

Adres do korespondencji:
60-195 Poznań - Ławica
ul. Smoka Wawelskiego 28
e-mail: w.nowacki@wp.pl
tel. 698-660-110

BBI

BUDOWLANA INŻYNIERIA Paweł Nowacki
60-195 Poznań, ul. Smoka Wawelskiego 28

Tytuł opracowania:

**PROGRAM PRAC REMONTOWYCH STUDNI CHŁONNEJ
INSTALACJI ODPROWADZANIA WÓD OPADOWYCH Z TERE-
NU SKARPY BUDYNKU GALERII STRZELNICZEJ MAŁEJ ŚLU-
ZY FORTU WINIARY W PARKU CYTADELA, PRZY AL. ARMII
POZNAŃ W POZNANIU**

Inwestor:

Wielkopolskie Muzeum
Niepodległości

61-777 Poznań
ul. Woźna 12



Lokalizacja:

adres: al. Armii Poznań, 60-995 Poznań
jednostka ewidencyjna: M. Poznań, ident. 306401_1
obręb 51, ident. 306401_1.0051
arkusz: 01, ident. 306401_1.0051.AR_01
działka: 1/28, ident. 306401_1.0051.AR_01.1/28

Oświadczenie:

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414) ze zm. t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170, z 2020 r. poz. 148, 471, 695, 782, 1086) oświadczam, że dokumentacja została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna w swoim zakresie do celów, którym ma służyć.

Opracowanie:

mgr inż. Wacław Nowacki
w.nowacki@wp.pl
tel. 698-660-110

BBI 60-195 Poznań
ul. Smoka Wawelskiego 28
Paweł Nowacki - tel. 698 660 110
NIP 779-21-48-301

UZGODNIONO Z 03
MIEJSKIM KONSERWATOREM ZABYTKÓW
W POZNANIU

Załącznik do
opinii / decyzji / postanowienia / pozwolenia

z dnia 03.09.2020 446/2020

L. dz. MK2-X.4125.3.155.2020.P

tel. 698-660-110

Poznań, dnia 03.09.20 podpis

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	str.
Strona tytułowa z oświadczeniem opracowującego - art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane, z późn. zm.	01
0 Spis treści projektu	02
1. Informacje ogólne	03
1.1 Przedmiot opracowania	03
1.2 Położenie budynku	03
1.3 Informacja o obszarze oddziaływania robót	03
1.4 Inwestor i stan prawny nieruchomości	03
1.5 Zagadnienia ochrony środowiska i zagospodarowanie terenu	04
1.6 Inne okoliczności związane z remontowymi robotami	04
1.7 Podstawy prawne i techniczne projektu	04
2. Opis techniczny stanu istniejącego - narażenie na zawilgocenia	05
2.1. Stabilność konstrukcji	05
2.2. Warunki wilgotnościowo-powietrzne	05
2.3. Powstałe lokalne zamakanie ściany w IX segmencie	06
2.4. Warunki gruntowo-wodne posadowienia budynku oraz otoczenia nasypowego	08
2.5. Stosowane w praktyce metody przeciwdziałania zawilgoceniom murów ceglanych	09
3. Opis techniczny ochrony przed zamakaniem - studnia chłonna	10
3.1. Warunki geologiczne-inżynierskie terenu posadowienia studni chłonnej	11
3.2. Warunki hydro-geologiczne terenu posadowienia studni chłonnej	12
3.3. Zagospodarowanie terenu kazamatu oraz nasypów	13
3.4. Rzeźba terenu i poszycie zadrzewieniem	14
3.5. Opis techniczny studni chłonnej, kanalizacji przyłączenia i robót towarzyszących	15
3.5.1. Studnia chłonna	15
3.5.2. Materiały konstrukcji warstw rozsączających	17
3.6. Elementy kanalizacji przyłączenia do studni chłonnej oraz drenażu liniowego	18
4. Ochrona budynku kazamatu przy remoncie studni chłonnej	19

Załączniki:

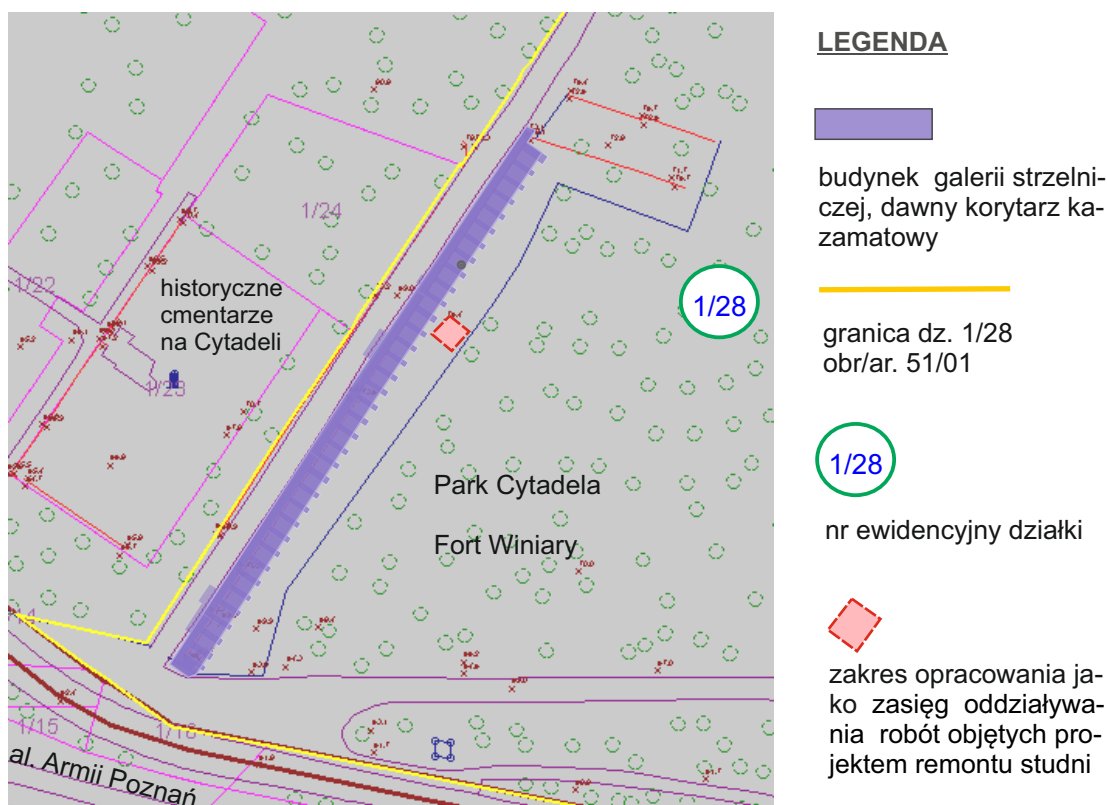
- Rys. 01 Zagospodarowanie terenu nasypu galerii strzeleckiej przy al. Armii Poznań
Rys. 02 Studnia chłonna z podbudową rozsączania
Rys. 03 Rzut studni chłonnej z przyłączeniem

1. Informacje wstępne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu studni chłonnej instalacji odprowadzania wód opadowych ze skarpy (zadaszenia) budynku galerii strzeleckiej estakady "Małej Śluzy" Fortu Winiary w Parku Cytadela w Poznaniu, przy al. Armii Poznań, stanowiącego dawną Estakadę Zachodnią Fortu Winiary jako korytarz kazamatowy do komunikacji pomiędzy Fortem Winiary a zbudowanym na końcu Małej Śluzy strumienia Wierzbaka - Fortem Wojciecha (Hake).

1.2. Położenie budynku



1.3. Informacja o obszarze oddziaływania robót

Przyjęty zakres projektu remontu dot. nakładów do poniesienia wyłącznie na terenie działki nr 1/28, z obszarem oddziaływania nie wykraczającym poza teren wymienionej działki. Obszar ten oznaczono na planie sytuacyjnym budynku - vide ppkt. 1.2.

Jednocześnie przegląd danych o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu budowlanego oraz ich otoczenia w zakresie zgodnym z odrębnymi przepisami wykazuje, że nie występują zagrożenia dla środowiska, otoczenia oraz higieny i zdrowia użytkowników i osób trzecich.

1.4. Inwestor i stan prawny nieruchomości

Nieruchomość jest własnością Miasta Poznań, w części objętej opracowaniem - w zarządzie Wielkopolskiego Muzeum Niepodległości, 61-777 Poznań, ul. Woźna 12, wg Umowy użyczenia nr ZZM.GK.72248-43/2013 z dn. 26.09.2013 r.

1.5 Zagadnienia ochrony środowiska i zagospodarowanie terenu

Roboty remontu studni wody opadowej poza korytarz kazamatowy nie spowodują wpływu na pogorszenie stanu środowiska. W trakcie prac budowlanych niedozwolone jest wprowadzanie do gruntu oraz atmosfery jakichkolwiek odpadów, substancji szkodliwych i innych zanieczyszczeń. Planowane roboty zabezpieczające nie wpłyną na zmianę zagospodarowania terenu dz. 1/28, obr./ar. 51/01.

1.6. Inne okoliczności związane z zabezpieczającymi robotami

Projektowane roboty polegają na wykonaniu jedynie zabezpieczenia przed bezpośrednim oddziaływaniem wody opadowej, stąd nie występują okoliczności związane z otoczeniem architektonicznym, warunkami gospodarowania przestrzenią siedliska zabudowy miejskiej, ochroną przyrody, istniejącym zagospodarowaniem działki i powierzchnią biologicznie czynną, drzewostanem, ochroną ornitologiczną/chiropterologiczną, posadowieniem budynku w znaczeniu szkód górniczych. Kategoria geotechniczna pierwsza – proste warunki gruntowe.

1.7. Podstawy prawne i techniczne opracowania

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r, nr 89, poz. 414) z późn. zm. (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170, z 2020 r. poz. 148, 471, 695, 782, 1086)

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 roku o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U z 2003 r. Nr 162, poz. 1568, z późn. zm. t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 282, 782)

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Warunki Techniczne Wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. CORBTI INSTAL

PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji

PN-EN14830:2007 Podstawy studzienek włączowych i nie-włączowych

Łapko A.: Projektowanie konstrukcji żelbetowych według normy zgodnej z Eurokodem 2. Wyd. Arkady, Warszawa, 2003.

Mapy: zasadnicza Geopoz Poznań, System Informacji Przestrzennej SIP Poznań

Mapy: tematyczne (geologia, hydrografia, hipsometria) Geopoz Poznań, System Informacji Przestrzennej SIP Poznań

Rozpoznania warunków topograficznych, hipsometrycznych, hydro-geologicznych, hydrograficznych wg dostępnych map w zasobach państwowych

Pomiary wilgotności muru oraz warunków powietrzno-wilgotnościowych w pomieszczeniach Muzeum "Armii Poznań"

Wizja lokalna, makroskopowe rozpoznania, pomiary obiektu, dokumentacja fotograficzna

Projekt budowlany z 09'2017 izolacji stropodachu i ścian galerii oraz Decyzja 203/2018 z dn. 02 lutego 2018 r., udzielająca pozwolenia na budowę znak UA-V-A05.6740.2980.2017

Dokumentacja do Pozwolenia konserwatorskiego Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu Nr 1113/2017 z dn. 09.11.2017 r., znak MKZ-X.4125.3.274.2017.P,

2. Opis techniczny stanu istniejącego - narażenie na zawilgocenia

Narażenie na wilgoć jest podstawowym mankamentem bombo-odpornych budynków wykonanych w postaci kazamat. Zważyć jednak trzeba, że istnieje możliwość poprawy tego stanu z zapewnieniem koniecznej dla zabytku trwałości przy osiągnięciu stosownego komfortu eksploatacji. Wymaga to wielokierunkowego podejścia, poprzedzonego każdorazowo analizą istniejącego stanu. Czynniki wyznaczające efektywne działanie:

2.1. Stabilność konstrukcji

Nie obserwuje się wyraźnego lokalnego osłabienia własności mechanicznych podłoża gruntowego, pęknięć widocznej ławy fundamentowej oraz ścian osłonowych czy oporowych. Miejscowych osłabień podłoża nośnego skały gruntowej w przeszłości nie można wykluczyć, natomiast aktualna obserwacja stanu fundamentów wyklucza trwanie takiego stanu, to znaczy ewentualne jego wystąpienie miało charakter przejściowy, co w ostateczności przyczyniło się raczej do poprawy stabilności posadowienia.

2.2. Warunki wilgotnościowo-powietrzne

Mury wewnątrz są w znaczącym stopniu w stanie naturalnej równowagi powietrzno-wilgotnościowej dla tego typu ceramicznych przegród. Ściany skutecznie utrzymują odpowiednią równowagę powietrzno-wilgotnościową, charakterystyczną dla wieloletnich tradycyjnych konstrukcji murowych, pozostających pod oddziaływaniem standardowej wilgoci gruntowej.

Standardowa równowaga wilgotnościowo-powietrzna takich budowli jest warunkiem zachowania wieloletniej w latach trwałości ceramicznych murów, pod warunkiem ochrony przed naporem wody, co wywołuje zawilgocenie.

Terminem zawilgocenie określa się stan, w którym ciśnienie cząsteczkowe wody i pary wodnej w materiale jest wyższe od naturalnych właściwości dyfuzyjnych materiału w przeciętnych warunkach powietrzno-wilgotnościowych klimatu umiarkowanego, w granicach przeciętnej wilgotności względnej z medianą rozkładu uwzględniającą występujące maksimum w lecie i minimum w zimie - stopnia nasycenia powietrza parą wodną w stosunku do nasycenia pełnego.

Zalecany zakres wilgotności zimą to 40-60% (przy założonej temperaturze 18-20°), jednak nie mniej niż 30%. Latem zaś wilgotność nie powinna przekraczać 70%. Dla zapewnienia tego wystarcza stosowna wentylacja pomieszczeń i umożliwienie obiegu powietrza poprzez unikanie zagracań i zastawiania ścian.

W warunkach braku wentylacji powstają procesy gnilne, wywołujące zło-zapachy, wywołujące wrażenie rzekomej wilgotności, gdyż w takiej sytuacji na murze powstaje zewnętrzny bio-film kondensujący parę wodną i wizualnie przypomina to wilgoć. Dla odróżnienia wilgoci strukturalnej od cienkiej warstewki bio-filmu, nie oddziaływującego na strukturę porowatego materiału ceramicznego wystarczają sprawdzające czynności organoleptyczne. Powstawanie zewnętrznego bio-filmu bez wnikania pary wodnej w porowaty materiał budowlany w warunkach niedostatecznej wentylacji - jest wynikiem zwiększonej jeszcze różnicy nadwyżkowej ciśnienia cząsteczkowego w materiale porowatym w stosunku ciśnienia cząsteczkowego w otoczeniu. Zważyć trzeba przy tym, że w normalnych warunkach obiegu powietrza (np. 1 wymiana na godzinę) występuje już zdecydowanie efektywna ochrona przed zawilgoceniem (wyższe ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej materiału mineralnego, który jest odporny na działanie wody w zakresie ciśnień do co najmniej 1,5 bara, nadwyżka ~ 50%).

Mury ceramiczne stają się ewentualnie dopiero nieefektywne, gdy się ma do czynienia z wodą pod ciśnieniem względnym (nadciśnieniem), a takowe zasadniczo - poza lokalnymi przypadkowymi zdarzeniami, jak np. powstanie lokalnej wody zastoiskowej - nie występują w warunkach przedmiotowego budynku.

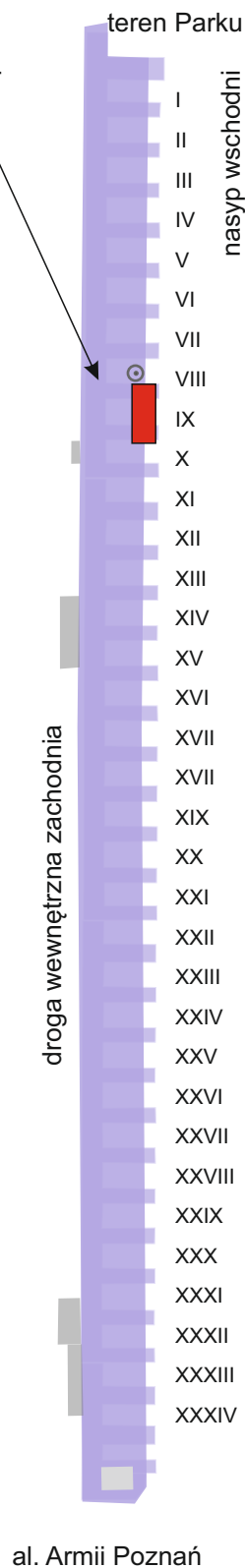
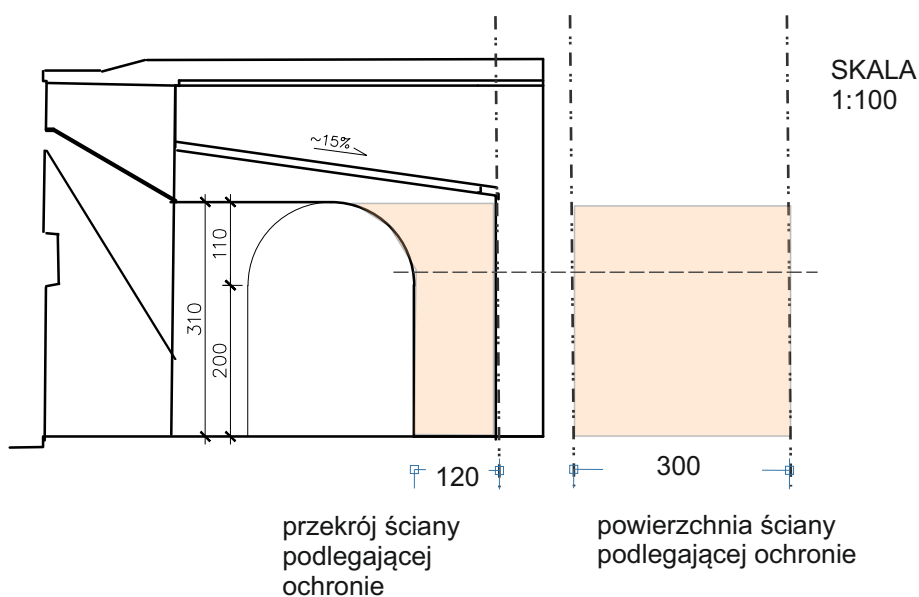
W tej sytuacji wymagane jest przeciwdziałanie powstaniu zawieszonych wód zastoiskowych, przez systematyczną infiltrację takich wód drogą odsączania przez studnię chłonną. Konieczność tą potwierdza powstały lokalny przeciek (vide opis str. 06 i 07), mimo bardzo korzystnych warunków gruntowo-wodnych (vide dokumentacja - str. 08).

2.3. Powstałe lokalne zamakanie ściany w IX segmencie

W segmencie IX, licząc od północnego szczytu korytarza pojawiło się powtarzające się od jesieni 2018 r. przemakanie połączone ze ściekiem strużek wody po ścianie wewnętrznej wschodniej (od strony nasypu). Miejsce oznaczone obok na planie korytarza czerwonym prostokątem.



Na podstawie oględzin, pomiarów stopnia zawilgocenia, lokalnych odkrywek pionowymi nawiertami na nasypie wyznaczono pole skroplin, poszerzające zawilgocenie o ~70 cm z obu stron.



Do zakresu opracowania przyjęto:

- oględziny obiektu,
- opis uszkodzeń,
- ocena stanu technicznego,
- badania wilgotnościowe i detektyczne muru: cegły i zaprawy, metodą nieniszczącą oporową

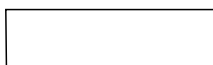
Stosowane narzędzia i przyrządy:

- Multidetector - uniwersalny BOSCH - Model GMS120 3 601 K81 000, Professional, data produkcji 04'2019, nr fabryczny 904006155, 04'2019
- Niwelator geodezyjny Stanley M343012 - wyznaczanie poziomu, kątów, wysokości, odległości obiektów - metrycznie
- Miernik wilgotności STANLEY STH77030, z macierzą konwersji dla typowych materiałów:

TABELA INTERPRETACJI ODCZYTÓW STANLEY STH77030

Odczyt buk świerk/dąb/brzoza beton C20/25 cegła zaprawa odpowietrz. beton

44	29	33,6	1,6	2,3	1,8	9,5
42	27,4	32	1,6	2,1	1,8	9
40	27,1	31,4	1,6	2,1	1,8	8,8
38	25,3	29,4	1,6	2	1,8	8
36	24,1	28	1,5	1,9	1,7	7,7
34	22,9	26,7	1,5	1,8	1,7	7,2
32	21,9	25,6	1,5	1,6	1,7	6,6
30	20,8	24,3	1,4	1,4	1,6	5,7
28	20,3	23,8	1,4	1,4	1,6	5,6
26	19,4	22,8	1,4	1,3	1,6	5,1
24	18,7	22	1,4	1,2	1,6	4,8
22	17,7	20,9	1,3	1	1,5	4,6
20	15,8	18,7	1,3	0,8	1,4	4,1
18	14,6	17,4	1,3	0,6	1,4	3,7
16	11,9	14,2	1,2	0,3	1,2	3
14	9,2	11,3	1,2	0,2	1,1	2,7
12	7,4	9,2	1,1	0,1	1,1	2,4
10	6,7	8,4	1,1	0,1	1,1	2,3
8	5,6	7,3	1,1	0,1	1	2,2



suche



mokra

Uzyskano następujące wyniki:

Nr próby	Pomiar	Wilgotność [%]
1	1,3	13
2	1,1	11
3	1,2	12
4	1,0	10
5	1,4	14
6	1,2	12
7	1,1	11

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że materiał ścian jest zawilgocony na poziomie 10 – 14 %. Jest to zawilgocenie murów, które kwalifikuje obiekt do tzw. wysokiego poziomu zawilgocenia. Stwierdza się konieczność zapobiegania powstawaniu zawieszonych oczek wody zastoiskowej.

2.4. Warunki gruntowo-wodne posadowienia budynku oraz otoczenia nasypowego

Warunki gruntowo-wodne posadowienia budynku mają istotny wpływ na stabilność konstrukcji i jej trwałość.

W przedmiotowym przypadku teren jest bardzo znacząco zróżnicowany pod względem hipsometrycznym, pokryty utworami czwartorzędowymi, osadzonymi w czasie zlododowceń jako gliny zwałowe przewarstwione piaskami akumulacji lodowcowej o bardzo zróżnicowanej miąższości. Ponadto - na omawianej nieruchomości nie można ustalić przepuszczalności gruntów, są to bowiem obszary zmienionych gruntów antropogenicznych.

Na podstawie przytoczonych obok wyciągów z map:

- mapy topograficznej usytuowania względem cieków i zbiorników wodnych
 - mapy hipsometrycznej ukształtowania terenu,
 - mapy hydrologicznej - hydrografii,
- stwierdza się:
- nieruchomość położona jest na znaczącym wzniesieniu stosunkowo dużego zróżnicowania hipsometrycznego,
 - mimo bliskości rzeki Warty i skanalizowanego Wierzbaka hydroizohipsa wody gruntowej dla obszaru położenia zawiera się między "-5" "-2" m p.p.t, co wynika z silnego depresyjnego oddziaływania na teren wymienionej rzeki Warty i jej skanalizowanego odcinka dopływu Wierzbak

Takie korzystne warunki gruntowo-wodne oznaczają, że fundamenty i zasypy skarpowe budynku pozostają daleko poza strefami oddziaływania zwierciadła wód gruntowych.

Mogą występować jedynie okresowo wody zawieszonych lub zastoiskowe. Jednakże, przyjąć należy stosunkowo słabą przepuszczalność tamtejszych gruntów - stanowiących nawarstwienia antropogeniczne, tj. o nierozpoznawalnych wartościach filtracyjnych, co oznacza konieczność zapewnienia ochrony budynku przed wodami zastoiskowymi lub spływającymi w obszar fundamentów i murów osypanych - wydrążonymi przypadkowo kanałami spływowymi wody opadowej i roztopowej.

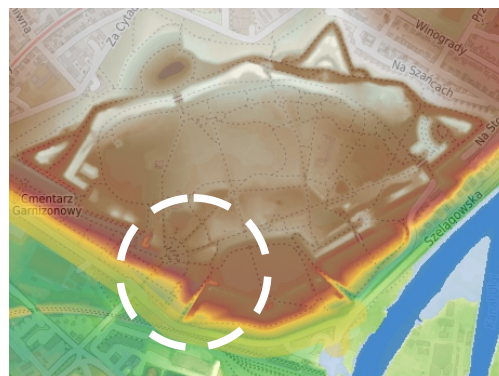
W przypadku przedmiotowego budynku wystarczająca jest obserwacja zasypów, pielęgnacja ogólna, w tym okresowa likwidacja wszelkich kanalików drażnionych przez wodę (typowe czynności ogrodnicze).

Ostatecznie pełne możliwości zachowania efektywnego samo-odwodnienia strefy fundamentów oraz skarp stwarza przebiegający wzdłuż budynku kolektor kanalizacyjny o średnicy \varnothing 300 (w odległości zaledwie kilku metrów), m.in. poprzez infiltracyjne oddziaływanie. Teren jest stosownie zagospodarowany bez zastrzeżeń.

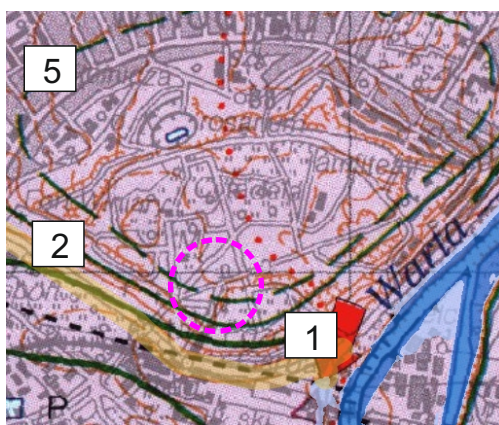
TOPOGRAFIA



MAPA HIPSOMETRYCZNA



MAPA HYDROGRAFICZNA



5 2 1

hydroizohipsy -5, -2,
-1 [metr] poniżej po-
wierzchni terenu

2.5. Stosowane w praktyce metody przeciwdziałania zawilgoceniom murów ceglanych

Jak wynika z dokumentacji opracowania w ppkt.3.3.4. dot. warunków gruntowo-wodnych, opartego na rozpoznaniach topograficznych usytuowania względem cieków i zbiorników wodnych, hipsometrycznego ukształtowania terenu oraz danych państwowej dokumentacji hydrologicznej-hydrografii, stwierdzono, że nieruchomość położona jest na znaczącym wzniesieniu stosunkowo dużego zróżnicowania hipsometrycznego, mimo bliskości rzeki Warty i skanalizowanego Wierzbaka hydroizolacja wód gruntowej dla obszaru położenia zawiera się między "-5 "-2 m p.p.t, co wynika z silnego depresyjnego oddziaływania na teren wymienionej rzeki Warty i jej skanalizowanego odcinka dopływu Wierzbak. Takie korzystne warunki gruntowo-wodne oznaczają, że fundamenty i zasypy skarpowe budynku pozostają daleko poza strefami oddziaływania zwierciadła wód gruntowych, nie tylko napiętego, ale również swobodnego.

W takiej sytuacji mogą występować jedynie okresowo wody zawieszone lub zastoiskowe. Jednakże przyjąć należy stosunkowo słabą i niezwykle zróżnicowaną przepuszczalność tamtejszych gruntów - stanowiących nawarstwienia antropogeniczne, tj. o nierozpoznawalnych wartościach filtracyjnych, co oznacza konieczność lokalnego zapewnienia ochrony budynku przed wodami zastoiskowymi lub spływającymi w obszar fundamentów i murów osypanych - wydrążonymi przypadkowo kanałami spływowymi wody opadowej i roztopowej. W przypadku przedmiotowego budynku wystarczająca jest obserwacja zasypów, pielęgnacja ogólna, w tym okresowa likwidacja wszelkich kanałików drażnionych przez wodę (typowe czynności ogrodnicze). Ostatecznie pełne możliwości zachowania efektywnego samo-odwodnienia strefy fundamentów oraz skarp stwarza przebiegający wzdłuż budynku kolektor kanalizacyjny o średnicy Ø 300 (w odległości zaledwie kilku metrów), między innymi poprzez infiltracyjne oddziaływanie. Teren jest zagospodarowany bez zastrzeżeń.

Podstawowym zadaniem jest odcięcie murów obiektu od wpływu wód naporowych. Z doświadczenia o sposobie budowania fortyfikacji oraz obserwacji wynika, że kazamat nigdy nie posiadał specjalnej izolacji wodochronnej, a - jako budowla w gruncie - dodatkowo jego mury narażone są na przesączanie ciekami wodnymi lub wędrującą wyżłabianymi kanałikami wodą opadową.

Powszechnie stosowane są techniki izolacji, które w każdym przypadku wpływają strukturalnie na zmiany ochraniającej substancji i każdorazowo w sposób trwały zmieniają jej parametry oraz warunki jej życia.

Z powodu szkodliwego oddziaływania na mury zabytku każdorazowo winno wybierać się metody zróżnicowane, wynikające z konieczności stosowania: (a) izolacja pozioma w postaci przepony hydrofobizującej; (b) lokalne uszczelnienie muru w miejscu aktywnych przecieków i sączeń przez ściany; (c) izolację strukturalną na murze zewnętrznym i wreszcie (d) izolację kurtynową.

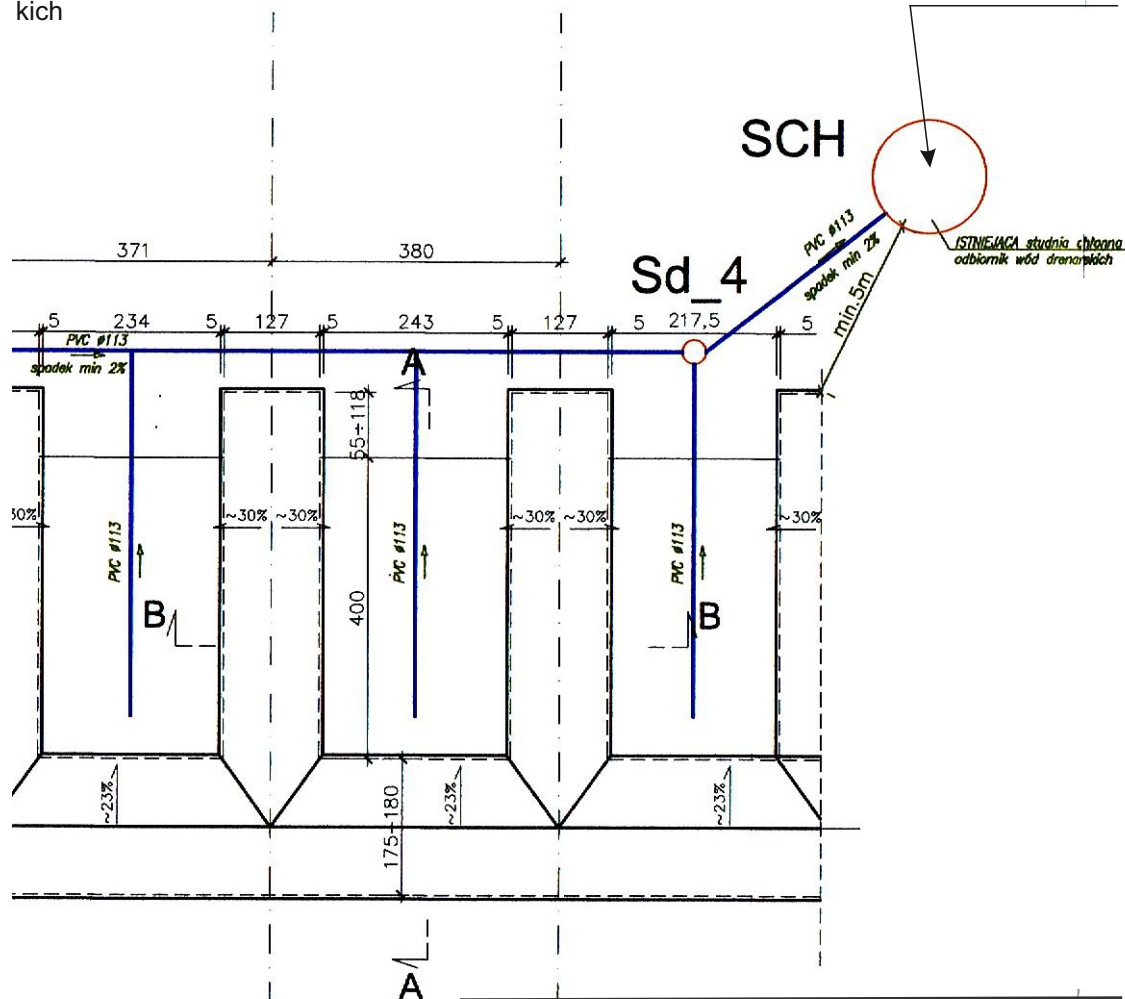
Wskazane różne technologie wykonania izolacji winny być pochodną troski o zabytek. Dla określenia właściwszego rozwiązania przedstawi się skrótowo charakterystykę wymienionych metod izolacji.

W przedmiotowym przypadku nie ma potrzeby rozpatrywania wymienionych metod zabezpieczenia przed wodą naporową, ze względu na:

- opisane wyczerpująco w poprzedniej części opracowania istniejące bardzo korzystne warunki gruntowo-wodne,
- fakt wykonania w poprzednich latach specjalnych izolacji, wynikających z Projektu budowlanego 09/2017 - izolacji stropodachu i ścian galerii, stanowiącego podstawę uzyskanych przez użytkownika decyzji administracyjnych:
 - Decyzja nr 203/2018 z dnia 02 lutego 2018 roku, udzielająca pozwolenia na budowę - znak UA-V-A05.6740.2980.2017,
 - Pozwolenie konserwatorskie Miejskiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu Nr 1113/2017 z dn. 09.11.2017 r., znak MKZ-X.4125.3.274.2017.P.

3. Opis techniczny ochrony przed wodami zastoiskowymi lub zawieszonymi - remont istniejącej studni chłonnej

Wg dysponowanej przez inwestora dokumentacji budowlanej na terenie nasypu istnieje studnia chłonna do odprowadzania wód opadowych, jej prawidłowe funkcjonowanie stanowi o możliwości przeciwdziałania lokalnym zastoiskom wody opadowej. Jak wynika z dokumentacji drenażowe wody zostały odprowadzone do „istniejącej studni chłonnej - odbiornik wód drenażowych”



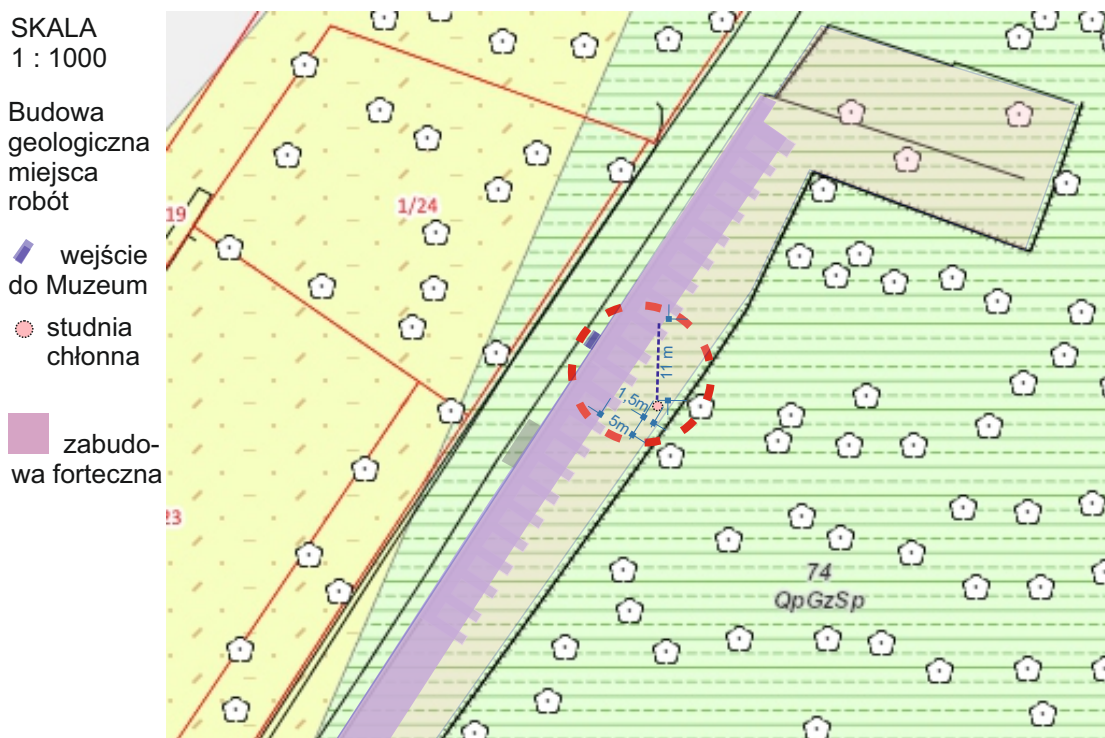
JEDNOSTKA PROJEKTOWA PROWADZĄCA			
			ul. Lubeckiego 2 PL 60-348 Poznań tel./fax: +48 61 662 11 40 www.demiurg.com.pl
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR. W SPEC.	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Wojciech Jankowiak	UPR. Nr WKP/0278/PWOS/04 w specj. instalacje sanitarne i sieci nr izby WKP/IS/0135/05	
TREŚĆ RYS.			SKALA
RZUT POZIOMY - DRENAŻ			1:100
DATA	15 WRZEŚNIA 2017	NR KONTRAKTU	001861
BRANŻA	IS	NR RYSUNKU	00 IS01
<small>Rysunek stanowi własność firmy DEMIURG i nie może być kopiowany, rozpowszechniany, modyfikowany i udostępniany osobom trzecim bez wcześniejszej pisemnej zgody właściciela</small>			

3.1. Warunki geologiczne-inżynierskie posadowienia studni chłonnej do remontu

Warunki gruntowo-wodne dla terenu i jego otoczenia przedstawiono uprzednio w zarysie na stronie 08, określając je jako korzystne, umożliwiające lokalne odprowadzanie wód deszczowych.

Potwierdza to dokumentacja archiwalna, w której określa się: "Kategoria geotechniczna określona jako pierwsza - proste warunki gruntowe." Jednocześnie zawarty jest w dokumentacji opis warunków geologicznych, wg których analizowany teren znajduje się na w obrębie Pojezierza Poznańskiego (Narodowy Atlas Polski). Na podstawie analizy materiałów archiwalnych stwierdza się, że warunki geologiczne na analizowanej działce są bardzo proste; poniżej głębokości ok. 10-13 m p.p.t. znajduje się strop glin złodowacenia środkowopolskiego. Są to gliny morenowe barwy ciemnoszarej, skonsolidowane. Na glinach tych występuje pakiet osadów między-glinowych w postaci piasków różno-ziamistych. Strop osadów piaszczystych w analizowanym terenie występuje na rzędnej około 80,0-80,5 m n.p.m. Na utworach piaszczystych odłożone zostały osady bezpośredniej akumulacji lądolodu złodowacenia północno-polskiego w postaci glin piaszczystych.




Poniżej wyniki dokumentacji geologiczno-inżynierskiej rejonu robót:



Prezentacja na mapie geologiczno-inżynierskiej "-2" m p.p.t.
Kolejne warstwy opisano poniżej

UKŁAD WARSTW GEOLOGICZNYCH na podstawie wyciągów z map::

Mapa serii geologiczno-inżynierskich na głębokości 2 m p.p.t. - warstwa 74
Mapa serii geologiczno-inżynierskich na głębokości 4 m p.p.t. - warstwa 74
Mapa serii geologiczno-inżynierskich na głębokości 5 m p.p.t. - warstwa 74
Mapa serii geologiczno-inżynierskich na głębokości 6 m p.p.t. -- warstwa 13 i 74
Mapa serii geologiczno-inżynierskich na głębokości 8 m p.p.t. - warstwa 71

-  74 - QpGzSp - plejstocenijskie zastoiskowe grunty spoiste
-  13 - QhJNmSpO - holocenijskie jeziorne grunty organiczne, namuły spoiste
-  71 - QpGNsp - plejstocenijskie lodowcowe grunty niespoiste

3.2. Warunki hydrogeologiczne posadowienia studni chłonnej

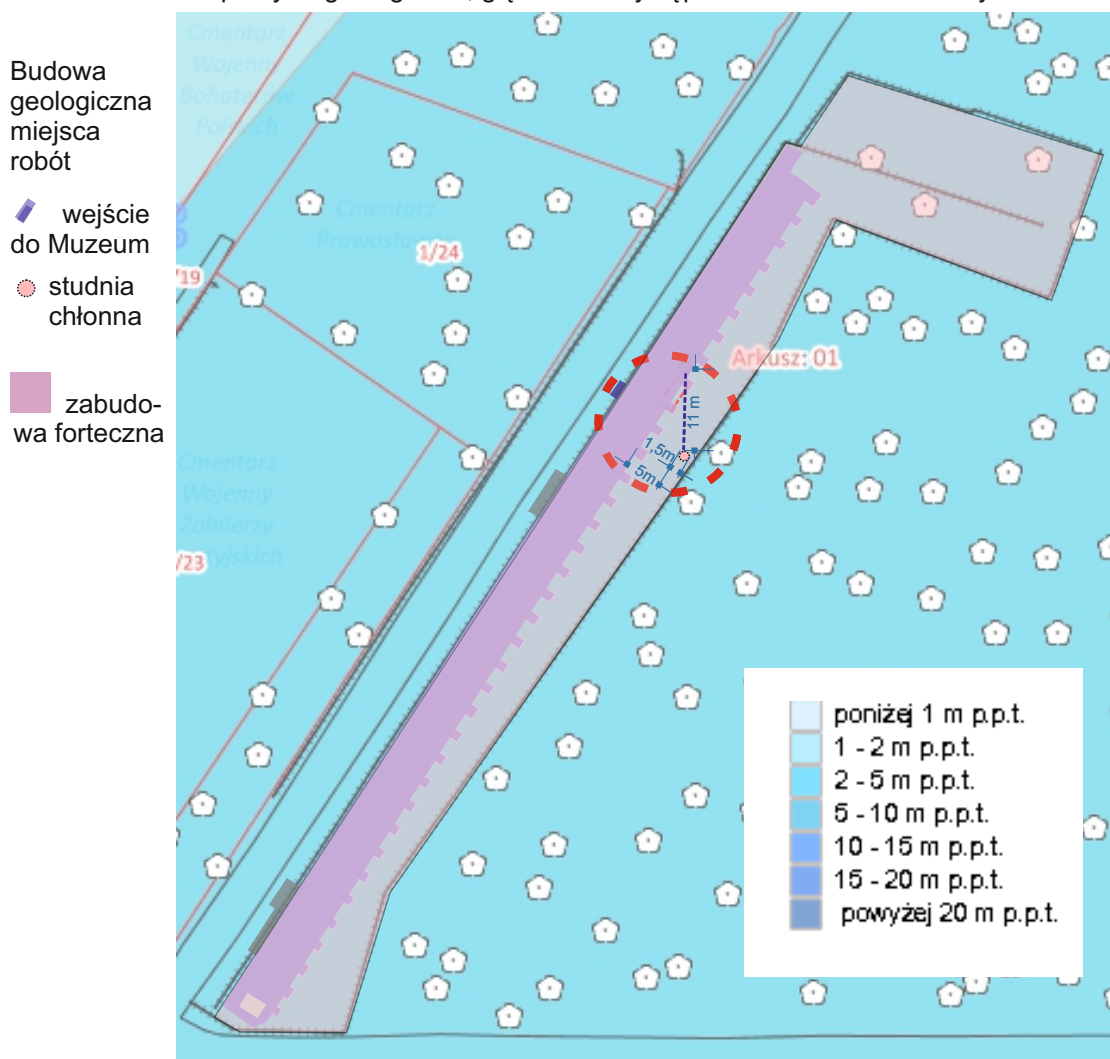
Na analizowanym terenie pierwszy poziom zwierciadła wody podziemnej występuje w piaskach między-glinowych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości minimum 8 - 9 m od powierzchni terenu.

Zasilanie tego poziomu następuje na skutek infiltracji wód opadowych, a wahania zwierciadła wody są niewielkie rzędu 0,5 m.

Poniżej wyniki dokumentacji geologiczno-inżynierskiej rejonu robót:

SKALA
1 : 1000

Mapa hydrogeologiczna, głębokości występowania zwierciadła wody

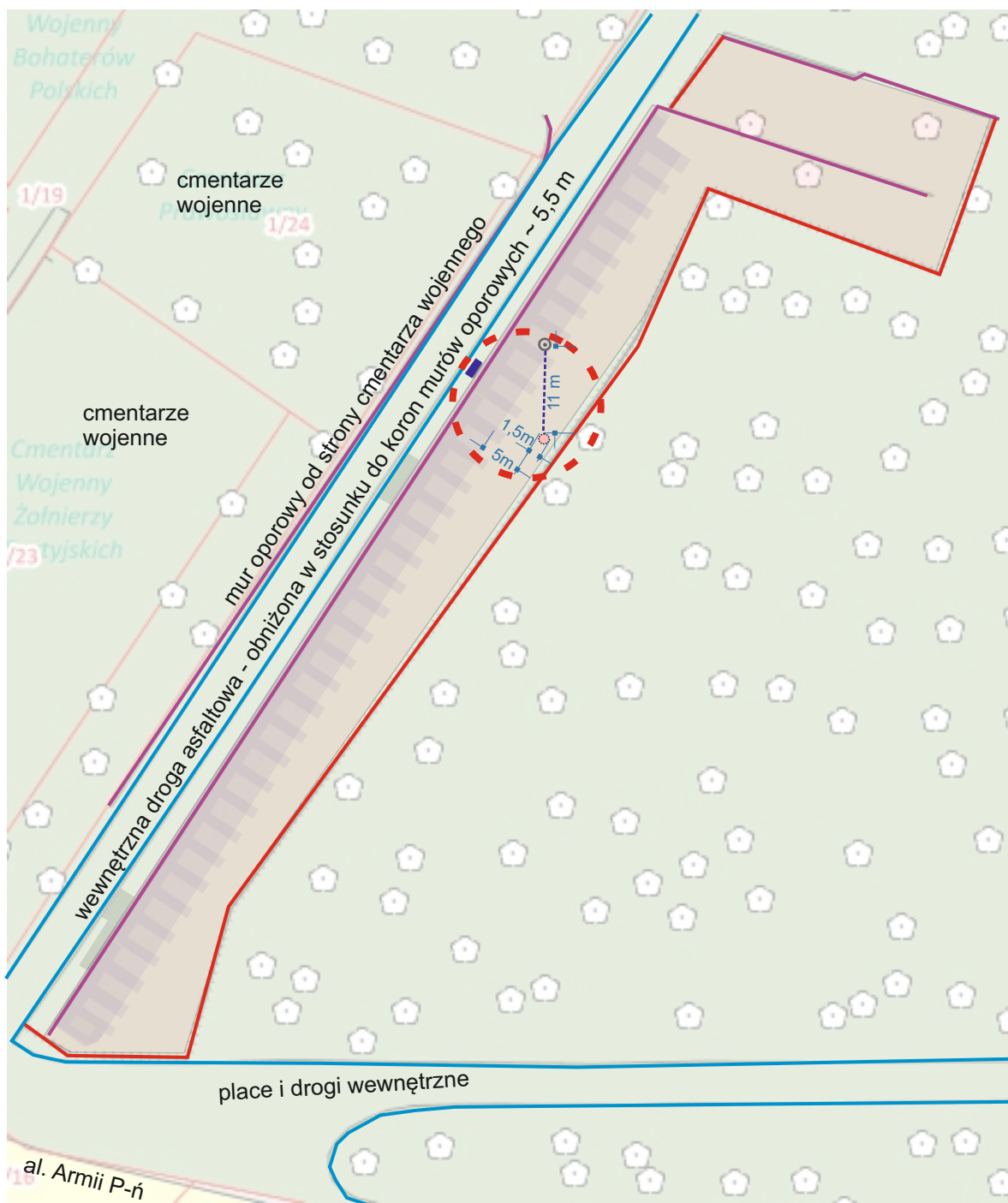


W takich warunkach przyczyną zawilgoceń lub przemakań mogą być jedynie - okresowo - wody zawieszone lub zastoiskowe. Przyjąć należy przy tym stosunkowo słabą przepuszczalność tamtejszych gruntów - stanowiących silne nawarstwienia antropogeniczne, tj. o nierozpoznawalnych wartościach filtracyjnych.

Z drugiej strony pełne możliwości zachowania efektywnego samo-odwodnienia strefy fundamentów oraz skarp stwarza przebiegający wzdłuż budynku kolektor kanalizacyjny o średnicy \varnothing 300 (w odległości zaledwie kilku metrów), m.in. poprzez infiltracyjne oddziaływanie.

3.3. Zagospodarowanie terenu kazamatu oraz nasypów

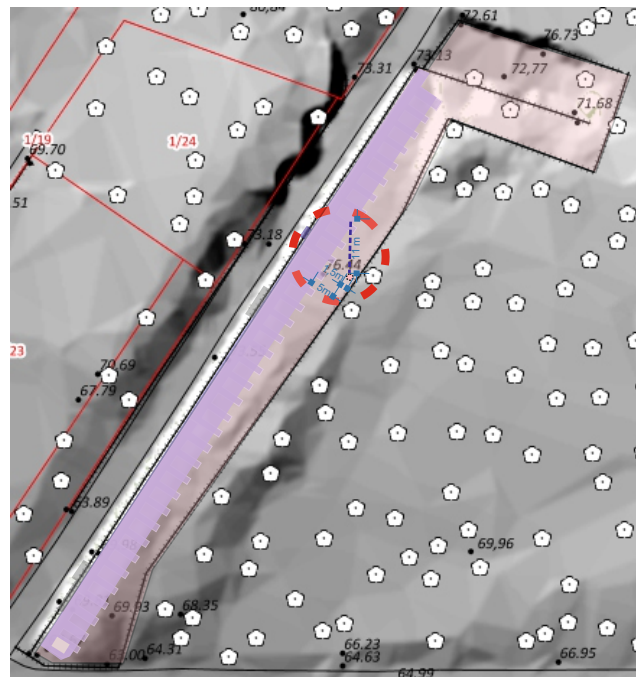
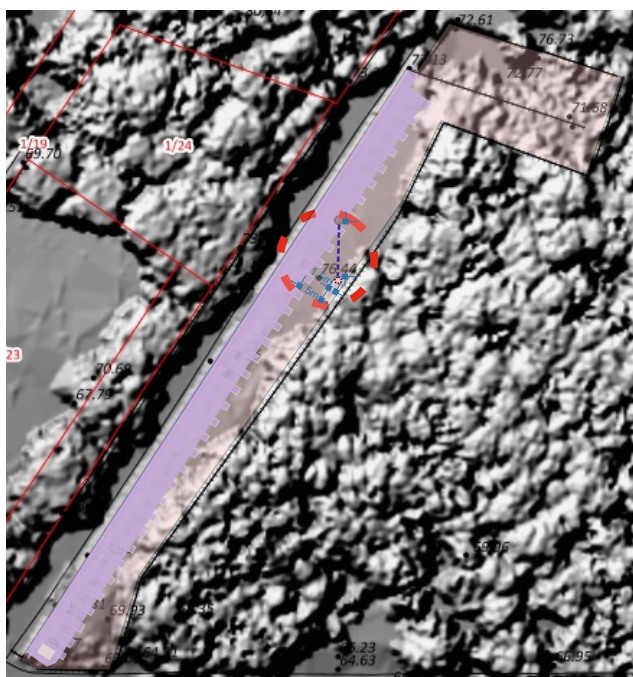
SKALA 1:750



- (linia purpura) - mury oporowe
- (linia czerwona) - ogrodzenie stałe
- (linia błękitna) - granice (krawężniki) dróg wewnętrznych

3.4. Rzeźba terenu i poszycie zadrzewieniem

SKALA 1:1500



Na rycinach nałożono plan kazamatu na fotogrametrii zadrzewienia oraz na mapie rzeźby terenu.

Jak wynika z naniesionych punktów wysokościowych teren nasypu na podziemnej budowlę jest płaski z jednostajnym naturalnym spadkiem w kierunku alei Armii Poznań.

Na terenie projektowanego remontu studni chłonnej teren nasypu nad budowlą jest wysokościowo równy terenowi miejsca montażu studni.

Mimo silnego zróżnicowania terenowego - istnieje możliwość dojazdu sprzętu drogą wewnętrzną między ścianami oporowymi kazamatu i ścianami oporowej terenu cmentarza wojennego a następnie wokół skrzydła północnego do bramy w ogrodzeniu na nasypie.

Obok ryciny z przebiegiem poziomicy wysokościowych.

3.5. Opis techniczny studni chłonnej, kanalizacji przyłączenia i robót towarzyszących

3.5.1. Studnia chłonna

Studnia remontowana - z użyciem prefabrykowanych zbrojonych elementów z betonu oraz z otaczających i zawartych w jej dolnych partiach warstw rozsączania - wg załączonego Rys. 02. Studnia składa się dwu-metrowej kołowej podbudowy z kruszywa łamanego o średnicy ~ 3,5 metra z oddzieleniem od otaczającego gruntu geowłókniną. Warstwa rozsączania z kruszyw mineralnych sięga wysokości ~ 4 metrów, w części tej warstwy (2 metry) ułożone są dwa kręgi betonowe zbrojone z perforacją. Następnie studnia wywyższona jest czterema kręgami z betonu zbrojonego, szczelnymi, przykryta żelbetową płytą pokrywczą z włazem żeliwnym.

Całość konstrukcji oparta jest na kręgach o średnicy 1,5 m, wysokości po 1 m, z włazem żeliwnym o średnicy 60 cm. W studni sytuowane są stopnie żłazowe. Warstwa dolna rozsączania wyposażona jest w wentylację wyprowadzoną rurą do wysokości ~ 60 cm ponad poziom terenu

Wymagania techniczne dotyczą żelbetowych studni kanalizacyjnych:

Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Własciwoci użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5
Studzienki kanalizacyjne żelbetowe	Wytrzymałość betonu na ściskanie	≥ 40	MPa	PN-EN 12390-3
	Stopień mrozoodporności betonu w wodzie	F150	-	PN-B-06250
	Stopień mrozoodporności betonu w 2% roztworze chlorku sodu NaCl	F50	-	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-36/98
	Stopień wodoprzepuszczalności betonu	≥ W 8	-	PN-B-06250
	Nasiąkliwość betonu	5	%	PN-EN 1917
	Wytrzymałość na zgniatanie elementów komory roboczej (kręgów): - obciążenie niszczące dla DN≤1500 - obciążenie niszczące dla DN>1500	≥ 30 ≥ 25	kN/m	PN-EN 1917 PN-EN 476

c.d. wymagań technicznych żelbetowych studzienek kanalizacji:

Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5
	Zamocowanie stopni żłazowych: - ugięcie stopnia pod pionowym obciążeniem wynoszącym 2 kN - trwałe ugięcie stopnia pod pionowym obciążeniem wynoszącym 2 kN - pozioma siła wrywająca wynosząca 5 kN	≥ 5 ≥ 1 brak uszkodzeń	mm	PN-EN 1917
	Wytrzymałość na pionowe obciążenie elementów redukujących i przykrywających studzienek żłazowych: - obciążenie próbne dla elementów żelbetowych - pionowe obciążenie zgniatające elementów standardowych	≥ 120 ≥ 300	kN	PN-EN 1917
	Wodoszczelność badana pod wewnętrznym ciśnieniem hydrostatycznym 0,5 bar w czasie 15 min dla: - pojedynczych elementów pionowych - zestawu elementów połączonych - złącza między elementem studzienki a przyłączoną rurą lub kształtką	brak przecieków i nieszczelności podczas badania	-	PN-EN 1917
	Otulinie betonowe zbrojenia	≥ 30	mm	PN-EN 1917
	Zgodność zbrojenia i jego rozmieszczenie	zgodnie z dokumentacją	-	PN-EN 1917

Przykrywa redukcyjna 1800/625/200/1000 do studni DN1500

Nasiąkliwość betonu: $\leq 4,0\%$

--

Wytrzymałość na obciążenie pionowe: wytrzymałości 300kN.

Klasa betonu: C40/50

Trwałość: odpowiednia do normalnych warunków użytkowania.

3.5.2. Materiały mineralne, woda, geowłóknina wchodzące w skład warstw odsączających:

Materiałami stosowanymi do wykonywania warstw odsączających są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa,
- geowłóknina.

Stosować kruszywa naturalne w rozumieniu normy PN-EN 13242 - piaski, pospółki, żwiry, kruszywa łamane i ich mieszanki.

Do zraszania kruszywa można stosować każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociagową.

Geowłóknina

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające powinny posiadać aprobatę techniczną. Przy wyborze geowłókniny korzystać z ustaleń podanych w tablicy poniżej:

Wymagane właściwości geowłókniny

Lp.	Właściwości i wymagania
1	Masa powierzchniowa g/m ² ≥ 400 -
2	Wytrzymałość na rozciąganie kN/m ≥ 10 PN-EN ISO 10319
3	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu % ≤ 100 PN-EN ISO 10319.
4	Przebiecie statyczne (metodą CBR) kN ≥ 2,5, PN-EN ISO 12236
5	Charakterystyczna wielkość porów O95 mm ≤ 0,15 PN-EN ISO 12956

Geowłóknina może być składowana na placu budowy w nieuszkodzonym opakowaniu, nawinięta na tuleję lub rurę metalową, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania. Nie składować rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień; unikać zawilgocenia.

Elementy mocujące geowłókninę do podłoża:

Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średn. około 12÷16 mm. Pręt powinien być zaokrąglony i mieć długość min. 30 cm. Pręt powinien posiadać część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp. Elementy mocujące stosuje się na zakładach i krawędziach pasów geowłókniny.

Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa oraz układanie geowłókniny:

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, ręcznie; grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Po końcowym wyprofilowaniu poszczególnej warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie każdej warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia "Is" pomierzonego zgodnie z BN-77/8931-12, nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. W przypadku gdy trudne jest określenie wskaźnika zagęszczenia, można posłużyć się metodą oznaczenia wskaźnika odkształcenia "Io" na podstawie obciążeń płytowych, opisaną w PN-S-02205:1998. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od 70 do 100 % jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć poprzez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwę geowłókniny rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (np. kamienie, korzenie drzew i krzewów).

3.6. Elementy kanalizacji przyłączenia do studni chłonnej oraz drenażu liniowego

Odprowadzanie wody z drenażu do studni chłonnej wykonać od końcowej studzienki rewizyjnej drenażu przy pomocy rury kanalizacyjnej średnicy 160 mm. Do wykonania mają zastosowanie poniższe akty normujące:

Dot. budowy uzbrojenia podziemnego warunki zawarte w normie

PN-B/10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania i odbioru”

Dot. stosowanych materiałów:

PN-EN 13476 cz.1,2,3:2008. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji.

Wymagania: Sztywność obwodowa klasa $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$. Rury i kształtki łączone przez wcisk na uszczelki gumowe.

Dot. odbioru i prób szczelności:

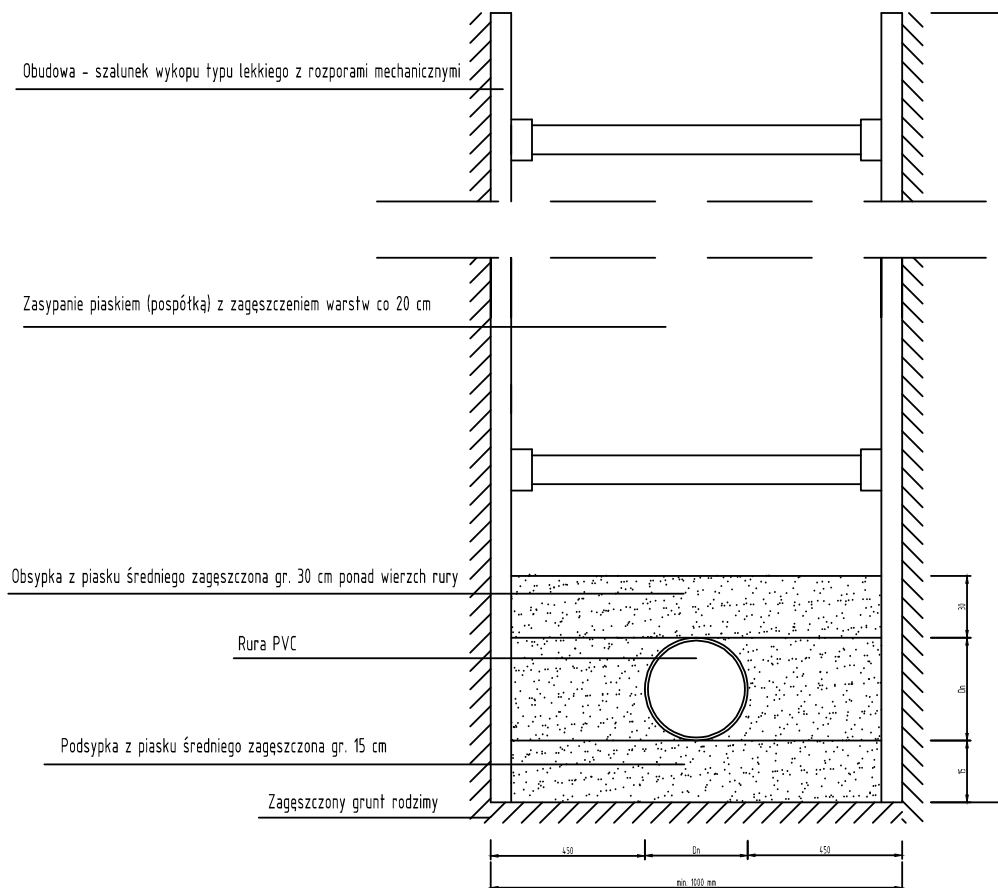
PN-EN 1610:2002 dotycząca próby szczelności (poprzednio PN-B-10735:1992 - norma wycofana i zastąpiona PN-EN 1610:2002).

Rury należy układać ze spadkiem $> 1,5\%$ w wykopie wąsko-przestrzennym na 15 cm warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej (do stopnia 0,98). Po ułożeniu kanalizacji wykonać obsypkę z boków, dobrze ubijając zawartość (np. z podbiciem rur z obu stron przy pomocy drewnianych ubijaków.

Rzędne położenia przewodu kanalizacyjnego ustalone zostaną wynikowo po zdemontowaniu końcowej studni rewizyjnej instalacji drenarskiej - w granicach: 3,0-3,5 do 3,5-4,0 [m p.p.t]

Po ułożeniu rur i wykonaniu próby szczelności należy je przysypać warstwą piasku gr. 30 cm, a następnie gruntem rodzimym, kolejnymi warstwami po 30 cm. Przewody montować przy dodatnich temperaturach otoczenia od $+5^\circ \text{C}$ do 30°C .

Wykopy wymagają zabezpieczenie wg schematu jak niżej:



4. Ochrona budynku kazamatu przy remoncie studni chłonnej

Zastrzeżenia techniczne dot. sposobu wykonywania robót remontowych

Projektowane roboty remontowe studni chłonnej będą prowadzone poza terenem posadowienia budynku galerii, od studzienki rewizyjnej, oznaczonej na mapie na stronie 15 (usytuowanej po zewnętrznej stronie muru budynku) w postaci przyłączenia do wykonanego drenażu - do miejsca usytuowania studni chłonnej - odległej od budynku galerii 5 m.

Oznacza to brak bezpośredniego wpływu projektowanych robót na budynek galerii.

Należy jednakże zapewnić również brak pośredniego wpływu robót na budynek poprzez ewentualne przenoszenie drgań mechanicznych.

Dla wyeliminowania wpływu pośredniego prac remontowych na budynek galerii - przy doborze urządzeń, sprzętu, technikach wykonywania należy:

- uwzględnić drgania mechaniczne stanowiące dla sąsiadującego zabytkowego budynku dodatkowe obciążenie,
- przestrzegać, by nie spowodować uszkodzenia sąsiadującego budynku i w tym celu: przeprowadzić diagnostykę ewentualnego wpływu drgań prowadzić wg PN-85/B-02170:

„Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki”, za pomocą skal wpływów dynamicznych SWD-I i SWD-II, dotyczącą budynków niskich, przestrzegając zachowanie warunków:

- strefy I – drgania nieodczuwalne przez budynek lub
- strefy II – drgania odczuwalne przez budynek, ale nieszkodliwe dla jego konstrukcji.

W przypadku konieczności stosowania sprzętu wyburzeniowego - stosować wyłącznie sprzęt z układami amortyzatorów, tłumiących drgania powstające podczas pracy.

Wyklucza się stosowanie metod wyburzeniowych materiałami wybuchowymi.

mgr inż. Wacław Nowacki