**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-WYKONAWCZE****BIOSYSTEM**

ADRES: 61-131 POZNAŃ, UL.KATOWICKA 71/8, TELEFON: 61-877-61-68, NIP VAT: 782-105-84-29
BIURO: 61-369 POZNAŃ, UL. WAGROWSKA 14, TELEFON/FAX: 61-873-61-28

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY		DROGI	NT.6.2006.5.7.2.2016 z dnia 20.09.2016r.	01
stadium dokumentacji		branża	umowa	poz. umowy
inwestor	POZNAŃSKIE OŚRODKI SPORTU I REKREACJI 61-553 POZNAŃ, UL. CHWIAŁKOWSKIEGO 34			
nazwa inwestycji	TOR REGATOWY MALTA			
obiekt	1. ODBUDOWA CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO ZA HANGAREM			
temat opracowania	WZMOCNIENIE SKARPY I ODBUDOWA DROGI			

1. spis dokumentacji			1 ark.
2. dokumentacja wg spisu			ark.
projektował	mgr inż. Janusz Grabia	436/73/P i 527/89/PW	
sprawdził	mgr inż. Stefan Zwierski	247/66	
projektant prowadzący	mgr inż. Janusz Grabia		
	Imię, nazwisko	Uprawnienia nr	podpis
Poznań, październik 2016r.			

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-WYKONAWCZE
OCHRONY ŚRODOWISKA I MELIORACJI WODNYCH



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Projekt Budowlano - Wykonawczy

**ODBUDOWA CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO ZA HANGAREM
WZMOCNIENIE SKARPY I ODBUDOWA DROGI
TOR REGATOWY MALTA W POZNANIU
DZIAŁKI NR 2/2 i 4**

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz
zasadami wiedzy technicznej.

AUTORZY PROJEKTU

NAZWA BRANŻY		IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
DROGI ROBOTY ZIWMNE	projektował	mgr inż. Janusz Grabia	WKP/WM/1273/01 438/73/P wodno-melioracyjna 527/89/PW Instalac.-inżynierska	
	sprawdził	mgr inż. Stefan Zwierski	WKP/BD/5924/01 247/66 konstrukc. budowlane	

Poznań, październik 2016

strona 2

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI			
		strona	nr rys.
	OPIS TECHNICZNY		
1.0.	Wstęp	4	
1.1.	Przedmiot opracowania	4	
1.2.	Podstawy opracowania	4	
1.3.	Cel i zakres opracowania	4	
2.0.	Lokalizacja	5	
3.0.	Warunki gruntowo-wodne	5	
4.0.	Stan istniejącego zagospodarowania terenu	5	
4.1.	Zagospodarowanie terenu za hangarem	5	
4.2.	Stan techniczny skarpy	6	
4.3.	Stan techniczny ciągu pieszo-rowerowego	7	
5.0.	Projektowane rozwiązania techniczne	10	
5.1.	Odbudowa ciągu pieszo-rowerowego	10	
5.2.	Odbudowa i wzmocnienie skarpy	11	
6.0.	Dane dotyczące realizacji robót	12	
	RYSUNKI		
1.	Mapa zagospodarowania w skali 1:500		1
2.	Przekrój konstrukcyjny wzmocnienia skarpy		2
3.	Przekrój konstrukcyjny odbudowy drogi		3

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO WZMOCNIENIA SKARPY I ODBUDOWY DROGI ZA HANGAREM

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest inwentaryzacji uszkodzeń, ocena stanu technicznego oraz wykonanie projektu budowlano – wykonawczego wzmocnienia skarpy i odbudowy drogi za hangarem na Torze Regatowym Malta w Poznaniu przy ul. Krańcowa 98.

1.2. Podstawy opracowania

- Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji ciągu pieszo-rowerowego za hangarem Toru Regatowego Malta opracowany przez Autorską Pracownię Architektoniczną Klemensa Mikuły ARCHITEKTONIKA z Poznania w lutym 2009r.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu wewnętrznej drogi dojazdowej do Campingu Hotel Malta i przychodni lekarskiej NFZ wraz z podaniem przyczyn uszkodzenia jej nawierzchni opracowana w czerwcu 2016r. przez Pracownię Dokumentacji Geologicznych i Geotechnicznych GRUNT z Poznania.
- Wizja lokalna przeprowadzona przez projektanta we wrześniu br.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozwiązanie wzmocnienia skarpy oraz odbudowa uszkodzonej drogi o nawierzchni asfaltowej za hangarem na Torze Regatowym Malta w Poznaniu.

2.0. LOKALIZACJA

Projektowane wzmocnienie skarpy i odbudowa uszkodzonego ciągu pieszo-rowerowego zlokalizowana jest na terenie działek budowlanych nr 2/2 i 4 na północnym brzegu jeziora Malta, za budynkiem Hangaru i kortów tenisowych. Teren ten znajduje się we władaniu Poznańskich Ośrodków Sportu i Rekreacji w Poznaniu.

Szczegółową lokalizację projektowanych obiektów pokazano na załączonym planie zagospodarowania w skali 1:500 (zał. nr 01).

3.0. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

W rejonie uszkodzonej drogi w czerwcu 2016r. Pracownia Dokumentacji Geologicznych i Geotechnicznych GRUNT z Poznania wykonała 6 wierceń penetracyjnych o głębokości od 5 do 7 m. Wiercenia wykazały występowanie w wierzchniej warstwie o miąższości 2,00 – 2,50 m nasypów niekontrolowanych składających się z piasków drobnych, piasków gliniastych, pylastych, humusu. Głębiej występują grunty słabonośne, torfy, namuły przewarstwione piaskami drobnymi, pylastymi i gliniastymi.

Poziom wody gruntowej nawiercony w głębszych warstwach stabilizował się na poziomie 1,80 m pod powierzchnią teren.

4.0. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

4.1. Zagospodarowanie terenu za hangarem

Istniejące zagospodarowanie terenu za hangarem realizowane było w latach 2009 – 2010 i obejmowało plac przylegający do budynku hangaru, schody terenowe oraz ciąg pieszo-rowerowy łączący dojazd do Campingu Hotel Malta z placem przed wejściem do przychodni lekarskiej NFZ zlokalizowanej w hangarze.

W ramach zagospodarowania kształtowana była także skarpa pomiędzy drogą a placem przy hangarze.

Obecnie plac stanowi magazyn wszelkiego rodzaju materiałów i sprzętów, jest ogrodzony i praktycznie niedostępny.

Skarpa pomiędzy placem a drogą porośnięta jest gęstymi krzakami, obecnie w kilku miejscach poprzecinana bruzdami spowodowanymi gwałtownym spływem wód opadowych.

Uszkodzeniu uległ także ciąg pieszo-rowerowy wraz z korytem ściekowym zapewniającym odwodnienie drogi na odcinku pomiędzy placem przed przychodnią NFZ a schodami terenowymi.

Wg opinii geotechnicznej przyczyną uszkodzenia skarpy oraz dewastacji nawierzchni ciągu pieszo-rowerowego jest bardzo słabe podłoże gruntowe występujące pod drogą i skarpą oraz sufozja gruntu spowodowana przez wody opadowe spływające z powierzchni drogi, które przedostawały się do podłoża i wypłukiwały słabo zagęszczone podłoże pod konstrukcją drogi i koryta ściekowego.

4.2. Stan techniczny skarpy

Skarpa na odcinku o długości ca 20,00 m uległa uszkodzeniu poprzez spływające wody opadowe, które po zniszczeniu koryta ściekowego wypłukiwały słabo zagęszczony grunt pod korytem oraz na skarpie. Spowodowało to powstanie wyłobień o różnych głębokościach, dochodzących nawet do 0,60 m. Największe uszkodzenia występują w rejonie całkowicie zdewastowanego koryta ściekowego oraz po obu stronach schodów terenowych. Umocnienie skarpy stanowi porost krzaków, których korzenie utrzymują powierzchnię skarpy w zadawalającym stanie. Stąd odbudowy i wzmocnienia będą wymagały tylko te odcinki skarp, na których występują wyraźne zniszczenia. Odcinki te muszą być odbudowywane od dołu skarpy aż do półki przy ciągu pieszo-rowerowym. Stan techniczny skarp obrazują poniższe zdjęcia.



Uszkodzona skarpa w rejonie zniszczonego koryta ściekowego



Uszkodzona skarpa przy schodach terenowych

Ze względu na gęsty porost krzaków na skarpach brak możliwości wykonania zdjęć dolnych odcinków skarp. Nie mniej widoczne są uszkodzenia na całej szerokości skarpy.

4.3. Stan techniczny ciągu pieszo-rowerowego

Ciąg pieszo-rowerowy uległ dewastacji na odcinku o długości 8,00 m natomiast wyraźne uszkodzenia występują na odcinkach o długości 10,00 m pomiędzy schodami terenowymi a placem przed przychodnią i 37,00 m od schodów terenowych aż do wpustu deszczowego (wzdłuż koryta ściekowego). Na pierwszym odcinku zdewastowane zostało koryto ściekowe oraz zerwana nawierzchnia asfaltowa wraz z podbudową. Natomiast na pozostałych odcinkach uszkodzeniu uległo koryto ściekowe, a nawierzchnia asfaltobetonowa posiada spękania. Ponadto na obu odcinkach widać wyraźne odsunięcie koryta ściekowego od nawierzchni drogi. Pomiedzy krawężnikiem a jezdnią powstała wyraźna szczelina. Zniszczenia nawierzchni drogi i koryta ściekowego obrazują poniższe zdjęcia.



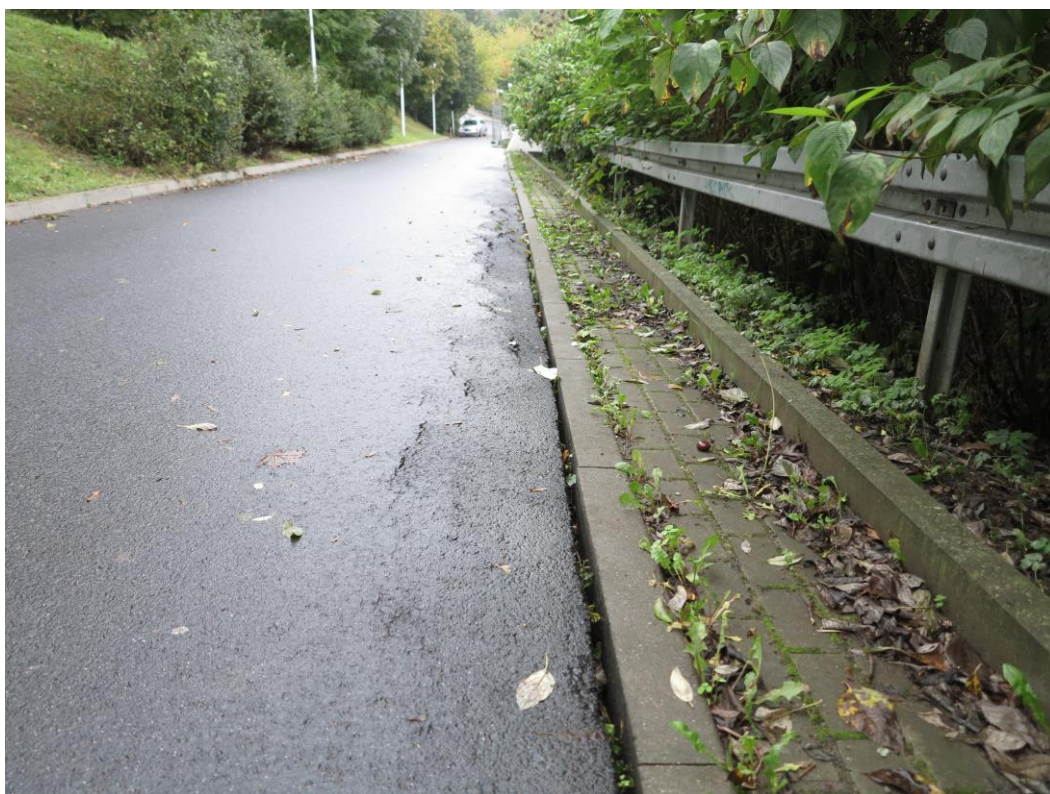
Dewastacja koryta ściekowego i nawierzchni oraz podbudowy drogi



Zdewastowane koryto ściekowe i podmyta droga



Obsunięcie koryta ściekowego



Popękana i obsunięta nawierzchnia drogi oraz szczelina przy krawężniku

5.0. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

5.1. Odbudowa ciągu pieszo-rowerowego

Dla umożliwienia odbudowy ciągu pieszo-rowerowego konieczne jest rozebranie istniejącego koryta ściekowego oraz częściowo nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową na odcinkach, które są uszkodzone bądź zdewastowane. W tym celu przewiduje się odciąć piłą diamentową nawierzchnię asfaltową wraz z podbudową w pasie o szerokości 1,00 m od krawężnika drogi od strony koryta ściekowego. Asfalt wraz z podbudową usunąć poza obręb robót, załadować na środki transportowe i wywieźć na wysypisko.

Następnie wykonać wykop o głębokości ca 1,60 m poniżej góry nawierzchni drogi i szerokości co najmniej 1,70 m. Wykop wykonywać odcinkami o długości ca 5,00 m zabezpieczając go przez szalowanie ścian grodzicami.

Po wykonaniu wykopu, dno należy zagęścić do wskaźnika min. 0,95 wg Proctora. Na dnie położyć warstwę gruntu stabilizowanego cementem $R_m = 5$ MPa (z betoniarki) zagęszczając go do wskaźnika 0,98 – 1,0.

Na tak przygotowanym podłożu można ustawiać gabiony o wymiarach 1,00 x 1,00 x 1,00 m (od strony koryta ściekowego) i 1,00 x 0,50 x 1,00 m (od strony drogi).

Projektuje się gabiony z drutu stalowego o średnicy 4 mm, o oczkach 75 x 25 mm, zabezpieczonego przed korozją Zincalu Super (95% cynku i 5% aluminium). Gabiony wypełnione będą kamieniem granitowym o granulacji 50 – 100 mm. Przybliżony ciężar gabionu większego wyniesie ca 1,8 tony, a mniejszego około 0,9 tony.

Przestrzeń pomiędzy gabionami a ścianą wykopu od strony drogi, po wyjęciu grodzic należy wypełnić gruntem stabilizowanym cementem $R_m = 5$ MPa, zagęszczając go warstwami do wskaźnika 0,98 i 1,00 bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni drogi.

Na przygotowanym podłożu przewiduje się wykonać:

- pod korytem ściekowym podbudowę z betonu o $R_m = 6 - 9$ MPa o grubości max 36 cm,
- pod jezdnią ciągu pieszo-rowerowego podbudowę z tłucznia kamiennego o granulacji 0 - 63 mm grubości 35 cm.

Na przygotowanej podbudowie (zagęszczonej pod drogą) można przystąpić do wykonania koryta ściekowego.

Nawierzchnię koryta wykonać z kostki betonowej typu CEGŁA o wymiarach 200 x 100 mm i grubości 60 mm układając ją na 3 cm warstwie podsypki cementowo-piaskowej i spoinując zaprawą cementową. Koryto od strony skarpy zamknąć opornikiem betonowym 8 x 30 x 100 cm natomiast od strony drogi zakończyć krawężnikiem betonowym 15 x 30 x 100 cm.

Po wykonaniu koryta można przystąpić do realizacji podbudowy i nawierzchni ciągu pieszo-rowerowego.

Po skropieniu podbudowy tłuczniowej emulsją asfaltową kationową szybkozspadawą w ilości $0,7 \text{ kg/m}^2$ projektuje się:

- warstwę wiążącą AC11W wg WT-2 z betonu asfaltowego 0/11 mm o grubości 6 cm,
- warstwę ścieralną AC8S wg WT-2 z betonu asfaltowego 0/8 mm o grubości 5 cm.

Dla zabezpieczenia przed przedostawaniem się wody opadowej pod koryto ściekowe połączenie nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem musi być szczelne. W przypadku stwierdzenia nieszczelności należy dodatkowo uszczelnić kitem wodoszczelnym.

Roboty realizować zgodnie z załączonym przekrojem konstrukcyjnym (rys. nr 03).

5.2. Odbudowa i wzmocnienie skarpy

W miejscach, gdzie występują uszkodzenia skarpy przewiduje się jej odbudowę i wzmocnienie w celu przeciwdziałania erozji spowodowanej gwałtownym spływem wód opadowych.

Ponieważ skarpa jest silnie porośnięta krzakami konieczne będzie miejscowe usunięcie zakrzaczeń uniemożliwiających jej odbudowę.

Krzaki najlepiej usuwać po zakończeniu okresu wegetacji czyli w miesiącu listopadzie lub grudniu. Najkorzystniej byłoby po ostrożnym usunięciu pojedynczych krzaków, zabezpieczyć je przed uszkodzeniem i po zakończeniu robót posadzić je jako wzmocnienie powierzchni skarpy.

Przed rozpoczęciem odbudowy skarpy w miejscu jej uszkodzenia należy usunąć luźny grunt wywożąc go w miejsce Wykonawcy.

Odbudowę wykonywać od stopy skarpy układając dobrze zagęszczający się grunt warstwami o średniej grubości 25 cm zagęszczając do wskaźnika 0,95 – 0,98 wg Proctora.

Po ułożeniu wszystkich warstw należy ukształtować skarpe zachowując dotychczasowe nachylenie, które w przybliżeniu wynosi 1:1,8 – 1:2.

Nadmiar ziemi można wykorzystać przy odbudowie kolejnych części uszkodzonej skarpy.

Po odbudowaniu skarpy należy przystąpić do jej umocnienia.

W miejscach odkrytych, jak przy schodach terenowych powierzchnię umocnić darnią na płask z przybiciem kołkami.

Natomiast w miejscach porośniętych krzakami powierzchnię skarpy najlepiej umocnić poprzez posadzenie krzewów zapewniających stabilność skarpy.

W trakcie realizacji robót umocnieniowych należy brać pod uwagę możliwość zastosowania wzmocnienia skarpy poprzez wbudowanie w wyrwy (np. przy ścianach schodów) darnię na mur, co zmniejszy zakres umocnienia i jego koszty.

6.0. DANE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT

Roboty ziemne realizować zgodnie poniższymi normami oraz „Wytocznymi Wykonania i Odbioru Robót Ziemnych” i warunkami BHP.

- PN-B-06050 – Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze,
- PN-S-02205 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
- PN-B-04481 – Grunty budowlane . Badania próbek gruntu.

Roboty drogowe realizować zgodnie z poniższymi normami:

- PN-S-96013 – Podbudowa z chudego betonu,
- Atest producenta oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym kostki betonowej „POZBRUK”, która musi odpowiadać wymaganiom normy DIN 18501,
- BN-80/6775-03 arkusz 04 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- PN-B-06250 – Beton zwykły.
- BN-S-96012 – Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem.
- PN-S-96023 – Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-S-96025 Nawierzchnie asfaltowe.

Wszystkie roboty w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie pod nadzorem gestora sieci.

Szczególne uwagi należy zwrócić na zlokalizowany w skarpie wodociąg oraz gazociąg, którego trasa przebiega pod ciągiem pieszo-rowerowym, w rejonie których wszelkie roboty wykonywać ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Materiały z rozbiórki, takie jak obrzeża i krawężniki betonowe oraz kostka betonowa, które są nieuszkodzone należy wykorzystać do odbudowy koryta ściekowego. Szacuje się, że około 50% materiałów może być ponownie wykorzystana.

W miejscach połączenia z istniejącą nawierzchnią asfaltową oraz w miejscach, gdzie przewidywana jest regulacja poziomów przewiduje się frezowanie istniejącej nawierzchni grubości ca 4 cm, skropienie emulsją asfaltową w ilości 0,7 kg/m², wyrównanie profilu oraz ułożenie warstwy wiążącej o grubości i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z załączonym przekrojem konstrukcyjnym. Dodatkowo w miejscach łączenia nawierzchni asfaltobetonowych oraz w miejscach, gdzie istniejące podbudowy są betonowe należy stosować zabezpieczenie w postaci geosiatki.

Technologia połączenia istniejącej nawierzchni bitumicznej z projektowaną oraz zabezpieczenia przed spękaniami odbitymi

Równoległe do linii styku istniejącej nawierzchni bitumicznej, z nowo projektowaną nawierzchnią bitumiczną należy dokonać w odległości 60 cm cięcia istniejącej nawierzchni piłą diamentową na głębokość 5 cm. Następną czynnością będzie zfrezowanie nawierzchni bitumicznej istniejącej (warstwy ścieralnej) na szerokości 60 cm i na głębokości 5 cm. Po wykonaniu nowoprojektowanej nawierzchni na pasach dodatkowych (poszerzenia) do wysokości warstwy wiążącej, która zrówna się z powierzchnią nawierzchni zfrezowanej należy ułożyć geosiatkę o szerokości 1,10 m (od miejsca łączenia nawierzchni nowej z nawierzchnią istniejącą po ca 55 cm w jedną i drugą stronę).

Projektuję zastosowanie geosiatki REHAU - ARMAPAL TYPU 6030 o oczkach 30x30 mm ($\pm 10\%$) z zastosowaniem włókien szklanych. Siatka o szerokości 1,10 m i długości 100 m zwinięta jest w bale o średnicy 40 cm i posiada ciężar 30 kg.

Zastosowana geosiatka w obrębie styków dwóch nawierzchni (istniejącej i dobudowywanej) będzie przeciwdziałać propagacji spękań odbitych do górnej warstwy nawierzchni.

Wkładki z geosiatki ułożonej pomiędzy warstwą wiążącą, a ścieralną charakteryzują się dużymi wytrzymałościami na rozciąganie 60 kN/m i małym wydłużeniem sięgającym do ok. 10%. (wydłużenie przy zerwaniu sięga 12%)

Wszystkie roboty w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie pod nadzorem gestora sieci.

Należy pamiętać, że wzmocnione stabilizacją podłoże gruntowe pod projektowane konstrukcje nawierzchni musi posiadać wymagane cechy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z 2 marca 1999r. (Dz.U. nr 43 poz 430) z późniejszymi zmianami.

Wszelkie zmiany materiałowe i technologiczne konstrukcji nawierzchni winny być uzgadniane z projektantem.

W trakcie realizacji robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo, zabezpieczając plac budowy przed dostępem osób nieupoważnionych poprzez ogrodzenie terenu robót oraz odpowiednie oznakowanie.

Opracował:

mgr inż. Janusz Grabia