



Pomorskie

Trasy rowerowe

REKOMENDACJE ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII BUDOWY DROGI ROWEROWEJ NA WAŁACH PRZECIWPOWODZIOWYCH WISŁY WRAZ Z KOSZTORYSEM



Zamawiający:

Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego
ul. Okopowa 21/27
80-810 Gdańsk



Jednostka projektowania:

Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego
MEWPROJEKT Jan Haftka
Brzuśce, ul. Polna 14
83-120 Subkowy

w ramach przedsięwzięcia strategicznego:
Pomorskie Trasy Rowerowej o znaczeniu międzynarodowym R10
i Wiślana Trasa Rowerowa R9 w Województwie Pomorskim

Listopad 2015 r.

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa.....	3
I.1. Podstawy formalno - prawne	3
I.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	3
I.3. Materiały wyjściowe.....	4
I.4. Stan istniejący wałów wiślanych	5
I.5. Założenia do kosztorysowania	6
I.6. Podstawowe dane rozwiązania technicznego	7
II. Część kosztorysowa.....	10
III. Podsumowanie i wnioski.....	15
IV. Część graficzna	17

I. Część opisowa

I.1. Podstawy formalno - prawne

Opracowanie wykonano na zlecenie Województwa Pomorskiego, ul. Okopowa 21/27, 80-810 Gdańsk.

Dokumentację sporządziła Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego MEWPROJEKT Jan Haftka z siedzibą: Brzuśce, ul. Polna 14, 83-120 Subkowy, kom. 669 666 224, e-mail: mewprojekt@wp.pl w składzie: mgr Marzena Makowska-Haftka, mgr inż. Jacek Maksymiuk, dr inż. Jan Haftka.

I.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych Wisły.

Opracowanie jest częścią przedsięwzięcia strategicznego województwa pomorskiego „Pomorskie Trasy Rowerowe o znaczeniu międzynarodowym R-10 i Wiślana Trasa Rowerowa R-9 w Województwie Pomorskim” realizowanego przez Departament Turystyki i Promocji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego.

Przedmiotem analizy są te odcinki Wiślanej Trasy Rowerowej R-9, które planuje się wykonać przy wykorzystaniu wałów przeciwpowodziowych Wisły.

W szczególności, zgodnie z treścią zlecenia, przedmiotem opracowania są wytyczne, zalecenia i wskazówki z zakresu technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych rzeki Wisły wraz z kosztorysami dla następujących wariantów:

- 1) Droga rowerowa o nawierzchni asfaltowej o szerokości 2,5 m na koronie wału;
- 2) Wypełnienie przestrzeni między płytami IOMB kruszywem do szerokości 2,5 m drogi rowerowej, na stopie lub półce wału.

Celem opracowania jest uzyskanie bliższych informacji na temat możliwych rozwiązań technicznych poprowadzenia ścieżek rowerowych po wałach wiślanych w odniesieniu do kosztów ich wykonania.

Zakres opracowania obejmuje propozycje technologii wykonawstwa dróg rowerowych na wałach wraz z częścią rysunkową i kosztorysami.

1.3. Materiały wyjściowe

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2013 poz. 1409 ze zmianami).
2. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Tekst jednolity: Dz.U. z 2015 poz. 469 ze zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U.07.86.579).
4. Informacje uzyskane od Zleceniodawcy na temat zamierzenia inwestycyjnego.
5. Projekt wykonawczy: Rzeka Wisła – odbudowa prawego wału przeciwpowodziowego na odcinku Matowy Wielkie w km 54+800 – 57+300, gm. Miłoradz, pow. Malbork, woj. pomorskie. Grupa Projektowa DERING, Gdynia, 2006 r. Dokumentacja użyczona przez Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych Województwa Pomorskiego w Gdańsku.
6. Operat wodnoprawny: Rzeka Wisła – odbudowa lewego wału w km 0+000 – 16+500, gm. Gniew, Pelplin, Subkowy, pow. tczewski, woj. pomorskie. Grupa Projektowa DERING, Gdynia, 2010 r. Dokumentacja użyczona przez Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych Województwa Pomorskiego w Gdańsku.
7. Analiza wykonalności przedsięwzięcia Pomorskie Trasy Rowerowe o znaczeniu międzynarodowym R-10 i Wiślana Trasa Rowerowa (R-9). Etap I przygotowań do realizacji przedsięwzięcia. DS Consulting Sp. z o.o., Gdańsk, 2015 r.
8. Standardy dla dróg rowerowych – dobre i złe rozwiązania. GDDKiA. Prezentacja p. dr inż. Tadeusza Kopty.
9. Biuletyn cen robót drogowych, mostowych i torowych, IV kwartał 2015 r.
10. Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

1.4. Stan istniejący wałów wiślanych

Wały przeciwpowodziowe zlokalizowane po obu stronach rzeki Wisły, położone na obszarze województwa pomorskiego, posiadają zmienną geometrię; wysokość, szerokość korony, półki komunikacyjne, nachylenia skarp itd. Ponadto są zbudowane z wielu rodzajów gruntów o różnym stopniu zagęszczenia. W części posiadają ułożone drogi technologiczne z płyt IOMB, zwanych także płytami Jomb, Yomb, Jumbo itp. o wymiarach 100x75x12,5 cm.

Przy takim zróżnicowaniu danych wyjściowych niniejsze rekomendacje muszą się ograniczyć do statystycznego 1 km bieżącego wału, bez wchodzenia w szczegóły konstrukcyjne w poszczególnych lokalizacjach. Dalsze uszczegółowienie musi nastąpić na etapie projektu technicznego.

W ostatnich latach wykonano na większości wałów ich doszczelnienie za pomocą dodatkowych przesłon przeciwfiltracyjnych. Wykonano je w różnych technologiach, m.in. WIPS czy DSM. Przesłony wykonano z korony wału, jak na załączonych rysunkach nr 1 – nr 3. Przesłony stanowią bardzo istotny element wału z punktu widzenia jego bezpieczeństwa i przy wykonywaniu dróg rowerowych muszą być pod szczególnym nadzorem. Wg technologii wykonywania przesłon kończą się one ok. 50 cm poniżej powierzchni korony wału, a zatem w strefie, do której projektowane drogi rowerowe nie dochodzą. Jednakże należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu koryta pod drogę by nie zniszczyć przesłony, która lokalnie może być wykonana wyżej. Przy ewentualnym odkryciu przesłony należy skonsultować dalszy etap robót z projektantem i inspektorem nadzoru.

Wały przeciwpowodziowe są regularnie wykaszane przy użyciu sprzętu mechanicznego. Z uwagi na ich systematyczne, wieloletnie obciążanie sprzętem nie upatruje się większych problemów z nośnością wałów w kontekście dodatkowych obciążeń drogą rowerową i jej użytkownikami. Dla umożliwienia prac przy koszeniu powierzchni korony, półek i skarp wału nie zaleca się budowy barier ochronnych wzdłuż dróg na wałach. Główna funkcja wału przeciwpowodziowego, jego bezpieczeństwo techniczne i możliwości właściwej eksploatacji są wartością nadrzędną nad wykorzystaniem wału w celach turystycznych.

1.5. Założenia do kosztorysowania

Zgodnie ze zleceniem przedmiotem opracowania jest określenie kosztów wykonania statystycznego 1 kilometra bieżącego trasy drogi rowerowej zlokalizowanej na wale wiślanym. Koszty określa się dla trzech wariantów, z których dwa określił zleceniodawca, zaś trzeci zaproponowali autorzy opracowania.

Statystyczny 1 km bieżący trasy po wale nie bierze pod uwagę wielu bardzo istotnych elementów drogi rowerowej, których koszty będzie należało zsumować do szacunków podanych w niniejszej dokumentacji na etapie projektu technicznego, a które są możliwe do uszczegółowienia przy uwzględnieniu warunków lokalnych położenia tras dróg rowerowych. Najważniejszym nieznanym elementem są warunki gruntowe, w szczególności rodzaj gruntu, stopień jego zagęszczenia, a co za tym idzie jego nośność.

Konstrukcje nawierzchni dróg powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podłoże nawierzchni zaszeregowane do innej grupy nośności powinno być doprowadzone do grupy nośności G1. W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni zakwalifikowanego do grupy nośności G2, G3 lub G4 do grupy nośności G1 zaleca się wymianę warstwy gruntu podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego o określonej grubości zależnie od grupy nośności podłoża. Grubości warstw gruntu podlegających wymianie można zmniejszyć, gdy pod wymienionym gruntem podłoże zostanie wzmocnione geosyntetykiem. W szczególności zaleca się wykonywanie wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nawierzchni, gdy jest ono sklasyfikowane w grupie nośności G3 albo G4. Wzmocnienie podłoża nawierzchni geosyntetykiem zaleca się także w wypadku przebudowy podłoża z nadmiernie nawilgoconych rodzimych gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym.

Każdy projekt drogi w obrębie istniejących wałów przeciwpowodziowych powinien być poprzedzony badaniami podłoża. Oprócz rozpoznania gruntów i wyznaczenia parametrów wytrzymałościowych z punktu widzenia projektowania konstrukcji nawierzchni istotne jest określenie modułów odkształcenia podłoża wykonane płytą pod naciskiem statycznym VSS, lekką płytą dynamiczną lub ugięciomierzem FWD. Takie badania należy wykonać przez uprawnionego geotechnika, który określi wymagane parametry wzmocnienia. W niniejszym opracowaniu przyjęto model gruntu o nośności G2/G3, który wzmocniono do nośności G1.

W niniejszym opracowaniu nie uwzględnia się następujących elementów i kosztów z nich wynikających:

- Zmian niwelety trasy w związku z dostosowaniem się do właściwych nachyleń tras rowerowych.
- Z konieczności wzmocnienia podłoża, w miejscach, gdzie stan nośności wału byłby bardzo zły, tj. poniżej grupy nośności G2/G3 (określa geotechnik w specjalnym opracowaniu).
- Z konieczności wymiany gruntu wysadzinowego spod przebiegu drogi rowerowej (określa geotechnik w specjalnym opracowaniu).
- Zjazdów, podjazdów, przejazdów, przepustów, mostków itp. kolizji z innymi trasami ruchu.
- Elementów małej architektury i infrastruktury dla rowerzystów; miejsc postojowych, ławek, oświetlenia, barierek, koszy na śmieci, oznakowania, itp.
- Stanu prawnego; własności i dostępności gruntów, kosztów ekspertyz, projektów, uzgodnień i decyzji administracyjnych itp.

1.6. Podstawowe dane rozwiązania technicznego

Wariant I. Droga rowerowa o nawierzchni asfaltowej o szerokości 2,5 m na koronie wału

Wariant I to wykonanie drogi rowerowej na koronie wału w technologii asfaltowej jednolitej na pełnej szerokości 2,5 m w obrzeżach betonowych. Proponuje się zastosowanie nawierzchniowo 4 cm warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC8S koloru szarego lub czerwonego.

Technologia wykonawstwa wariantu I:

- roboty geodezyjne – tyczenie trasy drogi rowerowej, określenie punktów wysokościowych;
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej o grubości do 15 cm, przewiduje się pozostawienie humusu w obrębie konstrukcji wału np. do wyrównania lokalnych obniżeń, ewentualnie do rozplantowania na koronie i skarpach wałów;

- wykonanie koryta na całej szerokości wraz z wywozem gruntu, głębokość koryta 20 cm;
- powierzchniowe profilowanie i zagęszczenie gruntu wału w dnie koryta;
- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wypełnieniem spoin zaprawą cementową;
- wykonanie wewnątrz koryta zagęszczonej warstwy wyrównująco-odsączającej z piasku o grubości 10 cm;
- ułożenie wzmocnienia gruntu z geokompozytu separacyjno-wzmacniającego o wytrzymałości 30kN/m;
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego 0/31,5 mm o grubości warstwy 15 cm;
- wykonanie warstwy nawierzchniowej ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej AC8S o grubości warstwy po zagęszczeniu 4 cm.

Wariant II. Wypełnienie przestrzeni między płytami IOMB kruszywem

Wariant II to wykonanie drogi rowerowej w oparciu o istniejące płyty IOMB. Przestrzeń pomiędzy płytami zostanie wypełniona zagęszczonym kruszywem mineralnym. Ponieważ rozsuniecie płyt na szerokość w skrajni 2,5 m, określonej w zleceniu, praktycznie uniemożliwi korzystanie z drogi pojazdom technicznym niezbędnym do obsługi wałów, przewiduje się całkowitą szerokość drogi 3,0 m.

Technologia wykonawstwa wariantu II:

- roboty geodezyjne – tyczenie trasy drogi rowerowej, określenie punktów wysokościowych;
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej o grubości do 15 cm spomiędzy płyt, przewiduje się pozostawienie humusu w obrębie konstrukcji wału np. do wyrównania lokalnych obniżień, ewentualnie do rozplantowania na koronie i skarpach wałów;
- wykonanie koryta pomiędzy płytami wraz z odwozem gruntu, głębokość koryta 15 cm;
- powierzchniowe profilowanie i zagęszczenie gruntu wału w dnie koryta;
- ułożenie wzmocnienia gruntu z geokompozytu separacyjno-wzmacniającego o wytrzymałości 30kN/m;
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego 0/31,5 mm o grubości warstwy 15 cm;
- wykonanie warstwy nawierzchniowej z tłuczni kamienno 0/31,5 mm, grubość warstwy po zagęszczeniu 7 cm;

- przełożenie płyt IOMB, przewiduje się konieczność wymiany 25% płyt na nowe, ułożenie płyt na podsypce piaskowej wraz z zasypaniem otworów w płytach materiałem mineralnym.

Wariant III. Droga rowerowa o nawierzchni żwirowej o szerokości 2,5 m

Wariant III to wykonanie drogi rowerowej na koronie, półce lub w stopie wału w technologii żwirowej na pełnej szerokości 2,5 m w obrzeżach betonowych.

Technologia wykonawstwa wariantu III:

- roboty geodezyjne – tyczenie trasy drogi rowerowej, określenie punktów wysokościowych;
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej o grubości do 15 cm, przewiduje się pozostawienie humusu w obrębie konstrukcji wału np. do wyrównania lokalnych obniżzeń, ewentualnie do rozplantowania na koronie i skarpach wałów;
- wykonanie koryta na całej szerokości wraz z wywozem gruntu, głębokość koryta 20 cm;
- powierzchniowe profilowanie i zagęszczenie gruntu wału w dnie koryta;
- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wypełnieniem spoin zaprawą cementową;
- ułożenie wzmocnienia gruntu z geokompozytu separacyjno-wzmacniającego o wytrzymałości 30kN/m;
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego 0/31,5 mm o grubości warstwy 15 cm;
- wykonanie warstwy nawierzchniowej z tłuczni kamiennego 0/31,5 mm, grubość warstwy po zagęszczeniu 7 cm.

Droga rowerowa asfaltowa lub z kruszywa stabilizowanego wykonana na koronie wału powinna mieć kilkuprocentowy spadek poprzeczny w kierunku do rzeki, a w przypadku lokalizacji na półce wału spadek skierować na skarpe opadającą. Uwaga powyższa nie dotyczy wariantu z zachowaniem płyt IOMB.

II. Część kosztorysowa

Wykonano kosztorysy szacunkowe dla omówionych trzech wariantów wykonania drogi rowerowej na wałach wiślanych. Określenia nakładów i kosztów dokonano przy użyciu *Biuletynu cen robót drogowych, mostowych i torowych* z IV kwartału 2015 r.

Ponadto oszacowano koszty wykonania ewentualnych nowych podjazdów na wały wiślane oraz barier wjazdowych na ciągi komunikacyjno-obslugowe na wałach.

Nowe podjazdy na wał wiślany

W miejscach, gdzie nie jest możliwe wykorzystanie istniejących wjazdów/zjazdów z wałów wiślanych konieczne będzie doprojektowanie nowych konstrukcji z gruntu. Przy założeniu maksymalnego nachylenia 15%, szerokości konstrukcji ziemnej 3,5 m pod drogę rowerową to koszt wykonania w zależności od wysokości skarpy wału przedstawia się następująco:

Wysokość skarpy wału [m]	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0
Koszt ziemnej konstrukcji podjazdu [zł netto]	79 000	55 000	35 000	20 000	11 000	6 000

Do powyższych kosztów należy doliczyć koszty badania i wzmocnienia podłoża gruntowego, ewentualnie wymianę gruntów organicznych na mineralne. Istotną kwestią jest zaprojektowanie właściwych połączeń komunikacyjnych z pozostałą siecią drogową oraz ewentualna konieczność wykupu gruntów pod nowe konstrukcje.

Bariery eksploatacyjne na wjazdach/zjazdach z drogi rowerowej

Z uwagi na fakt, iż droga rowerowa będzie zlokalizowana na trasach obsługi komunikacyjnej wału, konieczne jest zachowanie możliwości przejazdu maszyn obsługi wału oraz rowerzystów przy jednoczesnym ograniczeniu przejazdu samochodów nieuprawnionych, tak aby dostęp do korony czy półki wału miały jedynie służby eksploatacyjne i turyści. W tym celu wskazana jest przebudowa istniejących lub budowa nowych stalowych barier komunikacyjnych. Przewiduje się wykonanie konstrukcji stalowej na fundamentach betonowych albo w postaci mijankowej albo na klucz/kłódkę. Szacowany koszt pojedynczej bramy wynosi ok. 3 000 zł netto.

Poniżej przedstawia się kosztorysy w postaci tabeli dla trzech wariantów rozwiązania technicznego zaproponowanych w niniejszych rekomendacjach.

Kosztorys dla wariantu I. Droga rowerowa o nawierzchni asfaltowej o szerokości 2,5 m.

Nawierzchnia utwardzona asfaltowa – nowa droga dla rowerów (Wariant I)				
Pozycja kosztorysowa	Klasyfikacja robót	Nazwa	Jed.	Cena [PLN]
I. Roboty przygotowawcze				
1	D 01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych przy liniowych robotach ziemnych (drogi) w terenie równinnym	km	1 559,83
7	D 01.02.02	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) na odl. do 30 m, grubość warstwy do 15 cm	m ³	4,30
II. Roboty ziemne				
126	D 04.01.01	Koryto wykonywane mechanicznie na całej szerokości jezdni i chodników w gruncie kat. II-IV, głęb. koryta 20 cm	m ²	2,33
385	D 02.01.01	Transport urobku samochodami na odległość 15 km wraz z uformowaniem i wyrównaniem skarp na odkładzie	m ³	61,53
131	D 04.01.02	Profilowanie i zagęszczenie ręcznie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w gruncie kat. II-IV	m ²	3,94
III. Obrzeża				
519	D 08.03.01	Ustawienie obrzeży betonowych o wym. 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej spoiny wypełnione zaprawą cementową	m	20,32
IV. Warstwa odsączająca				
134	D 04.02.01	Wykonanie i zagęszczanie mechanicznie warstwy z piasku w korycie lub na całej szerokości drogi, grub. warstwy 10cm	m ²	6,72
V. Geokompozyt				
371	D 06.01.07	Analogia. Wzmocnienie powierzchni geokompozytem	m ²	18,74
VI. Tłuczeń				
162	D 04.04.01	Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego, warstwa górna, grub. warstwy 15 cm	m ²	13,56
VII. Asfalt				
153	D 04.03.03	Skropienie ręczne warstw konstrukcyjnych niebitumicznych emulsją asfaltową	m ²	3,07
286	D 05.03.05	Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej AC8S dowożonej z odległości do 5 km, grub. warstwy po zagęszczeniu 4 cm	m ²	34,27
292	D 05.03.05	Dodatek za każdy dalszy 1 km przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej ponad 5 km	t	1,65
Razem (2,5 m szerokości drogi rowerowej)			mb	296,03
Razem (2,5 m szerokości drogi rowerowej)			km	296 030,00

Kosztorys dla wariantu II. Wypełnienie przestrzeni między płytami IOMB kruszywem.

Nawierzchnia twarda nieulepszona – remontowana droga z płyt IOMB (Wariant II)				
Pozycja kosztorysowa	Klasyfikacja robót	Nazwa	Jed.	Cena [PLN]
I. Roboty przygotowawcze				
1	D 01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych przy liniowych robotach ziemnych (drogi) w terenie równinnym	km	1 559,83
7	D 01.02.02	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) na odl. do 30 m, grubość warstwy do 15 cm	m ³	4,30
II. Roboty ziemne				
10	D 01.03.02	Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego lub naturalnego, grub. warstwy 15 cm	m ²	6,53
385	D 02.01.01	Transport urobku samochodami na odległość 15 km wraz z uformowaniem i wyrównaniem skarp na odkładzie	m ³	61,53
131	D 04.01.02	Profilowanie i zagęszczenie ręcznie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w gruncie kat. II-IV	m ²	3,94
III. Geokompozyt				
371	D 06.01.07	Analogia. Wzmocnienie powierzchni geokompozytem	m ²	18,74
IV. Nawierzchnie twarde nieulepszone				
230	D 05.01.03	Wykonanie nawierzchni żwirowej 0/31,5mm, warstwa dolna, grub. warstwy po zagęszczeniu 15 cm	m ²	16,67
239	D 05.02.05	Wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego 0/31,5mm, warstwa górna, grub. warstwy po zagęszczeniu 7 cm	m ²	21,68
V. Wymiana uszkodzonych płyt IOMB (wymiana 25% płyt betonowych)				
21	D 01.03.02	Rozebranie nawierzchni z płyt drogowych betonowych, grub. 12 cm	m ²	5,04
255	D 05.03.03	Wykonanie nawierzchni z płyt drogowych betonowych na podsypce piaskowej, grub. płyt 12 cm wraz z wypełnieniem otworów	m ²	70,52
Razem (3,0 m szerokości drogi rowerowej)			mb	168,85
Razem (3,0 m szerokości drogi rowerowej)			km	168 850,00

Kosztorys dla wariantu III. Droga rowerowa o nawierzchni żwirowej o szerokości 2,5 m.

Nawierzchnia twarda nieulepszona – nowa droga rowerowa (Wariant III)				
Pozycja kosztorysowa	Klasyfikacja robót	Nazwa	Jed.	Cena [PLN]
I. Roboty przygotowawcze				
1	D 01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych przy liniowych robotach ziemnych (drogi) w terenie równinnym	km	1 559,83
7	D 01.02.02	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) na odl. do 30 m, grubość warstwy do 15 cm	m ³	4,30
II. Roboty ziemne				
126	D 04.01.01	Koryto wykonywane mechanicznie na całej szerokości jezdni i chodników w gruncie kat. II-IV, głęb. koryta 20 cm	m ²	2,33
385	D 02.01.01	Transport urobku samochodami na odległość 15 km wraz z uformowaniem i wyrównaniem skarp na odkładzie	m ³	61,53
131	D 04.01.02	Profilowanie i zagęszczenie ręcznie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w gruncie kat. II-IV	m ²	3,94
III. Obrzeża				
519	D 08.03.01	Ustawienie obrzeży betonowych o wym. 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej spoiny wypełnione zaprawą cementową	m	20,32
IV. Geokompozyt				
371	D 06.01.07	Analogia. Wzmocnienie powierzchni geokompozytem	m ²	18,74
V. Nawierzchnie twarde nieulepszone				
230	D 05.01.03	Wykonanie nawierzchni żwirowej 0/31,5mm, warstwa dolna, grub. warstwy po zagęszczeniu 15 cm	m ²	16,67
239	D 05.02.05	Wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego 0/31,5mm, warstwa górna, grub. warstwy po zagęszczeniu 7 cm	m ²	21,68
Razem (2,5 m szerokości drogi rowerowej)			mb	235,48
Razem (2,5 m szerokości drogi rowerowej)			km	235 480,00

Zestawienie kosztów dla projektowanych trzech wariantów wykonania dróg rowerowych.

Lp.	Wariant	Zakres	Koszty wykonania 1 km bieżącego
1	Wariant I	Droga rowerowa o nawierzchni asfaltowej o szerokości 2,5 m.	296 030,00
2	Wariant II	Wypełnienie przestrzeni między płytami IOMB kruszywem	168 850,00
3	Wariant III	Droga rowerowa o nawierzchni żwirowej o szerokości 2,5 m	235 480,00

III. Podsumowanie i wnioski

1. Przedmiotem opracowania są rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych Wisły. Opracowanie jest częścią przedsięwzięcia strategicznego województwa pomorskiego „Pomorskie Trasy Rowerowe o znaczeniu międzynarodowym R-10 i Wiślana Trasa Rowerowa R-9 w Województwie Pomorskim” realizowanego przez Departament Turystyki i Promocji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego. Przedmiotem analizy są te odcinki Wiślanej Trasy Rowerowej R-9, które planuje się wykonać przy wykorzystaniu wałów przeciwpowodziowych rzeki Wisły.
2. W szczególności, zgodnie z treścią zlecenia, przedmiotem opracowania są wytyczne, zalecenia i wskazówki z zakresu technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych rzeki Wisły wraz z kosztorysami.
3. Zaproponowano trzy warianty rozwiązania technicznego dla dróg rowerowych na wałach wiślanych i określono koszty ich wykonania przy uwzględnieniu założeń i wyłączeń.
4. Koszty wykonania 1 km bieżącego drogi rowerowej wg wariantu I, czyli o nawierzchni asfaltowej o szerokości 2,5 m wynoszą 296 030,00 zł netto.
5. Koszty wykonania 1 km bieżącego drogi rowerowej wg wariantu II, czyli przy wypełnianiu przestrzeni pomiędzy istniejącymi płytami IOMB o szerokości 3,0 m wynoszą 168 850,00 zł netto.
6. Koszty wykonania 1 km bieżącego drogi rowerowej wg wariantu III, czyli drogi o nawierzchni żwirowej o szerokości 2,5 m wynoszą 235 480,00 zł netto.
7. Wyżej wymienione koszty dotyczą poprowadzenia drogi rowerowej po koronie wału lub po półce wału. W przypadku prowadzenia trasy drogi rowerowej w podstawie wału, z uwagi na łatwiejsze wykonawstwo można szacować koszty na ok. 10% niższe od w/w kosztów.
8. Wyżej wymienione koszty dotyczą drogi rowerowej prowadzonej po terenie płaskim. Dla podjazdów, zjazdów itp., z uwagi na większy zakres prac ziemnych i prace na skosach, można szacować koszt na 30% wyższy.
9. Technologie opisane w niniejszych rekomendacjach wynikają z zapytania określonego w zleceniu. Możliwe jest także rozpatrzenie innych technologii wykonawstwa dróg rowerowych, jak choćby nefazowana kostka betonowa, różnego rodzaju płytki betonowe czy też nawierzchnia Hanse Grand. Wymienione technologie są nieco droższe od omówionych w

niniejszych rekomendacjach, lecz bardziej komfortowe dla rowerzystów niż warianty z nawierzchnią mineralną. Z punktu widzenia funkcjonowania wałów przeciwpowodziowych i ich wpływu na obszary Natura 2000 w/w technologie wykonawstwa dróg rowerowych są tożsame.

10. Przy dalszym projektowaniu zaleca się zachowanie następujących parametrów: minimalna szerokość drogi 2,5 m, maksymalny spadek niwelety na wale 5%.

11. Dla określenia całkowitych kosztów wykonania dróg rowerowych na wałach niezbędne jest wykonanie projektu budowlanego opartego na badaniach geotechnicznych podłoża wraz z kosztorysem szczegółowym dostosowanym do lokalnych warunków, który weźmie pod uwagę zagadnienia opisane w punkcie I.5 niniejszych rekomendacji.

12. Niewątpliwie najlepszym technicznie rozwiązaniem z punktu widzenia rowerzystów jest wariant I – droga o nawierzchni asfaltowej. To na niej rowerzysta zużywa najmniej energii, a jego mniejsze zmęczenie powoduje, iż chętniej wsiada na rower i przebywa dłuższe trasy.

13. Rekomenduje się wybór wariantu I – drogi o nawierzchni asfaltowej nie tylko z uwagi na jej walory użytkowe, lecz również z uwagi na późniejsze stosunkowo niskie koszty utrzymania w porównaniu do pozostałych wariantów.

14. Wykorzystanie wałów wiślanych jako ekologicznego ciągu komunikacyjnego pozbawionego całkowicie ruchu samochodowego, a tym samym zapewniającego zdrową rekreację w czystym środowisku jest ze wszech miar wskazane pod nadrzędnym warunkiem utrzymania zasadniczej funkcji wałów, czyli ochrony przeciwpowodziowej.

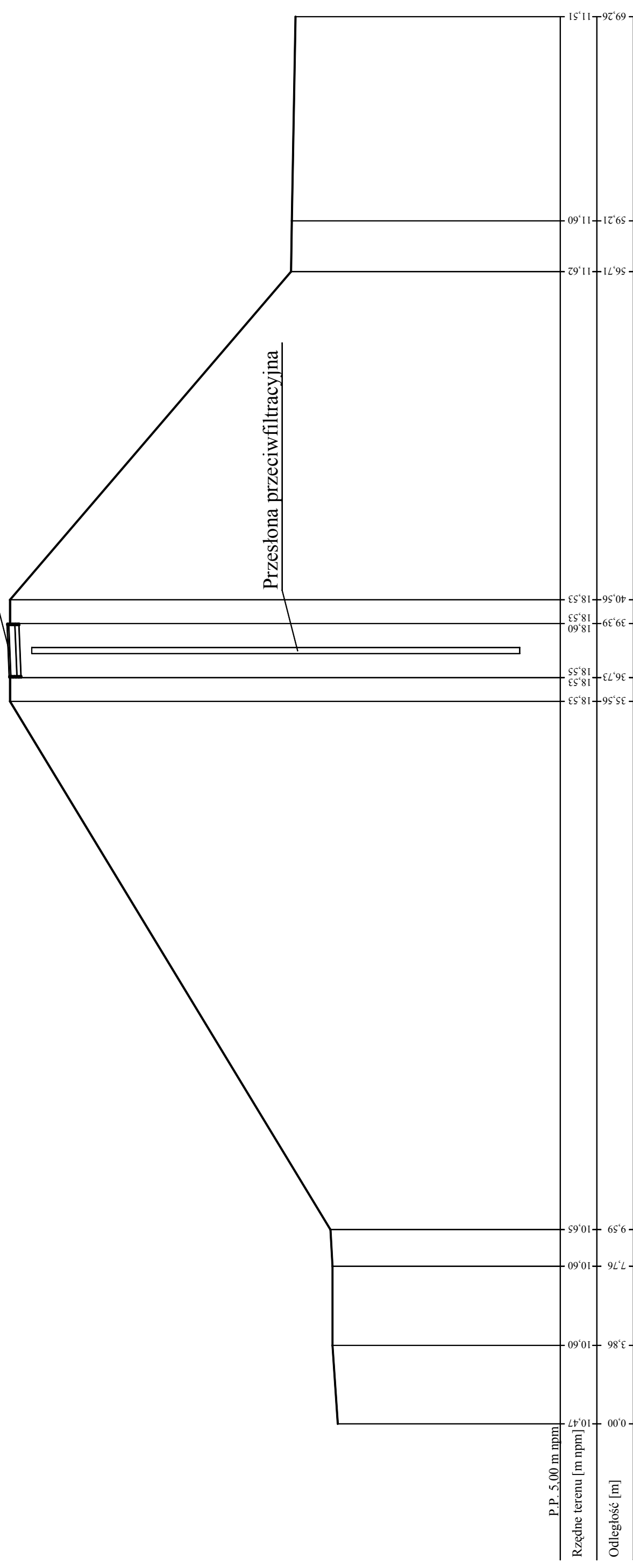
IV. Część graficzna

Spis części graficznej:

Rys. 1. Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Gniew, Pelplin, Subkowy (km 0+000 – 16+500). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału. Skala 1:100/200	18
Rys. 2. Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800 – 57+300). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału. Skala 1:100/200	19
Rys. 3. Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800 – 57+300). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na półce wału. Skala 1:100/200	20
Rys. 4. Przekroje poprzeczne i rzuty drogi rowerowej w trzech wariantach. Skala 1:50	21
Fot. 1. Wał wiślany, gmina Miłoradz	22
Fot. 2. Wał wiślany, gminy Subkowy, Pelplin	22
Mapa wałów wiślanych i przebiegu Wiślanej Trasy Rowerowej	23

Przekrój poprzeczny przez wał wiślany,
 gm. Gniew, Pelplin, Subkowy (km 0+000÷16+500). Skala 1: $\frac{100}{200}$
 Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału.

Droga rowerowa
 o szerokości 2,50m



Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego



ul. Polna 14, Brzuśce, 83-120 Subkowy.

Temat zadania

Rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej
 na wałach przeciwpowodziowych Wisły.

Tytuł rysunku

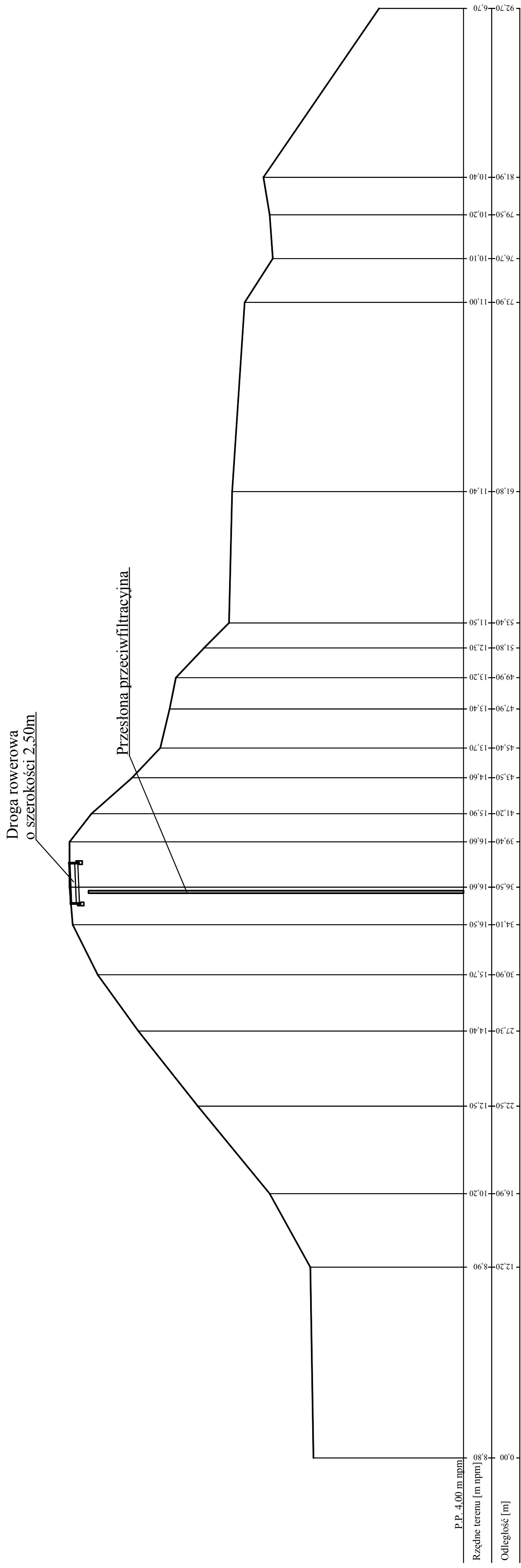
Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Gniew, Pelplin, Subkowy (km
 0+000÷16+500). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału.


Data: listopad 2015

Skala 1: $\frac{100}{200}$

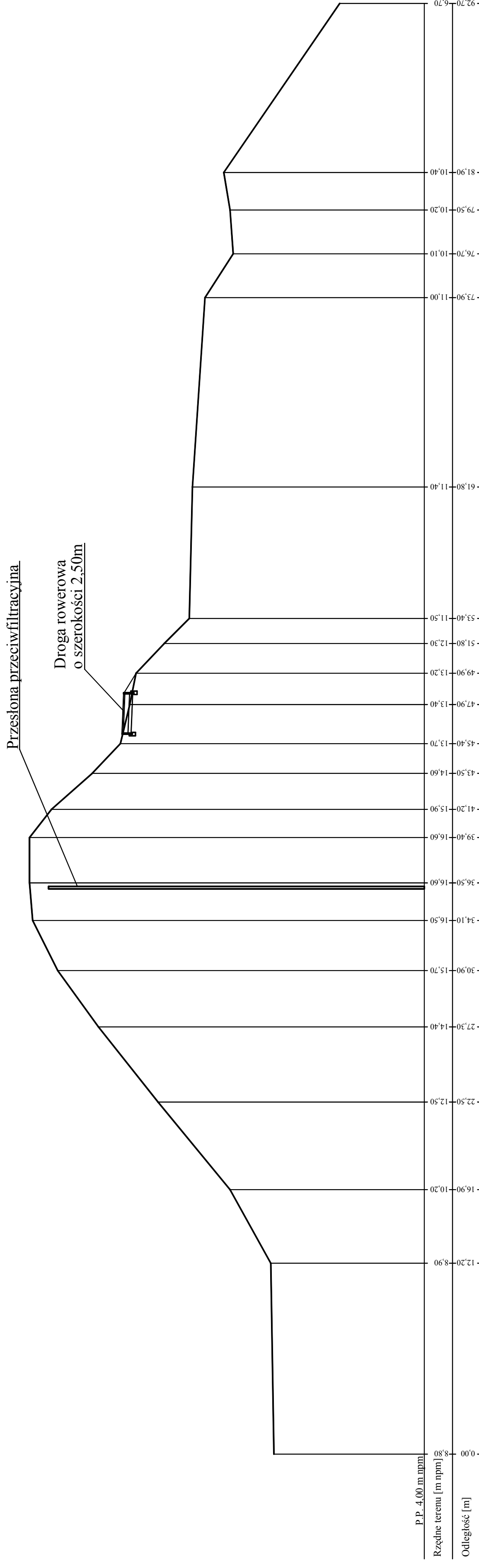
Nr rysunku: 1

Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800÷57+300). Skala 1: $\frac{100}{200}$
 Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału.



Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego	
	
ul. Polna 14, Brzuśce, 83-120 Subkowy.	
Temat zadania	Rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych Wisły.
Tytuł rysunku	Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800÷57+300). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału.
Data: listopad 2015	Nr rysunku: 2

Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800÷57+300). Skala 1: $\frac{100}{200}$.
 Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na półce wału.



Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego



ul. Polna 14, Brzuśce, 83-120 Subkowy.

Temat zadania
Rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych Wisły.

Tytuł rysunku

Przekrój poprzeczny przez wał wiślany, gm. Miłoradz (km 54+800÷57+300). Propozycja lokalizacji drogi rowerowej na koronie wału.

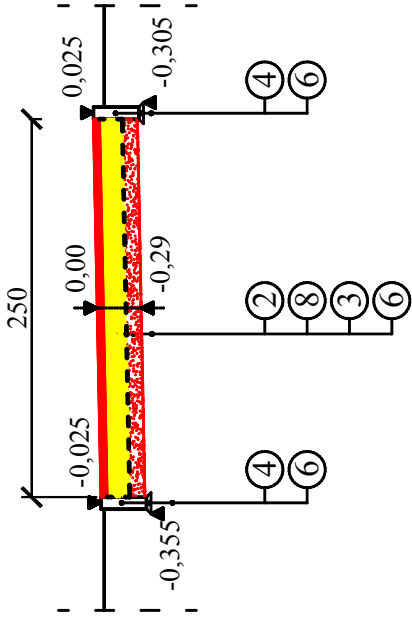
Data: listopad 2015

Skala 1: $\frac{100}{200}$

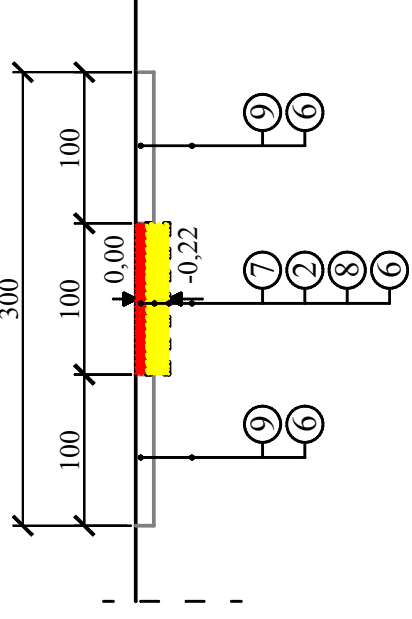
Nr rysunku: 3

Przekroje poprzeczne drogi rowerowej. Skala 1:50

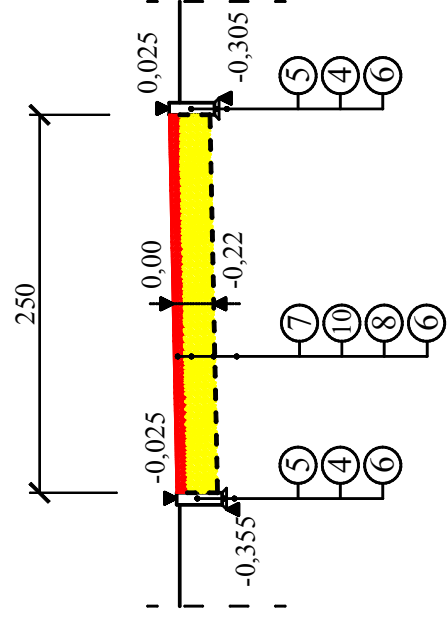
Wariant I



Wariant II

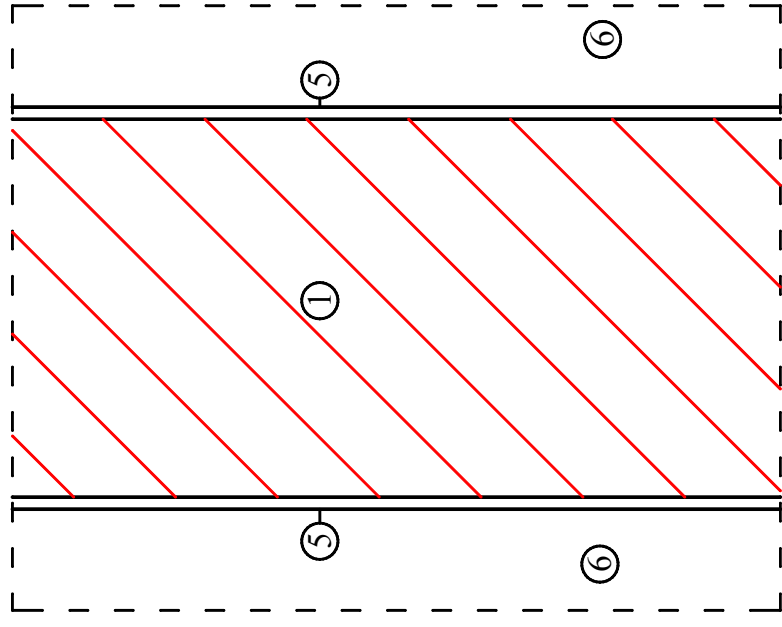


Wariant III

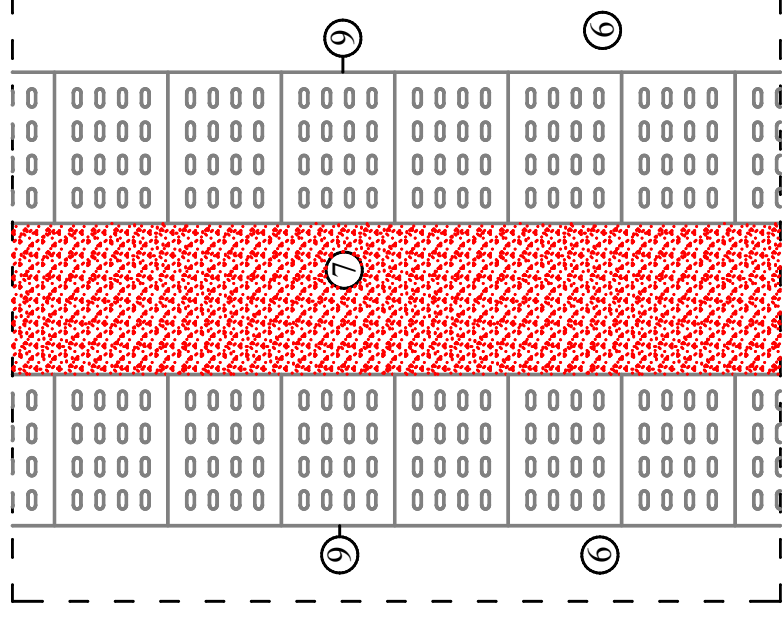


Rzut drogi rowerowej. Skala 1:50

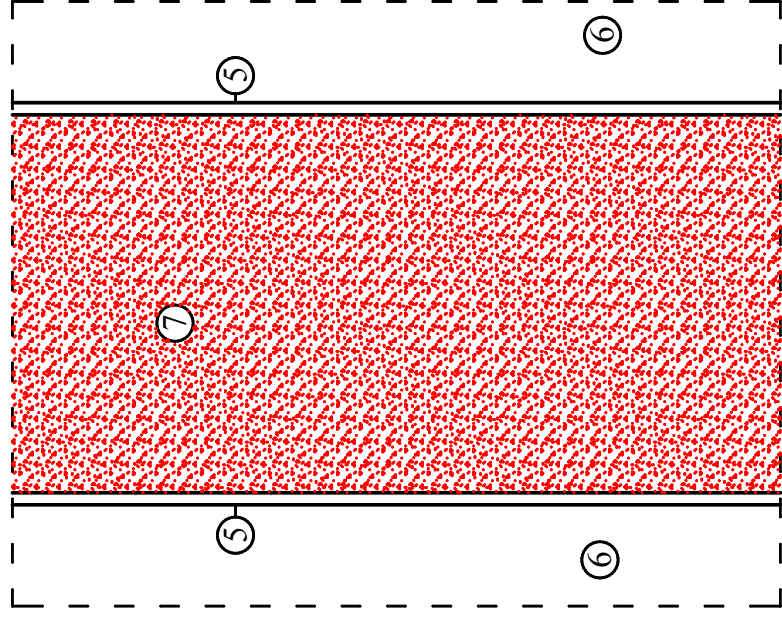
Wariant I



Wariant II



Wariant III



Oznaczenia:

- ① - 4 cm warstwa ścierna z betonu asfaltowego AC8S 0/11,0 mm (kolor szary)
- ② - 15 cm - podbudowa z tuczni kamiennego 0/31,5 mm
- ③ - 10 cm warstwa odsączająca z piasku
- ④ - 3 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4
- ⑤ - obrzeże chodnikowe 30x8x100 cm
- ⑥ - grunt rodzimy/korpus wału
- ⑦ - 7 cm - warstwa z mieszanki kruszyw 0/31,5 mm
- ⑧ - geokompozyt separacyjno-wzmacniający 30 kN/m
- ⑨ - istniejąca droga z płyt IOMB
- ⑩ - 20 cm - podbudowa z tuczni kamiennego 0/31,5 mm

Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego



ul. Polna 14, Brzuśce, 83-120 Subkowy.

Temat zadania

Rekomendacje zastosowania technologii budowy drogi rowerowej na wałach przeciwpowodziowych Wisły.

Tytuł rysunku

Przekroje poprzeczne i rzuty drogi rowerowej

Data: listopad 2015

Skala 1:50

Nr rysunku: 4



Fot. 1. Wał wiślany, gmina Miłoradz



Fot. 2. Wał wiślany, gminy Subkowy, Pelplin

Mapa wałów wiślanych i przebiegu Wiślanej Trasy Rowerowej

