

**BADANIA KONSERWATORSKIE I
PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH
DAWNEGO BUDYNKU ĆWICZEŃ
WCHODZĄCEGO W SKŁAD ZESPOŁU
TWIERDZY BOYEN W GIŻYCKU**



**AUTOR BADAŃ I OPRACOWANIA:
MAŁGORZATA ANDRON
konserwator dzieł sztuki**

BIAŁYSTOK STYCZEŃ 2021

**PRACOWNIA KONSERWATORSKA
GALERIA MAŁGORZATA ANDRON
ul. Storczykowa 31, Nowodwór, 16-010 Wasilków
NIP 542 121 30 55, tel. 601 869 506
mail: gosia.andron@gmail.com**

Celem opracowania jest ocena konserwatorska stanu zachowania i określenie przyczyn zniszczeń budynku ćwiczeń w Twierdzy Boyen oraz wytyczenie założeń konserwatorskich i sporządzenie programu postępowania konserwatorskiego w oparciu o badania konserwatorskie

KARTA IDENTYFIKACYJNA ZABYTKU

OBIEKT	Budynek dawnej sali ćwiczeń
CZAS POWSTANIA	połowa XIX w.
REJESTR ZABYTKÓW	Decyzja WKZ w Olsztynie z dn. 16.03.1973
ADRES	Giżycko, Twierdza Boyen
ZLECAJĄCY	Giżyckie Centrum Kultury
FAZA DOKUMENTACJI	Dokumentacja badań i Program prac konserwatorskich obiektu
AUTOR OPRACOWANIA	Małgorzata Andron – dypl. konserwator dzieł sztuki, nr dypl. 1043/81/UMK
ILOŚĆ STRON	39

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

HISTORIA

W pocz. XIX w opracowany został projekt obrony Prus w oparciu o Wielkie Jeziora Mazurskie. Głównym punktem w tym systemie obronnym miała być twierdza w Giżycku położona między Kanałem Łuczańskim a Niegocińskim, na przesmyku między jez. Niegocin i Kisajno. Twierdza miała strzec wschodniej granicy Prus przed Rosją. W 1842 generałowie Grolman, Krauseneck i Aster wybrali miejsce budowy, a prace projektowe, pomiarowe, melioracyjne oraz ziemne rozpoczęto i prowadzono pod kierunkiem gen. von Astera. Kamień węgielny z udziałem gen. von Boyena, cywilnych władz miasta, mieszkańców i wojska położono 04.09.1844 r. Ostateczny, ogólny kształt projektu przygotowany przez majora Westphala został zatwierdzony dopiero w 1846 r. Dla uczczenia zasług gen. von Boyena 24 grudnia 1846 r nadano twierdzy nazwę „Feste Boyen”. Budynek ćwiczeń twierdzy Boyen wybudowano w poł. XIX w wraz z całym założeniem twierdzy. Oprócz obiektów bojowych takich jak: kaponiere, kojce, galerie strzelnicze pobudowano inne budowle : magazyn prochowy, budynki koszarowe, piekarnię. Budynek ćwiczeń, będący przedmiotem opracowania usytuowany jest na tzw majdanie dolnym obok arsenału, studni, stajni, warsztatów zbrojeniowych, stacji gołębi pocztowych i magazynów żywnościowych.

Całość Twierdzy została otoczona wałem ziemnym wewnętrznym, wysokim, kamiennie-cegłanym „murem Carnota” i wałem zewnętrznym. Rok 1855 jest uważany oficjalnie za datę ukończenia budowy twierdzy Boyen choć twierdza cały czas rozbudowywana była do końca XIX w. Modernizacja przebiegała do II wojny światowej włącznie. W 1914 r wojska rosyjskie oblegające Twierdzę zostały powstrzymane. W latach 1941-1944 w twierdzy Boyen funkcjonował szpital

rezerwowo. 26.01.1945 r. Giżycko zostało zajęte przez Rosjan, a Twierdza opuszczona przez Niemców bez walki. Po wojnie do 1957 r. twierdza była użytkowana przez wojsko, a następnie przekazana władzom cywilnym. Do 1995 twierdza była użytkowana w różny sposób – w budynku ćwiczeń funkcjonowała ferma kur. Od 1995 r. trwają prace przystosowujące Twierdzę Boyen do celów turystycznych i muzealnych.

OPIS

Budynek ćwiczeń jest budynkiem jednokondygnacyjnym na planie wydłużonego prostokąta wzniesionym w konstrukcji słupowo-ryglowej z wypełnieniem z cegły ceramicznej pełnej. Posadowiony jest na fundamentach z łupanego kamienia polnego z odsadzką. Podwaliny ustroju szkieletowego leżą na ceglanych cokole zwieńczonym rzędem ceramicznych, ściętych kształtek. Dach drewniany, dwuspadowy kryty papą.

Konstrukcja słupowo-ryglowa złożona jest z rytmicznie rozmieszczonych słupów osadzonych dołem w podwalinie, górą spiętych oczepek, połączonych dwoma poziomami rygli, z przynaróznymi zastrzałami. W dłuższych elewacjach (północno-wschodniej i południowo-zachodniej) umieszczono zastrzały również między 4 a 5 osią oraz między 6 a 7 osią. Zastrzały ustawiono z pochyleniem na zewnątrz, ponieważ przejmują one parcie wiatru i są ściskane. Ustawione w kierunku przeciwnym byłyby rozciągane, co utrudniałoby wykonanie połączeń, a ponadto wtedy siły poziome od wiatru obciążałyby całą ścianę. W przypadku pochylenia ich na zewnątrz, w kierunku słupa narożnego, belki oczepu nie są narażone na działanie sił osiowych. Jest to istotne w przypadku dłuższych ścian, w których oczep składa się z belek łączonych za pomocą złączy wzdlużnych, w których wskutek zsychania się drewna i niedokładnego ich spasowania mogą powstać przemieszczenia. Konstrukcja ryglowa pozwala na umieszczenie, bez osłabiania całego ustroju, większej liczby otworów. W przypadku omawianego budynku na ścianach długich umieszczono: 10 otworów okiennych na elewacji płd-zach i 8 otworów okiennych oraz 2 drzwiowe z dwuskrzydłowymi wrotami na elewacji płn-wsch. Na elewacjach szczytowych znajdują się 3 otwory okienne na elewacji płd-wsch oraz na elewacji płn-zach, po powojennych przekształceniach – 3 otwory drzwiowe, z których otwory boczne posiadają dwuskrzydłowe wrota, a otwór środkowy jest otwarty.

Na oczepie, na którym wspierają się belki wiązarowe ułożono dwie warstwy cegieł i położono płatew stopową będącą oparciem dla krokwi dachowych.

Więźba o ustroju wieszarowym jednowieszakowa. Zastrzały górne wieszara oparte na belce wiązarowej, która leży na oczepie i słupach przyściennych. Dodatkowe zastrzały dolne osadzono na słupach przyściennych poniżej oczepu. Na zastrzałach górnych znajdują się płatwie połaciowe.

Deskowanie dachu mocowane do krokwi wspartych na płatwi kalenicowej, stopowej i płatwiach pośrednich. Konstrukcję wiazara spinają w kierunku poprzecznym miecze umieszczone bezpośrednio pod płatwią kalenicową.

Ostatki belek wiązarowych oraz krokwi wspierających okap ozdobnie profilowane. Podobnie profilowane ostatki płatwi na ścianach szczytowych podparte profilowanymi wspornikami.

Okna ramowe, jednoskrzydłowe, 9-kwaterowe mocowane na stałe. W elewacji płd-wsch okna zabezpieczone kratami.

W elewacji płn-wsch drzwi ramowe, dwuskrzydłowe, pola ram wypełnione poziomymi deskami na wpust, narożniki ram wzmocnione okuciami, zawiasy pasowe. W elewacji płn-zach dwuskrzydłowe wrota z pionowych desek, zawiasy pasowe.

We wnętrzu wtórna posadzka z wylewki betonowej i wtórna, ceglana ściana dzieląca wnętrze na wysokość czwartego wiazara.

Zewnętrzne, drewniane elementy konstrukcji ryglowej malowane, podobnie malowane drzwi i okna. Na elewacji północno zachodniej, na ceglanych wypełnieniach ślady polichromowanych rysunków tarcz strzelniczych i postaci żołnierzy. Wnętrze bielone i wtórnie otynkowane.

ROZPOZNANIE TECHNOLOGICZNE OBIEKTU

Szkielet konstrukcji ryglowej, podwaliny, wieźba i stolarka wykonane w tartym drewnie sosnowym. Na drewnianych elementach konstrukcji widoczne są znaki montażowe – cyfry rzymskie (zdj. 10). Elementy ścian ryglowych łączono na wpust z drewnianymi kołkami. Krawędzie rygli i większości słupów są ścięte (zdj.5.). Konstrukcję ryglową wypełniono cegłą pełną w wтку wozówkowym na zaprawie wapienno piaskowej. Spoinowano zaprawą cementową lekko wkleśłą fugą. Ławy fundamentowe z łupanego kamienia polnego z odsadzką (zdj. 6). Cokół z czterech warstw cegieł zwieńczony rzędem kształtek ceglanych. Powierzchnie kształtek smołowane. Na cokole podwalina położona bez izolacji. W otworach wejściowych elewacji bocznej progi granitowe (zdj. 8). W otworze wejściowym środkowym elewacji szczytowej próg betonowy, wtórny i z lewej strony resztki zachowanej podwaliny (zdj.9). Można zatem przypuszczać, że pierwotnie elewacja półn-zach była analogiczna jak elewacja półd-wsch tzn posiadała trzy otwory okienne lub też w części centralnej elewacji występował otwór drzwiowy, którego próg granitowy został usunięty. W otworach bocznych elewacji półn-zach próg tworzy cokół ceglany i podwalina, co wskazuje, że pierwotnie była tu ściana ryglowa i otwory drzwiowe boczne są wtórne. Nad kilkoma oknami otwory wentylacyjne (zdj. 7). Deskowanie dachu kryte papą.

Elementy drewniane malowane trzykrotnie. Najstarszą warstwą leżącą bezpośrednio na drewnie jest farba w kolorze ugrowym (NCS S 3040-Y20R lub NCS S 3030-Y20R). Farbą tą pomalowane były elementy konstrukcji, ostatki krokiew, płatwi, belek wiązarowych, wsporniki płatwi, stolarka okienna i drzwiowa (zdj. 11; 12). W późniejszym okresie elementy konstrukcji pomalowano ponownie farbą ugrową, a następnie farbą białą. Stolarkę drzwiową malowano wtórnie ponownie w kolorze ugrowym, a następnie sieny palonej, stolarkę okienną w kolorze zielonym. Ściany wnętrza (cegły i elementy drewniane) bielono. W późniejszym okresie powierzchnie ceglane otynkowano i bielono (zdj.13, 14).

Na elewacji północno zachodniej, na ceglanych wypełnieniach ślady polichromowanych rysunków tarcz strzelniczych i postaci żołnierzy. Rysunki te wykorzystywane były prawdopodobnie do kalibrowania broni, a liczne uszkodzenia cegieł spowodowane pociskami w obrębie polichromii powstały prawdopodobnie w późniejszym czasie. Polichromie zachowane w stanie szczątkowym. Na rysunku elewacji zaznaczono ceglane wypełnienia, na których zachowały się ślady polichromii (rys. 1; zdj. 15 - 29).

STAN ZACHOWANIA

Ściany budynków wzniesionych w konstrukcji słupowo-ryglowej są strukturą złożoną z kilku materiałów o odmiennych cechach fizyko-chemicznych. Wpływa to na specyfikę procesów destrukcyjnych oraz prac konserwatorskich przy takich obiektach.

Obecny stan struktury ścian oraz całego budynku jest bardzo zły i jest on wynikiem oddziaływania w długim okresie wielu złożonych, destrukcyjnych czynników natury wewnętrznej i zewnętrznej t.j.: właściwości zastosowanych do budowy materiałów, rodzaj konstrukcji i jej praca pod wpływem zmiennych warunków atmosferycznych, szczególnie wilgotnościowych, przebudowy w obrębie budynku i przekształcenia jego otoczenia oraz związane z nimi błędy technologiczne, niewłaściwa eksploatacja, brak bieżącej profilaktyki i ochrony budowli oraz wpływ czynników związanych z cechami klimatu (woda, niskie i wysokie temperatury, działalność drobnoustrojów).

Cała struktura budynku uległa drastycznemu osłabieniu. Znaczna część elementów drewnianej konstrukcji uległa korozji biologicznej, przez co utraciła swoje pierwotne właściwości wytrzymałościowe. Rozwojowi korozji biologicznej spowodowanej przez grzyby (brunatny rozkład drewna) sprzyja penetracja drewna przez owady toczące drewno (zdj.30; 31).

Część oryginalnych połączeń ciesielskich uległa rozszczepieniu, co ma wpływ na utratę sztywności konstrukcji. Ściany zewnętrzne obwodowe osiadły miejscowo kilkanaście centymetrów w pionie na

skutek korozji belek podwalinowych.

Pokrycie dachu z papy asfaltowej częściowo wymieniane, obecnie w większej części zniszczone co spowodowało zamakanie i korozję deskowania. Destrukcja deskowania spowodowała przenikanie wody opadowej do wnętrza budynku, zamakanie i korozję drewnianych elementów konstrukcji więźby i ścian (zdj. zdj.32)

Zalewanie ścian z powodu destrukcji i miejscowego zapadnięcia się okapu wpłynęło także na zniszczenia cegieł szczególnie w strefie cokołowej (zdj. 31). Destrukcję podwalin znacznie przyspieszyło wykonanie w latach powojennych betonowej wylewki we wnętrzu budynku. Betonowa posadzka o grubości ok. 20 cm całkowicie przesłoniła boczną, wewnętrzną powierzchnię podwalin utrudniając ich wysychanie. Z czasem w wyniku zalewania betonu poprzez nieszczelność dachu, sama wylewka stała się dodatkowym źródłem zawilgocenia podwalin (zdj. 33).

Zawilgoceniu dolnych partii budynku, ceglanego cokołu i podwalin, sprzyja podniesienie terenu wokół obiektu. Grunt przy elewacji północno-zachodniej całkowicie przykrył cokół i częściowo podwalinę podczas gdy pierwotny poziom gruntu sięgał, jak przy elewacji płd-wsch, górnej linii kamiennej ławy fundamentowej. Przy tak ukształtowanym terenie, porośniętym dodatkowo niską roślinnością, wody opadowe odprowadzane z rur spustowych bezpośrednio pod elewację powodowały zamakanie cegieł cokołu oraz, z powodu braku izolacji pomiędzy cokołem a podwaliną, zawilgocenie podwalin (zdj. 34; 35).

Nierównomierne osiadanie spowodowane zawilgoceniem, korozją biologiczną drewna i destrukcją cegieł i spoin spowodowało miejscowe wybrzuszenie ścian, wygięcie słupów i rozluźnienie, a miejscowo wypadnięcie ceglanego wypełnienia (zdj. 36; 37). Nastąpiło rozwarstwienie pomiędzy poszczególnymi warstwami technologicznymi ścian – odspojenie ceglanego wypełnienia od elementów drewnianych konstrukcji, pojedyncze cegły wypełnień są często rozluźnione lub wypadają (zdj. 37). Występują ubytki w ceglanym wypełnieniu i widoczne są jego wcześniejsze naprawy i uzupełnienia wykonywane z większą lub mniejszą starannością.

Cegły znajdujące się w wypełnieniach szkieletu są w większości w dobrym stanie technicznym, nie stwierdza się wykwitów solnych, lasowania czy innych objawów osłabienia własności wytrzymałościowych. We wnętrzu budynku widoczne są zawilgocenia cegieł w dolnych partiach wypełnień, na styku z podwaliną. Na wilgotnych ceglach nastąpił rozwój mikroorganizmów (zdj. 38). Widoczne uszkodzenia cegieł mają charakter uszkodzeń mechanicznych i są wynikiem postrzałów. Cegły są brudne, zachlapane miejscowo farbą i zaprawą oraz posmarowane smołą. Widoczne są wykruszenia spoiny oraz rozluźnienie spoistości muru i odspojenie od elementów drewnianych co związane jest z osiadaniem konstrukcji drewnianej ścian. Stwierdza się ubytki w wypełnieniu ceglanym oraz mniej lub bardziej staranne przemurowania. (str. 39)).

Stołarka okienna w złym stanie technicznym. Ramy okien są uszkodzone lub wypaczone, drewno ulega korozji biologicznej. Brak oszklenia, szczebliny w części wyłamane lub uszkodzone. Farba złuszcza się. Oryginalna stolarka drzwiowa – wrota elewacji płn-wsch uległy znacznej korozji biologicznej i destrukcji związanej z oddziaływaniem czynników atmosferycznych co dotyczy także skorodowanych okuć i zawiasów (zdj. 40 -42). Z powodu złego stanu stolarka otworowa wymaga odtworzenia zgodnie z oryginałem.

Powłoki malarskie na elementach drewnianych konstrukcji, oryginalne i wtórne zachowane szczątkowo.

Ściany wnętrza, tak cegły jak drewniane elementy ścian ryglowych, były pierwotnie bielone wapnem. W późniejszym okresie wypełnienia ceglane pokryto we wnętrzu tynkiem wapiennym. Obecnie w wielu miejscach tynk jest odspojony lub odpadł całkowicie. Na powierzchniach bielonych cegieł, ale też rygli widoczne są ślady polichromii w stanie szczątkowym. Zarówno ślady polichromii we wnętrzu jak i na elewacji zewnętrznej są prawdopodobnie związane z funkcją, jaką pełnił budynek ćwiczeń. Tarcze strzelnicze, postaci żołnierzy i same głowy żołnierzy miały służyć do kalibrowania broni.

Stan zachowania polichromii jest zły. Zachowały się one szczątkowo. Uszkodzenia cegieł w obrębie polichromii, wymiana spoin i nietrwałość warstwy malarskiej eksponowanej w warunkach zewnętrznych oraz wewnątrz na zawilgoconych pobiałach w późniejszym czasie otynkowanych,

spowodowały, że większość rysunków jest nieczytelna. Polichromie na elewacjach zewnętrznych malowane były bezpośrednio na ceglach, noszą ponadto ślady późniejszych przemalowań lub retuszy (zdz. 24). Przed podjęciem prac konserwatorskich należy wykonać badania polichromii określające rodzaj zastosowanych pigmentów i spoiw, oraz szczegółową inwentaryzację rysunków. Wyniki badań i szczegółowa inwentaryzacja będą podstawą do określenia sposobu postępowania tzn. konserwacja zachowawcza, retusze, ew. miejscowa rekonstrukcja.

ZAŁOŻENIA KONSERWATORSKIE

Celem prac konserwatorskich jest przywrócenie zabytkowym materiałom budulcowym właściwości funkcjonalno-użytkowych poprzez poprawę ich parametrów wytrzymałościowych, a następnie wzmocnienie i ustabilizowanie całej struktury budowlanej. Konieczne będzie wyeliminowanie czynników, które do tej pory powodowały destrukcję zabytku. Aby remont i proces adaptacji nie przekształcił budynku ćwiczeń w obiekt współczesny, który utracił zupełnie swoje najistotniejsze wartości – autentyczność, dawność, wartość historyczną, nie można ingerować w bryłę budynku oraz integralność techniczną i estetyczną obiektu.

Każdy rodzaj materiału musi zostać potraktowany odrębnie (wg odpowiedniego programu), a każdy element wytypowany do przeprowadzenia prac konserwatorskich indywidualnie z uwagi na jego charakter, stopień zaawansowania destrukcji, docelową funkcję i planowany sposób ekspozycji.

Z uwagi na walory konstrukcji ryglowej zalecane jest aby zarówno w pracach konserwatorskich jak i budowlanych zastosować tradycyjne metody i materiały, a w przypadku rekonstrukcji dawne układy konstrukcyjne.

Należy pamiętać, że w zabytkowych więźbach dachowych często mamy do czynienia z wyselekcjonowanym drewnem, o dużej zawartości twardzieli oraz elementami przewymiarowanymi (w stosunku do współczesnych norm). Zabytkowe ustroje budowlane mimo miejscowych lub odcinkowych uszkodzeń w wielu przypadkach skutecznie opierają się czynnikom niszczącym, mającym wpływ na ich stan techniczny. Niedopuszczalne jest kwalifikowanie nieznacznie uszkodzonych elementów drewnianych do całkowitej wymiany. Materiał na wymiany i uzupełnienia powinien być odpowiednio dobrany tj. do rekonstrukcji więźby oraz szkieletu drewno sosnowe o wilgotności nie większej niż 15-18%, a w przypadku fleków na naprawy jeszcze niższej, zaś przyrost słoików zbliżony do przyrostu w elemencie naprawianym. Przy obróbce nowego budulca należy zwrócić uwagę i powtarzać sposób opracowania materiału zabytkowego.

Ceglane wypełnienia, szczególnie te, na których zachowały się ślady polichromii, należy zabezpieczyć przed rozpoczęciem robót i konserwować in situ. W przypadku konieczności rozbiórki wypełnień należy je odtworzyć z wykorzystaniem w stopniu maksymalnym zdemontowanego materiału – po jego selekcji i wykonaniu niezbędnych zabiegów konserwatorskich. Na uzupełnienia należy dobrać materiał ceramiczny o odpowiednio dobranych parametrach fizycznych oraz formatach. Do murowania przewiduje się zaprawę wapienno piaskową na bazie wapna trasowego.

Polichromie, które zachowały się na ceglanych wypełnieniach elewacji na czas robót budowlanych pozostaną zabezpieczone, a ich konserwacja rozpocznie się po zakończeniu tych prac. Istnienie owych śladów wymaga przeprowadzenia inwentaryzacji resztek na szczegółowej dokumentacji rysunkowej. Zakresem tych działań będą objęte wszystkie ceglane wypełnienia na których zarejestrowano ślady polichromii. Dotyczy to elewacji zewnętrznych jak i wnętrza budynku. Badania laboratoryjne pobranych do analiz próbek pozwolą na zidentyfikowanie składu pigmentów i spoiw czyli technologii polichromowanych rysunków.

Badania porównawcze z zakresu historii i historii sztuki wraz z rejestrem odsłoniętych pozostałości spod tynków, mogą pomóc w odtworzenie dekoracji. W przypadku gdyby ilość informacji była nie wystarczająca, po oczyszczeniu i odsłonięciu oraz przeprowadzeniu

konserwacji technicznej, dekoracja zostanie eksponowana jako relikw — świadek. Wszystkie działania przy watach ceglanych wytypowanych wypełnień będą prowadzone z dużą dbałością o pozostałości wymalowań i po przeprowadzeniu wszystkich działań niezbędnych przy konserwacji technicznej watek, zostanie podjęta decyzja o ewentualnej rekonstrukcji malowanych dekoracji.

Z powodu braku materiałów archiwalnych, które przesądzałyby jednoznacznie o pierwotnym wyglądzie szczytowej elewacji półn-zach, należy odtworzyć ją jako analogiczną do elewacji półd-wsch lub jako elewację z dwoma bocznymi otworami okiennymi i centralnie umiejscowionym otworem drzwiowym.

Badania nie wykazały istnienia pierwotnej posadzki pod betonową wylewką. Zaleca się zastosowanie rozwiązań przyjętych na podstawie badań w sąsiednim budynku wozowni — bruk z kamienia lecz w połączeniu z nawierzchnią uwzględniającą planowane funkcje wystawiennicze i ekspozycyjne budynku.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

1. Polichromie – prace wstępne

Dokładna inwentaryzacja polichromii na elewacji półn-wsch oraz na ścianach we wnętrzu co łączy się z wcześniejszym, ostrożnym usunięciem wtórnych tynków. Pobranie próbek polichromii w celu określenia pigmentów i spoiw .

Zabezpieczenie wypełnień ceglanych na których występują ślady polichromii (chodzi o zabezpieczenie i zachowanie cegieł i spoin na których zachowały się ślady polichromii) : konsolidacja polichromii 4% roztwór paralooidu w acetonie, zabezpieczenie bibułą japońską na 15% polialkohol - kilka warstw, lignina na polialkohol - kilka warstw, usztywnienie poprzez obłożenie płytą z obu stron wypełnienia ceglanego, podcięcie na styku cegieł i drewna, podłożenie usztywnienia od spodu i z boków.

Wypełnienia ceglane z polichromią z elewacji półn-wsch do zabezpieczenia – rys. 1

Wypełnienia ceglane z polichromią z wnętrza budynku wytypować po usunięciu tynków.

Dalsze prace przy polichromiach po wykonaniu prac remontowo konserwatorskich

2. Demontaż instalacji i in. elementów

Demontaż instalacji ogromowej, rynien i rur spustowych, krat stalowych, usunięcie papy i deskowania dachu, demontaż stolarki okiennej i wrót drewnianych (zabezpieczyć zawiasy, okucia i inne metalowe elementy do konserwacji), doczyszczanie ścian z wtórnych tynków, oczyszczenie wnętrza

3. Skucie wylewek we wnętrzu do poziomu pierwotnego i odsłonięcie bocznych powierzchni podwalin

Skuć i usunąć wylewki we wnętrzu do poziomu pierwotnego odsłaniając powierzchnie boczne podwalin. Usunąć betonowy próg z otworu wejściowego elewacji półn-zach. Granitowe progi z otworów wejściowych elewacji półn-wsch odsłonić i oczyścić.

4. Dezynfekcja drewna

Przed przystąpieniem do prac naprawczych konstrukcji drewnianej wykonać dezynfekcję wszystkich elementów drewnianych metodą oprysku lub smarowania preparatem grzybo i owadobójczym np. Boramon C30, Adolit Holzwurmfrei (Remmers)

5. Obniżenie terenu wokół budynku i naprawa kamiennych fundamentów

Usunąć trawę i in. rośliny i obniżyć teren wokół budynku do poziomu kamiennej odsadzki. Oczyszczyć kamienie i cokół ceglany z resztek ziemi i korzeni. Usunąć luźne spoiny. Przedmuchać sprężonym powietrzem. Kamienie spoinować zaprawą na bazie cementu pucolanowego - StoTrass Zement. Sto Trass Zement jest niskoalkaliczny – nie zawiera szkodliwych związków soli, jest szybkowiążący, posiada wysoką wytrzymałość końcową, posiada znacznie mniejszy skurcz niż zaprawy na bazie zwykłego cementu, dzięki zawartości trasy zapobiega powstawaniu wykwitów wapiennych. Po przespoinowaniu wypoziomować teren do korony kamiennych fundamentów i w dalszej kolejności wykonać opaskę zgodnie z projektem

6. Dezynfekcja cegieł

Cegły wypełnień i cokołów dezynfekować dostępnymi na rynku preparatami grzybobójczymi Fungatin, Boramon, Murotox lub Izomur. Środek nanosić pędzlem lub rozpylaczem dwukrotnie zgodnie z instrukcją.

7. Naprawa ceglanego cokołu

Usunąć cementowe uzupełnienia oraz cementowe bloczki na narożnikach. Usunąć rozkruszone i rozluźnione spoiny oraz spoinowanie wtórne wykonane wadliwie. Słabe, rozluźnione i kruszące się spoiny usunąć do głębokości co najmniej 1,5 cm. Powierzchnie smołowane oczyścić kompozycją past do usuwania farb olejnych. Cegły czyścić metodą mikropiaskowania na sucho urządzeniem typu Rotec z odpowiednio dobranym w wyniku prób ciśnieniem i kruszywem. Cegły i kształtki o stopniu destrukcji przekraczającym 40% należy zastąpić ceglami i kształtkami o odpowiednich parametrach i kolorystyce. Nowe cegły osadzać na zaprawie wapienno- piaskowej lub stosując gotowe mieszanki wapienno trasowe/Remmers, Sto, Tubag/. Zaprawy te posiadają niską alkaliczność, mały skurcz i dużą zdolność zatrzymywania wody zarobowej. Mniejsze ubytki cegieł do wielkości ok. 40% powierzchni cegły należy uzupełnić gotową zaprawą imitującą ceramikę budowlaną na bazie spoiw mineralnych – Tubag Steinersatz-masse NSR prod Tubag lub analogiczne firmy Remmers. Wszystkie ubytki w spoinach należy uzupełnić zaprawą Traskalk Fugensaniermertil prod. Tubag lub analogiczną firmy Remmers lub Sto. Zaprawa ta zawiera wapno trasowe, wiążące wolny wodorotlenek wapniowy migrujący w kierunku lica ściany w przypadku małej nasiąkliwości cegieł. Można ją na zamówienie dobierać pod względem kolorystycznym i fizyko- chemicznym. Przed przystąpieniem do fugowania oczyszczone do głębokości co najmniej 1,5 cm spoiny należy lekko zmoczyć. Przygotowana zaprawa powinna być dobrze wymieszana, o konsystencji lekko mokrej. Do spoinowania używać figówek; narzędzia te pozwalają precyzyjnie wciskać zaprawę w wąskie spoiny bez brudzenia cegieł. Zastosowana zaprawa powinna mieć kształt i kolor identyczny z występującą na elewacji. Zaleca się wykonywanie prac w stałych warunkach temperaturowo – wilgotnościowych. Przy zbyt wysokiej temperaturze i dużej wilgotności powietrza kolor spoin może być niejednorodny.

W przypadku decyzji o wykonaniu elewacji płn-zach na wzór elewacji płn-zach odtworzyć nieistniejący obecnie fragment ceglanego cokołu osadzając go na betonowych fundamentach i warstwie łupanego kamienia bezpośrednio pod cokołem.

Wykonać hydrofobizację cokołu. Zabieg hydrofobizacji jest zalecanym elementem zabiegów konserwatorskich na elewacji o zasadniczym znaczeniu profilaktycznym. Prawdłowo wykonana wraz z jednokierunkowym zamknięciem porowatości cegieł i zapraw chroni mury przed wnikaniem zanieczyszczonej atmosferycznie wody opadowej w głąb struktury obiektów. Proponuje się zastosować środek hydrofobowy firmy Remmers *Funcosil SNL*. Jest to sprawdzony od ponad 20 lat impregnat hydrofobizujący, oparty na alkiloalkoksylsiloksanach i estrach kwasu krzemowego. Ewentualnie preparat innej firmy o podobnych właściwościach np. *Lotexan N* firmy Keim lub podobny. Ważne będzie głębokie nasycenie murów metodą wielokrotnego powlekania w dwóch

cyklach roboczych.

8. Wymiana podwalin

Podwaliny wymienić odcinkami po ok. 2,5m na nowe z drewna klasy C27 i zabezpieczonych preparatem TYTAN. Układać je na izolacji poziomej z papy asfaltowej zgodnie z projektem. Odcinki podwalin łączyć połączeniami stykowymi analogicznie jak w oryginale .

9. Konserwacja drewnianych elementów konstrukcyjnych

Na podstawie ekspertyzy mykologiczno - konstrukcyjnej zostaną wytypowane fragmenty zabytkowej konstrukcji obiektu do wymiany bądź zachowania, a następnie przeprowadzona selekcja materiału do konserwacji in situ oraz w warunkach warsztatowych, co wymagać będzie ich demontażu. Ew. demontaż należy przeprowadzać w kolejności i po uzgodnieniu z konstruktorem, a w miejscach po zdemontowanych elementach zapewnić tymczasowe zabezpieczenia. Elementy demontowane należy oznaczyć w sposób gwarantujący ich identyfikację i lokalizację. Dlatego decyzje o rozbiórkach powinny uwzględniać także aspekt wartościowania, np. ze względu na wartość danego elementu wynikającą, np. z zastosowanych rozwiązań rzemieślniczych. Przy wymianie elementów na nowe należy odtworzyć sposób ich opracowania, np. charakterystyczne ścięcie krawędzi rygli i słupów

Konserwacja-restauracja drewnianych elementów konstrukcyjnych obejmuje następujące zabiegi:

1. Oczyszczenie powierzchni elementu;
2. Dezynfekcja
3. Wzmocnienie konstrukcyjne;
4. Naprawa złączy;
5. Uzupełnienie ubytków;
6. Zamknięcie powierzchni aktywnej drewna;

Ad 1. Oczyszczenie powierzchni. Pierwszym etapem prac konserwatorsko-restauratorskich przy drewnianych elementach konstrukcyjnych jest dokładne ich oczyszczenie. W pierwszej fazie cały element należy omieść i dokładnie przedmuchać przy użyciu sprężonego powietrza. Należy zwrócić uwagę, że działanie to umożliwi dokładniejsze rozpoznanie rzeczywistego stanu zachowania drewna. Należy unikać stosowania wody. W miejscach silniej porażonych atakiem biologicznym produkty degradacji należy usunąć przy użyciu sztywnych szczotek drucianych. Nie używać do tego celu dłut, strugów, czy siekier. Należy zwrócić uwagę aby zabiegu szczotkowania nie stosować do powierzchni z zachowanymi oryginalnymi znakami montażowymi. Fragmenty takich zachowanych powierzchni należy wzmocnić przez użycie izocyjanianów.

Ad. 2. Dezynfekcja. Zadaniem tego zabiegu jest usunięcie organizmów biologicznych czynnych (mikro- i makroorganizmy). Zabieg ten najlepiej przeprowadzić poprzez opryskiwanie lub smarowanie porażonych elementów środkiem grzybo- i owadobójczym np. Boramon C30, Hylotox Q, Antox B

Ad 3. Wzmocnienie konstrukcyjne. Należy pamiętać, że podstawowym zadaniem elementów konstrukcyjnych jest przenoszenie sił statycznych działających na obiekt budowlany. Wartość tych sił jest wartością przewidywalną i definiowaną przez normy budowlane dla konstrukcji drewnianych. Dla obiektów historycznych należy brać pod uwagę fakt, że z reguły były one wykonywane „nadmiarowo”, co w praktyce oznacza, że utrata wymiaru w przekroju rzędu 20% nie stanowi istotnego zagrożenia konstrukcyjnego. Należy jednakże tutaj uwzględnić niejednorodny charakter materiału konstrukcyjnego jakim

jest drewno. Zastępowanie zdegradowanych elementów konstrukcyjnych nowymi należy traktować w kategoriach ostateczności wynikającej z całkowitej utraty przez oryginalny element wszystkich własności mechanicznych.

Jedną z metod wzmocnienia struktury drewna jest impregnacja wgłębna w całej jego objętości polimerami, typu izocyjaniany lub paraloid (Osolan K16). Metoda ta z uwagi na niejednorodność materiału jakim jest drewno oraz skomplikowany charakter jej użycia, nie daje gwarancji skuteczności. Powszechnie stosowaną metodą charakteryzującą się dużą skutecznością i łatwością zastosowania jest warstwowe wzmacnianie drewnem klejonym. Fragmenty elementu osłabionego są zastępowane w części masy warstwami drewna klejonego. Skuteczność tej metody wynika z różnicy między wytrzymałością drewna klejonego i drewna masywnego – element z drewna masywnego może być zastąpiony drewnem klejonym o prawie 4-krotnie mniejszym przekroju. A więc zastąpienie 50% objętości drewna masywnego drewnem klejonym zwiększa jego wytrzymałość o prawie 200%. W przypadku dużej degradacji elementów można zastosować metodę wklejania w masę oryginalnego drewna elementów usztywniających, takich jak pręty z włókna węglowego, czy metalu.

Ad 4. Naprawa złączy. W konstrukcjach budowlanych wytrzymałości pojedynczych elementów jest elementem istotnym, ale nie jedynym warunkującym statykę całej konstrukcji. Decydującą rolę odgrywa również stan połączeń tych elementów. W konstrukcjach drewnianych funkcję połączeń elementów konstrukcyjnych realizowana jest poprzez system złączy ciesielskich o charakterze elastycznych przegubów. Stan ich zachowania determinuje właściwości statyczne całej konstrukcji. W układzie statyczny pełnią one rolę przegubów, tzn. nie stanowią połączeń sztywnych. O ich funkcjonalności decyduje sposób wykonania oraz zdolność do przenoszenia naprężeń konstrukcyjnych. W przypadku obiektów historycznych zdolność przenoszenia naprężeń przez złącza jest determinowana stanem ich zachowania. Długotrwała praca powoduje stopniowe osłabianie sztywności złączy. Dlatego tak ważnym zagadnieniem w konstrukcjach historycznych jest odtworzenie właściwości mechanicznych złączy.

Naprawa złączy ciesielskich związana jest głównie z odtworzeniem ich pierwotnej formy geometrycznej (uzupełnienie ubytków) lub usztywnieniem połączeń przez zastosowanie dodatkowych elementów drewnianych lub metalowych (rozwiązania inżynierskie). W przypadku braku możliwości odtworzenia pierwotnych właściwości mechanicznych złączy należy wykonać jego kopię w nowym drewnie i połączyć z elementem oryginalnym metodą klejenia wzmocnionego prętami z włókna węglowego albo stalowymi. W przypadku prętów stalowych, nie powinny mieć one kontaktu z otoczeniem. W celu zwiększenia powierzchni klejenia pręty winny być gwintowane.

Ad 5. Uzupełnienie ubytków. Ubytki drewna są uzupełniane metodą flekowania oraz kitowania. Drewno użyte do flekowania winno być wysezonowane w warunkach powietrzno suchych i posiadać wilgotność zbliżoną do drewna uzupełnianego (historycznego). Ubytki drewna oryginalnego winny być uformowane do kształtów geometrycznych metodą dłutowania. Zaleca się używania do klejenia wklejek kleju poliuretanowego z uwagi na jego pęczniący charakter co pozwala na wypełnienie wszystkich próżni powstałych w wyniku niedokładności pasowania elementów. Podobnie większe ubytki wokół wklejek należy wypełnić masą poliuretanowo-trocinową. Powierzchnie zewnętrzne wklejki należy obrobić narzędziami ciesielskimi podobnymi do użytych przy obróbce materiału oryginalnego (siekiera, dłuto, strug, piła).

Ad. 6 Zamknięcie powierzchni aktywnej drewna. Ubytki drewna wywołane degradacją biologiczną (korytarze owadów, nadżery powierzchni) powodują w efekcie zwiększenie powierzchni aktywnie narażonej na rozwój czynników degradujących. Dlatego tak istotny

stają się zabiegi konserwatorskie, których celem jest zmniejszenie tej aktywnej powierzchni drewna. Dlatego obok zabiegu uzupełniania ubytków drewna istotne znaczenie mają zabiegi zamykania otworów wylotowych po penetracji owadów oraz pęknięcia tensyjne drewna. Otwory po owadach zamykane są przez wklejenie drzazg, a pęknięcia z wysychania poprzez drzazgowanie (wklejanie zachodzące drzazg). Z uwagi na aktywny charakter pęknięć tensyjnych należy unikać ich fletowania wypełniającymi je całkowicie kawałkami drewna.

10. Konserwacja ceglanych wypełnień

Postępowanie przy ceglanych wypełnieniach (dotyczy wypełnień, na których nie występują ślady polichromii) analogiczne jak przy konserwacji ceglanego cokołu. Wadliwie wykonane przemurowania rozebrać i ponownie wymurować

11. Elewacja północno-zachodnia

Zaleca się odtworzenie elewacji analogicznie jak elewacja pld-wsch z zachowaniem i konserwacją istniejącego fragmentu ściany lub jako elewację z dwoma bocznymi otworami okiennymi i centralnie umiejscowionym otworem drzwiowym.

12. Wykonanie nowego deskowania, poszycia dachu i obróbek blacharskich

Nowe deskowanie, poszycie dachu (papa), rynny i rury spustowe wykonać zgodnie z projektem architektonicznym

13. Odtworzenie stolarki okiennej i drzwiowej

Wykonanie nowej stolarki okiennej i wrót elewacji płu-wsch na wzór istniejącej. Wszystkie zachowane elementy metalowe stolarki zamontować ponownie po przeprowadzeniu konserwacji.

14. Konserwacja elementów metalowych

Wymontowane, metalowe elementy wrót (zawiasy, okucia, sztaby i zamki) oczyścić z produktów korozji poprzez mikropiaskowanie. Bezpośrednio po czyszczeniu zabezpieczyć metal poprzez dwukrotne pomalowanie preparatem chroniącym przed korozją Rostschutz EP 2K (Remmers). Warstwę ochronną pokryć farbą dekoracyjną w kolorze grafitowym Rofalin Acryl.

15. Wykonanie posadzek

Zaleca się zastosowanie rozwiązań przyjętych na podstawie badań w budynku wozowni – bruk z kamienia polnego. W przypadku budynku ćwiczeń należy uwzględnić planowane funkcje wystawiennicze i ekspozycyjne i bruk zaprojektować w połączeniu z nawierzchnią uwzględniającą te funkcje. Wierzchnia warstwa posadzki poniżej izolacji poziomej zamontowanej wcześniej pod podwaliną.

16. Opracowanie terenu wokół elewacji

Po wypoziomowaniu terenu do wysokości korony kamiennych fundamentów ze spadkiem od elewacji zaleca się wykonanie wokół budynku opaski. Przy samych ścianach wykonać wykop o szerokości 30 cm wypełniony kamieniem polnym osadzonym na podsypce z grubego żwiru. Dno wykopu należy uformować ze spadkiem od elewacji. Krawędzi wykopu nie powinno się umacniać czy zabezpieczać krawężnikami zaś materiału wypełniającego nie należy mieszać z cementem. Pod

końcówkami rur spustowych wykonać odpowiednio długie koryta odprowadzające wodę od elewacji.

17. Konserwacja wypełnień ceglanych z zachowanymi śladami polichromii

1. Zdjąć zabezpieczenia wypełnień
2. Podklejenie zachowanej warstwy malarskiej 5-8% roztworem Paraloidu B-72 w acetonie
3. Oczyszczenie powierzchni cegieł z pokrywających ją powierzchniowych zabrudzeń, nawarstwień i patyny w stopniu przywracającym paroprzepuszczalność, nie powodując uszkodzenia powierzchniowej warstwy spieku oraz resztek dekoracji malarskich. Zastosowane metody czyszczenia dostosowane będą do lokalnych potrzeb. Proponujemy zastosować w tym przypadku bardzo delikatne kruszywo, użyte w bardzo precyzyjnej mikropiaskarce będzie pełniło rolę odkurzenia ściany. Będzie możliwe zastosowanie gamy materiałów: od bardzo miękkich ścierniw, dających efekt odkurzonej powierzchni do materiałów nieco bardziej ostrych usuwających nawet uporczywe nawarstwienia. Trudno usuwalne nawarstwienia zostaną usunięte przy użyciu środków chemicznych. Zaleca się połączyć metodę odkurzenia powierzchni, stosując mikropiaskarkę i jako materiał czyszczący — korek oraz w miejscach pokrytych uporczywymi nawarstwieniami, ścierniwa drobnoziarniste o frakcji dostosowanej do konkretnego rodzaju nawarstwień i do typu podłoża.
4. Usunięcie wtórnych, nie spełniających swoich funkcji cementowych fug, zacierek i uzupełnień. Cementowe fugi zostaną nacięte tarczami diamentowymi i wykute młotkami pneumatycznymi. Zabieg ten będzie w pełni kontrolowany aby nie doprowadzić do naruszenia substancji zabytkowej. Zakres wymiany fugowań i uzupełnień będzie ustalany na bieżąco po oczyszczeniu powierzchni.
5. Uzupełnienie częściowe ubytków cegieł barwioną w masie zaprawą mineralną na bazie trasy - Tubag Steinersatz-masse NSR prod Tubag lub analogiczne firmy Remmers, STO. Część ubytków powstałych w wyniku postrzałów należy zachować jako nawarstwienia historyczne. Uzupełnione ubytki opracować kolorystycznie scalając je z podłożem.
6. Ubytki w spoinach należy uzupełnić zaprawą Traskalk Fugensaniermertetel prod. Tubag lub analogiczną firmy Remmers lub Sto
7. Zachowane resztki polichromii doczyścić metodami chemicznymi polegającymi na regeneracji bieli ołowianej lub metodami mechanicznymi metodą „gumkowania”
8. Wzmocnienie odczyszczonych pozostałości dekoracji malarskiej poprzez podklejenie i impregnację 8% roztworem Paraloidu B82 w alkoholu
9. Ewentualna rekonstrukcja wytypowanych kompozycji polichromii – retusz naśladowczy
10. Hydrofobizacja wypełnień ceglanych preparatem krzemooorganicznym Funcosil SNL Remmers

18. Opracowanie kolorystyczne elewacji zewnętrznych i wewnętrznych

Elewacje zewnętrzne (drewniane elementy konstrukcji) oraz stolarkę malować wysokojakościową farbą ochronną, akrylowo-alkidową, matową, kryjącą poprzez dwukrotne malowanie – np. Teknos lub Remmers w kolorze ugrowym (NCS S 3040-Y20R lub NCS S 3030-Y20R)

Elewacje wewnętrzne (powierzchnie ceglane i elementy drewniane konstrukcji ryglowej) po oczyszczeniu z pozostałości pobiał malować farbą wapienną Historic Kalkfarbe Remmers w kolorze starej bieli

Elementy drewniane konstrukcji dachowej po zabiegach konserwatorsko budowlanych scalić kolorystycznie impregnatem dekoracyjnym Altax, w kolorze merbau lub brąz.

KONSERWATOR DZIEŁ Sztuki

mgr Małgorzata Andrzej



ZDJ. 1 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJE PŁN-ZACH I PŁD-ZACH



ZDJ. 2 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJE PŁD-WSCH I PŁN-WSCH



ZDJ. 3 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁD-WSCH



ZDJ. 4 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-ZACH



ZDJ. 5 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁD-ZACH. SPOSÓB OPRACOWANIA RYGLI



ZDJ. 6 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁD-ZACH. KAMIENNY FUNDAMENT



ZDJ. 7 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁD-ZACH. OTWÓR WENTYLACYJNY



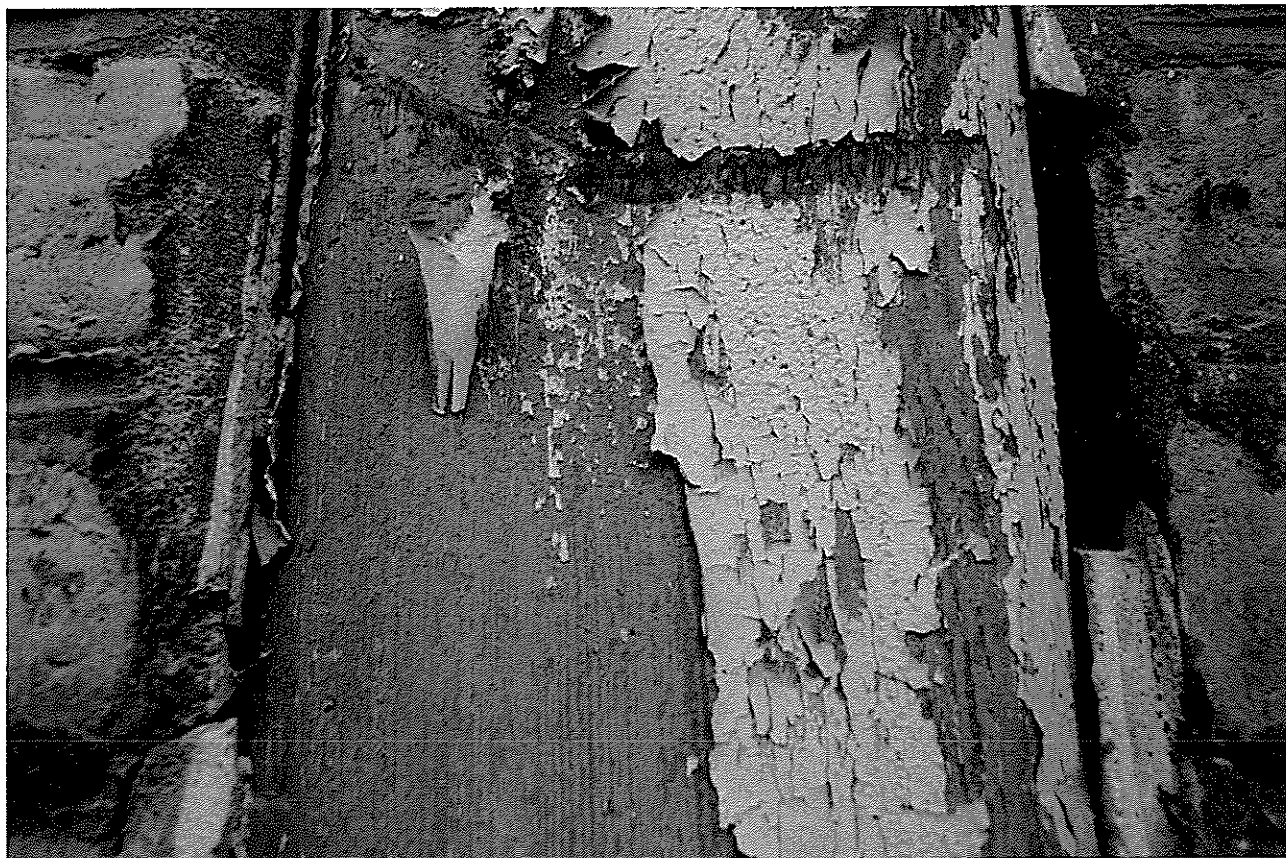
ZDJ. 8 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-WSCH. PRÓG GRANITOWY



ZDJ. 9 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-ZACH. PRÓG BETONOWY I RESZTKI
PODWAŁINY NA CEGLANYM COKOLE



ZDJ. 10 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-WSCH. ZNAKI MONTAŻOWE NA
RYGLU



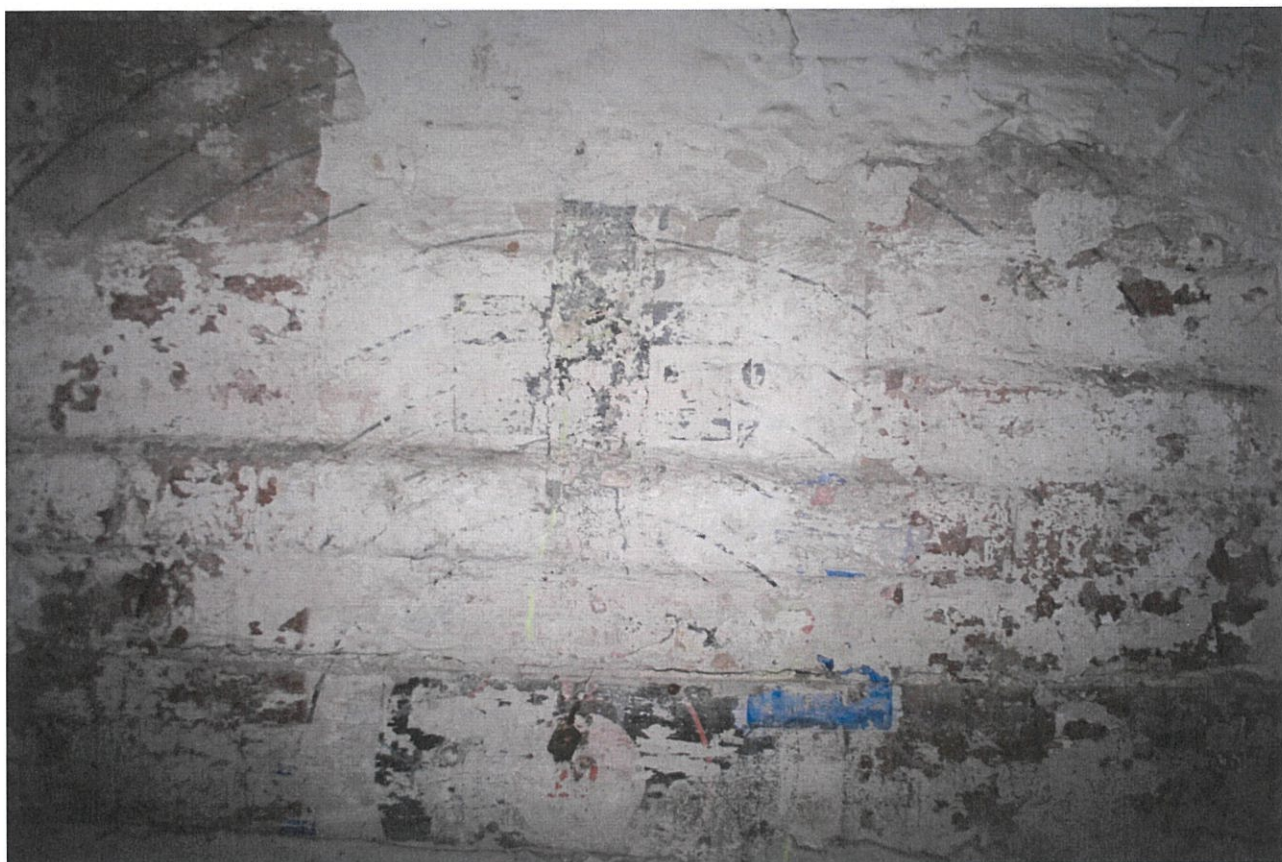
ZDJ. 11 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-WSCH. WIDOCZNE TRZY WARSTWY FARB NA SŁUPIE KONSTRUKCJI W TYM NAJSTARSZA W KOLORZE UGROWYM



ZDJ. 12 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ ELEWACJA PŁN-WSCH. WROTA. WIDOCZNE TRZY WARSTWY FARB W TYM NAJSTARSZA W KOLORZE UGROWYM



ZDJ. 13 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. WNĘTRZE. WIDOCZNA POBIAŁA NA POWIERZCHNIACH CEGLANYCH I DREWNIANYCH ZE ŚLADAMI POLICHROMII. NA POBIALE RESZTKI TYNKU



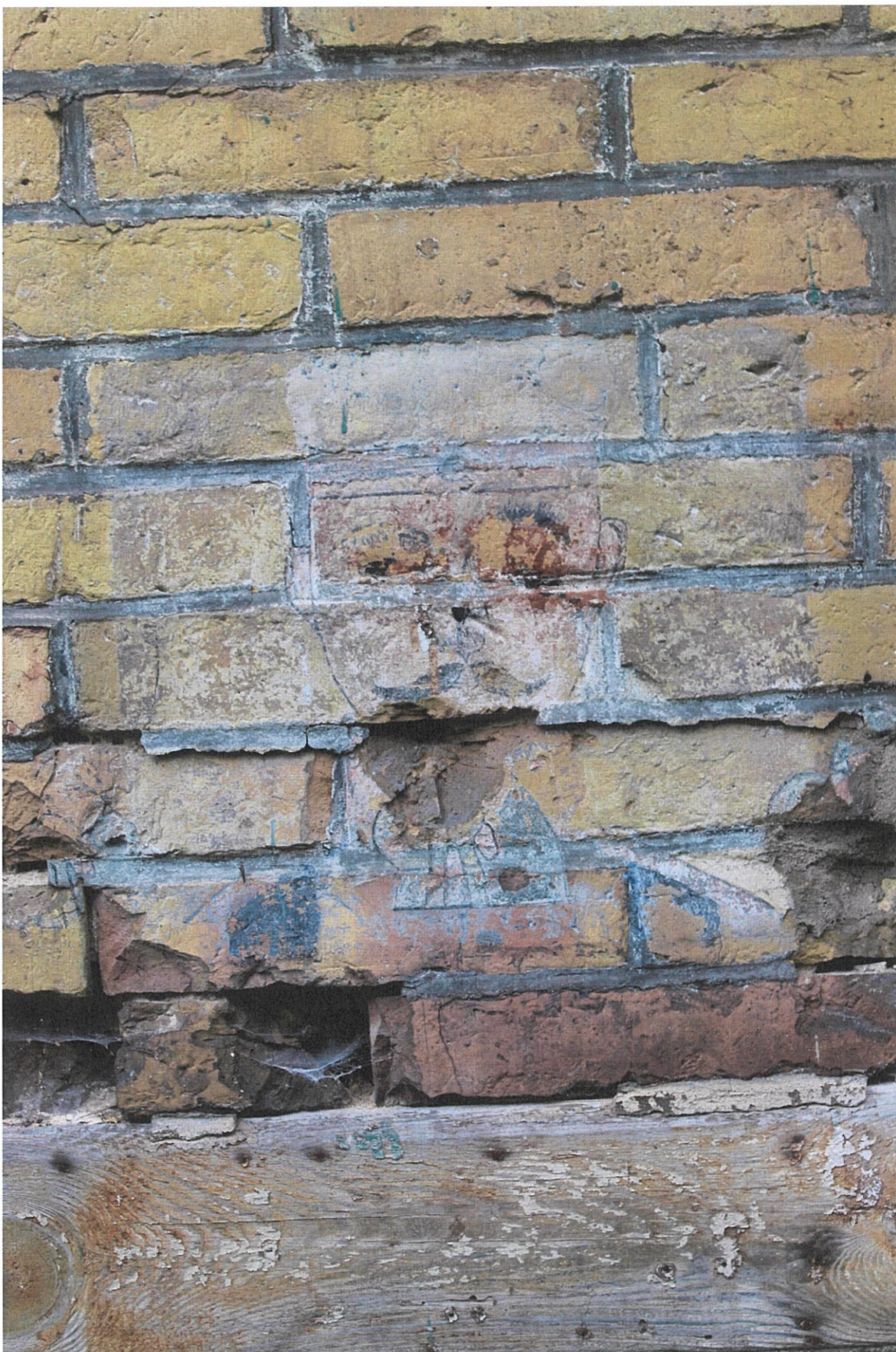
ZDJ. 14 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. WNĘTRZE. WIDOCZNA POBIAŁA NA POWIERZCHNIACH CEGLANYCH ZE ŚLADAMI POLICHROMII. NA POBIALE RESZTKI TYNKU



ZDJ. 15 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 15AB I POLU 16A



ZDJ. 16 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 15AB ZBLIŻENIE



ZDJ. 17 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 16A
ZBLIŻENIE



ZDJ. 18 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 18A



ZDJ. 19 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 18A
ZBLIŻENIE



ZDJ. 20 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 18A
ZBLIŻENIE



ZDJ. 21 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 24AB



ZDJ. 22 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 25AB



ZDJ. 23 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 26AB



ZDJ. 24 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 26A
ZBLIŻENIE – WIDOCZNE WARSTWY PRZEMALOWAŃ



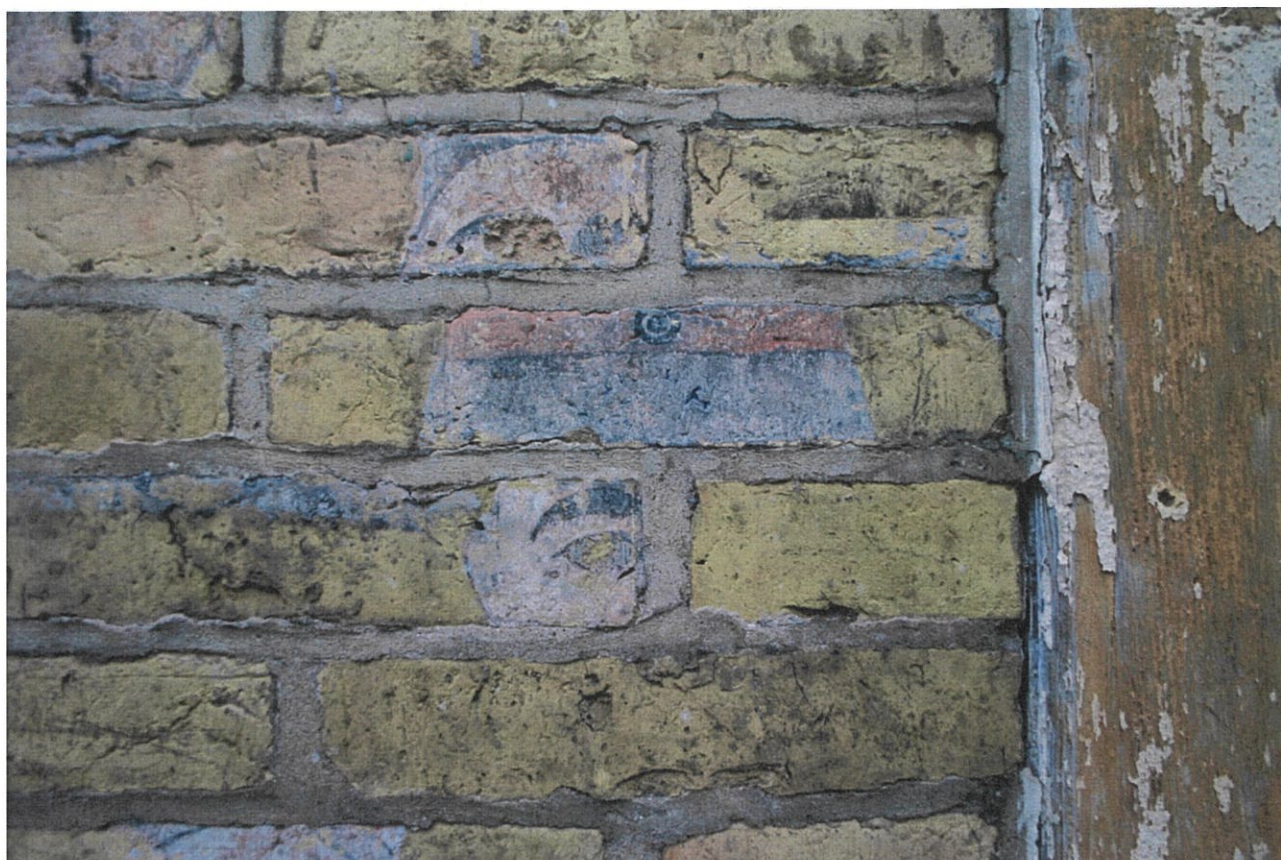
ZDJ. 25 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 3A
ZBLIŻENIE – FRAGMENT PEJZAŻU



ZDJ. 26 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 5A
ZBLIŻENIE – FRAGMENT TWARZY



ZDJ. 27 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 13A
ZBLIŻENIE – FRAGMENT TWARZY



ZDJ. 28; 29 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. POLICHROMIE NA POLU 13A, ZBLIŻENIE – FRAGMENT TWARZY





ZDJ. 30 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. PODWALINA



ZDJ. 31 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-ZACH. ZANIK PODWALINY,
DESTRUKCJA CEGIEŁ COKOŁU



ZDJ. 32 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. WNĘTRZE. NIESZCZELNY DACH SPOWODOWAŁ ZAMAKANIE WIĘŻBY, KTÓRA ULEGA ROZKŁADOWI BRUNATNEMU



ZDJ. 33 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. WNĘTRZE. PODWALINA PRZESŁONIĘTA ZOSTAŁA PRZEZ BETONOWĄ WYLEWKĘ



ZDJ. 34; 35 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. PODNIESIONY POZIOM TERENU I PODLEWANIE FUNDAMENTÓW WODĄ Z RUR SPUSTOWYCH





ZDJ. 36 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁD-ZACH. WYPCHNIĘCIE SŁUPA I
WYBRZUSZENIE ŚCIANY



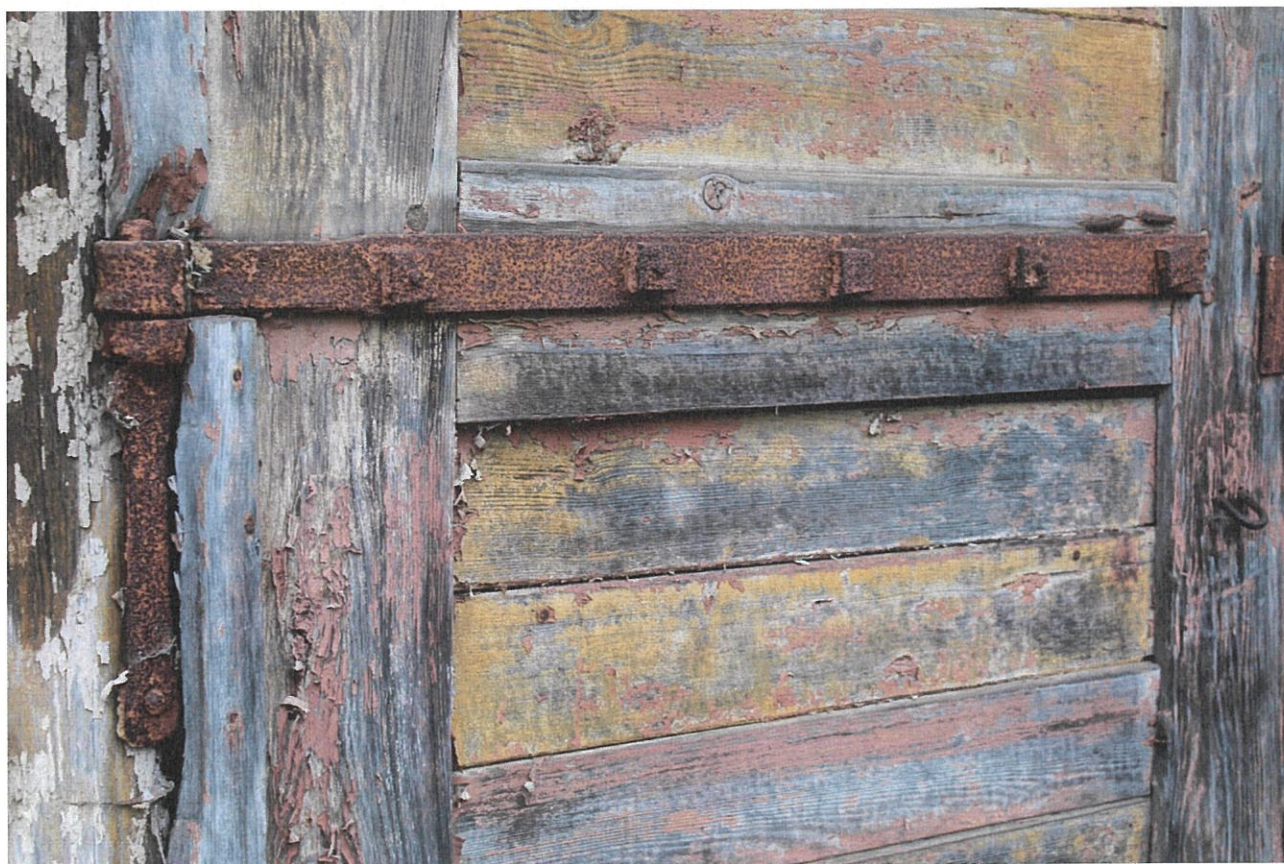
ZDJ. 37 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁD-ZACH. WYPADANIE CEGIEŁ I ROZŁUŻNIENIE KONSTRUKCJI



ZDJ. 38 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁD-ZACH. ZAWILGOCENIA ŚCIAN WE WNEȚRZU



ZDJ. 39 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁD-WSCH. PRZEMUROWANIA



ZDJ. 40 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-WSCH. WROTA. SKORODOWANY ZAWIAS PASOWY



ZDJ. 41 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-WSCH. WROTA.



ZDJ. 42 GIŻYCKO, TWIERDZA BOYEN, BUDYNEK ĆWICZEŃ. ELEWACJA PŁN-WSCH. WROTA.