



Dr inż. Krzysztof Kamiński

**Ekspertyza techniczna dotycząca
oceny stanu technicznego
umocnienia nabrzeża wiślanego
w rejonie nasady moło w Płocku**

Zleceniodawca: Agencja Rewitalizacji Starówki
ARS Sp.z o.o.
09-400 Płock, Stary Rynek 5 lok.6A

Rzecznawca Budowlany
dr inż. Krzysztof Kamiński
Wpisany do CRKB poz. 34/04/R/C
Członek MOIB nr MAZ/BO/1682/02

Dr inż. Krzysztof Kamiński
2022-08-09

Spis treści

1. CZĘŚĆ WSTĘPNA.....	2
1.1. Podstawy formalne opracowania.....	2
1.2. Przedmiot opracowania	2
1.3. Cel i zakres opracowania.....	2
1.4. Podstawy merytoryczne opracowania.....	2
2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
2.1. Opis zastosowanych rozwiązań projektowych	3
2.2 Opis uszkodzeń umocnienia nabrzeża	6
3. WNIOSKI I ZALECENIA.....	17

1. CZĘŚĆ WSTĘPNA

1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną niniejszego opracowania jest zlecenie nr ARS/59/IN/ZL/22 z dnia 22.07.2022 roku przekazane przez Agencję Rewitalizacji Starówki ARS Sp. z o.o., 09-400 Płock, Stary Rynek 5 lok.6A firmie Usługi-Expertyzowo-Projektowe dr inż. Krzysztof Kamiński.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest umocnienie nabrzeża wiślanego w rejonie nasady moło w Płocku

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie przyczyn powstania uszkodzeń umocnienia nabrzeża wiślanego w Płocku. Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie dokumentacji fotograficznej,
- wykonanie inwentaryzacji uszkodzeń dla celów opracowania,
- wykonanie pomiarów niwelacyjnych spadków terenu utwardzonego,
- ocenę przyczyn powstałych uszkodzeń,
- wnioski i zalecenia

1.4. Podstawy merytoryczne opracowania

1.4.1. Wyniki wizji lokalnych i oględzin wykonanych w lipcu 2022 roku oraz dokumentacja fotograficzna wykonana w ramach niniejszego opracowania.

1.4.2. Dokumentacja projektowa budynku dostarczona przez Zamawiającego

1.4.3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

1.4.4. Literatura naukowo-techniczna, obowiązujące aktualnie przepisy normowe z zakresu projektowania konstrukcji budowlanych

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Opis zastosowanych rozwiązań projektowych

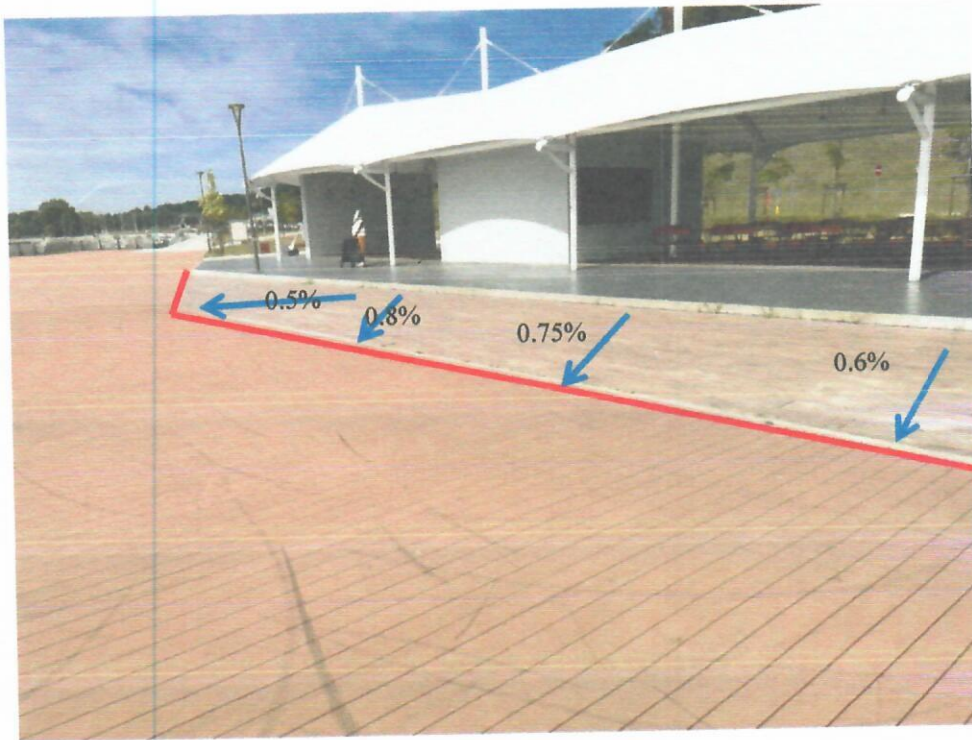
W dostarczonej przez Zleceniodawcę dokumentacji technicznej modernizacji nabrzeża wisłanego w Płocku nie znaleziono projektu zagospodarowania terenu u nasady moła. Teren zielony zaprojektowany wcześniej wokół wejścia na moło został utwardzony na znacznej powierzchni nie tylko w obrębie obiektu gastronomicznego z dachem namiotowym, ale również na dużym placu przylegającym do ww. obiektu od strony wschodniej i południowej. Spadki terenu we wschodniej części utwardzonego placu ukształtowano w kierunku powierzchniowego koryta przelewowego wchodzącego w umocnienie nabrzeża w narożniku południowo-wschodnim placu.



Fot.1 Widok stanu zagospodarowania fragmentu nabrzeża w rejonie nasady moła

Zdaniem autora niniejszego opracowania zastosowany sposób odprowadzenia wody opadowej z tak dużej powierzchni placu powoduje zbyt silny przepływ skoncentrowany na umocnieniu nabrzeża i nieodległym czasie doprowadzi do jego uszkodzenia. W trakcie długotrwałego (około 25 godzin), ale mało intensywnego deszczu, jaki miał miejsce w dniu 29 lipca 2022 roku spływające z utwardzonego placu wody opadowe nie mieściły się w betonowym korycie i spływały również obok na umocnienie nabrzeża. Przy deszczu ulewnym zjawisko to znacznie przybiera na sile.

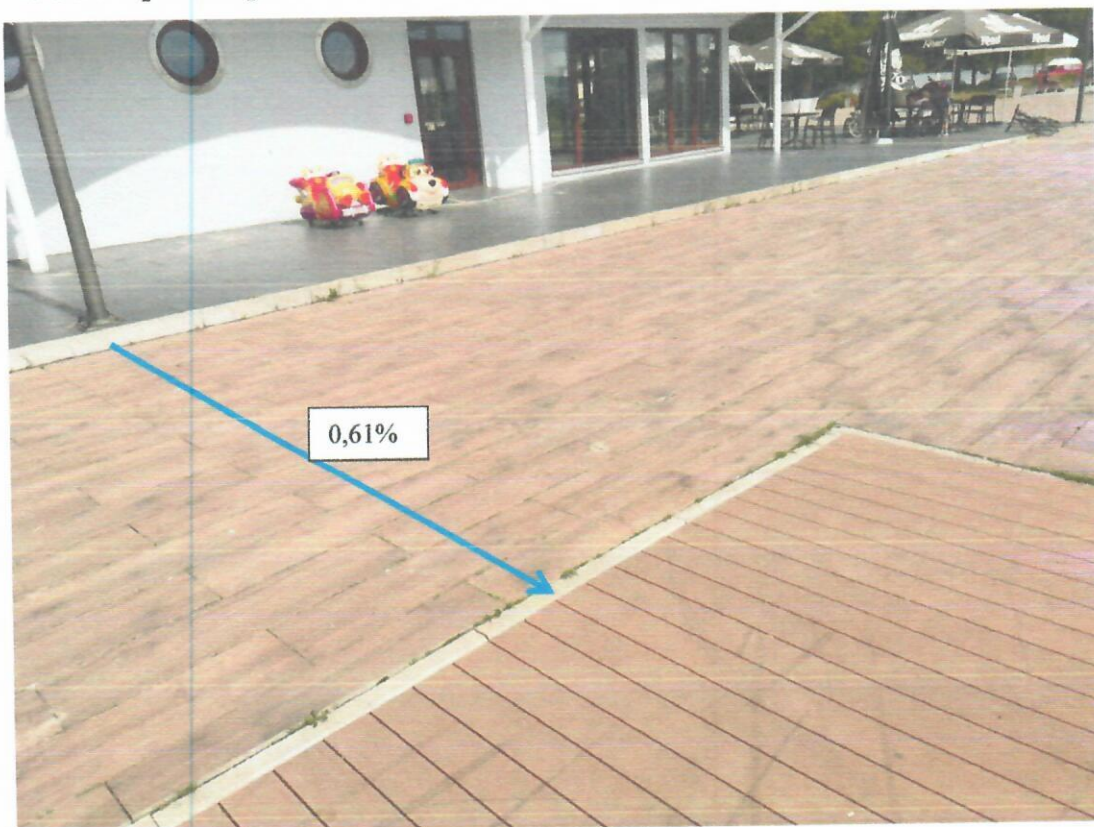
Przedmiotem niniejszego opracowania jest jednak inna część utwardzonego placu od strony zachodniej przy nasadzie moła. Przy pomocy niwelatora precyzyjnego wykonano pomiary różnic wysokościowych placu przedstawionego na fot. 2,3,4.



Fot.2 Pomierzone spadki utwardzonego placu u nasady moła. Linia czerwona oznaczono koronę żelbetowej ściany oporowej tworząca kaskadę wód opadowych o wysokości około 90 cm przed uszkodzeniem umocnienia nabrzeża i około 2.1 m po jego uszkodzeniu



Fot.3 Spadek powierzchni utwardzonego placu przy nasadzie moło



Fot.4 Pomierzony spadek powierzchni utwardzonego placu przy nasadzie moło

2.2 Opis uszkodzeń umocnienia nabrzeża

W chwili obecnej dostęp do uszkodzonych fragmentów nabrzeża jest bardzo ograniczony (fot.1). W trakcie próby wejścia na część poziomą umocnienia oberwały się wiszące w powietrzu elementy betonowe. Nie doszło do wypadku, ale ze względów bezpieczeństwa dalsze oględziny prowadzono tylko z części pochylej umocnienia.



Fot. 5 Wschodnia część uszkodzonego umocnienia z zaznaczeniem miejsc przelewania się wód opadowych przez wymyte spoiny w części pochylej

Na fot.5 widoczne są pozostałości poziomej górnej części umocnienia nabrzeża, które nie opadły. Widoczna są pola wokół słupów podpierających konstrukcję nośną mola zostały, które zostały zabetonowane i zawiesiły się na słupach (czerwone strzałki na fot. 5). Wokół słupów prefabrykowane betonowe umocnienie opadło na skutek wymycia podbudowy z gruntu sypkiego.



Fot. 6 Wschodnia zapadnięta część umocnienia u nasady moła



Fot.7 Zarwany fragment środkowy umocnienia w pobliżu słupa podpierającego konstrukcję mola. Widoczne fragmenty geowłókniny. Strzałkami oznaczono miejsce spływu wód opadowych ze ściany oporowej



Fot. 8 Zapadnięty fragment umocnienia nabrzeża przy zachodniej części utwardzonego placu. Podbudowa na której ułożono umocnienie opadła miejscami nawet o 1.3 m.

Uwaga:

Niebieską strzałką oznaczono wymycie gruntu pod ścianą oporową, które grozi jej runięciem, a tym samym zamknięciem moła



Fot.9 Zarwane umocnienie w części zachodniej nasady moła



Fot.10 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.11 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.12 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.15 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.16 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.17 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.18 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.13 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.14 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.19 Widok uszkodzonego nabrzeża



Fot.20 Widok rozbieralnej konstrukcji molo



Fot.21 Fragment utwardzonego placu z którego wody opadowe spływają na uszkodzone umocnienie nabrzeża oznaczony kolorem czerwonym. Niebieskie strzałki to kierunki spływu wód opadowych w powierzchni utwardzonej w pobliżu nabrzeża i z zadaszenia namiotowego

3. WNIOSKI I ZALECENIA

- 3.1. Przedmiotem opracowania jest umocnienie nabrzeża wiślanego w rejonie nasady mola w Płocku. W wyniku modernizacji nabrzeża wiślanego przeprowadzonej w latach: 2018 – 2019, pierwotnie zaplanowany teren zielony w rejonie wejścia na molo został zabudowany obiektem użytkowym o konstrukcji zadaszenia typu namiotowego oraz utwardzony płytami. W przekazanej przez Zleceniodawcę dokumentacji technicznej nie znaleziono projektu zagospodarowania terenu w tym rejonie. Jeżeli dostarczona dokumentacja jest kompletna oznacza to, że sposób odwodnienia terenu w rejonie nasady mola nie został ujęty w projekcie.
- 3.2. Na podstawie wykonanych pomiarów wysokościowych stwierdzono, że w zachodniej części utwardzonego terenu wokół restauracji namiotowej wody opadowe spływają bezpośrednio na koronę ściany oporowej wykonanej u nasady mola, a następnie, z wysokości około 90 cm, spływają kaskadą na utwardzenie nabrzeża wiślanego nieprzystosowane ze względu na konstrukcję, jak i ukształtowane spadki do przyjęcia dużej ilości wód opadowych. Umocnienie nabrzeża zostało wykonane z bloczków betonowych w kształcie wiosła na części pochyłej oraz z trylinki betonowej na części poziomej. Umocnienie powstało najprawdopodobniej w okresie prac związanych ze wzmocnianiem Wzgórza Tumskiego prowadzonych w latach 70. XX wieku. W czasie realizacji prac inwestycyjnych związanych z realizacją mola, w części nabrzeża wykonano słupy (pale), na których wsparto konstrukcję stalową mola. Obszar wokół wykonanych słupów został umocniony przez zalanie 10-20 cm warstwą betonu. Pod betonowym utwardzeniem wierzchnim nabrzeża znajduje się warstwa piasku grubego i pospółki o nieustalonej miąższości. Pod

częścią utwardzenia betonowego nabrzeża występują również pasma geowłókniny.

- 3.3. W trakcie oględzin wykonywanych w lipcu 2022 roku stwierdzono silną destrukcję nabrzeża wiślanego u nasady moła na długości około 25 m. Górna pozioma część utwardzenia zapadła się miejscami na głębokość dochodzącą do 1,3 m. Grunt sypki znajdujący się pod trylinkami betonowymi został wymyty w warstwie o grubości średnio około 1 m na długości 25 m i szerokości 2,5 – 3 m. Oznacza to ubytek około 120 – 130 ton podbudowy piaskowej w ciągu ostatnich 3 lat.
- 3.4. W trakcie wykonywania niniejszej ekspertyzy nie wystąpił ani razu ulewny opad deszczu, w trakcie którego można było udokumentować niszczenie umocnienia nabrzeża przez wody opadowe spływające z sąsiadującego terenu. Większy opad wystąpił w dniach 29-30 lipca 2022 roku (łącznie około 50 l/ m²), deszcz miał charakter mżawki i spływu wody na nabrzeże nie dało się sfotografować. Na podstawie wykonanych oględzin można stwierdzić, że wody opadowe spływające po betonowej ścianie oporowej silnie wnikają w uszkodzoną podbudowę piaskową i wypływają do koryta rzeki przez wypłukane spoiny pochyłej części uszkodzonego nabrzeża. Zjawisko to jest bardzo niebezpieczne i krótkim czasie doprowadzi do destrukcji umocnienia całego nabrzeża w rejonie nasady moła oraz żelbetowej ściany oporowej. Obszar zlewni wód opadowych, z którego wody opadowe spływają w rejon uszkodzonego nabrzeża wynosi w przybliżeniu 25 x 13 m tj. 325 m². **Ulewny deszcz oznacza pojawienie się na powierzchni ww. zlewni około 20 m³ wody w ciągu jednej godziny, która przelewając się przez ścianę oporową spada z wysokości około 2 m, strumieniem 800 litrów/h na każdym metrze bieżącym nabrzeża przy nasadzie moła.**
- 3.5. W chwili obecnej konstrukcja nośna moła nie jest jeszcze zagrożona, jednak przy pojawieniu się wysokiej wody w Wiśle

może dojść do całkowitego rozmycia umocnień nabrzeża i wyłączenia mola z eksploatacji. **Zagrożona runięciem jest żelbetowa ściana oporowa odgradzająca molo od ładu, która na znacznych odcinkach jest pozbawiona podpacia.**

- 3.6. Naprawa uszkodzonego nabrzeża powinna być wykonana w trybie natychmiastowym przed okresem jesiennych opadów, aby uniknąć jeszcze większych uszkodzeń umocnień nabrzeża i ściany oporowej przy wejściu na molo. Należy zdemontować podłogę mola z desek kompozytowych, a następnie zdemontować stalowe płatwie nad fragmentem uszkodzonego nabrzeża. Rozebrać „wiszące w powietrzu” fragmenty nabrzeża. Wydobyć bloczki betonowe na plac składowania i wykorzystać je do odtworzenia umocnienia. Wyrównać ręcznie podłoże pozostałe pod częścią uszkodzoną i zageścić przy pomocy zagęszczarek gruntowych. Brakującą podbudowę uzupełnić pospółką zagęszczaną warstwami nie grubszymi niż 20 cm. Pod ostatnią i przedostatnią warstwą podbudowy ułożyć geowłókninę drogową o gęstości 300g/m². Do odbudowania umocnienia wykorzystać materiał betonowy wydobyty z zapadliska. Po zakończeniu prac zmontować podłogę molo.
- 3.7. Należy pilnie opracować projekt odprowadzenia wód gruntowych z utwardzonego terenu wokół nasady mola. Wody opadowe nie mogą w żadnym wypadku wylewać się na istniejące, ani naprawione nabrzeże.

Płock 9 sierpnia 2022 roku

Rzecznawca Budowlany
dr inż. Krzysztof Kamiński
Wpisany do CRRB, poz. 34/04/R/C
Członek MOBR nr 1247/B
Dr inż. Krzysztof Kamiński

Usługi Ekspertyzowo-Projektowe
dr inż. Krzysztof Kamiński
09-400 Płock, ul. Nałkowskiej 30
NIP: 774-003-16-79 REGON: 610031184