
mgr inż.
Marek Wąsowicz

G.I.



B I U R O
KONSTRUKCYJNE

71-551 Szczecin, ul. Kaź. Królewicza 87/5, tel. 691.430.250, giw4@giw4.pl; www.giw4.pl
NIP 851-001-70-50 REGON 810-572-873

OPINIA TECHNICZNA Z OGŁĘDZIN I BADAŃ

BRANŻA

KONSTRUKCJA

Nr projektu: --/--/--

TEMAT

OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO MURU OPOROWEGO,
PODTRZYMUJĄCEGO USKOK TERENU, WZDŁUŻ DROGI
ŁĄCZNIKOWEJ, POMIĘDZY UL. Goliśza a BAZĄ ZWiK
W SZCZECINIE, WRAZ ZE WSKAZÓWKAMI ZMIERZAJĄCYMI DO
OGRANICZENIA PRZESIAKÓW WODY PRZEZ JEGO PRZEKRÓJ

LOKALIZACJA

Szczecin, Ul. Goliśza

<i>funkcja</i>	<i>imię i nazwisko</i>	<i>nr uprawnień</i>	<i>podpis</i>
Opracowali	dr inż. Małgorzata Abramowicz		
	mgr inż. Marek Wąsowicz	ZAP/0109/POOK/05	

Szczecin – lipiec 2023r

Spis treści

1. Cel i zakres opracowania	2
2. Materiały wykorzystane	2
3. Stan istniejący	2
4. Oględziny i badania.....	3
5. Wnioski.....	4
6. Stan techniczny muru utrzymującego jezdnię drogi łączącej teren bazy ZWiK i ulicę Golisza.....	5
7. Zalecenia	5
8. Ograniczenia	7
9. Dokumentacja fotograficzna	8

1. Cel i zakres opracowania

Opracowanie wykonano w celu wskazania przyczyn obserwowanych przecieków i wycieków przez powierzchnię pionową ściany muru oporowego podpierającego jezdnię drogi łącznikowej pomiędzy ulicą Golisza a bazą ZWiK w Szczecinie.

W zakresie ujęto obcinek ściany wykonany w technologii palisady z pali wierconych.

2. Materiały wykorzystane

2.1. Dokumentacja fotograficzna z okresu budowy muru. Właściciel ZWiK Szczecin

2.2. Inspekcja kamerą przewodu drenażu przy murze oporowym równoległym do ulicy Golisza. Opracowanie ZWiK Szczecin czerwiec 2023

3. Stan istniejący

Różnica poziomów gruntu pomiędzy jezdnią (nachylony zjazd od ul. Golisza na teren bazy ZWiK) a poziomem parkingu przy budynkach ZWiK, jest utrzymywana za pomocą muru oporowego. Mur ten, na znacznym odcinku (około 70% całej długości) jest wykonany w postaci palisady ze zbrojonych pali wierconych, uformowanych w gruncie, jeden przy drugim. Na głowicach pali wykonano oczep, który przedłużono w górę w postaci ściany żelbetowej. Sekcje oczepu i muru są zdylatowane.

Tak ukształtowana głowica (tzn. oczep wraz ze ścianą przedłużającą) została zakotwiona, (co około 3.0m) kotwami gruntowymi. Długość kotew oraz ich nachylenie nie jest znane

Palisadę odsłonięto i po oczyszczeniu pokryto zbrojeniem i torkretem.

Etapy budowy pokazano na załączonej dokumentacji fotograficznej.

Po około 10 latach użytkowania zwrócono uwagę, iż na powierzchni betonowej od strony parkingu, występują rysy o przebiegu pionowym, z wysiękami wody i wysoleniem. Stwierdzono pogorszoną estetykę oraz wyrażono niepokój o bezpieczeństwo użytkowania.

4. Oględziny i badania

Użytkownik nie posiada (nie okazał) dokumentacji budowlanej muru porowego w wersji, która została zrealizowana. Dokumentacja będąca w posiadaniu ZWiK ukazuje inną konstrukcję zapewniającą stateczność uskołu terenu w tym miejscu (mur gabionowy). Dokumentacja fotograficzna pozwala odtworzyć rzeczywisty sposób budowy.

Przegląd fotografii pozwolił wykluczyć, by przyczyną widocznych na elewacji wysoleń i plam wilgoci była woda gruntowa. Wykluczono również (materiały ZWiK – przegląd instalacji pod kątem przecieków) by źródłem wody była nieszczelna instalacja wodociągowa biegnąca równolegle do korony muru, na poziomie górnym. Autorzy wykluczyli również by woda migrowała na skutek prowadzonych robót budowlanych na osiedlu domów wielorodzinnych po drugiej stronie jezdni łącznikowej ul. Golisza i baza ZWiK.

Postanowiono zweryfikować tezę, iż uwidaczniające się plamy wody i wysolenia, mają swoje źródło w wodach opadowych.

W tym celu autorzy wykonali:

- nawilżanie wodą czystą wodociągowa korony muru (nakryw betonowych) by zaobserwować jej spływ i miejsca zanikania

- intensywne nawilżanie wodą wodociagową wraz z domieszką substancji o nazwie własnej Uranina. Jest to proszek z roślin, który barwi wodę na kolor o odcieniu zieleni i seledynu. Woda taka w świetle UV wyraźnie ujawnia efekt fluorescencji. Autorzy po zwilżeniu chodnika i obserwacji miejsc wnikania wody, przez kilka kolejnych późnych wieczorów, dokonywali oględzin powierzchni muru od strony parkingu, oświetlając wybrane miejsca, lampą UV

* Dokonano oględzin i stwierdzono:

- parapety (nakrywy) posiadają między sobą szczeliny
- elementy ochronne (bariery i płot na koronie) akumulują na swojej powierzchni wodę i zwiększają jej ilość w miejscach ściekania na parapety (w trakcie opadów atmosferycznych)

* Dokonano badań polegających na odszukaniu źródeł zasilających migrację wód przez szczeliny i stwierdzono:

- zwilżanie okryw korony ujawniło, iż woda wnika w szczeliny na stykach parapetów i spływa na ściany oraz penetruje pęknięcia w nawierzchniach ściany
- zwilżanie wody zabarwionej nawierzchni pokazało, iż spadek chodnika jest niewłaściwie ukształtowany i kieruje wodę na mur
- po około 24h oraz kolejnych 48h i 72h ujawnianie się miejsc na powierzchni muru, które dają efekt fluorescencji przy świetle UV

5. Wnioski

a) Czynniki sprawcze wycieków na powierzchni ściany oporowej (wg. istotności i kolejności występowania):

- obecność wody opadowej przy murze od strony jezdni
- woda opadowa jest akumulowana w pierwotnym wykopie, w rodzimych gruntach spoistych (małoprzepuszczalnych), na skutek niewłaściwego ukształtowania wykopu oraz braku odcięcia jej napływu na mur, wewnątrz zasypu
- nie wykonano, typowego w takich wypadkach, drenażu liniowego odciążającego mur od parcia wody
- nieszczelna nawierzchnia chodnika ułatwia wnikanie wód opadowych do zasypu
- niewłaściwe ukształtowanie (nachylenie) chodnika kieruje wodę na ścianę oporową i wprowadza w ją pod nawierzchnię z płytek betonowych
- niewłaściwie ukształtowane parapety (nakrywy) betonowe na koronie muru, kierują wody opadowe na ścianę (po obu stronach) oraz wprowadzają ją pomiędzy szczeliny, dzielące każdy prefabrykowany element nakrywy
- elementy stalowe ochronne (bariery oraz siatki) „wyłapują” wody opadowe i kierunkowo wprowadzają ją na mur, i dalej w szczeliny
- pas zieleni (wąski trawnik) pomiędzy jezdnią a chodnikiem również znajduje się w obrysie niekorzystnie ukształtowanego wykopu, kierującego wody opadowe ku powierzchni muru (wewnątrz zasypu)
- beton na murze oporowym, od strony parkingu, zatarty jest na szorstko, oraz wykazuje cechy porowatości; sprzyja akumulacji wilgoci, brudu (także organicznego); płaszczyznę zlokalizowano od strony północnej, co praktycznie uniemożliwia jego wysychanie przez cały sezon jesień - zima- wiosna

6. Stan techniczny muru utrzymującego jezdnię drogi łączącej teren bazy ZWiK i ulicę Golisza

Stan techniczny oceniamy, jako zadowalający – wg skali poniżej.

Nie istnieje obecnie zagrożenie dla bezpieczeństwa osób postronnych ani pracowników. Nie dostrzegamy czynników ograniczających użytkowanie obiektu. Wygląd (estetyka) jest zakłócona wysiękami oraz zabrudzeniami, co prowadzi do poczucia niepokoju osób zwracających na to uwagę.

dobry	0-15 %	Element budynku/obiektu (lub rodzaj konstrukcji, instalacji, wykończenia, wyposażenia zintegrowanego z obiektem) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń.
zadowalający	16-30 %	Element budynku/obiektu utrzymywany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
średni	31-50 %	W elementach budynku/obiektu występują niewielkie uszkodzenia i ubytki, nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.
zły	51-70 %	W elementach budynku/obiektu występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont kapitalny, włącznie wymiana.
awaryjny		Element obiektu zagraża zdrowiu lub życiu ludzi bądź zagrożone jest bezpieczeństwo konstrukcji obiektu.

7. Zalecenia

- a) Czynniki, które należy przedsięwziąć w celu ochrony muru przed dalszą degradacją – wariant rozbudowany (zalecany)
 - przebudowa zasypu przy ścianie muru oporowego od strony jezdni, poprzez usunięcie jego wybranie, uszczelnienie ściany, wprowadzenie warstw nieprzepuszczalnych oraz wprowadzenie drenażu odciążającego
 - przebudowa chodnika z nadaniem spadku na jezdnię
 - przebudowa nakryw na murze poprzez wprowadzenie obróbek blacharskich, ze spadkiem na stronę jezdni, oraz z wyraźnymi kapinosami
 - oczyszczenie płaszczyzn pionowych ściany muru od strony parkingu, pokrycie zaprawami wygładzającymi oraz o mniejszej chłonności wilgoci; podział płaszczyzn nacięciami dylatacyjnymi w rytmie już istniejących oraz wtórnych, wytworzonych w sposób naturalny; wypełnienie dylatacji masami plastycznymi

- budowa pergoli ażurowych w oddaleniu od pł. muru, o co najmniej 50cm w celu umożliwienia wentylacji (przewiewu) z elementami dekoracyjnymi przesłaniającymi duże płaszczyzny ścian
- opcjonalnie przekazanie płaszczyzn ściennych autorom streetartu w celu nieodpłatnego pokrywania motywami uzgodnionymi ze ZWiK

b) Czynniki, które należy przedsięwziąć w celu ochrony muru przed dalszą degradacją – wariant ekonomiczny, umożliwiający etapowanie

- przebudowa chodnika z nadaniem spadku na jezdnię
 - Nadanie wyraźnego nachylenia na jezdnię
 - Wytworzenia podłoża szczelnego pod chodnikiem lub szczelnego chodnika (asfalt lub beton)
 - Uszczelnienie styku płaszczyzn chodnika i ścian od strony jezdni
- przebudowa pasa zieleni
 - Uszczelnienie podłoża w celu uniemożliwienia przenikania wód opadowych spływających z chodnika do wnętrza zasypu
- przebudowa parapetów (nakryw betonowych) na murze poprzez wprowadzenie obróbek blacharskich, ze spadkiem na stronę jezdni, oraz z wyraźnymi kapinosami
- oczyszczenie płaszczyzn pionowych ściany muru od strony parkingu, pokrycie zaprawami wygładzającymi oraz o mniejszej chłonności wilgoci; podział płaszczyzn nacięciami dylatacyjnymi w rytmie już istniejących oraz wtórnych, wytworzonych w sposób naturalny; wypełnienie dylatacji masami plastycznymi

Nie wykonanie ww. robót budowlanych w perspektywie dalszych 4-7 lat doprowadzi do:

- degradacji nakryw i ich odspojenia się od muru, z zagrożeniem upadku włącznie
- odspajaniem i odpadaniem dużych powierzchni torkretu na ścianach oporowych od strony parkingu, z zaawansowaną korozją stali zbrojeniowej włącznie
- w pesymistycznym scenariuszu korozja prętów zbrojenia pali, doprowadzi do ich zerwania i deformacji muru

Wystąpienie ww. zjawisk ograniczy, w całości lub części, możliwość korzystania z miejsc postojowych w zbliżeniu do muru oporowego. W scenariuszu pesymistycznym – deformacja pali, wymusi wyłączenie z ruchu drogi łącznikowej pomiędzy ul. Golisza a bazą ZWiK

8. Ograniczenia

Opis, wnioski i wskazówki, zawarte w niniejszym opracowaniu, są wiążące do końca lipca 2024r. Po tym czasie należy powtórzyć oględziny oraz sformułować nowe wnioski.

9. Dokumentacja fotograficzna

Okres budowy oraz stan dzisiejszy. Datowanie fotografii archiwalnych zaczerpnięto z plików wyjściowych (metadane)



Październik 2012 – przygotowane kosze zbrojenia pali (palisady)



Październik 2012 – rozkute główce pali
Podkład betonowy pod oczep na palisadzie



Październik 2012 – formowanie podkładu betonowego pod oczep



Listopad 2012 – wykonany oczep wraz z odcinkiem muru oporowego



Grudzień 2012 – kotwienie korony palisady (oczep i odcinek górny muru)



Styczeń 2013 – odsłonięta palisada wraz z widoczną koroną (oczep, mur i gniazda pod kotwy)
Warte uwagi wilgotne podstawy pali



Marzec 2013 – rozkuwanie pali, które nie uformowano prawidłowo



Kwiecień 2013 – piaskowanie palisady



Kwiecień 2013 – palisada oczyszczona; warto zwrócić uwagę na mokre podstawy pali



Kwiecień 2013 – formowanie jezdni i podbudowy chodnika. Czarny pas, widoczny na fragmencie ściany oporowej (strona prawa) to powłoka na bazie bitumów nakładana wałkiem. Warto zwrócić uwagę na nachylenie skarpy z gruntu naturalnego i zasypanie profilu wykopu z nachyleniem na z użyciem piasków.



Maj 2013 – palisada w trakcie torkretowania. Siatka zbrojeniowa i natryskiwany „sucha” mieszanka betonowa



Czerwiec 2013 – palisada zakryta torkretem. Warte uwagi pola przebarwień, odpowiadające położeniu poszczególnych pali oraz grubości torkretu mocno zróżnicowanego



Lipiec 2013 – uwagi jak wyżej. Dodatkowo widoczne wilgotne plamy, zdaniem autorów początek przesiąków



Sierpień 2013 – gotowa droga i mur.



Sierpień 2013 – gotowy mur; widoczne przebarwienia



Wrzesień 2013 – gotowy mur; widoczne przebarwienia i nierówności



Czerwiec 2023 – stan obecny



Czerwiec 2023 – stan obecny

Oględziny, pomiary, próby – czerwiec / lipiec 2023



Stan nawierzchni – zawilgocenia, odbarwienia i zabrudzenia
Okolice dylatacji w narzucie torkretu, oczepu i muru



Stan nawierzchni – zawilgocenia, odbarwienia i zabrudzenia
Nawierzchnia poza dylatacjami



Szczelina między parapetami



Szerokość szczelin pomiędzy parapetami



Efekt polewania parapetu czystą wodą



Efekt polewania parapetu czystą wodą



Efekt polewania parapetu czystą wodą; warte uwagi detale nieukształtowanego kapinosa



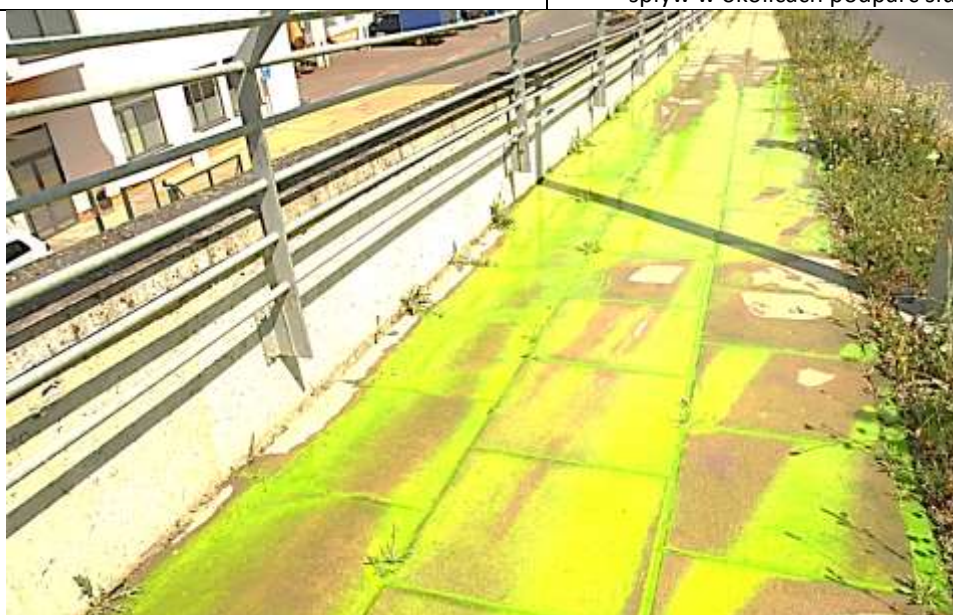
Efekt polewania parapetu czystą wodą



Opady atmosferyczne zbierają się na siatce ogrodzenia, spływają w dużych ilościach na parapet i w szczeliny.



Opady atmosferyczne spływają barierką i zatrzymują się na słupkach. Skoncentrowany spływ w okolicach podparć słupków.



Kierunki spływu wody zabarwionej fluoresceiną. Widoczne niekorzystne ukształtowanie spadku chodnika – na ścianę (przełamanie płaszczyzny w osi chodnika)



Efekt przenikania wody zabarwionej fluoresceiną. Ściana od parkingu – strefa dolna



Efekt przenikania wody zabarwionej fluoresceiną. Ściana od parkingu – strefa dolna



Efekt przenikania wody zabarwionej fluoresceiną. Ściana od parkingu – strefa dolna



Efekt przenikania wody zabarwionej fluoresceiną. Ściana od parkingu – strefa dolna