

**STAN ZACHOWANIA PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH  
DO LATARNI W KOŁOBRZEGU  
WRAZ Z DEMONTAŻEM METALOWEJ PŁASKORZEŻBY Z ELEWACJI ZACHODNIEJ**



autor opracowania

**Prawa autorskie zastrzeżone  
Kopiowanie zabronione  
na podstawie ustawy o ochronie  
praw autorskich i prawach pokrewnych  
zgodnie z art.1 z dn.04.02.1994 ;  
Dz.U nr 24, poz.83 z dn.23.02.1994  
( Dz.U. z 2006 nr 90 z późn. Zm.)**

Szczecin 2022

## SPIS TREŚCI

1. Zakres opracowania.....	str.3
2. Historia obiektu, opis obiektu.....	3
3. Ilustracje archiwalne.....	8
4. Stan zachowania obiektu.....	31
5. Cechy zewnętrzne materiałów: badania in situ .....	32
6. Miejsca pobrania próbek do badań.....	33
7. Badania laboratoryjne, petrograficzne, mikrobiologiczne.....	33
8. Wnioski z przeprowadzonych badań.....	41
9. Parametry materiałów wymagane do prac.....	42
10. Wnioski i założenia konserwatorskie.....	46
11. Chronologiczny plan prac.....	46
12. Program prac konserwatorskich.....	47
Dokumentacja fotograficzna stanu zachowania.....	58
Badania poziomu zawilgocenia obiektu.....	79
Mapy skażeń mikrobiologicznych oraz obszarów destrukcji obiektu	

## 1. ZAKRES OPRACOWANIA:

Opracowanie obejmuje program prac konserwacji elewacji i wnętrza latarni w Kołobrzegu.

## 2. HISTORIA OBIEKTU, OPIS OBIEKTU

---

### Wstęp

Niniejsze opracowanie jest jedynie zarysem historycznym opartym na dostępnej literaturze. Z powodu ograniczonego budżetu na niniejsze opracowanie nie zrobiono szerokiej kwerendy archiwalnej. Poszukiwania ograniczyły się do Archiwum Państwowego w Szczecinie. Ponieważ fort Ujście do 1887 roku był obiektem wojskowym, archiwalia, które mogły wiele niejasnych kwestii historycznych mocno przebudowywanej na przestrzeni dziejów budowli znajdują się w berlińskich archiwach. Przechowywane są tam akta dotyczące licznych modernizacji twierdzy kołobrzesckiej w tym forcie Ujście. Wygląd fortu w XVIII w. został opisany w publikacjach dr hab. Podrucznego, jednak opracowania te omawiają ogólnie twierdze pruskie, stąd też zrozumiałe jest że pominięto wiele szczegółów dotyczących fortu Ujście. Natomiast mało wiadomo jest o modernizacjach dokonanych w latach 30-40-tych 70-tych XIX w. Ponadto nie zrobiono kwerendy w Archiwum Państwowym w Koszalinie, gdzie prawdopodobnie można znaleźć informacje na temat historii obiektu po demilitaryzacji fortu Ujście w 1887.

### Historia

Pierwsze informacje historyczne o umocnieniach ujścia Parsęty pojawiają się w okresie nowożytnym. Według Riemanna w czasie wojny trzydziestoletniej rozpoczęto budowę nowożytnych umocnień ziemnych. Prace nadzorował leutnant Zirjak zatrudniony przez miejskie władze. W 1627 roku, kilka miesięcy przed wkroczeniem do Kołobrzegu katolickich wojsk cesarskim wybudowano szaniec, który określano jako "Blockhaus".<sup>1</sup> Według późniejszych projektów modernizacji fortyfikacji z czasów szwedzkich dzieło to usytuowane było tuż przy nadbrzeżu, obok drewnianego mola<sup>2</sup> (il. 1). W 1630 roku miasto zostało zdobyte przez wojska szwedzkie.<sup>3</sup> W tym czasie ukończono budowę nowożytnych fortyfikacji, które przez późniejsze stulecia sukcesywnie modernizowano. Według planów szwedzkich (il. 2) w tym czasie planowano wybudować murowaną redutę w miejscu dzisiejszej latarni.

---

1 H. Riemann, *Geschichte der Stadt Colberg*, Colberg 1873, s. 391

2 Szwedzkie Archiwum Państwowe *Riksarkivet*: <https://sok.riksarkivet.se/>

3 H. Riemann, *op.cit.*, s. 397



Jednak prawdopodobnie zamiarów tych nie zrealizowano.<sup>4</sup> Po wymarciu książąt zachodniopomorskich oraz zakończeniu wojny trzydziestoletniej Kołobrzeg znalazł się w granicach państwa Hohenzolernów. Według Riemanna w 1709 r. wspomniany wyżej "Blockhaus" został zmyty przez potężny sztorm zimowy. W tym samym roku inżynier kapitan Frauendorff rozkazał usypać szaniec w miejscu dzisiejszej latarni.<sup>5</sup> (il. 3) Trzy oblężenia Kołobrzegu podczas wojny siedmioletniej wykazały słabe strony przestarzałej w tym czasie twierdzy. W sierpniu 1763 roku kołobrzesckie umocnienia obejrzał osobiście król Fryderyk Wielki. W 1768 roku przystąpiono do projektowania. Projekty były podpisane przez inżyniera hrabiego Heinze. Modernizacji dokonano w latach 1771-1774. Pracami budowlanymi na miejscu kierował Kapitan von Franseky. Do pomocy wyznaczono oficerów w osobach kapitana Pellicheta, lejtnanta Kistenmachera oraz lejtnanta Pernetę.<sup>6</sup> W tym czasie przebudowano również umocnienia przy ujściu Parsęty. W miejscu dawnego szańca powstało nowe dzieło obronne określane w literaturze jako fort Münde (fort Ujście). Według dr hab. Podrucznego składał się on "z półkolistej baterii skierowanej w kierunku morza, od strony lądu chronionej przez dwa bastiony. Bateria od bastionów oddzielona była murem ze strzelnicami karabinowymi. Pośrodku baterii zwanej w literaturze również Podkową bądź Donżonem, znajdowała się niewielka kolistą wieża, służąca jako rodzaj nadszańca. - na jej szczycie znajdowała się otwarta platforma artyleryjska." wewnątrz wieży znajdowało się sklepione "bomboodporne pomieszczenie służące załodze fortu jako kazamata." (il. 5,6,6)<sup>7</sup>

Według dr hab. Podrucznego na terenie fortu w pobliżu wieży znajdował się sklepiony magazyn prochowy. Brama znajdowała się w miejscu dzisiejszych toalet umieszczonych w wale. Komunikacje pomiędzy poszczególnymi częściami zapewniała sklepiona poterna.<sup>8</sup>

Badania autora oparte zostały na projektach Heinza, rysunków inwentaryzacyjnych i projektowych oraz opisie twierdzy z 1818 roku znajdujących się w *Staatbibliothek zu Berlin, Stiftung Preussischer Kulturbesitz*.<sup>9</sup> Według Podrucznego kołobrzescki fort Ujście był nietypową budowlą obronną wśród pruskich fortyfikacji tego czasu. Heize wzorował się na francuskich fortach morskich z przełomu XVII i XVIII w. projektowanych przez Sebastiana le Prestre de Vauban. Pośród dzieł zaprojektowanych przez Vaubana oraz jego następców badacz wymienia takie przykłady jak wieżę Vauban (Tour Vauban) w Camaret, Fort Louvois na wyspie Orleon, Fort Lupin przy ujściu rzeki Charente, oraz fort Paté<sup>10</sup>

---

4 Szwedzkie Archiwum Państwowe *Riksarvet*: <https://sok.riksarkivet.se/>

5 H. Riemann, *op.cit.*, s. 502

6 Ingenieur lejtnant von Woyna, *Geschichte der Festung Colberg*. Colberg 1857. Rękopis w zbiorach Archiwum Państwowym w Szczecinie, sygn 3657.

7 G. Podruczny, *Król i jego twierdze w latach 1740-1786*. Oświęcim 2013, s. 291-292

8 Informacje udzielone mailowo przez dr hab. Podrucznego.

9 G. Podruczny, *op.cit.*, s. 291-292



Obecnie z XVIII -wiecznego fortu zachował się częściowo mur baterii oraz dolna kondygnacja wieży z otworami wentylacyjnymi, których górne wyloty opracowano w piaskowcu. Zachowały się również relikty poterny.<sup>11</sup>

Według inżyniera von Woyna wszystkie murowane dzieła obronne kołobrzesckiej twierdzy posadowiono na płytkich fundamentach, co w późniejszym czasie wiązało się z dużymi problemami konstrukcyjnymi. Np. reduta Bagienna została już w latach 80 tych XVIII wyłączona z eksploatacji. Według inżyniera von Woyna również fundament fortu Ujście był bardzo słaby. Założono go na drewnianym ruszcie posadowionym na drewnianych ok. 12 stóp poniżej poziomu wody gruntowej. Winy popełnionych błędów budowlanych miał być sam król Fryderyk II, który nie wyraził zgody na mocniejsze fundamenty z powodów oszczędnościowych. W wyniku potężnego sztormu w 1779 roku może odsoniło fundament muru baterii, który został obmurowany kamieniami na zaprawie glinianej. W 1788 w forcie Ujście z powodu słabych fundamentów pojawiły się spękania w murze oraz w sklepieniu, które musiano podstemplować i naprawić. W 1790 roku po raz kolejny musiano obmurować odsłonięty podczas sztormu fundament fortu. Tym razem zabezpieczono go dodatkowo drewnianą ścianką z pali lub słupków uszczelnionych trzcina. W latach 1821-1925 powiększono ziemne bastiony od strony ładu. W fosach przygotowano miejsca na dwie planowane kaponiery. Stoki wałów umocniono przed obsypywaniem się bliżej nie określonymi nasadzeniami. W 1823 r. w celu zabezpieczenia umocnionych kamieniem brzegów ponownie wybudowano drewnianą ściankę z pali lub słupków. W latach 1832 -1846 gruntownie przebudowano fort Ujście (il. 8). W 1832 roku wymieniono fundamenty budowli (Unterfanrungs-Bau). Według Woyna prace te były interesujące pod względem ówczesnej sztuki budowlanej i zostały dokładnie opisane przez głównego inżyniera twierdzy kapitana Wittiga w artykule opublikowanym w 1837 r. w *Journal für die Baukunst* wydawanym przez A.L. Crelle (niestety nie udało się dotrzeć do czasopisma, które jest dostępne w bibliotece uniwersyteckiej w Greifswaldzie). W latach 1832-1836 nadbudowano okrągłą wieżę i zwieńczono platformą artyleryjską z blankami.<sup>12</sup> Na archiwalnych widokach fortu widać, że mury przepruto strzelnicami o regularnym układzie. Górną część wieży ozdobiono charakterystycznymi niewielkimi rozetami. Według informacji dr hab Podrucznego w rozetach znajdowały się przedstawienia ryczących lwów.<sup>13</sup> W tym dwie górne kondygnacje nakryto sklepieniami kolebkowymi, z których zachowało to na II kondygnacji.

W 1840 r. wzmocniono fundament półokrągłej baterii. W tym czasie osiemnastowieczny mur półokrągłej baterii otrzymał charakterystyczne dekoracyjne zwieńczenie w formie fryzu arkadkowego, utrzymanego w stylistyce Runfbogentil.

---

10 G. Podruczny, *Friedrich der Große und die preussische Militärbaukunst 1740-1886*, „Friedrich II und das östliche Europa. Deutsch polnisch-russische Reflexionen“, Berlin 2013, s.118-138

11 G. Podruczny, *op.cit.*, s. 291-292; Informacje udzielone mailowo przez dr hab Podrucznego.

12 Ingenieur lejtnant von Woyna, *op.cit.*, s. 25-57. Rękopis w zbiorach Archiwum Państwowym w Szczecinie, Akta miasta Kołobrzeg, sygn 3657; G. Podruczny, *Król i jego twierdze w latach 1740-1786*. Oświęcim 2013, s. 291-292.

13 Informacje udzielone mailowo przez dr hab Podrucznego.



W latach 1840-1846 przed ziemnymi bastionami (tudzież szańcami) wymurowano przedpiersia ze strzelnicami. W fosach wybudowano dwie kaponiery. Według skromnych informacji z przedwojennych przewodników po Kołobrzegu, status twierdzy w Kołobrzegu zniesiono w 1873 r. W latach 1873-1878 splantowano częściowo umocnienia miejskie,<sup>14</sup> jednak dzieła forteczne położone nad brzegiem Bałtyku pełniły swoją militarną funkcję do 1887 roku<sup>15</sup> Zapewne doświadczenia zdobyte w wojnach z Danią w 1864, Austrią w 1866 oraz Francją w 1870-1871 przyczyniły się do kolejnej modernizacji fortu Ujście, którą ukończono w 1876 r.<sup>16</sup> Rozebrano platformę artyleryjską z blankowaniami a sklepienia górnej kondygnacji przykryto ziemią, w celu lepszej ochrony przed znacznie skuteczniejszą w tym czasie artylerią. Elewacje zwieńczono od północy oraz południa dwoma niewielkimi ozdobnymi szczytami schodkowymi. Prawdopodobnie w tym czasie powiększono otwory strzelnicze usytuowane pod szczytem schodkowym od strony południowej, które widoczne są na przedwojennych fotografiach (obecnie zamurowane) (il. 22). Możliwe, że w tym czasie wymurowano niewielkie pomieszczenia przylegające do najniższej podziemnej kondygnacji.

W latach 1892-1894 zlikwidowano szaniec Heydego i wykopano tzw. port rybacki.<sup>17</sup> Zapewne w tym samym czasie splantowano bastiony, rozebrano kaponiery oraz przedpiersia a w ich miejscu założono park. W narożu bastionu od południowej stronie wybudowano charakterystyczną prostokątną wieżyczkę w formach neogotyckich. W latach 1895-1897 na dawnej półokrągłej baterii obok wieży wybudowano budynek latarni i stacji pilotów portowych w konstrukcji ryglowej.<sup>18</sup> W latach 1907-1908 wzniesiono w tym samym miejscu nową, murowaną latarnię i stację pilotów portowych. Budynek miał wysokość 25 metrów ponad poziomem morza. W 1909 r. zainstalowano w latarni gazowe oświetlenie nawigacyjne, które miało być widoczne z 12 mili morskich<sup>19</sup> Na podstawie zdjęć archiwalnych można stwierdzić, że w tym samym czasie przebudowano wieżę fortu. Usunięto ziemię i wymurowano dach tarasowy. Naprawiono lico ceglane wieży i usunięto charakterystyczne rozety z przebudowy z lat 30-tych XIX w. Prawdopodobnie w latach 20-tych na dawnej baterii wstawiono metalową balustradę, widoczną na starych fotografiach. (il. 30, 31)

W wyniku działań wojennych zniszczona została latarnia morska i stacja pilotów morskich. W literaturze podaje się, że budynek został wysadzony przez niemieckich saperów 12-13 marca 1945 ponieważ punktem orientacyjnym dla polskiej arterii. W tym samym roku na dawnym forcie wzniesiono

---

14 O. Rubow, Stadt und Festung Kolberg, Kolberg 1936, s. 22

15 *Der Neue Prospekt des See-, Sol- und Moorbad Kolbergs*. Kolberg 1913, s. 4

16 Na jednej z przedwojennych fotografii w schodkowym szczycie widnieje data 1876

17 Bonoita i Rollofa, Baugeschichte des Hafens von Kolberg, "Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 49, Haft IV-VI, 1899, s 250-270

18 Budynek zaznaczony jest na planie portu z 1897 r., tak więc nie mógł być wzniesiony w 1899 r. jak podaje się w powojennych publikacjach

19 R. Stoewer, *Führer durch das See-Sool und Moorbad Kolberg*. Kolberg ok. 1936, s. 42-43



dzisiejszą latarnie morską<sup>20</sup> Według autora karty ewidencyjnej zabytku przed rozpoczęciem budowy latarni wzmocniono sklepienie na trzeciej kondygnacji, na którym położono płytę żelbetową. Sklepienie podparto ponadto filarem po środku oraz ośmioma filarami umieszczonymi w niszach strzeleckich (zakrywając część otworów strzeleckich) przy murze zewnętrznym.<sup>21</sup> W tym czasie prawdopodobnie przemurowano lub naprawiono sklepienie na najwyższej kondygnacji, które mogło zostać uszkodzone podczas wysadzania latarni w 1945.

W 1945 r. wybudowano nie tylko nową latarnie ale również przekształcono otoczenie fortu, łącząc architektonicznie dosyć płynnie stare i nowe elementy. Charakter stylistyczny założenia pozwala przypuszczać, że budowle zaprojektował jakiś zdolny radziecki inżynier wojskowy. Nowa budowla miała być nie tylko latarnią ale również zgodnie z ówczesnym duchem epoki, swoistym pomnikiem zwycięstwa oraz miejscem wieców publicznych.

Latarnie wybudowano w interesujących formach rosyjskiego socrealizmu, nawiązujących w pewnym stopniu do architektury zabytkowego fortu. Ceglany trzon latarni zwieńczono wydatnym gzymsem. Niewielkie otwory okienne w trzonie ujęto obramieniami tynkowanymi stylizowanymi na ciosy kamienne, nawiązując do XVII i XVIII -wiecznej architektury obronnej. Laterne (pomieszczenie mieszczące lampę nawigacyjną) opracowano w formach klasycystycznej gloriety z iglicą ozdobioną okazałą gwiazdą radziecką. Podstawę laterny opięto pilastrami z kapitelami oraz zwieńczono wydatnym gzymsem. Elewacje pomiędzy pilastrami przepruto otworami zamkniętymi łukami pełnymi. Na zewnętrzny mur wieży fortu od północnej strony zwieńczono prostokątnym murkiem, który był rodzajem mównicy. (il. 34, 37) Niestety prawdopodobnie w tym czasie zamurowano część otworów strzelniczych w murze wieży dawnego fortu, zacierając częściowo jego dawny charakter. Według literatury w 1945 roku. wieżę fortu ozdobiono dwoma tablicami upamiętniającymi zdobycie Kołobrzegu w językach: polskim od południa i rosyjskim od północy. Treść napisu brzmiała: "Bohaterom poległym w walce z najeżdżcą hitlerowskim o wolność i niepodległość Związku Radzieckiego i Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej"<sup>22</sup> (obecnie zachował się tylko częściowo napis w języku polskim). Nad tablicą w języku polskim umieszczono polskiego orła heraldycznego na tle szarfy. Nad tablicą w języku rosyjskim widniał prawdopodobnie godło Związku Radzieckiego. Ponadto na cylindrze latarni zawieszono metalowe elementy zdobnicze: sierp i młot na tle szarfy, alegorie Armii Czerwonej oraz napis: 1941-1945. Według autora karty ewidencyjnej w 1945 r. we wnętrzu latarni założono drewniane schody.<sup>23</sup>

W 1945 r. wybudowano również ceglany mur opory od strony południowej oraz szerokie schody. Mur oporowy zwieńczono fryzem arkadkowym, wyraźnie nawiązując do dziewiętnastowiecznego fryzu wieńczącego dawną półokrągłą baterie fortu. Na dawnej baterii fortu oraz murze oporowym wstawiono

20 M. Czerner, *Latarnie morskie polskiego wybrzeża*, Poznań 1886, s. 124

21 L. Budyh, Karta ewidencyjna zabytku, Koszalin 2000r. Dokument Delegatury w Koszalinie, Wojewódzkiego Urzędu Konserwatora Zabytków w Szczecinie,

22 M. Czerner, *op.cit.* s. 125

23 L. Budyh, Karta ewidencyjna zabytku, Koszalin 2000r. Dokument Delegatury w Koszalinie, Wojewódzkiego Urzędu Konserwatora Zabytków w Szczecinie,



nową metalową balustradę zachowaną do dzisiaj. Niestety zapewne w tym czasie rozebrano część oryginalnego muru z otworami strzelniczymi usytuowanego po północnej stronie wieży fortu. Według literatury na dawnej baterii obok wieży fortu założono cmentarz wojskowy na którym spoczęło 48 żołnierzy radzieckich i 16 polskich w tym polskiego podporucznika Emila Gierczaka, który poległ podczas szturmów o dworzec kołobrzescki oraz bohatera Związku Radzieckiego majora Klimienki.<sup>24</sup>

Według autora karty ewidencyjnej latarnia w latach 60-tych XX w. była już w złym stanie technicznym. W 1962 roku wykonano projekt remontu, który zrealizowano dopiero w latach 1979-1981.<sup>25</sup> Jednak na podstawie zdjęć archiwalnych widać że prace remontowe prowadzone były wcześniej. Prawdopodobnie w latach 50-tych lub na pocz. 60-tych wyburzono charakterystyczną socrealistyczną laternę w formie gloriety i wybudowano nową w uproszczonych współczesnych formach. W 1963 zlikwidowano cmentarz wojskowy, a szczątki leżących tutaj żołnierzy przeniesiono na cmentarz w Zieleniewie<sup>26</sup> W 1972 r. wnętrza fortu przebudowano na potrzeby klubu Tryton z pomieszczeniem klubowym oraz dyskoteką. W latach 1979-1981 roku przeprowadzono generalny remont latarni.<sup>27</sup> Rozebrano socrealistyczną podstawę latarni i wybudowaną nową żelbetową w formach modernizmu z lat 70 i 80-tych. Drewniane schody wymieniono na stalowe. Kolejnego remontu wewnątrz latarni dokonano w 2000 roku.

### 3. Ilustracje archiwalne



<sup>24</sup> M. Czerner, *op.cit.*, s. 126; L. Budyń, *op. cit.*

<sup>25</sup> L. Budyń, *Ibidem*

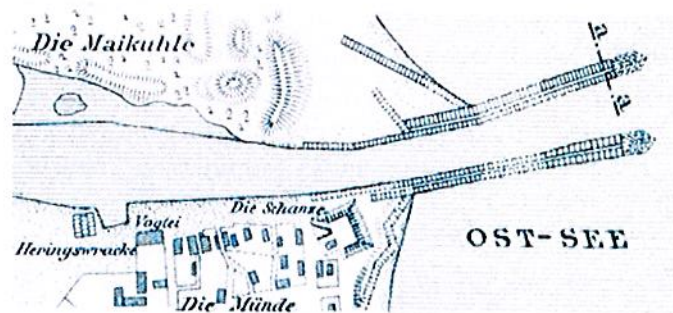
<sup>26</sup> M. Czerner, *op. cit.*, s. 126

<sup>27</sup> Budyń, *op. cit.*

**II. 1.** Fragment planu twierdzy z okresu szwedzkiego. Rysunek przedstawia prawdopodobnie stan istniejący. Na planie widać dzieło obronne określane jako "Blockhaus" tuż przy drewnianym molu oraz jakiś szaniec w pobliżu miejsca usytuowani dzisiejszej latarni morskiej. Repr.: Szwedzkie Archiwum Państwowe Riksarvet: <https://sok.riksarkivet.se/>.

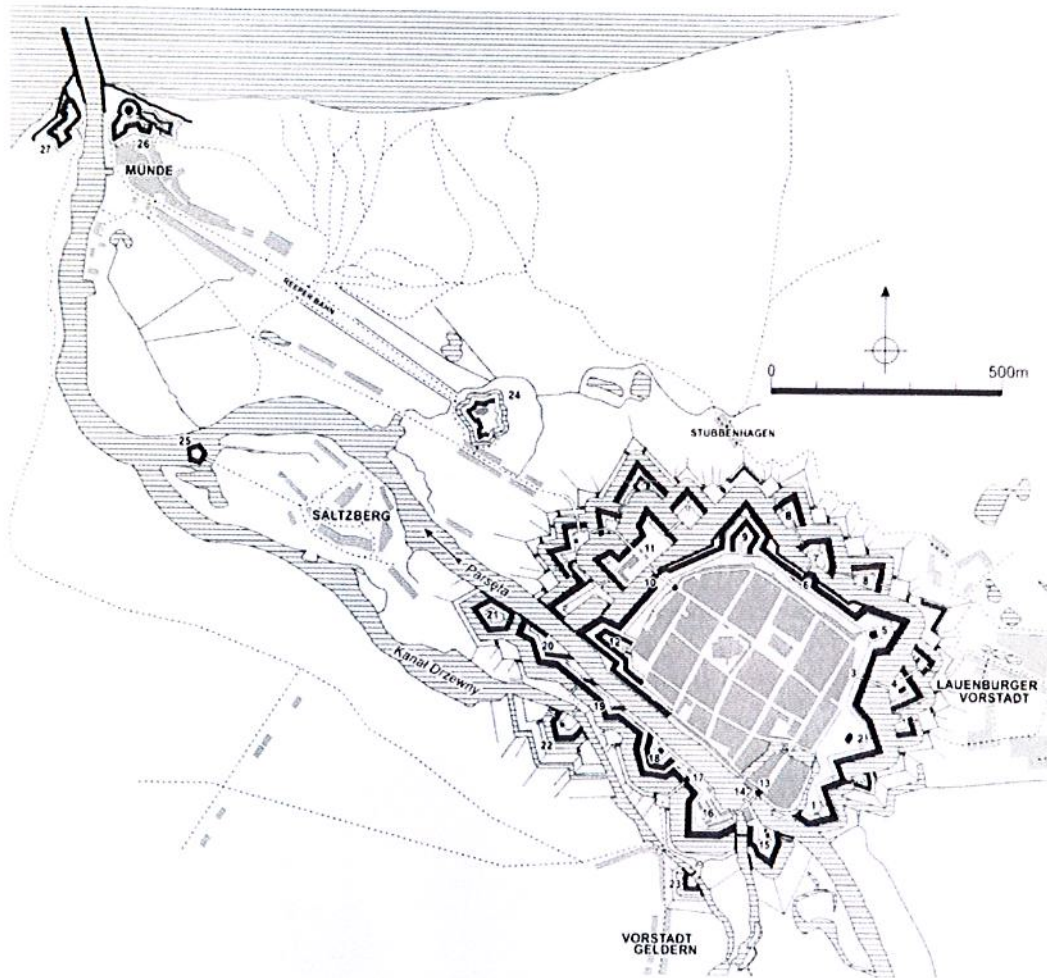


**II. 2.** Fragment planu twierdzy z okresu szwedzkiego. Rysunek przedstawia prawdopodobnie niezrealizowany projekt umocnienia ujścia Parsęty. Repr: Szwedzkie Archiwum Państwowe Riksarvet: <https://sok.riksarkivet.se/>.



**II. 3.** Fragment planu portu z 1731 r. Na ilustracji widać szaniec usypany w 1709 r. z rozkazu kapitana Frauendorffa. Repr: "Atlas zur Zeitschrift für Bauwesen", Jg. 49, 1899. Ilustracja jest załącznikiem do artykułu autorstwa urzędników budowlanych Bonoita i Rollofa, *Baugeschichte des Hafens von Kolberg*, "Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 49, Haft I-III, 1899, s. 80-100.





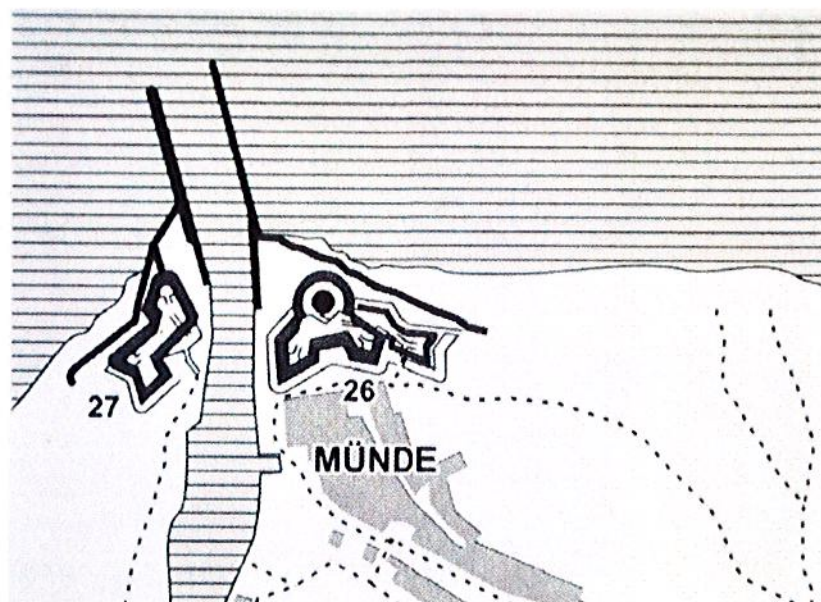
II. 105

Twierdza Kolobrzeg w 1786, opracowanie Mariusza Wojszczyńskiego.

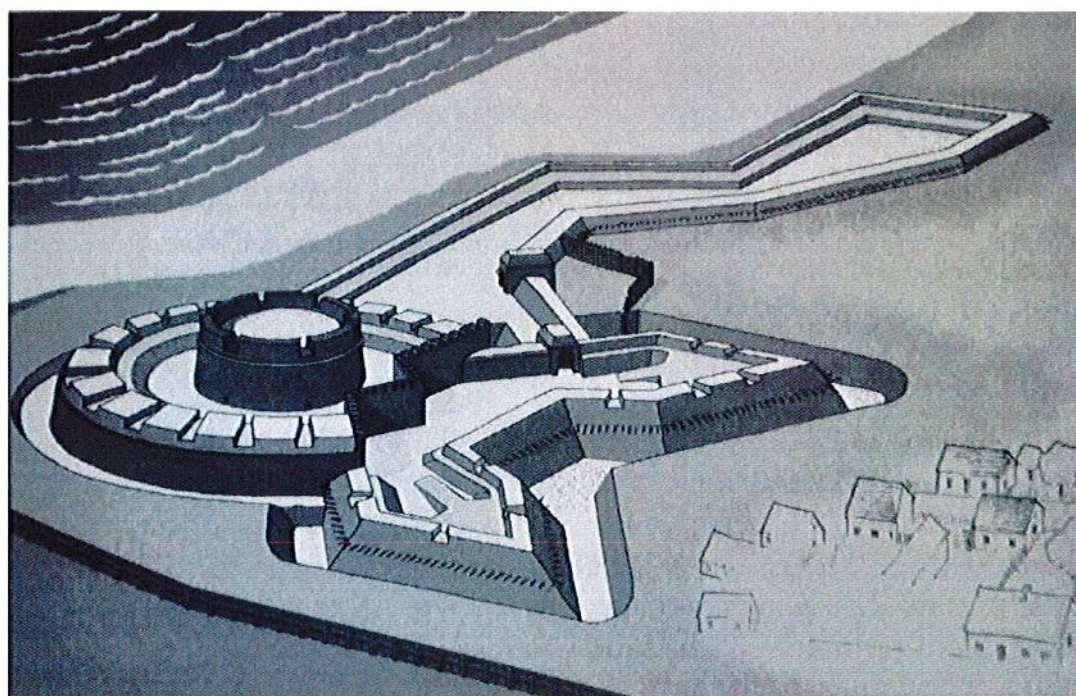
- 1 - Bastion Magdeburg, 2 - Bastion Pomorze z magazynem prochowym, 3 - Brama Łębońska, 4 - Rawelin Łęboński, 5 - Bastion Nowa Marchia z magazynem prochowym, 6 - Tambur Bytowski, 7 - Rawelin Bytowski, 8 - Luneta Bytowska, 9 - Bastion i Nadszańiec Prusy, 10 - Tambur Ujście i Brama Ujście, 11 - Dzielo Rogowe Ujście i dzieła zewnętrzne, 12 - Bastion i Nadszańiec Halberstadt, 13 - Brama Geldern (stara), 14 - Główna grodzia, 15 - Bastion Klesce, 16 - Bastion Geldern, 17 - Brama Geldern, 18 - Bastion Geldern II, 19 - Redan Geldern I, 20 - Redan Geldern II, 21 - Reduta Geldern, 22 - Luneta Geldern, 23 - Luneta Radzikowska, 24 - Szaniec Uncztarny, 25 - Reduta Bągienna, 26 - Fort Ujście, 27 - Szaniec Majowy

II. 4. Plan ogólny twierdzy po modernizacji w latach 1772-1776. Repr.: G. Podruczny, *Król i jego twierdze w latach 1740-1786*. Oświęcim 2013,



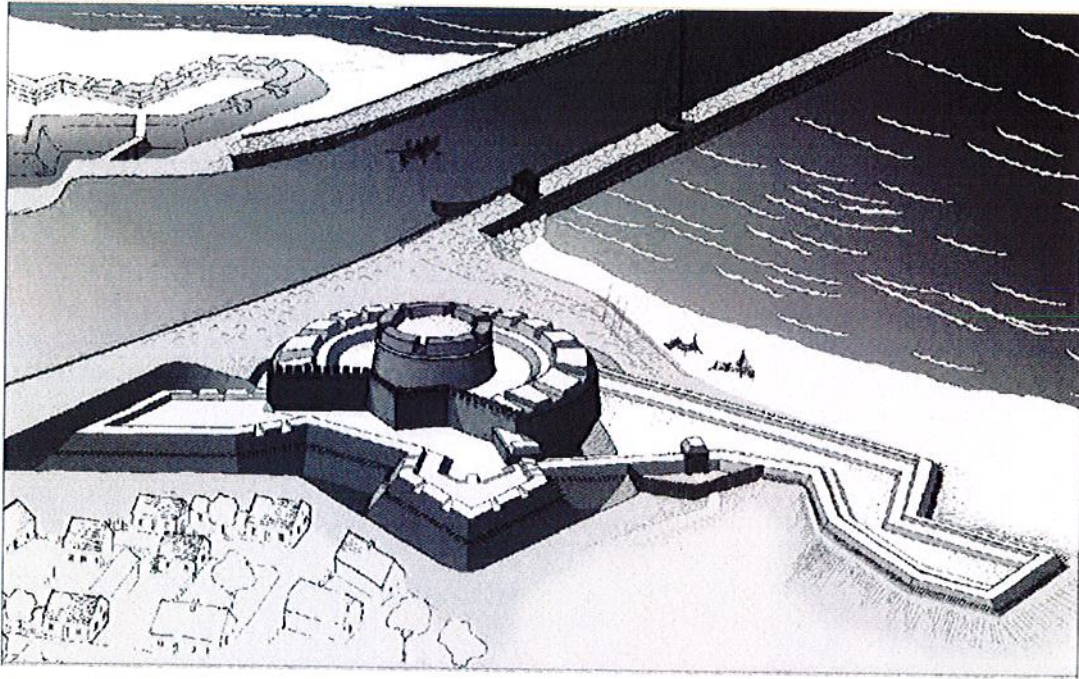


**II. 5.** Plan fortu Ujście po modernizacji w latach 1772-1776. Repr.: G. Podruczny, *Król i jego twierdze w latach 1740-1786*. Oświęcim 2013

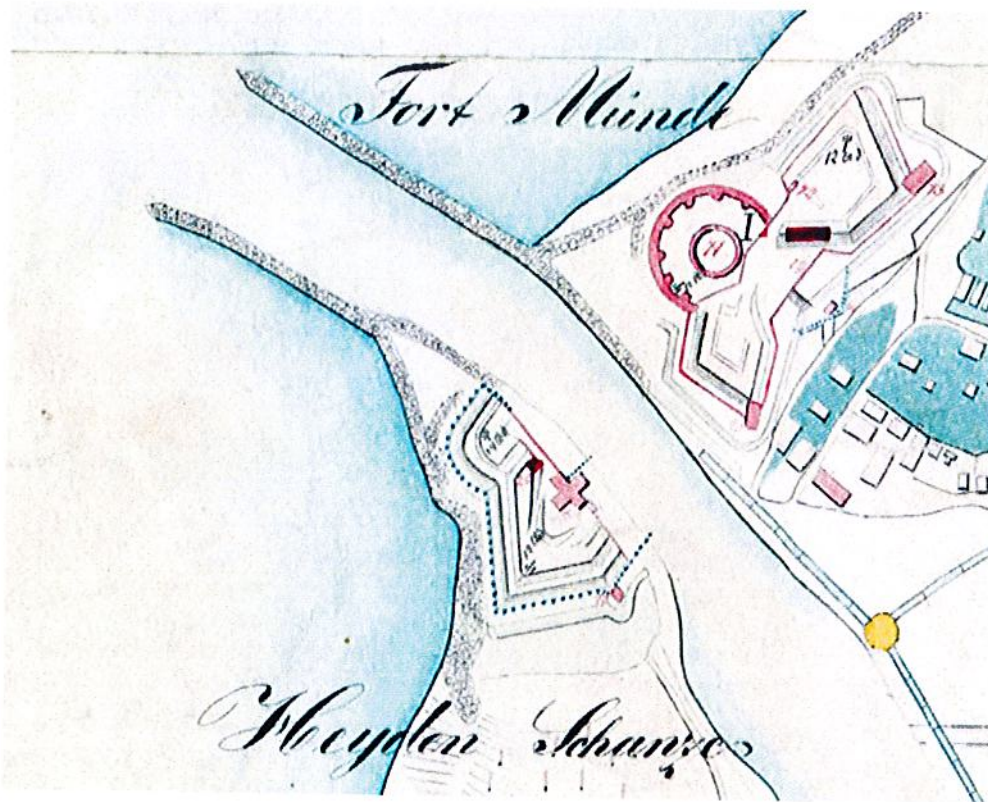


**II. 6.** Widok fortu Ujście według Podrucznego. Repr.: G. Podruczny, *Król i jego twierdze w latach 1740-1786*. Oświęcim 2013





Il. 7. Widok fortu Ujście według Podrucznego. Repr.: G. Podruczny, *Friedrich der Große und die preussische Militärbaukunst 1740-1886*, w: „Friedrich II und das östliche Europa. Deutsch polnisch-russische Reflexionen“, Berlin 2013



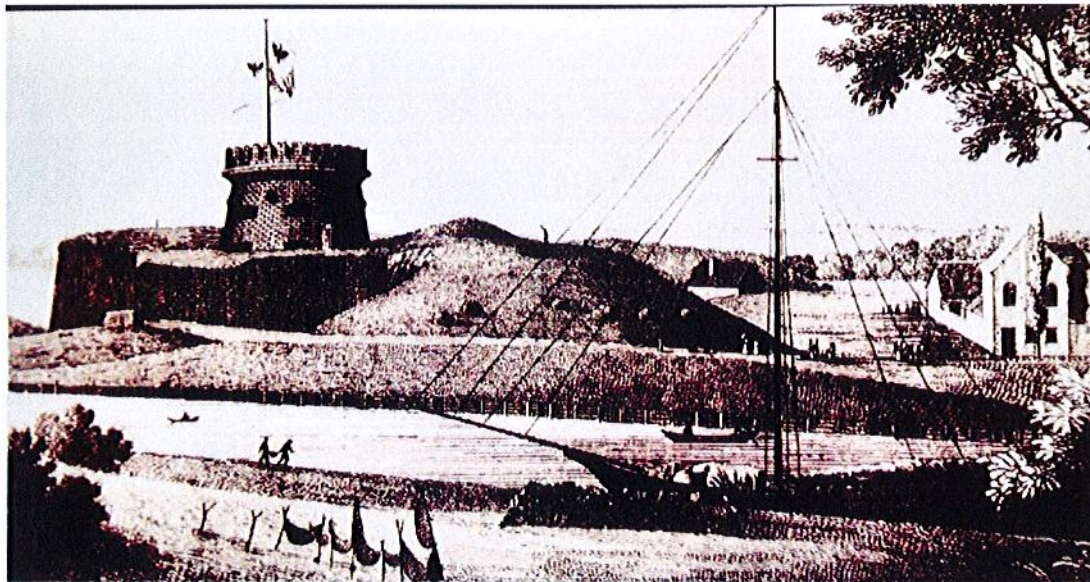
Il. 8. Plan fortu Ujście po przebudowie w latach 30 i 40-tych XIX w. Repr.: <http://twierdzakolobrzeg.pl/>





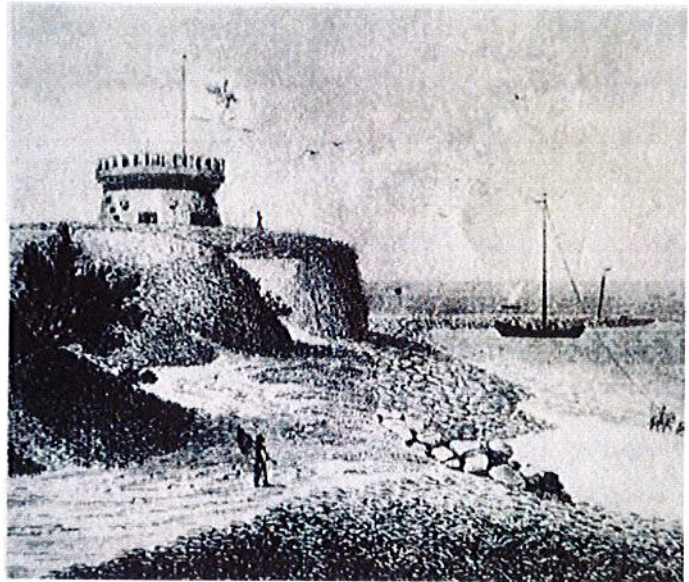
Abb. 15. Die Hafenbahn in ihrer ersten Anlage i.J. 1865. 1: 6000.

Il. 9. Plan portu z 1867 r. Na zdjęciu zarys fortu Ujście. Repr.: urzędnicy budowlani Bnoit i Rollof, *Baugeschichte des Hafens von Kolberg*, w: "Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 49, Haft I-III, 1899, s. 80-100.

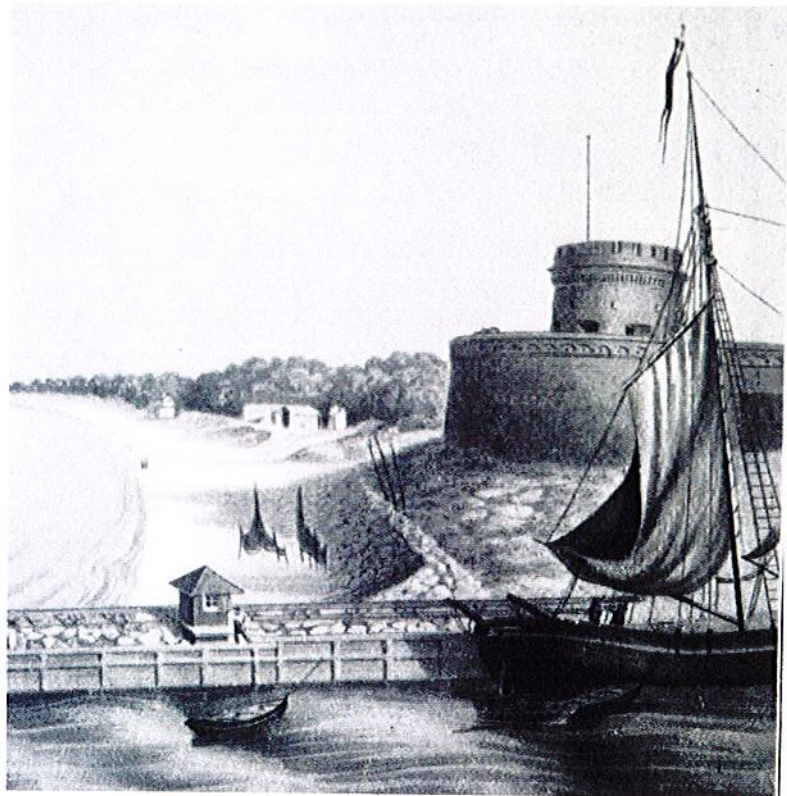


Il. 9. Widok fortu Ujście pod koniec lat 30-tych. XIX w. Na zdjęciu widać wieżę po dokonanej przebudowie w latach 1832-1836 oraz XVIII-wieczną baterie oraz XVIII-wieczne szańce przed ich modernizacją w latach 40-tych XIX w. Repr.: A. Łysejko, *Latarnia Morska w Kołobrzegu*. Kołobrzeg 2005 r.





**Il. 10.** Widok fortu Ujście pod koniec lat 30-tych. XIX w. Na zdjęciu widać wieżę po dokonanej przebudowie oraz XVIII -wieczną baterię oraz XVIII-wieczne szańce przed ich modernizacją w latach 40-tych XIX w. Repr.: H. Kroczyński, *Kronika Kołobrzegu*. Kołobrzeg 2000 r.

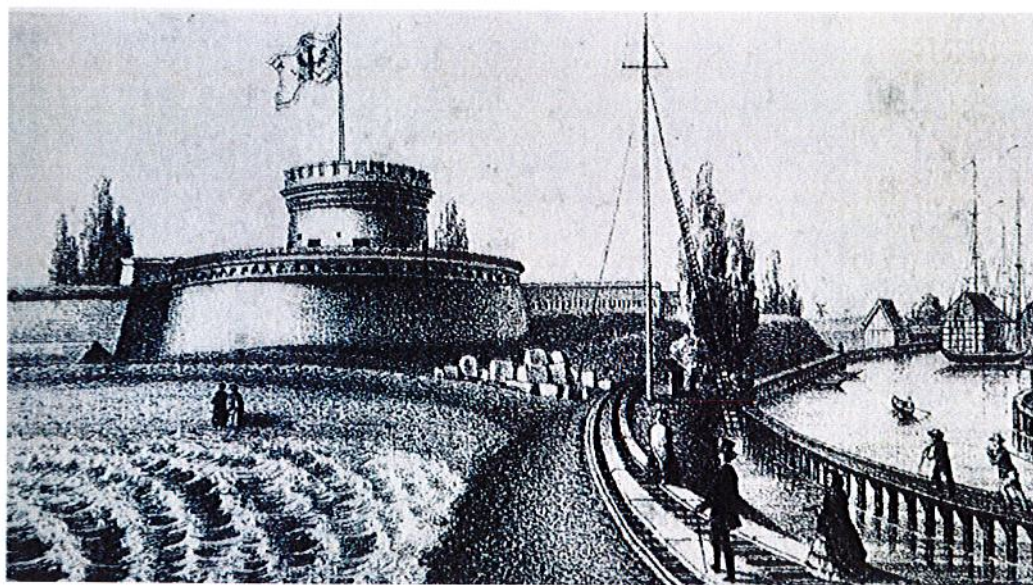


**Il. 11.** Widok fortu Ujście w latach 50 lub 60-tych XIX w. Na zdjęciu widać wieżę oraz baterię po dokonanej modernizacji w latach 1832-1846. Z prawej strony widać fragment przedpiersia z strzelnicami wzniesionego przed wałami szańców. Repr.:





**Il. 12.** Widok fortu Ujście w latach 50 lub 60-tych XIX w. Na zdjęciu po lewej stronie widać półokrągłą baterie (na pierwszym planie) oraz bastiony z murowanymi przedpiesiami przeprutymi prostokątnymi otworami strzelniczymi (na drugim planie). Repr.: H. Kroczyński, *Kronika Kołobrzegu*. Kołobrzeg 2000 r.

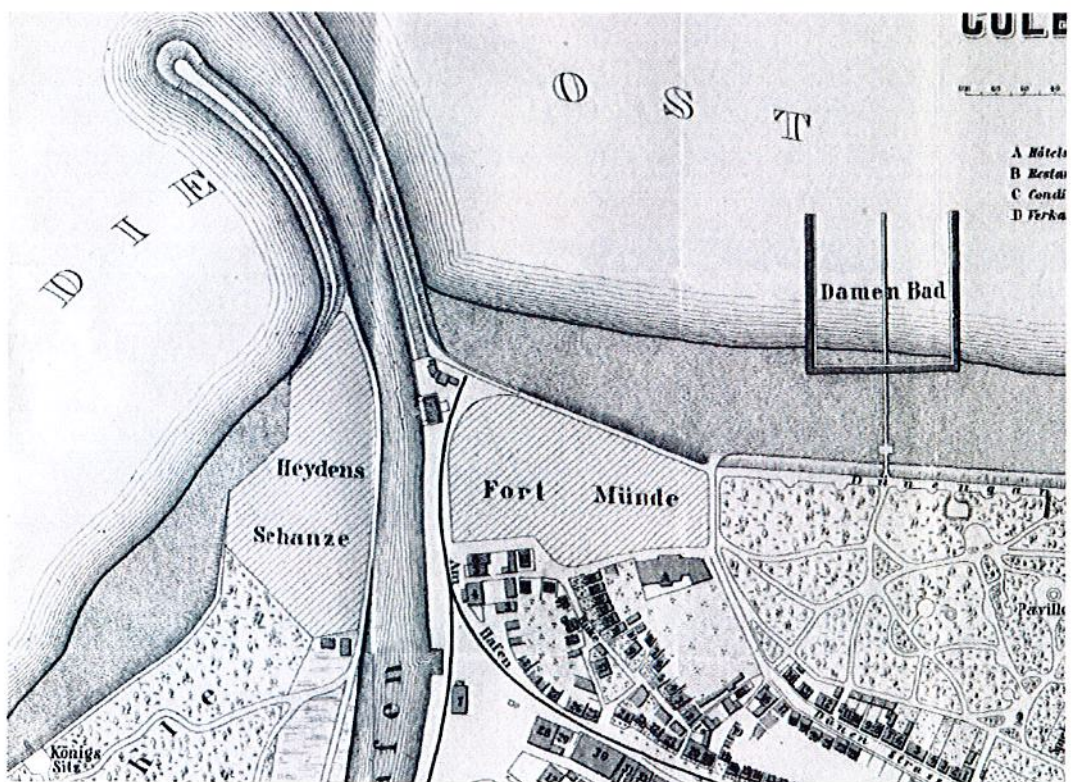


**Il. 13.** Widok fortu Ujście w latach 50 lub 60-tych XIX w. Na zdjęciu widać zmodernizowaną w latach 1832-1846 wieżę i półokrągłą baterie oraz bastiony z murowanymi przedpiesiami. Repr.: H. Kroczyński, *Kronika Kołobrzegu*. Kołobrzeg 2000 r.



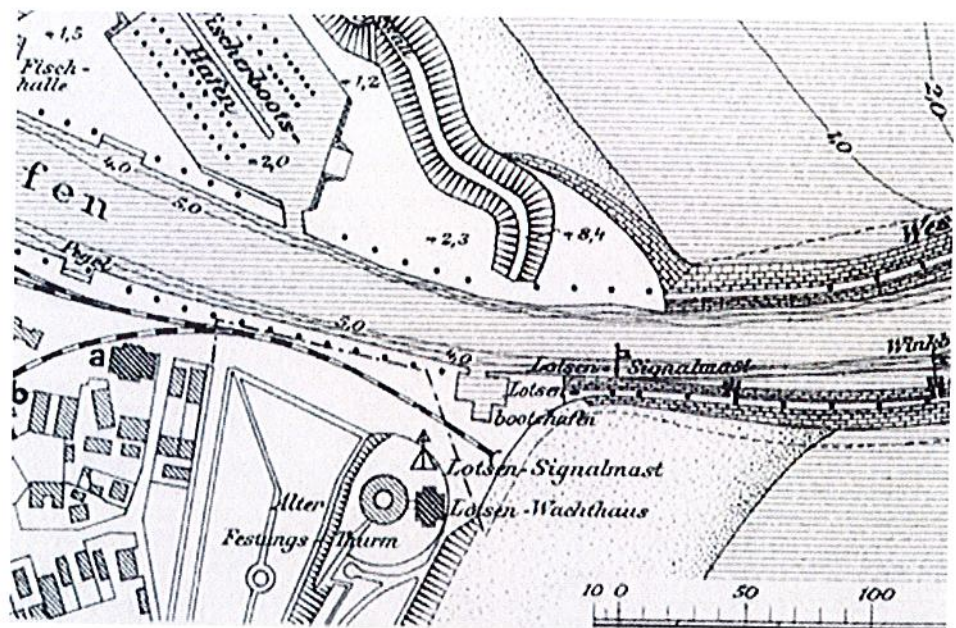


**Il. 14.** Pocztówka pokazująca fragment wybrzeża w okresie pomiędzy 1876 a 1892 lub 1894. Na zdjęciu widać fort po modernizacji ukończonej ok. 1876 roku. Rozebrano taras artyleryjski a sklepienie przykryto ziemią. W 1887 roku obiekt zdemilitaryzowano, a w latach 1892-1894 prawdopodobnie splantowano forty i rozebrano przedpiersia.

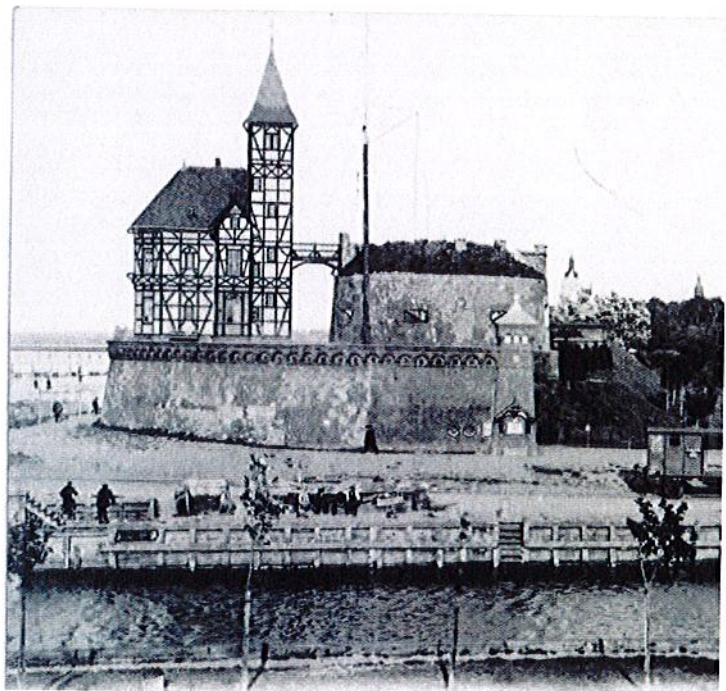


**Il. 15.** Fragment planu miasta z 1889 roku. Według tego planu widać, że istniały jeszcze umocnienia fortu Ujście oraz szaniec Heydego.



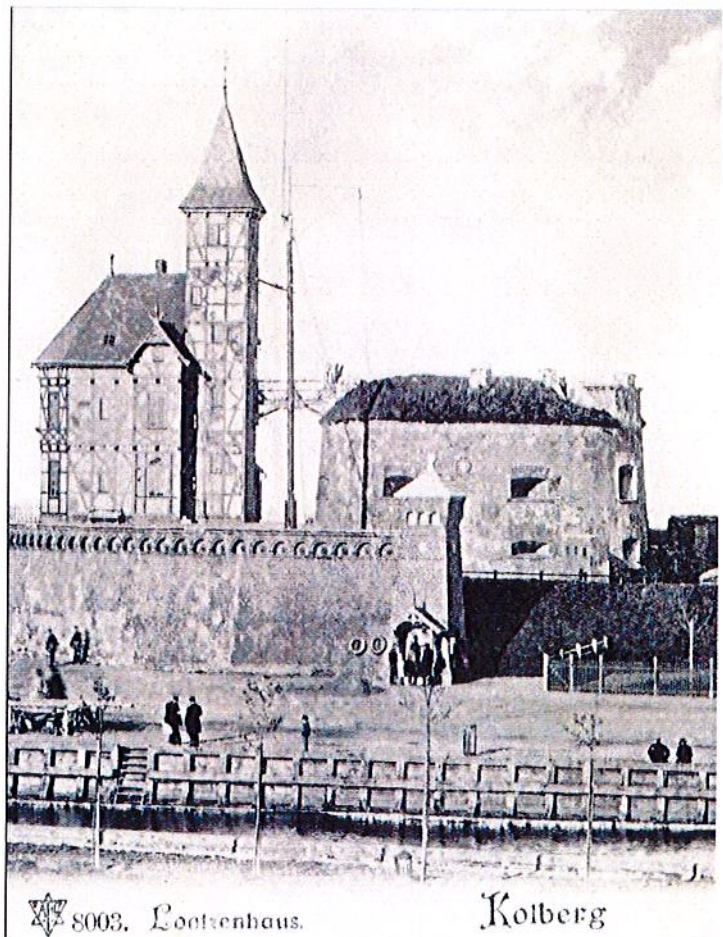


Il. 16. Fragment planu portu z 1897 r. Na rysunku widać park założony w miejscu dawnych bastionów oraz ryglową latarnię i stacje lotników portowych wzniesioną na dawnej baterii, obok wieży fortu. Repr.: "Atlas zur Zeitschrift für Bauwesen", Jg. 49, 1899. Ilustracja jest załącznikiem do artykułu autorstwa urzędników budowlanych Bonoita i Rollofa, *Baugeschichte des Hafens von Kolberg*, "Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 49, Haft 1-III, 1899, s. 80-100.

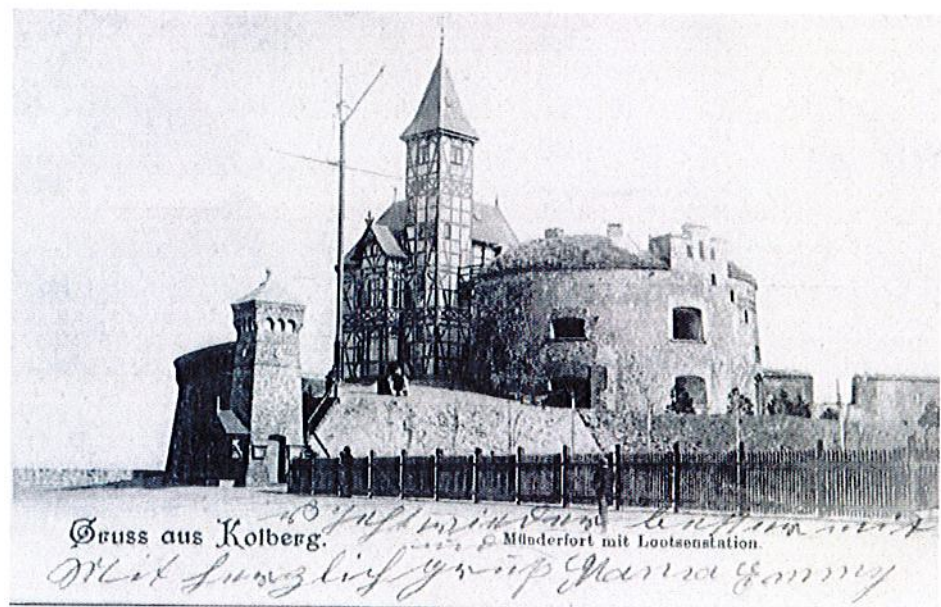


Il. 17. Fort uście w latach 10-tych XX w. Repr.:



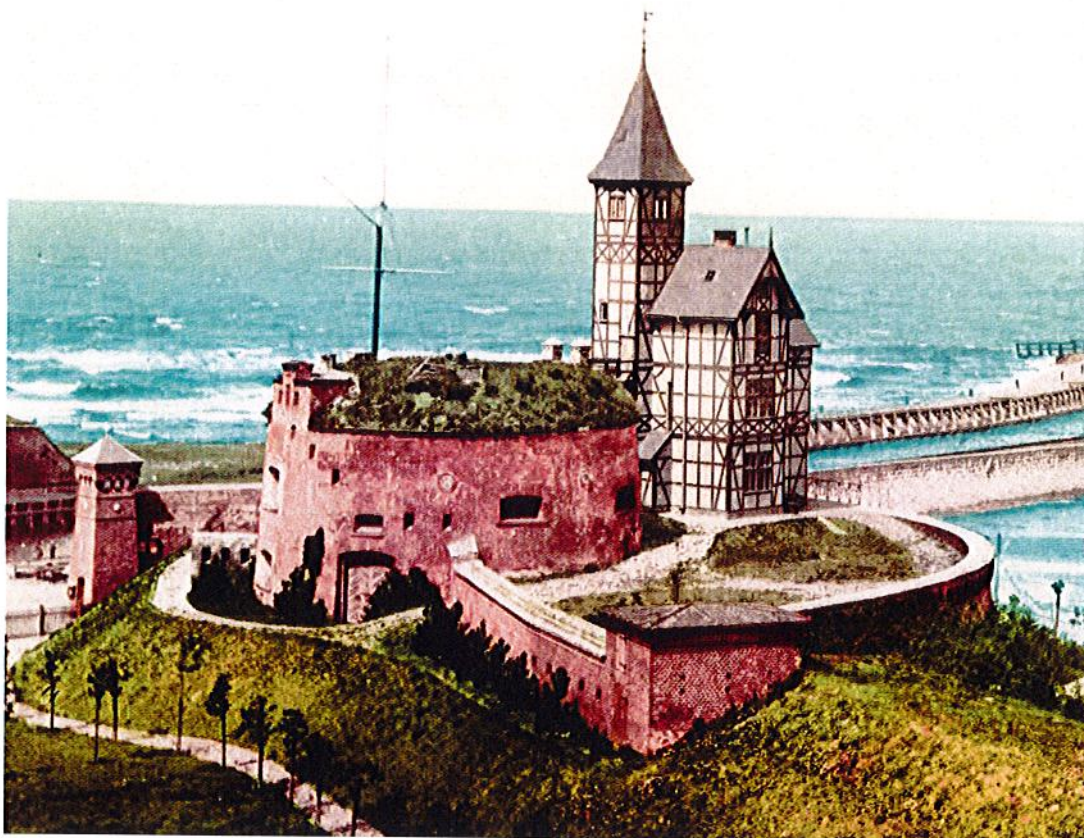


Il. 18. Fort ujście. Stan z końca XIX w. lub pocz. XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)

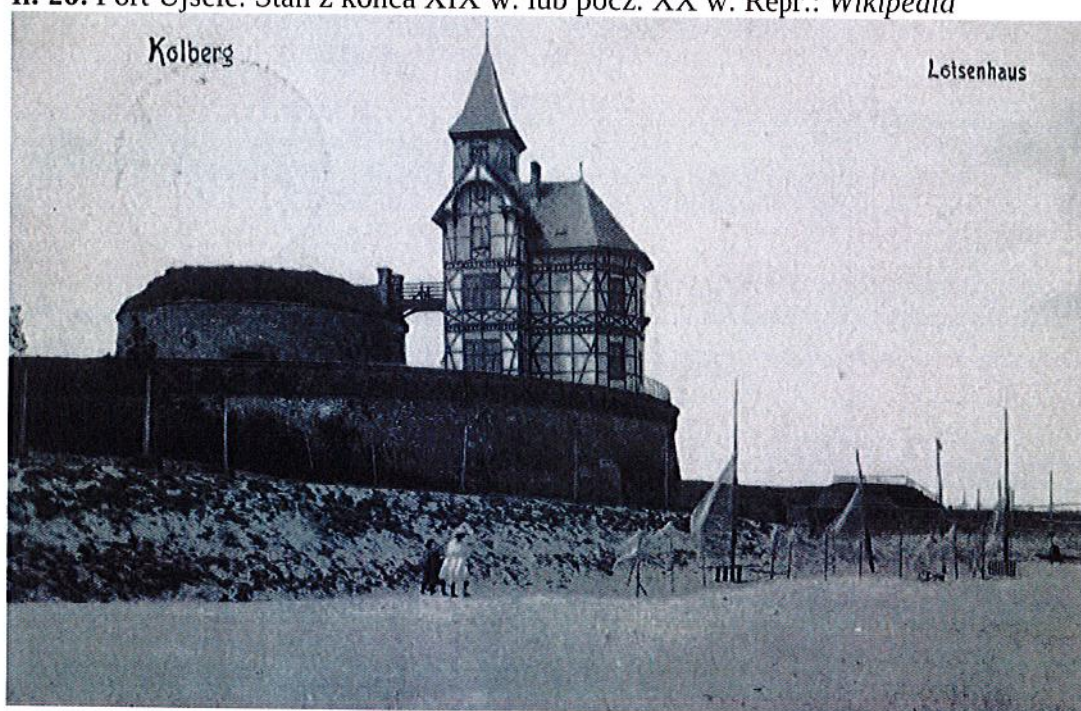


Il. 19. Fort Ujście. Stan z końca XIX w. lub pocz. XX w. Poczłówka





II. 20. Fort Ujście. Stan z końca XIX w. lub pocz. XX w. Repr.: *Wikipedia*

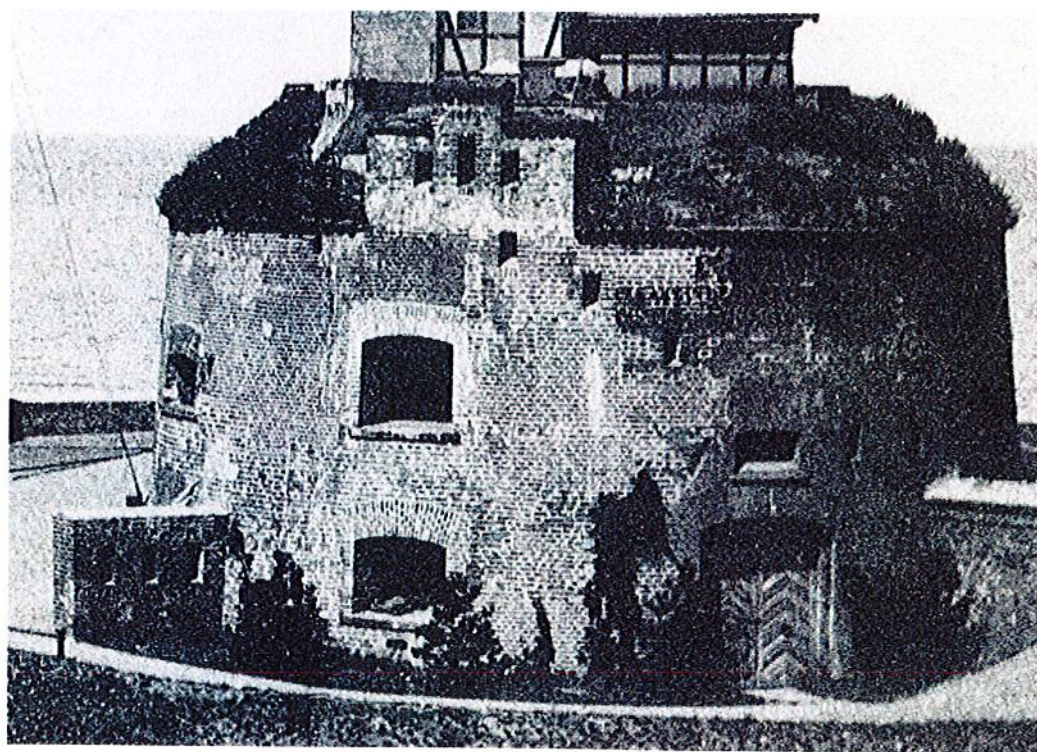


II. 21. Fort Ujście. Stan z końca XIX w. lub pocz. XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)



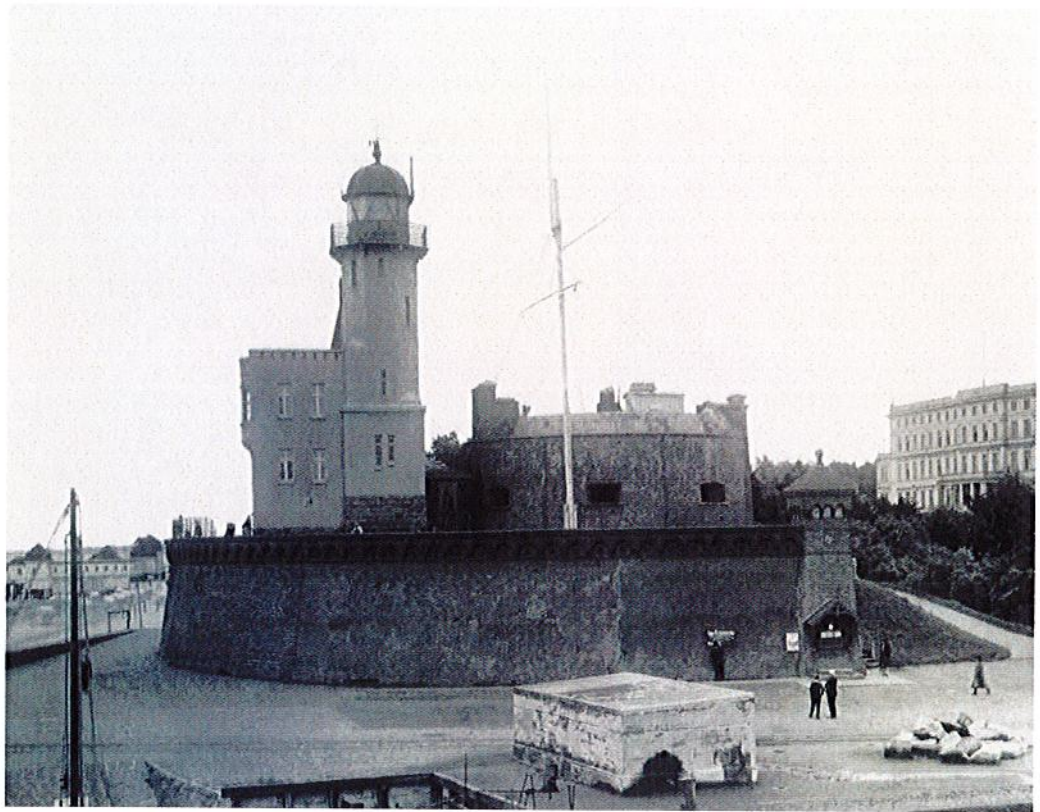


Il. 22. Fort Ujście. Stan z końca XIX w. lub pocz. XX w. Repr.: portal internetowy *Flickr*, użytkownik Michael : <https://www.flickr.com/photos/26766574@N08/8193544878/in/photostream/>

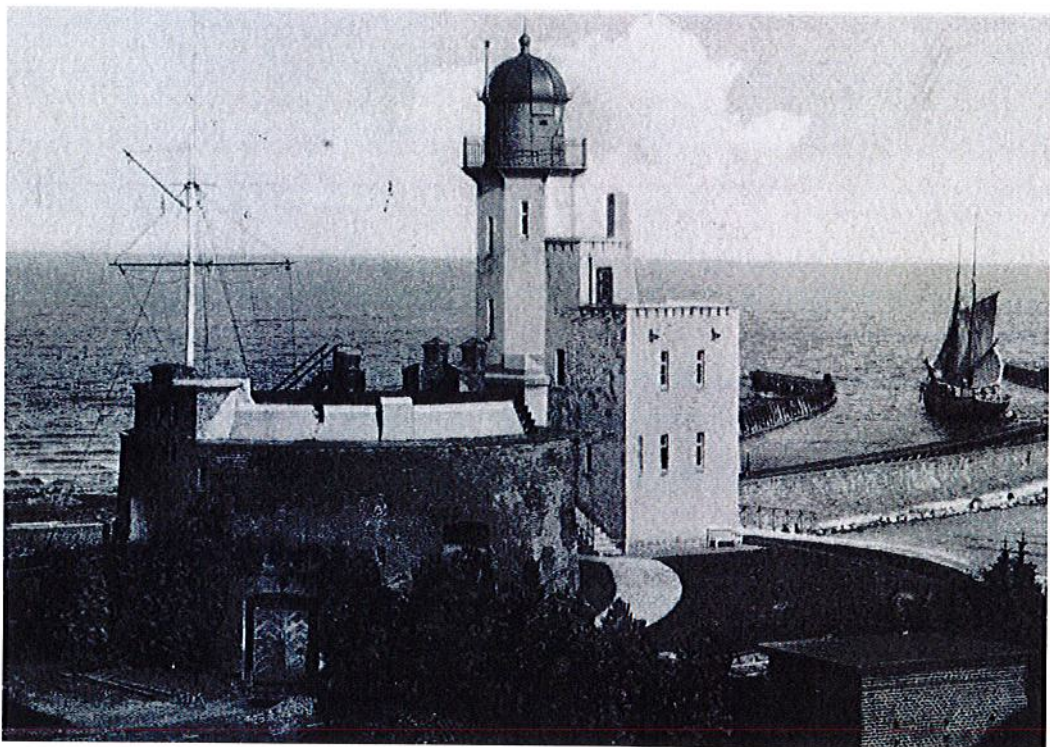


Il. 23. Fort. Ujście. Szczegół zdjęcia poprzedniego.





II. 24. Widok fortu Ujście w latach 20 lub 30-tych XX w. Repr.: Deutsche Fotothek:  
<http://www.deutschefotothek.de/>



II. 25. Widok fortu Ujście w latach 20 lub 30-tych XX w. Repr.





Il. 26. Widok fortu Ujście w latach 20 lub 30-tych XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)

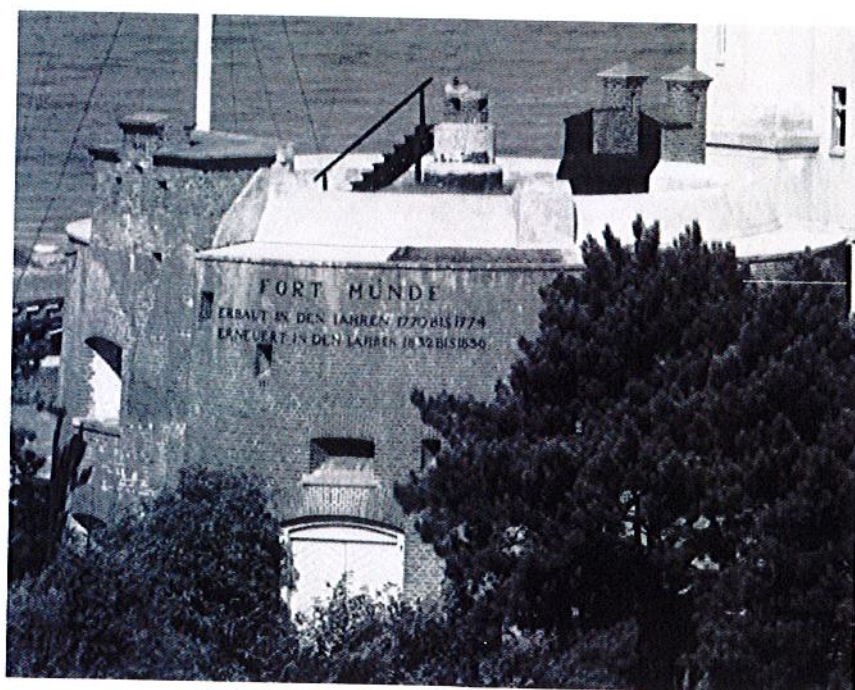


Il. 27. Widok fortu Ujście w latach 20 lub 30-tych XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





**II. 28.** Widok fortu Ujście w latach 20 lub 30-tych XX w. Repr.: *Deutsches Dokumentationszentrum für Kunstgeschichte - Bildarchiv Foto Marburg*: <http://www.fotomarburg.de/>



**II. 29.** Fort w latach 20 lub 30-tych XX w. Szczegół zdjęcia poprzedniego.





**Il. 30.** Widok fortu Ujście prawdopodobnie w latach 30-tych XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)



**Il. 31.** Widok fortu Ujście oraz latarni w marcu 1945 r. Repr.: *Latarnica*, blok internetowy Moniki Śniedziewskiej-Lercz: <http://www.latarnica.pl>



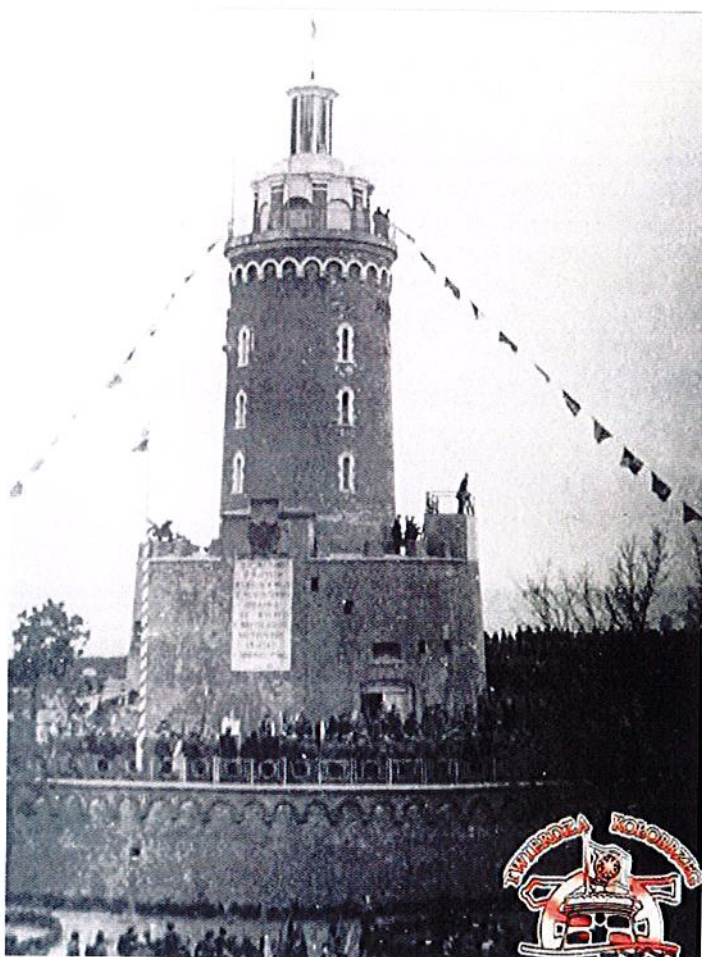


**Il. 32.** Widok fortu Ujście po wysadzeniu latarni w 1945 r. Repr.: strona internetowa *Twiedza Kołobrzeg*: <http://twiedzakolobrzeg.pl>



**Il. 33.** Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 40-tych XX w. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





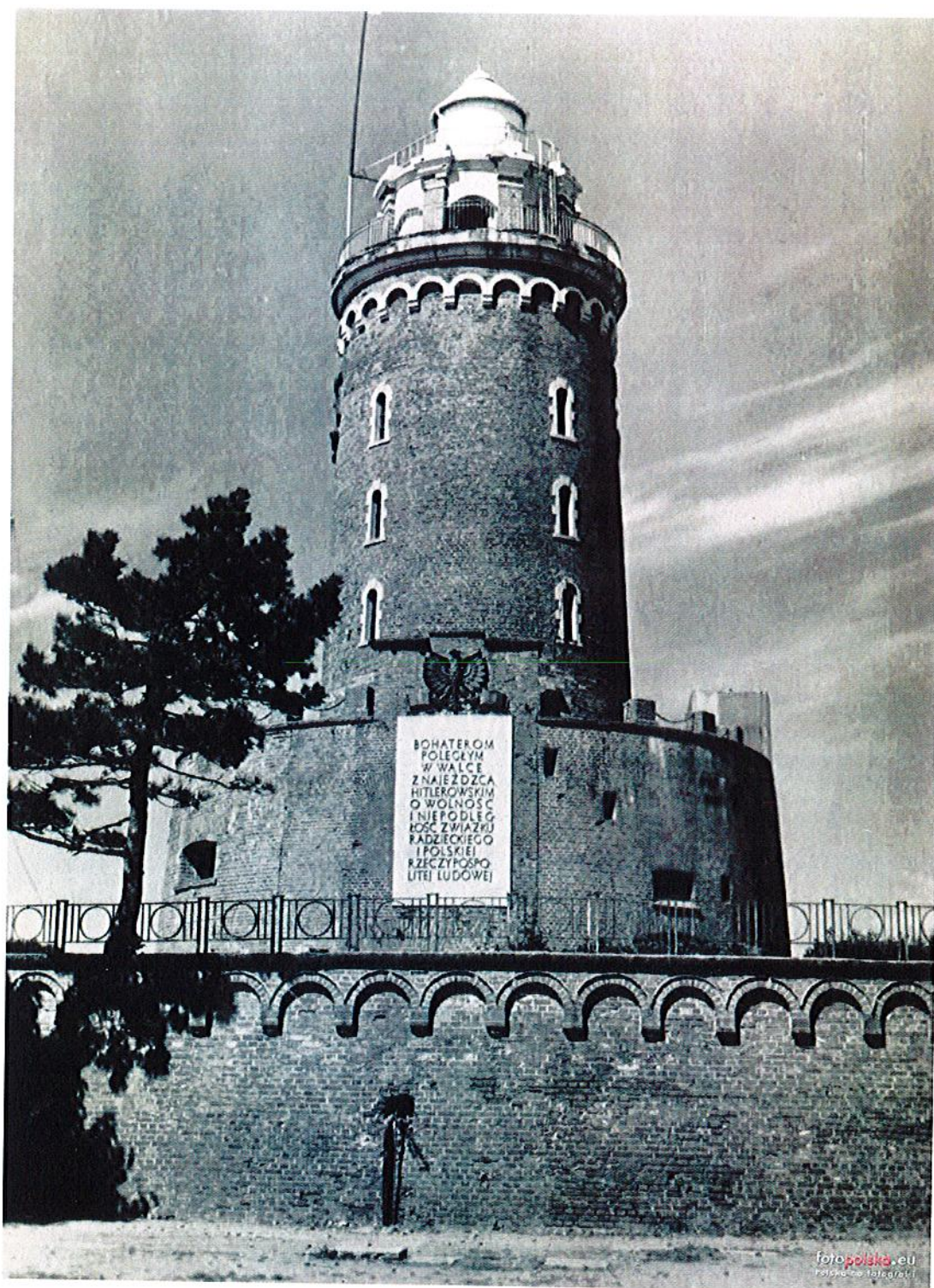
Il. 34. Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 40-tych XX w. Repr. strona internetowa *Twierdza Kołobrzeg*: <http://twierdzakolobrzeg.pl>





Il. 35. Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 60-tych XX. Repr.:  
[www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





Il. 36. Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 60-tych XX. Repr.: [www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





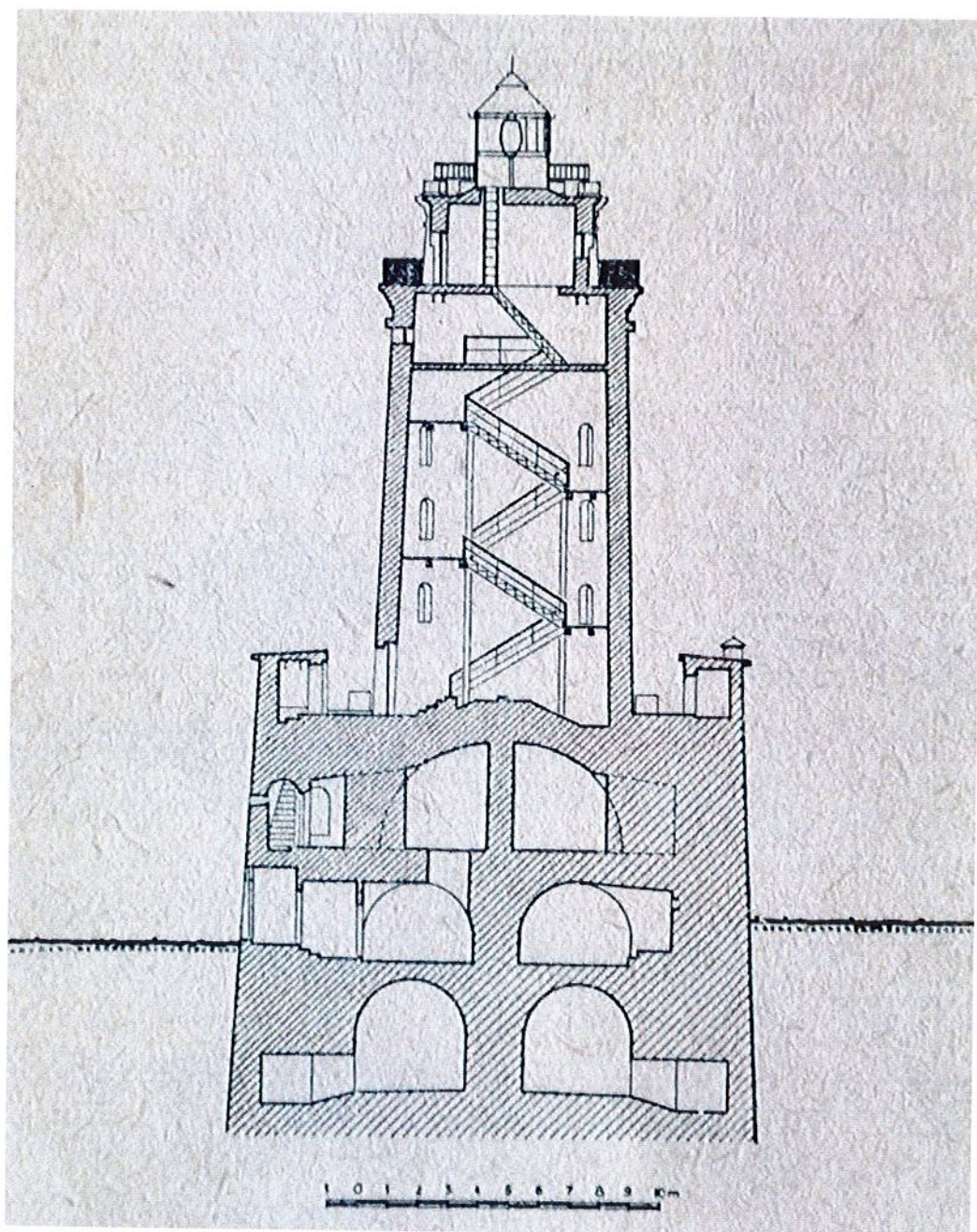
Il. 37. Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 60-tych XX. Repr.:  
[www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





Il. 38. Widok fortu Ujście oraz latarni morskiej w latach 60-tych XX. Repr.:  
[www.fotopolska.eu](http://www.fotopolska.eu)





Il. 39. Latarnia morska, przekrój. Stan z lat 60-tych XX w. Repr.: M. Czerner, Latarnie morskie polskiego wybrzeża, Poznań 1886



#### 4. STAN ZACHOWANIA OBIEKTU:

Podstawowym problemem jaki występuje na latarni jest bardzo duża ilość zapraw cementowych wmontowanych w obiekt na skutek napraw, łatania i wszelkiego rodzaju większych i drobnych remontów. Skutki jakie to spowodowało są katastrofalne. Przede wszystkim zasolenie obiektu, najbardziej widoczne w partiach wewnętrznych gdzie na skutek wysychania migrują sole kumulujące się w ceglach. Na niektórych płaszczyznach cegły są całkowicie zabiłone. Dodatkowym katastrofalnym zabiegiem przeprowadzonym w latach powojennych była hydrofobizacja powierzchniowa elewacji. Sole nie mogą migrować do powierzchni zewnętrznej gdyż są tam blokowane, a przenikają do cieplejszych i bardziej porowatych partii wewnętrznych. Wylany taras z zaprawy cementowej także dodatkowo powoduje zasolenie obiektu. Jego nieuszczelnienie powoduje przenikanie wody w głąb obiektu i penetrację w głębsze warstwy. Tam, na skutek procesów zamarzania i odmarzania może to powodować rozsadzanie cegły i jej kruszenie

Drugim, fatalnym skutkiem zastosowania cementów są odpryski lica ceglanego. Zbyt silna zaprawa spoinująca powoduje, iż lico odpryskuje z powierzchni elewacji, cegły tracą wytrzymałość mechaniczną i ulegają degradacji. Całość tych zniszczeń powoduje łatwą dostępność wody i wilgoci do wewnętrznych warstw cegły co powoduje szybszą degradację obiektu. Położenie obiektu też nie jest bez znaczenia. Stała wilgotność oraz bryza morska ze słoną wodą przyczyniają się do jej złego stanu technicznego.

Na całej powierzchni trzonu głównego latarni widoczna bardzo duża ilość pionowych szczelin i spękań, miejscami z przemieszczeniami partii lica. Część z nich jest spowodowana zastosowaniem zapraw cementowych do spoinowania, ubytków i napraw, jednak część może wynikać z osiadania obiektu lub jakiejś pracy konstrukcyjnej. Należy wykonać ekspertyzę konstruktorską określającą przyczynę pionowych szczelin.

Laterna obiektu nieuszczelna, z powyginaną, podziurawioną blachą wymaga naprawy i wymiany blachy na kilku odcinkach. Słupy metalowe latarny obudowane zaprawą wymagają zdjęcia zaprawy i konserwacji elementów metalowych.

Całość elewacji zewnętrznej ceglanej wymaga wymiany cementów zarówno w partii spoinowania jak i uzupełnionych ubytków. Najgorsze cegły wymagają wymiany. Taras wylany z cementu należałoby docelowo usunąć.

Duży problem stanowią smarówki wykonane z olkitu. Materiał ten jest lekko elastyczny i trudno usunąć go z cegły. Należy wykonać próby usuwania aby przyjąć najlepszą i najekonomiczniejszą metodę jego usuwania.

We wnętrzach podobnie bardzo duża ilość wysoleń, dodatkowo w pomieszczeniu parteru część cegieł zalakierowana, co widać po charakterystycznym połysku. Lakier ten należy bezwzględnie usunąć. Cegły w miarę możliwości odsolić na całym powierzchniach.

---



Wiele pomieszczeń zakażonych biologicznie. W partiach zwłaszcza najmniejszych pomieszczeń widoczne przebarwienia w kolorze zielonym, zarówno w partii odkrytych cegieł jak i w partiach przemalowanych na biało.

W pomieszczeniu parteru widoczne są charakterystyczne zniszczenia lica ceglanego widoczne po skuwaniu tynku położonego na cegłę. Lico to po konserwacji należy pozostawić w takim stanie jak jest, nie wypełniać zaprawą mineralną.

W pozostałych pomieszczeniach wewnętrznych cegła różnie zachowana. Generalnie samo lico w miarę dobrym stanie zachowania, największym problemem są sole i zakażenie biologiczne. Należy udrożnić wszystkie kanały wentylacyjne obiektu, tak, aby obiekt miał jak najlepszą cyrkulację powietrza.

Część ścian korytarza i latarni nad tarasem przysłonięta tynkiem pomalowanym na biało. Tynk wymaga skucia gdyż pomalowany jest zbyt szczelną farbą, posiada odpryski, widoczne zakażenia biologiczne i ma za silną strukturę. Należy w zależności od stanu zachowania ścian pozostawić lico ceglane lub położyć lekki tynk trasowy, lub tynk renowacyjny, w zależności od stanu zachowania lica po skuciu tynków.

Schody drewniane klatek schodowych dobrze zachowane. Wymagają wzmocnienia, oczyszczenia i zabezpieczenia drewna.

Posadzka pomieszczenia nad tarasem wykonana z lastriko. Lastriko popękane, z ubytkami wymaga napraw i zabezpieczenia. Schody metalowe do laterny wymagają odświeżenia.

Betonowy taras laterny wymaga konserwacji i odświeżenia.

## **5. CECHY ZEWNĘTRZNE MATERIAŁÓW: badania in situ**

---

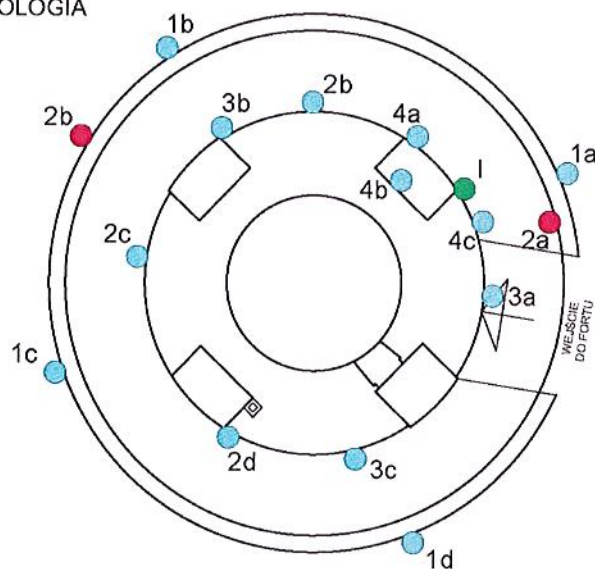
Cegła zabytkowa, pomarańczowa i czerwona, porowata, o dobrych właściwościach mechanicznych oraz cegła współczesna z minimalną ilością tlenków żelaza, zwięzła, niskonasiąkliwa. Materiał niejednorodny. Widoczne zanieczyszczenia atmosferyczne w postaci czarnego nalotu oraz zakażenie mikrobiologiczne objawiające się zielonym lub pomarańczowym nalotem. Występuje miejscami silne zniszczenie lica cegieł. Miejscami wybłyski na ceglach, głównie we wnętrzach.

Spoina pomiędzy ceglami – porowata, szlachetna oraz cementowa wtórna.



## 6. MIEJSCA POBRANIA PRÓBEK DO BADAŃ

- SOLE
- PETROGRAFIA
- MIKROBIOLOGIA



## 7. BADANIA LABORATORYJNE :

Kraków, 19.07. 2017

### Kołobrzeg – latarnia Badania zasolenia próbek cegły.

Do badań otrzymano próbki cegły pobrane z następujących miejsc:

- I. mur okalający – próbki nr 1 a, b, c, d,
- II. parter, trzon główny latarni – próbki nr 2 a, b, c, d
- III. taras - próbki nr 3 a, b, c,
- IV. wnętrze, sala z minerałami - próbki nr 4 a, b, c


Procentową zawartość soli rozpuszczalnych w wodzie w próbkach oznaczono metodą wagową, na podstawie różnicy pomiędzy masą suchej próbki wyjściowej a masą suchej próbki po ekstrakcji soli wodą destylowaną.

Aniony zidentyfikowano za pomocą reakcji mikrochemicznych.

Nr próbki	zawartość soli rozpuszczalnych w wodzie	wykryte aniony
1a	< 0,1 %	-



1b	0,2 %	ślad $\text{SO}_4^{-2}$
1c	0,7 %	$\text{Cl}^-$ , ślad $\text{SO}_4^{-2}$
1d	0,2 %	ślad $\text{SO}_4^{-2}$
2a	0,4 %	ślad $\text{Cl}^-$ ,
2b	0,1 %	-
2c	0,3 %	ślad $\text{Cl}^-$ ,
2d	1,2 %	$\text{Cl}^-$ ,
3a	0,2 %	ślad $\text{Cl}^-$ , ślad $\text{SO}_4^{-2}$
3b	0,3 %	$\text{Cl}^-$ ,
3c	0,3 %	ślad $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{-2}$
4a	0,2 %	ślad $\text{Cl}^-$ , ślad $\text{SO}_4^{-2}$
4b	1,4 %	$\text{Cl}^-$ ,
4c	0,3 %	ślad $\text{Cl}^-$ , ślad $\text{SO}_4^{-2}$



PRACOWNIA BADAŃ  
LABORATORYJNO-KONSERWATORSKICH  
mgr Barbara Sowa-Holewińska  
30-102 Kraków, ul. Syrokomli 1/11J  
tel. 605 454 636



**BADANIA PETROGRAFICZNE:**

<p><b>1. Numer próbki:</b> <b>ZW0702</b> Kołobrzeg, latarnia - spoina. (1)</p>	<p><b>2. Rodzaj skały:</b> zaprawa</p>	
<p><b>3. Barwa próbki:</b> kremowo-szara</p>	<p><b>4. Zwięzłość próbki:</b> zwięzła</p>	<p><b>5. Reakcja z HCl:</b> burzliwa</p>
<p>6. Szkielet ziarnowy</p>	<p>6a. Typ szkieletu ziarnowego: rozproszony</p>	
<p><b>6b. Skład mineralny:</b> kwarc, skalenie, glaukonit, fragmenty skał, granat, amfibol, minerały nieprzezroczyste, skupienia mikrytowe.</p> <p><i>Kwarc</i> – stanowi podstawowy składnik szkieletu ziarnowego próbki. Tworzy ziarna o rozmiarach maksymalnie do około 1,5 mm, choć większość jest mniejsza, poniżej około 0,8-1,0 mm. Przeważająca większość ziaren kwarcu ma charakter ziaren monokrystalicznych, osobniki będące zrostami polikrystalicznymi są podrzędne. Forma ziaren kwarcowych zwykle zbliżona do izometrycznej lub lekko wydłużonej, wyraźnie mniej liczne są osobniki silnie wydłużone. Stopień obtoczenia ziaren dobry, przeważająca większość to ziarna półobtroczone, obtroczone do rzadszych półostrokrawędzistych. Kwarc przy jednym nikolu jest bezbarwny i niepleochroiczny, pozbawiony łupliwości, wykazuje stosunkowo niski relief. Przy skrzyżowanych nikolach wykazuje szare i słomkowo-szare barwy interferencyjne I rzędu. Wrostki w ziarnach kwarcu innych minerałów nie występują, obecne są jedynie submikroskopowe banieczki inkluzji ciekło-gazowych.</p> <p><i>Skalenie</i> – występują w składzie szkieletu akcesorycznie. Mają postać detrytycznych ziaren o wielkości maksymalnie do 1,5 mm. Występują w składzie szkieletu skalenie alkaliczne, reprezentowane przez pertyty. Ziarna tego rodzaju skalenia składają się z przerostów w formie żyłek skalenia sodowego, tkwiących w ziarnie skalenia potasowego. Obok odmian alkalicznych spotyka się skalenie sodowo-wapniowe (plagioklasy), które posiadają typowe dla nich wielokrotne zbliźniczenie. Forma ziaren skalenia zróżnicowana, obecne są zarówno ziarna izometryczne jak i lekko wydłużone. Są one średnio lub dobrze wyoblone, zwykle półobtroczone do częściej półostrokrawędzistych. Pod względem cech optycznych zbliżone do kwarcu, od którego odróżniają się niekiedy widoczną łupliwością, zbliźniczeniami i wrostkami minerałów wtórnych. Ziarna skalenia są stosunkowo świeże, niezwiędnięte.</p> <p><i>Glaukonit</i> – jest to rzadki składnik szkieletu ziarnowego, ma charakter wybitnie akcesoryczny. Wykształcony jest w postaci owalnych agregatów, które zbudowane są z drobnych łuseczek glaukonitu, ich ilość nie przekracza kilku w skali preparatu mikroskopowego. Posiadają one trawiastozielone zabarwienie, są świeże i niezwiędnięte. Ich wielkość nie przekracza około 0,2-0,3 mm.</p> <p><i>Fragmenty skał</i> – jest to obok kwarcu jeden podstawowych składników szkieletu. Obecne są różne odmiany litologiczne. Najczęściej w składzie szkieletu spotyka się ziarna skał krystalicznych, reprezentowanych przez skały magmowe głębinowe. Mają one skład zbliżony do granitu. Granitoidy występują w postaci ziaren o wielkości do około 2,0 mm, rzadko do 2,5 mm. Są one izometryczne a rzadziej lekko wydłużone, średnio obtroczone. Ziarna granitoidów składają się z kryształów kwarcu, skalenia i rzadszych plagioklazów, oraz występujących</p>		



niekiedy pomiędzy nimi kryształów biotyту a rzadko amfibolu. Obok skał magmowych spotkać można również skały osadowe, reprezentowane m. in. przez ziarna wapieni. Mają one izometryczne do wydłużonych kształty, ich wielkość nie przekracza 1,0 mm. Ziarna wapieni są doskonale wyoblone, składają się z mikrytowego tła, w obrębie którego tkwią liczne szczątki elementów szkieletowych organizmów żywych, zbudowane z sparytu. Część skał węglanowych zbudowana jest z drobnych ziaren kwarcu, tkwiących w kalcytowym (sparytowym tle). Obok wapieni skały osadowe reprezentują skały krzemionkowe (krzemienie). Mają one rozmiary rzadko do 3,0-4,0 mm, zazwyczaj są mniejsze. Składają się z mikrokrystalicznej masy o słabej dwójłomności. Tworzą ziarna wydłużone i silnie wydłużone, dość dobrze obtoczone.

*Granat* – akcesoryczny, tworzy ziarna o wielkości do około 0,3 mm. Posiadają one silny dodatni relief, są pozbawione łupliwości, bezbarwne i niepleochroiczne, przy skrzyżowanych nikolach izotropowe. Są średnio obtoczone.

*Amfibol* – występuje rzadko, wykształcony jest jako wydłużone słupki, o słabo zaokrąglonych zakończeniach. Mają one wielkość do maksymalnie około 0,4 mm. Ziarna amfibolu są pleochroiczne, bladezielone po ciemnozielone, w niektórych ziarnach dostrzec można łupliwość. Przy skrzyżowanych nikolach wykazują barwy interferencyjne II rzędu.

*Minerały nieprzezroczyste* – również stanowią składnik akcesoryczny, choć w porównaniu do granatu czy amfibolu występują częściej. Mają ksenomorficzne kształty, ich wielkość nie przekracza 0,5 mm. Są one zabarwione na czarno, całkowicie nieprzezroczyste, nie prześwitują i nie wykazują oznak wietrzenia.

#### 6c. Wielkość ziaren szkieletu ziarnowego:

Część ziaren szkieletu (głównie skały) osiągają rozmiary do 3,0-4,0 mm, zazwyczaj ziarna są mniejsze, nie przekraczają 1,0-1,5 mm.

#### 6d. Morfologia ziarn:

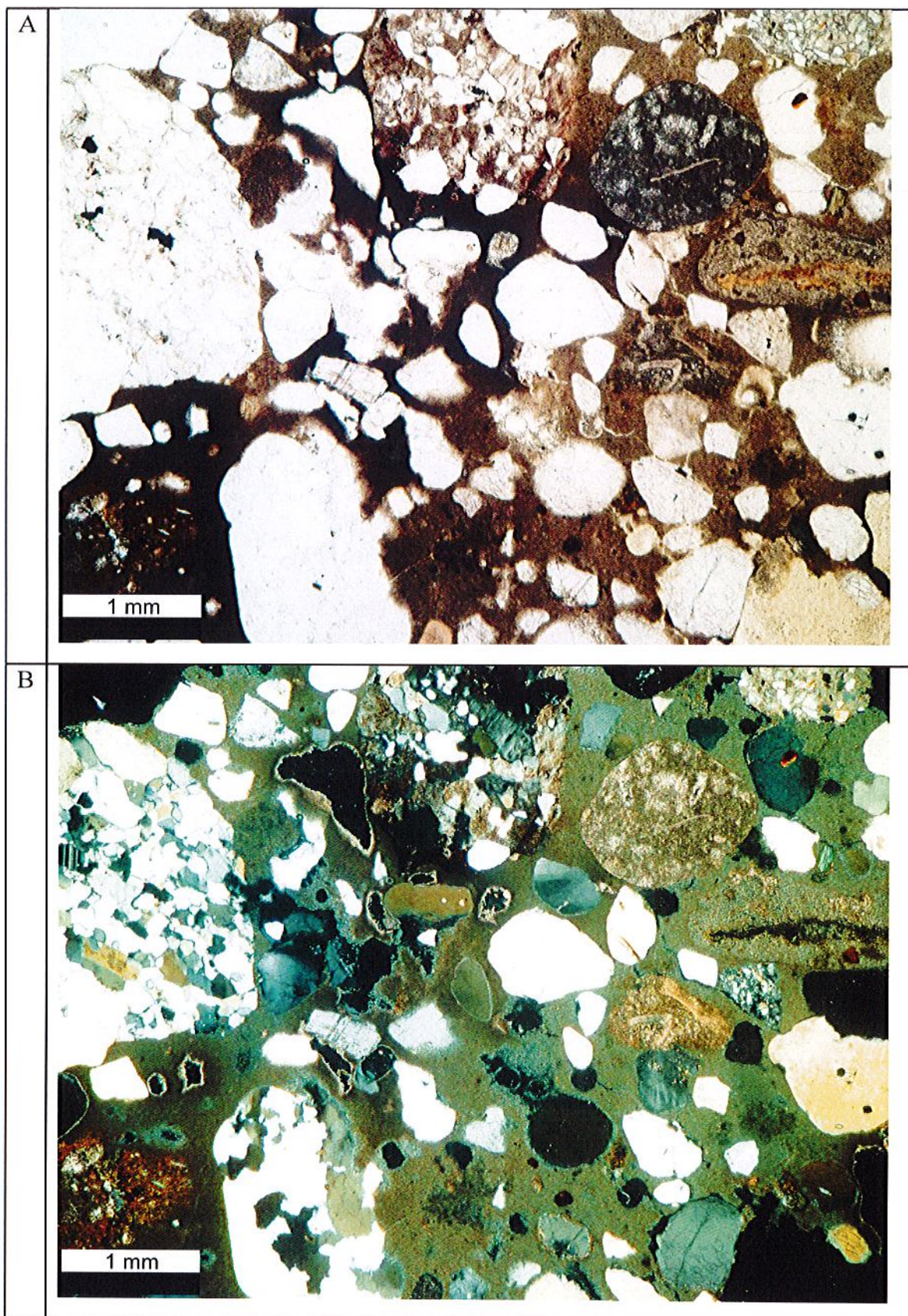
Ziarna są izometryczne lub lekko wydłużone, średnio lub dobrze wyoblone.

**7. Spoiwo** – bardzo drobnokrystaliczne, zbudowane z drobnych kryształków węglanu wapnia, o charakterze mikrytu, zabarwione na brunatno. Masa mikrytowego spoiwa charakteryzuje się słabą przezroczystością. Przy skrzyżowanych nikolach wykazuje barwy interferencyjne wysokie, IV rzędu, maskowane przez naturalną barwę mikrytu.

#### **8. Przybliżone stosunki objętościowe w próbce:**

Spoiwo	Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Inne
~39,0%	~13,5%	~1,0%	~45,5%	~1,0%





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





dr Wojciech Bartz

## **BADANIA MIKROBIOLOGICZNE**

mgr Iwona Pannenko

Warszawa, 07.07.2017

Wyniki badań mikrobiologicznych próbek otrzymanych cegieł

### **Metody badań**

Z dostarczonych 4 próbek cegieł z muru latarni w Kołobrzegu wykonano posiewy mikrobiologiczne. Hodowle prowadzono na pożywce Czapek-Doxa w temp. 29°C, przez 14 dni. Analizy przeprowadzono wykonując obserwacje mikroskopowe hodowli na płytkach Petriego w mikroskopie stereoskopowym ze światłem odbitym i preparatów biologicznych w mikroskopie ze światłem przechodzącym przy powiększeniach do 600x.

### **Wyniki hodowli mikrobiologicznych**

#### *Próbka nr 1*

Cladosporium sp. – 7 kol, 3 gatunki

Acremonium sp. – 1 kol.

Promieniowiec – 1 kol.

Bakterie – 3 gatunki

#### *Próbka nr 2*



Penicillium sp. – 3 kol.

Cladosporium sp. – 3 kol, 2 gatunki

Aspergillus flavus – 2 kol.

Bakterie – 3 gatunki

Z obydwu próbek wyhodowano 5 gatunków grzybów i 6 gatunków bakterii.

Wyhodowane grzyby z rodzajów Cladosporium i Penicillium są organizmami powszechnie występującymi w środowisku życia człowieka. Mogą być przyczyną dolegliwości alergicznych. Rodzaj **Acremonium** często zasiedla mury budynków o podwyższonej wilgotności. Acremonium jest grzybem potencjalnie chorobotwórczym. Powoduje grzybicę paznokci i skażenie rogówki.

Niepokoiki występowanie chorobotwórczego gatunku **Aspergillus flavus**. Aspergillus flavus wywołuje aspergilozy dróg oddechowych i jest patogenem stymulującym białaczkę.

Produkty przemiany materii grzybów strzępkowych występujących w materiale cegieł inicjują reakcje chemiczne w materiale, powodują rozluźnienie struktury cegieł, wywołują procesy deterioracyjne.

Z przebadanych próbek wyhodowano liczne kolonie bakterii tlenowych.

Bakterie, licznie występujące w analizowanych próbkach, mają wpływ głównie na powierzchniowe warstwy materiałów na których bytują. Mogą stymulować rozwój grzybów pleśniowych dla których mogą stanowić pokarm. Ilości wyhodowanych kolonii bakteryjnych i ich różnorodność sugeruje, że mur z którego pobrano materiał jest nadmiernie zawilgocony. Bakterie w porównaniu z grzybami, są organizmami wymagającymi podwyższonej ilości wody w materiałach.

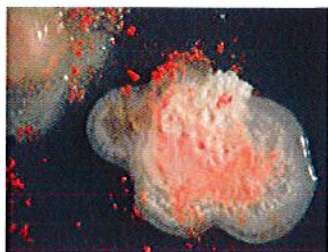
Aktywność życiowa mikroorganizmów, wytwarzanie enzymów, kwaśnych metabolitów w procesach fizjologicznych wywołuje zjawiska korozji biologicznej. Na skutek działania bakterii i grzybów cegły ulegają niszczeniu, rozluźnia się struktura warstwy powierzchniowej cegieł, następuje osypywanie się materiału. Proces ten określany jest mianem biodeterioracji.

Iwona Pannenko



Dokumentacja fotograficzna z badań mikrobiologicznych

Zdjęcia z próbki nr 1



Próbka nr 2





## 8. WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ:

Ocena stopnia zasolenia wg zaleceń niemieckiej Naukowo – Technicznej Grupy Roboczej ds. Ochrony Budowli i Renowacji Zabytków (WTA) Nr WTA-4-5-99/D

zawartość [%]	stopień zasolenia		
	niskie	średnie	wysokie
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

Zasolenie chlorkami klasyfikują się od najniższego do najwyższego. Najczęściej jest to zasolenie średnie, dwie próbki 4b z wnętrza pomieszczenia z wystawą minerałów wykazała zasolenie bardzo wysokie 1,4 procent oraz 2d z parteru latarni. W przypadku siarczanów zasolenie obiektu można uznać za średnie. Badając obiekt in situ można było przypuszczać iż wyniki badań laboratoryjnych będą wskazywały na dużo większy poziom zasolenia. Nie należy jednak lekceważyć wykazanego zasolenia i uznać obiekt za zasolony, wymagający intensywnych prac prowadzących do jego odsolenia. Po ich przeprowadzeniu należy przeprowadzić kolejne sondażowe badania w punktach wskazanych przez technologa na poziom zasolenia.

Wyglądająca na najstarszą spoina pobrana z fortu jest spoiną wapienną o przeważającym uziarnieniu 1-1,5 mm z wtrętami ziarna o uziarnieniu 3,0-4,0mm. Stosunek spoiwa do kruszywa jest w przybliżeniu jak 1:1. Kolor spoiny jest piaskowy. Taką spoinę należy odtwarzać na forcie. W przypadku trzonu latarni należy dobrać spoinę o właściwych parametrach, trasowo-wapienną która będzie właściwie współpracowała z cegłą ceramiczną.

Badania mikrobiologiczne oprócz zwykłego skażenia glonami i porostami w kierunku których nie wykonano specjalnych badań ze względu na oczywistość ich występowania, wykazały zakażenie grzybami oraz bakteriami tlenowymi w kilku odmianach. Przeważnie przy podwyższonej wilgotności pojawia się zakażenie grzybami i bakteriami szkodliwe dla murów ale także dla ludzi stąd należy bezwzględnie przedsięwziąć działania osuszające i odkażające i po przeprowadzonych pracach powtórzyć badanie mikrobiologiczne po roku lub dwóch. Mapa skażeń pokazuje miejsca z widocznym i stwierdzonym zakażeniem które należy odkazić i osuszyć.



## 9. PARAMETRY MATERIAŁÓW WYMAGANE DO PRAC

Jako technologię materiałów wiążących zalecane są zaprawy oparte na wapnie hydraulicznym zawierającym dodatki naturalnego tufu wulkanicznego - reńskiego trassu. Dobór rodzaju zapraw wybrano na podstawie wytycznych ośrodków konserwatorskich zawartych w publikacjach Zakładu Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa Uniwersytetu Mikołaja Kopernika m.in. „Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych” z 1992, „Badania nad konserwacją murów ceglanych” z 1998 oraz „Zabytki kamienne i metalowe ich niszczenie i konserwacja profilaktyczna” z 2011 roku a także Norm PN-EN 459-1 oraz PN-EN 998-2. Badania jak i wieloletnia praktyka opisana w tych materiałach wskazuje na bardzo słabe cechy odpornościowe klasycznego wapna wiążącego powietrznie (takim są: wapno hydratyzowane, a nawet dołowane, jak i inne odmiany w tym: dolomitowe, kalcytowe, czy muszlowe wg PN-N 459-1). Zaprawy oparte na takich spoiwach osiągają zbyt niską wytrzymałość - maksymalnie  $1\text{N/mm}^2$ , są łatwo rozpuszczalne w wodzie i zupełnie nieodporne na działanie soli budowlanych i kwaśne zanieczyszczenia atmosfery (dymy, spaliny i gazy). Cechy te powodują ich nietrwałość i szybką degradację w warunkach zewnętrznego stosowania. Z kolei zaprawy wapienno-cementowe oparte na cemencie portlandzkim, mimo, iż posiadają cechy hydrauliczne są również niezalecane ze względu na liczne wady w tym: zbyt dużą wytrzymałość, uszczelnianie zaprawy, wysoki skurcz i wprowadzanie soli rozpuszczalnych. Badania UMK wskazały za to jednoznacznie najlepsze własności zapraw wapiennych zawierających aktywną krzemionkę. Dzięki niej, w zaprawie następuje stabilizacja wolnego, rozpuszczalnego wapna poprzez związanie go w bardzo trwałą, odporną na zewnętrzne kwaśne środowisko i nierozpuszczalny w wodzie krzemian. Zaprawy z aktywną krzemionką mają w zależności od składu podwyższoną porowatość, niski skurcz, mały ciężar właściwy oraz znacznie lepsze własności wytrzymałościowe, które można regulować od 3 do nawet  $10\text{N/mm}^2$ . Obecnie na skalę przemysłową aktywna krzemionka jest zawarta w zaprawach opartych na reńskim trassie - naturalnej pucolanie – drobno zmielonej skale wulkanicznej z Nadrenii w Niemczech. Właśnie taki

rodzaj zapraw, również ze względu na wieloletnie doświadczenia przy realizacjach również polskich i liczne badania jest szczególnie zalecany do stosowania na obiekcie.

Zgodnie z tymi samymi badaniami wszystkie zaprawy stosowane do wbudowywania w strukturę muru niezależnie od rodzaju materiału wiążącego muszą mieć odpowiednie własności – najważniejsze z nich to:

- szybki transport wody - zgodny z oryginalną zaprawą i możliwie lepszy od oryginalnej cegły
- brak obecności szkodliwych, budowlanych soli rozpuszczalnych
- zbliżoną wytrzymałość lub mniejszą od cegieł wykorzystanych pierwotnie
- maksymalnie niski skurcz

Ze względu na zakres i skalę robót zaleca się dobór fabrycznych zapraw bądź spoiw produkowanych na rynek budowlany. Jednak ze względu na bardzo szeroką ofertę oraz istotne braki w wymaganiach obowiązujących Norm Budowlanych w stosunku do obiektów zabytkowych zaleca się by zaproponowane zaprawy posiadały zewnętrzne badania ośrodków konserwatorskich aprobujące stosowanie ich w zabytkowych murach z uwzględnieniem wymienionych wymaganych cech, bądź conajmniej kilkuletnie doświadczenia w stosowaniu wybranych produktów na podobnych obiektach.

#### **Materiały wg zastosowania:**

##### **1. Zaprawy murarskie**

**Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca następujące, wymagane cechy:**

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych
- wytrzymałość ok. 5-6N/mm<sup>2</sup> Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu

##### **1.a Zaprawy murarskie przygotowane samodzielnie na placu budowy**

- mieszanka winna być oparta na wapnie hydraulicznym z trassem klasy HL 3,5 i białym cemencie marki 50 także z dodatkami trassu w proporcjach dla uzyskania wytrzymałości ok. 5-6N/mm<sup>2</sup> Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu wg wytycznych UMK

##### **2. zaprawy fugowe**

**Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca następujące wymagane cechy:**

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze



- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych
- niski skurcz i podwyższona porowatość
- wytrzymałość ok. 5-6N/mm<sup>2</sup> Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu wg wytycznych UMK
- dopasowane uziarnienie i kolor do oryginału bądź w ustaleniach nadzoru konserwatorskiego bezpośrednio przy obiekcie po oczyszczeniu i wzmocnieniu lica muru

### 3. Zaprawy do uzupełniania ubytków w cegle

**Gotowa fabryczna zaprawa z trassem do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca następujące wymagane cechy:**

- Możliwie szybki transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych
- niski skurcz, zalecana zaprawa zbrojona mikrowłóknami
- wytrzymałość maksymalnie ok. 8N/mm<sup>2</sup> Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł po wzmocnieniu wg wytycznych UMK
- wysoka przyczepność minimum  $\geq 0,2\text{N/mm}^2$  FP A, B wg PN-EN 1015-12 oraz elastyczność pozwalająca na zakładanie w grubościach 2-50mm w jednym cyklu
- fabrycznie barwiona w masie

### 4. zaprawy do wypełnień pustek i szczelin w murze

**Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków obojętnych wg PN-EN 998-2 posiadająca następujące wymagane cechy:**

- bardzo szybki pełen transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych
- niski skurcz
- wytrzymałość maksymalnie ok. 4-5N/mm<sup>2</sup> Klasy M5 wg PN-EN 998-2 lub dopasowana (niższa) od oryginalnych zapraw w murze
- bardzo dobra płynność i zdolności penetracji w murze

### 5. Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy pełnej wymianie tynków

**Gotowa fabryczna wyprawa wapienno-trassowa posiadająca następujące wymagane cechy:**

- wytrzymałość na ścislenie ok. 3-5N/mm<sup>2</sup> klasy GP lub LW CSII wg PN-EN 998-1
- dobry moduł elastyczności tj. stosunek wytrzymałości na ścislenie do wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu  $< 3$

- brak szkodliwych soli budowlanych
- dobrą przyczepność do podłoża minimum  $\geq 0,2\text{N/mm}^2$  FP A, B wg PN-EN 1015-12
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednia dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1)  $\mu < 15$  wg PN-EN 998-1
- absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym W0 do W2 czyli nieokreślona do wysoko hydrofobowej  $\leq 0,2\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$  wg PN-EN 998-1
- **5.a Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy pełnej wymianie tynków przygotowane samodzielnie na placu budowy**

- mieszanka winna być oparta na wapnie hydraulicznym z trassem klasy HL 3, 5 ewentualnie z dodatkiem białego cementu marki 50 także z dodatkami trassu we właściwych proporcjach z kruszywem dla uzyskania wytrzymałości ok.  $3-5\text{N/mm}^2$  Klasy GP CS II wg PN-EN 998-1
- dodane kruszywo nie może zawierać szkodliwych soli budowlanych

**5.b Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy lokalnych naprawach ubytków**  
**Gotowa fabryczna wyprawa wapienno-trassowa posiadająca wymagane cechy:**

- wytrzymałość na ściskanie ok.  $3-5\text{N/mm}^2$  klasy GP CSII wg PN-EN 998-1
- dobry moduł elastyczności – tj. stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu  $< 3$
- brak szkodliwych soli budowlanych
- bardzo dobra przyczepność do podłoża  $\geq 0,2\text{N/mm}^2$  FP A, B wg PN-EN 1015-12
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednia dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1)  $\mu < 15$  wg PN-EN 998-1
- zawartość mikrowłókien
- absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym powinna być zbliżona do pozostawionych starych tynków, czyli W0 do W2 czyli nieokreślona do wysoko hydrofobowa  $\leq 0,2\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$  wg PN-EN 998-1 zależnie od własności pozostawionych wypraw

**5. wyprawy tynkarskie wierzchnie**

**Gotowa fabryczna mineralna wyprawa tynkarska z trassem posiadająca następujące wymagane cechy**

- wytrzymałość na ściskanie  $3-5\text{N/mm}^2$  klasy GP CS II lub III wg PN-EN 998-1
- hydrofobowość – absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym conajmniej W 1 czyli  $\leq 0,4\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$  wg PN-EN 998-1 lub przy zakładaniu wyprawy na obszarze cokołowym na tykach renowacyjnych wg WTA  $< 0,5\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$



- dobry moduł elastyczności – tj. stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na zginanie przy rozciąganiu  $<3$
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednią dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1)  $\mu < 15$  wg PN-EN 998-1 lub względny opór dyfuzyjny  $S_d < 0,2m$  łącznie dla wszystkich warstw systemu naprawczego zgodnie z WTA 2.9.04
- zawartość mikrowłókien
- bardzo dobra przyczepność na różnie chłonnych podłożach minimum  $\geq 0,3N/mm^2$  FP A, B wg PN-EN 1015-12

## **10. WNIOSKI I ZAŁOŻENIA KONSERWATORSKIE**

Latarnia Morska znajdująca się przy ulicy Morskiej 1 w Kołobrzegu stanowi ważny i wartościowy zabytek miasta. Obiekt wyróżnia się formą i kształtem oraz odgrywa ważną rolę w historii miasta. Z uwagi na rangę zabytku oraz miejsce jego eksponowania, generalnym założeniem konserwatorskim jest powstrzymanie procesów destrukcyjnych obiektu. Głównym założeniem działań konserwatorskich jest wykonanie prac mających na celu powstrzymanie procesów niszczących i przywrócenie elewacji utraconych właściwości technicznych i estetycznych, a przede wszystkim usunięcie wszystkich szkodliwych zapraw cementowych z obiektu i zastąpienie ich materiałem szlachetnym, nieniszczącym a także właściwe osuszenie obiektu aby nie dopuszczać do skażenia biologicznego szkodliwego dla muru ale także dla pracujących w latarni ludzi.

## **11. CHRONOLOGIA PLANOWANYCH PRAC KONSERWATORSKICH**

Biorąc pod uwagę sezonowość planowanych prac, planowanie ich w sposób niekolidujący pomiędzy zadaniami, specyfikę zadania prace należy podzielić na proponowane etapy:

1. Konserwacja laterny
2. Izolacje fundamentowe fortu i murów.
3. Konserwacja zewnętrznych elementów ceglanych i sztucznego kamienia latarni wraz z tarasem betonowym
4. Konserwacja pozostałych elementów ceglanych fortu ze schodami
5. Konserwacja wnętrza latarni od najwyższego do najniższego punktu (niezależnie od sezonu)



## 12. PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH:

### ELEWACJE CEGLANE ( trzon latarni, fort, murki okalające)

- 1.1. Po ustawieniu rusztowań należy wzmocnić miejsca silnego osłabienia cegły – głównie w partiach zniszczonego lica ceglanego. Tam, gdzie lico jest zniszczone, zwietrzałe należy wzmocnić je preparatem hydrofilnym – wskazany preparat na bazie poliakrylanów w rozpuszczalniku organicznym np. KSE 100 i KSE 300 firmy Remmers– przez nanoszenie pędzlem lub rozpylaczem. Jeżeli zniszczenia cegły są duże (kruszy się, pęka,) należy ją usunąć i wstawić cegłę licową wypaloną pod kolor materiału oryginalnego). Uwaga: Czas reakcji wzmocnienia wynosi około 3-4 tygodni i w tym czasie na obszarach wzmocnianych nie można wykonywać innych prac.
- 1.2. Miejsca zaatakowane przez glony i grzyby, charakteryzujące się zielonymi przebarwieniami cegły należy dwukrotnie zdezynfekować preparatem biobójczym, np. Grunbelag-Entferner – patrz mapa skażeń
- 1.3. Całość elewacji należy umyć gorącą wodą pod ciśnieniem, a następnie doczyścić chemicznie np. gotowym preparatem Fassadenreiniger-Paste firmy Remmers. Należy zwrócić szczególną uwagę na miejsca ze zbitymi nawarstwieniami sadzy i pyłów ( partie poprzeczne, parapety). Przewiduje się pozostawienie w procesie czyszczenia w stanie możliwie niezmiennym zewnętrznego spieku cegły
  - cegły, które uległy zabrudzeniu czarnymi nawarstwieniami gipsowymi doczyścić łagodną metodą chemiczną jaką jest działanie pasty czyszczącej zawierającej fluorek amonowy. Metoda wprowadza jedynie ograniczoną ilość wody do elewacji. Środek czyszczący w postaci pasty nie przenika do objętości porów materiału, ale pozostaje na jego powierzchni, tam gdzie jest potrzebny do usunięcia nawarstwienia. Po krótkim okresie oddziaływania, woda zostaje użyta jedynie do szybkiego splukania pasty i zanieczyszczeń.

Czyszczenie odbywa się za pomocą myjki wysokociśnieniowej z użyciem np. dyszy wirującej oraz Fassadenreiniger-Pasty - gotowa do użycia tiksotropowa pasta czyszcząca oparta na fluoru amonowym. W kontakcie z powierzchnią czyszczoną związek ten ulega rozkładowi z wydzieleniem wolnego kwasu fluorowodorowego będącego właściwym środkiem czyszczącym.

- 1.4. Doczyści ściernie elewację. W przypadku doczyszczania ściernego elewacji, (z osłoną wodną lub bez) należy stosować metodę ostrożnie z wykonaniem prób na ściernie usuwanie zabrudzeń. Dobrą metodą czyszczenia powierzchni wątków ceglanych z nawarstwień zabrudzeń, jest delikatne strumieniowanie czyszczenie dobranym ścierniwem – np. urządzeniem typu Rotec.  
**Należy przewidzieć do prób kilka rodzajów kruszywa, które działałyby na tyle delikatnie, iż nie naruszałyby warstwy lica ceglanego. Próby należy zatwierdzić z nadzorem konserwatorskim przed zastosowaniem na elewacji.**
- 1.5. Partie zanieczyszczone przez zacieki farb, smoły, bitumu doczyścić rozpuszczalnikami. Wykona próby na skuteczność rozpuszczalników.
- 1.6. Partie elewacji z olkitem usunąć wykonując próby. Pierwsze na usunięcie olkitu suchym lodem. Pozostałe próby na oczyszczanie rozpuszczalnikami organicznymi z doczyszczeniem mechanicznym.
- 1.7. Jeżeli po umyciu, w trakcie wysychania obiektu pojawią się białe naloty solne należy je usunąć mechanicznie poprzez zmiecenie pędzlem dalej przez okłady z ligniny lub okłady z pulpy, bentonitu i piasku w proporcjach 1:1:1 metodą swobodnej migracji soli do rozszerzonego środowiska (przy ligninie wtepować okład ligniny (pięć, sześć warstw) nasączonej wodą i pozostawić do wyschnięcia. Przy pulpie nanieść mokrą „papkę” z wodą i pozostawić do wyschnięcia. Zabieg powtórzyć do momentu zaniknięcia nalotów na elewacji). Wykonać badania zasolenia po zabiegach. Punkty pobrania soli ustalić z nadzorem konserwatorskim (6-10 pobrań).
- 1.8. Usunąć wszystkie kity i zaprawy cementowe z elewacji, z parapetów, z nakryw słupków, usunąć daszek cementowy przybudówki na tarasie, zaprawy z wierzchniej części murków.



- 1.9. W szczeliny i mikrospeknięcia w ceglach wstrzykiwać preparat krzemoorganiczny wzmacniający w systemie modułowym KSE 500 STE z drobnozielonym wypełniaczem KSE Fullstoff A i KSE Fullstoff B.
- 1.10. Wykuć wszystkie spoiny cementowe z elewacji. Pozostawić spoiny mineralne z grubym ziarnem.
- 1.11. Elementy metalowe elewacji jak mocowania chorągwi i podobne elementy konieczne do pozostawienia oczyścić mechanicznie, a jeżeli farba pokrywająca elementy nie będzie poddawała się działaniu mechanicznemu należy ją spulchnić przez naniesienie preparatu do zdejmowania przemałowań typu AGE, skansol, techsol, remosol, lub podobny a następnie zdjąć farbę mechanicznie. Po oczyszczeniu i położeniu zabezpieczenia antykorozyjnego typu korina należy kraty pomalować farbą do metalu w kolorze czarnym, matowym.
- 1.12. Wkuć wszelkie okablowanie w spoiny elewacji. Niemożliwe do wkucia schować w osłony w kolorze ceglanym.
- 1.13. Tynki z wież fosi usunąć i wykonać nowe, trasowe, w technice z rękawicy w kolorze piaskowym.
- 1.14. Okrągłe detale wieżyczek, wykonane obecnie w zaprawie, wypalić jako ceramiczne.
- 1.15. Przejrzeć okrągły detal fosi i wymienić elementy wtórne, dorobione w zaprawie na elementy ceramiczne.
- 1.16. Wykonać konieczne przemurowania w partiach przesunięć muru na zaprawach trasowych.
- 1.17. Wszystkie brakujące drobne ubytki (do 10% ubytku cegły) w ceglach elewacyjnych należy uzupełnić kitem mineralnym pod kolor cegły zabytkowej, np. Restauriermortel. Kitem wypełnić też ubytki w licu cegły. Opracować na gładko lico.
- 1.18. Wszystkie szczeliny i speknięcia w murach elewacji należy wypełnić zaprawą pęczniejącą z dodatkiem trasy np. Bohrlochsuspension o drobnej frakcji kruszywa.
- 1.19. Całość elewacji ceglanej wyspoinować zaprawą do fugowania np. Fugenmortel (lub Kalkspatzenmortel) o frakcji kruszywa przeważającej 1,0-1,5, największe ziarna osiągają 3,0-4,0mm. Stosunek spoiwa do kruszywa jak 1:1 - patrz badania.
- 1.20. Wykonać laserunki na ceglach w miejscach koniecznych. Np. przy odprysniętym licu, kitowanym, przy zróżnicowanej, mocno odróżniającej się cegle. Dobrać kolor. Do scalenia laserunkowego użyć farby mineralnej np. Historic-Lasur. Wykonać próbę laserunku do zatwierdzenia przez technologa.

- 1.21. W miejscach pionowych szczelin i spękań wykonać przeszycia metodą brutt-saver lub analogiczną – uzgodnić z konstruktorem.
- 1.22. Zabezpieczenia cementowe z wierzchniej warstwy murów, słupków itp. usunąć. Rozebrać koronę murów, oraz koronę słupków na trzy warstwy cegieł, wymurować ponownie na zaprawie zachowującej szybki transport wody, posiadającej markę wytrzymałości M4 (zalecana wytrzymałość na ściskanie (ok. 5-6MPa) i zawierającą trass; przedostatnią warstwę muru przemurować na hydrofobowej i mrozo odpornej zaprawie z trassem; bezpośrednio przed ostatnią warstwą cegieł wykonać mineralną, elastyczną izolację poziomą z użyciem jedno-, lub dwukomponentowej mikrozaprawy cementowej; Ostatnią warstwę cegieł przemurować na zaprawie hydrofobowej z dodatkiem na bazie żywicy poliakrylowej zwiększającym elastyczność i przyczepność do izolacji. Należy odzyskiwać maksymalną liczbę cegieł z prac. Wymurować brakujące fragmenty korony murów. Ostatni ( górny) pas na maksimum dwie cegły poddać hydrofobizacji preparatem na bazie żywic silikonowych. Uzgodnić rodzaj właściwego preparatu i przebieg zabiegu z technologiem. Podobnie po skuciu cementów przemurować daszek przybudówki tarasu. Poddać trzykrotnej hydrofobizacji mokre w mokre.
- 1.23. Daszki słupków szanica zakonserwować przez rozebranie tynku położonego bezpośrednio na daszku i położenie w jego miejsce dachówki esówki z gąsiorami w narożnikach. Zwieńczenie tynkowane słupka wymienić na element metalowy z blachy miedzianej – patrz rysunki projektowe.
- 1.24. Skuć tynki z blend wieżyczek fortu i zastąpić go szlichtą trasową cienkowarstwową w kolorze piaskowym.
- 1.25. Całość elewacji zahydrofobizować przez głęboki natrysk preparatem na bazie żywic silikonowych np. Funcosil SNL firmy Remmers ( pod warunkiem korzystnych wyników badań zasolenia)
- 1.26. Usunąć tynkowany podkład pod herbem Kołobrzegu. Zamontować herb na dystansach z blachy nierdzewnej – wykonać rysunek projektowy.
- 1.27. Usunąć zaprawy betonowe w miejscach parapetów pod armatami. Doczyścić kamień przez mikropiaskowanie. Uzupelnąć ubytki zaprawą mineralną w kolorze czerwonego piaskowca. Kamień poddać hydrofobizacji.
- 1.28. Betonową płytę pod napisem BOHATEROM POLEGLYM W WALCE Z NAJEŹDZCĄ HITLEROWSKIM O WOLNOŚĆ I NIEPODLEGŁOŚĆ oczyścić ze złuszczonej się farby skansolem, techsolem lub remosolem. Wyrównać nierówności i mikrospeknięcia



szpachlą mineralną do szczelin i spękań. Całość pomalować farbą silikatową matową na kolor ustalony komisyjnie z MKZ Koszalin. Odświeżyć kolory białoczerwonych wstęg przy rzeźbie orła.

1.29. W miarę możliwości rozebrać taras z wylewki betonowej. Wykonać projekt izolacji tarasu z wykończeniem z ceramiki.

1.30. Usunąć wszystkie elementy metalowe z elewacji niespełniające żadnej funkcji.

1.31. Obkopać mur fosy na głębokość ok.0,5m i założyć mineralną izolację szlamową od ziemi

1.32. Wykonać nowe obramienia krat wykonane w tynku w dole trzonu latarni. Kraty oczyścić z rdzy, zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować grafitową, matową farbą do metalu.

#### DETAL ZE SZTUCZNEGO KAMIENIA ( obramienia okien, gzyms arkadowy trzonu latarni)

1. Oczyszczenie elementu przez jednokrotne splukanie gorącą wodą pod ciśnieniem z dodatkiem 1% kwasu HF.
2. Zdjęcie uzupełnień z olkitu suchym lodem lub rozpuszczalnikami organicznymi z uzupełnieniem czyszczenia mechanicznego.
3. Uzupełnienie ubytków zaprawą mineralną dobraną pod kolor i uziarnienie elementu uzupełnianego.
4. Uzupełnienie ubytków spoin pomiędzy blokami ( spoina ma pozostać w zagłębieniu elementu)
5. Hydrofobizacja elementów preparatem na bazie żywic silikonowych np. Funcosilem SNL firmy Remmers.

#### GZYM BETONOWY KORONUJĄCY

1. Wypiaskować drobnoziarnisty piaskiem szklarskim.
2. Zabezpieczyć wszystkie wystające zbrojenia przez iniekcję preparatami sikka-ferrogard lub analogicznymi.
3. Uzupełnić wszystkie ubytki zaprawą mineralną dopasowaną do gzymsu.
4. Przelaserować cały gzyms farbami Keiim Restauro Lazur z Kem Restauro Fixativ w kolorze beżowo-szarym, wykonać próby laserunku do zatwierdzenia.

5. Zahydrofobizować powierzchnię gzymsu wieńczącego preparatem na bazie żywic silikonowych.

## SCHODY Z CZERWONEGO PIASKOWCA ORAZ PŁYTY Z PIASKOWCA PRZY SCHODACH

1. Zdezynfekować całą powierzchnię schodów preparatem grzybo i glonobójczym np. Grunbelag-Entferner.
2. Wypiąskować wszystkie elementy drobnoziarnistym piaskiem szklarskim. Ustawić odpowiednio ciśnienie i kąt dyszy aby nie uszkodzić piaskowca.
3. Uzupelnąć ubytki zaprawą na bazie żywicy np. epoksydowej z kruszywem i pigmentem. Wykonać próby kitów do zatwardzenia w różnych proporcjach spoiwa do kruszywa.
4. Większe ubytki uzupełnić przez flekowanie. Geometryzować ubytek pod flek.
5. Uzupelnąć spoinę mineralną pomiędzy stopniami. Uzupelnąć zaprawę mineralną pod stopniami.
6. Całość schodów zahydrofobizować prepreparatem na bazie żywic silikonowych np. Funcosil SNL firmy Remmers.

## DRZWI DREWNIANE

- 1.1. Drzwi drewniane ( frontowe) oraz trzonu latarni oczyścić przez:
  - mikropiąskowanie drobnoziarnistym piaskiem szklarskim do czystego drewna
  - Wzmocnić miejsca osłabione preparatem na bazie żywic np. Epoxi – Holzverfestigung lub PU- Holzverfestigung firmy Remmers.
  - Uzupelnienie drobne ubytków drewna masą drewnopodobną np. Epoxi – Holzersatzmasse pod kolor drewna.
    - Uzupelnienie duże ubytki przez flekowanie.
    - pomalować drzwi frontowe lazurą ochronną matową do drewna w kolorze starego dębu, np. HK-Lasur. Drzwi trzonu latarni pomalować na kolor ciemnego brązu farbą matową do drewna. Wykonać próby malowania do zatwardzenia. Elementy zniszczone wymienić na nowe.
    - oczyścić elementy metalowe mechanicznie i chemicznie, pomalować farbą podkładową antykorozyjną i czarna matową farbą do metalu



## LATERNA

### Część metalowa

1. Sprawdzić szczelność wszystkich elementów. W przypadku koniecznym doszczelnić.
2. Oczyszczyć elementy metalowe przez mikropiaskowanie.
3. Wymienić opierzenie laterny.
4. Rozebrać tynkowaną obudowę słupów tarasu. Metal poddać konserwacji przez oczyszczenie i pomalowanie na jasno-szary kolor – patrz projekt.
5. Pomalować wszystkie elementy metalowe na jasno-szary kolor – patrz projekt.
6. Posadzkę lastriko oczyścić przez mikropiaskowanie. Wypełnić wszystkie szczeliny i spękania preparatem na bazie żywicy epoksydowej niskocząsteczkowej z dodatkiem drobnoziarnistego kruszywa. Zaimpregnować posadzkę preparatem hydrofobowym.
7. Taras betonowy oczyścić przez przeszlifowanie wszystkich łuszczących się zapraw. Wyszpachlować drobnoziarnistą zaprawą mineralną do równej powierzchni. Pomalować na kolor wg. projektu.

### WNĘTRZE LATARNII:

#### POWIERZCHNIE CEGLANE:

- 1.1. Wzmocnić miejsca silnego osłabienia cegły – głównie w partiach zniszczonego lica ceglanego. Tam, gdzie lico jest zniszczone, zwietrzałe należy wzmocnić je preparatem hydrofilnym – wskazany preparat na bazie poliakrylanów w rozpuszczalniku organicznym np. KSE 100 i KSE 300 firmy Remmers– przez nanoszenie pędzlem lub rozpylaczem. Jeżeli zniszczenia cegły są duże (kruszy się, pęka,) należy ją usunąć i wstawić cegłę licową wypaloną pod kolor materiału oryginalnego). Uwaga: Czas reakcji wzmocnienia wynosi około 3-4 tygodni i w tym czasie na obszarach wzmacnianych nie można wykonywać innych prac.
- 1.2. Miejsca zamalowane szpachlą gipsową, zwłaszcza w małych pomieszczeniach szańca usuwać przez nagrzanie parą wodną i ściąganie mechaniczne. Przy

występowaniu tynku skuć go do powierzchni cegły. Ewentualnie doczyszczać przez mikropiaskowanie ze szczelin, zagłębień itp. W tych pomieszczeniach wykonać dwukrotną dezynfekcję biobójczą.

- 1.3. Miejsca zaatakowane przez glony i grzyby, charakteryzujące się zielonymi przebarwieniami cegły należy dwukrotnie zdezynfekować preparatem biobójczym, np. Grunbelag-Entferner – patrz mapa skażeń
- 1.4. Doczyścić miejsca po starych tynkach cementowych mechanicznie.
- 1.5. Wykonać odsolenia partii zabilonych okładami z pulpy, bentonitu i piasku w proporcjach 1:1:1. W razie konieczności okłady powtórzyć.
- 1.6. Wyloty wentylacyjne pomieszczeń oczyścić ze starych zapraw i wytynkować zaprawami trasowymi w kolorze czerwonym do możliwości zasięgu wewnątrz otworu.
- 1.7. Wnętrza ceglane umyć parą wodną pod ciśnieniem.
- 1.8. Doczyści
- 1.9. ściernie miejsca polakierowane – pomieszczenie główne parteru. W przypadku doczyszczania ściernego elewacji wykonać próby czyszczenia do zatwierdzenia przez technologa. **Należy przewidzieć do prób kilka rodzajów kruszywa, które działałyby na tyle delikatnie, iż nie naruszałyby warstwy lica ceglanego.**
- 1.10. Większość spoin poddać wzmocnieniu preparatem hydrofilnym typu KSE 100 i 300. Dołożyć spoiny tylko w miejscach ubytków. Usunąć tylko spoiny cementowe, gładkie, bez kruszywa.
- 1.11. Udrożnić i odsłonić wszystkie możliwe otwory wentylacyjne we wnętrzach.
- 1.12. Skuć wszystkie zaprawy cementowe z cegły. Skuć podłogę cementową pomieszczenia pierwszego piętra. Podłogę ceramiczną poddać konserwacji i zabezpieczyć analogicznie do konserwacji cegły. Posadzkę poddać hydrofobizacji preparatem na bazie żywic silikonowych.
- 1.13. Wykonać badania zasolenia po zabiegach. Punkty pobrania soli ustalić z nadzorem konserwatorskim (6-10 pobrań).
- 1.14. Uzupelnąć wszystkie większe ubytki, dziury zaprawami mineralnymi, bardzo duże ubytki uzupełniać ceglami dociętymi pod wymiar ubytku. Spasowywać dokładane elementy. Uzgadniać z nadzorem konserwatorskim.
- 1.15. Wkuć wszelkie okablowanie w spoiny elewacji. Niemożliwe do wkucia schować w osłony w kolorze ceglanym.



- 1.16. Silne spękania pionowe i poprzeczne przeszyć metoda brutt saver.
- 1.17. W miejscach poluzowania cegieł wykonać przemurowania za zaprawach trasowych.
- 1.18. Wszystkie brakujące drobne ubytki (do 10% ubytku cegły) w ceglach uzupełnić kitem mineralnym pod kolor cegły zabytkowej, np. Restauriermortel. Kitem wypełnić też ubytki w licu cegły. Opracować na gładko lico. W przypadku zniszczonego lica w całości nie szpachlować go na gładko zaprawą tylko pozostawić.
- 1.19. Wszystkie szczeliny i spękania w murach elewacji wypełnić zaprawą mineralną, trasowo-wapienną do wypełniania szczelin.
- 1.20. Przy wymianie spoin stosować spoinę gruboziarnistą z uziarnieniem od 1,0 do 4,0 mm. Stosunek spoiwa do kruszywa 1:1.
- 1.21. Wykonać laserunki na ceglach w miejscach koniecznych. Uzgodnić miejsca laserunku z nadzorem technologicznym. Do scalenia laserunkowego użyć farby mineralnej np. Historic-Lasur. Wykonać próbę laserunku do zatwierdzenia przez technologa.

#### POWIERZCHNIE OTYNKOWANE:

1. Skuć cały tynk z wnętrza latarni z klatki schodowej oraz trzonu wewnętrznego nad tarasem do powierzchni cegły.
2. Cegłę zniszczoną, uszkodzoną silnie osłabioną wymienić na nową. W przypadku zasolenia możliwie głęboko usunąć istniejące spoiny, wymienić na trasowo-wapienne.
3. W zależności od wyglądu lica ceglanego albo poddać go renowacji wg. punktów powyżej „powierzchnie ceglane” lub uzupełnić wszystkie duże dziury i nierówności zaprawami wapienno-trasowymi do wyrównania najbardziej uszkodzonych powierzchni np. zaprawą Optosan NSR.  
Ubytki należy przebroić materiałem odpornym na środowisko alkaliczne i przesmarować całą cegłę silikatowym materiałem mostkującym Optosan Rissgrunt.
4. Wykonać imitację spoiny (rysunek spoiny) w celu ujednoczenia wyglądu powierzchni ściany.
5. Miejsca pustych przestrzeni i szczelin w murze wypełnić zaprawą wapienno-trasową Optosan TrassInjekt.

6. Całą powierzchnię pod szlichtę barwioną w masie należy przesmarować preparatem szczepnym Optosan RissGrund.

6. Całą powierzchnię ceglana obrzucić cienką warstwą zaprawy wapienno-trassowej Optosan HMT specjal, w tzw. "technice z rękawicy" tak by zostawić czytelny wątek cegły barwioną w masie na kolor ceglany. Wykonać próbną szlichtę do zatwierdzenia przez technologa.
7. Schody metalowe wypiaskować drobnoziarnistym piaskiem szklarskim do czystego metalu, pomalować wg. projektu dopasowując do wnętrza.
8. Schody i okna drewniane drewniane we wnętrzach:
  - zdjąć przemaalowania preparatami do spulchniania farb typu skansol, remosol
  - wzmocnić miejsca osłabione preparatem na bazie żywic np. Epoxi – Holzverfestigung lub PU- Holzverfestigung firmy Remmers.
  - uzupełnić drobne ubytki drewna masą drewnopodobną np. Epoxi – Holzersatzmasse pod kolor drewna.
  - uzupełnić duże ubytki przez flekowanie.
  - pomalować drewno schodów bejcą ochronną matową do drewna w kolorze ciemnego brązu, drewno okien w kolorze jasnego brązu. Wykonać próby malowania do zatwierdzenia. Elementy zniszczone wymienić na nowe.

Preparaty wytypowane do konserwacji można stosować zamiennie w obrębie firm posiadających w sprzedaży profesjonalne preparaty do konserwacji zabytków jak np. Remmers, Hufgard-Optolith, Coverax po konsultacji z technologiem. Należy pamiętać o zachowaniu właściwych parametrów do uzupełniania spoin i ubytków. Uzupełniane czy wymieniane spoiny nie powinny przekraczać wytrzymałości o 5MPa, natomiast kity ceglane nie powinny przekraczać wytrzymałości powyżej 8MPa. Istotne są także inne parametry jak brak soli, mały skurcz, nasiąkliwość równoważna do uzupełnianej, dobre wysychanie itp. W przypadku tynków nowo zakładane wyprawy powinny mieć brak soli, niską alkaliczność, czyli niską zawartość alkalicznych tlenków, niewielką wytrzymałość na ściskanie 3-5 MPa, odporność na kwaśne środowisko ( brak wolnych związków wapna), mały skurcz, dobrą przyczepność, dobrą dyfuzyjność  $\mu < 15$ , dobry współczynnik elastyczności  $E < 7000$  lub stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na zginanie  $< 3$ . Dlatego tak istotne jest aby wytypowane materiały spełniały normy konserwatorskie – patrz pkt. 9 programu prac



i były w tym kierunku przebadane przez specjalistyczne ośrodki konserwatorskie. Firma przystępująca do prac powinna dysponować osobą posiadającą uprawnienia do prac konserwatorskich spełniającą wymagania określone przepisami ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami we właściwej specjalizacji ( Konserwator Elementów i Detali Architektonicznych)

Przy kosztorysowaniu należy przewidzieć minimum 5% wartości zadania na prace nieprzewidziane.