

## **ORZECZENIE TECHNICZNE**

**Dotyczące:**           **Wieżby dachowej i pokrycia dachowego skrzydła  
północnego i wschodniego zamku w Sztumie**

**Adres:**               **82-400 Sztum ul. Galla Anonima 16**

**Zamawiający:**       **Muzeum Zamkowe w Malborku  
82-200 Malbork, ul. Starościńska 1**

**Opracowanie:**      **mgr inż. Sylwia Kozłowska  
mgr inż. Paulina Podolak**



**SPIS TREŚCI:**

1.	Część ogólna. ....	49
2.	Charakterystyka obiektu .....	51
	2.1 Lokalizacja .....	51
	2.2 Zarys historyczny .....	53
	2.3 Opis konstrukcji .....	56
3.	Stan zachowania konstrukcji .....	65
4.	Zalecenia do projektowania prac remontowych.....	97
5.	Uwagi. ....	100
6.	Spis załączników.....	100

## **1. Część ogólna**

- 1.1 Przedmiotem opracowania jest orzeczenie techniczne wieżb dachowych i pokryć dachowych skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie przy ul. Galla Anonima 16 (działki 614/1; 619/4; 620/3; 621/11; 621/12; 622/3; 622/4; 624/6; 624/7; 624/9; 624/10; 625; 626; 627/3; 627/4; 628/3; 628/4; 629/4 ; obręb ewidencyjny 0002).
- 1.2 Zamek w Sztumie podlega ochronie konserwatorskiej na podstawie wpisów do rejestru zabytków nieruchomych, zabytków archeologicznych oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla centrum miasta Sztum (uchwała Nr XVII/117/07 z dnia 20.12.2007 r. Rady Miejskiej w Sztumie). Zamek wpisany jest do rejestru zabytków nieruchomych województwa pomorskiego jako "układ urbanistyczny Starego Miasta Sztumu wraz z zespołem zamkowym" (decyzja nr 113 z dnia 16 lipca 1959 r.) oraz jako "zespół zamkowy w Sztumie złożony z obiektów z czasu budowy zamku średniowiecznego" (decyzja nr 1864 z dnia 23 lipca 2010 roku).
- 1.3 Celem opracowania jest ocena stanu technicznego wieżb dachowych i pokryć dachowych skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie. Orzeczenie ma na celu określenie stopnia zniszczenia, ustalenie stopnia degradacji w wyniku postępującej korozji, z podaniem przyczyn uszkodzeń i wynikających z tego wniosków. Celem jest również sformułowanie zaleceń i koncepcji przeprowadzenia remontu z określeniem technologii robót renowacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem robót impregnacyjno-odgrzybieniowych. Niniejsze orzeczenie techniczne służy do opracowania dokumentacji projektowo-kosztorysowej remontu wieżb dachowych i pokryć dachowych skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie.
- 1.4 Opracowanie wykonano na zlecenie Muzeum Zamkowego w Malborku
- 1.5 Opracowanie sporządzono na podstawie:
- oceny stanu technicznego przeprowadzonej w obiekcie w lipcu 2018
  - obowiązujących przepisów i norm, w tym m.in.
    - Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 r. (Dz.U. z 2014 poz. 1446 - tekst jednolity z późn. zm.),
    - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r.Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami),
    - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)

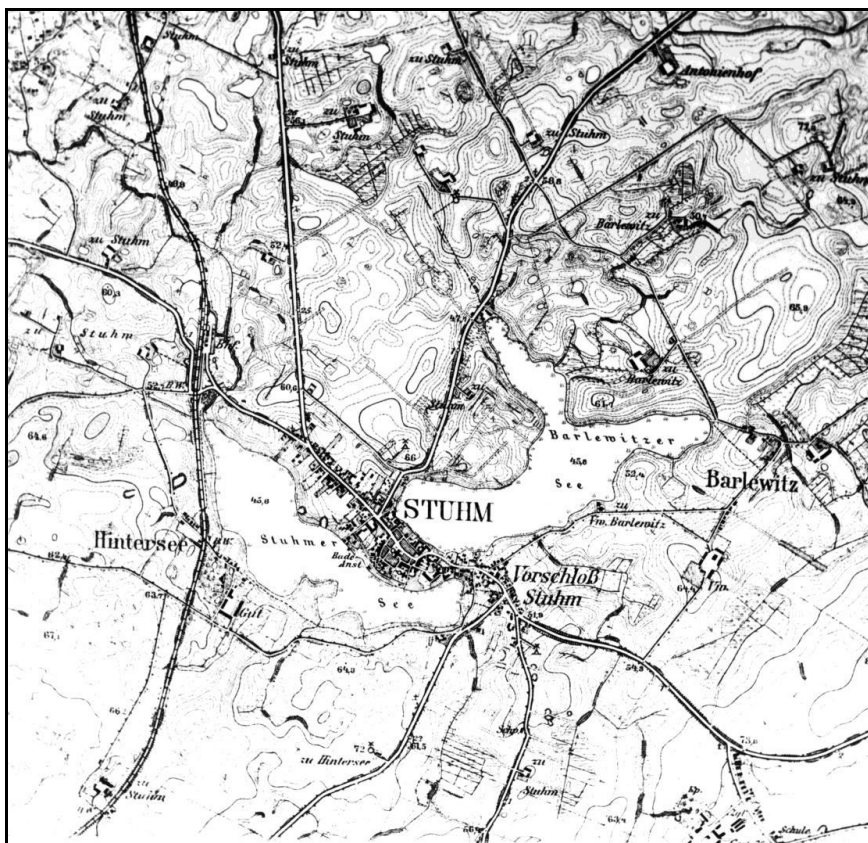
1.6 Materiały wykorzystane w opracowaniu:

- inwentaryzacja budowlana konstrukcji dachowych skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie autorstwa mgr inż. Pauliny Kaśkiewicz (lipiec, 2018)
- mapa do celów projektowych autorstwa mgr inż. Jana Sosnowskiego (luty, 2018)
- Bogdanowicz T., Dzikowski A., Hochleitner J., Jesionowski B., Mańkus R., Panfil R., Polejowski K.: *Koncepcja zagospodarowania zamku pokrzyżackiego w Sztumie dla funkcji muzealnych*, Malbork 2017
- Pawłowski A.J.: *Zamek w Sztumie. Studium Urbanistyczno-Historyczne*, Karpiny 2007
- Karaś J. (praca zbiorowa): *Ochrona budynków przed korozją biologiczną* Arkady, Warszawa 2001
- Krzysik F.: *Nauka o drewnie*, PWN 1974r.
- Stefańczyk B. i inni: *Budownictwo ogólne, tom I. Materiały i wyroby budowlane*, Arkady, Warszawa, 2009
- Tajchman J. : *Propozycja systematyki i uporządkowania terminologii ciesielskich konstrukcji dachowych występujących na terenie Polski od XIV do XX w.*, 2004
- <http://www.zamkipolskie.com/sztum/sztum.html>
- <https://www.google.pl/maps>
- [www.remmers.pl](http://www.remmers.pl)

## 2. Charakterystyka obiektu

### 2.1 Lokalizacja

Zamek w Sztumie zlokalizowano w XIV wieku na wyspie Jeziora Białego, które w XIX w. sztucznie przedzielono usypaną groblą na dwa o nazwach Jezioro Zajezierskie na południowym-zachodzie i Jezioro Barlewickie na północnym-wschodzie. Wyspa, na której zlokalizowano zamek, miała nieregularny kształt zbliżony do sześcioboku o powierzchni około 0,7 ha. Lokalizacja zamku nie była przypadkowa, gdyż w miejscu tym wiódł szlak z Malborka do Kwidzyna i dalej na południe do Ziemi Chełmińskiej. Usytuowanie zamku w tym miejscu umożliwiało kontrolowanie traktu oraz jednocześnie stanowiło osłonę stołecznego zamku w Malborku od strony południowej.<sup>1</sup>



Rys. 1 Fragment mapy topograficznej z roku 1906  
Biblioteka PAN w Gdańsku, Dział Kartografii,  
sygn. B II 73 plansza 101.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pawłowski A.J.: *Zamek w Sztumie. Studium Urbanistyczno-Historyczne*, Karpiny 2007

<sup>2</sup> Pawłowski A.J.: *Zamek w Sztumie. Studium Urbanistyczno-Historyczne*, Karpiny 2007

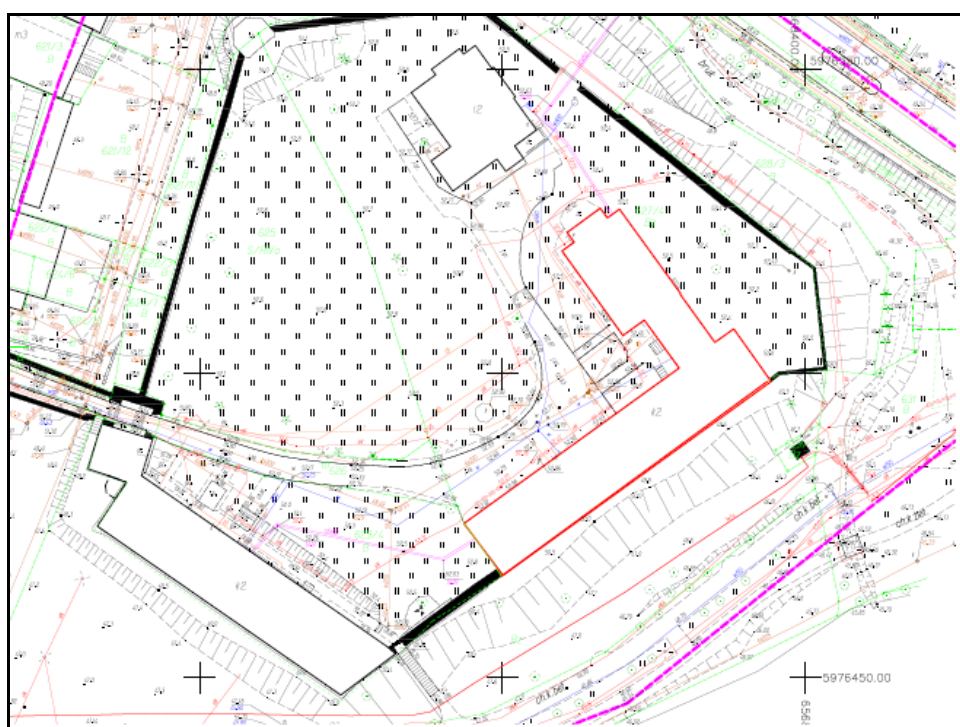


**Wieżby dachowej i pokrycia dachowego skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie**

Obecnie zespół zamkowy usytuowany jest w przy ul. Galla Anonima 16, na działkach nr :614/1; 619/4; 620/3; 621/11; 621/12; 622/3; 622/4; 624/6; 624/7; 624/9; 624/10; 625; 626; 627/3; 627/4; 628/3; 628/4; 629/4 (obręb ewidencyjny 0002).

Na rysunku nr 1 zaznaczono skrzydło północne i wschodnie (kolor czerwony), których konstrukcje dachowe są przedmiotem niniejszego opracowania.

Ze względu na wymienione w punkcie 1.2 formy ochrony wszelkie prace i działania podejmowane przy obiekcie wymagają uzyskania odpowiednich pozwoleń zgodnie z Ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 r. (Dz.U. z 2014 poz. 1446 - tekst jednolity z późn. zm.)



Rys. 2 Lokalizacja skrzydła północnego i wschodniego w zespole zamkowym (obrys kolor czerwony)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Opracowano na podstawie mapy do celów projektowych (Sosnowski J., 2018)

## 2.2 Zarys historyczny

Budowa zamku przypada najprawdopodobniej na lata 1326-1331. Z racji swojego położenia zamek stał się miejscem wypoczynku dostojników krzyżackich oraz miejscem, gdzie zatrzymywały się poselstwa zmierzające do i z Malborka. Sztum bywał także przystankiem dla krzyżowców z zachodniej i południowej Europy, którzy w XIV w. zmierzali do stolicy państwa zakonnego i dalej na pogranicze litewskie. Na przełomie XIV i XV w. krzyżacki zamek w Sztumie miał on formę nieregularnego sześcioboku, z trzema wieżami (w tym z Wieżą Bramną). Na stałe rezydował w nim wójt krzyżacki, a wielki mistrz traktował zamek jako swoją rezydencję letnią i myśliwską. Zamek spełniał też funkcje militarne, będąc częścią krzyżackiego systemu zamków usytuowanych wzdłuż dolnego biegu Wisły i zabezpieczał stolicę w Malborku od strony południowej. Stąd na przełomie XIV i XV w. prowadzono na terenie zamku sztumskiego regularne prace remontowe i budowlane, przygotowując go także do działań zbrojnych.<sup>4</sup>

Pierwsze ingerencje budowlane miały miejsce najprawdopodobniej około połowy XVI wieku, kiedy to przebudowano lub zmodernizowano pomieszczenia w dawnym letnim pałacu wielkich mistrzów w skrzydle zachodnim oraz w skrzydle południowym i w zespole bramnym. We wzmiankach z tego okresu jest mowa o pokryciu dachowym wszystkich budynków z dachówki ceramicznej. Kolejne prace adaptacyjne pomieszczeń miały miejsce na początku XVII w.

Okres wojen szwedzkich (1626-1635 i 1655-1660) wpłynął negatywnie na stan zamku sztumskiego, doszło w tym okresie do poważnych zniszczeń ("spustoszenie stajni, przyziemia wszystkich skrzydeł oraz spichlerzy"). Dawne przedzamcze zostało zniszczone niemal doszczętnie. Część szkód usunięto, jednak zamek po tych wojnach nie odzyskał już dawnej świetności i powoli tracił znaczenie. Dodatkowe zniszczenia powstały w wyniku wielkiego pożaru miasta (1683 r.) i trzeciego pobytu wojsk szwedzkich w czasie wojny północnej na początku XVIII w. W kolejnych latach mimo dokonującej się powolnej dewastacji zamku w tym stuleciu (XVIII w.) starostowie polscy nie podjęli decyzji o rozbiórce poszczególnych budynków, chociaż też nie prowadzili większych prac remontowych by naprawić powstające zniszczenia.

---

<sup>4</sup> Bogdanowicz T., Dzikowski A., Hochleitner J., Jesionowski B., Mańkus R., Panfil R., Polejowski K.: *Koncepcja zagospodarowania zamku pokrzyżackiego w Sztumie dla funkcji muzealnych*, Malbork 2017







Fot. 1 Widok skrzydła północnego, rok 1971, fot. A. KołECKI<sup>7</sup>



Fot. 2 Widok skrzydła wschodniego rok 1971, fot. A. KołECKI<sup>8</sup>

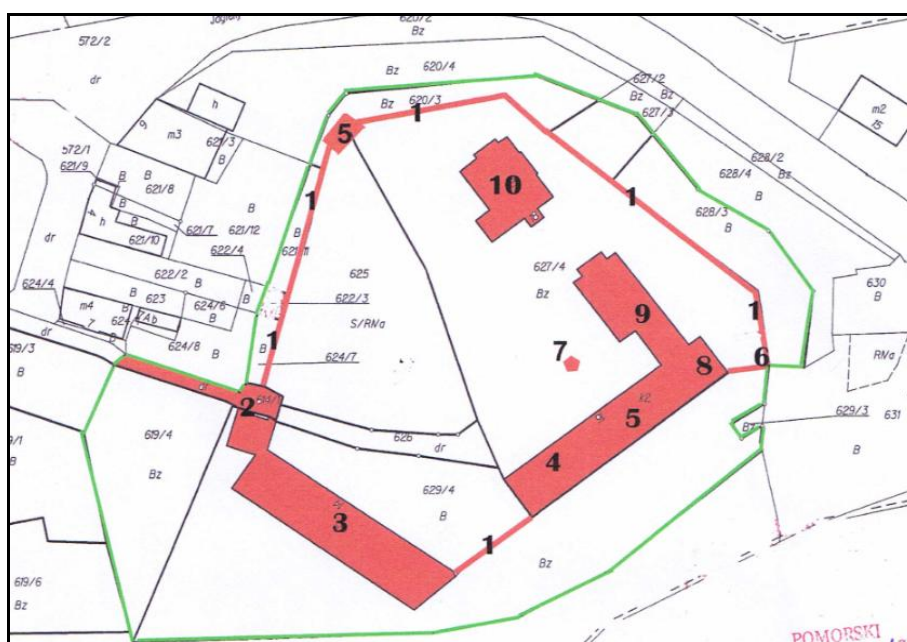
<sup>7</sup> Pawłowski A.J.: *Zamek w Sztumie. Studium Urbanistyczno-Historyczne*, Karpiny 2007

<sup>8</sup> Pawłowski A.J.: *Zamek w Sztumie. Studium Urbanistyczno-Historyczne*, Karpiny 2007

## 2.3 Opis konstrukcji

Skrzydło północne i wschodnie zespołu zamkowego składa się właściwie z czterech części wyodrębnionych w rejestrze zabytków (numery: 4,5,8,9). Na rysunku nr 3 przedstawiono załącznik graficzny do decyzji nr 1864 z 23 lipca 2010 roku z oznaczeniem poszczególnych części budynków:

- 4- południowa część skrzydła wschodniego (gotycki spichlerz)
- 5- wieża więzienna (sześcioboczna) z zachowanymi dwie kondygnacjami
- 8- północna część skrzydła wschodniego (1866)
- 9- budynek sądu i prokuratury (z lat 1864 - 1866)



Rys. 4 Obiekty zamku w Sztumie wpisane do rejestru zabytków.  
Załącznik graficzny do decyzji nr 1864 z 23 lipca 2010 roku<sup>9</sup>

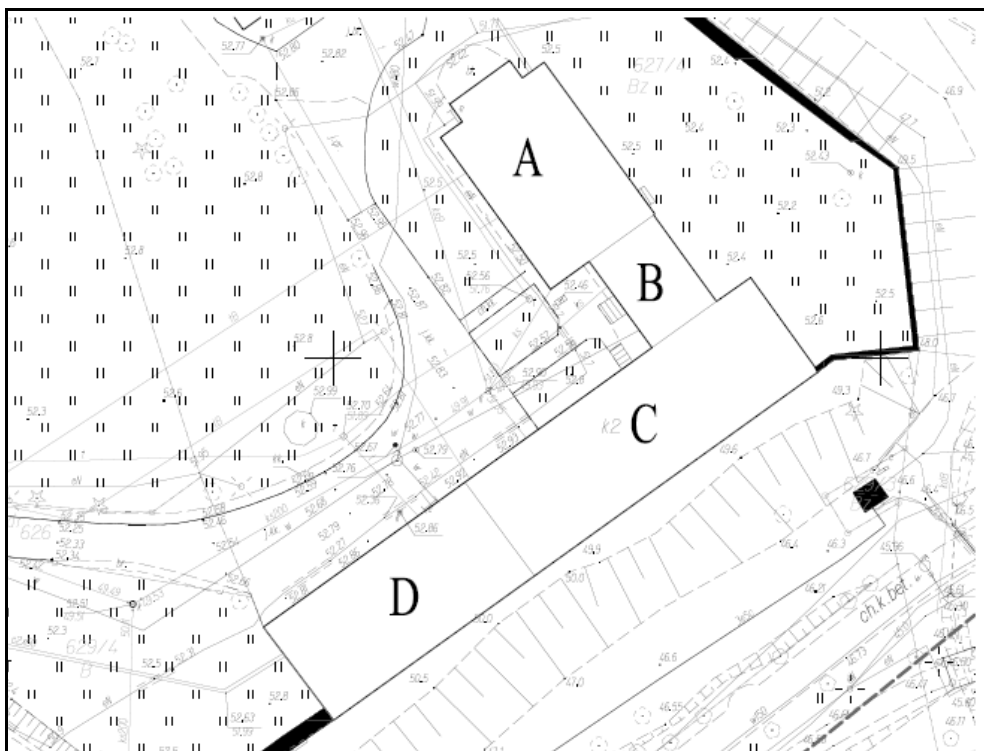
Na potrzeby opracowania niniejszego opracowania wydzielono cztery części (patrz rysunek

4) i wprowadzono następujące oznaczenia

- nr 9 - **część A i B** (skrzydło północne)
- nr 8 + nr 5 - **część C** (północna część skrzydła wschodniego)
- Nr 4- **część D** (południowa część skrzydła wschodniego, tzw. wozownia)

<sup>9</sup> Bogdanowicz T., Dzikowski A., Hochleitner J., Jesionowski B., Mańkus R., Panfil R., Polejowski K.: *Koncepcja zagospodarowania zamku pokrzyżackiego w Sztumie dla funkcji muzealnych*, Malbork 2017





Rys. 5 Oznaczenia poszczególnych części budynków<sup>10</sup>



Fot. 3 Widok skrzydła północnego i wschodniego (zdjęcie wykonane od strony południowej)

<sup>10</sup> Opracowano na podstawie mapy do celów projektowych (Sosnowski J., 2018)



Fot. 4 Widok wzgórza zespołu zamkowego od strony północnej

CZEŚĆ A i CZEŚĆ B- skrzydło północne ( 1864-1866 r.)

Obie części skrzydła północnego posiadają dwie kondygnacje nadziemne, poddasze użytkowe oraz są podpiwniczone. Obecnie budynek użytkowany jest jako przestrzeń biurowa i magazynowa, na parterze wydzielony lokal mieszkalny.



Fot. 5 Widok skrzydła północnego ( wyższa część A oraz niższa B)



Konstrukcja wieżby dachowej części A (część zachodnia skrzydła północnego)

Wieżba dachowa tej części obiektu jętkowa dwustolcowa o stolcach stojących ze ścianką kolankową. W wiązarach pełnych płatwie i jętki podparte są zastrzałami. Krokwie oparte są na płatwiach kolankowych (stopowych), w wiązarach pełnych płatew stopowa opiera się na słupkach. Miecz stopowy oraz krokiew stężone są poziomą belką. Dodatkowo w wybranych wiązarach pełnych wprowadzono zastrzały pomiędzy słupkiem a płatwią stopową.

Pokrycie dachowe wykonane z dachówki ceramicznej, kąt nachylenia połaci wynosi  $45^\circ$ . W połaciach dachowej wbudowane okno - "wole oko". Dachówka ceramiczna (karpiówka) ułożona na łątach o wymiarach 6,5 x 4 cm, połacie nieodeskowane- poza wydzielonym pomieszczeniem (narożnik północno- zachodni), gdzie skos zabudowano deskami. Na deskowaniu warstwa tynku wykonanego na trzcinie.

W pomieszczeniu tym (odcinek między wiązarem 1 a 5) deskowaniem znajdują się najprawdopodobniej jedynie krokwie, brak jest pozostałych wyżej wymienionych elementów (płatew stopowa, miecze stopowe, słupki, itp.).



Fot. 6 Widok poddasza i elementów konstrukcyjnych wieżby dachowej skrzydła północnego A





Fot. 7 Fragment konstrukcji wieżby dachowej w skrzydle północnym A

Konstrukcja wieżby dachowej części B (część wschodnia skrzydła północnego, stanowiąca łącznik pomiędzy główną częścią skrzydła północnego "A" a skrzydłem wschodnim "C")

Obiekt posiada dwie kondygnacje nadziemne, poddasze użytkowe i jest podpiwniczony. Obecnie użytkowany jest jako przestrzeń biurowa i magazynowa. Na parterze wydzielono lokal mieszkalny.

Wieżba dachowa płatwiowa dwustolcowa o stolcach stojących. Wiązary pełne uzupełniono stężającymi jętkami, płatwie podparto zastrzałami. W miejscu bezpośredniego połączenia ze skrzydłem wschodnim zastosowano wsparcie płatwi na krokwiach skrzydła wschodniego za pomocą belek poziomych i słupów.

Pokrycie dwuspadowego dachu z dachówki ceramicznej karpiówki, nachylenie połaci pod kątem około 45°. Dachówka ułożona na łatach o wymiarach 6 x 4 cm w rozstawie około 21 cm. W połaciach dachowych wbudowane okna, tak zwane wole oka.



Fot. 8 Widok poddasza i fragmentu konstrukcji wieżby dachowej części B

#### CZĘŚĆ C- północna część skrzydła wschodniego (1864-1866 r.)

Obiekt dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, z nieużytkowym poddaszem, murowany (elewacje ceglane). Obecnie wykorzystywany jest jako miejsce spotkań Bractwa Rycerskiego Ziemi Sztumskiej oraz jako przestrzeń magazynową.

Wieżba dachowa tej części obiektu płatwiowa dwustolcowa o stolcach stojących. Wiązary pełne uzupełniono stężającymi jętkami oraz zastrzałami podpierającymi płatwie i jętki. W przeważającej części wiązarów krokwie podparte są mieczami stopowymi. Dodatkowo w centralnej części poddasza zlokalizowano podest umożliwiający dostęp do wyłazu dachowego w związku z czym jeden z wiązarów pełnych uzupełniono o dodatkową konstrukcję wsporczą. W północnej części wieźba dachowa częściowo niedostępna ze względu na wydzielone ścianami i stropem pomieszczenia. Dach dwuspadowy o nachyleniu 45°, kryty dachówką karpiówką w podwójną łuskę. się okna, tak zwane "wole oka". Dachówka ułożona na łątach o wymiarach 6 x 4 cm w rozstawie około 21 cm. Połacie nieodeskowane- z wyjątkiem fragmentu w wydzielonym pomieszczeniu poddasza ( narożnik północno- zachodni). W miejscu tym znajdują się też dodatkowe stężenia z desek-wiatrownic.





Fot. 9 Widok północnej części skrzydła wschodniego (budynek C)- zdjęcie od strony zachodniej



Fot. 10 Widok północnej części skrzydła wschodniego (budynek C)- zdjęcie od strony wschodniej



Fot. 11 Widok poddasza i konstrukcji wieżby dachowej północnej części skrzydła wschodniego (budynek C)

#### CZĘŚĆ D- południowa część skrzydła wschodniego (tzw. wozownia)

Najstarszy fragment skrzydeł zamkowych będących przedmiotem opracowania, noszący ślady licznych przebudów, zawierający prawdopodobnie średniowieczną substancję.<sup>11</sup> Obiekt dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, z nieużytkowym poddaszem, murowany, elewacje ceglane z cegły gotyckiej.

Wieżba dachowa o konstrukcji jętkowej, dwustolcowej o stolcach stojących. W wiązarach pełnych płatwie podparte zastrzałami. Część krokwi z dodatkowymi przypustnicami. Wiązary niepełne o konstrukcji krokwiowo- jętkowej.

Dach dwuspadowy o nachyleniu 45°, kryty dachówką ceramiczną typu holenderka esówka. Połacie dachowe odeskowane, deski układane na zakład. W połaci zachodniej znajdują się dwie lukarny przekryte daszkami jednospadowymi o nachyleniu 27°. Na zewnątrz krokwie osłonięte są deskami okapowymi.

<sup>11</sup> <sup>11</sup> Bogdanowicz T., Dzikowski A., Hochleitner J., Jesionowski B., Mańkus R., Panfil R., Polejowski K.: *Koncepcja zagospodarowania zamku pokrzyżackiego w Sztumie dla funkcji muzealnych*, Malbork 2017





Fot. 12 Fragment budynku wozowni



Fot. 13 Widok więźby dachowej budynku D ( wozownia)



Wszystkie wieżby dachowe skrzydła wschodniego i północnego wykonano z drewna iglastego. Do łączenia elementów wieżby użyto kołków z drewna sosnowego. Pierwotnie wbudowane drewno było ciosane lub tarte ręcznie, natomiast elementy konstrukcyjne wbudowane XX wieku pochodzą z tarcia mechanicznego.

Drewno sosnowe (*Pinus Silvestris*), które było najbardziej popularne do wznoszenia konstrukcji budowlanych na terenie Pomorza i Żuław posiada stałą gęstość około 15kN/m<sup>3</sup>, jednak jego ciężar objętościowy ulega wahaniom pod wpływem zmiany wilgotności. Dla drewna powietrzno-suchego wynosi 5,2kN/m<sup>3</sup>. Drewno to odznacza się bardzo korzystnymi cechami wytrzymałościowymi. Minimalny skurcz drewna wzdłuż włókien zapewnia stateczność konstrukcji, natomiast skurcz w kierunku promienistym i stycznym do włókien wymaga stosowania systemów konstrukcyjnych oraz złączy i styków, uwzględniających zjawisko kurczenia się drewna. Drugim gatunkiem zastosowanego do wykonania więzów dachowych drewna był świerk (*Picea excelsa*). Jest to drewno słabo żywiczne o niezabarwionej twardzieli, o ciężarze objętościowym wynoszącym w stanie powietrzno-suchym 4,5kN/m<sup>3</sup>. Wytrzymałość drewna świerkowego jest zbliżona do wytrzymałości sosny. Świerk w przeciwieństwie do sosny posiada znacznie mniejszy skurcz na skutek wysychania.<sup>12</sup>

System odprowadzenia wód opadowych (rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie) w obrębie wszystkich połaci wykonane z blachy ocynkowanej, miejscami elementy sztukowane.

### 3. Stan zachowania konstrukcji

Pokrycia dachowe na wszystkich częściach budynku znajdują się w złym stanie technicznym- na powierzchni dachówki widoczne zanieczyszczenia oraz porażenia czynnikami biologicznymi (mchami). Pokrycie dachowe z dachówki w wielu miejscach nieszczelne- wewnątrz poddaszy widoczne ślady zawilgoceń na łatach, deskowaniach, podłogach oraz przede wszystkim elementach konstrukcyjnych. Liczne nieszczelności stwierdza się również w linii kalenicy i istniejących gąsiorów oraz w obrębie otworów okiennych i istniejących obróbek blacharskich kominów. Rynny i rury spustowe w złym stanie technicznym.

Oznaki zawilgocenia oraz wpływu czynników fizycznych i biologicznych widoczne są również na elementach drewnianych znajdujących się w ekspozycji zewnętrznej: deski okapowe ( budynek D wozowni), ramy okienne oraz deskowe parapety.

<sup>12</sup> Franciszek Krzysik, *Nauka o drewnie*, PWN 1974r.

Uszkodzeniom uległy również elementy murowe bezpośrednio związane z dachem, tj. kominy oraz górne partie ścian na których spoczywają belki namurnicowe i końcówki krokwi. Miejscami widoczne są ubytki cegieł, spoin przez co doszło do dezintegracji elementów ceglanych. Szczególnie niebezpieczne jest uszkodzenie konstrukcji komina przy dachu budynku wozowni (D).

Stan techniczny konstrukcji drewnianych więźb dachowych zróżnicowany. Duża część elementów znajduje się w stanie dostatecznym, adekwatnym do okresu wieloletniej eksploatacji. Na elementach tych widoczne niewielkie oznaki korozji, jednak bez większych ubytków i uszkodzeń. Stan ich określa się jako stabilny, niewymagający przeprowadzania inwazyjnych prac naprawczych, a jedynie zachowawczą i profilaktyczną konserwację.

Część elementów w złym i bardzo złym stanie technicznym- szczególnie w miejscach nieszczelności pokrycia dachowego oraz w wiązarach stykających się z elementami murowymi (kominy). Na powierzchni elementów więźb dachowych widoczne są miejscowe porażenia grzybami domowymi oraz owadami- ksylofagami: spuszczel pospolity i kołatek domowy. Na moment oględzin stwierdza się, iż żerowiska są nieaktywne, a porażenie drewna przez ksylofagi ma w większości miejsc charakter powierzchniowy. Miejscowo doszło jednak do znacznej korozji (trzeci stopień) co objawia się znacznymi ubytkami przekrojów elementów konstrukcyjnych, szczególnie w części wozowni D, w wybranych elementach części łącznika B oraz po stronie północnej części A

Duża część krokwi ( szczególnie w części oznaczonej jako C) wykazuje spękania podłużne, powstałe najprawdopodobniej w wyniku skurczu drewna. Przypuszcza się, iż przyczyną były zmiany wilgotności drewna na skutek zawilgocenia (w okresie opadów poprzez nieszczelności pokrycia dachowego), a następnie wysychania. Nie wyklucza się również, iż część elementów wtórnie wbudowywanych mogła już podczas wbudowywania posiadać podwyższoną wilgotność.

Miejscami brak elementów konstrukcyjnych- prawdopodobnie podczas prac naprawczych przeprowadzanych w przeszłości zdemontowano część silnie uszkodzonych belek i nie uzupełniono ubytków. W omawianych częściach A, B oraz C konstrukcje więźb wykazują omówione powyżej zniszczenia i ubytki, jednak stan konstrukcji jest w większości miejsc stabilny. W przypadku części D (budynek wozowni) doszło do uszkodzeń połączeń konstrukcyjnych w obrębie płatwi- krokwi- jętek i destabilizacji konstrukcji więźby. Połącze dachu są zdeformowane i miejscami zapadnięte.

Opis i lokalizację zauważonych zniszczeń w poszczególnych częściach skrzydeł przedstawiono poniżej. Uwaga: wymieniono jedynie elementy na których zaobserwowano

znaczące oznaki korozji, zniszczeń, itp. W dalszej części opracowania będą znajdowały się wytyczne dla wszystkich elementów konstrukcji.

Numer 1,2,3.. oznaczają kolejne wiązary (kierunek numeracji wskazany przy opisie poszczególnych części) . Dodatkowo wprowadzono oznaczenia - indeksy "a" oraz "b" - oznaczające stronę po której znajduje się dany element konstrukcyjny.

### **CZEŚĆ A (skrzydło północne)**

Uwagi:

1) Przyjęto numerację od strony zachodniej, strona a- kierunek północny, strona b- kierunek południowy (patrz załącznik rysunkowy do opracowania)

2) na długości od wiaru nr 1 do wiaru nr 5 po stronie **a** (odcinek około 5,20 mb) brak dostępu do elementów konstrukcyjnych. Skos zabudowany deskowaniem oraz tynkiem na trzcinie; w miejscu tym znajdują się prawdopodobnie jedynie krokwie. Na deskowaniu widoczny gruz ceramiczny- prawdopodobnie elementy starych dachówek.

Biorąc pod uwagę zawilgocenie oraz uszkodzenia widocznego deskowania i tynków należy przypuszczać, iż krokwie mogą znajdować się również w stanie podwyższonej wilgotności oraz mogło dojść do ich silnej korozji.

#### **WIAZAR 1**

**miec stopowy M1b** - podłużne, płytkie spękanie skurczowe na całej długości elementu

**ślupek podpierający płatew Ss1b** - niewielkie, płytkie spękania elementu

#### **WIAZAR 2**

**krokiew K2b**- podłużne, płytkie spękanie skurczowe na całej długości elementu

#### **WIAZAR 4**

**krokiew K4b**- niewielkie spękania na powierzchni elementu

#### **WIAZAR 5**

**krokiew K5b**- niewielkie spękania na powierzchni elementu

#### **WIAZAR 6**

**krokiew K6a** - element silnie skorodowany, zawilgocony oraz spękany

**krokiew K6b** - element silnie skorodowany i zawilgocony oraz spękany

**jętka J6** - element silnie skorodowany i zawilgocony oraz spękany

#### **WIAZAR 7**

**jętka J7** - element powierzchniowo skorodowany, głębokie spękania na dolnej płaszczyźnie belki

**krokiew K7a-** krokiew skorodowana oraz zawilgocona na całej długości

**WIAZAR 8**

**jętka J8** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniami i ubytkami

**krokiew K8a** - element o znaczym stopniu korozji na odcinku od połączenia z jętką do kalenicy, spękania na odcinku od płatwi stopowej do połączenia z jętką

**krokiew K8b** - element o niewielkim stopniu korozji i uszkodzeń, niewielkie spękania

**WIAZAR 9**

**krokiew K9a** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniami i ubytkami

**słup S9a** - element silnie skorodowany

**zastrzał w kierunku wiazara 10 po stronie a (Z9a2)-** element z powierzchniowymi spękaniami

**słupek podpierający platew stopową Ss9a-** spękania na powierzchni elementu

**słup S9b** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniami i ubytkami

**zastrzał w kierunku wiazara 10 po stronie b (Z9b2)-** element z powierzchniowymi spękaniami

**WIAZAR 10**

**jętka J10-** element silnie zawilgocony na całej długości

**krokiew K10a** - element powierzchniowo skorodowany oraz zawilgocony na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy

**krokiew K10b** - element powierzchniowo skorodowany oraz zawilgocony na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy

**WIAZAR 11**

**jętka J11-** element silnie skorodowany

**krokiew 11a-** spękania podłużne (skurczowe) na całej długości elementu

**krokiew 11b** - element z uszkodzeniami na odcinku od połączenia z jętką do kalenicy

**WIAZAR 12**

**jętka J12** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniami i ubytkami

**krokiew K12a-** miejscowe, płytkie spękania elementu

**krokiew K12b-** element powierzchniowo skorodowany i spękany na odcinku od połączenia z jętką do kalenicy

**WIAZAR 13**

**jętka J13** - element powierzchniowo skorodowany, z płytkimi spękaniami

**krokiew K13a** - miejscowe, płytkie spękania przebiegające na całej długości elementu

**miecz stopowy M13a** - element spękany oraz skorodowany (ksylofagi oraz grzyby)

**zastrzał w kierunku wiązara nr 12 po stronie a (Z13a1)**- płytkie spękania na powierzchni elementu

**zastrzał w kierunku wiązara nr 14 po stronie a (Z13a2)** - płytkie spękania na powierzchni elementu

**słupek podpierający platew stopową Ss13a** - element silnie skorodowany, rozkład drewna na skutek działalności grzybów

**2 zastrzały poniżej płatwi stopowej Zs13a1 i Zs13a2** - silnie skorodowane, rozkład drewna na skutek działalności grzybów

**słup S13a** - element powierzchniowo skorodowany i spękany

**krokiew K13b** - uszkodzenie dolnej partii elementu- rozkład drewna (zawilgocenie+grzyby)

**zastrzał w kierunku wiązara nr 12 (Z13b1)**- płytkie spękania na powierzchni elementu

**zastrzał w kierunku wiązara nr 14(Z13b2)** - płytkie spękania na powierzchni elementu

**zastrzał w kierunku jętki po stronie b (Z13b3)** - płytkie spękania na powierzchni elementu

**słup S13b** - element zawilgocony z głębokimi spękaniem

#### **WIAZAR 14**

**jętka J14**- element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniem i ubytkami

#### **WIAZAR 15**

**krokiew K15a** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniem i ubytkami

**krokiew K15b** - element powierzchniowo skorodowany, z miejscowymi spękaniem i ubytkami

#### **WIAZAR 16**

wiązar stykający się bezpośrednio z murem, elementy konstrukcyjne pokryte warstwami farby użytej do malowania ściany szczytowej.

Krokwie (K16a oraz K16b) , jętka (J16), miecze stopowe (M16a oraz M16b) oraz słupki podpierające platew stopową (Ss16a oraz Ss16b) oraz belki stężające pomiędzy krokiewami a mieczami stopowymi (po obu stronach) są zawilgocone oraz skordowane.

Słupy oraz zastrzały w stanie technicznym dostatecznym.

#### **Uwagi do pozostałych elementów w części skrzydła A**

**platew po stronie Pa** - brak elementu w wydzielonym pomieszczeniu (wiązar 1- wiązar 5), element silnie skorodowany na odcinku pomiędzy wiązarem 6 a 9 oraz 15-16. Natomiast na odcinku pomiędzy 9 a 15 miejscowo spękany.



**platew po stronie Pb** - element silnie skorodowany na odcinku pomiędzy wiązarem 13 a 16 oraz miejscowo spękany od wiązara 9 do 10.

**platew stopowa po stronie Ps a** - rozkład drewna skutek działalności grzybów i ksylofagów na odcinku pomiędzy wiązarem 6-9 oraz 13-16. Na odcinku pomiędzy wiązarem 9-13 przebiegają niewielkie spękania.

**platew stopowa po stronie Ps b** - element silnie skordowany na odcinku pomiędzy wiązarem 13 a 16; spękania elementu na odcinku pomiędzy wiązarem nr 9 a 13.

Podłógnięciu elementów pod deskowaniem i tynkiem o należy dokonać ich oceny. Ponadto, po zdjęciu pokrycia dachowego, należy dokonać oceny końcówek krokwi, wystających na zewnątrz- brak dostępu do oceny tych fragmentów.

#### Część A- dokumentacja zdjęciowa stanu zachowania



Fot. 14 Zabudowany fragment wieżby poddasza po stronie a (wiązary 1-5)- widoczne zacieki i uszkodzenia powłoki tynkarskiej



Fot. 15 Fragment zabudowanego skosu- zawilgocenie i uszkodzenie istniejącego wykończenia



Fot. 16 Fragment płatwi z widocznym zawilgoceniem i spękaniami



Fot. 17 Zawilgocona i skorodowana jętką



Fot. 18 Korozja i zawilgocenie na powierzchni jętki





Fot. 19 Skorodowany fragment płatwi stopowej oraz słupka i zastrzałów dolnych



Fot.20 Stan zachowania elementów więźby- wiązar nr 16a



Fot. 21 Fragment pokrycia dachowego skrzydła północnego A- połąć południowa

### **CZEŚĆ B - wschodnia część skrzydła północnego (łącznik)**

Uwaga:

Przyjęto numerację od strony zachodniej, strona a- kierunek północny, strona b- kierunek południowy (patrz załącznik rysunkowy do opracowania)

#### **WIAZAR 1**

**krokiew K1a** - spękania podłużne elementu na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy

**slup S1a** - element silnie skorodowany

**slup S1b** - korozja i uszkodzenie elementu

#### **WIAZAR 2**

**krokiew K2a** - niewielkie spękania oraz mniejszy przekrój elementu, stan stabilny

**krokiew K2b** - spękania powierzchniowe na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy

#### **WIAZAR 3**

**krokiew K3b** - niewielkie spękania na powierzchni elementu

#### **WIAZAR 4**

**krokiew K4a** - spękania na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy, korozja biologiczna 3-go stopnia (grzyby, ksylofagi)

**slup S4a** - element silnie skorodowany, z uszkodzeniami, korozja biologiczna

3-go stopnia (grzyby, ksylofagi)

**zastrzał (w kierunku wiażara nr 3) Z4a1** - silnie skorodowany, działalność grzybów i ksylofagów

**zastrzał (w kierunku wiażara nr 5) Z4a2**- silnie skorodowany (działalność grzybów i ksylofagów)

**słup S4b** - element silnie skorodowany (działalność grzybów i ksylofagów)

**zastrzał (w kierunku wiażara nr 3) Z4b1**- silnie skorodowany (działalność grzybów i ksylofagów)

**zastrzał (w kierunku wiażara nr 5) Z4b2** - powierzchniowa korozja elementu, działalność ksylofagów

#### **WIAZAR 5**

**krokiew K5a** - element powierzchniowo skorodowany, z rozległymi spękaniami podłużnymi

**krokiew K5b** - element powierzchniowo skorodowany, z rozległymi spękaniami podłużnymi

#### **WIAZAR 6**

**krokiew K6a** - głębokie spękania przebiegające na całej długości krokwi

#### **WIAZAR 7**

**słup S7a**- element silnie skorodowany i uszkodzony; działalność grzybów i ksylofagów

**zastrzał w kierunku wiażara 6 (Z7a1)** - element powierzchniowo skorodowany na skutek działalności ksylofagów

**zastrzał w kierunku wiażara 8 (Z7a2)**- element silnie skorodowany

**krokiew K7b** - spękania powierzchniowe na całej długości elementu

**słup S7b** - element powierzchniowo skorodowany, z nielicznymi spękaniami

**zastrzał w kierunku wiażara 6 (Z7b1)** - element silnie skorodowany

**zastrzał w kierunku wiażara 8 (Z7b2)** - element silnie skorodowany

#### **WIAZAR 8**

**krokiew K8a** - element skorodowany i spękany na odcinku od murlaty do połączenia z płatwią

**krokiew K8b**- liczne spękania na całej długości krokwi

#### **WIAZAR 10**

**krokiew K10a** - spękania i głębsze ubytki w górnej części krokwi ( na odcinku około 1,5 m licząc od kalenicy)

**słup A10a** - silnie skorodowany, głębsze spękania elementu

**zastrzał w kierunku wiażara 9 (Z10a1)**- miejscowe, płytkie spękania elementu

**słup S10b** - miejscowe, niewielkie spękania na powierzchni słupa

**zastrzał w kierunku wiażara 9 (Z10b1)** - miejscowe, płytkie spękania elementu



**Uwagi do pozostałych elementów w części skrzydła B**

**platew po stronie a (Pa)**- uszkodzenia elementu (spękania i oznaki korozji biologicznej) na długości od wiązara nr 2 do wiązara nr 5, pozostała część belki w dobrym stanie technicznym

**platew po stronie b (Pb)**- płytkie spękania przebiegające na dolnej płaszczyźnie belki

**murlata po stronie (Pa)** - element o znacznym stopniu korozji oraz posiadający spękania na całej długości, szczególne uszkodzenia na odcinku od wiązara nr 5 do wiązara nr 10  
murlata

**murlata po stronie (Mub)**- brak stwierdzonych ubytków i uszkodzeń

Po odsłonięciu całej powierzchni belek namurnicowych (po zdjęciu pokrycia dachowego) należy dokonać ponownej oceny, gdyż na moment sporządzania orzeczenia nie było pełnego dostępu do elementu namurnic. Ponadto należy dokonać oceny końcówek krokwi, wystających na zewnątrz (poza murlatę)- również brak dostępu do oceny tych fragmentów.

**Część B- dokumentacja zdjęciowa stanu zachowania**



Fot. 22 Fragment skorodowanego słupa



Fot. 23 Fragment słupa i zastrzałów- na powierzchni słupa widoczne otwory wylotowe ksylofagów



Fot. 24 Fragment skorodowanego słupa



Fot.25 Skorodowana murlata- ubytek materiału konstrukcyjnego



Fot. 26 Widok połaci południowej części B

### **CZEŚĆ C- północna część skrzydła wschodniego**

Uwaga:

Przyjęto numerację od strony południowej, strona a- kierunek zachodni, strona b- kierunek wschodni (patrz załącznik rysunkowy do opracowania)

#### **WIAZAR 1**

**krokiew K1a** - spękanie podłużne (skurczowe) przebiegające przez krokiew (od połączenia z mieczem do kalenicy)

**slup S1a**- płytkie spękania przebiegające na całej wysokości elementu

**krokiew K1b**- spękania skurczowe na całej długości krokwi, na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy spękania o charakterze głębokim

**slup S1b** - element zawilgocony, z głębokimi spękaniem na całej wysokości

#### **WIAZAR 2**

**krokiew K2a** - w obrębie połączenia krokwi z mieczem widoczne silne zawilgocenia i zacieki, spękanie w dolnej partii krokwi

**miecz stopowy M2a** - element zawilgocony, powierzchniowo skorodowany

**miecz stopowy M2b** - element zawilgocony, powierzchniowo skorodowany



### **WIAZAR 3**

**krokiew K3a-** zawilgocenia oraz korozja na odcinku od dolnego końca krokwi do połączenia z płatwią

**krokiew K3b** - element skorodowany na całej długości, ale bez większych ubytków, stabilny

### **WIAZAR 4**

**krokiew K4a** - zawilgocenia od murlaty do połączenia z jętką, płytkie spękania przebiegające na całej długości krokwi

**krokiew K4b** - krokiew skorodowana oraz spękana na całej długości

**miecz stopowy M4b-** skorodowany na całej długości

**słup S4b-** skorodowany na całej długości

### **WIAZAR 5**

**krokiew K5a-** zawilgocenia i mocne spękania na odcinku od murlaty do połączenia z mieczem stopowym

**miecz stopowy M5a** - głębokie i liczne spękania elementu

**krokiew K5b-** korozja i spękania na odcinku od jętki do kalenicy

**miecz stopowy M5b** - korozja i spękania na całej długości elementu (działalność grzybów i ksylofagów)

### **WIAZAR 6**

Wiazar bezpośrednio stykający się z murem- szczególnie narażony a korozję, widoczne zawilgocenia elementów w obrębie szczytu wiązara

**krokiew K6a-** korozja powierzchniowa oraz spękania skurczowe na odcinku od jętki do poziomu kalenicy

**miecz stopowy M6a** - skorodowany, widoczne powierzchniowe porażenia owadami- ksylofagami

**krokiew K6b-** korozja powierzchniowa oraz spękania skurczowe na odcinku od jętki do poziomu kalenicy

**miecz stopowy M6b-** skorodowany, widoczne oznaki żerowania ksylofagów

**zastrzał w kierunku jętki Z6b3-** silne porażenie drewna ksylofagami oraz grzybem domowym

Uwaga: pomiędzy wiazarami nr 6 i 7 po stronie a (w obrębie otworu okiennego) widoczne silne zawilgocenia połaci dachowej oraz drewnianej podłogi

### **WIAZAR 7**

**krokiew K7a-** korozja górnego odcinka krokwi (od szczytu-kalenicy do połączenia z płatwią). Na powierzchni krokwi widoczne gniazdo po owadach (obręb otworu okiennego)



**krokiew K7b** - krokiew zawilgocona i skorodowana na całej długości

**miecz stopowy M7b**- brak elementu

Uwaga: między więzarami 7 i 8 po stronie b gniazdo po owadach (na ołaceniu połaci)

#### **WIAZAR 8**

**krokiew K8a**- znaczne spękania elementu na odcinku od połączenia z płatwią do kalenicy

**krokiew K8b** - korozja i zawilgoconie górnego fragmentu krokwi ( mierząc od szczytu- kalenicy na długości około 1 metra)

**miecz stopowy M8b**- brak elementu

#### **WIAZAR 9**

**krokiew K9a**- element powierzchniowo skordowany, odcinek górny ( mierząc od szczytu- kalenicy na długości około 1 metra) silnie skorodowany i zawilgocony

**miecz stopowy M9a** - silna korozja biologiczna na skutek działalności owadów- ksylofagów

**krokiew K9b**- korozja i zawilgoconie górnego fragmentu krokwi ( mierząc od szczytu- kalenicy na długości około 1 metra)

#### **WIAZAR 10**

**krokiew K10a**- zawilgocony i skorodowany górny odcinek krokwi ( na długości około 1 m licząc od poziomu kalenicy)

**miecz stopowy M10a**- głębokie i liczne spękania na całej długości elementu

**krokiew K10b**- zawilgocony i skorodowany górny odcinek krokwi ( na długości około 1 m licząc od poziomu kalenicy)

**miecz stopowy M10b**- miecz o przekroju półokrągłym, silnie skorodowany powierzchniowo (działalność ksylofagów)

#### **WIAZAR 11**

**miecz stopowy M11a**- skorodowany i uszkodzony na całej długości

**krokiew K11b** - krokiew silnie zawilgocony i spękany na odcinku od murlaty do połączenia z mieczem stopowym

**miecz stopowy K11b**- element silnie zawilgocony i spękany na całej długości

#### **WIAZAR 12**

Więzar bezpośrednio stykający się z elementem murowanym (komin), stąd szczególnie narażony jest na korozję

**krokiew K12a**- skorodowany górny odcinek krokwi ( na długości około 2,0 m od kalenicy)

**słup S12a**- element skorodowany i uszkodzony na całej długości

**krokiew K12b**- element odcinkowo w złym stanie technicznym: uszkodzenia na górnym fragmencie (około 2 m od poziomu kalenicy); spękania na odcinku między murlatą a połączeniem z jętką

**miecz stopowy M12b**- element powierzchniowo, ale rozlegle skorodowany; uszkodzenie w miejscu połączenia z krokwią oraz spękania elementu

#### **WIAZAR 13**

**krokiew K13a**- silne zawilgocenie na odcinku między murlatą a połączeniem z płatwią

**miecz stopowy M13a**- drobne spękania na długości elementu

**krokiew K13b**- rozległe spękania i powierzchniowa korozja elementu, szczególnie na odcinku od murlaty do połączenia z jętką

#### **WIAZAR 15**

**krokiew K15a**- element powierzchniowo skorodowany, płytkie spękania na całej długości elementu

#### **WIAZAR 16**

**krokiew K16a**- spękania elementu na odcinku między połączeniem z płatwią a kalenicą, zawilgocenia niższego fragmentu krokwi

**krokiew K16b**- spękania na całej długości krokwi, widoczne ubytki przekroju

**miecz stopowy M16 b** - korozja i spękania na całej długości elementu

#### **WIAZAR 17**

**zastrzał w kierunku płatwi, skierowany w stronę wiazara nr 16 (Z17b1)**- silnie skorodowany, z ubytkami przekroju

**zastrzał w kierunku płatwi, skierowany w stronę wiazara nr 18 (Z17b2)**- miejscowe, niewielkie ubytki

#### **WIAZAR 18**

**krokiew K18a** - element silnie zawilgocony i skorodowany

**miecz stopowy M18a**- element silnie zawilgocony i skorodowany

**miecz stopowy M18b** - element skorodowany

#### **WIAZAR 20**

**krokiew K20a** - element zawilgocony i silnie skorodowany, widoczna działalność grzyba domowego oraz ksylfagów, liczne spękania

**miecz stopowy M20a** - element zawilgocony i silnie skorodowany, widoczna działalność grzyba domowego oraz ksylfagów, liczne spękania

**zastrzał (strona a) w kierunku płatwi, skierowany w stronę wiazara nr 19 (Z20a1)**- niewielkie, płytkie spękania elementu

**zastrzał (strona b) w kierunku płatwi, skierowany w stronę więzara nr 19 (Z20b1)-**  
niewielkie, płytki spękania elementu

**zastrzał (strona b) w kierunku jętki (Z20b3) -** element silnie skorodowany (grzyby i ksylofagi)

Uwaga: między więzarem 20 i 21 po stronie a (w obrębie otworu okiennego) widoczne rozległe zawilgocenia połaci dachowej oraz podłogi

#### **WIAZAR 21**

**krokiew K21b** - element zawilgocony i miejscowo spękany (spękania płytkie)

**miecz stopowy M21b** - element skorodowany i uszkodzony

#### **WIAZAR 22**

**miecz stopowy M22a** -element silnie skorodowany i uszkodzony na skutek działalności grzybów i ksylofagów

**miecz stopowy M22b** -element skorodowany i uszkodzony

#### **WIAZAR 23**

**miecz stopowy M23a**- niewielkich rozmiarów spękania na powierzchni elementu

**krokiew K23b** - niewielkie, miejscowe spękania

**miecz stopowy M23b** - element silnie skorodowany

**zastrzał (strona a) w kierunku płatwi, skierowany w stronę więzara nr 22 (Z22a1)-**  
spękania elementu

**zastrzał (strona a) w kierunku płatwi, skierowany w stronę więzara nr 23 (Z22a2)-**  
spękania elementu

#### **WIAZAR 24**

**krokiew K24a** - element silnie zawilgocony na całej długości

**miecz stopowy M24a**- brak elementu

**krokiew K24b** - element silnie zawilgocony na całej długości

**miecz stopowy M24b** - brak elementu

#### **WIAZAR 25**

**krokiew K25a** - rozległe spękania i zawilgocenia na powierzchni krokwi

**miecz stopowy M25a** - brak elementu

**krokiew K25b** - spękania skurczowe drewna na całej długości krokwi, spękania na głębokość około 2 cm z widocznymi pustkami w przekroju elementu konstrukcyjnego

**miecz stopowy M25b** - brak elementu

#### **WIAZAR 26**

**słup S26a** - element skorodowany, ze spękaniem



**zastrzał (strona a) w kierunku płatwi, skierowany w stronę wiażara nr 25 (Z26a1)-**  
spękania na powierzchni elementu

**zastrzał (strona a) w kierunku płatwi, skierowany w stronę wiażara nr 27 (Z26a2)-**  
spękania na powierzchni elementu

**zastrzał (strona a) w kierunku jętki (Z26a3)-** spękania elementu

**krokiew K26b** - spękania skurczowe drewna na całej długości krokwi, spękania na głębokość około 2 cm z widocznymi pustkami w przekroju elementu konstrukcyjnego

**miecz stopowy M26b** - silnie skorodowany, osłabiony przekrój elementu, ślady żerowania ksylofagów

**słup S26b** - element skorodowany, ze spękaniem

#### **WIAZAR 27**

**słupek przy otworze wejściowym S27a** - element uszkodzony (spękany)

**krokiew K27b** - spękania skurczowe drewna na całej długości krokwi, spękania na głębokość około 2 cm z widocznymi pustkami w przekroju elementu konstrukcyjnego

**miecz stopowy M27b** - brak elementu

#### **WIAZAR 28**

Wiażar w sąsiedztwie elementu murowanego

**krokiew K28a** - zawilgocenie górnego odcinka krokwi (w obrębie kalenicy)

**słupek przy otworze wejściowym S28a** - element uszkodzony (spękany)

**krokiew K28b** - zawilgocenie górnego odcinka krokwi ( w obrębie kalenicy)

**miecz stopowy M28b** - brak elementu

#### **WIAZAR 29**

**krokiew K29b** - na odcinku od murlaty do połączenia z mieczem stopowym powierzchniowe ślady spalania oraz spękania z ubytkami

**miecz stopowy M29b** - element zwęglony, po spaleniu

#### **WIAZAR 31**

**krokiew K31a**- niewielkie spękania o charakterze powierzchniowym, bez głębszych ubytków

**krokiew K31b** - niewielkie spękania o charakterze powierzchniowym, bez głębszych ubytków

#### **WIAZAR 32**

**krokiew K32b** - niewielkie spękania o charakterze powierzchniowym, bez głębszych ubytków

### **WIAZAR 33**

**krokiew K33a** - spękania przebiegające na całej długości krokwi, charakter powierzchniowy, bez głębszych ubytków

**krokiew K33b** - spękania przebiegające na całej długości krokwi, charakter powierzchniowy, bez głębszych ubytków

### **WIAZAR 34**

**krokiew K34a**- spękania przebiegające na całej długości krokwi, charakter powierzchniowy, bez głębszych ubytków

**krokiew K34b**- spękania przebiegające na całej długości krokwi, charakter powierzchniowy, bez głębszych ubytków

### **WIAZAR 35**

**krokiew K35a** - płytkie spękania na powierzchni krokwi

**miecz stopowy M35a** - płytkie spękania na powierzchni krokwi

**krokiew K35b** - płytkie spękania na powierzchni krokwi

### **Uwagi do pozostałych elementów w części skrzydła C**

#### **PLATEW po stronie a (Pa)**

element zanieczyszczony i miejscami powierzchniowo skorodowany, stabilny, z płytkimi spękaniem na dolnej płaszczyźnie (od spodu) płatwi na długości od wiażara nr 6 do wiażara nr 19; brak większych uszkodzeń/ ubytków

#### **PLATEW po stronie b (Pb)**

element zanieczyszczony i miejscami powierzchniowo skorodowany, stabilny, bez widocznych spękań i uszkodzeń

### **SŁUPY**

Poza wymienionymi w powyższym zestawieniu słupami pozostałe elementy bez większych spękań i uszkodzeń. Miejscowe, powierzchniowe porażenia biologiczne w obrębie końcówek (dolnych partii) słupów. Stan stabilny.

**JETKI** - elementy zanieczyszczone, bez większych oznak korozji i uszkodzeń

**ZASTRZAŁ PRZY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ PODESTU** - płytkie spękania na powierzchni zastrzału

**MURŁATY** - na końcowym odcinku (na długości około 1,5 m od wiażara 35a) widoczne spękania i uszkodzenia belki namurnicowej. W pozostałych miejscach, zarówno po stronie a jak i stronie b, nie stwierdzono większych oznak korozji oraz uszkodzeń, stan techniczny określa się jako dostateczny/ dobry.

Po odsłonięciu całej powierzchni belek namurnicowych (po zdjęciu pokrycia dachowego) należy dokonać ponownej oceny, gdyż na moment sporządzania orzeczenia nie było pełnego dostępu do elementu namurnic. Ponadto należy dokonać oceny końcówek krokwi, wystających na zewnątrz (poza murlatę)- również brak dostępu do oceny tych fragmentów.

**Część C- dokumentacja zdjęciowa stanu zachowania**



Fot. 27 Spalony fragment miecza stopowego





Fot. 28 Skorodowany fragment miecza stopowego



Fot. 29 Skorodowany miecz stopowy



Fot. 30 Zawilgocona i skorodowana krokiew



Fot. 31 Spękanie konstrukcji słupa





Fot. 32 Powierzchniowa korozja i zawilgocenie zastrzału



Fot. 33 Zawilgocenie drewnianej podłogi - w miejscu nieszczelności pokrycia dachowego



Fot. 34 Widok połaci zachodniej- zawilgocone łąty



Fot. 35 Widok połaci zachodniej skrzydła wschodniego





Fot. 36 Istniejąca rura spustowa

#### **CZEŚĆ D- południowa część skrzydła wschodniego, tak zwana WOZOWNIA**

Przyjęto numerację wiązarów od strony północnej, a- strona zachodnia, b- strona wschodnia (patrz rysunek stanowiący załącznik do niniejszego opracowania).

#### **WIAZAR 2**

**krokiew K2a** -wtórnie wzmocniony dodatkową belką, element z ubytkami przekroju (dolna partia krokwi) i uszkodzeniami, pomniejszony przekrój górnej części krokwi, zawilgożenia krokwi

**krokiew K2b** - cały element skorodowany i zawilgocony, znaczne ubytki przekroju krokwi oraz pomniejszony przekrój górnej części krokwi

#### **WIAZAR 3**

**krokiew K3a** - wtórnie wzmocniony dodatkową belką, oryginalna krokiew zawilgocona i skorodowana na skutek działalności grzybów, pomniejszony przekrój górnej części krokwi

**krokiew K3b** - dużych rozmiarów ubytek krokwi zlokalizowany około 50 cm od dolnej końcówki krokwi, zawilgocona i skorodowana górna część krokwi (na odcinku około 2,0 m od kalenicy)

#### **WIAZAR 4**

**krokiew K4a** - element skorodowany i zawilgocony (szczególnie górna partia), widoczny miejscowy rozkład drewna

**krokiew K4b** -element skorodowany i zawilgocony (szczególnie górna partia), widoczny miejscowy rozkład drewna

#### **WIAZAR 5**

**krokiew K5a**- element skorodowany i zawilgocony w górnym odcinku ( na długości od połączenia z jętką do kalenicy)

**krokiew K5b** - element spękany, widoczny miejscowy rozkład drewna

#### **WIAZAR 6**

**krokiew K6a**- element skorodowany i zawilgocony w górnym odcinku ( na długości około 2,0 m od kalenicy)

**krokiew K6b** - element skorodowany, widoczna działalność grzybów

#### **WIAZAR 7**

**krokiew K7a**- korozja na skutek działalności grzybów w górnym odcinku krokwi (około 2,0 m), do krokwi przymocowana deska

**słup S7a** - z powierzchniowymi spękaniem i rozwarstwieniami

**krokiew K7b** - skorodowany, z ubytkami przekroju, silne zawilgocenie i powierzchniowe rozwarstwienia drewna w obrębie szczytu wiazara- kalenicy

#### **WIAZAR 8**

**krokiew K8a** - element skorodowany i uszkodzony w górnym odcinku ( na długości około 2 m od kalenicy)

#### **WIAZAR 9**

**krokiew K9a** - krokiew o przekroju 12,5 x 15, zawilgocony górny odcinek krokwi, do krokwi przylega przypustnica o przekroju 12x12 (dł. około 3,00 m)-spękana

**krokiew K9b** - krokiew o przekroju 13,5 x 12,5

#### **WIAZAR 11**

Uwaga: uszkodzenia połączeń konstrukcyjnych, brak prawidłowego spasowania elementów wiazara (jętka-płatew)

**krokiew K11a** - krokiew o przekroju 16 x 15

**krokiew K11b** - krokiew o przekroju 15 x 15

#### **WIAZAR 12**

**krokiew K12a** - krokiew z półokrągłego krawędziaka, mniejszy przekrój w stosunku do pierwotnych elementów o przekroju prostokątnym

**krokiew K12b** - krokiew o przekroju 15x 15, zawilgocona górna część krokwi

**WIAZAR 13**

**krokiew K13a** - krokiew o przekroju 13,5 x 16, przy połączeniu z płatwią widoczna działalność grzybów

**krokiew K13b** -krokiew o przekroju 14 x 18

**słup S13b**- brak elementu

**Uwagi do pozostałych elementów w części skrzydła D**

**Płatwie**– zarówno po stronie a jak i b w złym stanie technicznym. Sam materiał częściowo w stanie dobrym, jednak sztukowane elementy płatwi nie są odpowiednio połączone między sobą i z pozostałymi elementami (płatwie, słupy,zastrzały). Brak jest właściwego obsadzenia końcówek płatwi w murach.

**Murlaty**

Na etapie przeprowadzania oceny widoczna była jedynie jedna płaszczyzna murlaty, której stan ocenia się jako dostateczny. Po zdjęciu pokrycia dachowego i odsłonięciu konstrukcji dokonać przeglądu stanu technicznego murlat, przypustnic oraz końcówek krokwi (zabudowane deskami okapowymi).

**Część D- dokumentacja zdjęciowa stanu zachowania**



Fot. 37 Widok strony zachodniej poddasza





Fot. 38 Połąć wschodnia wozowni- zawilgocone i skorodowane deskowanie, zapadnięta połąć dachowa



Fot. 39 Stan zachowania krokwi oraz deskowania połąci zachodniej



Fot. 40 Stan zachowania płatwi, krokwi oraz deskowania po stronie wschodniej - silne zawilgocenia oraz korozja biologiczna elementów





Fot. 41 Uszkodzenie w obrębie połączenia odcinków płatwi



Fot. 42 Skorodowane krokwie



Fot. 43 Skorodowane deski okapowe



Fot. Widok połaci zachodniej wraz z lukarnami

#### **Wstępna identyfikacja czynników biologicznych zauważonych podczas oględzin konstrukcji.**

Podczas oceny stanu technicznego na wybranych elementach stwierdzono obecność:

- żerowisk ksylofagów:
  - kołatek domowy (*Anobium punctatum*),
  - spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus* L.)
- grzybów należące do grupy podstawczaków (*Basidiomycotina*)
- glonów (*Algae*) - jedno- lub wielokomórkowe bądź też w postaci rozłożystych plech

#### **Charakterystyka poszczególnych czynników biologicznych**

##### **Spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus* L.) :**

Spuszczel zasiedla tylko martwe drewno iglaste: głównie sosna, jodła, świerk. Larwy spuszczela rozwijają się przede wszystkim w wyrobionym drewnie powietrznosuchym,

ale mogą się rozwijać w zawilgoconym drewnie, dotkniętym w umiarkowany sposób zgnilizną brunatną. W krańcowych przypadkach mogą kończyć swój rozwój nawet w drewnie silnie rozłożonym. Owad ten jest określany mianem najważniejszego szkodnika drewnianych budynków i budowli w Polsce. Zasiedla przede wszystkim więźby dachów, ściany drewnianych budynków o różnych konstrukcjach. Czarny lub mnobrunatny, ciało wyraźnie

spłaszczone pokryte włoskami. Rójka spuszcza trwa od połowy czerwca do połowy czerwca do połowy sierpnia, a okres, w którym pojawia się najczęściej postaci doskonałych, przypada na najcieplejsze dni lipca. Przy zbyt niskiej temperaturze przez kilka dni pozostają one w drenie. Chrząszcze opuszczają drewno w najcieplejszej porze dnia. Roją się intensywnie w temperaturze ok. 30°C. Nie latają przy temperaturze poniżej 25°C. Znaczną rolę przy składaniu jaj odgrywa światło, chrząszcze są światłolubne oraz stan drewna – szorstka powierzchnia drewna po przetarciu oraz drewno z licznymi szczelinami. Optymalna temperatura rozwoju larw wynosi 28÷30°C przy wilgotności drewna 26÷50%. W miarę starzenia się budynków liczba czynnych żerowisk spuszcza odpowiednio maleje.

#### **Kołatek domowy (*Anobium punctatum*):**

Kołatek domowy rozwija się w wyrobionym drewnie liściastych i iglastych gatunków drzew, a także w wyrobach wikliniarskich. Żeruje głównie w bielu. Postacie imago pojawiają się od kwietnia do końca sierpnia. Wczesny wylot postaci doskonałych wynika z tego że kołatek domowy, którego larwy są dość wrażliwe na działanie niskich temperatur zimą występuje masowo w zadaszonych pomieszczeniach. Temperatura optymalna dla rozwoju larw wynosi 22 - 23°C, góra 28°C. Minimum wilgotności względnej powietrza dla larw młodszych wynosi ok. 50%, a dla starszych ok. 60%. Duża zależność od wilgotności drewna i umiarkowane wymagania względem temperatury sprawiają, że kołatek domowy znajduje najdogodniejsze warunki rozwoju w piwnicach i innych chłodnych, wilgotnych pomieszczeniach, a szczególnie w zawilgoconych elementach więźby dachowej. Kołatek domowy jest najgroźniejszym szkodnikiem drewnianych budynków w szczególności opuszczonych, jak również starych kościołów, mebli i innych wyrobów z drewna, uszkadzając przede wszystkim belki przyziemia, legary, podłogi, rzeźby, meble itp.

#### **Grzyby Podstawczaki (*Basidiomycetes*)**

Klasa grzybów obejmująca około 20 tysięcy gatunków występujących na całym świecie. Bardzo zróżnicowana i duża grupa grzybów. Ściana zbudowana jak u większości grzybów z chityny. Formy od jednokomórkowych drożdżopodobnych do zaawansowanych, dużych owocników. Powstają one ze ścisłego splecenia strzępek dikariotycznych. Cechą wspólną wszystkich podstawczaków jest sposób wytwarzania mejospor. Powstają one na tzw. podstawce. Jest to komórka, w której nastąpiła kariogamia, następnie podział redukcyjny, po którym nastąpiło wytworzenie zarodników. Zarodniki tworzą się jednak na specjalnych wyrostach - sterygmach, czyli zewnętrznie, nie jak w przypadku workowców (wewnętrznie).



Zarodnik tworzy się na końcu wyrostków (odcinany ścianą), jest on nazywany bazydiosporą. Początkowo ze strzępek powstają komórki macierzyste podstawek, w których następuje kariogamia, dając komórkę diploidalną (jedyna u podstawczaków) zaraz po tym następuje mejoza dająca cztery jądra haploidalne, a w tym samym czasie tworzą się na szczycie sterygmy (4 wyrostki). Właśnie do nich przedostają się jądra haploidalne, które następnie są odcinane na końcach sterygm i tworzą już właściwe bazydiospory. Kiełkujący zarodnik (rozmnażanie płciowe) daje pierwotną grzybnię, a strzępki, które ją tworzą są początkowo komórczakami, dopiero później następuje ich podział na jednojądrowe komórki.

### **Głony (*Algae*)**

W wyniku bardzo wilgotnego podłoża, oraz przy dostępie światła zewnętrznego na elementach zewnętrznych konstrukcji wystąpiły trawiasto-zielone zabarwienia będące wynikiem rozwoju „zielenic” (*Chlorophyceae*). Zielenice są rodzajem glonów (*algae*) i rozwijają się jako aerofity, czyli w powietrzu, w warunkach bardzo wilgotnych, tam gdzie jest dostęp światła. Są glonami samożywnymi, które przyswajając na drodze fotosyntezy dwutlenek węgla z powietrza wytwarzają skrobię. Skrobia ulegając rozkładowi wytwarza kwasy organiczne, które rozpuszczają węglan wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) zawarty w zaprawie oraz materiale ceramicznym.

Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdza się, iż omawiane konstrukcje znajdują się w zróżnicowanym stanie technicznym- co zostało wyszczególnione w opisie zniszczeń poszczególnych części skrzydeł i w opisie uszkodzeń elementów.

Główną przyczyną stwierdzonych uszkodzeń elementów jest ich nadmierna wilgotność co doprowadziło do rozwoju czynników biologicznych i stopniowej destrukcji wybranych części więźb dachowych oraz pokrycia dachowego. Do podwyższonego zawilgocenia doszło przede wszystkim na skutek nieszczelności pokryć dachowych, przez co woda dostawała się do wnętrza poddaszy.

Poza rozwojem czynników biologicznych, na skutek okresowego zawilgacania i wysuszania elementów, doszło do ich na powierzchni do spękań (pęknięć) z przesychania oraz pęknięć desorpcyjnych. Pęcznienie i skurcz drewna powstają w wyniku zmiany objętości włókien drewna (pod wpływem zmiany wilgotności). Należy zaznaczyć, iż pod wpływem wzrostu wilgotności drewna maleje jego wytrzymałość w zakresie higroskopijnym.

Konieczne jest całkowite usunięcie źródeł rozwoju wilgoci i korozji biologicznej oraz podjęcie działań mających na celu naprawę zaistniałych szkód budowlanych oraz zabezpieczenie obiektu.



## 4. Zalecenia do projektowania prac remontowych

Głównym celem prac powinno być usunięcie przyczyn i skutków nadmiernego zawilgocenia oraz postępującej degradacji konstrukcji dachów skrzydeł zamkowych. Proponowane prace naprawcze mają na celu przede wszystkim przywrócenie parametrów technicznych i użytkowych omawianych konstrukcji oraz zabezpieczenie ich przed degradacją w przyszłości, z jednoczesnym poszanowaniem zabytkowego i historycznego charakteru obiektu. Stąd wszelkie działania winny być konsultowane i wykonywane pod nadzorem Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Gdańsku, a wątpliwości na etapie wykonawstwa wyjaśniane podczas komisji konserwatorskich z udziałem Przedstawiciela w/w Urzędu. Szczególną uwagę zwrócić na elementy z widocznymi znakami ciesielskimi (z informacji źródłowych wynika, iż część elementów wieżb może pochodzić z okresu średniowiecza). Poniżej przedstawiono ogólne wytyczne do projektowania prac remontowych przy wieźbie dachowej i pokryciu dachowym skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie.

### 4.1 Pokrycia dachowe oraz obróbki blacharskie

- Zdemontować istniejące pokrycia z dachówki ceramicznej oraz gąsiorzy
- Zdemontować istniejące rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie
- Rozebrać istniejące łączenie, a w przypadku budynku wozowni (D) również istniejące deskowanie połaci dachowych
- Zdemontować deski okapowe ( wozownia D), wiatrownice przy lukarnach ( wozownia D) oraz parapety drewniane przy oknach ("wole oko") w pozostałych częściach skrzydeł
- Po przeprowadzeniu prac naprawczych wieżb dachowych (patrz punkt 4.2) we wszystkich częściach budynku wykonać nowe deskowanie z desek impregnowanych o grubości 25 mm
- We wszystkich częściach budynku przed wykonaniem nowego pokrycia dachowego wykonać izolację połaci z papy dachowej ( z zachowaniem szczelin wentylacyjnych) lub z membrany o wysokiej paroprzepuszczalności
- Na wszystkich połaciach zamontować nowe łąty 38 x 63 mm oraz kontrłąty 25 x 60 mm z drewna impregnowanego
- Wykonać nowe pokrycia dachowe:
  - część A,B i C - pokrycie z dachówki ceramicznej karpiówki

- część D- pokrycie z dachówki ceramicznej typu mnich- mniszka
- Dokładny rodzaj (kolorystykę) dachówki wybrać w oparciu o wytyczne konserwatorskie
- W linii kalenicy przed zamocowaniem gąsiorów zamocować taśmy kalenicowe zapewniające odpowiednią paroprzepuszczalność, a jednocześnie dodatkowo uszczelniającą szczyt dachu przed dostawaniem się czynników atmosferycznych
- Wykonać nowy system odprowadzenia wód opadowych: rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie (na stykach i wykończeniach połączeń oraz przy kominach i oknach) z blachy miedzianej
- Przeprowadzić prace naprawcze istniejącej stolarki okiennej. Ze względu na silną korozję ram okiennych, ubytki przeszkleń, zaleca się wykonanie nowych okien na wzór istniejących. Powierzchnie ram zabezpieczyć bejcą z przeznaczeniem do stosowania zewnętrznego (o podwyższonej odporności na czynniki atmosferyczne). Kolorystyka w oparciu o wytyczne konserwatorskie.
- Wykonać i zamontować nowe deski okapowe, wiatrowe oraz parapety. Wszystkie elementy wykonać z desek impregnowanych gr. 38 mm. Powierzchnie drewna pokryć bejcą z przeznaczeniem do stosowania zewnętrznego (o podwyższonej odporności na czynniki atmosferyczne). Kolorystyka w oparciu o wytyczne konserwatorskie.

#### **4.2 Konstrukcja więź dachowych**

- Po przeprowadzeniu prac demontażowych z punktu 4.1 dokonać ponownie dokładnej oceny elementów więźb dachowych w celu weryfikacji zakresu zniszczeń i napraw. Szczególną uwagę zwrócić na miejsca niedostępne na moment opracowywania orzeczenia (wyszczególnione w opisie zniszczeń), tj. murlaty, końcówki krokwi, przypustnice (wozownia) oraz elementy przesłonięte deskowaniem (pomieszczenie w części A).
- Na moment sporządzania opracowania zaleca się przeprowadzenie prac naprawczych o zakresie podanym na załącznikach rysunkowych do opracowania
- Wszystkie elementy więź dachowych należy poddać wstępnym zabiegom oczyszczającym oraz wstępnej dezynfekcji preparatem o działaniu grzybo- i owadobójczym.
- Elementy powierzchniowo skorodowane ociosać. Jeżeli powierzchnia przekroju drewna porażonego nie przekroczy 5% powierzchni przekroju, można je poddać jedynie impregnacjom grzybo i owadobójczym bez dodatkowego wzmacniania

- W przypadku wymian oraz odtwarzania brakujących elementów konstrukcyjnych należy zastosować nowe drewno impregnowane klasy C30 o wilgotności optymalnej około 12%, maksymalnie 18% . Drewno nowo wbudowane powinno być impregnowane preparatem biochronnym wgłębnie, gdyż jest ono (jako świeży budulec) szczególnie podatne na atak grzybow lub też owadów. Należy o tym pamiętać podczas łączenia starych elementów z nowymi gdyż drewno "stare" może być porażone grzybami mimo braku wizualnych oznak.
- Nowobudowane drewno oraz istniejące w miejscach najbardziej zagrożonych należy dodatkowo zaimpregnować preparatami biochronnymi, łącznie z wszystkimi łącznikami zaciosami itp. Przez miejsca najbardziej zagrożone rozumie się więzary znajdujące się bezpośrednio przy murach bądź też elementy opierające się bezpośrednio na ścianach ceglanych (murlaty, końcówki krokwi).
- W przypadku elementów przeznaczonych do napraw należy (poza przewidzianą wyżej impregnacją grzybo- i owadobójczą):
  - elementy, w których uszkodzenie drewna zawiera się w przedziale 5-10% powierzchni przekroju, po odgrzybieniu i impregnacji, należy oczyścić i wzmocnić poprzez wstawienie fleka lub wstawienie nakładek
  - płytkie spękania powierzchniowe (skurczowe) pozostawić bez uzupełniania. Należy wówczas element taki wzmocnić przy użyciu preparatów na bazie żywic poliuretanowych (np. PU-Holzverfestigung Remmers). Większe spękania, które nie sklasyfikowały danego elementu do wymiany
  - w przypadku głębszych spękań ubytki należy uzupełnić poprzez zastosowanie żywic poliuretanowych z wiórem (np. PU-Holzersatzmasse Remmers)

#### **4.3 Elementy ceglane powiązane z konstrukcjami dachowymi (kominy oraz górne partie murów)**

- Przed przystąpieniem do prac dekarских i ciesielskich należy zabezpieczyć zagrożone konstrukcje kominów. W przypadku dużych uszkodzeń i spękań (komin w części wozowni oraz innych odkrytych na etapie wykonawstwa robót) rozebrać uszkodzone partie oraz ponownie wymurować przy użyciu cegły rozbiórkowej lub nowej odpowiadającej wymiarom istniejącej.

**Więźby dachowej i pokrycia dachowego skrzydła północnego i wschodniego zamku w Sztumie**

- Po zdjęciu pokrycia dachowego dokonać przeglądu i oceny stanu technicznego górnych partii ścian oraz konstrukcji kominów
- Omawiane powierzchnie ceglane poddać profilaktycznej dezynfekcji biobójczej, szczególnie tych znajdujących się bezpośrednio przy porażonym biologicznie drewnie
- Powierzchnie kominów poddać zabiegom oczyszczającym. Miejsca zajęte przez czarne nawarstwienia sadzowe można usunąć stosując preparaty na bazie związków fluoru, aczkolwiek ich użycie należy poprzedzić próbami czasu działania oraz zakończyć dokładnym wypłukaniem resztek środka.
- Do wszystkich przemurowań użyć zaprawy wapiennej trasowej. Do spoinowania można użyć gotowych mieszanek na spoiw bazie mineralnych o kolorystyce odpowiadającej spoinie istniejącej.
- Powierzchnie zewnętrzne kominów poddać zabiegom hydrofobizacji (np. przy użyciu preparatu Funcosil SNL Remmers).

#### **4.3 Prace różne**

- Wykonać instalację odgromową budynku wg projektu branży elektrycznej
- Dokonać przeglądu i wymiany instalacji elektrycznej, których przewody widoczne są na poddaszach omawianych skrzydeł
- Zaleca się systematyczne kontrole i oczyszczanie rynien oraz rur spustowych.

### **5. Uwagi**

- stosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty oraz być dopuszczone do stosowania
- prace powinny być wykonywane przez ekipy specjalistyczne, pod nadzorem technicznym i konserwatorskim osób posiadających doświadczenie w renowacji obiektów zabytkowych oraz nadzorem Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków

### **6. Spis załączników**

- 1) Rys. E1- Zakres napraw więźb dachowych w części A,B i C
- 2) Rys E2- Zakres napraw więźby dachowej w części D