnym.

Projektowany zakres robót ziemnych zestawiono w poniższej tabeli .

Tabela 13 Projektowany zakres robót ziemnych na odcinku 1 km 0+000÷1+700

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]		[m ²]	[m ³]
1.	0+000		1.79	
2.	0+024	24	2.81	55.2
3.	0+050	26	2.16	64.6
4.	0+100	50	1.67	95.7
5.	0+150	50	4.25	147.9
6.	0+176	26	3.91	106.1
7.	0+200	24	1.60	66.1
8.	0+250	50	2.41	100.2
9.	0+300	50	2.26	116.7
10.	0+350	50	6.20	211.5
11.	0+390	40	6.86	261.4
12.	0+400	10	6.62	67.4
13.	0+450	50	4.96	289.5
14.	0+500	50	3.19	203.7
15.	0+550	50	2.11	132.6
16.	0+600	50	2.21	108.0
17.	0+650	50	3.46	141.6
18.	0+676	26	3.83	94.7
19.	0+700	24	3.68	90.1
20.	0+750	50	4.96	216.0
21.	0+800	50	2.17	178.2
22.	0+850	50	5.50	191.7

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]		[m ²]	[m ³]
23.	0+900	50	7.31	320.1
24.	0+950	50	0.44	193.8
25.	1+050	100	2.00	122.4
26.	1+100	50	2.40	110.1
27.	1+150	50	2.34	118.5
28.	1+175	25	2.89	65.4
29.	1+200	25	1.58	56.0
30.	1+250	50	0.68	56.7
31.	1+300	50	0.32	25.2
32.	1+350	50	0.96	32.1
33.	1+400	50	0.38	33.6
34.	1+450	50	0.46	21.0
35.	1+550	100	0.08	27.0
36.	1+600	50	0.43	12.9
37.	1+671	71	0.00	15.3
38.	1+678	7	0.00	0.0
Razem :				4149.0

Tabela 14 Projektowany zakres robót ziemnych na odcinku 2 na odcinku 14+800÷25+900

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]		[m ²]	[m ³]
1.	14+800		0.02	0.0
2.	14+850	50	3.62	91.2
3.	14+900	50	3.59	180.3
4.	14+950	50	4.10	192.3
5.	15+009	59	5.65	287.8
6.	15+050	41	4.13	200.5
7.	15+100	50	2.35	162.0
8.	15+126	26	1.72	52.9
9.	15+150	24	2.27	47.8
10.	15+200	50	0.20	61.8
11.	15+253	53	2.38	68.4
12.	15+300	47	2.44	113.1
13.	15+350	50	2.34	119.4
14.	15+409	59	2.09	130.6
15.	15+450	41	3.19	108.2
16.	15+500	50	4.52	192.9
17.	15+550	50	3.56	202.2
18.	15+608	58	2.00	161.5

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
19.	15+650	42	4.68	140.4
20.	15+710	60	3.00	230.4
21.	15+750	40	3.59	131.8
22.	15+800	50	5.63	230.4
23.	15+850	50	3.42	226.2
24.	15+896	46	2.57	137.7
25.	15+940	44	4.16	148.1
26.	16+000	60	2.83	209.9
27.	16+052	52	2.88	148.5
28.	16+100	48	3.43	151.5
29.	16+160	60	5.46	266.8
30.	16+200	40	4.21	193.4
31.	16+262	62	4.57	272.3
32.	16+300	38	4.38	170.1
33.	16+350	50	7.37	293.7
34.	16+400	50	0.23	189.9
35.	16+442	42	0.08	6.6
36.	16+500	58	2.15	64.7
37.	16+550	50	2.14	107.1
38.	16+600	50	0.59	68.1
39.	16+648	48	1.69	54.7
40.	16+700	52	0.73	63.0
41.	16+750	50	2.95	92.1
42.	16+805	55	4.09	193.7
43.	16+850	45	5.45	214.7
44.	16+900	50	2.08	188.1
45.	16+950	50	2.35	110.7
46.	17+000	50	2.20	113.7
47.	17+050	50	1.58	94.5
48.	17+102	52	0.66	58.3
49.	17+150	48	4.27	118.4
50.	17+201	51	7.91	310.6
51.	17+250	49	3.24	273.1
52.	17+300	50	0.10	83.4
53.	17+350	50	3.25	83.7
54.	17+397	47	2.69	139.6
55.	17+450	53	4.25	183.8
56.	17+500	50	4.22	211.8
57.	17+550	50	3.88	202.5
58.	17+580	30	3.61	112.3
59.	17+601	22	4.44	88.6
60.	17+650	49	4.98	230.8
61.	17+700	50	4.75	243.3

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
62.	17+748	48	3.07	187.8
63.	17+800	52	2.56	146.3
64.	17+850	50	1.37	98.1
65.	17+900	50	0.74	52.8
66.	17+941	41	0.12	17.7
67.	18+000	59	3.07	94.2
68.	18+050	50	3.24	157.8
69.	18+100	50	3.42	166.5
70.	18+150	50	2.90	158.1
71.	18+212	62	2.93	180.8
72.	18+250	38	2.90	110.8
73.	18+308	58	0.74	105.8
74.	18+350	42	3.31	85.2
75.	18+400	50	0.98	107.4
76.	18+450	50	0.14	28.2
77.	18+500	50	0.31	11.4
78.	18+530	30	1.22	23.0
79.	18+550	20	0.04	12.6
80.	18+600	50	1.49	38.1
81.	18+650	50	2.24	93.3
82.	18+700	50	1.28	88.2
83.	18+750	50	1.15	60.9
84.	18+800	50	0.06	30.3
85.	18+850	50	-	1.5
86.	18+907	57	0.88	25.0
87.	18+950	43	2.26	67.3
88.	19+000	50	5.65	197.7
89.	19+050	50	4.70	258.9
90.	19+100	50	5.68	259.5
91.	19+136	36	6.26	214.9
92.	19+150	14	6.10	86.5
93.	19+200	50	6.56	316.5
94.	19+250	50	3.92	262.2
95.	19+300	50	5.71	240.9
96.	19+350	50	3.11	220.5
97.	19+384	34	2.16	89.6
98.	19+400	16	2.47	37.1
99.	19+450	50	3.40	146.7
100.	19+500	50	1.73	128.1
101.	19+550	50	-	43.2
102.	19+579	29	-	0.0
103.	19+600	21	-	0.0
104.	19+650	50	-	0.0

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
105	19+700	50	-	0.0
106	19+750	50	1.22	30.6
107	19+800	50	1.52	68.7
108	19+850	50	1.27	69.9
109	19+900	50	-	31.8
110	19+943	43	1.73	37.2
111	20+001	58	1.33	88.7
112	20+050	49	-	32.6
113	20+100	50	-	0.0
114	20+150	50	0.17	4.2
115	20+200	50	6.84	175.2
116	20+250	50	3.58	260.4
117	20+300	50	2.89	161.7
118	20+314	14	3.00	41.2
119	20+350	36	4.54	135.6
120	20+400	50	8.50	325.8
121	20+450	50	3.41	297.6
122	20+499	49	5.62	221.1
123	20+550	51	8.21	352.5
124	20+600	50	10.28	462.3
125	20+650	50	10.45	518.4
126	20+700	50	9.72	504.3
127	20+750	50	9.62	483.6
128	20+797	47	8.33	421.9
129	20+850	53	6.82	401.3
130	20+900	50	7.51	358.2
131	20+950	50	8.88	409.8
132	20+992	42	4.03	271.2
133	21+050	58	5.87	287.1
134	21+104	54	7.02	348.0
135	21+150	46	10.62	405.7
136	21+200	50	9.35	499.2
137	21+250	50	0.05	234.9
138	21+300	50	5.69	143.4
139	21+350	50	2.42	202.8
140	21+400	50	1.90	108.0
141	21+443	43	4.66	140.9
142	21+500	57	5.02	275.7
143	21+555	54	4.10	246.2
144	21+600	45	4.73	198.7
145	21+650	50	5.02	243.6
146	21+700	50	3.77	219.6
147	21+750	50	2.84	165.3

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
148	21+800	50	3.26	152.7
149	21+841	41	3.49	138.5
150	21+915	74	3.77	268.6
151	21+950	35	4.02	136.3
152	22+000	50	1.39	135.3
153	22+050	50	3.01	110.1
154	22+100	50	1.80	120.3
155	22+150	50	2.33	103.2
156	22+207	57	2.35	133.4
157	22+251	43	2.29	99.8
158	22+300	49	4.10	156.7
159	22+350	50	3.79	197.4
160	22+400	50	4.39	204.6
161	22+450	50	3.94	208.2
162	22+500	50	3.41	183.6
163	22+535	35	2.48	103.1
164	22+550	15	2.29	35.8
165	22+596	46	1.74	92.7
166	22+650	54	3.46	140.3
167	22+701	51	4.80	210.5
168	22+750	49	3.18	195.5
169	22+800	50	2.98	153.9
170	22+842	42	2.29	110.6
171	22+901	59	2.39	138.1
172	22+955	53	2.59	132.0
173	23+000	45	3.00	125.8
174	23+050	50	3.64	165.9
175	23+100	50	3.08	168.0
176	23+150	50	3.01	152.4
177	23+200	50	3.24	156.3
178	23+250	50	2.76	150.0
179	23+300	50	0.24	75.0
180	23+350	50	1.21	36.3
181	23+400	50	3.19	110.1
182	23+450	50	3.98	179.4
183	23+500	50	3.80	194.7
184	23+550	50	3.88	192.0
185	23+600	50	5.03	222.6
186	23+650	50	4.54	239.1
187	23+700	50	4.74	231.9
188	23+750	50	6.84	289.5
189	23+800	50	6.22	326.4
190	23+850	50	6.04	306.3

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
191	23+900	50	5.17	280.2
192	23+950	50	5.30	261.9
193	24+001	51	5.17	267.1
194	24+050	49	5.06	250.8
195	24+100	50	4.54	240.0
196	24+150	50	3.68	205.5
197	24+196	46	2.68	146.3
198	24+222	26	3.85	84.9
199	24+250	28	4.90	122.5
200	24+300	50	6.55	286.2
201	24+350	50	5.02	289.2
202	24+400	50	5.57	264.6
203	24+450	50	4.68	256.2
204	24+507	57	3.91	244.9
205	24+550	43	3.73	164.3
206	24+600	50	3.77	187.5
207	24+643	43	3.95	165.9
208	24+700	57	4.45	239.4
209	24+750	50	5.04	237.3
210	24+788	38	4.55	182.2
211	24+800	12	4.33	53.3
212	24+850	50	3.70	200.7
213	24+900	50	4.09	194.7
214	24+950	50	4.69	219.6
215	25+001	51	4.50	234.4
216	25+050	49	3.49	195.8
217	25+094	44	2.72	136.8
218	25+150	56	3.54	175.4
219	25+200	50	3.96	187.5
220	25+250	50	4.27	205.8
221	25+300	50	4.33	215.1
222	25+359	59	4.25	253.1
223	25+400	41	4.27	174.7
224	25+450	50	4.78	226.2
225	25+500	50	7.02	294.9
226	25+550	50	3.54	264.0
227	25+598	48	2.82	152.6
228	25+650	52	3.85	173.5
229	25+700	50	3.58	185.7
230	25+750	50	4.93	212.7
231	25+800	50	4.46	234.9
232	25+823	23	4.81	106.7
233	25+850	27	3.54	112.8

L.p.	Lokalizacja przekroju	Odległości	Powierzchnia przekroju nasypu proj. netto F n	Objętość nasypu proj. netto V n
	[km]	[m]	[m ²]	[m ³]
234	25+900	50	1.61	128.7
Razem :				39661.6

6.9 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE I UMOCNIENIOWE

W ramach robót wykończeniowych należy wykonać :

- plantowanie skarp i korony uformowanego i zagęszczonego nasypu,
- humusowanie nowych skarp warstwą 15 cm,
- zabezpieczenie biowłókniną z wsiewkami nasion trawy na powierzchni korony i skarp na całej szerokości ,
- montaż słupków hektometrowych z oznaczeniem kilometrażu,
- montaż tablic kilometrowych Wisły,
- montaż blokad – szlabanów wjazdowych (w postaci trzech słupków z blokadą środkowego – kłódka antykorozyjna kl. 4)
- wyrównanie, zagęszczenie i naprawa dróg dojazdowych po których odbywała się komunikacja podczas remontu wału (koszt Wykonawcy robót, nie uwzględniony w przedmiarze).

Objęte remontem skarpy odpowietrzną i odwodną, na całej długości projektuje się umocnić poprzez humusowanie warstwą 15 cm i umocnienie biowłókniną z wsiewkami nasion traw. Istniejące skarpy (poniżej nabudowywanego korpusu) należy wyrównać, plantować i obsiać mieszanką traw. Zgodnie ze wskazaniem producenta biowłóknę należy kotwić do skarpy i przykryć warstwą humusu, oraz odpowiednio pielęgnować w celu uzyskania odpowiedniego zadarnienia. W przypadku słabych wschodów trawy, powierzchnie takie należy ponownie obsiać odpowiednią mieszanką traw. Prace te przewidziano na całym odcinku remontowanego wału. Szczegółowe wielkości robót umocnieniowych dotyczące nowej korony i nowo powstałych skarp odczytano z modelu numerycznego projektowanej inwestycji i przedstawiono wielkości wynikowe w przedmiarze robót.

7 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W PROCESIE BUDOWLANYM

W czasie realizacji przedmiotowej inwestycji należy:

1. Przestrzegać zasad i wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy wynikających z ogólnych przepisów, a szczególnie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 118 poz. 1263 z dn. 15.10.2001 r), szczególnie niedopuszczalne jest:
 - obsługiwanie maszyn roboczych bez urządzeń zabezpieczających lub sygnalizacyjnych wymaganych odpowiednimi przepisami,
 - wykonywanie napraw i konserwowanie maszyn roboczych będących w ruchu,
 - brak zapewnienia środków bezpieczeństwa przewidzianych w dokumentacji techniczno - ruchowej (instalacji obsługi) podczas pracy maszyn, na drodze dojazdowej z rezerwy gruntu, w pobliżu budynków, przy wykonywaniu wykopów, przy pracy na terenie rezerwy i skarpach.
 2. Odpowiedzialnym za przestrzeganie wymienionych w punkcie I wymogów jest kierownik budowy lub upoważniony przedstawiciel wykonawcy np. inżynier budowy.
 3. W przypadku rażącego naruszenia w/w zasad, inspektor nadzoru inwestorskiego jest obowiązany, wpisem do dziennika budowy, egzekwować przestrzeganie wymogów wynikających z przytoczonych przepisów.
 4. Poza wymienionymi zasadami wynikającymi z przepisów ogólnych należy przestrzegać wymogów wynikających z rozwiązań technicznych i specyfiki przedmiotowej inwestycji, a mianowicie:
 - A. Roboty wykonawcze wykonywać sukcesywnie odcinkami .
Realizacja robót na odcinkach o większej długości jest możliwa pod warunkiem dysponowania przez wykonawcę robót sprzętem w ilości zapewniającej sprawne wykonanie robót ziemnych.
 - B. Z uwagi na rodzaj robót – roboty ziemne w dolinie rzecznej - roboty wykonawcze należy realizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo przeciwpowodziowe. Z tego względu należy przestrzegać wymogów opisanych w punkcie A.
- W przypadku zbliżającego się zagrożenia należy:
- natychmiast poinformować kierownika budowy,
 - zgromadzić na budowie odpowiednią ilość materiałów zabezpieczających (piasek, worki, folia) i sprzętu,
 - wstrzymać roboty wykonawcze, a na odcinku będącym w trakcie realizacji, wykonać prace zabezpieczające, prowadzić ciągłe obserwacje stanu budowli,
 - w przypadku zaobserwowania niekorzystnych zjawisk (wzmrożona filtracja, osuwiska itp.) natychmiast powiadomić odpowiednie władze celem podjęcia działań zapobiegających zagrożeniu bezpieczeństwa ludzi i mienia.

C. Wykopy robocze wykonane dla instalacji przesłony uszczelniającej podłoże grobli należy wykonać z zachowaniem wymogów:

- ochrony przeciwpowodziowej w przypadku zbliżającego się zagrożenia, wykopy należy zasypać gruntem z urobku (z zagęszczeniem),
- ochrony bezpieczeństwa pracy .

D. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Do wymogów w tym zakresie należy zaliczyć:

- zabezpieczenie terenu przed skażeniami. Pracujący sprzęt i maszyny muszą być pozbawione wycieków materiałów pędnych i smarów oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Dotyczy to również ewentualnego magazynu materiałów (olej napędowy, smary),
- zagospodarowanie rezerw i obsiew skarp grobli należy wykonać w okresie agrotechnicznie optymalnym dla danego typu robót,

E. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej. Roboty wykonawcze nie mogą powodować trwałych szkód na terenie przyległym do inwestycji. Czasowe zajęcie terenu w uzgodnieniu z właścicielem nie może ograniczać jego wartości użytkowej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, budowa winna być wyposażona w tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Mapa pogładowa skala 1 : 10 000	ark. 1
2. Plan sytuacyjno wysokościowy - plan urządzeń wodnych skala 1 : 1 000	ark. 8
3. Profil podłużny wału skala 1 : 100/1 000	ark. 7
4. Przekroje poprzeczne skala 1:100	ark. 1