

mgr inż. Bartosz Witkowski^{1*)}

ORCID: 0000-0003-1953-9965

dr inż. Adam Klimek¹⁾

ORCID: 0000-0002-4945-4121

Więźby wieszarowe i storczykowe w zabytkowych kościołach Polski Zachodniej

Suspension and king post trusses in historical churches in western Poland

DOI: 10.15199/33.2022.11.27

Streszczenie. W artykule dokonano analizy najczęściej występujących uszkodzeń i wad drewnianych więźb dachowych w zabytkowych kościołach Polski Zachodniej. W pierwszej kolejności krótko opisano historię ewolucji więźb dachowych, a następnie skupiono się na szczegółowym opisie konstrukcji, budowie oraz występowaniu więźb storczykowych, a następnie wieszarowych. W kolejnej części artykułu przedstawiono najczęstsze zniszczenia oparte na badaniach autora tego artykułu wraz z krótkim opisem wykonanych prac naprawczych.

Słowa kluczowe: więźba dachowa; więźba wieszarowa; więźba storczykowa; korozja biologiczna; zniszczenia więźby dachowej.

Abstract. In the article was analysed the most common damage and defects of wooden roof trusses in historic churches in western Poland. First, the history of the evolution of roof trusses was briefly described, then authors of the article described the structure and occurrence of king post trusses, and then suspension trusses. The next part of the article presents the most common damage based on the research of the author of this article together with a brief description of the repair work performed.

Keywords: roof truss; suspension truss; king post truss; biological corrosion; damage to roof truss.

Tradycyjny dach stromy składa się z pokrycia, podkładu konstrukcyjnego (najczęściej łąt) oraz więźby dachowej. Na przykładzie dachów znajdujących się w Polsce kościołów można stwierdzić, że ich forma była ściśle związana z wymaganiami zmieniających się styków oraz warunkami klimatycznymi panującymi w danym regionie.

W przeciwieństwie do wielu innych elementów architektury zabytkowej, począwszy od struktury murów, przez sklepienie do stolarki okiennej i drzwiowej, więźby dachowe są niewidoczne dla przeciętnego obserwatora. Niemniej jednak to właśnie więźba jest kluczowym elementem konstrukcyjnym o bardzo zróżnicowanym, często również skomplikowanym układzie.

Stan więźb i całych dachów polskich kościołów stanowi coraz częściej przedmiot prac renowacyjnych, konserwatorskich i rekonstrukcyjnych. W tych szczególnych przypadkach niezwykle przydatna staje się wiedza dotycząca sztuki ich projektowania.

Więźba storczykowa

W wyniku potrzeby wzmocnienia usztywnienia w więźbach wysokich, zaczęto wprowadzać tzw. ramę wzdłużną, nazywaną potocznie storczykową od jej głównego elementu w postaci zawieszzonego słupa. Storczyki są zawieszane na krokwiach przy użyciu zastrzałów oraz w kalenicy i na jętkach. Są one elementami rozciąganyymi. Ramy storczykowe, poza ryglami, zawierają elementy skośne usztywniające w postaci zastrzałów i licznych mieczy ustawionych w różnych konfiguracjach. Mieczy mają za zadanie łączenie dwóch elementów i są zazwyczaj krótkimi elementami. Natomiast zastrzały to elementy długie w ustawieniu skośnym, pełniące różne funkcje konstrukcyjne. Typowy przykład więźby storczykowej przedstawiono na rysunku 1. Jest to więźba niezredukowana, tzn. składająca się z wiązarów powtarzalnych o jednakowych elementach konstrukcyjnych, bez oparcia ich części na płatwiach.

Przykładem więźby storczykowej zredukowanej podłużnie jest znajdująca się nad prezbiterium fary w Szydłowie [1]. Jest to więźba jedностorczykowa dwujętkowa. Na dwóch parach zastrzałów został zawieszony storczyk ustawiony w co drugim wiązarze. Do-



Rys. 1. Model więźby dachowej nad nawy głównej w kościele św. Jakuba w Toruniu [1]
Fig. 1. Model of the roof truss above the nave in the church of St. Jakub in Toruń [1]

łem ustawiono dwie pary mieczy stopowych: podłużnych i poprzecznych, które podciągają jednocześnie belkę wiązarową i podwalinę. Wszystkie wiązary posiadają długie miecze stopowe, a wiązary niepełne dodatkowo miecze nad obu jętkami. Rama storczykowa złożona z podwaliny i dwóch poziomów rygli ciągłych ma usztywnienie parami długich zastrzałów w formie krzyży św. Andrzeja oraz skrzyżowanymi z nimi mieczami nad dolnym rygłem. Główny element tego typu więźby – storczyk – zawieszony jest na zastrzałach zamocowanych w krokwiach.

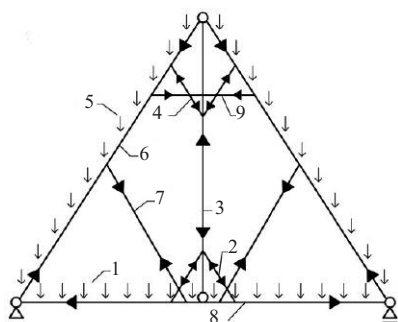
¹⁾ Politechnika Wroclawska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

^{*)} Adres do korespondencji: bartosz.witkowski@pwr.edu.pl

W każdej z odmian rama storczykowa spełnia zadanie usztywnienia podłużnego całej więźby oraz dodatkowo murychanych szczytów. Innym przykładem konstrukcji storczykowej jest więźba kościoła św. Mikołaja w Doboszowicach. Kościół jest jednonawowy, murywany, z poligonalnie zakończonym prezbiterium. Dach kościoła jest stromy, z więźbą drewnianą storczykową. Kościół posadowiono bezpośrednio na szerokich ławach muryanych z kamienia. Od zachodu wznosi się kwadratowa wieża, zwieńczona wczesnorenesansową attyką i ośmioboczną iglicą.

W dachu kościoła zastosowano więźbę drewnianą jednorozczykową zredukowaną podłużnie (rysunek 2), w której można wyróżnić dwa typy wiązarów:

■ **pełne**, składające się z dwóch par krokwi, dwóch lub trzech jętek, słupa zawieszzonego w miejscu wzajemnego połączenia krokwi (tzw. storczyka) oraz zastrzałów;



Rys. 2. Model obliczeniowy więźby storczykowej: 1 – obciążenie rozłożone stropu drewnianego; 2 – miecze stopowe storczyka, rozciągane od oddziaływania „1”; 3 – storczyk, rozciągany od oddziaływań „1” i „2”; 4 – zastrzały, rozciągane od oddziaływania „3”; 5 – zewnętrzne obciążenia dachu; 6 – krokiew, ścisłana od oddziaływań „3”, „4” i „5” oraz zginana od oddziaływania „5”; 7 – zastrzał, ścisłany od oddziaływania „6”; 8 – belka wiązarowa, rozciągana od oddziaływania „5” oraz zginana od oddziaływania „1”; 9 – jętka górna (grzędą), ścisłana od oddziaływania „5” oraz zginana od oddziaływania „3”

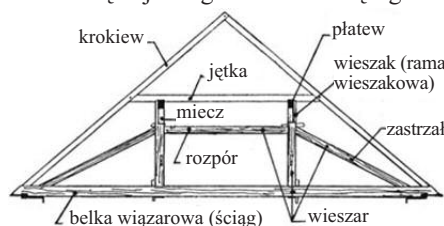
Fig. 2. Calculation model of the king post truss: 1 – distributed load on the wooden ceiling; 2 – king post beam alloyed swords, stretched from the action “1”; 3 – king post beam, stretched from the effects “1” and “2”; 4 – struts, stretched from the action “3”; 5 – external roof loads; 6 – rafter, compressed from the actions “3”, “4” and “5” and bent from the action “5”; 7 – strut, compressed by the action “6”; 8 – truss beam, tension from impact “5” and bending from the action “1”; 9 – upper collar (perch), compressed by the action “5” and bent from the action “3”

■ **niepełne** – pozbawione storczyka oraz niektórych lub wszystkich zastrzałów.

Wiązary niepełne wspierają się na płatwiach, które w więźbie storczykowej należy prawidłowo nazywać „ryglami”. Siły pionowe są przekazywane przez rygle z wiązarów niepełnych na wiązary pełne. Belki wiązarowe pełnią rolę ściągów dla sił rozporu z krokwi. Storczyki są elementami rozciąganymi, do których podwieszane są belki wiązarowe, w przypadku wiązarów pełnych bezpośrednio, a wiązarów niepełnych pośrednio przez podwaliny [2].

Więźba wieszarowa

Odmianą konstrukcji jętkowych są więźby wieszarowe (rysunek 3). Nazwa swoje pochodzenie bierze od głównego elementu niosącego (wieszara), który składa się z jednego stolca wiszącego



Rys. 3. Więźba jętkowa wieszarowa dwuwieszakowa [1]

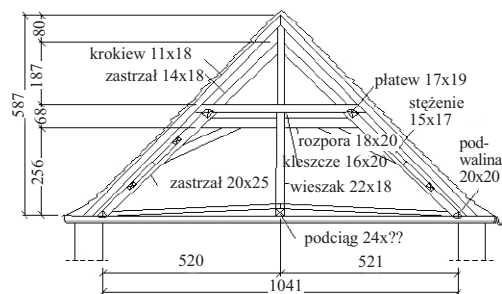
Fig. 3. Two-hanging collar beam truss [1]

(wieszaka), dwóch podpierających go ścisłanych zastrzałów oraz belki wiązarowej, pełniącej funkcję ściągu. Im większa rozpiętość, tym więcej stosuje się wieszaków. Pomiedzy dwoma wieszakami, na wysokości podparcia zastrzałami, pojawia się rozpóra. Wieszaki tworzą wiązary pełne. Połączone są one między sobą wzdłużną ramą wieszakową dzięki płatwi położonej na wieszakach i połączonej z nimi mieczami. Na płatwiach spoczywają jętki, na których opierają się krokwie [1]. Najczęściej jednak krokwie opierają się bezpośrednio na płatwiach, a jętka jest wówczas zamieniana na parę kleszczy.

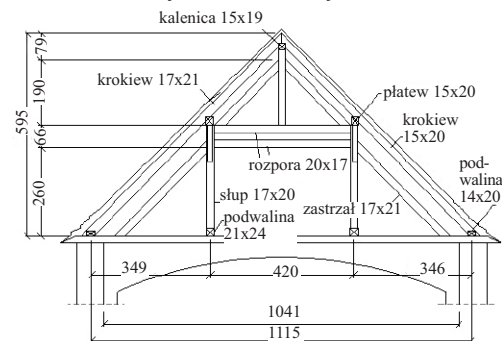
Różnica między zawieszeniem klasycznego storczyka a wieszaka w więźbach wieszarowych polega na tym, że storczyk wisi na zastrzałach rozciąganych, a wieszak wspiera się na zastrzałach ścisłanych. Pewne podobieństwo storczyka do wieszaka występuje w więźbach o redukcji poprzecznej, w której storczyk zawieszany jest tylko w kalenicy na krokwiach [1, 3].

Więźbę wieszarową zastosowano nad kościołem św. Marii Magdaleny w Pszczewie (rysunek 4). Najstarsza część kościoła pochodzi z 1654 r. W późniejszych latach kościół kilkakrotnie ulegał przebudowie. Podczas ostatniej przebudowy w latach 1894 – 1896 bryła kościoła została powiększona, wskutek czego powstały dwa nowe szczyty: jeden nad zakrystią i drugi od strony zachodniej, nad nową kaplicą Świętego Krzyża. Więźba dachowa w tym kościele jest w kształcie krzyża, co wynika z kształtu samego obiektu. Oprócz więźby w układzie wieszarowym nad fragmentem prezbiterium, znajduje się więźba płatwiowa ze słupami opartymi na łuku murywanym. Połączenia dachowe zostały dodatkowo usztywnione drewnianymi krawędziakami. Wszystkie połączenia wieszaków z podciągami drewnianymi w części wieszarowej zostały wykonane za pomocą masywnych okuć stalowych z płaskowników oraz śrub [4].

Innym przykładem więźby wieszarowej jest kościół pw. Świętej Trójcy w Nowym Stoku datowany na koniec XVI wieku. Obecnie jest to murywany kościół salowy, zamknięty trójbocznie od strony wschodniej, przekryty dachem dwuspadowym. Szczyt bu-



Więźba dachowa nad nawą kościoła



Więźba dachowa nad prezbiterium

Rys. 4. Przekroje przez konstrukcję więźby dachowej nad kościołem w Pszczewie [4]

Fig. 4. Cross-sections of the roof truss structure over the church in Pszczew [4]

dyńku od strony zachodniej ma kształt trójkątny. W środkowej części dachu znajdują się 2 wiązary wieszarowe 2-wieszakowe i 4 wieszaki (po 2 z każdego wieszara) wyprowadzone ponad dach, tworząc słupki sygnaturki. Wiązary wieszarowe są usztywnione w kierunku podłużnym dachu czterema zastrzałami, usztywniającymi wieżyczkę sygnaturki na siły poziome od wiatru. Na pozostałej części dachu wykonana jest więźba jętkowa trójstolcowa.

Zniszczenia w badanych więźbach

Analizowane więźby różniły się poziomem zniszczenia, korozją drewna i odkształceniami. Najwięcej wad i uszkodzeń wykryto, badając więźbę storczykową kościoła w Doboszowicach i na tym przykładzie opisano najważniejsze rodzaje uszkodzeń więźb drewnianych w zabytkowych kościołach. W przypadku obiektu w Doboszowicach więźba storczykowa nie wykazywała większych odkształceń, ale natrafiono na liczne uszkodzenia, które pomniejszają jej wartość użytkową. Uszkodzenia wraz z dokumentacją fotograficzną przedstawiono w tabeli 1.

Więźba dachu kościoła w Doboszowicach, w porównaniu z badanymi więźbami wieszarowymi, jest w gorszym od nich stanie. Pomimo tego fak-

tu, stan techniczny dachu kościoła pw. św. Mikołaja umożliwia jego dalsze użytkowanie. Warto jednak podkreślić, że ze względu na wyraźne odkształcenia belek wieszarowych i liczne uszkodzenia wraz z ubytkami, więźba ta wymaga wykonania pilnych napraw i wzmocnień. W przeciwnym wypadku nastąpi szybkie powiększenie się uszkodzeń, co może doprowadzić do przekroczenia stanów granicznych nośności. Typowym problemem w zabytkowych więźbach drewnianych jest korozja biologiczna. W więźbie w kościele w Doboszowicach zaobserwowano także świeże miejsca porażen gniazdowych z aktywnym rozwojem szkodników drewna. Miejsca, w których występują te wady, ociosano (w przypadku korozji do

25 mm) do warstwy zdrowego drewna lub wymieniono na nowe elementy drewniane (w przypadku korozji głębszej niż 25 mm) po uprzednim podstemplowaniu dachu w rejonie naprawy. Miejsca pęknięć prętów konstrukcji drewnianej zszyto za pomocą wkretów do drewna oraz gwoździ karbowanych. Dla porównania w tabeli 2 przedstawiono uszkodzenia w więźbie wieszarowej na przykładzie dachu kościoła pw. św. Marii Magdaleny w Pszczewie.

Więźby dachowe polskich kościołów stanowią niezwykle ciekawe przykłady nie tylko konstrukcyjne, ale także architektoniczne. Wiedza na temat trwałości drewnianych więźb dachowych powinna być poszerzana i doskonalona, gdyż




Tabela 2. Rodzaje uszkodzeń w więźbie wieszarowej kościoła w Pszczewie z dokumentacją fotograficzną [4]

Table 2. Types of damage in the suspension truss of the church in Pszczew with photographic documentation [4]

Rodzaj uszkodzenia		
		
korozja murłaty	korozja belki podłużnej	pęknięcie słupa osłabiające połączenie czopowane z rozporą

Tabela 1. Rodzaje uszkodzeń w więźbie storczykowej kościoła w Doboszowicach wraz z dokumentacją fotograficzną [5]

Table 1. Types of damage in the king post truss of the church in Doboszowice with photographic documentation [5]

Rodzaj uszkodzenia		
		
uszkodzone wskutek korozji biologicznej dolne odcinki słupów	ubytki kółków drewnianych w połączeniach na czopy	braki klamer w połączeniach krokwi z belkami wieszarowymi
		
braki słupków	ubytki łączników w stalowym podwieszeniu sklepienia drewnianego do belki wieszarowej	brak 2 belek poziomych w miejscu podwieszenia sklepienia drewnianego do belek wieszarowych

coraz więcej z nich znajduje się w stanie wymagającym prac konserwatorskich i rekonstrukcyjnych.

Literatura

- [1] Tajchman J. Propozycja systematyki i uporządkowania terminologii ciesielskich konstrukcji dachowych występujących na terenie Polski od XIV do XX w. Monument. Studia i Materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków. 2005, nr 2, 7–36.
- [2] Miedziałowski Cz, Malesza J, Szkobodziński M. Interakcja konstrukcji więźby dachowej z układem ścian i przypór w zabytkowym obiekcie sakralnym, Journal of Heritage Conservation. 2016; 45.
- [3] Warchoń M. Historyczne więźby dachowe kościołów w Warszawie, Miasto Stołeczne Warszawa, 2015.
- [4] Klimek A. Ekspertyza techniczna: Ocena stanu technicznego więźb dachowych kościoła pw. św. Marii Magdaleny oraz budynku plebanii przy ul. Sikorskiego 15 w Pszczewie. 2015.
- [5] Klimek A, Antonowicz R. Ekspertyza techniczna: ocena stanu technicznego więźby dachowej nad budynkiem kościoła w Doboszowicach. 2018.

Przyjęto do druku: 29.09.2022 r.