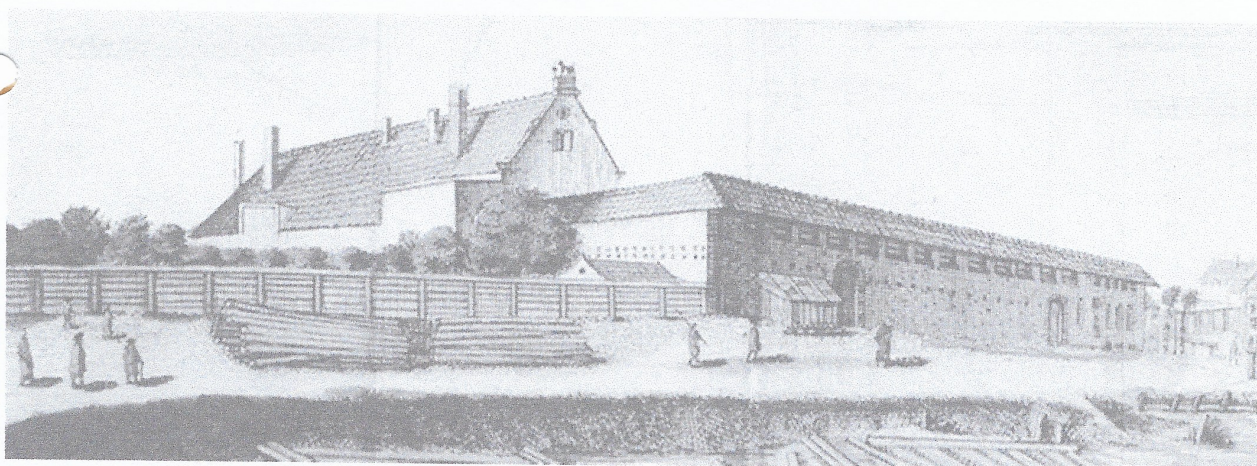


**PROGRAM PRAC DOTYCZĄCY WYKONANIA BADAŃ
KONSERWATORSKICH MURU DAWNEGO DOMU
POPRAWY PRZY ZESPOLE SZKÓŁ ŁĄCZNOŚCI W
GDAŃSKU**

ul. Podwale Staromiejskie 51/52



Rycina z 1687 roku przedstawiająca Dom Poprawy i fragment zabytkowego muru istniejącego do dziś, *Der Stadt Dantzig...*, 1687
https://www.gedanopedia.pl/?title=DOM_POPRAWY

BMKZ 4125.325.2017.56.2
ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI NR J
z dnia 13.08.2018

dr Ewa Jachnicka – konserwacja i restauracja
detali i elementów architektonicznych

URZĄD MIEJSKI w GDAŃSKU
BIURO MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTKÓW
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(5)

dr EWA JACHNICKA
KONSERWACJA I RESTAURACJA
ELEMENTÓW I DETALI ARCHITEKTONICZNYCH
nr dypl. 1680, WKZ-4061/94
rzecz. ORKDiS ZPAP

1. Miejsce planowanych prac

Planowane badania konserwatorskie zostaną wykonane na elewacji zabytkowego muru pierwotnie wygradzającego posesję Domu Poprawy, obecnie Zespół Szkół Łączności w Gdańsku, ul. Podwale Staromiejskie 51/52.

Obiekt usytuowany jest w północno-wschodniej części historycznego miasta, na działce nr 406, w obrębie nr 0090, w jednostce ewidencyjnej nr 226101_1 (Gdańsk), będącej własnością Gminy Miasta Gdańska w administracji i użytkowaniu Zespołu Szkół Łączności oraz częściowo (nie w całej grubości muru) na działkach nr 397/0090/226101_1 (będącej własnością Gminy Miasta Gdańska) i nr 398/0090/226101_1 (będącej własnością prywatną).

Zabytkowy fragment muru został wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków oraz zlokalizowany jest na obszarze urbanistycznym miasta Gdańska w obrębie fortyfikacji nowożytnych wpisanym do rejestru zabytków 11.10.1947 r., pod numerem 8 (nr 15 obecnie) oraz uznanego za pomnik historii Zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08.09.1994 r. (Monitor Polski z 1994 r. nr 50 poz. 415). Tym samym podlega ochronie prawnej zgodnie z art. 22, pkt. 4 ustawą o ochronie i opiece nad zabytkami z 23 lipca 2003 r. (Dz. U. 2003 nr 162 poz. 1568 wraz ze zmianami) a także z Porozumieniem zawartym 05.11.2015 r. pomiędzy Wojewodą Pomorskim a Gminą Miasta Gdańska w sprawie prowadzenia spraw w zakresie właściwości Pomorskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku przez Gminę Miasta Gdańska (Dz. Urz. Woj. Pomorskiego z 2015 r. poz. 3422).

2. Cel wykonania planowanych badań sondażowych – konserwatorskich

W związku z planowanym zabezpieczeniem oraz renowacją fragmentów zabytkowego muru należy wykonać badania konserwatorskie oraz sporządzić ekspertyzę konserwatorską oceniającą faktyczny stan zachowania obiektu z podaniem technologii jego naprawy. Przed rozpoczęciem prac, a także uzgodnieniem ich zakresu w Biurze Miejskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku, konieczne jest wykonanie analiz materiałów pierwotnych i wtórnych, badań petrograficznych wytypowanych elementów charakterystycznych dla badanego obiektu oraz jego stanu zawilgocenia. Badania będą pomocne w zaproponowaniu programu prac konserwatorskich, między innymi: zaprojektowania odpowiednich zabiegów obniżających zawilgocenie, zasolenie i podwyższających odporność na postępującą destrukcję. Analizy konserwatorskie wskażą metodykę oczyszczenia, wzmocnienia, wypełniania ubytków i rekonstrukcji elementów brakujących lub zdestruowanych. Wykonane zostaną badania nieniszczące *in situ* na samoistnych odkrywkach, w miejscach widocznych ubytków oraz uszkodzeń. Kolejny rodzaj badań nieniszczących zostanie wykonany na powierzchni murów wilgotnościomierzem z sondą powierzchniową. Planowane jest również wykonanie badań „niszczących”, które będą polegały na pobraniu próbek do wykonania specjalistycznych analiz petrograficznych określających rodzaj spoiw wiążących mury. Miejsca planowanych odkrywek zostaną opisane poniżej i oznaczone na załączonych fotografiach.

3. Metodyka wykonania prac

Analizy materiałów pierwotnych i wtórnych, czyli cegieł, zapraw i kamienia zostaną wykonane *in situ*, metodą porównania z innymi przebadanymi obiektami z podobnego okresu historycznego, znajdującymi się na terenie Pomorza, a głównie Gdańska. Analizy będą

BIURO MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTKÓW
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(5)

wykonywane również metodą obserwacji mikroskopowej, co zostanie opisane. Powyższe badania pomogą określić czas powstania oraz etapy przekształceń widoczne na elewacjach muru. Pomocne tu będą historyczne ryciny oraz plany miasta.

Planowane są badania **petrograficzne** analizujące skład i właściwości fizyko-chemiczne historycznych zapraw - spoin i zapraw murarskich, wiążących. Do analiz petrograficznych pobiera się niewielkie próbki materiału, z których wykonywane są naszlify. Petrografia jest to dział petrologii obejmujący badanie składu mineralnego i cech teksturalnych skał, zapraw, cegieł. Badania petrograficzne, mikroskopowe określają podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne materiałów. Mają na celu ustalenie i określenie chronologii występujących warstw technologicznych i nawarstwień historycznych takich jak: podstawowy budulec, zaprawy pierwotne, historyczne i współczesne. Dane uwidocznione w odkrywkach dostarczają wiedzy na temat oryginalnego charakteru zabytkowego dzieła, co w przypadku badań architektury poszerza wiedzę na temat pierwotnej oraz historycznej technologii budowy obiektu. Układ warstw historycznych, czy wtórnych pomaga odtworzyć lub potwierdzić dzieje zabytku. Uzyskane dane, w uzupełnieniu z informacjami na temat obiektu takimi jak: historia, materiał ikonograficzny itd. umożliwiają szczegółową analizę konserwatorską. Jednym z ważniejszych celów badań petrograficznych, a następnie konserwatorskiej analizy opisanych informacji jest dotarcie do oryginału, a w późniejszym etapie, zabezpieczenie muru. Badania wykonuje specjalista-petrograf. Konserwator zabytków – technolog interpretuje wyniki badań i na tej podstawie ustala metodykę zabiegów konserwatorskich.

Stopień zawilgocenia murów badany będzie metodą nieinwazyjną przy użyciu wilgotnościomierza z sondą powierzchniową MC-7825S. (pomiar wilgotności na powierzchni murów). Badania stopnia zawilgocenia wskażą faktyczny stan zachowania murów i pomogą w skonstruowaniu punktów programu prac konserwatorskich określających metodykę naprawy stanu technicznego budynku, zatrzymania destrukcji fizycznej: solnej i mrozowej, a także podniesienia walorów estetycznych.

Nie planuje się **badania jakościowych oraz ilościowych soli** rozpuszczalnych w wodzie, gdyż na powierzchni muru nie widać wyraźnych wysoleń (bezdeszczowy, letni dzień). Stąd wniosek, że zawartość roztworów solnych w strukturze muru nie jest duża i wynika z kapilarnego podciągania z gruntu oraz napraw z użyciem niewłaściwych materiałów, głównie cementu.

Nie planuje się **badania fizykochemicznych i kapilarnych cegieł** użytych do budowy, czy napraw muru, gdyż poszczególne materiały budulcowe są szeroko opisywane w literaturze i prowadzenie powyższych analiz nie wniesie do opracowania nowych wniosków.

4. Wskazanie miejsc wykonania badań

Badania petrograficzne spoin i zapraw wiążących mury, a także analizy cegieł planuje się wykonać w najstarszych fragmentach obiektu widocznych w obrębie wątków ceglanych oraz części podziemnej (w trakcie wykonywania wykopów). Mikroskopowe badania zapraw zostaną wykonane na próbkach pobranych ze ściany wschodniej, zachodniej dłuższego boku oraz północnej krótszego boku (kilkanaście miejsc). Do badań petrograficznych zostaną wybrane reprezentacyjne próbki, których oznaczenie zostanie podane wraz z wynikami.

Wilgotność murów zostanie zmierzona na powierzchni przyziemia całej elewacji muru (kilkanaście punktów liniowo na różnych wysokościach). Wyniki badań zostaną zestawione w tabeli. Planowane badania *in situ* na samoistnych odkrywkach - w miejscach uszkodzonych, proponuje się wykonać na powierzchni murów zbudowanych z materiałów oryginalnych, historycznych i współczesnych, to znaczy – na ścianie wschodniej, zachodniej dłuższego boku, północnej krótszego boku oraz w narożu muru. Do badań petrograficznych proponuje się pobrać charakterystyczne dla obiektu materiały historyczne – próbki oryginalnych, historycznych i współczesnych zapraw wiążących. Miejsca pobrania materiału do badań wskazano na załączonych fotografiach (fot. 1-8).

Badania stopnia zawilgocenia należy wykonać na powierzchni murów przyziemia w kilkunastu miejscach, na każdej części muru, na trzech wysokościach w jednej osi (proponowane miejsca badań oznaczono cyframi rzymskimi na fotografiach nr 1-8).

5. Sposób eliminacji skutków po przeprowadzanych badaniach niszczących

Poszczególne punkty badawcze i odkrywki będą prowadzone powierzchniowo na wybranych fragmentach muru. Konstrukcja zabytku umożliwia bezpośredni wgląd do materiału badawczego. Pobór próbek nie powinien spowodować trwałych skutków uszkodzenia muru. Ewentualne szkody powstałe w wyniku uszczerbku zabytkowych części obiektu zostaną naprawione podczas prac renowacyjnych przewidzianych do wykonania w trybie natychmiastowym zaraz po zatwierdzeniu dokumentacji projektowej.

Miejsca planowanych badań z pobraniem próbek oznaczono cyframi arabskimi, a miejsca badań wilgotności – cyframi rzymskimi.

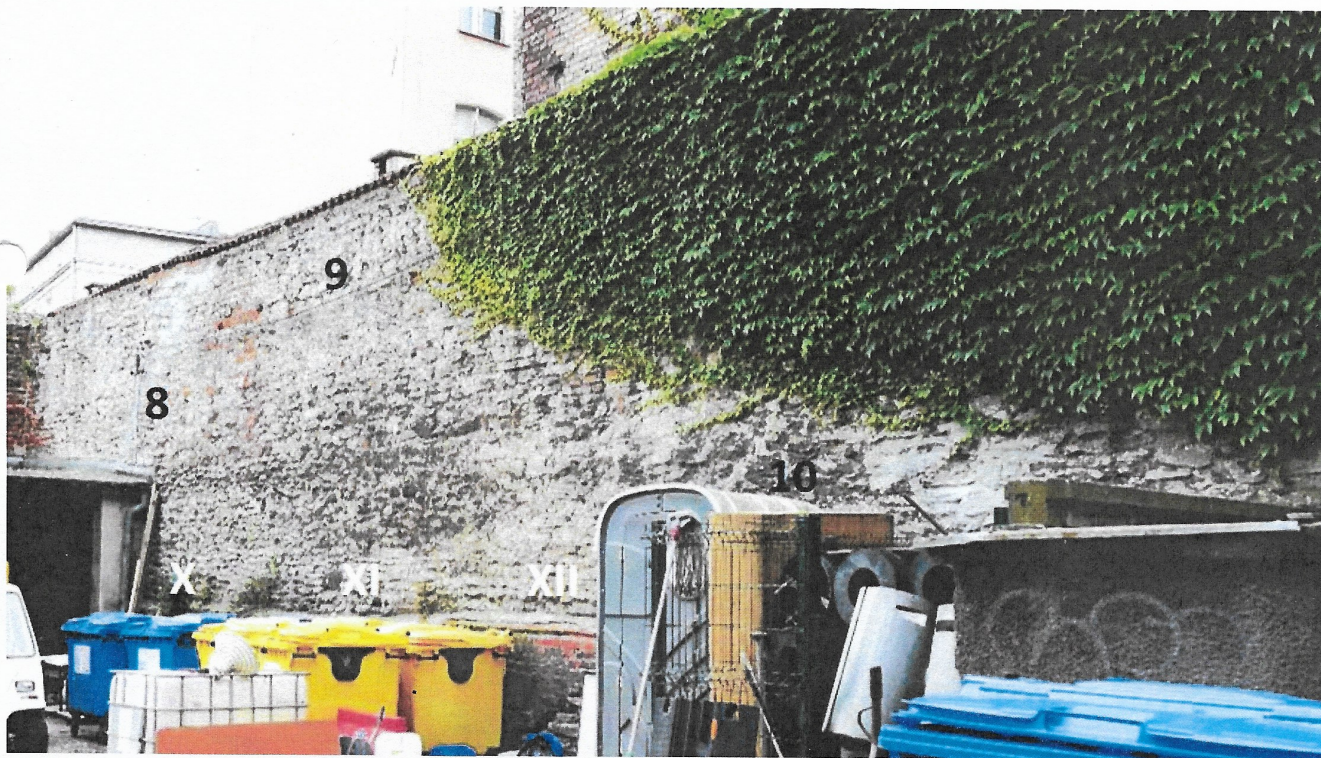
1. Elewacja zachodnia – dłuższy bok (fragment centralny). I-VIII – badania wilgotności wykonane osiowo. 1-5 badania zapraw mikroskopowo i petrograficznie (wybrane próbki).



URZĄD MIEJSKI w GDAŃSKU
BIURO MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTKÓW
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(5)



2. Naroże południowo-zachodnie. Badanie wiązania muru. IX i X badania wilgotności muru. 6 - 8 analiza zapraw.
3. Północna elewacja krótszego boku muru. X-XII badania wilgotności. 8-10 analizy zapraw wiążących oraz wątku (kamień/cegła).



4. Północno-wschodnia część dłuższego boku.
XIII – badania wilgotności, 11-13 analizy materiału budulcowego.



5. Centralna część elewacji wschodniej
dłuższego boku muru. XIV i XV badania wilgotności.
14,15,16,17,18 – analizy zapraw wiążących, cegieł,
kamienia.

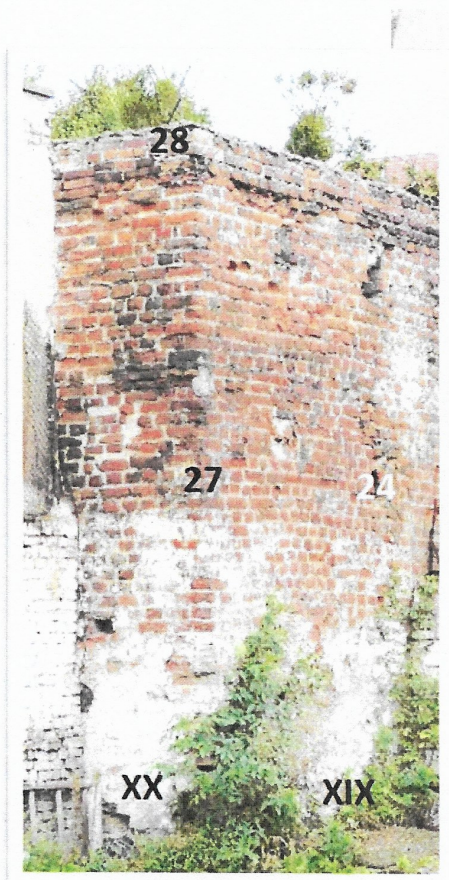


Gdańsk, wrzesień 2018

URZĄD MIEJSKI W GDAŃSKU
BIURO MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTEKÓW
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(5)



6. Centralna i południowa część wschodniego fragmentu muru (dłuższy bok). XVI i XVII – badania wilgotności. 19-23, analiza materiałów budulcowych.
7. Południowy fragment elewacji wschodniej dłuższego boku muru. XVIII – wilgotność. 24-26 analizy materiałów budulcowych.



8. Naroże południowo-wschodnie muru. XIX i XX
- badania wilgotności. 24, 27, 28 – analizy zapraw.

Gdańsk, wrzesień 2018

URZĄD MIEJSKI w GDAŃSKU
BIURO MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTKÓW
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(5)

DECYZJA

Na podstawie art. 89 pkt 2, 91 ust. 4 pkt 4, art. 6 ust. 1 pkt 1 lit. b, c, art. 7 pkt 1 i 2, art. 36 ust. 1 pkt 3, Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2017r., poz. 2187 z późniejszymi zmianami), w oparciu art. 39 ust. 1, a także art. 29, pkt 4 ust 1 i 2 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. - prawo budowlane (Dz.U. 2017 poz. 1529 z późniejszymi zmianami), §3. pkt 1, Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 czerwca 2017 r., w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz. U. 2018., poz. 1609) art. 104 § 1 i 2, art. 107 § 1 i 2 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. 2017 r.. 1257 z późniejszymi zmianami) oraz § 2. ust. 1 lit. e Porozumienia zawartego dnia 5 listopada 2015 r. pomiędzy Wojewodą Pomorskim a Gminą Miasta Gdańska w sprawie prowadzenia spraw z zakresu właściwości Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku przez Gminę Miasta Gdańska (Dz. Urz. Woj. Pomorskiego z 2015 r. poz. 3422),

Prezydent Miasta Gdańska

Po rozpatrzeniu wniosku Dyrekcji Rozbudowy Miasta Gdańska z siedzibą w Gdańsku 80-560 przy ul. Żagłowej 11 z dnia 31 sierpnia 2018 r. reprezentowanej przez pełnomocnika P. Jaromira Czernichowskiego (wplyw do Urzędu Miejskiego w dniu 4 września 2018 r.), dotyczącego wykonania badań konserwatorskich obejmujących mur dawnego Domu Poprawy znajdujący się przy Zespole Szkół Łączności przy ul. Podwale Staromiejskie 51/52 na terenie działek nr 406, 373/2, 397,399 obręb 090, na obszarze układu urbanistycznego miasta Gdańska w obrębie fortyfikacji nowożytnych wpisanym do rejestru zabytków decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków 11 października 1947 r. pod numerem nr 8 (nr 15 obecnie), oraz uznanego za pomnik historii Zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8.09.1994 r. (Monitor Polski z 1994 r. nr 50, poz. 415), a także ujętego w gminnej ewidencji zabytków

p o z w a l a

Dyrekcji Rozbudowy Miasta Gdańska z siedzibą w Gdańsku 80-560 przy ul. Żagłowej 11 na wykonanie badań konserwatorskich obejmując mur dawnego Domu Poprawy znajdujący się przy Zespole Szkół Łączności przy ul. Podwale Staromiejskie 51/52 na terenie działek nr 406, 373/2, 397,399 obręb 090, na obszarze układu urbanistycznego miasta Gdańska w obrębie fortyfikacji nowożytnych wpisanym do rejestru zabytków decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków 11 października 1947 r. pod numerem nr 8 (nr 15 obecnie), oraz uznanego za pomnik historii Zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8.09.1994 r. (Monitor Polski z 1994 r. nr 50, poz. 415), a także ujętego w gminnej ewidencji zabytków

Warunki szczególne:

1. Szczegółowy opis zakresu prac zawiera projekt budowlany dołączony do wniosku:

Tytuł: „Program prac dotyczących wykonania badań konserwatorskich mury dawnego domu poprawy przy Zespole Szkół Łączności w Gdańsku ”

Autor: dr. Ewa Jachnicka

Data: wrzesień 2018 r.

Opieczętowana ze stanowiska konserwatorskiego dokumentacja stanowi integralną część niniejszej decyzji

Warunki dodatkowe:

Inwestor na 7 dni przed podjęciem działań winien przedstawić Miejskiemu Konserwatorowi Zabytków w Gdańsku, zgodę właściciela bądź właścicieli działek nr. 401, 400, 398, 375/1 obr. 90 na wejście na teren. Niezwłocznie po wykonaniu badań konserwatorskich i ich opracowaniu należy przekazać do Miejskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku dokumentację po wykonawcą.

2. Odpowiedzialny za prace jest inwestor.
3. Termin ważności pozwolenia 31.12.2019r.,
4. Zgodnie z art. 47 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami oraz § 2. Ust. 1. lit. k. cytowanego Porozumienia postępowanie w sprawie wydanego pozwolenia może zostać wznowione, a następnie zmienione lub cofnięte, jeżeli w trakcie wykonywania robót określonych w pozwoleniu wystąpią nowe fakty i okoliczności, mogące doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia zabytku.

Uzasadnienie

Dnia 31 sierpnia 2018r. złożono do Urzędu Miejskiego w Gdańsku wniosek o pozwolenie badanie konserwatorskie obejmujących mur dawnego Domu Poprawy znajdujący się przy Zespole Szkół Łączności przy ul. Podwale Staromiejskie 51/52 na terenie działek nr 406, 373/2, 397,399 obręb 090, w Gdańsku. Po przeanalizowaniu dokumentacji wnioskodawcy Miejski Konserwator Zabytków w Gdańsku postanowił wyrazić zgodę na ww., prace bowiem nie wpłyną negatywnie na wypisany do rejestru zabytków układ urbanistyczny miasta Gdańska. Miejski Konserwator Zabytków w Gdańsku zobowiązał inwestora do przedstawienia pisemnej zgody na wejście na teren działek 401, 400, 398, 375/1 obr. 90. Na mocy art.7 pkt 1 i 2 oraz art. 3 pkt 2 i 12, art. 6 ust 1 pkt 1 lit. b i c - Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wzmiankowany, teren działek nr 406, 373/2, 397,399, 401, 400, 398, 375/1 obręb 090 w *Gdańsku*, podlega ochronie prawnej. W związku z powyższym, działania planowane do realizacji na tym obszarze wymagają, przed ich podjęciem zgodnie z dyspozycją art. 36 ust 1 pkt 1, art. 36 ust 3 cytowanej ustawy- pozwolenia Miejskiego Konserwatora Zabytków, działając na podstawie § 2 ust 1 lit e Porozumienia Prezydenta Miasta Gdańska pomiędzy Wojewodą Pomorskim, a Gminą Miasta Gdańska. Wobec powyższego, oraz w oparciu o art.7 pkt 1 i 2, art. 36 ust. 1 pkt 1, art. 36 ust 3 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, orzekam jak w sentencji.

PREZYDENT MIASTA GDAŃSKA
z up.

mgr inż. arch. Grzegorz Sulikowski
MIEJSKI KONSERWATOR ZABYTEKÓW

Pouczenie

Od niniejszej decyzji przysługuje stronom odwołanie do Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego za pośrednictwem tutejszego organu w terminie 14 dni od dnia doręczenia. **art. 129 § 1, § 2, Kodeksu postępowania administracyjnego** W trakcie biegu 14 dniowego terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, składając oświadczenie o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna (art. 127a § 1 i 2 Kpa)

Niniejsza decyzja nie zwalnia Inwestora od obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę, lub zgłoszenia prac w Wydziale Urbanistyki i Architektury Urzędu Miejskiego w Gdańsku. **art. 36. ust.8 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami**

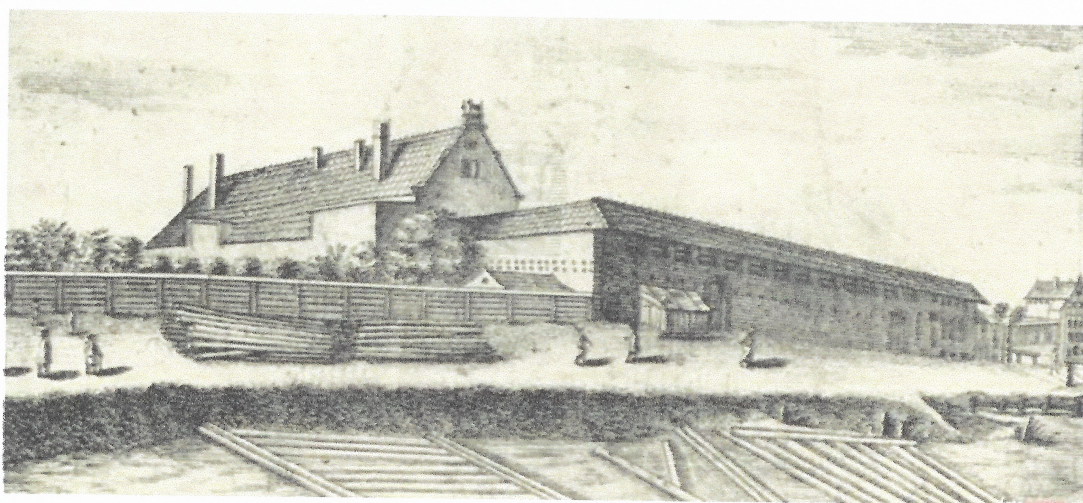
Na podstawie **art. 162 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego** organ administracji publicznej stwierdza wygaśnięcia decyzji w przypadku, gdy została ona wydana z zastrzeżeniem dopełnienia przez stronę określonego w tej decyzji warunku, a strona nie dopełniła tego warunku.

Otrzymują:

1. P. Jaromir Czernichowski (pełnomocnik DRMG) ul. Stolarska 4c4, 80-883 Gdańsk
2. Wydział Skarbu wm.
3. Pomorski Wojewódzki Konserwator Zabytków w Gdańsku, ul. Dyrekcyjna 2-4, 80-852 Gdańsk
4. aa.

BADANIA KONSERWATORSKIE

dotyczące fragmentów muru dawnego Domu Poprawy
usytuowanego obecnie przy Zespole Szkół Łączności w Gdańsku,
ul. Podwale Staromiejskie 51/52



Południowo-wschodni fragment murów zamykających teren Domu Poprawy.

Rycina Petera Willera z 1650-1660. [w:] Reinhold Curicke, *Zuchthaus, Der Stadt Danzig historische Beschreibung*, 1687, z. 60, zasoby Biblioteki Gdańskiej PAN

dr Ewa Jachnicka – konserwacja i restauracja
detali i elementów architektonicznych

dr EWA JACHNICKA
KONSERWACJA I RESTAURACJA
ELEMENTÓW I DETALI ARCHITEKTONICZNYCH
nr dypl. 1680, WKZ-405/194
czlcz. ORKDIS ZPAW

1. Informacje ogólne

1. Badania konserwatorskie wykonano na podstawie programu prac badawczych zatwierdzonego decyzją Miejskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku z dnia 13.09.2018 nr BMKZ.4125.2017.SG.2
2. Przedmiotem badań jest fragment muru dawnego Domu Poprawy. Działki ewidencyjne, na których stoi mur i z którymi sąsiaduje, objęte są Miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego - Śródmieście - rejon ul. Grodzkiej w mieście Gdańsku, uchwalonym Uchwałą Nr LIII/1623/2002 Rady Miasta Gdańska z dnia 26 września 2002r. (Dz.Urz. Woj. Pomorskiego Nr 22, poz. 215 z dnia 10.02.2003r.) Przedmiotowy mur wpisany jest do Gminnej Ewidencji Zabytków oraz zlokalizowany jest na obszarze urbanistycznym miasta Gdańska w obrębie fortyfikacji nowożytnych wpisanym do rejestru zabytków 11.10.1947 r., pod numerem 8 (nr 15 obecnie) oraz uznanego za pomnik historii Zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08.09.1994 r. (Monitor Polski z 1994 r. nr 50 poz. 415). Tym samym podlega ochronie prawnej zgodnie z art. 22, pkt. 4 ustawą o ochronie i opiece nad zabytkami z 23 lipca 2003 r. (Dz. U. 2003 nr 162 poz. 1568 wraz ze zmianami) a także z Porozumieniem zawartym 05.11.2015 r. pomiędzy Wojewodą Pomorskim a Gminą Miasta Gdańska w sprawie prowadzenia spraw w zakresie właściwości Pomorskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku przez Gminę Miasta Gdańska (Dz. Urz. Woj. Pomorskiego z 2015 r. poz. 3422).
3. Ocena stanu technicznego i program prac konserwatorskich opracowane zostały, na podstawie badań i oględzin obiektu przeprowadzonych przez dr Ewę Jachnicką rzeczoznawcę ZPAP konserwacji dzieł sztuki w specjalności konserwacja i restauracja elementów i detali architektonicznych.
4. Nadrzędnym celem planowanych działań renowacyjnych będzie naprawa poszczególnych elementów muru, zatrzymanie procesów destrukcyjnych oraz podniesienie walorów estetycznych obiektu.
5. Dokumenty wykorzystane do opracowania:
 - Curicke Reinhold, *Der Stadt Dantzig historische Beschreibung*, Amsterdam - Dantzig 1687, z.60
 - Jerzy Karyś, Jerzy Ważny. *Ochrona budynków przed korozją biologiczną* Wyd. Arkady 2001
 - Krajewski K., Ważny J., *Korozja biologiczna obiektów budowlanych wywołana przez organizmy roślinne. XV Konferencja Naukowa „KONTRA 2008”*
 - *Zabytki kamienne i metalowe, ich czyszczenie i konserwacja profilaktyczna*, red. Wiesław Domasłowski, UMK Toruń, 2011
 - Ustawa z dnia 07-07-1994r Prawo budowlane (tekst jednolity D.U. nr 207 z 2003r poz. 216 z późniejszymi zmianami)
 - Lech Rudziński. *Konstrukcje murowe; remonty i wzmocnienia*. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej 2006
 - *Ochrona budynków przed korozją biologiczną*. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia. Wyd. Arkady 2001
 - Edward Duc. *Ochrona murów przed zawilgoceniem*. Wyd. SMB Wrocław 1987

- Ustawa z dnia 07-07-1994 r. prawo budowlane. t.j. Dz.U. z 2010r nr 243 poz. 1623 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 23-07-2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Dz.U. nr 162 poz. 1568 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.
- Instrukcja WTA nr 2-9-04/D). (WTA→ Wissenschaftlif für Denkmalpflege und Altbausaniierung – Niemiecka Naukowo-Techniczna Grupa Robocza Ochrony Zabytków i Renowacji Starego Budownictwa)
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Obrona_Poczty_Polskiej_w_Gdańsku
- https://www.gedanopedia.pl/?title=DOM_POPRAWY
- <https://www.wykop.pl/wpis/12764875/dom-poprawy-zuchthaus-na-zamczysku-w-miejscu-poczt/>
- <https://gdansk.fotopolska.eu/783638,foto.html?o=b47530&p=1>

2. Lokalizacja badanego fragmentu muru

Zabytkowy odcinek ceglano-muru ograniczał wschodnią część parceli, na której wybudowano, nie istniejący dziś, Dom Poprawy. Omawiany obiekt usytuowany jest w północno-wschodniej części historycznego Gdańska, wzdłuż zachodniej pierzei ulicy Sukienniczej. Największa część muru położona jest na działce nr 406, w obrębie nr 0090, w jednostce ewidencyjnej nr 226101_1 (Gdańsk), będącej własnością Gminy Miasta Gdańska w administracji i użytkowaniu Zespołu Szkół Łączności oraz częściowo (nie w całej grubości muru) na działkach nr 397/0090/226101_1 (będącej własnością Gminy Miasta Gdańska) i nr 398/0090/226101_1 (będącej własnością prywatną).

Od strony północnej przylega do budynku mieszkalnego. W części południowej, wykonanej później, zamyka współczesne budynki gospodarcze. Od wschodu przylega do parkingu, a w części zachodniej do dziedzińca między tylnymi elewacjami budynku Poczty Polskiej oraz Zespołu Szkół Łączności.

3. Opis muru

Mur o długości równej 116 m (88 m dłuższy bok i 28 m bok krótszy), szerokości około 0,90 m i wysokości 5,50 m wykonano na rzucie odwróconej litery L. Dłuższy bok przebiega w kierunku północno-południowym, a krótszy wschodnio-zachodnim.

Opisywany obiekt to fragmenty ceglanych i kamienno-ceglanych **murów**. Mury zbudowane są z cegieł pochodzących z różnych okresów historycznych, miejscami przemurowane kamiennymi blokami. Miejscami zachowały się oryginalne cegły oraz zaprawa murarska, w kilku miejscach cegły pierwotne wtórnie wmurowano. Ceramikę osadzono na kamiennym cokole z odsadzką. Kamienne fragmenty krótszego skrzydła muru opłaszczowano ceglany cokołem z odsadzką. Cokół widoczny jest od strony północnej.

Dłuższe skrzydło północno-wschodnie jest mocno przebudowane, o czym świadczą liczne przemurowania, naprawy i zamurowania z użyciem różnego rodzaju cegieł. Korona muru została całkowicie zmieniona. Brak śladów otworów okiennych, czy też świetlików. Nakrywę muru (z widocznymi wieloma ubytkami) wykonano jako ceramiczną, ze współczesnej dachówki „holenderki” ze spadkiem w kierunku dziedzińca szkolnego. Na elewacji zachodniej oznaczono historyczne miejsca (elementy odlane z brązu: tablice pamiątkowe, odciski dłoni itd.) upamiętniające heroiczną walkę pocztowców w pierwszych

dniach II wojny światowej. Do naroża muru części wewnętrznej, północno-zachodniej, wtórnie dostawiono niską przybudówkę gospodarczą z pomieszczeniami warsztatowymi i magazynowymi dla narzędzi ogrodniczych. Ta część muru zasłonięta jest roślinnością pienną. Elewacja wschodnia granicząca z parkingiem samochodowym oraz ogródkami na tyłach domów mieszkalnych w większości zasłonięta jest wysokimi krzewami oraz roślinnością pienną z chwytnikami wrastającymi w mur. Z elementów oryginalnych pozostały niewielkie fragmenty ceramicznych wątków oraz nieliczne, zachowane otwory maculcowe. Przemurowania są tak znaczne, że brak widocznych śladów po zamurowanych otworach bramnych oraz okiennych w części korony muru.

Krótsze skrzydło wschodnio-zachodnie zostało dostawione w innym, prawdopodobnie nieco późniejszym terminie. Zostało wykonane z kamiennych bloków, a w części zewnętrznej, południowej elewację otynkowane. Na elewacjach brak widocznych śladów po otworach bramnych, okiennych, czy maculcowych. Elewację wewnętrzną, północną wzmocniono w części cokołowej dostawiając ceramiczne opłaszczowanie z odsadzką, którą zabezpieczono warstwą tynku. Powyżej widoczne są liczne przemurowania ceglami oraz otoczkami. Do naroża muru części wewnętrznej, północno-zachodniej, wtórnie dostawiono niską przybudówkę gospodarczą z pomieszczeniami warsztatowymi i magazynowymi dla narzędzi ogrodniczych. Koronę muru zamknięto nakrywą ze współczesnej dachówki ceramicznej „holenderki” ze spadkiem w kierunku dziedzińca. Zachodnia część północnej elewacji krótszego skrzydła porośnięta jest roślinnością pienną. Brak dostępu do elewacji południowej.

4. Rys historyczny

Pierwszy *Dom Poprawy - Zuchthaus* powstał w Amsterdamie. Dość szybko charakter działalności i funkcja obiektu zyskały rozgłos i aprobatę władz europejskich miast i wraz z rozpoczęciem XVII wieku, na terenie starego kontynentu (Niderlandy, Niemcy) zaczęły powstawać licznie tego typu przybytki. Popularność Domów Poprawy okazała się tak znacząca, że niebawem pomysł powstania tego typu placówki trafił do Gdańska.

12 lutego 1629 roku, na ręce burmistrza Valentina von Bodeck'a trafił dokument wnioskujący za powstaniem *Domu Poprawy* w Gdańsku. Radni miasta wnioskowali o utworzenie instytutu, w którym można byłoby izolować włóczęgów, jednocześnie dając im możliwość utrzymania się. Wniosek uznano za zasadny i placówka ta powstała na parceli w okolicach dawnego zamku krzyżackiego (obecnie teren dziedzińca budynków Zespołu Szkół Łączności i Poczty Polskiej). Statut obiektu oraz zasady funkcjonowania uchwalono w roku 1639, wzorując się na regulaminach podobnych instytucji w Amsterdamie (1595 rok) oraz Hamburgu (1622 rok). Powstanie domu wynikało m.in. z ewangelickiej etyki pracy: żebraków i włóczęgów należało zmusić do pracy bądź relegować. Główną przyczyną konieczności powstania tego typu obiektu był ciągły i wzmożony napływ żebraków oraz włóczęgów związany z toczącymi się w pobliżu miasta wojnami polsko-szwedzkimi w latach 1626–1629.

Gdański *Dom Poprawy* zorganizowany był na zasadzie warsztatów tkackich, jako manufaktura sukienicza. Profil warsztatowy związany był z faktem, że w ówczesnym czasie Gdańsk był dużym ośrodkiem włókienniczym, a dostępność do surowca przewijająca się w dużych ilościach przez port była stosunkowo łatwa. Do *Domu Poprawy* przymusowo kierowano zdolnych do pracy żebraków oraz włóczęgów. Kilka lat później funkcję instytucji poszerzono o rolę wychowawczą dla problematycznej młodzieży. Na wniosek rodziców bądź mistrzów cechowych w budynku osadzano sprawiających problemy uczniów i czeladników. Głównym celem funkcjonowania *Domu Poprawy* było nauczenie osadzonych umiejętności zarabiania na własne utrzymanie, z jednoczesną nauką zawodów takich jak: płóciennik, czesacz

czy wytwórca sai (rodzaju sukna). Drugim ważnym polem reedukacji było wychowanie religijne oraz przekazanie właściwych zasad moralnych. W omawianej instytucji odbywały się wspólne, głośne modlitwy, czytanie katechizmu i Biblii, a następnie odpytywanie z ich treści.

Trafiający do *Domu Poprawy* dzieleni byli na trzy grupy. Pierwsza to nieposlušna i sprawiająca kłopoty wychowawcze młodzież umieszczana w zakładzie na wniosek rodziców, wychowawców (opiekunów) oraz pracodawców. Grupa ta trafiała do omawianej instytucji na koszt wnioskujących. Kolejną grupą byli żebracy i włóczędzy, zaś następną drobni przestępcy, skazywani za wykroczenia nie podlegające ciężkim karom (wykroczenia przeciw pracy, strajkujący, ucieczki ze służby lub łamiący obyczajowość) oraz młodzi czy rokujący nadzieję na poprawę przestępcy. Poszczególne grupy były od siebie oddzielone i nie mogły się ze sobą, pod rygiorem dodatkowych kar, kontaktować. Podobnie było, gdy na terenie *Domu Poprawy* osadzone były kobiety. One również miały zakaz jakichkolwiek kontaktów z osadzonymi mężczyznami. By trafić do *Domu Poprawy* musiał być ustanowiony prawomocny wyrok sądowy lub, jak w przypadku trudnej młodzieży, z wniosku rodziców, opiekunów lub pracodawców i dopiero po uiszczeniu stosownej opłaty. Pobyt w zakładzie trwał od kilku miesięcy do maksymalnie 20 lat, średnio zaś wynosił około 6 lat, w ciągu których następowała oczekiwana resocjalizacja.

Podstawowym wykroczeniem, za które kierowano do *Domu Poprawy* było niewykonywanie lub nienależyte wykonywanie obowiązku pracy, a także naruszenie zasad moralnych i wychowania religijnego. W instytucji stosowana była kara bicia, zmniejszanie lub pozbawianie racji żywnościowych na jeden dzień, czasem też wtrącanie do ciemnicy. Jedną z surowszych stosowanych kar, była "kara studni", którą najczęściej stosowano dla uporczywie uchylających się od obowiązku pracy. Odbywającego karę umieszczano w studni lub pomieszczeniu, które przez cały czas zalewane było wodą, jednocześnie zaopatrując skazanego w pompę, aby możliwe było samodzielne usunięcie nadmiaru wody i zapobiegnięcie utonięciu. W ten sposób zwalczano nadmierne lenistwo.

W roku 1699 w Gdańsku powstała inna instytucja, *Dom Dobroczynności- Spendhaus*, w którym zaczęto umieszczać młodzież, dzieci oraz żebraków i bezdomnych, co spowodowało, iż *Zuchthaus* przekształcono w zakład karny dla dorosłych.. Koniec istnienia *Domu Poprawy*, nastąpił wraz z wchłonięciem Gdańska przez Prusy w czasie II rozbioru Polski. Z początkiem XIX wieku, na miejscu istniejącego *Domu Poprawy*, rozpoczęto budowę garnizonowego szpitala wojskowego. Po utworzeniu przez Ligę Narodów Wolnego Miasta Gdańska, teren ów został przejęty przez polskie władze pocztowe i utworzono tam jednostkę z budynkiem Poczty Polskiej. Budynek oraz pracownicy pocztowi zasłynęli z heroicznej obrony placówki w dniu 1 września. Mur częściowo rozebrano w 1839 roku z uwagi na bardzo zły stan zachowania i ryzyko katastrofy budowlanej. Do dziś widoczne są na jego elewacji liczne przemurowania i naprawy. Najlepiej zachowanym fragmentem z fragmentami wątków historycznych jest północny i południowy fragment muru. W części elewacji zachodniej najdłuższego boku współcześnie zamontowano tablice epitafijne raz odciski dłoni ku czci zamordowanych w roku 1939 gdańskich pocztowców¹. Niewielki zakres zachowanych w obiekcie wątków średniowiecznych z zastosowaniem cegieł gotyckich i historycznych zapraw murarskich sugeruje, że mury mogły powstać jako elementem fortyfikacji przedzamcza zamku

¹ Rys historyczny przygotowany na podstawie wiadomości zawartych na stronie internetowej <https://gdansk.fotopolska.eu/783638,foto.html?o=b47530&p=1>

krzyżackiego. Hipotezę potwierdzają dawne mapy i plany² wskazujące na powstanie murów obronnych w w/w okresie historycznym i miejscu.

W lutym 2017 roku dokonano oględzin stanu zachowania muru z udziałem przedstawicieli Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku. W wyniku dokonanego przeglądu konserwator zlecił prace zabezpieczające poprzedzone sporządzeniem kompleksowej ekspertyzy konserwatorskiej. Pierwszą opinią konserwatorską zawierającą ogólny opis stanu zachowania obiektu sporządziła dr Katarzyna Darecka. Dokument powstał w marcu 2017 roku. W chwili obecnej, inwestor i właściciel obiektu – Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, zlecił wykonanie pełnej dokumentacji konserwatorsko-architektonicznej zawierającej, między innymi, badania konserwatorskie z technologicznym programem prac. Omawiany fragment zabytkowego muru został wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków. Zlokalizowany jest na obszarze urbanistycznym Miasta Gdańska w obrębie fortyfikacji nowożytnych wpisanych do rejestru zabytków w dniu 11.10.1947 r., pod numerem 8 (nr 15 obecnie). Uznany jest za pomnik historii Zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08.09.1994 r. (Monitor Polski z 1994 r. nr 50 poz. 415). Tym samym podlega ochronie prawnej zgodnie z art. 22, pkt. 4 ustawą o ochronie i opiece nad zabytkami z 23 lipca 2003 r. (Dz. U. 2003 nr 162 poz. 1568 wraz ze zmianami) a także z Porozumieniem zawartym 05.11.2015 roku pomiędzy Wojewodą Pomorskim, a Gminą Miasta Gdańska w sprawie prowadzenia spraw w zakresie właściwości Pomorskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku przez Gminę Miasta Gdańska (Dz. Urz. Woj. Pomorskiego z 2015 r. poz. 3422).

5. Badania konserwatorskie

Do badań konserwatorskich wybrano charakterystyczne dla obiektu i czasu jego powstania materiały budulcowe. Opisano również elementy wtórne i współczesne zaistniałe w trakcie remontów historycznych oraz współczesnych. Najcenniejsze elementy to zachowane relikty w postaci cegieł czerwonych, ręcznie formowanych o wymiarach kształtek gotyckich, otoczaki budujące fundamenty oraz wapienne zaprawy wiążące strukturę muru. Łącząc analizy konserwatorskie, stylistyczne i technologiczne można wyciągnąć wnioski poszerzające oraz dopełniające wiedzę o historii zabytku. Badania konserwatorskie zawierające technologie wykonania obiektu z rozpoznaniem materiałów budulcowych, analizą warstw pierwotnych i wtórnych są dokumentem komplementarnym z opisem technicznym omawiającym stan zachowania murów. Poniższy rozdział jest częścią dokumentacji konserwatorskiej, projektowej i stanowi podstawę pomocną do sporządzenia programu prac konserwatorskich. W toku badań określono stan zawilgocenia, co przekłada się na faktyczny stan zachowania murów. Opisano również materiały budujące obiekt ze wskazaniem na elementy pierwotne i wtórne. Szczegółowe opisy składu mineralogicznego wybranych materiałów opracowano na podstawie zleconych badań petrograficznych³.

5.1. Cegły

W obiekcie odnaleziono kilka typów cegieł pochodzących z napraw historycznych oraz współczesnych. Znaczne części muru przemurowano korzystając z cegieł rozbiórkowych. Lico obiektu charakteryzuje się wątkiem niejednorodnym i zaburzonym.

² Dokumentacja historyczna została przygotowana przez arch. Andrzeja Tymińskiego. Na rycinie z 1400 roku widoczny jest fragment muru północnego dłuższego skrzydła, którego usytuowanie pokrywa się z linią muru ogrodzenia XVII-wiecznego *Zuchthaus* oraz fragmentem istniejącym obecnie.

³ Badania petrograficzne wykonał dr Wojciech Bartz, Instytut Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego

Mury dłuższego, północnego skrzydła w całości wykonano z ceramiki. Podobnie jak w większości budowli z tego okresu, mury osadzone zostały na solidnym fundamencie z polodowcowych, magmowych gładów narzutowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni między gładami gliną lub gliną z dodatkiem zaprawy wapiennej⁴. Taki podkład pod mury miał stanowić zabezpieczenie przed penetracją wody gruntowej, a także cieków podziemnych zmierzających w kierunku Motławy. Duże znaczenie w nawodnieniu murów części posadowionej w gruncie miały średniowieczne kanały i fosy okalające zamek krzyżacki. Do budowy muru w okresie średniowiecza (mury fortyfikacji przedzamcza zamku krzyżackiego) zastosowano **oryginalną** ceramikę ręcznie wyrabianą, dobrze wypaloną, o barwie intensywnie czerwonej, niejednorodnej strukturze i średnich wymiarach 31,5 cm x 15 cm x 8,5 cm. Cegły wykonano z gliny zwałowej, morenowej, stosunkowo chudej, zanieczyszczonej grudkami margla i ziarnami kwarcu, dochodzącymi nawet średnicy 2 cm (badania *in situ* i mikroskopowe). Część cegieł, tzw. „zendrówki”, charakteryzuje się ciemną, przepaloną, spieczoną, twardą powierzchnią. Są to cegły bardziej odporne na wszelkie czynniki destrukcyjne i zostały zastosowane w murze w przypadkowych miejscach. Nie stanowią wątków dekoracyjnych. Struktura muru w swojej masie jest niejednorodna. Dla obniżenia kosztów wykorzystano cegłę odpadową, uszkodzoną, spękaną w czasie schnięcia i wypału. Stąd wewnątrz muru, częściowo wykonane jest z ułomków, cegieł wyszczerbionych, a nawet fragmentów dachówek, co widać w otworze maculcowym oznaczonym nr 24. Mury najstarsze i oryginalne zostały zachowane pod powierzchnią terenu i odkryto je wykonując wykopy z obu stron skrzydła północnego.

Naprawy **historyczne** wykonano ceglami „holenderkami”. Przemurowania ceglami tego typu widoczne są głównie na wysokości korony muru. Z uwagi na niemal całkowite zaburzenie wątku ceglanego w części nad gruntem, a także zastosowanie tej samej zaprawy spoinującej w obu skrzydłach muru można domniemywać, że oryginalne wątki zachowały się jedynie w części pod poziomem gruntu. Tezę potwierdza badanie spoiwa wiążącego cegły części podziemnej – zaprawy czysto wapiennej, hydraulicznej.

Przemurowania i naprawy przedwojenne wykonano cegłą maszynową, ciemno czerwoną. Zakres przemurowań nie jest duży. Cegły pojawiają się sporadycznie, szczególnie w dolnych partiach muru. Są to cegły dobrej jakości, równo formowane, dokładnie wyrobione, jednorodne, bez skupisk margla, dobrze wypalone. Miejscami charakteryzują się silnym spiekaniem łączy. Średnie wymiary to: 25,7x6,8x12 cm.

Cegły maszynowe, czerwone, **powojenne** wykonano ze złej jakości materiału o niejednorodnej i niejednorodnej strukturze. Złoża gliny użytej do wyrobu omawianych cegieł było zapiaszczone i chude, a tłuste oczka margla ułożone naprzemiennie z okruchami skalnymi. Różna rozszerzalność termiczna składników materiału podczas suszenia i wypału doprowadziła do powstawania mikropęknięć, a w dalszej kolejności do rozwarstwień w czasie eksploatacji. Znajdujące się w strukturze gliny grudki margla, czyli szkodliwe związki węgla wapnia, są bardzo niebezpieczne już w niewielkiej miąższości. Podczas wypału tak zanieczyszczonej gliny, węgiel wapnia ulegały przemianom w tlenek wapnia, inaczej wapno palone. Występujące w glinie lub zanieczyszczeniach atmosferycznych związki siarki w połączeniu z marglem tworzą siarczan wapnia, czyli gips. Zawarte w ceglach okruchy wapna palonego, w styczności z wilgocią były gaszone w murze, co spowodowało pęknięcie i destrukcję granulowaną. Badany materiał to cegły mocno rozwarstwione, porowate, czerwone o średnich wymiarach: 27-28 cm

⁴ Oględziny fundamentów wykonano w trakcie badań sondażowych w gruncie. Wykopy w obrębie badanych murów wykonano do głębokości około 2 m i natrafiono na sporadycznie ułożone gładki narzutowe. Stąd wniosek, że fundamenty kamienne są posadowione jeszcze głębiej.

x 13-14 cm x 6-7 cm. Wątek muru jest obecnie zaburzony, wielokrotnie naprawiany, trudny do opisanie. Część cegieł wmurowano w lico wtórnie, podczas kolejnych napraw. Cegły **współczesne**, użyte do napraw w ostatnim czasie maszynowe, porowate, dobrze wyrobione, o jednolitej strukturze, jasnoczerwone, wbudowane w duże fragmenty ubytków, głównie korony muru i cokołu. Średnie wymiary cegieł współczesnych to: 24, 5 cm x 11-12 cm x 6 cm.

5.2. Nakrywa korony muru

Najstarsze, pierwotne nakrywy, nie zachowały się na żadnym z badanych fragmentów muru. Wzorem innych obiektów z tego samego okresu były wykonane z pełnej cegły, ręcznie wyrabianej, porowatej, kładzonej na płasko w jednej warstwie. Cegła zamykająca korony murów była materiałem tożsamym z zastosowanym do budowy murów, a więc porowatym, nasiąkliwym i nieodpornym na działanie atmosfery. Nie zachował się żaden fragment pierwotnego krycia. Wszystkie nakrywy wykonano współcześnie z dachówek ceramicznych czerwonych, typu „holenderka”. Dachówki ułożono ze spadkiem w kierunku zachodnim na dłuższym odcinku muru i w kierunku północnym na koronie muru krótszego. Dachówki zamocowano na grubej warstwie zaprawy wapienno-cementowej.

5.3. Elementy kamienne

Do wymurowania pierwotnego fundamentu użyto kamienia polnego, **granitowego**, łączonego na zaprawę glinianą lub wapienną. Pierwotnie cokół spajano zaprawą wapienną. Wtórnie naprawiono i wypełniono zaprawą cementową. Pierwotnie użyty kamień to skała magmowa, zbita, nienasiąkliwa pochodzenia polodowcowego, występująca na Pomorzu w formie otoczków. Granity to skały magmowe, głębinowe charakteryzujące się brakiem nasiąkliwości, podciągania kapilarnego oraz dużą wytrzymałością na czynniki zewnętrzne, dlatego często stosowane do podmurówek, fundamentów minerałami cokołów. Głównymi minerałami skałotwórczymi są: kwarc, skalenie i miki. Najmniej odpornymi z wymienionych są skalenie, które pod wpływem wody i dwutlenku węgla ulegają kaolinizacji lub serycytyzacji w zależności od rodzaju skalenia z większą lub mniejszą zawartością minerału potasowego.

Do wymurowania skrzydła w linii wschodnio-zachodniej, dowiązanego do ceramicznego naroża muru starszego, wykorzystano część cegieł oryginalnych rozbiórkowych (naroże południowo-wschodnie) i materiał zupełnie nowy – bloki kamienne. Próbkę kamienia pobrano do badań petrograficznych⁵ w celu dokładnej identyfikacji. W toku badań stwierdzono, że jest to wapień biogeniczny, składający się głównie z węglanowych elementów szkieletowych (bioklastów), wśród których dominują fragmenty łodyg liliowców. Obecność tego składnika, w tak obfitych ilościach, pozwala określić skałę jako wapień krynoidowy. Przestrzenie pomiędzy bioklastami zajmuje obficie wykryształizowany cement sparytowy (jawnokrystaliczny węglan wapnia), co jednocześnie przyczynia się do bardzo niskiej porowatości skały. Obserwowany zespół skamieniałości sugeruje paleozoiczny wiek skały. Podobne wapienie krynoidowe znane są m. in. z Gotlandii. Większość tamtejszych wapieni ma charakter wapieni rafowych, bogatych w koralowce. Jednak na obrzeżach ich występowania spotyka się pokłady gruboziarnistych wapieni, zbudowane głównie z fragmentów liliowców, o charakterze wapieni krynoidowych. Również barwa badanej próbki jest zgodna z występującymi na Gotlandii wapieniami szarymi. Na tej podstawie można przypuszczać, iż badana skała reprezentuje **krynoidowe wapienie z Gotlandii**.

Prostopadłościennie bloki podobnego kamienia widoczne są na licu zachodniej elewacji muru dłuższego, północno-południowego. Najwyraźniej są to naprawy zaistniałe podczas budowy skrzydła dostawianego.

⁵ Badania petrograficzne próbki kamienia ocenił dr W. Bartz, IG UW

W tej samej części muru pierwotnego widoczne są sporadycznie wmurowane (po wojnie) różnobarwne, granitowe otoczaki. Czas ich pojawienia się w murze związany jest z zastosowaniem zaprawy murarskiej charakterystycznej dla okresu powojennego, zaprawy cementowo-wapiennej.

5.4. Zaprawa murarska

Zaprawa pierwotna użyta do wymurowania obiektu to zaprawa wapienna, odnaleziona w wykopie, w murze części podziemnej (**próbka nr 29**)⁶. Podobna zaprawa wapienna zachowała się w otworze maculcowym muru dłuższego, elewacji wschodniej, części południowej (**próbka nr 24**)⁷. Wypełniaczem zapraw jest różnobarwny kwarc rzeczny. Jest to zaprawa typu bazalnego z wypełniaczem psefitowym (średnica ziaren kruszywa powyżej 2 mm). Charakterystyczny element zapraw średniowiecznych to widoczne w masie grudki wapna, w tym wypadku o średniej wielkości dochodzącej do 3-4 mm. W celu upewnienia się, że spoiwem zapraw jest wapno wykonano analizę kwasową, która wykazała całkowite rozpuszczenie się spoiwa. Analizy petrograficzne wykazały hydrauliczny charakter spoiwa zaprawy oryginalnej. Zaprawa hydrauliczna zabezpieczała lub w dużym stopniu ograniczała transport kapilarny wody gruntowej, lecz nie miała wpływu na higroskopijność kapilarną cegieł. W wyniku zniszczeń wojennych i licznych przebudów, podczas których użyto do przemurowań zapraw cementowo-wapiennych, bez właściwości hydraulicznych, w wielu miejscach szczelność murów została przerwana. Zaprawa wtórna, ale **historyczna**, z czasu dostawiania muru krótszego wschodnio-zachodniego, to zaprawa wapienna, jednorodna. Charakteryzuje się mniejszą ilością spoiwa wapiennego, w stosunku do zaprawy oryginalnej, a kruszywo kwarcowe, rzeczne, barwne jest drobne i średniej granulacji. Sporadycznie widoczne są grudki nie rozmieszanego wapna, których średnica dochodzi do 3 mm. Zaprawa jest mniej zwięzła i bardziej krucha niż oryginalna. Barwa beżowa. Występuje silna reakcja na kwas. Typ zaprawy kontaktowy z kruszywem psefitowym. Zaprawa wtórna, **powojenna**, użyta do przemurowań, napraw muru i wykonania nowych odcinków to zaprawa wapienno-cementowa, znacznie twardsza, mocniejsza, charakteryzująca się mniejszą ilością spoiwa i większym, średnio uziarnionym kruszywem kwarcowym, rzeczny, barwnym. Ziarna kruszywa dochodzą do 6 mm. Jest to zaprawa typu porowego z wypełniaczem psefitowym. Barwa szaro - kremowa, reakcja na kwas słaba. Zaprawa **współczesna**, stosowana głównie do przemurowań tak ceramiki i napraw nakryw to zaprawa wapienno-cementowa, znacznie chudsza o kruszywie łamanym, różnej wielkości i koloru, mocna, zwarta. Barwa jasno szara, słabo reaguje na kwas. Typ zaprawy kontaktowy z wypełniaczem psefitowym.

5.5. Spoina

Zaprawa spoinująca **pierwotna** zachowała się w części podziemnej i została ujawniona w wykonanych wykopach. Jest tożsama z badaną zaprawą murarską, pierwotną (**nr 29**). Spoina użyta do fugowania cegieł **oryginalnych** wykonano na zasadzie „wycisku” i opracowania lica zaprawy murarskiej.

Spoina zastosowana do wypełnienia fug niemal całej powierzchni lica muru (**nr 1i8**) to spoina historyczna, przebadana petrograficznie i opisana w pkt. 6.

Wtórna, powojenna spoina to zaprawa cementowo-wapienna, szara, formowana płasko. W jej skład wchodzi grube, nierówne, barwne kruszywo kwarcowe i spoiwo cementowe z

⁶ Badania petrograficzne oryginalnej, najstarszej zaprawy wiążącej wykonał dr Wojciech Bartz, Instytut Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Szczegółowy opis zamieszczono w pkt. 6

⁷ Badania petrograficzne wykonał dr Wojciech Bartz, Instytut Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Szczegółowy opis zamieszczono w pkt. 6

niewielkim dodatkiem wapna. Zaprawa do napraw jest mocniejsza od tej, która leży pod nią, co powoduje naprężenia i odpryskiwanie.

Spoina **współczesna**, cementowa, szara, jednorodna, brak widocznych ziaren kruszywa, opracowana płasko, niedokładnie. Szerokość na murze ceramicznym od 15 do 20 mm. Na kamiennym licu muru w zależności od kształtu kamieni. Spoina jest zdecydowanie mocniejsza od naprawianej ceramiki. Obserwuje się korozję porowatych cegieł z ubytkiem lica i zmniejszeniem struktury ceramiki, wokół których wykonano wypełnienia z mocnej zaprawy cementowej.

Spoina **współczesna, systemowa** zastosowana do napraw w obrębie metalowych dekoracji; okolicznościowych płyt oraz odlanych płytek z odciskami dłoni przytwierdzonych do muru elewacji zachodniej. Jest to zaprawa wapienna, jednorodna, równoziarnista koloru beżowego. Widoczne większe ziarna kruszywa prawdopodobnie zostały dosypane do zaprawy systemowej w celu jej osłabienia i zwiększenia porowatości. Spoinę wyprofilowano płasko z podcięciami przy ceglach.

5.7. Metal

Do współczesnych elementów metalowych należy zaliczyć pamiątkowe tablice oraz odciski dłoni świadczące o heroicznej walce pocztowców oraz ich śmierci podczas pierwszych dni II wojny światowej. Elementy zamontowano w północnej i środkowej części zachodniej elewacji muru dłuższego i starszego.

6. Podsumowanie badań petrograficznych⁸

Badania petrograficzne wykonano dla czterech próbek zapraw i jednej próbki kamienia, pochodzących z zabytkowego muru w Gdańsku. Próbki zapraw miały numery: 1 (ZW0909), 8 (ZW0910), 24 (ZW0911) i 29 (ZW0912). Próbka skały oznaczona była numerem 9 (SK0901).

Badana **skała (9)** należy od odmian węglanowych, reprezentuje wapienie biogeniczne, składające się głównie z węglanowych elementów szkieletowych (bioklastów), wśród których dominują fragmenty łodyg liliowców. Obecność tego składnika, w tak obfitych ilościach, pozwala skałę określić jako wapień krynoidowy. Przestrzenie pomiędzy bioklastami zajmuje obficie wykrystalizowany cement sparytowy (jawnokrystaliczny węglan wapnia), co jednocześnie przyczynia się do bardzo niskiej porowatości skały. Obserwowany zespół skamieniałości sugeruje paleozoiczny wiek skały. Podobne wapienie krynoidowe znane są m. in. z Gotlandii. Większość tamtejszych wapieni ma charakter wapieni rafowych, bogatych w koralowce. Jednak na obrzeżach ich występowania spotyka się pokłady gruboziarnistych wapieni, zbudowane głównie z fragmentów liliowców, o charakterze wapieni krynoidowych. Również barwa badanej próbki jest zgodna z występującymi na Gotlandii szarymi wapieniami. Na tej podstawie można przypuszczać, iż badana skała reprezentuje **krynoidowe wapienie z Gotlandii**.

Pozostałe próbki reprezentowały **zaprawy (1,8,24 i 29)**. Ich cechą wspólną jest dominacja w składzie szkieletu ziarnowego kwarcu, obok którego podrzędnie występowały ziarna skał, rzadkie skalenie, oraz składniki akcesoryczne. We wszystkich trzech próbkach morfologia ziaren szkieletu zbliżona, dominują ziarna o wielkości poniżej około 0,5 mm, z licznymi drobnymi ziarnami o rozmiarach rzędu 0,1-0,2 mm. Rzadziej spotyka się ziarna wielkości do 1,0 mm, a ziarna o rozmiarach do 2,0 mm (do 3,0-3,2 dla próbek 1, 8) są bardzo rzadkie. Jednocześnie widoczne jest zróżnicowanie w stopniu wyoblonecia ziaren, ponieważ ziarna drobne są często słabo wyoblone do ostrokrawędzistych, natomiast ziarna większe są znacznie lepiej wyoblone po rzadkie formy obtoczone. Pewne różnice pomiędzy próbkami

⁸ Badania petrograficzne wykonał dr W. Bartz, Instytut Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego.

zapraw zaznaczają się w zestawie składników akcesorycznych. Są to przede wszystkim: glaukonit, biotyt, cyrkon, amfibol, minerały nieprzezroczyste. Dodatkowo w próbce 24, gdzie jest ich więcej, a zarazem są bardziej zróżnicowane mineralogicznie, obserwowano obecność: muskowitu (serycytu), granatu, rutylu. Pewne zróżnicowanie obserwuje się także w składzie petrograficznym ziaren – fragmentów skał. W próbkach 1 i 8 obecne są granitoidy, wapienie biogeniczne i zapiaszczone wapienie, oraz iłowce z glaukonitem. Natomiast w próbce 24 obecne są wyłącznie wapienie biogeniczne i granitoidy.

Pomimo widocznych różnic, wydaje się że do wyrobu wszystkich trzech próbek zapraw (1,8,24) zastosowany zbliżony surowiec okrucowy – piasek kwarcowy, zawierający podrzędne w/w składniki. Nieco inny skład kruszywa w zaprawie 24 z jednej strony może sugerować pochodzenie piasku z innego źródła, choć z drugiej strony podobna morfologia ziaren może wskazywać na to samo, choć w pewnym stopniu zróżnicowane źródło. Natomiast bardziej widoczne różnice zaznaczają się w charakterze spoiwa próbek. W zaprawach 1 i 8 ma ono charakter węglanowy, jest to masa mikrytowa, niehomogeniczna, która zawiera liczne wyodrębnione skupienia mikrytowe (grudki wapna). Ma ona typowy, brunatny kolor i inne pozostałe cechy optyczne. W odróżnieniu od nich, w zaprawie 24 spoiwo jest znacznie uboższe w skupienia mikrytowe, odcień mikrytowego spoiwa bardziej zbliżony jest do żółtawo-brunatnego, niekiedy lekko pomarańczowy, co spowodowane jest obecnością w masie mikrytowej minerałów żelaza (przypuszczalnie hydroksotlenki Fe). Dodatkowo w próbce 24 obecny był serycyt, a przy dużych powiększeniach widoczne są w masie spoiwa mikrofuseczki – przypuszczalnie minerałów ilastych. Stąd można przypuszczać, że do wyrobu zaprawy 24 zastosowano zailony i zażelazony piasek kwarcowy, co przyczyniło się do odmiennej (makroskopowo), żółtawej barwy zaprawy 24, w odróżnieniu od typowego kremowo-szarego koloru próbek 1 i 8.

Najstarszą zaprawą była spoina pobrana z muru znajdującego się w części podziemnej, w wykopie, na głębokości około 120 cm. Widać wyraźną różnicę składu masy zaprawy między badaną, a młodszymi oznaczonymi nr 1(ZW0909) i 8 (ZW0910). Analizy petrograficzne wykazały hydrauliczny charakter spoiwa zaprawy, którą można nazwać oryginalną. Zaprawa stała się hydrauliczna z powodu przykrycia jej zawilgoconym gruntem przez wiele setek lat. Zabezpieczała lub w dużym stopniu ograniczała transport kapilarny wody gruntowej, lecz nie miała wpływu na higroskopijność kapilarną cegieł. W wyniku zniszczeń wojennych i licznych przebudów, podczas których użyto do przemurowań zapraw cementowo-wapiennych, bez właściwości hydraulicznych, w wielu miejscach szczelność murów została przerwana. Badana zaprawa może pochodzić z okresu istnienia zamku krzyżackiego, gdyż znacznie różni się składem oraz stanem krystalizacji od zapraw wapiennych występujących powyżej gruntu.

7. Wyniki badań konserwatorskich

Badane mury niejednokrotnie były remontowane. Zmieniała się też ich funkcja. W trakcie remontów historycznych oraz współczesnych w obiekcie pojawiły się nowe materiały; cegły maszynowe, zaprawy wiążące i spoinujące, detale metalowe, kamienne itd. Wykonano badania petrograficzne najstarszych zapraw wiążących mury (2 próbki – 24 i 29). Analizy przedstawiono w pkt. 6 opracowania, a także w aneksie. Badania cegieł, kamienia, zapraw spoinujących badano *in situ*, lub/i mikroskopowo⁹. Analizy opisano w pkt. 6, a miejsca badane wskazano w dokumentacji fotograficznej. Badania jakościowe na obecność soli rozpuszczalnych w wodzie wykonano laboratoryjnie¹⁰. Wyniki przedstawiono w pkt. 1 aneksu

⁹ Badania wykonała dr Ewa Jachnicka, Konserwacja i Restauracja Elementów i Detali Architektonicznych

¹⁰ Badania wykonał inż. Ryszard Kowalski rzeczoznawca budowlany w specjalności konstrukcyjno-budowlanej i mykologiczno-budowlanej.

opracowania, w tabeli nr 1. Próbkę pobrano z elewacji zachodniej muru dłuższego, części południowej. W celu ustalenia faktycznego stanu zachowania muru oraz rozpoznania przyczyn destrukcji wykonano nieinwazyjne badania wilgotności, których wyniki przedstawiono w tabeli nr 5, a miejsca badań [oznaczone na rys. 1,2,3](#).

Po rozpoznaniu historii obiektów, wykonaniu badań konserwatorskich, technicznych, mikroskopowych, zapoznaniu się z wynikami badań petrograficznych nasunęły się następujące wnioski:

Elementy oryginalne i historyczne

- Najstarsze fragmenty muru odnaleziono w wykonanych wykopach
- Najstarsze zaprawy spoinujące/wiążące mury odnaleziono w wykopach
- Najstarsze są zaprawy zachowane w oryginalnych otworach maculcowych istniejących na elewacji wschodniej muru oraz zaprawy odnaleziono w wykopach
- Część murów w strefie podziemia i fundamentów
- Niewielkie fragmenty murów u podstawy i w strukturze
- Kamienne mury skrzydła południowego, młodszego, wykonanego później (dla potrzeb Domu Poprawy ?)
- Historyczne zaprawy spoinujące wykonane po wymurowaniu skrzydła południowego (kamiennego)

Elementy wtórne i współczesne

- Duże fragmenty murów powyżej powierzchni gruntu – naprawy i przemurowania z cegieł oryginalnych oraz późniejszych
- Zaprawy spoinujące oraz wiążące stanowiące współczesne naprawy
- Przebudowa korony muru
- Historyczne dostawienie muru kamiennego-południowego
- Nowe zadaszenie muru z dachówki „holenderki”
- Opłaszczowanie cegłami maszynowymi – cokół muru skrzydła południowego
- Współczesne dekoracje okolicznościowe upamiętniające działania wojenne – tablice inskrypcyjne, odciski dłoni odlane z metalu itd.
- Przybudówka/wiata z narzędziami w narożu północno-zachodnim

8. Opis stanu zachowania i przyczyn zniszczeń

Lico muru po obu stronach skrzydeł składa się z: różnego rodzaju cegieł różniących się zarówno pod względem wielkości, koloru jak i porowatości, nielicznych wmurowanych kamieni polnych, kamiennych bloków wapiennych, resztek tynków, śladów po dawnym smołowaniu, cementowych łat oraz różnorodnego spoinowania. Wszystko to świadczy, że mur wielokrotnie był przebudowywany, przemurowywany i przechodził liczne naprawy. W wyniku przeglądu konserwatorskiego, który odbył się w 2017 roku¹¹ stwierdzono, że jego stan zachowania jest zły i ulega ciągłemu pogarszaniu. Odchyła się od pionu w kierunku zachodnim, co widać na podstawie powiększającej się szczeliny pomiędzy murem, a ceglany budynkiem przy ul. Sukienniczej 4 (szczyt muru część północnej dłuższego skrzydła). W szczelinie tej znajdują się śmieci, liście, gruz i ziemia, co w przypadku opadów deszczu, śniegu oraz zamarzania wody prowadzi do dalszego powiększania szczeliny. Ceglane, wtórne oblicowanie w wielu miejscach jest odspojone od trzonu muru tworząc pęknięcia i wybrzuszenia, Struktura muru w tych miejscach jest rozluźniona i rozwarstwiona. Najstarszy materiał licujący w wielu miejscach jest znacznie osłabiony, ulega kruszeniu i pudrowaniu. Na powierzchni widoczne są

¹¹ W lutym 2017 roku dokonano oględzin stanu zachowania muru z udziałem przedstawicieli Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku.

liczne ubytki cegły, spoiny tworzące osłabienie struktury muru. Spoina w większości jest wtórna, ale przedwojenna. Jest zdegradowana, pozbawiona lica, wykruszona i wypłukana na znacznej głębokości. Najlepiej zachowane części muru odnaleziono (paradoksalnie) w części podziemnej, po wykonaniu sondażowych wykopów. Zabezpieczające koronę murów wtórne dachówki w wielu miejscach podpadały, a ubytki narażone są na stałe zalewanie wodą opadową. Porośnięte są zielonymi nalotami glonów i porostów.

Stan zachowania muru jest pozornie dobry. Obiekty wciąż poddawane są remontom, które jednak niewiele wspólnego mają z renowacją. Do tej pory mury traktowano wyłącznie jak tło dla tablic upamiętniających czasy II wojny światowej. W chwili obecnej należy podjąć działania konserwatorskie, technologiczne, które zatrzymają procesy degradacji murów i ich struktury. Brak widocznych wysoleń, czy zawilgoceń murów nie oznacza, że tego typu problemów nie ma.

Ogólny stan zachowania niektórych fragmentów murów należy ocenić jako zły, a miejscowo katastrofalny. Najmocniej zniszczone są mury elewacji zachodniej w części centralnej i północnej. Głównymi powodami występującej tu destrukcji jest zła jakość wykonania współczesnych remontów, zastosowanie niewłaściwej technologii i materiałów. Mocno zniszczone są korony murów zadane współczesnymi dachówkami, które miejscowo są nieszczelne i odpadają, a wilgoć atmosferyczna swobodnie przenika przez niezabezpieczone nakrywami korony do struktury muru. Przez okres ostatnich lat brakowało również należytej profilaktyki i dbałości o obiekt. Niezależnie od rodzaju zastosowanej technologii napraw oraz współczesnych, niskiej jakości materiałów kluczowe problemami omawianego fragmentu obiektu to:

- podwyższenie terenu wokół muru z jednoczesnym zamknięciem gruntu nieprzepuszczalną dla par i gazów nawierzchnią
- bezpośredni styk gruntu z powierzchnią/elewacją muru i brak skutecznej izolacji wodochronnej pionowej, co przekłada się na znaczne zawilgocenie murów
- wrastanie w strukturę muru korzeni roślinności wyższej oraz ciągłe zawilgocenie korony, elewacji spowodowane porastaniem muru roślinnością pienną
- destrukcja i niewłaściwe naprawy poziomych partii obiektu (nakrywa), a tym samym brak ochrony koron muru przed wpływami atmosferycznymi
- zły jakości materiał tak ceramiczny, jak spajający, użyty do współczesnych napraw
- zła technologia wykonanych prac naprawczych w trakcie ostatnich remontów

Struktura cegieł, zarówno pierwotnych, jak i współczesnych, pochodzących z II połowy XX wieku, jest złej jakości, co w połączeniu z niekorzystnym wpływem czynników zewnętrznych przekłada się na zły stan zachowania. Konstrukcja muru jest osłabiona. W kilku fragmentach w obrębie muru zachodniego odchyłona od pionu. Odchylenie widoczne jest w szczelinie między murem i budynkiem mieszkalnym w północnej części starszego, dłuższego skrzydła muru. Większe ubytki lica muru zostały naprawione, ale niewłaściwymi materiałami, różniącymi się wszystkimi właściwościami od cech materiałów oryginalnych. Różnice te powodują naprężenia i spękania w murze.

Poszczególne cegły pudrują się, brakuje znacznej ilości spoiny. Współczesna nakrywa korony muru jest mocno zniszczona i nie spełnia obecnie swojego zadania. Dachówki straciły punkt podparcia, a zaprawa wiążąca wykrusza się. Nakrywy wykonano bez kapinosów, co powoduje ściekanie wody deszczowej po licu muru. Dachówki lub płytki ceramiczne odspoiły się lub całkowicie odpadły. Korona muru w tych miejscach jest odsłonięta i przesiąka wodą grawitacyjnie wprowadzaną w strukturę muru. Stąd znaczna, miejscowa wilgotność w górnych częściach muru, nie tylko w części przyziemia.

Kamienna elewacja muru skrzydła krótszego jest w wielu miejscach mocno rozluźniona, zniekształcona, w kilku miejscach współcześnie naprawiana. Szczeliny po wykruszonej spoinie wypełnione są mchami, porostami, brudem, wykwitami solnymi, a także roślinnością wyższą.

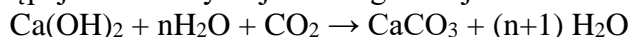
Ciągle panująca wilgoć w strukturze muru stwarza dogodne warunki dla rozwoju mikroorganizmów; grzybów pleśniowych, glonów i porostów. Te ostatnie widoczne są szczególnie na płaszczyznach poziomych i kamieniach.

Bezpośrednia styczność materiału porowatego z gruntem, zamknięcie ścian szczelną powłoką szkodliwych nawarstwień i brak skutecznej izolacji spowodowały przesylenie muru wodą gruntową wraz z zawartymi w niej solami rozpuszczalnymi w wodzie. Po ułożeniu szczelnych chodników – brak możliwości jej swobodnego odparowania. Sole krystalizują w przypowierzchniowych porach materiału i na jego powierzchni. Wywołują nie tylko powstawanie wykwitów, ale również niszczenie struktury cegieł, spoin, zapraw. Powodują ich rozsadzanie, pudrowanie i osypywanie się. Sole w trakcie procesu krystalizacji znacznie zwiększają swoją objętość, wytwarzając przy tym ciśnienie krystalizacyjne, które dla półwodnego siarczanu wapnia $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$, w temperaturze 0°C wynosi 112 MPa. Krystalizacja soli jest główną przyczyną destrukcji granularnej lub płytkowej zapraw i ceramiki powyżej poziomu gruntu. Woda infiltrując przez grunt wyługowuje z gruntu znajdujące się tam sole mineralne. Sole rozpuszczone w wodzie gruntowej w dalszym ciągu przepływają przez mur, z którego wypłukują, między innymi, związki siarki. Następnie woda odparowuje, pozostawiając w partiach przypowierzchniowych i na powierzchni muru kryształy soli. Kryształy soli posiadają także inną, niekorzystną właściwość, a mianowicie pochłaniają wilgoć z powietrza (zjawisko hydratacji). Hydratacja, podobnie jak krystalizacja, wywołuje naprężenia znacznie przekraczające wytrzymałość materiałów budowlanych. Najbardziej zniszczoną przez sole partią muru jest pas przyziemia. Wilgoć podciągana jest kapilarnie nasiąkliwą zaprawą wapienną, wiążącą. Zaprawa przewodzi szkodliwe substancje do górnych, ceramicznych części muru. W wyniku badań petrograficznych stwierdzono słabe właściwości hydrauliczne zapraw ponad poziomem gruntu, co wraz z zastosowaniem niewłaściwych materiałów do napraw w tych obszarach, skutkuje destrukcją i rozluźnieniem materiałów budulcowych.

W słoneczny i suchy dzień na powierzchni muru widoczne są liczne zabielenia i zacieki wyługowanego wapna. (diwodzianu wodorotlenku wapnia), który powstaje podczas wiązania w głębokich partiach muru zgodnie z następującą reakcją:



Natomiast w warstwach przypowierzchniowych, gdzie istnieje dostęp dwutlenku węgla następuje karbonatyzacja według reakcji:



Zaprawy wapienne charakteryzują się małą wytrzymałością oraz niską odpornością na korozję chemiczną, zwłaszcza przy kontakcie z wodą gruntową, w której znajdują się kwaśne tlenki węgla, azotu i siarki. Z wymienionych związków tworzą się sole wapniowe i azotowe, które są łatwo rozpuszczalne w wodzie, a w połączeniu z tlenkami siarki przechodzą w dwu wodny, łatwo rozpuszczalny siarczan, czyli bezpostaciowy gips.

W okresach zimowych zamarzająca w murze woda rozsadza, a tym samym osłabia jego strukturę powodując ciągłą i postępującą degradację. Proces ten objawia się rozwarstwieniem ceramiki, wypadaniem całych fragmentów cegieł i spoin. Woda jest czynnikiem destrukcyjnym dla porowatych materiałów, ponieważ zamarzając zwiększa swoją objętość. W temperaturze 0°C zwiększa objętość o około 9%, przez co ciśnienie na ścianki kapilar zaczyna niebezpiecznie wzrastać. W temperaturze spadającej do -15°C ciśnienie wywierane przez zamarzniętą wodę na kapilary może wynosić 111,3 MPa. W takich warunkach woda znajdująca się również w

szczelinach i kawernach muru powoduje jego rozsadzanie. Proces zaczyna się od niewielkich rozwarć, mikroszczelin, ale nie monitorowany przebieg zniszczeń doprowadza do odspojenia całych fragmentów elewacji.

Na skutek stale utrzymującego się zawilgocenia i dostępu światła słonecznego nastąpił rozwój mikroorganizmów: glonów (algae), porostów (lichenes) i mchów (musci). Zielenice (Chlorophyceae) są rodzajem glonów i rozwijają się jako aerofity, czyli w powietrzu w warunkach bardzo wilgotnych, tam gdzie jest dostęp światła i związków organicznych. Są glonami samożywymi, które przyswajając na drodze fotosyntezy dwutlenek węgla z powietrza wytwarzają skrobię. Skrobia ulegając rozkładowi wytwarza kwasy organiczne, które rozpuszczają węglan wapnia (CaCO_3) zawarty w zaprawie oraz ceglach. Szkodliwość dla elementów ceramicznych (biorąc pod uwagę inne występujące tu czynniki) jest minimalna i polega na możliwości przetrzymywania wody opadowej w strukturze plechy zielenic, a w konsekwencji wyługowanie soli mineralnych zawartych w cegle oraz zaprawie. Glony tworzą warstwę humusu, na której mogą się rozwijać rośliny nasienne. Znaczną część murów porasta winobluszcz. Z jednej strony powoduje zniszczenia muru gdyż wrasta chwytnikami w strukturę zapraw (przypowierzchniowo), z drugiej jednak – osłania i ochrania powierzchnie murów oraz ich korony.

Następstwem rozwoju glonów jest rozwój porostów (Lichenes), zaliczanych do roślin plechowatych. Są to organizmy symbiotyczne zbudowane z komórek glonów (głównie zielenice) i grzybów klasy workowców. Grzyby pobierają od glonów węglowodany produkowane przez niego w procesie fotosyntezy, glony natomiast odizolowane od otoczenia pobierają od grzyba wodę z solami mineralnymi. Są samowystarczalne i mogą egzystować w warunkach, których żaden z jego komponentów nie mógłby samodzielnie egzystować. Są odporne na zmienne temperatury i wytrzymują brak wilgoci. Na murze występują głównie porosty skorupiaste i blaszkowate. Najczęściej mają postać płaskich narośli o różnorodnym zabarwieniu. Są na ogół ściśle związane z podłożem za pomocą chwytników lub przywierają siłami fizycznymi adhezji i podciśnienia. W miejscach bezpośredniego styku plechy porostu z podłożem następuje powolne działanie korodujące zachodzące zazwyczaj na zewnętrznych powierzchniach materiałów. Mechanizm niszczenia jest dwojaki. Z jednej strony na skutek zmiennych stanów zawilgocenia i przesychnienia, powierzchnia ulega rozkruszeniu (wietrzenie materiałów). Z drugiej strony porosty w procesie przemiany materii wytwarzają liczne kwasy organiczne, które powodują korozję biochemiczną. Rozmiar tych procesów ogranicza się do zewnętrznych warstw materiału i wywiera nikły wpływ na jego właściwości. Najpoważniejszym skutkiem porażenia są wartości estetyczne.

Mchy są dalszym stadium rozwoju świata roślinnego na elementach muru po glonach i porostach. Są to drobne rośliny zarodnikowe nie mające korzeni, lecz chwytniki. Tworzą gęste darnie powodujące, jak u porostów, zatrzymywanie wody. Mchy rozwijają się na silnie wilgotnej glebie organicznej lub nieorganicznej. Do ich rozwoju wystarczą niewielkie ilości gleby nawiane na poziome lub ukośne powierzchnie obiektów budowlanych. Mchy rozwijają się za pomocą zarodników powstających w wyniku skomplikowanych procesów rozrodczych. Działanie korozyjne wywołane przez mchy polega głównie na penetracji podłoża przez mikroskopijne chwytniki na zasadzie mechanicznego przerastania. Ewentualny wpływ biochemiczny metabolitów mchów jest wątpliwy. Rozwój porostów i mchów jest niepożądany. Istniejące rośliny należy usuwać mechanicznie.

Wszelkiego rodzaju naprawy bez uprzedniego wykonania skutecznych izolacji wodochronnych, tak części fundamentowych, jak i w obrębie nakryw, nie mają sensu, a wręcz pogarsza stan zachowania obiektu. Poniżej podano technologie renowacji i remontu, który

należy przeprowadzić niezwłocznie, gdyż obserwowana, postępująca degradacja stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa osób przebywających w pobliżu obiektu.

Zaprezentowany stan zachowania wymaga podjęcia natychmiastowych działań konserwatorskich powstrzymujących i zabezpieczających przed postępującą degradacją zabytku.

9. Założenia i zalecenia konserwatorskie

Ze względu na okres powstania oraz swoje położenie mur jest ważnym elementem pamięci historycznej i tożsamości Polaków. Jego historia może sięgać czasów średniowiecza. Fragment muru mógł być elementem fortyfikacji przedzamcza zamku krzyżackiego. Obecnie znaczna jego część (elewacja zachodnia) wykorzystana jest jako jeden z elementów pomnika Obrońców Poczty Polskiej.

Omawiane fragmenty muru były często naprawiane, o czym świadczą liczne przemurowania. Najstarsze i najlepiej zachowane części muru odnaleziono w wykopach. Stanowią one najcenniejsze relikty świadczące o bogatych dziejach obiektu.

Niestety nieodwracalne zmiany plastyki budowli (np. zmiany w części korony muru) wykonane podczas ostatnich napraw przyczyniły się do wzmożonej destrukcji materiałów historycznych.

Wnioski:

Planowane współcześnie prace winny osiągnąć dwa podstawowe cele:

1. Zachować istniejącą formę i kształt muru usuwając elementy współcześnie dodane, zagrażające obiektowi (łaty cementowe, zadaszenie nie spełniające swojego zadania itd.)
2. Usunąć przyczyny i skutki destrukcji oraz profilaktycznie zabezpieczyć przed dalszym niszczeniem w przyszłości.

Głównym zadaniem określonym w **punkcie pierwszym** będzie usunięcie szpecących, powodujących destrukcję, szczelnych powłok brudu, cementowych kitów, łat, spoin, wrastającej roślinności, naprawa zadaszenia korony muru i wykonanie uzupełnień muru cegłą posiadającą zbliżone parametry fizyczno-mechaniczne do istniejącej, historycznej. **Punkt drugi**, to przede wszystkim zabezpieczenie obiektu przed wodą gruntową, opadową, wzmocnienie struktury materiałów, a także zabezpieczenie przyziemia przed wodą opadową i rozbryzgową.

Zabytek architektury powstały w minionych stuleciach to świadectwo przeszłości oraz zapis historycznych informacji. Dlatego wykonując jakiegokolwiek prace naprawcze w obrębie obiektu należy zachować jak największą ilość oryginału, respektując wszystkie warstwy stratygraficzne i ślady okresów historycznych w zastanej substancji¹². Usuwać jedynie warstwy wtórne, które szkodzą i zagrażają dalszej egzystencji dzieła. Należy pamiętać, że zachowanie poszczególnych warstw uwidacznia chronologię zdarzeń. W obrębie murów omawianej budowli zapisano etapy rozbudowy poprzez pokazanie różnicy materiałów oraz kolorystyki cegieł charakterystycznych dla poszczególnych faz rozrastania się obiektu, a także historycznych napraw. Elewacje muru stały się swoistego rodzaju historyczną mapą, która dokładnie wskazuje cezury czasowe, uczy tradycyjnych technik i sprawdzonych, dawnych technologii budowlanych. W trakcie prac renowacyjnych nie należy zacierać tych różnic, a nawet dyskretnie je podkreślić.

¹² Karta Krakowska 2000. *Biuletyn Informacyjny Dzieł sztuki*, 2000, nr 4; E.C.C.O. Europejska Konfederacja Związku Konserwatorów Restauratorów, Wytyczne Zawodowe II. Kodeks Etyki 11.07.1993. *Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki*, 1998, nr 4, 3, s. 24-28

Niniejsze opracowanie dotyczy renowacji zabytkowych fragmentów murów. Prawidłowa ocena techniczna poszczególnych elementów i detali, rozpoznanie historii oraz materiałów budulcowych pierwotnych, a także wtórnych to kluczowe kwestie porządkujące wiadomości o obiekcie. Materiały konserwatorskie wykorzystane do planowanych prac muszą „współpracować” z detalami historycznymi i zapewnić trwałość przeprowadzonej renowacji. Aby nieliczne relikty zachowane w murach przetrwały próbę czasu konieczne jest uporządkowanie, wzmocnienie i poddanie ich zabiegom budowlano-konserwatorskim. Zabiegi zaproponowane w niniejszym programie winny podkreślić wartość estetyczną oraz zabytkową obiektu. Głównym kryterium konserwatorskim dla omawianych fragmentów murów jest zachowanie w jak największym stopniu materiałów pierwotnych oraz późniejszych, historycznych. Po wykonaniu analiz konserwatorskich i rozpoznaniu wszystkich problemów nasunęły się następujące wnioski i zalecenia konserwatorskie:

- Wszystkie istniejące elementy oryginalne, historyczne należy zachować i poddać pełnej konserwacji
- Elementy brakujące i zniszczone należy zrekonstruować na podstawie fragmentów istniejących
- Renowację muru potraktować jako zachowawczą bez odtwarzania pierwotnych form widocznych na historycznych rycinach
- Uszanować ostatnio przytwierdzone do muru formy upamiętniające tragiczne czasy II wojny światowej
- Usunąć wszystkie zaprawy, spoiny, zacierki cementowe, które wykonano po wojnie oraz współcześnie – szkodliwe dla historycznych detali
- Wzmocnić konstrukcyjnie niestabilne i rozwarstwione fragmenty murów
- Zdemontować nakrywy koron murów, a po wykonaniu izolacji ze szlamów ułożyć dachówki nowe, podobne do istniejących
- Dachówki wysunąć przed linię muru, aby woda deszczowa nie spływała po licu ściany
- Wykonać opaskę zwirową (lub z kostki granitowej) wzdłuż elewacji murów
- Pozostawić winobluszcz, który jest rośliną wspomagającą ochronę architektury



ANEKSY

1. Wyniki badań fizykochemicznych próbek pobranych z muru

1.1. Skład jakościowy soli rozpuszczalnych w wodzie pobranych z zachodnich murów obiektu części od strony Wierzycy zbadano przy pomocy odczynników firmy Macherey-Nagel

Tabela 1. Badania soli

oznaczenie próbki (cegła)	Zawartość wody [%]	Zawartość soli [%]			Odczyn [pH]	Twardość węglanowa [°d] (st. niemiecki)
		chlorki	azotany	siarczany		
A	18,3	0,0	0,35	0,8	7,0	2
B	16,12		0,40	0,5	7,0	2

Tabela 2. Klasyfikacja szkodliwych soli mineralnych (wg WTA)

Rodzaj soli	Poziom niski [%]	Poziom średni [%]	Poziom wysoki [%]
Chlorki	<0,2	0,2-0,5	>0,5
Azotany	<0,1	0,1-0,3	>0,3
Siarczany	<0,5	0,5-1,5	>1,5

Tabela 3. Odczyn pH

odczyn	kwaśny	obojętny	zasadowy
pH	<7	7	>7

Tabela 4. Twardość węglanowa wody [°d]

Twardość °d	bardzo miękka	miękka	średniej twardość	znacznej twardość	twarda	Bardzo twarda
	<5	5÷10	10÷15	15÷20	20÷30	>30

1.2. Pomiar wilgotności bezwzględnej wykonano metodą nieinwazyjną przy użyciu wilgotnościomierza z sondą powierzchniową MC-7825S. Pomiary wykonano na powierzchni murów w kilku miejscach, które oznaczono na fotografiach nr 1,2,3 znajdującymi się w części dokumentacji fotograficznej.

Tabela 4. Punkty pomiaru wilgotności muru – elewacja zachodnia dłuższego skrzydła

Punkt pomiaru		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Wysokość pomiaru osiowo	10 cm	17,0	12,2	6,6	10,9	8,2	16,8	12,1	8,2	9,8
	120 cm	14,4	11,9	8,5	6,9	8,0	9,8	13,6	10,1	7,2

Tabela 6. Punkty pomiaru wilgotności muru – elewacja północna krótszego skrzydła

Punkt pomiaru		X	XI	XII
Wysokość pomiaru osiowo	10 cm opłaszczowanie	4,6	10,7	8,5
	120 cm	10,7	7,1	10,4

Tabela 7. Punkty pomiaru wilgotności muru – elewacja wschodnia dłuższego skrzydła

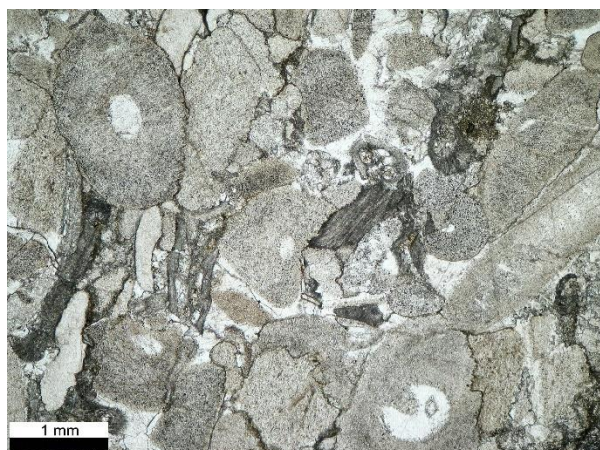
Punkt pomiaru		XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
Wysokość pomiaru osiowo	10 cm	9,3	7,1	6,5	13,3	7,9	9,5	9,5	8,5
	120 cm	8,3	7,3	11,0	5,4	11,0	10,3	9,4	8,1

Tabela 8. Pomiary wzorcowe stopnia zawilgocenia wyrażone w [%], porównawcze wg WTA

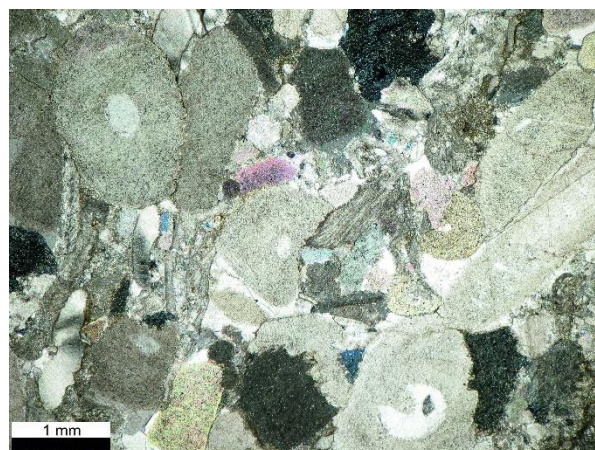
Wilgotność masowa muru	Stan zawilgocenia
$\leq 1,8\%$	Mur w stanie ustabilizowanym
2 %	Mur w stanie wilgotności nieznacznie podwyższonej
4,5%	Górna granica murów suchych
4,5÷8 %	Mur zawilgocony
8÷12 %	Mur silnie zawilgocony
>12 %	Mur mokry

**2. Badania petrograficzne wykonał dr Wojciech Bartz
 Instytut Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego**

1. Numer próbki: SK0901 Gdańsk, zabytkowy mur (9) – kamień budujący mur zachodni (krótszy)		2. Rodzaj skały: wapień organogeniczny (krynowidowy)	
3. Barwa próbki: szara		4. Zwięzłość próbki: zwięzła	5. Reakcja z HCl: burzliwa
6. Struktura skały: bezładna			
7. Opis			
<p>Badana skała należy do grupy skał osadowych, węglanowych, o genezie organogenicznej. Zbudowana jest z licznych elementów szkieletowych organizmów żywych, węglanowych (bioklastów), które stanowią główny składnik skały. Pomiędzy nimi również występuje ten sam minerał, stanowiący cement kalcytowy.</p> <p>Głównym składnikiem o organogenicznej genezie są fragmenty szkarłupni - liliowców. Obok nich sporadycznie spotyka się fragmenty koralowców i ramienionogi. Wszystkie elementy szkieletowe zbudowane są z węglanu wapniowego, choć cechą charakterystyczną fragmentów szkarłupni jest fakt, iż zbudowane są z pojedynczego monokryształu kalcytu. Jest on bezbarwny i niepleochroiczny, nie obserwuje się łupliwości, a przy skrzyżowanych nikolach wykazuje wysokie barwy interferencyjne IV rzędu. Poszczególne segmenty szkieletu liliowca mają wielkość dochodząca do maksymalnie około 2,0-2,5 mm. Mają one wielokątne zarysy, oraz zachowany charakterystyczny kanał osiowy. Fragmenty koralowców występują sporadycznie, rozmieszczone w przestrzeniach pomiędzy fragmentami liliowców, ich wielkość maksymalnie osiąga rozmiary do około 1,5 mm. Skorupki ramienionogów są pokruszone, niewielkie, nie przekraczają 1,0 mm wielkości.</p> <p>Elementy szkieletowe organizmów żywych spaja węglan wapnia, wykształcony w postaci ksenomorficznego sparytu (kalcytu). Minerał ten wypełnia przestrzenie pomiędzy elementami szkieletowymi i podobnie jak budujący je kalcyt – jest bezbarwny i niepleochroiczny, a przy skrzyżowanych nikolach wykazuje IV rzędu barwy interferencyjne. W większości wypadków wypełnia o całkowicie przestrzenie pomiędzy elementami szkieletowymi, jedynie lokalnie można spotkać drobne, nieregularnego kształtu pory.</p>			
8. Stosunki objętościowe w skale:			
Węglany ~99,0%		Pory ~ 1,0%	
9. Porowatość: niska			
10. Stopień diagenety: Wysoki, większość elementów szkieletowych wykazuje deformacje, są one dość dobrze dopasowane do siebie, a jednocześnie większość przestrzeni wypełnia dobrze wykrystalizowane spoiwo węglanowe.			



A i B



Obraz mikroskopowy próbki 9, obserwowany przy jednym polaryzatorze (A) i dwóch, skrzyżowanych polaryzatorach (B).

<p>1. Numer próbki: ZW0909 i ZW0910 (1) – spoina, płn. część elewacji zach. muru (8) – zaprawa wiążąca kamienie, elewacja płn. muru zachodniego (krótszego)</p>	<p>2. Obiekt i rodzaj skały: Gdańsk, zabytkowy mur, zaprawa</p>	
<p>3. Barwa próbki: kremowo-szara</p>	<p>4. Zwięzłość próbki: zwięzła</p>	<p>5. Reakcja z HCl: burzliwa zwięzła</p>
<p>6. Szkielet ziarnowy <u>6a. Typ szkieletu ziarnowego:</u> rozproszony</p> <p><u>6b. Skład mineralny:</u> kwarc, skalenie, glaukonit, fragmenty skał, węgiel drzewny, biotyt, cyrkon, amfibol, minerały nieprzezroczyste, skupienia mikrytowe.</p> <p><i>Kwarc</i> – ma postać detrytycznych ziaren, o wielkości nie przekraczającej 1,5 mm. Tak duże osobniki są nieliczne, większą część szkieletu ma rozmiary do 0,8-1,0 mm, przy czym wśród nich dominują osobniki bardzo drobne o rozmiarach poniżej 0,2-0,3 mm. Ziarna kwarcu najczęściej mają monokrystaliczny charakter, bardzo rzadko spotyka się zrosty polikrystaliczne, zbudowane z kilku kryształów. Forma ziaren zwykle zbliżona do izometrycznej lub lekko wydłużonej, rzadko spotyka się osobniki wyraźnie wydłużone. Pod względem wyoblenia obserwuje się znaczną zmienność tego parametru. Ziarna większe to osobniki średnio i dobrze wyoblone, półobtoczone do obtoczonych, rzadko półostrokrawędziste. Ziarna mniejsze, a szczególnie te o wielkości poniżej 0,3 mm są słabo wyoblone, półostrokrawędziste i ostrokrawędziste. Ziarna kwarcowe charakteryzują się niskim reliefem, są bezbarwne i niepleochroiczne, pozbawione łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują niskie do średnich, szare i żółto-szare barwy interferencyjne I rzędu. Wrostków innych faz mineralnych w ziarnach kwarcu nie spotyka się, obecne są jedynie niekiedy licznie nagromadzone banieczki inkluzji ciekło-gazowych.</p> <p><i>Skalenie</i> – występują podrzędnie, jest ich znacznie mniej w porównaniu do ilości ziaren kwarcu. Skalenie mają wielkość nie przekraczającą 1,0 mm, przy czym podobnie jak w wypadku kwarcu większość to osobniki drobne poniżej około 0,5 mm wielkości. Zwykle ziarna skaleni są lekko wydłużone, rzadziej izometryczne czy silnie wydłużone. Są one średnio i słabo obtoczone, często półostrokrawędziste do ostrokrawędzistych i rzadziej półobtoczonych. Przy jednym nikolu są one bezbarwne i niepleochroiczne, niekiedy jedynie zmatniałe od wzrostków minerałów wtórnych. Wykazują niski relief, w niektórych osobnikach można dostrzec ślady łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują niskie lub średnie, szare do słomkowych barwy interferencyjne I rzędu. W składzie szkieletu występują różne odmiany mineralogiczne skaleni. Najliczniej spotyka się ziarna skaleni alkalicznych, a rzadziej plagioklazów. Te pierwsze reprezentowane są między innymi przez zbliżone ziarna mikroklinów – o charakterystycznej, mikroklinowej kratce złożonej z dwóch systemów bliźniaków wielokrotnych, które krzyżują się pod kątem zbliżonym do prostego. Obok mikroklinów spotyka się znacznie liczniejsze ziarna pertytów, zbudowanych z dwóch odmieszanych faz – skalenia sodowego i potasowego. Plagioklasy (odmiany sodowo-wapniowe) zbliżone są polisyntetycznie, jednak w odróżnieniu od mikroklinów obecny jeden system bliźniaka polisyntetycznego, w którym lamelki bliźniaków są równej grubości i kontynuują się poprzez całe ziarno. Stan zachowania skaleni dość dobry, jedynie w niektórych, lekko zwietrzałych, można spotkać rozsiane drobne łuseczki wtórnych minerałów.</p> <p><i>Glaukonit</i> – występuje sporadycznie, jako składnik akcesoryczny. Ma postać bardzo drobnych blaszek, które skupiają się tworząc owalnego kształtu agregaty glaukonitowe. Wielkość takich skupień zazwyczaj nie przekracza 0,2 mm, rzadko większe osiągają do 0,4 mm. Posiadają one trawiaszczelone zabarwienie, maskujące II rzędu barwy interferencyjne, są świeże i nie wykazują większych oznak wietrzenia.</p> <p><i>Fragmenty skał</i> – stanowią składnik poboczny szkieletu ziarnowego. Jest to zróżnicowana pod względem litologicznym grupa. W składzie spotyka się zarówno ziarna skał krystalicznych, jak i ziarna skał osadowych. Część ziaren skał to fragmenty skał magmowych, głębinowych, składających się z zrosniętych ze sobą kryształów skalenia, kwarcu, pomiędzy którymi niekiedy spotyka się pojedyncze blaszki łuszczyków. Są zwykle izometryczne, rzadko lekko wydłużone, wykazują średni stopień obtoczenia. Ich wielkość zazwyczaj nie przekracza 1,0-1,5 mm, rzadko nieliczne (jeden-dwa osobniki w skali preparatu mikroskopowego) osiągają rozmiary do 3,0-3,5 mm. Ich skład wskazuje iż są to ziarna granitoidów. Zróżnicowaną grupę skał stanowią skały osadowe. Są one reprezentowane przez ilowce i wapienie. Iłowce mają wielkość do 0,8 mm, są zarówno izometryczne jak i silnie wydłużone. Składają się z minerałów ilastych oraz tkwiących w takiej masie skupień glaukonitu. Część z tego rodzaju skał ma charakter przejściowy do mułowców, ponieważ obok</p>		

w/w składników zawiera także drobne ziarna okruszowego kwarcu. Wapienie są półobtoczone, o charakterze biomikrytu lub rzadziej wapienia sparytowego, wielkości rzadko do około 3,0 mm. Tworzą formy od izometrycznych po silnie wydłużone. Część z nich składa się z drobnych kryształków sparytu i rozmieszczonych w takiej masie drobnych ziaren okruszowego kwarcu. Większość to skały zbudowane z węglanowych bioklastów tkwiących w masie mikrokrystalicznego węglanu wapnia.

Węgiel drzewny – jest to składnik akcesoryczny szkieletu ziarnowego, występuje bardzo rzadko. Posiada niewielkie rozmiary, największe osobniki rzadko osiągają do około 0,5-0,6 mm. Pozostałe są znacznie mniejsze, z reguły o rozmiarach do 0,1-0,2 mm. Wszystkie osobniki są silnie wydłużone, o igielkowym pokroju, posiadają postrzępione granice. Posiadają czarne lub rzadko czarno-brązowe zabarwienie i są zazwyczaj całkowicie nieprzezroczyste. Masywne, nie obserwuje się obecności por.

Biotyt – jest to składnik akcesoryczny, sporadycznie w próbce można spotkać pojedyncze, drobne blaszki o wielkości dochodzącej do około 0,4-0,5 mm. Są one barwne i pleochroiczne od słomkowożółtych po brunatne, posiadają dodatni relief i jeden system łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują II rzędu barwy interferencyjne.

Cyrkon – występuje sporadycznie, w skali preparatu mikroskopowego to jeden osobnik. Ma on formę izometrycznego ziarna, dość dobrze zaokrąglonego. Ma wielkość około 0,3 mm. Wykazuje silnie dodatni relief, jest bezbarwny i niepleochroiczny, nie posiada łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach obserwuje się wysokie barwy interferencyjne III rzędu.

Amfibol – ma charakter składnika akcesorycznego. Wielkość kryształów amfibolu nie przekracza około 0,3 mm, mają one pokrój krótkich słupków, są słabo zaokrąglone. Wykazują dodatni relief, są barwne i pleochroiczne, od bladego do ciemnozielonych. Przeważająca większość posiada co najmniej jeden system łupliwości, rzadko spotyka się natomiast ziarna które posiadają widoczne dwa systemy. Przy skrzyżowanych nikolach ziarna amfiboli wykazują barwy interferencyjne II rzędu.

Minerały nieprzezroczyste – stanowią składnik akcesoryczny, są to izometryczne lub lekko wydłużone ziarna o wielkości nie przekraczającej około 0,2 mm, czarne i nieprzezroczyste. Są one słabo wyoblone, nieliczne wykazują charakter ziaren półobtoczonych.

Skupienia mikrytowe – liczne, mają owalne lub rzadziej nieregularne kształty, wielkość ich rzadko osiąga do około 4,0-5,0 mm. Większość zdecydowanie mniejsza, nie przekracza rozmiarów około 1,0 mm. Zbudowane są z brunatno zabarwionego mikrytu, często niehomogeniczne, słabo przezroczyste, przy nikolach skrzyżowanych wykazują wyższych rzędów barwy interferencyjne. W ich wnętrzach niekiedy widoczne są silnie wydłużone formy, zbudowane z jaśniejszego zabarwionego mikrytu, prawdopodobnie pozostałości po węglanowych bioklastach. W innych widoczne są słabo zachowane struktury krystaliczne, w postaci wielokątów, różniących się odcieniem mikrytu. W nielicznych skupieniach widoczne są ziarna okruszowego kwarcu, posiadające optycznie izotropowe (szkliste ?) obwódki.

6c. Wielkość ziaren szkieletu ziarnowego:

Dominują ziarna o wielkości do około 0,5 mm, często mniejsze (do 0,2-0,3 mm), rzadsze osobniki osiągają wielkość do 1,0 mm. Nieliczne ziarna mogą mieć rozmiary do 3,0-3,5 mm.

6d. Morfologia ziarn:

Ziarna szkieletu są izometryczne, lekko wydłużone, rzadko wydłużone. Wyoblenie ziaren średnie do słabego, najczęściej są one półostrokrawędziste, półobtoczone, niekiedy ostrokrawędziste (najmniejsze). Nieliczne ziarna duże są obtoczone.

7. Spoiwo – węglanowe, ma typowy mikrokrystaliczny charakter, zbudowane jest z niewielkich kryształów węglanu wapniowego (kalcytu), wykształconego pod postacią mikrytu. Tworzy on masę o słabej przezroczystości, zabarwioną na brunatno, która przy skrzyżowanych nikolach wykazuje wyższych rzędów barwy interferencyjne, maskowane przez naturalne zabarwienie mikrytu. Masa spoiwa jest niejednorodna, zawiera liczne wyodrębnione skupienia mikrytowe.

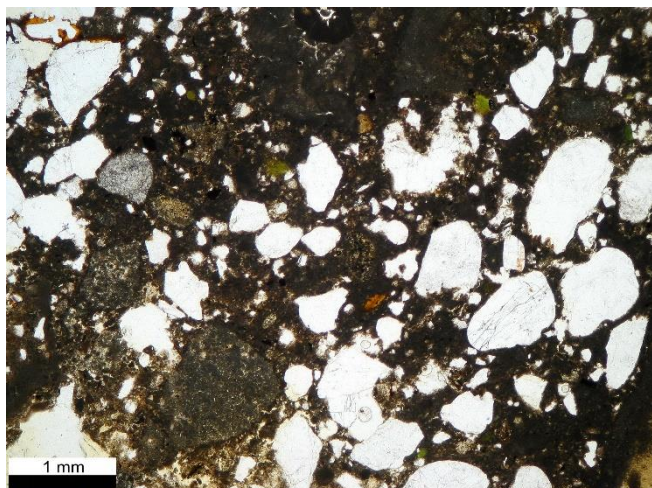
8. Stosunki procentowe (objętościowe) w próbce: Próbka 1

Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Tłó	Inne
~21,0%	~2,5%	~7,5%	~68,0%	~1,0%

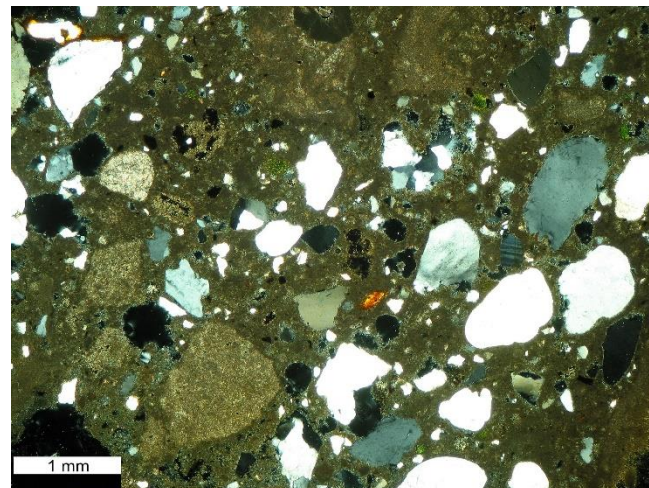
Próbka 8

Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Tłó	Inne
~19,5%	~2,0%	~5,5%	~72,0%	~1,0%

9. Uwagi Spoiwo próbki 8 silnie spękane, w tego rodzaju spękaniach lokują się bardzo drobne kryształki, bezbarwne i nieprzezroczyste, o niskiej dwójłomności, wtórnego gipsu. Spękania takie przecinają w różnych kierunkach spoiwo. Drobnej miąższości obwódki gipsowe otaczają także niektóre z ziaren szkieletu.

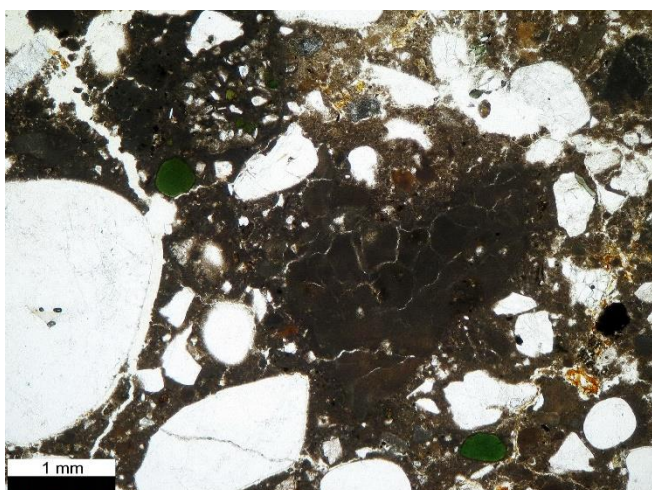


A

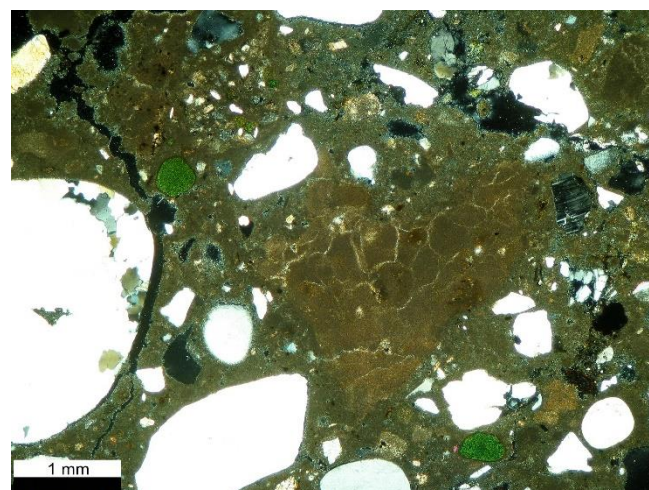


B

Obraz mikroskopowy próbki 1, obserwowany przy jednym polaryzatorze (A) i dwóch, skrzyżowanych polaryzatorach (B).



A



B

Obraz mikroskopowy próbki 8, obserwowany przy jednym polaryzatorze (A) i dwóch, skrzyżowanych polaryzatorach (B).

<p>1. Numer próbki: ZW0911 Gdańsk, zabytkowy mur (24) – zaprawa murarska, płd. część elewacji wschodniej (dłuższe skrzydło muru)</p>	<p>2. Rodzaj skały: zaprawa</p>	
<p>3. Barwa próbki: żółto-szara</p>	<p>4. Zwięzłość próbki: zwięzła</p>	<p>5. Reakcja z HCl: burzliwa</p>
<p>6. Szkielet ziarnowy <u>6a. Typ szkieletu ziarnowego:</u> rozproszony</p> <p><u>6b. Skład mineralny:</u> kwarc, skalenie, glaukonit, fragmenty skał, muskowit (serycyt), węgiel drzewny, amfibol, biotyt, cyrkon, granat, rutyl, minerały nieprzezroczyste, skupienia mikrytowe.</p> <p><i>Kwarc</i> – jest to główny składnik budujący szkielet ziarnowy. Wykształcony jest w postaci detrytycznych ziaren, o wielkości maksymalnie do około 1,0-1,2 mm. Tak duże osobniki stanowią podrzędna część szkieletu, dominują ziarna o wielkości poniżej 0,5-0,6 mm, przy czym wśród nich znaczną część stanowią ziarna całkowicie drobne, wielkości do 0,1-0,2 mm. Ziarna kwarcu charakteryzują się zmiennym, zazwyczaj średnim i dość słabym wyobleniem. Zazwyczaj są półostrokrawędziste, lub ostrokrawędziste (ziarna mniejsze), część jest półobtoczona do obtoczonych (największe). Głównie kwarc to osobniki izometryczne, rzadziej lekko wydłużone czy sporadyczne wydłużone. Kwarc wchodzący w skład szkieletu ziarnowego wykształcony jest w postaci ziaren monokrystalicznych, zrosty polikrystaliczne występują relatywnie rzadko. Przy jednym nikolu ziarna kwarcowe są bezbarwne i niepleochroiczne, posiadają relatywnie niski relief, nie wykazują łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach obserwuje się niskie i średnie, szare i słomkowo-szare barwy interferencyjne I rzędu. Większość ziaren kwarcowych jest czysta i klarowna, pozbawiona wrostków innych faz mineralnych. W niektórych jedynie ziarnach spotyka się niewielkie ilości submikroskopowych wrostków inkluzji ciekło-gazowych, rozproszonych w obrębie ziarna, lub skoncentrowanych w postaci pofalowanych ciągów.</p> <p><i>Skalenie</i> – występują stosunkowo nielicznie, szczególnie w porównaniu do ilości dominujących ziaren kwarcu. Skalenie mają wielkość nie przekraczającą 0,8-1,0 mm. Zwykle są one lekko wydłużone, rzadziej izometryczne, rzadko silnie wydłużone. Stopień obtoczenia ziaren skaleni zmienny, generalnie średni i słaby. Jedynie ziarna największe reprezentują dość dobry stopień wyoblenia po rzadkie formy obtoczone. Grupa skaleni reprezentowana jest przez wszystkie podstawowe odmiany, w składzie szkieletu spotyka się zarówno ziarna skaleni alkalicznych, jak i skaleni sodowo-wapniowych. Skalenie sodowo-wapniowe (plagioklasy) są najrzadsze, zbliżnione, posiadają równe i kontynuujące się do granic ziarna lamelki bliźniaków polisyntetycznych, tworzące jeden system równoległych bliźniaków. Skalenie alkaliczne reprezentowane są przez m. in. ziarna pertytów. Składają się one z przerostów odmieszanego skalenia sodowego w czystym skaleniu potasowym, wykształconego w formie drobnych, nieregularnych żyłek. Stosunkowo rzadko skalenie alkaiczne reprezentują mikrokliny, posiadające charakterystyczną kratkę bliźniaków. Przy jednym nikolu skalenie są bezbarwne i niepleochroiczne, wykazują niski relief, rzadko obserwuje się ziarna z widoczną łupliwością. Przy skrzyżowanych nikolach ziarna skaleni wykazują niską dwójtomność, co przekłada się na szare i żółto-szare barwy interferencyjne I rzędu. Zwykle skalenie są dość dobrze zachowane, jedynie nieliczne osobniki są lekko zwietrzałe, poprzerastane drobnoblaszkowymi minerałami wtórnymi.</p> <p><i>Glaukonit</i> – występuje jako składnik akcesoryczny. Ma postać submikroskopowych blaszek, które skupiają się tworząc owalnego kształtu agregaty. Wielkość takich skupień nie przekracza 0,2-0,3 mm. Są one zabarwione na zielono, świeże, nie wykazują większych oznak wietrzenia.</p> <p><i>Fragmenty skał</i> – grupa skał zróżnicowana jest pod względem litologicznym. W składzie szkieletu spotyka się m. in. ziarna skał krystalicznych. Są to skały głębinowe, które reprezentują kwaśne odmiany, składem zbliżone do granitoidów. Mają one rozmiary maksymalnie do około 2,0 mm, choć częściej są mniejsze, poniżej 1,0 mm. Mają formy izometryczne do lekko wydłużonych, półobtoczone do półostrokrawędzistych. Są zbudowane z kryształów kwarcu, skaleni oraz podrzędnych minerałów ciemnych (biotytu). Obecne są również ziarna wapieni (biomikrytów), składających się z licznych węglanowych elementów szkieletowych (bioklasty), tkwiących w mikrytowym tle. Ziarna takie mają wydłużone do rzadko izometrycznego kształty. Mają one wielkość do około 1,0-1,5 mm, są obtoczone lub półobtoczone.</p>		

Muskowit (serycyt) – jest to minerał występujący akcesorycznie, ma postać pojedynczych, niewielkich blaszek o rozmiarach maksymalnie do 0,2 mm. Są one bezbarwne, wykazują dodatni relief, przy skrzyżowanych nikolach widoczne są barwy interferencyjne II rzędu.

Węgiel drzewny – w składzie szkieletu ziarnowego występują nieliczne, igiełkowate formy o postrzępionych brzegach, długości do 0,5 mm. W skali preparatu to kilka osobników. Zabarwione są one na czarno, całkowicie nieprzezroczyste, nie prześwitują. Ich forma wskazuje że są to drobiny węgla drzewnego.

Amfibol – sporadycznie w składzie szkieletu spotyka się ziarna tego minerału, o wielkości poniżej 0,3 mm. Wykształcone są w postaci półostrokrawędzistych, krótkich słupków, wykazują dodatni relief, są barwne i pleochroiczne, od jasno- do ciemnozielonych. Posiadają łupliwość, a przy skrzyżowanych nikolach widoczne są barwy interferencyjne II rzędu, maskowane przez zabarwienie tego minerału, obserwowane przy jednym nikolu.

Biotyt – występuje rzadko, wykształcony w postaci pojedynczych blaszek, wielkości do około 0,4-0,5 mm. Mają one dodatni relief, są barwne i pleochroiczne, od słomkowożółtych po żółtobrunatne, brunatne, posiadają jeden system doskonałej łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach biotyt wykazuje II rzędu barwy interferencyjne, maskowane przez jego naturalne zabarwienie.

Cyrkon – ma charakter typowo akcesoryczny, wykształcony jako niewielkie ziarna, izometryczne lub lekko wydłużone, półostrokrawędziste. Ich wielkość nie przekracza około 0,2 mm, wykazują dodatni relief, są bezbarwne i niepleochroiczne, nie posiadają łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują dość wysokie barwy interferencyjne, III rzędu.

Granat – występuje sporadycznie, jako, izometryczne lub lekko wydłużone ziarna, średnio i słabo wyoblone, o wielkości do około 0,3 mm. Posiadają one silny dodatni relief, są bezbarwne i niepleochroiczne, nie wykazują łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach optycznie izotropowe, są całkowicie wygaszone.

Rutyl – akcesoryczny, najrzadszy z tej grupy składników. Wykształcony jako lekko wydłużone i słabo wyoblone ziarna, o wielkości do około 0,3 mm. Charakteryzuje się silnie dodatnim reliefem, nie wykazują one oznak łupliwości. Są barwne i pleochroiczne, od żółtobrunatnego po brunatne, przy skrzyżowanych nikolach obserwuje się zbliżoną barwę, co wskazuje na ekstremalnie silną dwójłomność tego minerału, powodującą występowanie bardzo wysokich rzędów, tzw. białych barw interferencyjnych.

Minerały nieprzezroczyste – akcesoryczne, choć z nich - spotykane najczęściej. Ziarna osiągają maksymalnie wielkość do około 0,4-0,5 mm, częściej mniejsze, poniżej 0,2 mm. Charakteryzują się średnim lub słabym stopniem wyoblenia. Są one czarne, całkowicie nieprzezroczyste, nie wykazują oznak wietrzenia.

Skupienia mikrytowe – podrzędne, posiadają wydłużone i nieregularne kształty, ich wielkość zazwyczaj nie przekracza około 1,0 mm, choć nieliczne większe osiągają do około 3,0-4,0 mm. Zbudowane są wyłącznie z węglanu wapnia, wykształconego w postaci bardzo drobnokrystalicznego mikrytu. Tworzy on skupienia o brunatnej barwie, słabej przezroczystości, cechy te maskują wysokich rzędów barwy interferencyjne obserwowane przy skrzyżowanych nikolach.

6c. Wielkość ziaren szkieletu ziarnowego:

Sporadycznie ziarna osiągają do 2,0 mm wielkości, większość nie przekracza około 1,0 mm, a wśród nich często ziarna mają rozmiary do około 0,5 mm, czy nie przekraczają 0,1-0,2 mm.

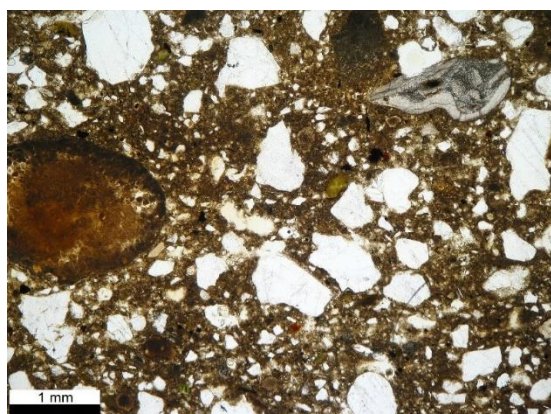
6d. Morfologia ziarn:

Ziarna szkieletu są izometryczne, lekko wydłużone, rzadko wydłużone. Wyoblenie ziaren zmienne, generalnie średnie, najczęściej są one półostrokrawędziste, półobtoczone, wśród najmniejszych często spotyka się formy ostrokrawędziste, a wśród największych część jest obtoczona.

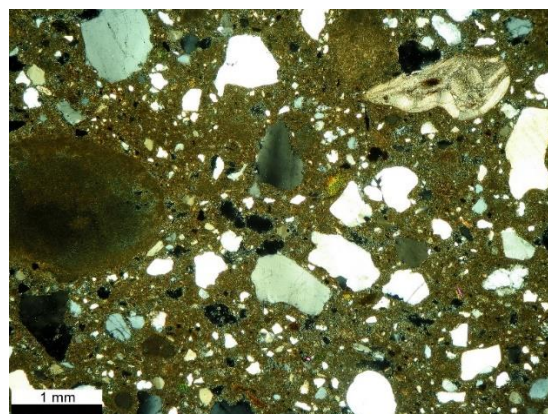
7. Spoiwo – mikrokrystaliczne, węglanowe, składa się z submikroskopowych kryształków węglanu wapnia, tworzącego niejednorodną masę mikrytową, zawierającą samodzielne skupienia mikrytowe. Masa mikrytowa ma słabą przezroczystość, mikryt zabarwiony jest na brunatno do żółtawo-brunatnego, niekiedy z lekkim pomarańczowym odcieniem. Przy skrzyżowanych nikolach brunatna barwa mikrytu maskuje wysokich rzędów barwy interferencyjne. Lokalnie, przy dużych powiększeniach mikroskopu widoczne są przebarwienia mikrytu, w strefach wielkości dziesiątych milimetra, prawdopodobnie od obecnych w takich miejscach minerałów żelaza (hydroksotlenki).

8. Stosunki procentowe (objętościowe) w próbce:

Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Tłó	Inne
~21,5%	~2,0%	~6,5%	~68,0%	~2,0%



A



B

Obraz mikroskopowy próbki 24, obserwowany przy jednym polaryzatorze (A) i dwóch, skrzyżowanych polaryzatorach (B)

1. Numer próbki: ZW0912 Gdańsk, zabytkowy mur () – zaprawa murarska, płn. część elewacji zachodniej,	2. Rodzaj skały: zaprawa część podziemna (dłuższe skrzydło muru)	
3. Barwa próbki: kremowo-szara	4. Zwięzłość próbki: zwięzła	5. Reakcja z HCl: burzliwa
6. Szkielet ziarnowy	6a. Typ szkieletu ziarnowego: rozproszony	
<p>6b. Skład mineralny: kwarc, skalenie, glaukonit, fragmenty skał, amfibol, rutyl, skupienia mikrytowe, minerały nieprzezroczyste.</p> <p>Kwarc – jest to jedyny główny składnik szkieletu ziarnowego. Ziarna kwarcu mają wielkość dochodzącą maksymalnie do około do 1,0 mm, przy czym wśród populacji ziaren kwarcowych znaczą część stanowią ziarna wielkości poniżej około 0,5-0,6 mm. Część populacji stanowią ziarna bardzo drobne, wielkości 0,1-0,2 mm. Zwykle ziarna kwarcu są monokrystaliczne, zrosty polikrystaliczne są obecne, stanowią jednak podrzędną część szkieletu. Tego typu formy spotyka się wyłącznie wśród ziaren o rozmiarach zbliżonych do 1,0 mm. Forma ziaren zwykle zbliżona do izometrycznej, część ziaren jest lekko wydłużona. Stopień obtoczenia ziaren dobry i średni, głównie występują osobniki półobtroczone i półostrokrawędziste, a niekiedy obtroczone. Przy jednym nikolu ziarna kwarcu są bezbarwne i niepleochroiczne, posiadają niski relief, natomiast nie wykazują łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach obserwuje się I rzędu barwy interferencyjne. Wrostków w kwarcu nie obserwuje się, często natomiast ziarna zamykają w swym wnętrzu licznie niekiedy nagromadzone banieczki inkluzji ciekło-gazowych, powodujące zmętnienie ziarna.</p> <p>Skalenie – występują podrzędnie, mają charakter składnika akcesorycznego. Ich wielkość nie przekracza około 0,8-1,0 mm, podobnie jak kwarc często są znacznie mniejsze. Skalenie tworzą ziarna lekko wydłużone lub izometryczne. Ich stopień obtoczenia jest dobry, zwykle są półobtroczone do niekiedy półostrokrawędzistych. Przy jednym nikolu są podobne do kwarcu, bezbarwne i niepleochroiczne, o niskim reliefie, choć w odróżnieniu do niego w niektórych skaleniach dostrzec można ślady łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują I rzędu barwy interferencyjne. Reprezentowane przez odmiany sodowo-wapniowe (plagioklasy). Są one zbliżone wielokrotnie, widoczny jest jeden system równoległe ułożonych lametek bliźniaczych. Większość ziaren jest świeża, nie wykazuje objawów wietrzenia. Jedyne nieliczne są poprzerastane wzrostkami o blaszkowatym pokroju minerałów wtórnych.</p> <p>Glaukonit – ma charakter składnika typowo akcesorycznego, występuje jednak dość często. Wykształcony jest w formie drobnokrystalicznej, jako drobne łuseczki, gromadzące się w postaci owalnego kształtu skupień, o wielkości nie przekraczającej 0,2-0,3 mm. Posiadają one zielone do niekiedy żółtawozielonego zabarwienie, wskazujące na postępujące wietrzenie tego minerału.</p> <p>Fragmenty skał – stanowią uzupełnienie szkieletu zdominowanego przez ziarna kwarcu. W składzie występują tak ziarna skał krystalicznych jak i skał osadowych. Są to fragmenty skał głębinowych, składających się z zróżnicowanej wielkości kryształów skaleni, kwarcu, oraz rzadko obserwowanych pomiędzy nimi minerałów ciemnych – miki czy amfibolu. Ich skład zbliżony jest do składu granitu. Ziarna skał głębinowych dochodzą do około 1,0 mm wielkości, mają izometryczne do lekko wydłużonych kształty, charakteryzują się dobrym wyobleniem. Obok nich spotyka się wapienie o organogenicznej genezie, o charakterze biomikrytu. Składają się z sparytowych elementów szkieletowych,</p>		

spojonych mikrokrystalicznym węglanem wapnia w postaci mikrytu. Wielkość ziaren nie przekracza 2,0 mm, są one lekko wydłużone lub wydłużone, rzadziej izometryczne, charakteryzują się dobrym wyobleniem, choć sporadycznie spotkać można ziarna wapieni półostrokrawędziste czy półobtoczone.

Amfibol – jest to składnik akcesoryczny, wykształcony w formie lekko wydłużonych słupków, słabo wyoblonych. Mają one wielkość do około 0,2 mm, posiadają dodatni relief, są barwne i pleochroiczne, od bladozielonego po ciemnozielone. Posiadają widoczny jeden system łupliwości, przy skrzyżowanych nikolach wykazują barwy interferencyjne II rzędu. Występują rzadko, w skali preparatu kilka kryształów.

Rutyl – jeden osobnik, średnio obtoczony, wydłużony w formie słupka. Ma wielkości około 0,2 mm. Posiada silny, dodatni relief, barwny i lekko pleochroiczny, od jasnobrązowego do brązowego. Przy skrzyżowanych nikolach widoczna jest naturalna barwa minerału, ze względu na ekstremalnie wysoką dwójłomność.

Skupienia mikrytowe – występują stosunkowo rzadko, niektóre dochodzą do około 2,5-3,0 mm, większość jest mniejsza, często poniżej 0,5 mm. Mają owalne kształty, zbudowane są z mikrokrystalicznego węglanu wapnia – mikrytu, homogeniczne, nie wykazują uporządkowanej budowy wewnętrznej. Brązowe i słabo przezroczyste, przy skrzyżowanych nikolach wykazują wyższych rzędów barwy interferencyjne.

Minerały nieprzezroczyste – występują sporadycznie, ich wielkość nie przekracza 0,2-0,3 mm. Są ksenomorficzne, o izometrycznym kształcie lub rzadziej wydłużone, dobrze wyoblone, półobtoczone do obtoczonych. Zabarwione na czarno, całkowicie nieprzezroczyste, rzadko lekko prześwitują na czarno-brązowo, nie wykazują oznak wietrzenia.

6c. Wielkość ziaren szkieletu ziarnowego:

Nieliczne ziarna skał osiągają wielkość do około 2,0 mm. Głównie ziarna szkieletu nie przekraczają około 1,0 mm wielkości, z reguły mniejsze, poniżej 0,5 mm, z pewnym udziałem ziaren wielkości 0,1-0,2 mm. Ziarna nie stykają się ze sobą, tworząc szkielet typu rozproszonego.

6d. Morfologia ziarn:

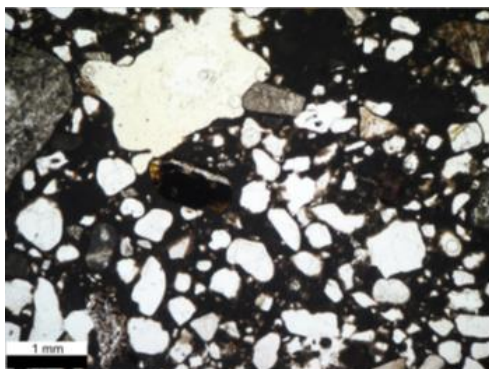
Morfologia ziaren zmienna, od form izometrycznych po radsze ziarna wydłużone. Wyoblenie ziaren dość dobre, są one półobtoczone i półostrokrawędziste do niekiedy obtoczonych.

7. Spoiwo – węglanowe, zbudowane z submikroskopowych kryształków kalcytu, wykształconego w postaci mikrytu.

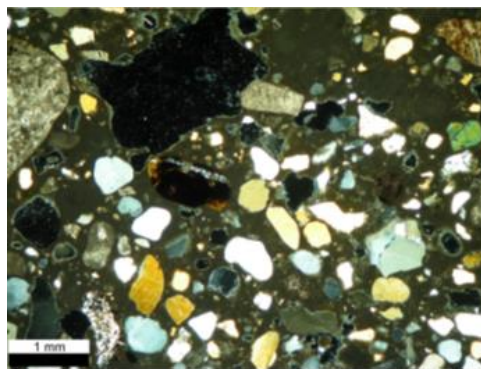
Tworzy on dość masę zabarwioną na jasnobrunatno, charakteryzuje się słabą przezroczystością. Przy skrzyżowanych nikolach wykazuje wysokich rzędów barwy interferencyjne, maskowane przez cechy optyczne obserwowane przy jednym nikolu. W takiej masie lokalnie spotyka się wyodrębnione skupienia mikrytowe. Rzadko w masie spoiwa spotkać można drobne (do 0,1-0,2 mm) i zazwyczaj wydłużone skupienia brunatnej i skrytokrystalicznej substancji. Mogą to być **skupienia faz krzemianowych, powstałych podczas wypалу wapna, przyczyniających się do lekko hydraulicznych własności stosowanego wapna.**

8. Przybliżone stosunki objętościowe w próbce:

Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Inne	Spoiwo
~ 26,0%	~1,5 %	~8,5%	~0,5%	~63,5%



A



B

Obraz mikroskopowy próbki ŻG, obserwowany przy jednym polaryzatorze (A) i dwóch, skrzyżowanych polaryzatorach (B)

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA
Fotografie współczesne wykonała Ewa Jachnicka

1. Północny szczyt muru do którego wtórnie dostawiono budynek mieszkalny. Widoczne, pogłębiające się rozwarstwienie na styku muru i budynku.
2. Północny fragment zachodniej elewacji dłuższego skrzydła Z widocznymi, licznymi naprawami.



3. Widoczne osłabienie i uszkodzenie lica muru.



4. Współczesne naprawy.



5. Zabytkowe bloki kamienne współcześnie wmurowane w miejsca ubytków.

6. Współczesne naprawy części cokołowej muru.





7. Północna elewacja muru
Krótszego, wschodnio-zachodniego

8. Wtórnie wykonana odsadzka z cegieł.



9. Historycznie przemurowane naroże wewnątrz skrzydeł muru.

10. Centralny fragment muru starszego z elewacją wschodnią.



11.....i fragment południowy.



Oryginalne twory badawcze.



12 i 13. Różne rodzaje cegieł wtórnie wmurowanych.



14. Zniszczenia oryginalnych cegieł z pozostawieniem historycznych spoin.



15. Wnętrze oryginalnego otworu maculcowego – południowa część wschodniej elewacji dłuższego muru.



16. Wykopy badawcze i odkrycie fundamentów przybudówki istniejącej historycznie.

Wątek ceglany wykonano z zabytkowej cegły ręcznie wyrobianej (renesansowej).



17. Wykop przy elewacji zachodniej dłuższego fragmentu muru i miejsce pobrania próbek do badań petrograficznych (próbka nr 24 – zaprawa oryginalna).



18. Wykop przy elewacji północnej młodszego skrzydła muru. (mur kamienny).





19 i 20. Zniszczona, współczesna nakrywa muru wpływająca na destrukcję korony muru.



21. Ubytki i nieszczelności nakrywy muru.

