

Standardy prowadzenia i opracowania wyników badań architektonicznych budowli drewnianych*

Opracowanie: dr hab. inż. arch. Ulrich Schaaf, prof. UMK; dr Maciej Prarat

Wstęp

Opracowanie, które Państwo otrzymują, powstało w celu przybliżenia i usystematyzowania metody badań zabytkowych budowli drewnianych oraz dokładnego określenia formy dokumentacji, jaką powinny się one kończyć. Jednocześnie ich celem jest zwrócenie uwagi na potrzebę prowadzenia tego rodzaju analiz przy zabytkach budownictwa drewnianego w Polsce¹. Tak w zakresie intensyfikacji rozpoznania zabytkoznawczego tego zespołu, jak podejmowanych przy nich prac konserwatorsko-restauratorskich. Jest to bowiem największy zasób zabytków podlegający ochronie prawnej, którego rozpoznanie w dalszym ciągu pozostawia wiele do życzenia.

Niniejsze studium przeznaczone jest dla szerokiego grona odbiorców. Są nimi głównie pracownicy służb ochrony zabytków, którzy zarówno zlecają wykonanie takowego rozpoznania, jak i oceniają później jego wynik. Kolejnymi grupami są szerokie grono badaczy architektury, osób opracowujących projekty architektoniczno-budowlane, czy w końcu wykonawców zajmujących się konserwacją i restauracją budownictwa drewnianego. Osobną grupą odbiorców są właściciele zabytków oraz potencjalni inwestorzy.

W celu jak najprzystępniejszego zaprezentowania metody i formy dokumentacji badań niniejsze studium podzielone zostało na kilka części. W pierwszej kolejności zaprezentowana zostanie definicja badań architektonicznych oraz podstawy prawne ich wykonywania. Rozdział drugi ma na celu omówienie przedmiotu badań, dalej zaś – ich cel i zakres. Zaprezentowane zostaną tam podstawowe elementy kompleksowych prac przedprojektowych, w skład których wchodzi: inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa będąca podstawą graficznej prezentacji wniosków; studium historyczne pozwalające na uzyskanie informacji odnośnie zabytku na podstawie źródeł i literatury; badania towarzyszące, tj. dendrochronologiczne, stratygraficzne, archeologiczne i inne.

Rozdział trzeci jest główną częścią pracy. We wstępie wymienione zostaną podstawowe konstrukcje drewnianych ścian i więźb dachowych. Dalej zaś omówione zostaną główne kryteria analizy konstrukcji szkieletowych (ściany i więźby dachowe) oraz wieńcowych. Konstrukcji sumikowo-łątkowej oraz

* STANDARDY PROWADZENIA I OPACOWANIA WYNIKÓW BADAŃ ARCHITEKTONICZNYCH BUDOWLI DREWNIANYCH opracowano w ramach realizacji zadania „Ewaluacja stosowanych standardów i metod konserwatorskich”, wyszczególnionego w Krajowym Programie Ochrony Zabytków i Opieki nad Zabytkami na lata 2019–2022 (dokumencie przyjętym uchwałą nr 82 Rady Ministrów z dnia 13 sierpnia 2019 r.), w ramach szczegółowego celu programowego „Optymalizacji systemu ochrony dziedzictwa kulturowego” – kierunku służącemu „wzmocnieniu systemu ochrony na poziomie centralnym”, Toruń–Warszawa 2022.

¹ Niniejsze standardy odnoszą się głównie do tradycyjnego, przedindustrialnego zasobu historycznych budowli w Polsce. Nie obejmują one elementów wykończeniowych, tj. schodów, okien i drzwi, które również podlegać muszą szczegółowemu rozpoznaniu.

przysłupowej już nie omawiano osobno. Kryteria ich rozpoznania są bowiem analogiczne do wyżej wymienionych. Analiza rozpoczyna się od ustroju konstrukcyjnego, poprzez stronę odwiązania, złącza ciesielskie, system ciesielskich znaków montażowych oraz inne oznaczenia na płaszczyźnie drewna (znaki handlowe, inskrypcje, oznaczenie przeznaczenia drewna budowlanego), rodzaje budulca oraz jego obróbka, ślady po transporcie, materiały zastosowane do wypełnienia pól szkieletu, po kolorystykę. Po części analitycznej omówione zostanie rozwarstwienie względne, w połączeniu zaś z wynikami studium historycznego i badań towarzyszących – głównie dendrochronologicznych – również rozwarstwienie bezwzględne. W niektórych wypadkach wskazane jest wykonanie rekonstrukcji poszczególnych etapów przekształceń. Ostatni rozdział dotyczy formy dokumentacji badań architektonicznych.

W miejscu tym należy także zaznaczyć, że niniejsze opracowanie nie rości sobie prawa do pełnego przeglądu zarówno zagadnień, jak i literatury związanych z budowlami drewnianymi na terenie Polski. Prezentowana tu zarówno metoda, jak i forma dokumentacji badań architektonicznych konstrukcji drewnianych oparta została głównie na doświadczeniu praktycznym autorów².

Na zakończenie chcielibyśmy serdecznie podziękować osobom i instytucjom, dzięki którym powstało niniejsze opracowanie: generalnemu konserwatorowi zabytków, dyrektorowi Departamentu Ochrony Zabytków Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego oraz dyrekcji Narodowego Instytutu Dziedzictwa. Osobne podziękowania kierujemy w stronę Pana Macieja Warchoła z Narodowego Instytutu Dziedzictwa, za koordynację projektu i nadzór merytoryczny, a także do Tomasza Ważnego, Artura Różańskiego, Adama Kazimierczaka i Anny Maślak za pomoc i wsparcie.

² Część prezentowanych tu wyników powstała w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki nr 2019/35/B/HS2/02302 pt. „Sztuka ciesielska i rozwój budownictwa świeckiego na terenie Starego i Nowego Miasta Torunia od średniowiecza do końca XVIII w. w świetle interdyscyplinarnych badań więźb dachowych”, których kierownikiem jest dr hab. inż. arch. Ulrich Schaaf, głównymi wykonawcami zaś dr Maciej Prarat i prof. dr hab. inż. Tomasz Ważny.

1. Definicja i podstawy prawne

1.1. Definicja pojęcia badań architektonicznych

Badania architektoniczne w świetle Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami to działania ingerujące w substancję zabytku, mające na celu rozpoznanie i udokumentowanie pierwotnej formy obiektu budowlanego oraz ustalenie zakresu jego kolejnych przekształceń³.

W nieco szerszym ujęciu badania architektoniczne są wieloaspektową i interdyscyplinarną formą rozpoznania historii przekształceń budynku, skupiającą się w głównej mierze na analizie: dawnej techniki budowlanej wykorzystanej w konstrukcji; układów przestrzenno-funkcjonalnych; formy i detalu architektonicznego⁴.

Rozpoznanie to jest punktem wyjścia do szerszych studiów zabytkoznawczych, związanych z rozwojem danego typu architektury lub konstrukcji w układzie chronologicznym, a także jednym z podstawowych elementem sformułowania wniosków i wytycznych do przyszłych prac konserwatorskich⁵.

1.2. Postawy prawne wykonania badań architektonicznych

W związku z tym, że prawna definicja określa badania architektoniczne jako inwazyjne w strukturę zabytku, wymagane są uprawnienia do ich kierowania/wykonania:

Art. 37d. 1. Badaniami architektonicznymi zabytków wpisanych do rejestru kieruje osoba, która:

- 1) ukończyła studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku architektura lub architektura i urbanistyka, lub
- 2) ukończyła studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, których program obejmował zajęcia lub grupy zajęć umożliwiające nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie prowadzenia badań architektonicznych w wymiarze co najmniej 60 godzin lub którym przypisano co najmniej 6 punktów ECTS, lub
- 3) ukończyła studia podyplomowe w zakresie prowadzenia badań architektonicznych oraz która po ukończeniu tych studiów przez co najmniej 6 miesięcy brała udział w badaniach architektonicznych prowadzonych przy zabytkach nieruchomości wpisanych do rejestru lub inwentarza muzeum będącego instytucją kultury⁶.

³ Art. 3 pkt 10 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. poz. 710).

⁴ Ogólnie na temat badań architektonicznych: Z. Tomaszewski, *Badania cegły jako metoda pomocnicza przy datowaniu obiektów zabytkowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej” 1955, nr 4, s. 31–52; A. Gruszecki, *Metoda graficzna badań pomiarowych cegły przy ustalaniu chronologii obiektów zabytkowych*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” 1965, z. 1, s. 55–58; J.T. Frazik, *Megaskopowa analiza materiału, techniki i stratygrafii murów oraz tynków zabytkowych budowli*, „Czasopismo Techniczne. Budownictwo” 1967, R. 67, z. 3, s. 1–15; tenże, *Analiza materiału, techniki i stratygrafii murów jako metoda badawcza dzieła architektury zabytkowej*, „Biuletyn Historii Sztuki” 1969, nr 1, s. 121–123; *Tymczasowa instrukcja prowadzenia badań architektonicznych w P.P.P.K.Z.*, Warszawa 1969; *Instrukcja prowadzenia badań architektonicznych w PP PKZ*, Warszawa 1980; R. Massalski, *Graficzna metoda badania zabytkowych murów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej” 1982, nr 347 (Architektura XXII), s. 101–117; tenże, *Problemy metodologiczne badań architektoniczno-archeologicznych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej” 1982, nr 347 (Architektura), s. 136–140; G.U. Grossmann, *Einführung in die historische Bauforschung*, Darmstadt 1993; J. Lewicki, *Mur ceglany jako przedmiot badań architektonicznych*, „Ochrona Zabytków” 2000, R. 53, s. 252–260; *Preparatory Architectural Investigation in the Restoration of Historical Buildings*, red. K. de Jonge, K. van Balen, Leuven 2002; M. Brykowska, *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*, Warszawa 2003; *Badania architektoniczne. Historia i perspektywy rozwoju*, red. M. Arszczyński, M. Prarat, U. Schaaf, B. Zimnowoda-Krajewska, Toruń 2015.

⁵ J. Tajchman, *Standardy w zakresie projektowania, realizacji i nadzorów prac konserwatorskich dotyczących zabytków architektury i budownictwa*, Warszawa–Toruń 2014.

⁶ Zapis ustawy wymaga tu krótkiego komentarza. Po pierwsze, na większości kierunków architektura lub architektura i urbanistyka nie prowadzi się zajęć z badań architektonicznych. Wydaje się także, że uprawnienia do kształcenia w tym zakresie powinny zawierać zdecydowanie większą ilość godzin / pkt ECTS. Osobnego sprofilowania wymaga już także metoda badań architektury murowanej oraz drewnianej. Poza przedmiotami bezpośrednio poświęconymi metodzie, właściwe kształcenie powinno obejmować szereg innych, dodatkowych zajęć, tj. historia technik budownictwa, historia architektury czy studium historyczne, dających przyszłym badaczom szerszy zakres wiedzy, umożliwiający jak najpełniejsze rozpoznanie zabytku architektury. Wydaje się także,

Aby prowadzić badania, za każdym razem należy uzyskać zgodę właściwego terytorialnie wojewódzkiego konserwatora zabytków⁷. Na stronach Biuletynu Informacji Publicznej danego wojewódzkiego urzędu ochrony zabytków można pozyskać odpowiedni formularz. Wnioskodawcą może być właściciel zabytku lub osoba/organizacja zamierzająca je prowadzić, z tym że wtedy musi ona dostarczyć dodatkowo oświadczenie zgody właściciela na ich wykonanie. Dodatkowo do wniosku należy dołączyć program badań, dokument potwierdzający posiadanie przez wnioskodawcę tytułu prawnego do korzystania z zabytku oraz dowód wpłaty skarbowej. Należy także pamiętać, że wnioskodawca jest zobowiązany w terminie 14 dni przed rozpoczęciem prac przekazać wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków dane osoby kierującej badaniami wraz z dokumentami potwierdzającymi jej uprawnienia i oświadczeniem o przejęciu przez nią obowiązku kierowania badaniami.

2. Cel i zakres kompleksowych badań architektonicznych

Badania architektoniczne powinny być prowadzone obligatoryjnie dla wszystkich obiektów wpisanych do rejestru zabytków przed podjęciem przy nich prac ingerujących w strukturę konstrukcji murowanych i drewnianych. Zakres badań powinien być jak najpełniejszy, obejmujący najlepiej od razu zabytek całościowo. W praktyce zdarza się, że są one zlecane punktowo w zależności od np. zaplanowanych w danym sezonie prac konserwatorskich. Fragmentaryczne analizy mogą nie dać jednak pełnego obrazu zachodzących zmian. W przypadku architektury murowanej koniecznym jest prowadzenie badań w relacji z konstrukcjami drewnianymi, tj. stropami, a przede wszystkim więźbami dachowymi. W praktyce często zdarza się niestety, że badania architektoniczne budowli murowanych wykonuje się z pominięciem bardzo istotnych – z punktu widzenia ostatecznych wniosków – elementów drewnianych. W takim przypadku nie można nazwać ich zatem pełnymi. Również w przypadku zabytków architektury drewnianej badaniami należy obejmować części murowane zabytków, np. fundamenty, przemurowania i wypełnienia ceglane pól szkieleto czy często występujące murowane dobudówki, np. zakrystii.

Wyniki badań architektonicznych mają dwojakie znaczenie. Po pierwsze, pozwalają na określenie rozwarstwienia chronologicznego. Wiedza ta przekłada się w dalszej kolejności na możliwość rekonstrukcji kształtu, techniki budowlanej i funkcji w danych fazach i etapach przekształceń zabytku. Takie rozpoznanie pozwala na szerszą analizę naukową na poziomie historii architektury i historii technik budowlanych. Możliwe jest bowiem porównanie zarówno pierwotnych, jak i późniejszych rozwiązań formalnych, konstrukcyjnych i funkcjonalnych na szerszym tle danego typu architektury. W przypadku historii technik budowlanych dokładna analiza konstrukcji umożliwi charakterystykę sztuki ciesielskiej i zmian, jakim podlegała, od wyrębu drzew w lesie, poprzez transport na plac ciesielski, dalej obróbkę drewna budowlanego, odwiązywanie, do montażu.

Po drugie, badania architektoniczne mają podstawowe znaczenie także dla procesu konserwatorskiego. Są bowiem jednym z najważniejszych elementów prac przedprojektowych, które służą wartościowaniu oraz określeniu wniosków i wytycznych konserwatorskich, które powinny być podzielone na ogólną koncepcję konserwatorską, wytyczne do układu funkcjonalno-przestrzennego oraz pozostałych elementów zabytków⁸. Powinny one uwzględniać także wytyczne dotyczące techniki budowlanej, które należy zastosować podczas prac konserwatorskich.

Zakres prac przedprojektowych składa się z kilku ząbieających się analiz i dokumentacji. Właściwe badania architektoniczne omówione zostaną dokładnie w rozdziale 3. Poniżej zaś ogólnie przedstawione

że 6-miesięczna praktyka jest niewystarczająca. Umiejętność prawidłowego wykonywania badań jest w dużym stopniu zależna właśnie od doświadczenia praktycznego.

⁷ Art. 36 ust. 4 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2003 r. nr 162 poz. 1568, z późn. zm.).

⁸ J. Tajchman, *Standardy...*, s. 13–14.

zostaną działania i materiały wstępne oraz pomocnicze: inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, studium historyczne oraz badania dendrochronologiczne, konserwatorskie i archeologiczne.

2.1. Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa

Podstawą jakichkolwiek działań podejmowanych przy zabytkach architektury powinna być inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa. Wykorzystywana jest ona jako podkład pod analizę służącą rozpoznaniu historii budowlanej, stanu zachowania oraz opracowaniu projektu budowlanego i wykonawczego, a także – dokumentacji powykonawczej.

Zakres inwentaryzacji budowli drewnianych zależy od celu, jakiemu ma służyć. W literaturze wyróżnia się kilka stopni jego dokładności⁹. Najdokładniejszy, związany jest właśnie z badaniami, projektem i procesem realizacji prac konserwatorsko-restauratorskich. Skala rysunków powinna wynosić 1 : 50, 1 : 25, względnie 1 : 20. Jej zakres powinien obejmować: rzuty wszystkich kondygnacji włącznie z widokiem więźby (**il. 1, 2, 3**); istotne przekroje podłużne i poprzeczne, wykonywane w taki sposób, aby pokazać jak największą ilość elementów konstrukcyjnych od strony odwiązania (**il. 4, 5**); widoki wszystkich elewacji z uwzględnieniem wszelkich odkształceń i deformacji. Szczegółowo przedstawiona powinna być konstrukcja detali, tj. okien, drzwi, schodów, podłóg, boazerii itd.

Nieco inaczej potraktować należy dokumentację konstrukcji więźb dachowych¹⁰. Dokumentacja w skali 1 : 50 lub większa powinna obejmować widok z góry bez pokrycia i łąt (**il. 6**). Krokwie należy pokazać wraz z połączeniami w kalenicy i uwzględnić zmianę ich kierunku. Zewnętrzne przypustnice i znajdujące się pod krokwiami płatwie, rygle czy skośne zastrzały należy także pokazać w widoku. Słupy (storczyki lub stolce) zaznaczamy na rzucie krzyżykami. Stolce leżące także należy oznaczyć krzyżującymi się liniami, odpowiadającymi rzutowi tych elementów.

Przekroje poprzeczne muszą zawierać więzary pełne i niepełne w ilości prezentującej wszystkie warianty konstrukcyjne (**il. 7, 8**). Zawsze należy pokazywać je od strony odwiązania. W przypadku układów bardziej złożonych wymagane są rysunki przekrojów podłużnych z widokiem środkowej ramy usztywniającej (**il. 8**) oraz widokiem ram bocznych (**il. 9**). W przypadku przekrojów kroić należy tylko elementy prostopadłe do płaszczyzny cięcia. Nie przecina się natomiast elementów skośnych. Długie, tj. krokwie czy zastrzały, należy odjąć i narysować jedynie puste gniazda po nich, krótkie miecze zaś należy pokazać w widoku.

Nie jest ważnym, jakimi metodami zebrany został pomiar. W dalszym ciągu spotkać można tradycyjne mierzenie ręczne z wykorzystaniem dalmierzy laserowych. Na popularności cały czas zyskują pomiary wykonane za pomocą skanera lub fotoplanu. Istotna jest natomiast ostateczna forma dokumentacji, którą nie może być trójwymiarowa chmura punktów, ale dwuwymiarowe rysunki sporządzone wg podstaw rysunku technicznego¹¹.

2.2. Studium historyczne

Kolejną dokumentacją, która ma podstawowe znaczenie dla rozpoznania zabytków budowli drewnianej, jest studium historyczne. Powinno ono objąć informacje na temat historii (np. zmiany własności i użytkowania) oraz historii przekształceń budowlanych danego zabytku na podstawie kwerendy źródeł pisanych, ikonograficznych czy kartograficznych, a także przeglądu dotychczasowych publikacji¹².

⁹ G. Eckstein, J. Gromer, *Empfehlungen für Bauaufnahmen*, Stuttgart 1990, s. 3–19; G. Eckstein, *Empfehlungen für Baudokumentationen*, Stuttgart 1999, s. 11–16; U. Schaaf, M. Prarat, *Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa zabytków architektury drewnianej w procesie konserwatorskim – problemy i propozycja standaryzacji*, „Budownictwo i Architektura” 2015, nr 14 (4), s. 99–110.

¹⁰ J. Tajchman, *Zasady odwzorowania konstrukcji dachowych w dokumentacjach konserwatorskich* [w:] *Materiały z VI Polsko-Niemieckiej Konferencji „Architektura ryglowa – wspólne dziedzictwo ANTIKON 2005”*, Szczecin 2005, s. 457–489

¹¹ E. Miśniakiewicz, W. Skowroński, *Rysunek techniczny budowlany*, Warszawa 2007; E. Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Warszawa 2011.

¹² Więcej zob. M. Brykowska, op. cit., s. 65–66.

Jej wynikiem powinna być dokumentacja złożona z części tekstowej oraz ilustracyjnej, zawierająca historyczną kartografię i ikonografię. Studia historyczne powinny wykonywać osoby bezpośrednio prowadzące badania architektoniczne lub historycy, mający doświadczenie w zakresie historii architektury i technik budownictwa. Wykorzystanie tych wyników w badaniach nad architekturą drewnianą pozwala na: ustalenie chronologii absolutnej powstania i przekształceń danego zabytku; określenie zleceńodawców, projektantów i wykonawców; wyjaśnienie przyczyny podjęcia zmian, np. w związku ze stanem zachowania; uchwycenie faz budowlanych, po których nie ma już materialnych śladów w zabytku, odtworzenie historycznej kolorystyki; w końcu wyjaśnienie kwestii organizacji budowy.

W przypadku tak szerokiego spektrum zagadnień związanych z wykorzystaniem źródeł w miejscu tym można jedynie wskazać kilka przykładów wykorzystania konkretnych zespołów u układzie chronologicznym. Należy mieć świadomość, że zakres kwerendy powinien uwzględniać uwarunkowania administracyjne, w których dany zabytek funkcjonował. Dla okresu zaborów w szczególności będą one zróżnicowane i zależne od podziałów terytorialnych i przepisów prawnych.

Przykład 1. Źródła średniowieczne w sposób pośredni, w niektórych zaś momentach także i bezpośredni pozwalają na analizę najstarszej zabudowy. Pierwszy przypadek dobrze ilustruje opracowanie Krzysztofa Mikulskiego dla socjotopografii Torunia. Na podstawie analizy szeregu ksiąg ławniczych sądów miejskich czy źródeł podatkowych udało mu się dokonać analizy historii parcel miejskich od końca XIV wieku. Uzyskujemy z nich zatem wiedzę nie tylko na temat właścicieli, ale także w wielu przypadkach na temat zabudowy znajdującej się na danej parceli. Jest to zatem punkt wyjścia do rozważań na temat zabudowy miasta, która, co warto podkreślić, w początkowym okresie w niemałym stopniu była drewniana¹³. Źródła z tego czasu pozwalają także na nieco szerszą analizę organizacji i techniki budownictwa jak np. rachunki za pracę cieśli¹⁴. W niektórych zaś przypadkach wzmianki źródłowe pozwalają na dokładną interpretację pewnych rozwiązań odnalezionych w samym budynku. Np. podczas analizy konstrukcji dachowych XV-wiecznych naw kościoła pw. św. Jana Chrzciciela i Jana Ewangelisty w Toruniu uwagę zwróciło bardzo nietypowe osadzenie więźb na murach. Sprawę tą wyjaśniła wzmianka źródłowa z 1468 roku. Przestrzegano w niej o doglądaniu rynien nad środkową częścią świątyni, ponieważ cieśla pomylił się i w momencie, kiedy podwyższano filary razem ze sklepieniami wykonał więzary o jednakowej szerokości, podczas gdy mury zawężają się w kierunku wschodnim i dlatego ułożył je na dębowych kłocach¹⁵.

Przykład 2. Szereg nowożytnych wizytacji i lustracji kościelnych było podstawą analizy drewnianej architektury sakralnej Wielkopolski i Pomorza, począwszy oczywiście od informacji na temat erygowania parafii czy budowy samej świątyni¹⁶. W przypadku kościoła Pokoju w Jaworze, wpisanego na Listę światowego dziedzictwa UNESCO, zachował się szereg źródeł pisanych, począwszy od momentu budowy świątyni w XVII wieku. Do najważniejszych zespołów należą jednak akta spraw finansowych parafii, w których zachowane są m.in. wykazy rocznych wydatków na prace budowlane. Na ich podstawie datować można dokładnie poszczególne fazy przekształceń świątyni. Wiadomo, kto zlecał prace i kto był wykonawcą. W niektórych przypadkach można było poznać przyczyny dokonanych zmian, ustalić koszty materiałów czy ich pochodzenie, a także robocizny z podziałem na mistrza, czeladnika i pomocnika (**il. 10**). Z okresu tego znane są także dokładne źródła ikonograficzne. Np. widok kościoła autorstwa F.B. Wernera z połowy XVIII w. (**il. 11**) jest bardzo wierny. Dzięki niemu możliwa była rekonstrukcja dolnej części układu

¹³ K. Mikulski, *Przestrzeń i społeczeństwo Torunia od końca XIV do początku XVIII wieku*, Toruń 1999.

¹⁴ A. Wyrobisz, *Budownictwo mурowane w Małopolsce w XIV i XV wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków 1963; M. Arszyński, *Drewno jako budulec w Prusach krzyżackich – przyczynek do badań nad rolą drewna w budownictwie średniowiecznym* [w:] *Zabytkowe budownictwo drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 95–105; M. Arszyński, *Organizacja i technika średniowiecznego budownictwa ceglanoego w Prusach w kontekście europejskim*, Malbork 2016.

¹⁵ C. Steinbrecht, *Thorn im Mittelalter. Ein Beitrag zur Baukunst des Deutschen Ritterordens*, Berlin 1885, s. 24; J. Tajchman, *Ze studiów nad więzami storczykowymi Torunia*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo” 1989, t. 13, z. 176, s. 195, przyp. 14.

¹⁶ T. Sadkowski, *Drewniana architektura sakralna na Pomorzu Gdańskim*, Gdańsk 1997; A. Jankowski, *Kościoty drewniane o zdwojonej konstrukcji ścian w Wielkopolsce*, Bydgoszcz 2009.

konstrukcji szkieletowej, która w późniejszym czasie została wymieniona. To samo dotyczy wieży widocznej na przedstawieniu w jej pierwotnej postaci. Obecna pochodzi bowiem z początku XX w.¹⁷

Przykład 3. Największy zasób archiwaliów zachowany jest dla XIX w. W przypadku dawnej administracji pruskiej podstawowe zespoły, które powinny być sprawdzone, to oczywiście akta gruntowe oraz budowlane. W większym zakresie zachowane są one dla ośrodków miejskich. Poza danymi własnościowymi dokumentacje te zawierają szereg projektów związanych z zamiarem budowy lub podejmowanymi zmianami w budynkach. Poza stanem pierwotnym uchwytne są też daty przebudowy oraz architektki lub budowniczości (il. 12)¹⁸. W przypadku drewnianego budownictwa wiejskiego kwerenda powinna objąć dodatkowe zespoły, tj. akta katastralne oraz ubezpieczeń przeciwogniowych, w których to można odnaleźć bardzo dokładne opisy stanu zachowania zabudowy z podaniem konstrukcji ścian czy pokrycia dachowego. Niektóre z teczek zawierają także plany sytuacyjne z opisami (il. 13)¹⁹.

Przykład 4. Niezwykle ważnymi zespołami źródłowymi są XIX- i XX-wieczne akta i dokumentacje konserwatorskie. Przechowywane są one w archiwach państwowych, archiwach urzędów ochrony zabytków czy Narodowego Instytutu Dziedzictwa. W przypadku tych najstarszych pozwalają na przesłedzenie samego zainteresowania urzędowego danym budynkiem. Takim przypadkiem jest np. zagroda podcieniowa z Kaniczek, która została przeniesiona na teren Olenderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce w 2015 r. Zainteresowanie konserwatorskie tym budynkiem jest znacznie starsze, ponieważ w latach 30. XX w. urząd dofinansował remont domu i wymienił łatwopalne pokrycie dachowe. Wszystkie te nawarstwienia zostały uszanowane podczas translokacji. Szereg projektów i ekspertyz z 2. połowy XX w. pozwala także na wyciągnięcie wniosków na temat przeprowadzonych działań konserwatorskich. Wiedza ta jest niezbędna nie tylko dla rozwarstwienia chronologicznego, ale także zrozumienia podjętych decyzji, co może mieć podstawowe znaczenie w obecnej problematyce konserwatorskiej²⁰.

2.3. Badania towarzyszące

Zarówno studium historyczne, jak i właściwe badania architektoniczne nie zawsze pozwalają na wyjaśnienie wszystkich problemów związanych ze skomplikowanymi dziejami przekształceń zabytku. W przypadku braku źródeł i możliwości datowania konstrukcji na podstawie analizy porównawczej często problematyczne pozostaje dokładniejsze datowanie poszczególnych faz. W takim przypadku podstawowe znaczenie mają badania dendrochronologiczne, a także inne rodzaje badań, np. badania konserwatorskie lub archeologiczne, stosowane powszechnie w analizie architektury murowanej. Poniżej zostaną one nieco dokładniej scharakteryzowane z odniesieniem do konkretnych przykładów.

2.3.1. Badania dendrochronologiczne

Najważniejszym badaniem towarzyszącym analizie konstrukcji drewnianych bez wątplenia jest dendrochronologia. Jest to nauka o datowaniu przyrostów rocznych drewna, dzięki której precyzyjnie można określić nie tylko rok, ale i porę ścinki budulca²¹. Trzeba jednak zaznaczyć, że zazwyczaj jest to metoda inwazyjna, wymagająca pobrania próbek. W tym celu wykorzystuje się specjalne wiertła o różnej

¹⁷ U. Schaaf, *Die Baugeschichte der Friedenskirche Jauer im Spiegel des bautechnischen Befundes sowie der schriftlichen und bildlichen Quellen*, Toruń 2019.

¹⁸ U. Schaaf, *Przemysłowa architektura szkieletowa dziewiętnastowiecznych przedmieść Torunia. Kilka uwag na temat jej charakterystyki, zastosowania i znaczenia* [w:] *Budownictwo szkieletowe w Toruniu: pruski mur – nielubiane dziedzictwo*, Toruń 2015, s. 47–48, 50–51.

¹⁹ M. Prarat, *Architektura chłopska Doliny Dolnej Wisły w latach 1772–1945 i jej problematyka konserwatorska*, Toruń 2012, Aneks 2, 3 oraz Archiwum Państwowe w Bydgoszczy, Starostwo Powiatowe w Świeciu 1773–1920, sygn. 78, plan zagrody w Gródku.

²⁰ Na temat działalności Urzędów Ochrony Zabytków na polu architektury drewnianej w 1. połowie XX w. zob. M. Prarat, *Architektura wiejska w granicach Prus Zachodnich jako przedmiot zainteresowań naukowych i konserwatorskich do lat 40. XX w.*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo” 2014, t. 47, z. 420, s. 185–223; U. Schaaf, *Die Baugeschichte...*, s. 129–134.

²¹ T. Ważny, *Dendrochronologia obiektów zabytkowych w Polsce*, Gdańsk 2001, s. 5. Zob. również: M. Krapięć, A. Zielski, *Dendrochronologia*, Warszawa 2022. Na temat innych możliwości datowania zob. G.U. Grossmann, op. cit., s. 39–43.

średnicy przeznaczone do drewna suchego i mokrego (il. 14, 15). W niektórych wypadkach bardziej korzystne dla datowania jest pobranie plastra, np. wąskiego przekroju usuniętej belki wiązarowej (il. 16). W niektórych wypadkach wystarczy jedynie dokładne zdjęcie przekroju budulca, wówczas badania nie mają charakteru inwazyjnego.

Datowanie dendrochronologiczne próbek drewna musi być zlecone osobom zajmującym się tym zawodowo. Aby je wykonać, należy uzyskać zgodę właściwego terytorialnie wojewódzkiego konserwatora zabytków²². Najlepiej także, jeśli to osoby datujące pobierają próbki w obiekcie. Coraz częściej jednak czynność ta wykonywana jest przez badaczy architektury, którzy zostali przeszkoleni w tym celu. Budulec spełnić musi bowiem kilka podstawowych warunków²³. Po pierwsze, zachowane muszą być słoje podkorowe. W związku z tym należy szukać takich miejsc, gdzie zachowany jest częściowo oflis. Po drugie, drewno musi być w dobrym stanie zachowania. Po trzecie, dopiero próbka z minimalną ilością 40–50 słoików przyrostu rocznego pozwala na precyzyjne datowanie. Z tym faktem łączy się także jakość budulca. Musi być on wąskosłoiasty. Szybki przyrost powoduje, że datowanie w wielu wypadkach jest po prostu niemożliwe.

Aby datować jedną fazę, należy pobrać minimum pięć prób. Każde miejsce jej pobrania powinno być dokładnie opisane w dokumentacji (np. krokiew północna w trzecim wiązarze) z nadaniem numeracji każdej próbce (il. 17).

Poza dokładnym wynikiem ścinki badania dendrochronologiczne powinny dać odpowiedź na temat rodzaju i jakości drewna. W wielu wypadkach możliwe jest także ogólne określenie miejsca pochodzenia budulca.

Możliwość datowania drewna obwarowana jest zatem szeregiem obostrzeń związanych z dostępnością i jakością samego budulca. Postępowaniem nagminnym jest niestety zlecenie badań dendrochronologicznych – w dużym stopniu przez urzędy ochrony zabytków – bez wykonania wyprzedzających lub równoległych badań architektonicznych. Skutkuje to dwoma problemami. Po pierwsze, ilość pobranego materiału musi być większa, a przypomnijmy, że jest to metoda ingerująca w strukturę zabytku. Po drugie i najważniejsze, pobranie prób bez wcześniejszego określenia chronologii względnej, tj. wydzielenia grup elementów przynależnych do poszczególnych faz przekształceń, może spowodować przypadkowość uzyskanego wyniku. Powołując się w badaniach architektonicznych na datowanie uzyskane tą metodą przy dacie, należy postawić literę D. Należy także mieć świadomość, że moment datowania ścinki nie musi być dokładnie tożsamy z momentem powstania budynku, co związane było np. ze wspomnianym już jego transportem i handlem.

Prezentowane poniżej przykłady odnoszą się do datowania konstrukcji, w dalszej zaś części – rodzaju użytego budulca i jego pochodzenia.

Przykład 1. Przeprowadzone badania architektoniczne więźby budynku Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego wykazały, że obecna konstrukcja pochodzi z XIX w. W trakcie jej wznoszenia wykorzystano jednak szereg starszych elementów, które pochodzić musiały z dwóch wcześniejszych więźb dachowych²⁴. Dzięki takiemu rozpoznaniu możliwe było precyzyjne określenie trzech zespołów, z których pobrano próby do datowania. Dzięki takiemu podejściu po pierwsze można było ograniczyć do minimum ilość odwiertów, po drugie wyeliminować przypadkowość datowania. Ostatecznie na podstawie dendrochronologii ustalono, że obecna konstrukcja pochodzi z 1846 r. Do jej wykonania

²² W chwili obecnej brak jest bezpośrednich regulacji w tej kwestii, badania dendrochronologiczne bywają kwalifikowane jako badania architektoniczne (jeśli stanowią ich część) lub badania konserwatorskie bądź inne działania przy zabytku (jeśli wykonywane są samodzielnie).

²³ Dokładnie problem ten omawia Karl Uwe Heußner. Zob. K.U. Heußner, *Badania dendrochronologiczne i historyczno-architektoniczne z perspektywy dendrochronologa* [w:] *Badania architektoniczne...*, s. 275–290.

²⁴ U. Schaaf, M. Prarat, *Więźba dachowa na ul. Szewskiej 49 we Wrocławiu. Jej charakterystyka i znaczenie w kontekście historycznej sztuki ciesielskiej/* *Roof Structure at 49 Szewska Street in Wrocław: Its Characteristics and Importance in the Context of the History of the Craft of Carpentry*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2022, nr 69, s. 126–140.

użyto drewna sosnowego. Elementy wtórnie użyte, sosnowe i jodłowe wydatowano na 1370 r. (pierwsza więźba), sosnowe, jodłowe i świerkowe zaś wydatowane zostały na 1371 r. (druga więźba)²⁵ (il. 18).

Przykład 2. Wiatrak koźlak w Chrośnie przed podjęciem kompleksowego rozpoznania datowany był ogólnie na wiek XIX w. (il. 19). Przeprowadzone badania architektoniczne w celu określenia wniosków do prac konserwatorskich wykazały jego starszą proveniencję, z którą związane zdecydowaną większość głównych elementów konstrukcyjnych. Na tej podstawie wyodrębniono dopiero zespoły do badań dendrochronologicznych. Ich wynik potwierdził wcześniejsze przypuszczenia. Młyn zbudowany został w latach 60. XVIII w. Po skonfrontowaniu jednak tej informacji ze studium historycznym okazało się, że do końca XIX w. młyn wietrzny w tym miejscu nie stał. Musiał być on zatem przeniesiony z innej lokalizacji. Same badania architektoniczne również nie wykazały śladów po demontażu konstrukcji. Jedynym rozwiązaniem tego problemu jest sugestia, że konstrukcję tę przeniesiono w całości na rolkach²⁶.

Przykład 3. Badania architektoniczno-dendrochronologiczne wykonane dla konstrukcji zadaszania wieży Ratusza Staromiejskiego w Toruniu wykazały, że drewno do jego wykonania w początkach XVIII w. pochodziło z terenów Mazowsza i południowej Polski (il. 20). W źródłach pisanych natomiast mowa jest o wykorzystaniu drewna miejscowego, należącego do lasów miejskich. Zatem lokalny budulec nie wystarczył do wszystkich prac przy odbudowie spalonego gmachu²⁷.

Przykład 4. Szereg badań architektonicznych i dendrochronologicznych wykonanych dla średniowiecznych konstrukcji drewnianych w Toruniu wykazał, że w okresie od końca XIII w. do końca XV w. budulec do miasta był spławiany rzekami z ziemi dobrzyńskiej, Warmii, Podlasia czy Pułtuska. Pewna jego ilość była także miejscowego pochodzenia z obszarów Dolnej Wisły (il. 21). Dodatkowym dowodem na spław jest szereg śladów na budulcu po wiązaniu traw, co omówione jest w dalszej części standardów. Jako budulec wykorzystywano jedynie dąb i sosnę. Ten pierwszy stosowano rzadko, głównie w architekturze sakralnej i to jedynie do podstawowych elementów konstrukcyjnych, jak belki wiązarowe²⁸.

2.3.2. Badania konserwatorskie

Kolejnym niezwykle ważnym badaniem towarzyszącym jest określenie stratygrafii tynków i polichromii, tak we wnętrzach, jak na elewacjach²⁹. Podstawowym środkiem ich poznania jest wykonanie odkrywek i sond. W praktyce stosuje się różne ich formy i układy (odkrywki pasowe, szeregowe, schodkowe itd.)³⁰. Niezależnie od przyjętej metody wykonane muszą one być w tych miejscach, gdzie w danym typie zabytku można spotkać wyprawy malarskie (np. w izbie domostwa czy nawie kościoła), lub tam, gdzie dojść może do ich zniszczenia, np. przy wymianie bierwion ścian. W wielu przypadkach, same odkrywki nie są wystarczające. Drugim, dokładniejszym etapem są analizy laboratoryjne pobranych próbek.

Z racji inwazyjnego charakteru stratygrafii tynków i warstw malarskich wykonywać je muszą wykształceni konserwatorzy i restauratorzy dzieł sztuki po uzyskaniu pozwolenia danego wojewódzkiego urzędu ochrony zabytków.

²⁵ T. Ważny, *Analiza dendrochronologiczna więźby dachowej budynku Instytutu Historii Uniwersytetu Wrocławskiego*, Toruń 2021, maszynopis w zbiorach Miejskiego Konserwatora we Wrocławiu.

²⁶ Badania architektoniczne wykonane zostały przez Macieja Prarata i Annę Maślak, badania dendrochronologiczne przez Tomasza Ważnego, studium historyczne zaś przez Michała Targowskiego. Zob. *Wiatrak koźlak w Chrośnie z 1767 r. Jego dzieje i problematyka konserwatorska*, Toruń 2021, maszynopis w zbiorach delegatury bydgoskiej Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Toruniu.

²⁷ J. Tajchman, *Więźba dachowa Ratusza Toruńskiego z 1727 r.*, „Rocznik Muzeum w Toruniu” 1992, t. IX, s. 10–11; M. Prarat, U. Schaaf, *Wieża Ratusza Staromiejskiego w Toruniu. Historia przekształceń budowlanych od XIII do XXI w. w świetle badań architektonicznych*, Toruń 2021, maszynopis w zbiorach Towarzystwa Miłośników Torunia.

²⁸ M. Prarat, U. Schaaf, *Wood as a building material in Toruń – a contribution to the research on the medieval carpentry art of Northern Poland* [w:] *History of Construction Cultures*, t. 1, ed. J. Mascarenhas-Mateus, A. Paula Pires, Proceedings of the Seventh International Congress on Construction History (7ICCH), Lisbon–Portugal, 12–16 July 2021, s. 644.

²⁹ *Tymczasowa instrukcja...*, op. cit., s. 14–15; M. Brykowska, op. cit., s. 68–69.

³⁰ R. Rogal, *Określenie sekwencji stratygraficznych tynków i warstw malarskich jako element badań architektonicznych i przyczynek do prac konserwatorskich* [w:] *Badania architektoniczne...*, s. 296 i dalej. Tam też starsza literatura przedmiotu.

Wynikiem tych analiz jest ustalenie techniki wykonania i zastosowanej kompozycji poszczególnych, nakładających się warstw tynków lub polichromii. Otrzymujemy zatem ich datowanie względne. Ilość warstw może dać informacje na temat długości użytkowania i funkcji danego pomieszczenia. Dokładniejszą chronologię w podstawowym układzie uzyskać możemy np. poprzez identyfikację technik i technologii malarskich (identyfikacja wypełniaczy, pigmentów i spoiw) czy poprzez analizę formalną dekoracji. Tak jak wykazano już we wcześniejszych badaniach towarzyszących, dopiero porównanie wyników różnych badań może uściślić datowanie bezwzględne poszczególnych warstw, a w dalszej konsekwencji zakres przekształceń całego zabytku wraz ze zmianą jego dekoracji.

W przypadku architektury drewnianej badania konserwatorskie powszechnie wykonuje się np. we wnętrzach sakralnych czy dworskich. W dalszym ciągu zbyt mała jest jednak świadomość takowego rozpoznania w układach przestrzennych domostw wiejskich i małomiasteczkowych. W jeszcze większym stopniu niedostrzegana jest problematyka kolorystyki fasad kościołów czy domów, a także stolarki okiennej i drzwiowej. Badania konserwatorskie wykonywane muszą być zawsze w ścisłej współpracy z osobami odpowiedzialnymi za badania architektoniczne.

Przykład 1. Obecna kaplica cmentarna w Szczercowie, datowana ogólnie na wiek XVIII w., w trakcie interdyscyplinarnych badań okazała się świątynią z lat 1516–1517, która dwukrotnie była translokowana w latach 70. i 80. XIX w. Co ważne, praktycznie cała struktura ścian wieńcowych – poza podwalinami i dolnymi bierwionami – zachowała się do dziś z okresu budowy³¹. Dla wnętrza i wyposażenia wykonano dodatkowo dokładne badania konserwatorskie (il. 22)³². Na ich podstawie wyróżniono trzy fazy chronologiczne. Najstarsza sięga 1741 r., kiedy to dokonano remontu świątyni. Najwięcej śladów z tego okresu zachowało się w przestrzeni prezbiterium. Malowidła wykonano w technice temperowej. Tłem było podmalowanie czerwienią żelazową, na której naniesiono wić roślinną z pąkami kwiatowymi i kielichem tulipana. Pewne fragmenty czerwieni odnaleziono także w przestrzeni wszystkich ścian nawy. Datowanie oparto na portalu wejściowym z inskrypcją, który również ma niewielkie ślady tejże kolorystyki. Zachowana dziś na ścianach polichromia (bardzo intensywna, choć średnia warsztatowo) z lat 80. XIX w. powstała po dwukrotnej translokacji całego budynku (il. 23).

Przykład 2. Podczas prac rozbiórkowych zagrody z Kaniczek z 1757 r., która była translokowana na teren Olenderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce pod Toruniem, wykonano badania stratygraficzne warstw malarskich. Na elewacji odnaleziono trzy kolory: szary, ugrowy i czerwień żelazową. Podjęto decyzję o ich pełnym przywróceniu (il. 24). W sieni gospodarczej i kuchni zidentyfikowano osiem warstw malarskich. Druga, najbardziej reprezentatywna, to wzór szablonowy, który zdecydowano wyeksponować i częściowo zrekonstruować (il. 25). Największym zaskoczeniem było jednak pomieszczenie głównej izby, gdzie znajdowało się siedem warstw tapet. Pierwsza z nich miała kolor niebieski z dekoracyjnym wzorem szablonowym. Na poddaszu wśród różnych dokumentów odnaleziono rachunek za jej zakup z 1910 r. Informacja ta pozwoliła zatem datować remont przeprowadzony w zagrodzie. We wnętrzu tym oryginalna tapeta po konserwacji jest wyeksponowana w jednym narożniku. Na reszcie ścian założono wiernie odtworzoną kopię (il. 26)³³.

³¹ M. Prarat, U. Schaaf, *Badania architektoniczne kaplicy św. Barbary w Szczercowie*, Toruń 2019, maszynopis w zbiorach Łódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków.

³² A. Kazimierczak, *Polichromie kaplicy cmentarnej pw. św. Barbary w Szczercowie, 1741, 1880/1. Dokumentacja badań i projekt konserwatorski*, Toruń 2019, maszynopis w zbiorach Łódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków.

³³ M. Dyczewska, P. Dyczewski, *Drewniana ściana polichromowana z zagrody z Kaniczek, II połowa XIX w.*, dokumentacja konserwatorska, Toruń 2015, maszynopis w zbiorach Muzeum Etnograficznego w Toruniu; M. Dziurosz, A. Rembowska, *Tapeta z zagrody z Kaniczek, eksponowana na terenie Olęderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce*, dokumentacja konserwatorska, Toruń 2015, maszynopis w zbiorach Muzeum Etnograficznego w Toruniu; A. Maślak, *Znaczenie kontynuacji badań architektonicznych podczas rozbiórki na przykładzie zagrody z Kaniczek translokowanej na teren Olęderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce*, „Budownictwo i Architektura” 2015, nr 14, s. 102–103.

2.3.3. Badania archeologiczne

Ostatnim badaniem towarzyszącym, o którym należy wspomnieć, są badania archeologiczne. Zakres ich wykorzystania zwłaszcza przy zabytkach architektury drewnianej w dalszym ciągu jest dalece niewystarczający. Tak jak w przypadku innych działań o charakterze inwazyjnym na ich wykonanie należy uzyskać pozwolenie właściwego terytorialnie wojewódzkiego konserwatora zabytków.

W podstawowym znaczeniu ich wyniki mogą dać nam odpowiedź na temat rodzajów fundamentowania, a dalej zmian, do jakich doszło w układzie przestrzennym budynku, gdy np. zostaną odnalezione relikty wcześniejszych podziałów. W końcu – czy na miejscu obecnej kubatury stała jakaś wcześniejsza. Dodatkowo analiza warstw kulturowych może przynieść odpowiedź na temat użytkowania samego miejsca. Odkryte zaś artefakty, jak np. monety, mogą uściślić datowanie samej architektury. W niektórych momentach pozwalają one także na pogłębioną analizę stanu zachowania.

Badania archeologiczne powinny być w maksymalnym stopniu sprzężone z badaniami architektonicznymi. Dotychczasowa praktyka pokazuje jednak, że rytm prac terenowych i opracowań gabinetowych archeologa i historyka architektury różni się znacznie, a współpraca przeradza się zwykle w prace prowadzone odrębnie bądź też równoległe, choć niezależnie. Dopiero jednak wieloaspektowe i interdyscyplinarne spojrzenie na zabytek pozwala na wyciągnięcie prawidłowych wniosków na temat jego przekształceń. Całościowe poznanie obiektu wymaga zatem efektywnej, twórczej współpracy historyków, architektów, archeologów i przedstawicieli innych dyscyplin.

Przy okazji rozpoznania architektury drewnianej należy zastanowić się nad koniecznością przeprowadzenia badań nieinwazyjnych, które mogą stanowić doskonałą pomoc w lokalizacji wcześniejszych faz budowlanych, dalej zaś np. krypt wewnątrz kościelnych i nieistniejącej już zabudowy przykościelnej³⁴.

3. Metody badań architektonicznych budowli drewnianych

We wstępie do metody badań architektonicznych budownictwa drewnianego należy choć wymienić podstawowe typy konstrukcji, które popularne były na terenie Polski³⁵. W przypadku ścian bodaj najczęściej spotykany był wieniec, złożony z poziomo układanych bierwion (il. 27, 28). Kolejną jest konstrukcja sumikowo-łątkowa składająca się ze słupów zwanych łątkami i z poziomych bierwion, zwanych sumikami (il. 29). Bardzo popularna była także konstrukcja szkieletowa, złożona z pionowych słupów, poziomych podwalin, rygli i oczepów oraz skośnych zastrzałów i mieczy (il. 30). Układem łączącym wcześniejsze jest konstrukcja przysłupowa, zwana również zdwojoną. Polegają ona na opasaniu zrębowych ścian słupami dźwigającymi ciężar szkieletowego piętra lub więźby dachowej (il. 31).

³⁴ A. Oniszczuk, Z. Misiuk, A. Makowska, J. Wrzosek, M. Sekuła, *Standardy prowadzenia badań archeologicznych*, cz. 1, *Badania nieinwazyjne lądowe*, Warszawa 2019, s. 41–48.

³⁵ Podstawowy słownik pojęć związanych z architekturą drewnianą zawarty jest w m.in. pracy Ruszczyk. Zob. G. Ruszczyk, *Drewno i architektura. Dzieje budownictwa drewnianego w Polsce*, Warszawa 2007, s. 286–289; M. Warchoń, *Słownik wybranych terminów związanych z historyczną architekturą i budownictwem drewnianym oraz konstrukcjami ciesielskimi* [w:] *Zabytkowa architektura drewniana w ośrodkach miejskich – problematyka ochrony*, red. M. Jaworska, Warszawa 2022, s. 259–269. Do ważniejszych prac z zakresu architektury drewnianej w Polsce należą: J. Matuszczak, *Kościoty drewniane na Śląsku*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1975; L. Itman, *Drewniane budownictwo sakralne na Dolnym Śląsku*, „Zeszyty Etnograficzne” 1974, t. 2; M. Pokropek, *Budownictwo ludowe w Polsce*, Warszawa 1976; I. Tłoczek, *Polskie budownictwo drewniane*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1980; R. Brykowski, *Drewniana architektura kościelna w Małopolsce XV wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1981; *Inwentarz drewnianej architektury sakralnej w Polsce*, Wrocław (seria wielotomowa); R. Brykowski, M. Kornecki, *Drewniane kościoły w Małopolsce Południowej*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1984; R. Brykowski, *Łemkowska drewniana architektura cerkiewna w Polsce, na Słowacji i Rusi Zakarpackiej*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1986; M. Kornecki, *Gotyckie kościoły drewniane na Podhalu*, Kraków 1987; E. Trocka-Leszczyńska, *Wiejska zabudowa mieszkaniowa w regionie sudeckim*, Wrocław 1995; T. Sadkowski, op. cit.; R. Brykowski, *Wielkopolskie kościoły drewniane*, Poznań 2001; J. Świąch, *Architektura chłopska ziemi dobrzyńskiej od połowy XVIII wieku do lat 40. XX wieku*, Toruń 2002; A. Jankowski, op. cit.; J. Czajkowski, *Dom drewniany w Polsce. Tysiąc lat historii*, Kraków 2011; J. Świąch, *Chłopskie budownictwo zagrodowe Kujaw w XIX wieku i pierwszej połowie XX w.*, Kraków 2012.

W przypadku konstrukcji dachowych podstawowym typem jest więźba krokwiowa³⁶. Wiązary dachowe złożone są w nich z pary krokwi ustawionych w formie trójkąta. Na końcach oparte są o belkę wiązarową, u góry zaś połączone ze sobą w kalenicy (il. 32). Więźba jętkowa to układ, w którym wiązar składa się z belki wiązarowej i dwóch krokwi połączonych dodatkowo jętką/jętkami (il. 33). Jeśli wiązary pozbawione są belki wiązarowej, konstrukcję taką nazwiemy więźbą wolną (il. 34). W zależności od rodzaju usztywnienia wzdłużonego i sposobu podparcia jętek wyróżnić można więźby storczykowe (il. 35) spotykane od średniowiecza czy o stolcach stojących (il. 36) i leżących (il. 37), które na popularności zdobyły w okresie nowożytnym. Odmianą jętkowych są także więźby wieszarowe (il. 38). Zupełnie odmienną konstrukcją są natomiast więźby krążynowe, zwana również dachem Delorme'a lub dachem obłączastym (il. 39). W XIX w. na popularności zyskały więźby płatwiowo-kleszczowe (il. 40). Wszystkie zaprezentowane układy mogą występować w systemie mieszanym.

3.1. Analiza

3.1.1. Budowle szkieletowe (łącznie z więźbami dachowymi)

Podstawowe znaczenie dla analizy zastanej materialnej substancji drewnianych budowli szkieletowych mają: ustrój konstrukcyjny, system stron odwiązania, złącza ciesielskie, system ciesielskich znaków montażowych i inne oznaczenia (na przykład znaki handlowe i flisackie), budulec i jego obróbka, ślady po transporcie oraz inne. W przypadku budowli szkieletowych należy ponadto uwzględnić materiały zastosowane do ewentualnego wypełnienia pól szkieletu oraz niekiedy kolorystykę. Wymienione tu aspekty badawcze zostaną poniżej omówione i zilustrowane.

3.1.1.1. Ustrój konstrukcyjny

Ustrój konstrukcyjny to przestrzenny szkielet składający się z elementów pionowych, poziomych i skośnych. Elementy te spełniają funkcje nośną (np. słupy w osiach wiązań, belki stropowe i wiązarowe, krokwie) i usztywniającą (miecze i zastrzały) oraz służą w budynkach do tworzenia pól przeznaczonych do wypełnienia (np. słupy i rygle pośrednie w ścianach) lub otworów na drzwi, okna, schody, kominy (np. wymiany) itd. W zależności od regionu, czasu i typu budowli stosowano różne ustroje konstrukcyjne. Część budowli o konstrukcjach szkieletowych z założenia wykonywana była też bez wypełnienia pól szkieletu, np. drewniane dzwonnice czy ustroje szkieletowe służące do zdwajania (wzmocnienia) konstrukcji ścian wieńcowych.

Analiza ustroju lub ustrojów konstrukcyjnych występujących w obrębie jednej budowli szkieletowej pozwala na uchwycenie zarówno pierwotnego podziału, jak i zmian w nim dokonanych (oraz często także na wstępne datowanie). Analiza omówiona została na podstawie trzech przykładów, dwóch dotyczących ścian szkieletowych oraz jednego dotyczącego więźby dachowej.

Przykład 1. Zewnętrzny szkielet kościoła o konstrukcji przysłupowej pod wezwaniem św. Bartłomieja w Kalsku wzniesiono w latach 1692–1693³⁷. W ścianach szkieletowych słupy główne sięgają od podwaliny

³⁶ Podstawowa typologia i terminologia – zob. J. Tajchman, *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, s. 7–37; D. Mączyński, J. Tajchman, M. Warchoł, *Materiały do terminologii konstrukcji więźb dachowych – podstawowe pojęcia*, „Monument. Studia i materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków” 2005, nr 2, s. 37–45; M. Warchoł, *Słownik...*, op. cit. Z nielicznych opracowań monograficznych poświęconych więźbom dachowym na terenie Polski zob. F. Heyn, *Die Danziger Dachkonstruktionen (Ihre konstruktive und historische Entwicklung)*, Danzig 1913; J. Raczyński, *Przyczynki do historii ciesielskich konstrukcji dachowych w Polsce*, Warszawa 1930; J. Bronner, *Zur konstruktiven Entwicklung der Dachstühle auf Breslauer Kirchen und Monumentalbauten*, Breslau 1931; R. Ganowicz, *Historyczne więźby dachowe polskich kościołów*, Poznań 2000; M.R. Gogolin, *Więźby dachowe kościołów Pomorza od końca XIII do połowy XIX wieku*, Bydgoszcz 2008; M. Warchoł, *Historyczne więźby dachowe kościołów w Warszawie*, Warszawa 2015.

³⁷ Autorzy niniejszych standardów na zlecenie Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Zielonej Górze wykonali badania architektoniczne kościoła. Por. U. Schaaf, M. Prarat, *XVII-wieczny kościół przysłupowy pw. św. Bartłomieja w Kalsku, Dokumentacja z badań historyczno-architektonicznych*, Toruń 2017, maszynopis w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Zielonej

do oczepu i dzielą je na przęsła o różnych szerokościach. W ścianie południowej nawy oraz we wszystkich ścianach prezbiterium podwalina, cztery rzędy rygli oraz oczep dzielą poszczególne przęsła w wysokości na pięć pól (il. 41). Dolny rząd tych pól jest znacznie niższy od pozostałych, a jego wysokość nie jest jednakowa. Natomiast poszczególne przęsła ściany północnej nawy są podzielone przez cztery rzędy rygli i oczep na jedynie cztery pola w wysokości (il. 42). Dolny rząd rygli spoczywa na wysokiej podmurówce ceglanej o nierównej wysokości. Mniejsza wysokość dolnego rzędu pól lub brak podwaliny i dolnego rzędu pól świadczą bezspornie o zmianach w układzie konstrukcyjnym – usunięciu pierwotnej podwaliny, skróceniu słupów i zastrzałów, a także częściowym wprowadzeniu nowej podwaliny na wyższym poziomie. Zmiany te potwierdza także analiza układu elementów usztywniających – podczas gdy górne pola są usztywnione długimi i krzyżującymi się zastrzałami, w dolnych polach występują jedynie pojedyncze miecze i zastrzały. Wg A. Jankowskiego zmian tych dokonano pod koniec XIX wieku³⁸. Skracanie słupów i zastrzałów oraz układanie wtórnej podwaliny na wyższym poziomie lub rezygnacja z niej było powszechną metodą zalecaną w podręcznikach i spotykaną w wielu obiektach³⁹.

Przykład 2. Elewacja północna kościoła Pokoju pod wezwaniem św. Trójcy w Świdnicy również może służyć jako dowód czytelności zmian ustroju konstrukcyjnego, wynikających z naprawy. W korpusie wzniesionym w latach 1656–1657 słupy główne dzielą ściany na przęsła, a podwaliny i rygle międzykondygnacyjne (w elewacjach naw bocznych), względnie skrajne belki stropowe (w elewacji szczytowej) na kondygnacje (il. 43). Każde przęsło podzielono ponadto przez dwa słupy pośrednie na segmenty, a każda kondygnacja przez trzy względnie cztery rygle na cztery względnie pięć pól w wysokości. Usztywnienie ścian zapewniają krzyżujące się zastrzały na kilku poziomach: nad podwaliną (niezachowane), nad ryglami między kondygnacjami oraz poniżej oczepów, względnie skrajnych belek stropowych. O ile prosta kratownica składająca się z elementów poziomych i pionowych dominuje na całej elewacji północnej korpusu (il. 44), niektóre segmenty w skrajnych przęsłach naw bocznych oraz większości segmentów szczytu różnią się innym układem elementów usztywniających – zastrzałami tworzącymi jakby kształt litery K lub odwróconej litery K oraz zastrzałami ułożonymi jeden nad drugim w naprzemiennym skosie. Z analizy źródeł wynika, że kościół został częściowo zniszczony podczas oblężenia wojny siedmioletniej w latach 1756–1763, a następnie naprawiony. Między innymi to analiza układu konstrukcyjnego pozwoliła na uchwycenie zakresu tych napraw⁴⁰.

Przykład 3. Analiza ustroju konstrukcyjnego pozwala również na wyodrębnienie faz budowlanych w więźbach dachowych. Nad nawą środkową katedry w Kamieniu Pomorskim założono więźbę wolną ze ściągami, usztywnioną długimi i krzyżującymi się zastrzałami w formie krzyża św. Andrzeja. Została ona zbudowana w latach 1361–1362 (il. 34)⁴¹. Składa się z 28 wiązarów o rozpiętości około 13 m, wysokości około 10 m i kącie nachylenia około 58°. Odległość osiowa między wiązarami waha się od 0,93 m do 1,23 m. Wiązary ze ściągami (za każdym razem po dwa) znajdują się nad gurtami między przęsłami sklepienia krzyżowo-żebrowego. Pozostałe wiązary między nimi (od sześciu do siedmiu) są pozbawione belek wiązarowych, gdyż kapy sklepienia sięgają powyżej poziomu belek wiązarowych.

Górze, Delegatury w Gorzowie Wielkopolskim; M. Prarat, U. Schaaf, *Historia przekształceń budowlanych kościoła przystupowego w Kalsku z lat 1692–93 w świetle badań architektonicznych*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2019, t. 16, s. 10–17; M. Prarat, U. Schaaf, *XVII-wieczny kościół przystupowy pod wezwaniem św. Bartłomieja w Kalsku. Jego pierwotna architektura i technika budowlana w świetle badań architektonicznych* [w:] *Dzieła sztuki. Konserwacja i badania*, red. J. Olszewska-Świetlik, Toruń 2021, s. 268–290.

³⁸ A. Jankowski, op. cit., s. 228–237.

³⁹ Takie same postępowanie zauważono na przykład w Lubiechni Małej. Por. U. Schaaf, M. Pasińska, *Kościół o konstrukcji szkieletowej z 1669 roku w Lubiechni Małej – dzieje budowy w świetle badań architektonicznych*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2020, t. 17, s. 8–23.

⁴⁰ U. Schaaf, „Kościół Pokoju w Świdnicy. Dzieje budowy w świetle badań architektonicznych przystosowanych do analizy konstrukcji szkieletowej oraz studium historycznego”, t. 1–3, Toruń 2005, praca doktorska napisana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. arch. Jana Tajchmana.

⁴¹ Na zlecenie Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków autorzy standardów wraz z prof. Ważnym wykonali w 2021 roku badania architektoniczne i dendrochronologiczne; por. U. Schaaf, M. Prarat, T. Ważny, *Wiązary wschodnie więźby dachowej nad nawą środkową oraz więźba dachowa na skrzyżowaniu naw w katedrze św. Jana Chrzciciela w Kamieniu Pomorskim*, Toruń 2021, maszynopis w zbiorach Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Szczecinie.

Ustrój ten jest wzmocniony trzema dodatkowymi zespołami konstrukcyjnymi powiązаныmi ze sobą: belkowaniem powyżej sklepienia, konstrukcją wieszarową jednowieszakową (il. 45) i dwoma stolicami leżącymi, uchylonymi nierównoległe do krokwi (il. 46). Jednak ani belki powyżej sklepienia, ani słupy ram stolicowych, ani wieszaki konstrukcji wieszarowej nie znajdują się w osiach wiązarów dachowych. Nie łączą się z elementami drewnianymi więźby wolnej, co pozwala bezspornie na zaklasyfikowanie tych trzech zespołów jako wtórne. Badania uzupełniające potwierdziły ten wynik – zostały one wbudowane dopiero w 3. ćwierci XIX wieku celem zabezpieczenia średniowiecznej konstrukcji. Więźba dachowa wolna ze ściągami usztywniona krzyżującymi się zastrzałami w formie krzyża św. Andrzeja w Kamieniu Pomorskim nie jest jedynym przykładem późniejszego wzmocnienia. Znane są przykłady wtórnego wbudowania w średniowieczną więźbę wolną zarówno konstrukcji stolicowych, jak i wieszarowych⁴².

3.1.1.2. Strony odwiązywania

Typową cechą budowy szkieletowych jest ich prefabrykacja. Proces ten – określony jako odwiązanie – dla poszczególnych wiązań konstrukcyjnych składa się z: przycięcia belek do żądanych wymiarów długości; połączenia tych belek ze sobą odpowiednimi złączami ciesielskimi; wywiercenia w złączach otworów na kołki drewniane; zaopatrzenia belek ciesielskimi znakami montażowymi; demontażu i tymczasowego składowania gotowych wiązań (il. 47)⁴³.

Odwiązania dokonywano na równej, poziomej płaszczyźnie, którą uzyskano dzięki podkładaniu pod belki danego zespołu konstrukcyjnego pojedynczych klinów lub tzw. stołu ciesielskiego – niskiego poziomego rusztowania pod cały zespół. Rusztowanie to mogło zostać w całości odeskowane i stanowić tym samym pomost, na którym wykonano rysunek danego wiązania w skali 1 : 1. Podczas procesu prefabrykacji cieśla pracował od góry i dlatego górna strona belek jest określona stroną odwiązania.

Z tej strony licowane belki – o często różniących się przekrojach – zaznaczano kształt złącz ciesielskich (il. 48), wykonywano złącza nakładkowe, wyznaczano od skrajnej krawędzi jednakowe odległości do czopów, nanoszono ciesielskie znaki montażowe czy wywiercono otwory na kołki (il. 49). Aby więc analizować budowę szkieletowe szczegółowo pod kątem tych aspektów, należy najpierw uchwycić system stron odwiązania.

Przestrzenne szkielety składają się na ogół z wiązań podłużnych (przebiegających równoległe do kalenicy), poprzecznych i belkowań poziomych. Niektóre elementy konstrukcyjne, między innymi słupy główne, oczepy, belki wiązarowe, płatwie stolicowe i jętki, należą nie tylko do jednego wiązania, lecz także do dwóch i mają w związku z tym dwie strony odwiązania. Na przykład słupy główne na skrzyżowaniu dwóch wiązań należą zarówno do wiązania podłużnego, jak i poprzecznego. Taka sama sytuacja ma miejsce w przypadku storczyków, które należą zarówno do wiązara pełnego, jak i ramy wzdłużnej więźby dachowej (il. 50). Także belki wiązarowe mają dwie strony odwiązania, gdyż leżały raz na stole ciesielskim podczas odwiązania całego belkowania, a drugi raz podczas odwiązania poszczególnych wiązarów więźby.

Są jednak także elementy konstrukcyjne, które niekoniecznie musiały zostać odwiązane na pomoście ciesielskim, gdyż nie tworzą zamkniętego układu z innymi elementami. Do nich należą krokwie narożne, koszowe i kulawkowe. Te ostatnie łączą się wprawdzie z belkami wiązarowymi lub kulawkowymi

⁴² Przykłady podaje między innymi: G. Binding, *Das Dachwerk auf Kirchen im deutschen Sprachraum vom Mittelalter bis zum 18. Jahrhundert*, München 1991, s. 49–82. Wtórnie wzmocnione więźby jętkowe z zastrzałami w formie krzyża św. Andrzeja przedstawia także B. Fischer-Kohnert, *Das mittelalterliche Dach als Quelle zur Bau- und Kunstgeschichte. Dominikanerkirche, Minoritenkirche, Dom, Rathaus und Alte Kapelle in Regensburg*, Petersburg 1991, s. 38–66. Także więźby nowożytnie o innych ustrojach konstrukcyjnych wzmocniono często wtórnie konstrukcjami stolicowymi i wieszarowymi. Liczne przykłady podaje A. Jankowski. Zob. A. Jankowski, op. cit., s. 161–164; 269–273; 330–340; por. także M. Warchoń, *Historyczne...*, op. cit., s. 176–185.

⁴³ Na temat odwiązywania por. C.G. Reuß, *Anweisung zur Zimmermannskunst, den Anhängern und Liebhabern der Baukunst, besonders den Zimmerleuten*, Leipzig 1764, s. 11–22.

w jednej osi, ale do krokwi narożnych lub koszowych dochodzą pod pewnym kątem. Połączenie obu elementów na ucios jedno- lub dwucięciowy szczegółowo wyznaczono geometrycznie na placu budowy⁴⁴ albo dopasowano dopiero podczas montażu (il. 51).

Przykład 1. Strona odwiązania jest w przypadku elewacji budynków szkieletowych skierowana na zewnątrz. Zdarzają się jednak wyjątki. Do nich należą kościoły Pokoju w Jaworze i Świdnicy, gdzie strona odwiązania ram podłużnych między nawą środkową i nawami bocznymi, przechodzących powyżej dachów pulpitowych naw bocznych w strefę górnych okien (il. 49, 52), są skierowane do wnętrza. Odębność ta jest związana z łatwiejszym montażem krzyżujących się zastrzałów usztywniających parapety empor od wnętrza nawy środkowej aniżeli od strony empor w nawach bocznych, gdzie przeszkadzały belkowania stropów.

Przykład 2. Zdarzają się sytuacje, gdzie w obrębie jednego systemu konstrukcyjnego spotkać można zmieniające się strony odwiązania. Nie musi to jednak od razu oznaczać, że dokonano w niej jakiś przekształceń. Przykładem takim jest np. XVI-wieczna, storczykowa więźba dachowa kamienicy pod Gwiazdą w Toruniu (il. 53). Strona odwiązania zmienia się tam wielokrotnie pomimo jednorodnego układu konstrukcyjnego.

3.1.1.3. Złącza ciesielskie

Złącza ciesielskie służą do: wydłużenia drewnianych elementów konstrukcyjnych w poziomie i pionie; połączenia dwóch lub więcej elementów ze sobą pod kątem (prostym lub ukośnie) w jednej płaszczyźnie; do połączenia dwóch elementów ze sobą pod kątem (prostym lub ukośnie) w dwóch płaszczyznach; do zwiększenia przekroju.

Najbardziej powszechne typy złącz to styki, czopy, zwidłowania, nakładki i wręby, które występują w różnych wariantach⁴⁵ i które podlegały czasowym i regionalnym zmianom.

Celem analizy złącz ciesielskich jest uchwycenie zasad, według których połączono poszczególne elementy konstrukcyjne ze sobą, oraz uchwycenie odstępstwa od tych zasad. Zmiany ustalone podczas badań ustrojów konstrukcji szkieletowej często mają swoje odzwierciedlenie także w użyciu odmiennych złącz. Złącza bez funkcji pozwalają na wysnucie wniosku o dalszych zmianach lub o wtórnym użyciu drewnianych elementów konstrukcyjnych.

Przykład 1. Wspomniana już naprawa elewacji północnej kościoła Pokoju w Świdnicy widoczna była na podstawie analizy ustroju konstrukcyjnego. Naprawę tą potwierdziły badania złącz ciesielskich (il. 54). W obrębie pierwotnego układu długie rygle sięgają przez całą szerokość przęsła, od słupa głównego do słupa głównego, i krzyżują się po drodze ze słupami pośrednim. Ze słupami głównymi rygle te łączą się na czop kołkowany, a ze słupami pośrednimi na nakładkę prostą. Krzyżujące się zastrzały mają przeważnie złącze nakładkowe o kształcie połowy jaskółczego ogona na końcach. Innymi złączami charakteryzują się ustroje konstrukcyjne klasyfikowane jako wtórne. Krótkie rygle sięgają już jedynie przez jeden segment zamiast przez całe przęsło i łączą się ze wszystkimi słupami na czop kołkowany. Natomiast zastrzały mają na jednym końcu złącze na czop niekołkowany, a na drugim końcu jedynie prosty styk, który zabezpieczono podczas montażu ręcznie kutymi gwoździemi⁴⁶.

⁴⁴ Proces ten omawia między innymi J. Heuer, *Przewodnik dla cieśli, obejmujący cały zakres ciesielstwa*, Warszawa 1874, s. 157–168 oraz F. Kopkowicz, *Ciesielstwo polskie*, Warszawa 1958, s. 277–301.

⁴⁵ Na temat złącz ciesielskich por. między innymi: C.G. Reuß, op. cit., s. 23–29; J. Heuer, op. cit., s. 75–91; F. Kopkowicz, *Ciesielstwo wiejskie i małomiasteczkowe*, Warszawa 1948, s. 15–32; F. Kopkowicz, *Ciesielstwo...*, op. cit., s. 119–132; M. Gerner i in., *Handwerkliche Holzverbindungen der Zimmerer*, Stuttgart 1992; J. Jasienko, T. Nowak, A. Karolak, *Historyczne złącza ciesielskie. Historical carpentry joints [w:] „Wiadomości Konserwatorskie” 2014, nr 40, s. 58–82.*

⁴⁶ U. Schaaf, *Die Baugeschichte...*, op. cit., t. II, s. 46–52.

Przykład 2. Podczas badań architektonicznych w tym samym kościele ustalono, że większość słupów wewnętrznej konstrukcji nośnej składa się z dwóch części. Dolna o wysokości jedynie około 1,8 m spoczywa na murowanym fundamencie i łączy się z górną albo na nakładę, albo na zwidłowanie, zabezpieczone sworzniami śrubowymi z nakrętkami kwadratowymi (il. 55). To nietypowe dla połowy XVII wieku rozwiązanie sugeruje, że jest wynikiem naprawy, co potwierdziły zarówno studium źródeł i literatury, jak i badania dendrochronologiczne⁴⁷. W dolnych częściach tych słupów głównych odkryto ponadto gniazdo na nakładkę o częściowo ozdobnie zaokrąglonym kształcie po mieczu stopowym (il. 56), który w późniejszym czasie został zlikwidowany. Analiza złącz ciesielskich pozwoliła w tym przypadku na wyodrębnienie trzech faz – budowa kościoła, wymiana dolnych końcówek wewnętrznych słupów głównych, usunięcie mieczy stopowych – oraz na wniosek (na podstawie dekoracyjnej formy wycięcia na nakładkę), że jeszcze w momencie naprawy nie planowano odeskowania konstrukcji nośnej we wnętrzu kościoła.

Przykład 3. Kościół o konstrukcji szkieletowej w Lubiechni Małej z końca XVII wieku ma układ salowy z trójbocznie zamkniętą częścią zachodnią (il. 57). We wnętrzu zorientowanego kościoła znajduje się empora o kształcie litery L, obejmująca całą stronę zachodnią oraz większość strony południowej. Konstrukcja parapetu empory zachodniej sięga obecnie od drugiego słupa w elewacji południowej do drugiego słupa w elewacji północnej. W pierwszych od zachodu słupach tych elewacji odkryto obcięte nakładki po mieczach poniżej belkowania obecnej empory (il. 58) oraz gniazda czopowe na wysokości dolnego i górnego rygła konstrukcji parapetu. Odkrycie to dowodzi, że pierwotna empora była płytsza, sięgała tylko do pierwszych słupów od zachodu. W dolnym ryglu obecnej konstrukcji parapetu zachowała się obcięta nakładka zaczepowa (il. 59), co sugeruje z kolei, że z okazji poszerzenia empory użyto ponownie rygle pierwotnej konstrukcji parapetu⁴⁸.

Przykład 4. Kolejnym przykładem wtórnego użycia starszych elementów konstrukcyjnych jest także więźba dachowa nad nawą środkową katedry św. Janów w Toruniu. Jest to obecnie jednorodna więźba jednojętkowa składająca się z 27 identycznych wiązarów (il. 60). Jej długość wynosi około 31,5 m, rozpiętość waha się od około 8,8 m po stronie zachodniej do około 10 m po stronie wschodniej, wysokość około 5,2 m. Wiązary znajdują się w uśrednionej odległości osiowej około 0,9 m. W więźbie tej dominują złącza na czop. Za ich pomocą połączono zarówno krokwie z belkami wiązarowymi, jak i jętki z krokwiakami. Jedynie w kalenicy użyto zwidłowania. Na krokwiach i na jętkach widać jednak dodatkowo ślady po złączach ciesielskich, które obecnie nie spełniają żadnej funkcji (il. 61). Na 27 krokwiach odkryto za każdym razem dwa wycięcia na nakładkę zaczepową w odległości około 2,7 m od siebie. Wycięcia te są lekko odchylone od poziomu. W trzynastu wiązarach zidentyfikowano krokwie, na których pomiędzy wyżej wymienionymi wycięciami występuje jedno dodatkowe gniazdo na nakładkę zaczepową o wyraźnie odmiennym kącie nachylenia. Na kilku jętkach odkryto dodatkowo po dwie symetrycznie rozmieszczone gniazda nakładkowe przelotowe. Wszystkie te wycięcia na nakładkę świadczą o wtórnym użyciu krokwi i jętek oraz o ich przynależności do starszej konstrukcji o różnych rozwiązaniach wiązarów⁴⁹. Wtórne użycie starszych elementów drewnianych do budowy nowej konstrukcji drewnianej było powszechną praktyką, o czym świadczą liczne inne przykłady⁵⁰.

⁴⁷ U. Schaaf, *Die Baugeschichte...*, op. cit., t. I, s. 61 oraz t. II, s. 84–86. Badania dendrochronologiczne wykonywał T. Ważny.

⁴⁸ Szerszej na ten temat zob. U. Schaaf, M. Pasińska, *Kościół o konstrukcji szkieletowej z 1669 roku w Lubiechni Małej – dzieje budowy w świetle badań architektonicznych*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2020, t. 17, s. 8–23.

⁴⁹ Wymieniono tu tylko najważniejsze wyniki analizy złącz ciesielskich, szerszej zob. U. Schaaf, M. Prarat, *Badania architektoniczne więźby nad nawą środkową kościoła Świętojańskiego oraz ich znaczenie dla historii budowlanej i średniowiecznego warsztatu ciesielskiego świątyni [w:] Kościół Świętojański w Toruniu: nowe rozpoznanie*, red. K. Kluczwajd, Toruń 2015, s. 125–153.

⁵⁰ Użycie dużej ilości średniowiecznych elementów do budowy XIX-wiecznej więźby okryto między innymi w więźbie dachowej Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego; por. U. Schaaf, M. Prarat, *Więźba dachowa Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego na ul. Szewskiej 49. Dokumentacja z badań architektonicznych*, maszynopis w zbiorach Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego, Toruń 2021.

3.1.1.4. System ciesielskich znaków montażowych

Jak wyżej już wspomniano, historyczne konstrukcje szkieletowe zostały prefabrykowane na pomoście ciesielskim. Tymczasowe magazynowanie odwiązywanych zespołów konstrukcyjnych i ich ewentualny transport z placu ciesielskiego na plac budowy przed ustawieniem szkieletu oraz konieczność odróżnienia w trakcie montażu poszczególnych elementów podobnych do siebie wymagały odpowiedniego ich oznaczenia⁵¹. Ciesielskie znaki montażowe służą więc do dokładnego zlokalizowania poszczególnych elementów w przestrzennym ustroju drewnianego szkieletu.

Sposoby wykonania, kształty, lokalizacje i systemy ciesielskich znaków montażowych są tak rozmaite, że nie sposób wymienić je wszystkie na łamach niniejszych standardów. Są one jednak scharakteryzowane w różnych opracowaniach. Dlatego poniżej ograniczono się jedynie do przykładowego omówienia niektórych aspektów związanych z ciesielskimi znakami montażowym, odsyłając równocześnie do literatury⁵².

Znaki ciesielskie były narysowane na powierzchni drewna sangwiną (il. 62), rzadziej kredą czy ołówkiem (il. 63). Wycinano je w powierzchnię drewna różnymi narzędziami, tj. rylcem, dłutami o różnych kształtach lub toporem ręcznym. Zdarza się także, że oznaczano elementy konstrukcyjne podwójnie, na przykład najpierw sangwiną, a potem dłutem (il. 64, 65).

Można także wyodrębnić ich różnorodne kształty. Do najważniejszych należą znaki symboliczne, znaki porządkowe w formie narastających znaków kreskowych (il. 66), kwadratowych (il. 67), trójkątnych, okrągłych, półokrągłych i półokrężnych. Znaki oparte były na rzymskim sposobie zapisywania liczb (il. 68), cyfrach arabskich i literach łacińskich (il. 69). Występują też kombinacje różnych znaków, na przykład znaki rzymskie w połączeniu ze znakami trójkątnymi przylegającymi do cienkiej kreski (il. 70).

Oprócz tych zasadniczych znaków użyto częściowo tzw. przyznaki o różnym kształcie (nacięcia kreskowe, trójkątne lub inne) pozwalające na odróżnienie podobnych do siebie elementów w poziomie i/lub pionie w obrębie jednego wiązania (il. 71).

Ciesielskie znaki montażowe wykonano zawsze od strony odwiązania. Jeżeli jakiś element konstrukcyjny ma dwie strony odwiązania, może on być oznaczony albo tylko z jednej strony, albo z dwóch (il. 72).

Znaki montażowe rozmieszczano głównie w pobliżu jakiegoś węzła konstrukcyjnego, mniej więcej pośrodku elementu. Często przylegają one także do jednej z krawędzi podłużnych. Zdarza się również, że umieszczano je na samych krawędziach (il. 73). Występują też znaki bezpośrednio naniesione na samych złączach (il. 74), lub w środku gniazd na nakładki (il. 75). Takie usytuowanie powala na uchwycenie systemu jedynie w przypadku demontażu elementu konstrukcyjnego z nakładką.

Analiza systemu ciesielskich znaków montażowych, którym cieśle posługiwali się podczas odwiązania i ustawiania konstrukcji drewnianych, pozwala na wyciągnięcie różnorodnych wniosków odnośnie dziejów budowy. Między innymi może on dowodzić o jednorodnym charakterze ustroju konstrukcyjnego, znaki nie mieszczące się w nim mogą świadczyć w wtórnym użyciu elementów konstrukcyjnych, a brak znaków lub odmienne systemy o naprawach lub o wtórnym wzmocnianiu konstrukcji drewnianych.

⁵¹ D.J.G. Krünitz, *Oekonomische Encyclopädie, oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- u. Landwirtschaft, und der Kunst-Geschichte, in alphabetischer Ordnung*, Band 241, Berlin 1858, s. 313; O. Mothes, *Illustriertes Baulexikon*, Band I, A–B, Berlin, Leipzig 1881, s. 3.

⁵² W. Krassowski, *Ciesielskie znaki montażowe w XV i pierwszej połowie XVI w.*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 1957, t. 5, s. 503–518. M. Gerner et al., *Abundzeichen und Bauforschung*, Fulda 1996; U. Schaaf, *Systemy ciesielskich znaków montażowych jako źródło wiedzy o warsztacie ciesielskim i autentyczności substancji zabytku na przykładzie Kościoła Pokoju w Świdnicy* [w:] *Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 113–134; M. Mączyński, *Znaki, inskrypcje i ślady na powierzchni drewna w zabytkowych konstrukcjach dachowych. Marks, inscriptions and traces on wood surface in historic roof constructions*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2009, nr 25, s. 28–36; M. Gogolin, *Znaki ciesielskie na więźbach dachowych kościołów Pomorza*, <http://dachy.info.pl/technika/znaki-ciesielskie-na-wiezbach-dachowych-kosciolow-pomorza/>, dostęp: 20.03.2022. Temat ciesielskich znaków montażowych jest też często omawiany w kontekście kompleksowych badań architektonicznych konstrukcji ciesielskich. Por. między innymi: M. Warchoł, *Historyczne więźby...*, op. cit.; A. Jankowski, op. cit.; M. Skażyńska-Wawrykiewicz, L. Wawrykiewicz, *Średniowieczne konstrukcje ciesielskie południowego skrzydła zamku kapituły warmińskiej w Olsztynie. Przyczynek do historii zamku*, „Ochrona Zabytków” 2015, nr 2, s. 65–92.

Przykład 1. Występują różne systemy ciesielskich znaków montażowych. Najprostsze polegają na odróżnieniu poszczególnych wiązań poprzecznych między sobą. Na przykład w prostej więźbie jednojętkowej z początku XIX wieku nad nawą środkową katedry w Toruniu ponumerowano poszczególne wiązary od zachodu do wschodu znakami opartymi na znakach rzymskich od I do XXVII⁵³. Inne systemy pozwalają na odróżnienie elementów po obu stronach osi symetrii przez użycie różnych znaków porządkowych. W XVI-wiecznej więźbie jednojętkowej nad kamienicą środkową na ul. Mostowej 6 w Toruniu użyto na elementach po stronie prawej narastające znaki kreskowe, (il. 76), a na stronie lewej narastające nacięcia trójkątne (il. 77).

Przykład 2. W tężni solankowej nr 3 w Ciechocinku z połowy XIX wieku odmiennym sposobem odróżniono elementy podobne do siebie nie tylko w poziomie, ale także w pionie. Poszczególne wiązania poprzeczne oznaczono znakami rzymskimi, od I do CCLIII. W każdym wiązaniu występują: cztery zbliżone do siebie słupy, dwa zbliżone do siebie zastrzały stopowe, dwa krzyżujące się zastrzały oraz dwa zbliżone do siebie rygle (il. 78). Celem odróżnienia ich, słupy za każdym razem oznaczono przyznakami w postaci skośnych nacięć kreskowych od prawej do lewej strony od I do IIII, zastrzały – od I do II, krzyżujące się zastrzały – od I do II, a rygle – w wysokości od I do II⁵⁴.

Przykład 3. Bardziej złożone ustroje konstrukcyjne składają się nie tylko z wiązań poprzecznych, ale także podłużnych. W takiej sytuacji oznaczono elementy obu ustrojów. Skrzydło wschodnie Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego wieńczy więźbę dwujętkową trójstolcową ze ściankami kolankowymi i nadciągami w postaci belek składanych z 1846 roku (il. 79). Poszczególne wiązary poprzeczne oznaczono znakami opartymi na rzymskim systemie zapisywania liczb (il. 80). Elementy po stronie prawej, poza krokwiemi, otrzymały w dodatku przyznak w postaci skośnej kreski. Trzy ramy stolcowe oznaczono odrębnie w kierunku podłużnym także rzymskimi znakami liczbowymi. Dla odróżnienia elementów należących do poszczególnych ram użyto dodatkowe przyznaki w postaci trójkątnego nacięcia w ramie środkowej oraz skośnego nacięcia w ramie zachodniej⁵⁵. W przypadku więźby nad Instytutem Historycznym Uniwersytetu Wrocławskiego system znaków montażowych pozwolił na dokładną lokalizację każdego elementu w przestrzennym układzie konstrukcyjnym podczas montażu, a jego uchwycenie podczas badań architektonicznych pozwoliło sklasyfikować ustrój konstrukcyjny więźby dachowej jako jednorodny pochodzący z połowy XIX w. W tej samej więźbie odnaleziono na wielu elementach konstrukcyjnych dodatkowe znaki o czterech różnych kształtach: rzymskie bez przyznaku (il. 81), kreskowe przylegające do jednej bocznej krawędzi podłużnej (il. 66), znaki prostokątne przy kresce (il. 82) oraz znaki trójkątne przy kresce (il. 83). Są one częściowo zlokalizowane po stronie odwiązania obecnej więźby, a częściowo po innych stronach. Znaki te ani nie mieszczą się w scharakteryzowanym powyżej systemie, ani nie stanowią logicznego systemu. Dowodzi to, że są to elementy starsze, wtórnie użyte podczas budowy więźby w połowie XIX wieku. Dalsze badania wykazały, że należą one do dwóch odrębnych więźb średniowiecznych⁵⁶.

Przykład 4. W wyniku zarówno analizy układu konstrukcyjnego, jak i złącz ciesielskich, o czym wyżej już była mowa, określono zakres naprawy elewacji północnej transeptu kościoła Pokoju w Świdnicy po zniszczeniach wojny siedmioletniej (il. 84). Naprawę tę potwierdza także analiza systemu ciesielskich znaków montażowych. Pierwotne elementy konstrukcyjne oznaczono znakami trójkątnymi przylegającymi do

⁵³ U. Schaaf, M. Prarat, *Badania architektoniczne więźby nad nawą środkową...*, op. cit., s. 125–153.

⁵⁴ Badania architektoniczne i studium historyczne wykonano na zlecenie Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków: U. Schaaf, M. Prarat, T. Ważny, *Tężnia solankowa nr III w Ciechocinku. Dokumentacja z badań architektonicznych konstrukcji nośnej*, Toruń 2021; R. Kola, *Budowa i eksploatacja tężni nr III w świetle źródeł historycznych*, Toruń 2021. Maszynopis obu dokumentacji w zbiorach Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Toruniu.

⁵⁵ U. Schaaf, M. Prarat, *Więźba dachowa Instytutu Historycznego...*, op. cit.

⁵⁶ Ibidem. Analiza ciesielskich znaków montażowych wykazała, że także m.in. prosta więźba jednojętkowa nad nawą środkową katedry św. Janów w Toruniu, budowana na początku XIX wieku, została wykonana z dużej ilości wtórnie użytych elementów średniowiecznych. Podobnie przedstawia się więźba w kościele klasztorным na Karczówce w Kielcach. Zob. U. Schaaf, M. Prarat, *Badania architektoniczne więźby nad nawą...*, op. cit., s. 125–153; M. Prarat, *Historia przekształceń XVII-wiecznego kościoła w zespole klasztorным Karczówka (Kielce) w świetle analizy więźb nawy i prezbiterium*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo” 2018, t. 49, s. 87–114.

cienkiej kreski. Ilość trójkątów narasta od dolnego do ostatniego rygla poniżej skrajnych belek stropowych od jedynki do siódemki. Wszystkie elementy powyżej miały pierwotnie ten sam znak – jeden trójkąt. Natomiast na elementach wtórnych występuje system bazujący na znakach rzymskich. W poszczególnych segmentach stworzonych przez słupy główne i pośrednie narasta ilość znaków od dołu do góry, odrębnie dla rygli i skrajnych belek stropowych oraz odrębnie dla zastrzałów. Nierówna numeracja wysokościowa pomiędzy segmentami na tym samym poziomie świadczy ponadto, do jakiej wysokości sięgały zniszczenia⁵⁷.

3.1.1.5. Inne oznaczenia (handlowe, inskrypcje itd.)

Obok uchwycenia ciesielskich znaków montażowych należy podczas badań architektonicznych budowli drewnianych zwrócić uwagę na jeszcze inne oznaczenia, które mogą, ale nie muszą, występować na powierzchni obrobionych elementów drewnianych – znaki handlowe, inskrypcje, oznaczenia celu zastosowania obrobionego drewna budowlanego.

Znaki handlowe

Handel drewnem wymagał odpowiedniej kontroli. Od momentu wyrębu drzew w lesie poprzez transport do różnych składów drogą lądową i/lub wodną. Dalej jego eksport i związaną z nim kontrolę celną, ewentualną sprzedaż pośrednią aż do dostarczania drewna do docelowego klienta. Kontrolę tą zapewniano przez odpowiednie oznaczenie elementów drewnianych i towarzyszące dokumenty pisemne.

Badania na temat rozszyfrowania znaków handlowych są jeszcze na wczesnym etapie rozpoznania, ale na podstawie dotychczasowych wyników można wyciągnąć pewne wnioski natury ogólnej. Składają się one z cyfr arabskich i liter łacińskich, podzielonych na sekwencje o różnej liczbie i długości, oddzielone od siebie małymi odstępami i częściowo dodatkowymi małymi nacięciami (il. 85). Znaki te zostały wykonane w trojaki sposób: były malowane, stemplowane młotkiem lub wyryte specjalnie do oznaczenia drewna przeznaczonym nożem (niem. Reißhaken). Według Vandenabeele i innych ten ostatni sposób był co najmniej w XIX wieku powszechnie zastosowany przy drewnianych elementach eksportowych z portów w Gdańsku, Szczecinie, Rydze i Kłajpedzie⁵⁸. Znane są także starsze przykłady⁵⁹.

Użycie noża do wyrycia znaków handlowych skutkowało pewnym uproszczeniem i sztywnością zarówno liter, jak i liczb (il. 86), co pozwala na łatwą identyfikację tego typu oznaczenia. Badania Tussembroek odnośnie do znaków handlowych odnalezionych na elementach konstrukcyjnych z końca XVIII wieku w Muzeum Żeglugi Morskiej w Amsterdamie sugerują, że poszczególne sekwencje całego znaku handlowego oznaczają po kolej: pochodzenie (cyfry), numer (N plus numer), kupca (cyfry), długość (kreski), handlarz (cyfry)⁶⁰. Mączyński i Jedlikowska wnioskuje, że N to prawdopodobnie skrót od numeru, cyfry określają liczby i wymiary, a końcowe litery to inicjały właściciela składu lub tartaku⁶¹. Podczas badań bałtyckiego handlu drewnem Vandenabeele i inni zwracają także uwagę na dodatkowe znaki portowe oraz ich zmienną pozycję wśród wielosekwencyjnego znaku. Przedstawiają także przykłady znaków handlowych z Anglii, Niemiec, Belgii oraz Polski i odróżniają różne sekwencje (numer elementu drewnianego, jakość drewna, wymiary elementów i znaki prywatne) oraz ich różną kolejność w całym znaku⁶².

⁵⁷ U. Schaaf, *Systemy ciesielskich znaków montażowych jako źródło wiedzy o warsztacie ciesielskim i autentyczności substancji zabytku na przykładzie Kościoła Pokoju w Świdnicy [w:] Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 113–134.

⁵⁸ L. Vandenabeeles, I. Bertels, I. Wouters, *Baltic shipping marks on nineteenth-century timber: their deciphering and a proposal for an innovative characterization of old timber*, „Construction History” 2016, nr 31 (2), s. 165–169.

⁵⁹ Szereg znaków handlowych odnaleziono na nowożytnych, drewnianych konstrukcjach kamienic toruńskich, m.in. w Kamienicy pod Gwiazdą czy na ul. Mostowej 6, obie z XVI w.

⁶⁰ G. von Tussembroek, *Historisch hout in Amsterdamse monumenten. Dendrochronologie – houthandel – toepassing*, Amsterdam 2012, s. 51–62.

⁶¹ D. Mączyński, M. Jedlikowska, *Znaki handlowe na powierzchniach zabytkowego drewna konstrukcyjnego. Commercial signs on the surface of historical wood constructions*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2014, nr 30, s. 39–44.

⁶² L. Vandenabeeles, I. Bertels, I. Wouters, op. cit., s. 157–175.

Przykład. Autorzy standardów odkryli dużą ilość znaków handlowych podczas badań architektonicznych tężni nr 3 w Ciechocinku⁶³. Możliwość ich szczegółowego rozpoznania była jednak znacznie ograniczona, między innymi z powodu mocnego zwiertzenia i odkładania się soli na powierzchni drewna, czasem sięgały one w obręb niedostępnego zakrytego zbiornika solankowego lub były zniekształcone w wyniku dalszej obróbki drewna. Ilość sekwencji i, co się wiąże z tym, długość całego znaku handlowego waha się. Niektóre sięgają długości ok. 1,5–2,0 m. Wśród różnych układów powtarzają się wyraźnie dwa: jeden składa się z litery N, a po niej ze zmieniających się liczb (**il. 87**), co oznacza numer danego elementu drewnianego. Drugi to litery MK (**il. 88**), względnie MR (**il. 89**) – inicjały określające być może handlarza. Innych liczb i nacięć uporządkowanych w sekwencjach nie udało się dotychczas dokładnie zinterpretować. Mogą się one odnieść do wymiaru lub/i jakości drewna. Niezależnie od braku pewnego rozpoznania można z tych znaków handlowych wyciągnąć kilka wniosków odnośnie do organizacji i technik budownictwa, co wydaje się ciekawe w kontekście historii budowlanej. Do budowy tężni nr 3 nie kupowano okrągłych kłód, lecz już obrobione wcześniej prostokątne w przekroju belki, z których cieśle na miejscu odwiązali od razu poszczególne wiązania poprzeczne i podłużne. Postępowanie to zmniejszyło okres budowy tężni. Wpływało także na relacje cenowe. Same drewno już obrobione musiało być droższe od zwykłego nieobrobionego, natomiast prace ciesielskie na budowie musiały być znacznie tańsze.

Inskrypcje

Innymi oznaczeniami, często znaczącymi w badaniach nad dziełami budowy, są inskrypcje na elementach drewnianych. Są one umieszczone na eksponowanym miejscu w elewacji, na przykład na podwalinie lub oczepie wyższego piętra, lub na nadprożu głównego portalu (**il. 90**). Szczególnie w kościołach często umieszczano inskrypcje na belkach tęczowych. Można je jednak znaleźć także w bardziej ukrytych miejscach, między innymi na różnych elementach więźb dachowych (**il. 91**).

Inskrypcje są albo wyrzyte w drewnie, albo namalowane na drewnie sangwiną (**il. 92**), kredą, ołówkiem lub farbą. Zdarza się także, że umieszczano je na odrębnych tablicach przybitych do jakiegoś elementu konstrukcyjnego (**il. 93**).

Inskrypcje mogą składać się jedynie z daty lub daty i inicjałów rzemieślników, mogą też być dłuższe i zawierać informacje odnośnie do właściciela budowli lub fundatora, budowniczego i innych uczestników procesu budowlanego, daty budowy lub przebudowy.

Przykład. Jako przykład inskrypcji umieszczonej w fasadzie można tu wymienić kościół św. Trójcy w Świerznie z 1681 roku, gdzie na oczepie widnieje napis:

DEM DREI EINIGEN GOTT ZU EHREN LIESSEN MIT DESSEN HÜLFE MICH BAUEN
JOACHIM HEINRICH UND CASPAR JOCHIM DIE FLEMMIGE DURCH CHRISTIAN
KRONEN BAUMEISTER [NA CHWAŁĘ BOGA TRÓJJEDYNEGO, Z KTÓREGO POMO-
CĄ JOACHIM HEINRICH I CASPAR JOCHIM FLEMMIGE KAZALI MNIE ZBUDOWAĆ
MISTRZOWI BUDOWLANEMU CHRISTIANOWI KORONOWI]⁶⁴.

Inskrypcje tego typu były dość powszechne w okresie baroku i klasycyzmu między innymi na żuławskich domach podcieniowych, gdzie występują one na podwalinach lub oczepach wyższych kondygnacji lub na nadprożach głównych drzwi wejściowych (**il. 94**)⁶⁵.

⁶³ M. Prarat, U. Schaaf, T. Ważny, *Tężnia solankowa...*, op. cit.; R. Kola, *Budowa i eksploatacja tężni nr III w świetle źródeł historycznych*, Toruń 2021. Maszynopisy obu dokumentacji w zbiorach Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Toruniu.

⁶⁴ Na zlecenie Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków autorze standardów wykonywali w 2021 roku badania architektoniczne kościoła w Świerznie; por. U. Schaaf, M. Prarat, „Dawny kościół ewangelicki, obecny kościół katolicki pw. św. Trójcy w Świerznie. Dokumentacja z badań historyczno-architektonicznych konstrukcji szkieletowej”, Toruń 2021, maszynopis w zbiorach Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Szczecinie.

⁶⁵ M. Koperska-Kośmicka, *Dom podcieniowy na Żuławach*, Gdańsk 2020, s. 318–321.

3.1.1.6. Oznaczenie przeznaczenia drewna budowlanego

Podczas ścinki drzew w lesie lub najpóźniej na placu ciesielskim podczas obróbki drewna budowlanego ustalano przeznaczenie poszczególnych elementów. W przypadku większych budowli, co za tym idzie i większych elementów drewnianych, dokonano tego sznurem traserskim, którym wyznaczono różne linie wzdłuż krawędziaków.

Temat ten jest dotychczas rzadko omawiany w literaturze. Sposób takiej klasyfikacji omówił na przykład O. Mothes w *Illustriertes Baulexikon* z 1881 roku. Wg niego namurnice i belki dolnego belkowania miały otrzymać 1 linię, podciąg, belki górnego belkowania i podwaliny – 2 równoległe linie, oczepy i belki trzeciego belkowania – 3 równoległe linie, belki wiązarowe i stolce – 2 krzyżujące się linie, rygle rozporowe – 2 krzyżujące się linie z 1 dodatkową środkową linią przebiegającą równoległe do bocznej krawędzi, krokwie – 2 skośne linie stykające się na jednym końcu, słupy – 2 skośne linie stykające się na jednym końcu z 1 dodatkową linią środkową przebiegającą równoległe do bocznej krawędzi. Oznaczenie to umożliwiałoby cieślom podczas odwiązania szybki wybór właściwych elementów bez dodatkowego mierzenia⁶⁶.

Przykład. Oznaczenia takie zauważano podczas badań architektonicznych, między innymi na różnych elementach konstrukcyjnych z połowy XVII wieku w kościele Pokoju w Jaworze (il. 95), z początku XVIII wieku w kościele Podwyższenia Krzyża Świętego w Rościszewicach, w połowie XVIII wieku w kościele pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Lubięcinie, oraz z ostatniej ćwierci XVIII wieku w kościele Zbawiciela w Jeleniej Górze-Cieplicach (il. 96). Wykonane sangwiną linie w wielu przypadkach są jednak słabo albo w ogóle już nie czytelne i dlatego nie udało się dotychczas uchwycić całościowego systemu klasyfikacji w jednej budowl. Zachowane ślady świadczą jednak o tym, że taki sposób oznaczenia przeznaczenia budulca w praktyce także zastosowano.

3.1.1.7. Drewno budowlane i jego obróbka

Pozyskanie drewna budowlanego rozpoczęto od wyboru drzew przeznaczonych do ścięcia w lesie. W trakcie wyrębu, względnie po ścinie drzew, nastąpiło pozbawienie pni konarów, gałęzi i kory. Tak przygotowanym obłym pniom, nazywanym także kłodami, trzeba było następnie nadawać odpowiedni zgeometryzowany kształt przekroju. Pnie nie tylko obrobiono w tym celu po stronie zewnętrznej, dzięki czemu uzyskano w ten sposób całe drzewo, lecz podzielono je częściowo także na mniejsze części, przede wszystkim na półdrzewo, drzewo krzyżowe lub na sześć części – drzewo szóstkowe. Obróbka ta mogła nastąpić jeszcze w lesie, w składzie drewna lub dopiero na placu ciesielskim.

Do obróbki drewna budowlanego używano różnych narzędzi, takich jak siekiery, topory, piły trackie i kłodowe, strugi oraz traki i inne obrabiarki mechaniczne w różnych odmianach. Narzędzia te i związany z tym proces obróbki nie zmieniły się w sposób istotny przez wiele wieków. Jedynie traki i inne obrabiarki mechaniczne uzyskały z biegiem czasu coraz większe znaczenie, szczególnie od połowy XIX wieku⁶⁷.

⁶⁶ O. Mothes, *Illustriertes Baulexikon*, Band 1, A–B, Leipzig–Berlin, s. 369. Por. także M. Gerner et. al., *Abundzeichen...*, op. cit., s. 10–11.

⁶⁷ Proces obróbki drewna i zastosowane do tego celu narzędzia są omawiane w wielu podręcznikach. Wypowiedzi autorów podręczników z różnych epok różnią się wprawdzie w detalach, między innymi w odniesieniu do klasyfikacji i wymiarów drewna budowlanego, różnice te jednak nie wpływają na wnioski natury ogólnej omawiane w tym rozdziale. Przykładowo można wymienić następujące podręczniki (w układzie chronologicznym): D. Gilly, *Handbuch der Land-Bau-Kunst vorzüglich mit Rücksicht auf die Wohn- und Wirtschaftsgebäude für angehende Kameral-Baumeister und Oekonomen*, 5. Auflage, neu bearbeitet von F. Triest, Band 1, Braunschweig 1831, s. 206–212; P.A. Hanus, *Die Zimmermannskunst oder Handbuch für die Zimmerleute und Bauverständige überhaupt*, aus dem französischen von v. Biston, Ulm 1832, s. 66–77; A.K. Emy, *Lehrbuch der gesammten Zimmerkunst*, aus dem französischen von L. Hoffmann, Band 1, Leipzig 1848, s. 36–77, 135–150; J. Heurich, *Przewodnik dla cieśli, obejmujący cały zakres ciesielstwa*, Warszawa 1874, s. 19–21, 45–64. Temat ten jest także omawiany w różnych opracowaniach, por. między innymi: H.-T. Schadwinkel, G. Heine, *Das Werkzeug des Zimmermanns*, Hannover 1986; E. Finsterbusch, W. Thiele, *Vom Steinbeil zum Sägegatter. Ein Streifzug durch die Geschichte der Holzbearbeitung*, Leipzig 1987; J. Tajchman, *Kozioł wiązarowy...*, op. cit., s. 445; M. Arsyński, *Organizacja i technika średniowiecznego budownictwa ceglano w kontekście europejskim*, Malbork 2016, s. 13–25.

Każde narzędzie obróbki zostawia ślady na powierzchni drewna, które są mniej lub bardziej czytelne. Do wstępnej obróbki kłód służyła tradycyjnie siekiera z ostrzem zaostrzonym obustronnie. Ciesła, stojący na kłodzie ułożonej na niskich kościółkach i przymocowanej klamrami ciesielskimi do nich, wykonywał nią najpierw poprzeczne nacięcia o kształcie litery V, o głębokości kilku i odległości około 25–60 cm od siebie. Następnie usuwał z grubsza opół pomiędzy nimi, pracując wzdłuż kłody. Ślady po tych poprzecznych nacięciach często zachowały się miejscowo na powierzchni drewna (il. 97). Następnie wygładzono wstępnie obrobione drewno toporem, który z kolei pozostawiał na powierzchni długie, delikatne nacięcia o lekko zaokrąglonym kształcie, odzwierciedlające formę ostrza topora, zaostrzonego tylko jednostronnie (il. 98). Częściowo, aczkolwiek rzadko, użyto także topora motykowatego do wygładzenia budulca, czego dowodzą poprzeczne, krótkie i nieco zaokrąglone wyżłobienia (il. 99).

Jeżeli uzyskane w ten sposób całe drzewo miało przekrój za duży, podzielono go na półdrzewa, drzewo krzyżowe lub drzewo szóstkowe. Zdecydowanie rzadziej w tym celu rozczepiano go przy pomocy specjalnych klinów. Przeważnie podział następował za pomocą piły trackiej lub ramowej, traka mechanicznego lub innych obrabiarek mechanicznych. Typowe ślady na powierzchni drewna po pile trackiej czy ramowej to nieco skośne i nie całkiem równoległe do siebie nacięcia biegnące w poprzek budulca drewnianego (il. 100) oraz trójkąty będące pozostałością po rozłupaniu się budulca w miejscu zejścia piły z obu stron (il. 101). O zastosowaniu traku mechanicznego świadczą z kolei równoległe do siebie nacięcia, które przebiegają albo nieco skośnie, albo prostopadle do krawędzi podłużnej drewnianego budulca (il. 102), w zależności od użytej siły napędowej i kształtu blatu piły.

Zarówno do obróbki podstawowej, jak i do podzielenia całego drzewa użyto także piłę tarczową (odkrytą dopiero na końcu XVIII wieku), która zostawia na drewnie typowe zaokrąglone nacięcia (il. 103). Zdarza się również, że elementy konstrukcyjne wygładzano strugiem ręcznym, na przykład drapaczem z typowymi dla niego podłużnymi i wąskimi wyżłobieniami (il. 104) lub strugiem mechanicznym, pozostawiającym zupełnie gładką powierzchnię (il. 105). Analiza śladów obróbki drewna pozwala często na wyodrębnienie różnych faz budowlanych w obrębie jednej budowli oraz na określenie użytych w każdej fazie narzędzi.

Przykład 1. W więźbie nad nawą środkową katedry toruńskiej odróżniono podczas badań architektonicznych drzewa krzyżowe uzyskane przez podzielenie całego drzewa trakiem ręcznym (il. 106) od drzewa krzyżowego uzyskanego przez podzielenie trakiem mechanicznym (il. 107). Dalsze badania wykazały, że pierwszy rodzaj to wtórnie użyte elementy pochodzące z początku XIV wieku, drugi zaś to elementy pochodzące z okresu powstania dzisiejszej więźby na początku XIX wieku⁶⁸.

Przykład 2. Konstrukcja dachowa nad korpusem jednej (lewej) z oficyn pałacu w Nawrze to więźba jednojętkowa dwustolcowa o stolcach stojących (il. 108). Ustrój konstrukcyjny jest wprawdzie jednorodny, ale analiza obróbki elementów wykazała, że część z nich jest obrobiona trakiem mechanicznym (il. 109) i piłą tarczową (il. 110), a część siekierą i toporem (il. 111), trakiem ręcznym oraz strugiem ręcznym (il. 104). Dalsze studium historyczne wykazało, że jest to więźba z lat 80. XX wieku, którą wykonano częściowo z elementów wtórnie użytych pochodzących prawdopodobnie jeszcze z czasów budowy oficyny na przełomie XVIII i XIX wieku⁶⁹.

Przykład 3. Na końcu XVIII wieku wzniesiono nową więźbę nad nawą główną kościoła Najświętszej Marii Panny w Toruniu. Jest to więźba jętkowa o mieszanym systemie konstrukcyjnym – o dwóch stolcach leżących, dwóch stolcach stojących i wieszarem jednowieszakowym (il. 112). Do obróbki elementów użyto tradycyjne narzędzia ręczne – siekierę i topór (il. 113) oraz piłę ramową lub kłodową (il. 114).

⁶⁸ U. Schaaf, M. Prarat, *Badania architektoniczne...*, op. cit.

⁶⁹ M. Prarat, *Badania architektoniczne założenia pałacowego w Nawrze. Tom 3 – badania architektoniczne oficyn i lodowni*, Toruń 2021, s. 11–14, maszynopis w archiwum Kujawsko-Pomorskiego Centrum Dziedzictwa w Toruniu.

Część elementów, między innymi zastrzały, noszą jednak ślady obróbki traku mechanicznego (il. 115), co pozwala je jednoznacznie klasyfikować jako wtórne, wzmacniające pierwotną konstrukcję. Pochodzą one, jak wykazały badania źródłowe i dendrochronologiczne, z naprawy z 1889 roku.

3.1.1.8. Ślady po transporcie i inne

Budulec do wzniesienia budowli drewnianych pozyskano albo w lasach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie, albo importowano go z bardziej zalesionych i odległych obszarów. W zależności od warunków środowiska naturalnego transport drewna z lasu na plac ciesielski odbywał się drogą lądową za pomocą wózków lub sanek (w zależności od warunków pogodowych) lub drogą wodną tratwami. Materiał przeznaczony do transportu (drewno opałowe, drewno budowlane różnych wielkości i rodzajów, deski,łaty i inne elementy obrobione piłą) oraz warunki rzeczne (szerokość, głębokość i szybkość nurtu rzeki) determinowały użycie różnych rodzajów tratw.

Drewno budowlane transportowano tratwami zbudowanymi z połączonych elastycznie tafli w przypadku spławu płytką rzeką (il. 116) lub tratwami sztywnymi ze środkową kłodą przechodzącą przez całą długość tratwy w przypadku spławu głęboką i wartką rzeką (il. 117).

Do wiązania kłód na tratwę zastosowano różne techniki. Nie zmieniły się one w sposób zasadniczy od średniowiecza do XIX wieku, ale przegląd literatury sugeruje, że istniały regionalne preferencje w tym zakresie. Dopiero powszechne zastosowanie gwoździ, klamer i innych elementów żelaznych od końca XIX wieku skutkowało zmianą techniki wiązania. Poniżej przedstawione zostały przykładowo niektóre tradycyjne sposoby łączenia na podstawie podręczników i opracowań naukowych:

1. Wiązanie na jeden klin ze srykówką zawiniętą na ramię (il. 118). W każdą kłodę, tam gdzie znajdowało się poprzeczne ramię, wbito jeden kołek (w miejscu wcześniejszego przewiercenia obu elementów). Ramię i kłody owinięto srykówką;
2. Wiązanie na dwa kliny ze srykówką zaklinowaną (il. 119). W każdej kłodzie wywiercono dwa otwory w odległości około 15–20 cm od siebie. Następnie nałożono ramię, nakładano na nie srykówkę i osadzono końcówki liny w wywiercone otwory. Na końcu wbito dodatkowo klin w każdy otwór i zabezpieczono tym samym linę;
3. Wiązanie na dwa kliny ze srykówką zawiniętą na klinach (il. 120). Rozwiązanie to różni się od poprzedniego tym, że tylko kliny wchodzą w wywiercone otwory, a srykówka jest zawinięta jedynie na klinach;
4. Wiązanie na dwa wąskie/płaskie kliny bezpośrednio wbite w drewno. Rozwiązanie różni się od poprzedniego tym, że kliny są płaskie i zostały bezpośrednio wbite w drewno (a nie w wwiercone wcześniej otwory);
5. Wiązanie na dwa wąskie kliny bezpośrednio wbite w drewno bez ramienia (il. 121);
6. Wiązanie na srykówkę (il. 122). W obrobione już drewno budowlane wykonano dłutem trójkątne wgłębienie, a potem wywiercono otwory ukośne na wylot. Następnie wprowadzono srykówkę przez otwory i związano w ten sposób poszczególne elementy ze sobą⁷⁰.

⁷⁰ Kwestia transportu drewna, flisactwa i budowy tratw jest omówiona zarówno w wielu podręcznikach, jak i opracowaniach naukowych. Niniejsze zestawienie ogranicza się jedynie do kilku wybranych przykładów: C.F. Graf von Sponeck, *Handbuch des Floswesens (Manuel du flottage), vorzüglich für Forstmänner, Kameralisten und Floß-Beamte*, Stuttgart 1825; C.F.V. Jägerschmid, *Handbuch für Holztransport und Floßwesen. Zum Gebrauche für Forstmänner und Holzhändler, und solche die es werden wollen*, Band 1–3, Karlsruhe 1827–1828; S. Mohr, *Die Flößerei auf dem Rhein*, Mannheim 1897; A. Chętnik, *Spław na Narwi. Tratwy – oryle – orylki*, Warszawa 1935; K. Filser, *Flößerei auf Bayerns Flüssen: zur Geschichte eines alten Handwerks*, München 1991; T. Eißing, *Kirchendächer in Thüringen und dem südlichen Sachsen-Anhalt: Dendrochronologie – Flößerei – Konstruktion (Arbeitshefte des Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie)*, Altenburg 2009, s. 22–29; F. Linkeseder, *Analyse von Flößerkeilen zur Herkunftsbestimmung von Holz im Donaauraum*, praca magisterska, Universität für Bodenkultur, Wien 2018.

Uchwycenie śladów po spławie drewna podczas badań architektonicznych jest istotne z kilku powodów. Pozwalają one wnioskować, czy kłody zostały obrobione jeszcze przed transportem drogą wodną czy dopiero po, na placu ciesielskim. Informacja ta, tak jak w przypadku znaków handlowych, pozwala wyciągnąć wnioski zarówno odnośnie do przebiegu procesu budowlanego, jak i kosztów drewnianego budulca (nieobrobionego lub obrobionego) i kosztów robocizny prac ciesielskich. Badania dendrochronologiczne oprócz daty ścinki drzew dostarczają ponadto wiadomości o pochodzeniu spławionego drewna budowlanego. W przypadku transportu drewna na dłuższych odległościach należy uwzględnić przesunięcie między datą ścinki i datą budowy.

Przykład 1. Ślady po transporcie drewna tratwami odkryto podczas badań architektonicznych wielu więźb toruńskich pochodzących z różnych okresu, od średniowiecza po wiek XIX. Najbardziej powszechna była technika wiązania na dwa kliny ze srykówką zaklinowaną (il. 123, 124). Na niektórych elementach konstrukcyjnych zauważono większą ilość wywierconych podwójnych otworów z resztkami klinów i srykówek w środku lub bez nich (il. 125). Dowodzą one, że albo naprawiono tratwę podczas transportu, albo przekładano kłody i przebudowano tratwę.

Przykład 2. Dotychczas tylko w jednym przypadku, mianowicie w więźbie nad prezbiterium katedry św. Janów w Toruniu, odkryto pojedyncze otwory z resztkami klinów lub bez nich (il. 126). Sugerują one zastosowanie techniki wiązania tylko na jeden kołek.

Drewno budowlane transportowano w poziomie nie tylko z lasu na placu ciesielski, dalej zaś na placu budowy. Na samym placu budowy stosowano też transport w pionie. Na przykład od poziomu ziemi do poziomu planowanej więźby dachowej. Realizowano to często za pomocą różnych lin, którymi owijano elementy drewniane. Żeby nie wyslizgnęły się, wykonywano często narożne nacięcia, w które wchodziły te liny (il. 127).

3.1.1.9. Materiały zastosowane do wypełnienia pól szkieletu

Do wypełniania pól szkieletowych ścian używano różnych materiałów. Najważniejsze rodzaje wypełnień to:

- wypełnienia gliniane na szczapach (il. 128),
- wypełnienia gliniane na szczapach owiniętych powróslami ze słomy (il. 129),
- wypełnienia gliniane na szczapach owiniętych różgami (il. 130),
- wypełnienia z niewypalonych cegieł,
- wypełnienia z cegieł palonych (il. 131),
- wypełnienia z kamienia łamanego, m.in. gipsu (il. 132)⁷¹.

Szczapy osadzono na ogół w pojedyncze nacięcia (il. 133) lub w nacięcia o kształcie litery V podłużnie sięgające przez cały element (il. 134). Wykonane były dłutem w poziomych i skośnych elementach. Żeby zapewnić wypełnieniom ceglany lepsze oparcie i zabezpieczenie w polach, w okresie baroku często żłobiono boki słupów (il. 135). W wyżłobienia te pchano zaprawę oraz po części także cegły. Innym sposobem zabezpieczenia wypełnień ceglanych w polach, powszechnym od drugiej połowy XIX wieku, było zastosowanie trójkątnych listewek przeбитych do boków słupów, na które nachodziły cegły z odpowiednio ukształtowanymi wycięciami (il. 136).

⁷¹ Na temat wypełnienia pól ścian szkieletowych por. między innymi: E. Preßler, *Das Ausfachen mit Lehm; eine Zusammenfassung von Beiträgen aus dem Mitteilungsblatt „Der Holznagel“*, Weihe 1985; G.U. Großmann, *Der Fachwerkbau. Das historische Fachwerkhaus, seine Entstehung, Farbgebung, Nutzung und Restaurierung*, Köln 1986, s. 35–38; T. Leszner, I. Stein, *Lehmfachwerk. Alte Technik neu entdeckt*, Köln 1987.

Materiał użyty do wypełnia pól szkieletu może być bezpośrednio widoczny lub otynkowany. Cegły – w przypadku widocznego wypełnienia ceglanego – mogą być wymurowane w zwykłym układzie wozówkowym (il. 137) lub dekoracyjnym (il. 138). W obu przypadkach występują po części także opracowane spoiny.

Analiza samych materiałów zastosowanych do wypełnia pól i analiza bocznych powierzchni elementów konstrukcyjnych wokół wypełnień podczas badań architektonicznych pozwalają na ustalenie zarówno pierwotnego, jak i ewentualnego wtórnego sposobu wykonania wypełnień. Uwzględnić przy tym należy jednak, że wypełnienia mogły zostać naprawione w ten sam sposób, co nie zawsze pozwala klasyfikować dane wypełnienie jednoznacznie jako pierwotne czy wtórne.

Przykład 1. Podczas badań architektonicznych kościoła pw. Podwyższenia Krzyża Świętego w Lubiechni Małej stwierdzono jednoznacznie, że pierwotnie wykonano wypełnienia pól w całości z gliny na pionowych żerdziach owiniętych powrótami ze słomy (il. 139). Część pól jest obecnie jednak wypełniona ceglami. Dotyczy to zarówno dolnego rzędu pól, znacznie niższego od wyższych w wyniku wymiany podwaliny, jak i niektórych wypełnień na wyższym poziomie. Przepuszczać należy, że zostały one wykonane na początku XX wieku, kiedy poddano kościół kompleksowej naprawie (il. 140)⁷².

Przykład 2. Zewnętrzny szkielet kościoła filialnego pw. św. Bartłomieja Apostoła w Kalsku o konstrukcji podwójnej jest obecnie odeskowany od zachodu, bez wypełnień pod odeskowaniem. Na pozostałych stronach wypełniony jest ceglami otynkowanymi (il. 141). Podczas badań architektonicznych zauważono na dolnych stronach elementów poziomych pojedyncze nacięcia typowe dla wypełnień na szczapy, zarówno w elewacji zachodniej (il. 142), jak i częściowo także w pozostałych elewacjach. Brakuje natomiast pojedynczych nacięć lub podłużnych nacięć w kształcie litery V na górnych stronach elementów poziomych. Sytuacja ta nie jest jednoznaczna, gdyż nie wiadomo, czy tylko planowano wypełnienia na żerdziach, ale zmieniono ten plan podczas budowy, czy osadzono żerdzie tylko na górnym końcu w pojedyncze nacięcia, a zaklinowano lub mocowano je inaczej, na przykład gwoździami na dolnym końcu. Jednoznacznie można natomiast sklasyfikować obecne wypełnienia ceglane jako wtórne, pochodzące z naprawy kościoła na końcu XIX wieku (il. 41)⁷³.

Przykład 3. Podczas rozbiórki wiejskiego domu z Oskiego Pieca w Borach Tucholskich okazało się, że zastosowano tam również konstrukcję ze szczapami owiniętymi sieczką z gliną. W tym wieńcowym budynku wykonano polepę stropu, gdzie szczapy położono na górnej stronie belek wiązarowych (il. 143). Taką samą konstrukcję zastosowano podczas jego odtworzenia w Muzeum Kaszubskim Parku Etnograficznym⁷⁴. Zasadniczo glinę wykorzystywano dość często w strukturze stropów drewnianych, głównie ze względu na jej dźwiękoszczelność, izolację, a przede wszystkim odporność na ogień⁷⁵.

3.1.1.10. Tynki i kolorystyka

Jak wyżej podano, materiał zastosowany do wypełnienia pól mógł być bezpośrednio ekspozycyjny albo otynkowany. Aby zapewnić tynkowi lepszą mechaniczną przyczepność na wypełnieniach glinianych, trzeba było podłoże gliniane odpowiednio przygotować. Dokonywano tego na różne sposoby, między innymi przez wykonanie pojedynczych wgłębień (il. 144) lub przez skośne zadrapania (il. 145).

Zdarzało się także, że tynkowano nie tylko wypełnienia, lecz także konstrukcję drewnianą, i to zarówno pierwotnie, jak i wtórnie. Wówczas trzeba było tynkowi zapewnić także odpowiednią

⁷² U. Schaaf, M. Pasińska, op. cit.

⁷³ U. Schaaf, M. Prarat, op. cit. Wypełnienie szkieletu w 1894 roku podaje A. Jankowski, op. cit., s. 228–232.

⁷⁴ M. Prarat, *Program konserwatorski dla zadania odbudowa budynku konstrukcji zrębowej z Oskiego Pieca*, Toruń 2019, maszynopis z zbiorach Muzeum Kaszubskiego Parku Etnograficznego we Wdzydzach.

⁷⁵ Podstawowa typologia konstrukcji stropów – zob. J. Tajchman, *Stropy drewniane w Polsce. Propozycja systematyki*, Warszawa 1989.

przyczepność mechaniczną na podłożu drewnianym. Uzyskano to na przykład przez ociosanie powierzchni drewnianych (il. 146), wbicie drewnianych klinów w powierzchnię drewna (il. 147), przez listewki lub trzcinę przybitą gwoździami (il. 148), trzcinę mocowaną drutami (il. 149) lub przez same druty przebite gwoździami do powierzchni drewnianych (il. 150).

Kwestia kolorystyki historycznych konstrukcji szkieletowych ma dość istotne znaczenie zarówno w aspekcie zabytkoznawczym, jak i konserwatorskim. Była ona na terenie Polski dotychczas jednak słabo rozpoznana. Badania dotyczące innych krajów sugerują jednak, że konstrukcje szkieletowe, co najmniej te o reprezentacyjnej funkcji, były przeważnie malowane. Na elewacjach dominował w późnym średniowieczu i wczesnym okresie nowożytnym kolor czarny, względnie grafitowy, czerwony i żółty. Poza tym, choć rzadziej, używano jako kolorów ozdobnych niebieskiego, zielonego i pomarańczowego. Obok nich występuje od końca XVIII wieku kolor biały.

Cechą charakterystyczną dla konstrukcji szkieletowych z otynkowanymi wypełnieniami jest zachodzenie tego samego koloru zastosowanego na drewnie także na pobielony tynk. Zasada ta jest warunkiem optycznego wyrównania nierówności w przekroju i obróbce elementów konstrukcyjnych. Ten pas wyrównujący jest obwiedziony czarnym konturem. Częściowo wypełnienia były obwiedzione dodatkowo linią towarzyszącą w odległości kilku centymetrów od linii konturowej, celem uzyskania efektu plastycznego⁷⁶.

Dotychczasowe badania kolorystyki konstrukcji szkieletowej w Polsce sugerują, że zastosowane kolory i rozwiązania nie odbiegają w sposób zasadniczy od zastosowanych na sąsiednich terenach.

Przykład 1. Badania architektoniczne kościoła w Świerznie wykazały, że wypełnienia ceglane były kiedyś eksponowane z opracowaną i pomalowaną na biało (il. 151) albo na czerwono spoiną (il. 152). Z analizy wynika także, że część tych wypełnień wtórnie otynkowano (il. 153), a element konstrukcyjny pomalowano na kolor szaroczarny (il. 154)⁷⁷.

Przykład 2. W kościele Pokoju w Świdnicy pierwotnie nachodził szaroczarny kolor ze szkieletu na biały tynk i wyrównywał optycznie nierówności w obróbce i wymiarach elementów (il. 155). W odległości kilku centymetrów od linii konturowej namalowano dodatkowo linię towarzyszącą. Początkowo dochodziła ona prosto do linii konturowej, ale w późniejszych czasach połączono obie linie diagonalną linią, a wyrównujący pas obwiedziono czarną linią konturową (il. 156)⁷⁸.

Przykład 3. W pałacu Saskim w Kutnie przed jego rekonstrukcją widać było na wielu elementach w elewacjach resztki białej farby (il. 157). Dowodzi to po pierwsze, że szkielet nie był pierwotnie otynkowany, lecz eksponowany, a po drugie, że elementy konstrukcyjne były malowane na biało.

Przykład 4. W Nadziejewie odkryto podczas prac konserwatorskich, że wypełnienia gliniane na żerdziach (il. 158) otynkowano, a na samym tynku namalowano układ ceglany (il. 159).

3.1.2. Konstrukcje (budowle) wieńcowe

Tak jak budowle szkieletowe, również konstrukcje wieńcowe (i sumikowo-łątkowe) analizować należy w aspekcie zastosowanej w nich techniki budowlanej⁷⁹. Główna różnica pomiędzy tymi ustrojami

⁷⁶ Zob. przede wszystkim J. Cramer, *Farbigkeit im Fachwerkbau. Befunde aus dem süddeutschen Raum*, München 1990. Por. także *Oberflächenbehandlung bei Fachwerkbauten*, Köln 1989 oraz N. Bongartz, *Weißes Sichtfachwerk, eine Sonderform des Fachwerkbau in Süddeutschland*, „Denkmalpflege in Baden-Württemberg” 1980, t. 9, s. 13–17.

⁷⁷ U. Schaaf, M. Prarat, *Dawny kościół...*, op. cit.

⁷⁸ U. Schaaf, *Kolorystyka elewacji kościoła Pokoju w Świdnicy poprzez wieki w porównaniu z ogólnymi tendencjami opracowań kolorystycznych budynków o konstrukcji szkieletowej* [w:] *Architektura ryglowa – wspólnie dziedzictwo, materiały konferencyjne*, Szczecin 2001, s. 121–136.

⁷⁹ Na temat badań architektonicznych konstrukcji wieńcowej zob. między innymi: M. Prarat, *Znaczenie badań historyczno-architektonicznych w procesie translokacji architektury drewnianej na teren muzeum pod otwartym niebem na przykładzie dokumentacji zagrody Gutowo 38, powiat toruński*, „Rocznik Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu” 2012, t. 3, s. 45–67; M. Bajon-Romańska, *Jak*

polega przede wszystkim na odmiennym sposobie budowy ścian i otworów. Aby uniknąć niepożądanych powtórzeń, poniżej przedstawione zostaną jedynie zagadnienia związane z ich budową, tj. przekroje bierwion, połączenia bierwion ze sobą, bierwion z podwaliną, bierwion z oczepem, bierwion w węglach, bierwion z belkami stropowymi; ewentualną stabilizację ścian wieńcowych, tzw. zaczepami, na konstrukcję otworów drzwiowych i okiennych oraz na ewentualne zabezpieczenie ścian tzw. lisicami.

3.1.2.1. Zręby ścian

W tradycyjnych konstrukcjach wieńcowych jako bierwiona wykorzystywano budulec o różnorodnym przekroju, od okrągłego i ewentualnie podciętego lekko od dołu pnia (**il. 160**) przez obrobione siekierą i toporem całe drzewa (**il. 161**) do podzielonego dalej piłą półdrzewa, drzewa ćwiartkowego lub jedynie bala (**il. 162**).

Poszczególne bierwiona łączono na ogół ze sobą za pomocą kołków, tzw. tybli, w różnych odległościach, wykonanych przeważnie z twardego drewna, wbijanych w nawiercane wcześniej w bierwiona otwory (**il. 163**). Tyble te zabezpieczają ściany przed skręcaniem lub wzajemnym przesuwaniem się bierwion w wyniku wysychania drewna bezpośrednio po budowie lub późniejszych wahań warunków klimatycznych. Istnienie tybli lub ich brak daje się zaobserwować podczas analizy szczeliny między poszczególnymi bierwionami (o ile są dostępne) oraz powierzchni ścian wieńcowych (**il. 164, 165**). Brak tybli może świadczyć o naprawie ścian wieńcowych lub nawet translokacji, podczas której zostały zlikwidowane.

3.1.2.2. Połączenia ciesielskie bierwion ścian

Do połączenia ścian wieńcowych w węglach narożnych zastosowano różne złącza ciesielskie, między innymi połączenia na obłap, na zamek lub na jaskółczy ogon (**il. 166**). Ich analiza jest dość istotna, ponieważ złącza w węglach są tak skonstruowane, że uniemożliwiają wymianę pojedynczych bierwion bez demontażu i ponownego montażu wszystkich bierwion poniżej lub powyżej przewidywanego do wymiany elementu lub bez zmiany złącza ciesielskiego.

Przykład. W kaplicy św. Barbary w Szczercowie z początku XVI wieku połączono bierwiona w węglach na zamek, konkretnie na nakładę z czopem bez ostatków (**il. 167**). Natomiast poszczególne odcinki podwaliny łączą się ze sobą już jedynie na styk (**il. 168**). Podwalina ta została obrobiona piłą mechaniczną w przeciwieństwie do bierwion wykonanych za pomocą siekiery i topora. Sytuacja ta świadczy o jej wymianie⁸⁰.

O wtórnym pochodzeniu podwalin lub bierwion mogą także świadczyć otwory wykonane na przelot w ścianach wieńcowych, służące do wykonania tymczasowej konstrukcji pozwalającej na podniesienie fragmentów ścian wieńcowych podczas wymiany pojedynczych elementów (**il. 169**) lub o połączeniu podwaliny z dolnym bierwionem na kołki wbite z boku w szczelinę między oboma elementami (**il. 170**) zamiast na tyble.

budowano drewniane kościoły w średniowiecznej Małopolsce, Wrocław 2008; M. Prarat, *Próba zarysowania specyfiki badań architektonicznych budowli drewnianych na przykładzie analizy substancji i struktury chatup podcieniowych na obszarze Dolnej Wisły* [w:] *Badania architektoniczne. Historia i perspektywy rozwoju*, red. M. Arsyński, M. Prarat, U. Schaaf, B. Zimnowoda-Krajewska, Toruń 2015, s. 183–215; M. Warchoł, *Przekształcenia dawnej cerkwi greckokatolickiej w Hannie w świetle badań architektonicznych i dendrochronologicznych* [w:] „Ochrona Zabytków” 2020, nr 1, s. 79–105; M. Warchoł, E. Zawaleń, *Historia przekształceń wieńcowego dworu w Koźniewie Wielkim od XVIII do końca XX wieku w świetle badań architektonicznych*. [w:] „Wiadomości Konserwatorskie” 2022, nr 69, s. 109–125.

⁸⁰ M. Prarat, U. Schaaf, *Kaplica św. Barbary w Szczercowie. Dokumentacja z badań architektonicznych*, Toruń 2019, maszynopis w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi.

Również do połączenia bierwion ścian obwodowych korpusu z bierwionami wewnętrznych ścian działowych lub bierwionami ścian przybudówek zastosowano różne złącza ciesielskie, a ich analiza pozwala wnioskować o stanie pierwotnym względnie nawarstwionym.

Przykład. W przywoływanym już powyżej kościele w Szczercowie w bierwionach jednej ze ścian trój-bocznie zamkniętego prezbiterium odkryto pionowy rowek o przekroju połowy jaskółczego ogona, który sięga od dolnego bierwiona nad wtórną podwaliną do wysokości około 2 m (il. 171). Ponadto widać od środka tej ściany wtórnie zamknięty otwór drzwiowy (il. 172). Stan ten świadczy o istnieniu tu kiedyś zakrystii przylegającej od zewnątrz do prezbiterium. Ściany wieńcowe tych części połączone były ze sobą przez złącza o kształcie połowy jaskółczego ogona.

Tak jak łączono bierwiona ścian działowych z bierwionami ścian obwodowych, tak łączono także belki stropowe kondygnacji pośrednich z bierwionami ścian zewnętrznych. Jako złącze mogło służyć między innymi jaskółczy ogon (il. 173). Nieco większe gniazdo w bierwionach pozwalało na wsunięcie belki stropowej z jaskółczym ogonem w swoje miejsce. Natomiast pojedyncze gniazdo o kształcie prostokątnym w bierwionie może świadczyć o wtórnym wprowadzeniu stropu, jak to miało miejsce w przypadku empy w kościele w Szczercowie (il. 174).

3.1.2.3. Zaczepy i lisice

W późnośredniowiecznych kościołach o konstrukcji wieńcowej belki wiązarowe więźby dachowej stabilizowano po zewnętrznej stronie ścian krótkimi pionowymi słupkami, tzw. zaczepami. Dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na ich ewentualne występowanie w przypadku obiektów tego typu. O pierwotnym istnieniu zaczepów ścian świadczyć mogą ślady w postaci gniazd czopowych na dolnej stronie końcówek belek wiązarowych lub kulawkowych (il. 175) oraz np. gniazda o kształcie jaskółczego ogona na górnej stronie belek wiązarowych skrajnych wiązarów więźby dachowej (il. 176). Nawet w przypadku późniejszego usunięcia zaczepów ich pozostałości mogły się zachować w przestrzeniach wtórnie osłoniętych dachami, np. na poddaszach zakrystii i kaplic czy w obrębie wież.

Ściany wieńcowe często zabezpieczano wtórnie przed wybočeniem dwoma drewnianymi pionowymi krawędziakami lub balami ściągniętymi śrubami, obejmującymi z obu stron bierwiona, tzw. lisicami (il. 177). Elementy te najczęściej wprowadzane były wtórnie jako wzmocnienie ścian, dlatego istotne jest określenie ich chronologii względem pierwotnych zrębów, umożliwiające ustalenie czasu możliwych remontów obiektu oraz potencjalnych wartości zabytkowych lisic.

3.1.2.4. Obramienia otworów drzwiowych i okiennych

Obramienia otworów drzwiowych i okiennych wykonywano na ogół ze stojaków i nadproża oraz, w przypadku otworów okiennych, z belki zwanej progiem lub bez niej, ze stojaków osadzonych bezpośrednio w bierwionie ściany. (il. 178). Stojaki łączą się z bierwionami przeważnie na czop na końcu bierwion, który wchodzi w tzw. pazę w bokach stojaków. Natomiast z nadprożem i ewentualnie progiem stojaki łączą się często na zwidłowanie kołkowane (il. 179). Brak obramienia otworu okiennego może świadczyć o jego usunięciu i powiększeniu otworu lub wtórnym wprowadzeniu okna w ścianę wieńcową (il. 180), ale otwór bez obramienia może też być pierwotny, szczególnie w przypadku niewielkich otworów nie wymagających dodatkowego usztywnienia bierwion (il. 181). Istotne jest rozpoznanie sposobów montażu obokni i odrzwi w zrębie ściany oraz połączenia poszczególnych elementów obramień, szczególnie stojaków z nadprożami.

Przykład. Przeprowadzone badania architektoniczne zagrody w Niedźwiedziu wykazały, że budynek ten na przestrzeni wieków przechodził różne przekształcenia (il. 182). Części mieszkalna i inwentarska zbudowane były w konstrukcji wieńcowej. Zawęglowanie od strony gospodarczej wykonano na jaskółczy ogon z ostatkami, w części mieszkalnej zaś bez ostatków z nabitą listwą. To zróżnicowanie było

wynikiem częściowej przebudowy. Same bierwiona wzmocnione tyblami wykonane były z półdrzewa. W części mieszkalnej część bielasta z oflisami skierowana była na zewnątrz. Był to zapewne świadomy zabieg związany z uzyskaniem płaskiej (ciętej piłą) powierzchni ścian w izbach. W oborze zaś to właśnie trwalszą część twardego skierowano na bardziej narażoną na zniszczenie stronę zewnętrzną. Częściowe zastosowanie prostych nakładek w narożach podwalin wykazały częściową ich wymianę (il. 183). Do znacznych zmian doszło także w ściankach działowych. Pierwotne, drewniane łączyły się z głównymi na złącze o kształcie połowy jaskółczego ogona. Wtórne zaś już tylko na styk, ewentualnie wykonano je z cegły. W elewacji szczytowej zachowana była również wystająca końcówka podciągu wydzielającego pierwotne trakty (il. 184). We wnętrzu został on usunięty, natomiast zachowało się po nim gniazdo w belkach stropowych (il. 185). Dodatkowo w miejscu tym kończyło się ozdobne fazowanie ich naroży. Całą stolarkę okienną osadzono w bierwionach na styk z gwoździem. W niektórych miejscach zachowały się podcięcia świadczące o tym, że pierwotne okna były nieco niższe i szersze. Większość stojaków otworów drzwiowych łączy się natomiast z bierwionami na czop, co potwierdza, że są one pierwotne. Dokładna analiza konstrukcji wieńcowej pozwoliła na ogólne datowanie budynku na koniec XVIII w. (potwierdzone później odnalezioną inskrypcją 179 [...]), oraz określenie zmian jakie zostały w nim dokonane, głównie pod koniec XIX w., kiedy to wymieniono m.in. całą stolarkę okienną⁸¹.

3.1.2.5. Szalunki zewnętrzne i tynki ścian

Szalunki zewnętrzne ścian drewnianych budowli wieńcowych rozpowszechniły się w okresie nowożytnym jako sposób zabezpieczenia elementów drewnianych przed wpływem warunków atmosferycznych. Najczęściej stosowano pionowe szalunki deskowe z szerokich desek układanych na styk, styk kryty listwą lub nakładkę, a w południowych rejonach kraju również szalunki gontowe. Niezwykle istotne, z punktu widzenia wniosków konserwatorskich do przyszłych prac remontowych, jest rozpoznanie form pierwotnych szalunków związanych z poszczególnymi fazami budowy lub remontów obiektów, gdyż elementy te bywają z reguły uwspółcześniane w trakcie prowadzonych remontów, co wpływa na zmianę historycznego wyglądu budynku.

Przykład 1. W trakcie prowadzenia badań dawnej cerkwi greckokatolickiej w Hannie stwierdzono występowanie pierwotnego szalunku gontowego na ścianach obiektu, zastąpionego później poziomym i pionowym szalunkiem deskowym, powtarzanym w trakcie powojennych remontów cerkwi⁸². Prowadzone równoległe z badaniami prace remontowe umożliwiły przywrócenie dawnych szalunków gontowych ścian.

Obok szalunków deskowych i gontowych ściany wieńcowe były historycznie pokrywane również wyprawami tynkarskimi. Tynki stosowane były od strony zewnętrznej i wewnętrznej ścian, zarówno w celu zabezpieczenia drewna przed wpływem warunków atmosferycznych i owadów technicznych szkodników drewna, ocieplenia ścian, jak i wyrównania powierzchni ściany pod wyprawy malarskie i polichromie. Szczególnie chętnie pokrywano tynkami zręby ścian domów mieszkalnych i dworów drewnianych, sporadycznie budowli sakralnych. Stosowano tynki gliniane (często mieszane z siewką lub słomą) oraz wapienno-piaskowe, układane bezpośrednio na bierwionach lub listwach drewnianych i matach trzciniowych nabijanych na elementy konstrukcji ścian. Od początku XX w. tynki mogły być układane na siatce stalowej Rabbitza. Od strony zewnętrznej tynki wykonywano na całości zrębu lub

⁸¹ U. Schaaf, M. Prarat, *Wyniki badań historyczno-architektonicznych zagrody nr 4 w Niedźwiedziu, pow. Świecie – przyczynek do dyskusji nad metodyką badań drewnianej architektury wiejskiej dla celów konserwatorskich [w:] Wobec zabytku... tradycje i perspektywy postaw. Studia dedykowane pamięci prof. Jerzego Remera*, red. E. Pilecka, J. Raczkowski, Toruń 2010, s. 277–295; M. Prarat, *Koncepcja Ołędzkiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce. Głos w dyskusji o roli skansenów w ochronie zabytków architektury drewnianej*, „Ochrona Zabytków” 2013, nr 1–4, s. 235–265

⁸² M. Warchoł, *Przekształcenia dawnej cerkwi greckokatolickiej w Hannie w świetle badań architektonicznych i dendrochronologicznych*, „Ochrona Zabytków” 2020, nr 1, s. 79–104.

jedynie jako wykończenie szczelin pomiędzy bierwionami. Analiza tynków i sposobu ich ułożenia daje możliwość uzyskania wielu informacji o chronologii obiektu oraz jego wyglądzie na różnych etapach przekształceń.

Przykład 2. Prowadzone badania w średniowiecznym kościele drewnianym w Obórkach wykazały, że tynkami pokryto konstrukcję ścian drewnianych prezbiterium i nawy kościoła od strony zewnętrznej i wewnętrznej prawdopodobnie już w początku XVII w.⁸³. Zastosowano tynki gliniane wymieszane z siewką i sianem, które ułożono bezpośrednio na bierwionach będących jedynie lekko płazowanymi okrągłakami, powierzchnię tynków glinianych wykończono cienką warstwą zacierki z zaprawy wapiennej. W okresach późniejszych tynki uzupełniano, ich stratygrafia wskazała występowanie od strony zewnętrznej czterech lub pięciu warstw tynków glinianych. Tynki gliniane kościoła w Obórkach stanowią jego element charakterystyczny o wysokich wartościach zabytkowych i prawdopodobnie mogły być stosowane powszechniej w drewnianej architekturze sakralnej Księstwa Brzeskiego i szerzej być może Śląska, o czym świadczy analogiczne rozwiązanie pokrycia tynkami glinianymi średniowiecznego zrębu nawy pobliskiego kościoła w Krzyżowicach⁸⁴.

Przykład 3. W dworze drewnianym w Koźniewie Wielkim ściany od wnętrza pokryto wtórnie tynkami wapiennymi na listwach drewnianych w początku XIX w. Tynki przykryły pierwotny wystrój pomieszczeń wykonany z naklejonych na bierwiona tapet papierowych (kołtryn), zachowanych szczątkowo pod tynkami do chwili obecnej⁸⁵.

3.1.3. Konstrukcje (budowle) sumikowo-łątkowe i przysłupowe

Metody badań konstrukcji (budowli) sumikowo-łątkowych i przysłupowych są połączeniem metod badawczych stosowanych w przypadku omówionych powyżej konstrukcji (budowli) szkieletowych i wieńcowych.

3.2. Rozwarstwienie względne

Sama analiza zastanej materialnej substancji zabytku nie dostarcza bezpośrednich informacji, kiedy dokładnie badany obiekt został zbudowany, rozbudowany lub naprawiony. Wyniki tej analizy pozwalają jednak na wyodrębnienie faz i etapów budowlanych i ewentualnie na ustalenie ich kolejności, ale bez ich konkretnego datowania, czyli na opracowanie tzw. rozwarstwienia względnego.

Rozwarstwienie to stanowi zarówno podstawą do dalszego szczegółowego studium źródeł i literatury, jak i do badań dendrochronologicznych, dzięki wyodrębnieniu różnych zespołów drewnianych elementów konstrukcyjnych. W przypadku negatywnych wyników obu tych analiz rozwarstwienie relatywne może się stać rozwarstwieniem ostatecznym prezentowanym i omówionym w dokumentacji badawczej.

Przykład. Analiza technik budownictwa zastosowanych do budowy pierwszej empyry w kościele Pokoju w Jaworze wykazała, że nie została ona wtórnie wbudowana w kościół w jednym etapie budowlanym według jednorodnej koncepcji, jak to przedstawiano w różnych opracowaniach. Jej powstawanie jest wynikiem budowy licznych połączonych ze sobą łóz w kilku etapach. W całości wyodrębniono ich siedem (il. 186). W przypadku bezpośredniego konstrukcyjnego powiązania łóz możliwe było ustalenie relatywnej kolejności ich wzniesienia. Tak to ma na przykład miejsce w przypadku łóz LA5–LA10 w południowej nawie bocznej. Używane oznaczenia graficzne odzwierciedlają tu bezpośrednio kolejne następujące po sobie etapy. Natomiast przy braku konstrukcyjnego powiązania łóz, np. łóz LA5–LA10 w południowej

⁸³ M. Warchoń, *Badania architektoniczne kościoła pw. św. Apostołów Piotra i Pawła w Obórkach, gm. Olszanka, pow. brzeski, woj. opolskie*, T. 1–4, Otrębusy 2021, maszynopis w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Opolu.

⁸⁴ P. Kłoda, T. Ważny, „Muruwany“ kościół w Krzyżowicach najstarszym zabytkiem architektury drewnianej w Polsce [w:] *Drewno w architekturze*, red. J. Kurek, Kraków 2016, s. 207–217.

⁸⁵ M. Warchoń, G. Zawaleń, *Historia przekształceń wieńcowego dworu w Koźniewie Wielkim...*, op. cit.

nawie z łozami LB2–LD2 pod emporą organową, użycie takich samych oznaczeń graficznych nie oznacza, że należą do tych samych etapów budowlanych.

3.3. Rozwarstwienie bezwzględne

Konfrontacja wyników analizy zastanej substancji materialnej z wynikami studium historycznego, badań dendrochronologicznych i innych badań towarzyszących umożliwia próbę ustalenia chronologii absolutnej, czyli rozwarstwienia bezwzględnego dziejów budowy badanego obiektu.

Wstępne studium literatury i źródeł powinno być przeprowadzone przed rozpoczęciem analizy substancji materialnej w celu ustalenia roboczej tezy o historii budowlanej oraz programu badań. Równoległe prowadzenie pogłębionego studium historycznego i badań w obiekcie przynosi optymalny efekt, gdyż pozwala na ciągłą konfrontację i uzupełnienie wyników.

W przypadku obiektów o nieskomplikowanych przekształceniach budowlanych należy wyodrębnić wszystkie rozpoznane fazy i etapy budowlane.

Przykład 1. Bez większych problemów możliwe było rozwarstwienie chronologiczne niewielkiego domu wieńcowego z Oskiego Pieca (il. 187). Budynek powstał w 4. ćwierci XIX w. Z tego czasu do momentu translokacji na teren muzeum zachowały się ściany obwodowe, cała więźba dachowa oraz fragment ścianki działowej. Na początku XX w. doszło do remontu, w ramach którego całkowicie zmieniono układ przestrzenno-funkcjonalny oraz urządzenie palenisko-dymne. W latach 30. XX w. wymieniono strzechę na dachówkę, w drugiej połowie tego stulecia zaś wymieniono fragment ściany działowej oraz naprawiono podmurówki. Elementami wtórnymi, niedatowanymi okazały się jedynie pojedyncze wzmocnienia ścian, elementem nieokreślonym zaś deskowanie szczytów oraz komin⁸⁶.

Pamiętać należy jednak, że nie każda dokonana w analizowanej konstrukcji drewnianej zmiana daje się w rozwarstwieniu bezwzględnym wyodrębnić jako etap, nie mówiąc już o fazie. Próba taka, szczególnie w przypadku bogatej historii budowlanej, jest skazana na klęskę chociażby ze względu na brak możliwości czytelnego graficznego rozróżnienia lub stworzenia przejrzystej struktury tekstowego przedstawienia dziejów budowy. W rozwarstwieniu absolutnym należy więc wyodrębnić najważniejsze fazy i etapy budowlane, uzupełnione szczegółowymi informacjami w poszczególnych rozdziałach, względnie podrozdziałach, jedynie już części tekstowej.

Przykład 2. Problematykę tę dobrze odzwierciedla przytaczany już wcześniej przykład dolnej empory w jaworskim kościele Pokoju (il. 186). Studium źródeł nie pozwoliło wprawdzie dokładnie datować budowy każdej łoży wyodrębnionej w rozwarstwieniu relatywnym, ale umożliwiło określenie zbliżonych czasów ich powstania⁸⁷. Chcąc stworzyć etap dla budowy każdej łoży, trzeba by było wyodrębnić dla samego wtórnego powstania dolnej empory już kilkanaście etapów budowlanych. Biorąc pod uwagę jeszcze okres budowy kościoła, wbudowania trzeciej empory, składającej również z sukcesywnie wniesionych łoż, oraz różne rozbudowy i naprawy kościoła, które miały miejsca w okresie od połowy XVII do przełomu XX i XXI wieku, trzeba by było wyodrębnić aż kilkadziesiąt etapów, co czyniłoby rysunki i tekst nieczytelne. Ograniczono się w związku z tym w rysunkowym rozwarstwieniu bezwzględnym do wyodrębnienia jednego etapu powstania dolnej empory w okresie od 3. ćwierci XVII do 1. ćwierci XVIII wieku (il. 188), a jedynie w części tekstowej prezentowano pod tym samym hasłem szczegółowo kolejność wznoszenia łoż⁸⁸.

⁸⁶ M. Prarat, *Program...*, op. cit.

⁸⁷ Badania dendrochronologiczne nie powiodły się, gdyż liczba przerostów elementów konstrukcyjnych okazała się niewystarczająca; Ważny, T., *Analiza dendrochronologiczna Kościoła Pokoju w Jaworze*, Toruń 2012, dokumentacja w archiwum własnym U. Schaafa.

⁸⁸ U. Schaaf, *Die Baugeschichte...*, op. cit., s. 86–94.

3.4. Teoretyczna rekonstrukcja

Wyodrębnienie w rozwarstwieniu bezwzględny różnych faz i etap budowlanych uniemożliwia w przypadku bogatej historii dziejów odczytania kształtu architektonicznego i konstrukcji badanego obiektu w poszczególnych okresach. Dlatego należy w takich sytuacjach kończyć badania architektoniczne teoretyczną rekonstrukcją w wersji rysunkowej uzupełnionej opisem. W przypadku braku nawarstwień lub nawarstwień nieznaczących, rekonstrukcja jest zbędna. Czy opracowuje się w przypadku wielu nawarstwień rekonstrukcję jednie stanu pierwotnego obiektu, czy też różnych stanów pośrednich, należy indywidualnie rozstrzygać, uwzględniając zakres i znaczenie nawarstwień.

Przykład. W przypadku kościoła Pokoju w Świdnicy zdecydowano o teoretycznej rekonstrukcji kształtu architektonicznego i ustroju konstrukcyjnego po zakończeniu jego budowy w połowie XVII wieku – w rzutach, przekrojach i widokach – i wyodrębniono na podstawie badań elementy konstrukcji szkieletowej uznane za pierwotne od rekonstruowanych (il. 189). Ponadto przedstawiono najistotniejsze węzły konstrukcyjne w izometrii (il. 190) oraz kolorystykę na wybranym fragmencie (il. 191).

4. Forma dokumentacji badań architektonicznych

Każde badanie architektoniczne powinno się kończyć dokumentacją. Niezależnie od celu, jakiemu ma ona służyć, zawsze powinna składać się z trzech części: tekstowej, ilustracyjnej i rysunkowej. Należy tu zaznaczyć, że najważniejszą z nich jest ta ostatnia. Na podstawie szczegółowych rysunków można dokonać syntetycznego podsumowania wyników w części tekstowej.

Tekst składa się ze wstępu, opisu, historii, rozdziałów analitycznych, dalej rozwarstwienia chronologicznego i ewentualnej rekonstrukcji (il. 192). W przypadku dokumentacji wykonywanych w celu podjęcia dalszych prac konserwatorskich przy zabytku koniecznym jest określenie wartościowania i wniosków konserwatorskich. Tekst powinien mieć pełen aparat naukowy.

Należy rekomendować następujący układ dokumentacji badań architektonicznych:

1. Wstęp

Należy jasno w nim wyartykułować: przedmiot badań (jaki rodzaj zabytku – kościół, dwór, dom itd.); zleceniodawcę; okres przeprowadzenia badań; informacje na temat podkładów inwentaryzacyjnych (udostępnionych lub opracowanych samemu); cele badań (np. czy są one tylko zabytkoznawcze, tj. poświęcone jedynie analizie przekształceń budowlanych, czy służyć mają pracom konserwatorskim); zakres badań (czy objęto nimi cały obiekt czy jakąś jego część, np. tylko korpus lub tylko więźbę); metodę badań (wg kryteriów przyjętych w tych wytycznych); układ dokumentacji z dokładnym określeniem ilości stron, ilustracji i rysunków.

2. Krótki opis zabytku

Powinien zawierać zwięzłą charakterystykę wg układu: plan orientacyjny i sytuacyjny; bryła; układ przestrzenno-funkcjonalny; elewacje; konstrukcja; detal.

Należy pamiętać, że ten rozdział ma na celu zapoznać czytelnika jedynie w stopniu ogólnym z obecnym stanem zabytku. Stąd opis ten powinien być jak najbardziej syntetyczny. Dokładna analiza zastosowanej konstrukcji czy układu przestrzennego będzie mieć miejsce w dalszej części analitycznej.

3. Stan badań i historia zabytku

W zależności od przyjętych ram dokumentacji należy przedstawić dotychczasowy stan wiedzy na temat zabytku. W stopniu minimalnym powinien być on wynikiem podstawowego rozpoznania stanu badań i źródeł publikowanych. Szerzej zaś ujmować pełną kwerendę archiwalną. W nielicznych przypadkach, gdy wynik kwerendy jest skromny, informacje historyczne można przedstawić jako wstęp w rozwarstwieniu chronologicznym.

4. Analiza

Jest to główny rozdział części tekstowej. We wstępie do niego należy przedstawić przyjęty podział prezentacji wyników badań, np. z wydzieleniem poszczególnych zespołów, tj. korpus, wieża, zakrystia, dalec zaś podział na ściany, więźbę dachową itd.

4.1. Układ konstrukcji nośnej

W ramach podrozdziału należy dokonać podstawowego rozpoznania zastosowanego układu konstrukcyjnego i jego głównych wymiarów. W konstrukcji szkieletowej należy określić najpierw ilość i lokalizację wiązań podłużnych, poprzecznych i poziomych. Potem zaś scharakteryzować układ w poszczególnych wiązaniach (m.in. ilość i układ elementów pionowych, poziomych i skośnych). W konstrukcji wieńcowej należy określić układ podwalin, oczepów, bierwion w ścianie, ew. dodatkowe elementy usztywniające, jak słupy czy lisice, a także elementy wydzielające otwory okienne i drzwiowe.

W przypadku więźby dachowej w pierwszej kolejności scharakteryzować należy typ konstrukcji, np. więźba dwujętkowa ze środkowym usztywnieniem wzdłużnym. Dalej należy określić ilość wiązarów, w tym pełnych i zredukowanych, oraz ogólnie scharakteryzować elementy tworzące ramy poprzeczne i wzdłużne. Z podsumowania powinno wynikać, czy systemy są jednorodne, jeśli zaś nie, to jakie występują w nich różnice.

4.2. Strona odwiązania

Należy określić, która ze stron jest stroną odwiązania konstrukcji (może być jedna lub dwie). Warto również wskazać, czy przekroje elementów od strony odwiązania znajdują się w jednej płaszczyźnie. W przypadku więźb dachowych należy zwrócić uwagę na stronę odwiązania wiązarów szczytowych.

4.3. System ciesielskich znaków montażowych

Po ustaleniu stron odwiązania należy przedstawić system ciesielskich znaków montażowych pod względem: czytelności systemów; ich ilości (poprzeczny, podłużny, wysokościowy, poziomy), dalej zaś ich logiczność; sposobu wykonania znaków montażowych; ich formy oraz umiejscowienia. Analiza systemu ciesielskich znaków montażowych jest często pierwszym elementem rozpoznania konstrukcji. Jeśli system nie jest jednorodny, należy wskazać elementy nie pasujące.

Znaczenie analizy systemu ciesielskich znaków montażowych jest uzależnione od czytelności znaków w konstrukcji. Bardzo dobrze widoczne są one w większości więźb dachowych. Zdecydowanie gorzej prezentują się na zwietrzałych elementach ścian zewnętrznych. Brak zauważalnych znaków w konstrukcjach szkieletowych i więźbach nie jest tożsamy z ich brakiem w ogóle. Mogły być one wykonane na miękko, np. sangwiną.

4.4. Znaki handlowe, inskrypcje, ślady po spawie i montażu

W osobnym podrozdziale należy omówić wszelkie inne znaki i ślady, jakie udało się odnaleźć w zabytku.

4.5. Złącza ciesielskie

W pierwszej kolejności należy ogólnie określić wszystkie typy złącz, które zostały rozpoznane w danej konstrukcji. W dalszej kolejności zaś szczegółowo wymienić miejsce ich występowania, od elementów najniższych położonych do góry. W przypadku konstrukcji szkieletowych należy dokonać charakterystyki zastosowanych złącz w wiązaniach poprzecznych, podłużnych i poziomych, w tym: słupów z podwalinami i oczepami; w dalszej kolejności rygli ze słupami; mieczami i zastrzałami z podwalinami, ryglami, słupami lub oczepami; zastrzałów z elementami, z którymi się krzyżują; belki stropowe i wiązarowe z oczepami lub słupami; złącz do wydłużenia elementów itd.

W przypadku wieńca – poza zawęglowaniem narożników i bierwion ze sobą – należy zwrócić uwagę na połączenie ze stojakami i nadprożem otworów okiennych i drzwiowych. W więźbie dachowej prezentację należy rozpocząć od wiązarów pełnych, potem zredukowanych, na końcu ram wzdluznych, i określić połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami od oczepów do kalenicy. Po dokonaniu charakterystyki wszystkich złącz należy podsumować, czy omówione rozwiązania mają spójny charakter lub czy pojawiają się jakieś wyjątki. Mogą one być związane nie tylko z przekształceniami, ale i ze szczególnym charakterem danego miejsca (np. inne złącza wiązarów szczytowych).

4.6. Budulec i jego obróbka

Elementy należy pogrupować w zależności od funkcji budulca, określając ich średnią wielkość i sposób obróbki, np. słupy wykonano w całości z całego drzewa o średnim wymiarze 27×27 cm. W dalszej części należy wskazać narzędzia, jakimi wykonano dany typ budulca, tj. całe drzewo wykonane ręcznie przy użyciu siekiery i topora, półdrzewo zaś uzyskane poprzez cięcie piłą ręczną. Na podstawie wyników badań dendrochronologicznych należy również podać jakość, rodzaj i miejsce pochodzenia budulca. Tak jak w przypadku systemu ciesielskich znaków montażowych i złącz ciesielskich część ta powinna kończyć się krótkim podsumowaniem z określeniem rozwiązań typowych i nietypowych.

4.7. Materiał zastosowany do wypełnienia pól szkieletu i kolorystyka (w przypadku badań architektury szkieletowej)

Należy określić, jaki materiał i sposób jego wykonania został zastosowany z próbą podsumowania, który z nich może być pierwotny, który zaś wtórny. W wielu miejscach możliwe jest również określenie kolorystyki tak szkieletu, jak pól wypełnień. Analiza ta powinna się kończyć wnioskiem do dalszych badań laboratoryjnych.

4.8. Podsumowanie (chronologia względna)

Dopiero analiza wszystkich części składowych pozwala na określenie wniosków odnośnie do przekształceń zabytku, czyli tzw. chronologii względnej. W części tej należy wyodrębnić elementy przynależne do pierwotnej konstrukcji i późniejszych przekształceń, ale bez konkretnego umiejscowienia ich w czasie. Na podstawie tego podsumowania wybrane powinny być zespoły, które w dalszej kolejności należy poddać badaniom dendrochronologicznym, na końcu zaś skonfrontować ze studium historycznym.

Uwaga: W uzasadnionych przypadkach możliwy jest nieco inny układ części analitycznej (il. 193). W momencie gdy zabytek nie jest znacznie nawarstwiony i wszelkie późniejsze ingerencje są w nim bardzo czytelne, można zastosować podział od analizy rozwiązań pierwotnych, potem zaś wtórnych w ramach danych zespołów, np. korpus, więźba dachowa, konstrukcja wieży. Należy jednak mieć świadomość, że układ ten jest znacznie trudniejszy i wymaga dużego doświadczenia od badacza architektury.

5. Rozwarstwienie chronologiczne i ewentualna rekonstrukcja poszczególnych faz funkcjonowania

Rozwarstwienie chronologiczne (chronologia bezwzględna) wynika z podsumowania analizy konstrukcji w powiązaniu z wynikami badań dendrochronologicznych i studium historycznym pozwala na przedstawienie pełnego rozwarstwienia chronologicznego, tzw. chronologii bezwzględnej.

Tekst powinien być podzielony na główne fazy przekształceń i ewentualnie pomniejsze etapy. W pierwszej kolejności należy określić ilość i charakterystykę zachowanej struktury związanej z daną fazą. Dalej powiązać ją z datowaniem przez odniesienie do wyników studium historycznego lub raportu z badań dendrochronologicznych. Na końcu zaś w uzasadnionych przypadkach, jeśli ilość zachowanej struktury na to pozwala, należy przedstawić hipotetyczną rekonstrukcję wyglądu zabytku w danej fazie.

Zdarzają się przypadki, że zakres przekształceń jest uchwytany źródłowo, ale nie pozostał po nim materialny ślad. Należy go omówić po uchwytnej materialnie fazie. W wielu momentach część elementów ma ewidentnie charakter wtórny, którego nie można jednak połączyć bezpośrednio z którąś z faz. Należy wtedy stworzyć osobną kategorię elementów wtórnych, niedatowanych. Analogicznie należy potraktować te elementy, których nie można zakwalifikować, jak pierwotnych czy wtórnych. Są to elementy nieokreślone.

W uzasadnionych przypadkach, określonych zakresem dokumentacji, na końcu charakterystyki danej fazy, może znaleźć się szersze odniesienie zrekonstruowanego zabytku do tła rozwoju danego typu na podstawie literatury czy podręczników budowlanych.

6. Aneksy

Do dokumentacji badań architektonicznych można dodać w formie aneksu wyniki badań towarzyszących. Będą to w głównej mierze wyniki badań dendrochronologicznych i konserwatorskich. Jednocześnie można tam również zawrzeć ważne dla historii zabytku teksty źródłowe.

7. Część ilustracyjna

Część ilustracyjna powinna zawierać: spis ilustracji; współczesną kartografię z planem orientacyjnym i sytuacyjnym zabytku; historyczną kartografię i ikonografię (widoki, fotografie, rysunki); ogólne zdjęcia zabytku; zdjęcia do części analitycznej wg przyjętego schematu od układu konstrukcyjnego, poprzez system ciesielskich znaków montażowych i innych znaków i śladów, złącza, wielkość i obróbkę budulca, wypełnienia i kolorystykę; materiał porównawczy.

Podpis każdego zdjęcia powinien zawierać: nazwę miejscowości, obiekt, co przedstawia, autora i datę wykonania.

8. Część rysunkowa

Część rysunkowa stanowi podstawę badań i uzyskanych wniosków. Badania architektoniczne powinny być wykonywane na przygotowanej wcześniej inwentaryzacji pomiarowo-rysunkowej, w skali 1 : 50 lub 1 : 20 w przypadku mniejszych obiektów lub o skomplikowanej budowie. Końcowe rysunki zawarte w dokumentacji mogą mieć taką samą skalę lub być pomniejszone do skali 1 : 50 lub 1 : 100 w zależności od skomplikowania konstrukcji samego zabytku.

W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest wykorzystanie uproszczonej inwentaryzacji, która musi jednak zawierać wszelkie elementy podlegające analizie. W zupełnie wyjątkowych sytuacjach, gdy badania wykonywane są wyłącznie w celach zabytkoznawczych, możliwe jest wykorzystanie schematów w przybliżonej skali 1 : 100, gdzie jeden element jest jedną linią (**il. 194**).

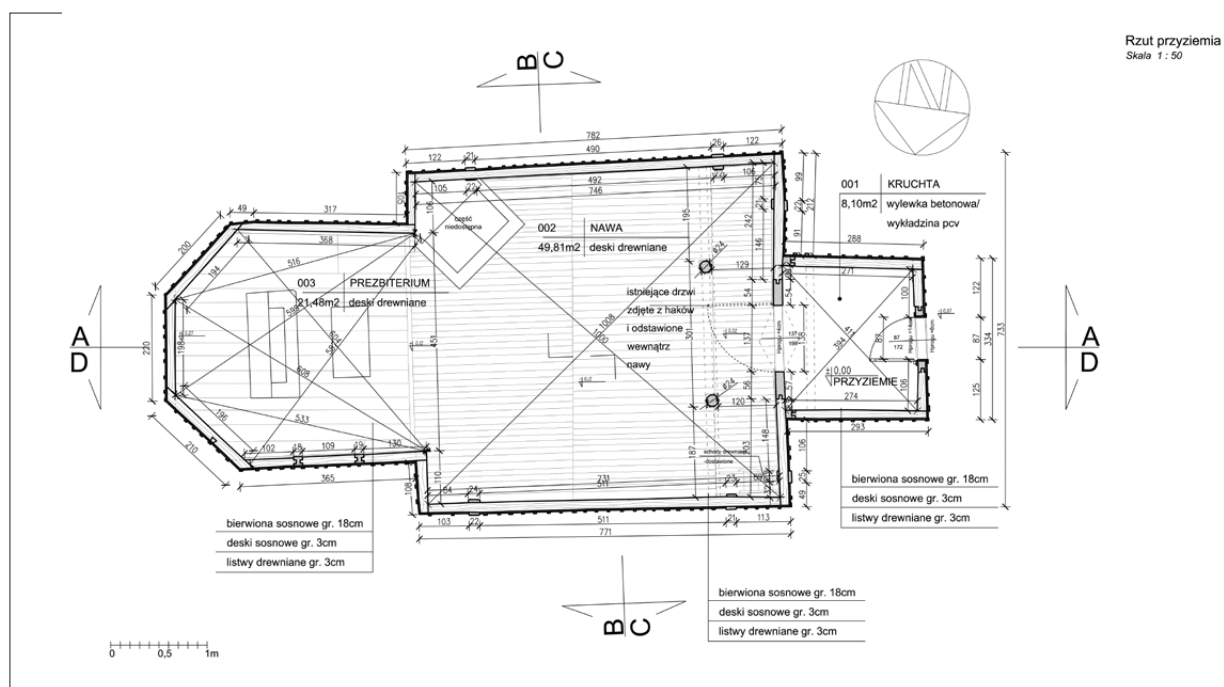
Część rysunkowa objąć musi wszystkie elementy zabytku podlegające badaniom. W przypadku kubatury budynku musi być to: rzut przyziemia (**il. 195**) i kolejnych kondygnacji, widoki wszystkich elewacji (czasem od środka, jeśli np. bierwiona są odeskowane od zewnątrz) (**il. 196**), przekroje poprzeczne i podłużne (ilość uzależniona winna być od stopnia skomplikowania układu i nawarstwień). W przypadku więźby dachowej konieczny jest widok z góry, przekrój podłużny z widokami ram wzdłużnych oraz widoki wszystkich wiązarów od strony odwiązania.

Część analityczna rysunków w jak największej skali (1 : 20, 1 : 50) powinna zawierać: stronę odwiązania konstrukcji (zwłaszcza w rzutach i widokach z góry); rodzaj budulca (całe drzewo, półdrzewo, ćwierćdrzewo) wraz z jego wymiarem (szerokość/wysokość) i sposobem obróbki (S/T – siekiera/topór, PR – piła ręczna, PM – piła mechaniczna); znaki montażowe; elementy niedostępne/niebadane (np. pokryte tynkiem); oraz wszelkie zidentyfikowane złącza (krawędzie niewidoczne rozrysowane linią przerywaną), w przypadku wykorzystania schematów zaś podpisane (np. C – czop, CO – czop odsadzony, CK – czop kołkowany, N – nakładka, NZ – nakładka zaczepowa, NJO – nakładka w formie jaskółczego ogona, NPJO – nakładka w formie połowy jaskółczego ogona, S – styk, Z – zawidłowanie, W – wrąb).

Do części analitycznej zaliczają się również rysunki złącz ciesielskich rozrysowane w większej skali. W podstawowym układzie powinny być to widoki z trzech stron w skali 1 : 10. Preferowane są jednak rysunki izometryczne w skali 1 : 10 / 1 : 20 gdzie każde złącze pokazane jest w układzie złożonym i rozstrzelonym (il. 197, 198, 199). W uzasadnionych przypadkach warto rozrysować np. fragment ściany lub cały wiązar (il. 200, 201). Takie rysunki mają bardzo duże znaczenie zwłaszcza przy praktycznych działaniach ciesielskich podejmowanych przy zabytku.

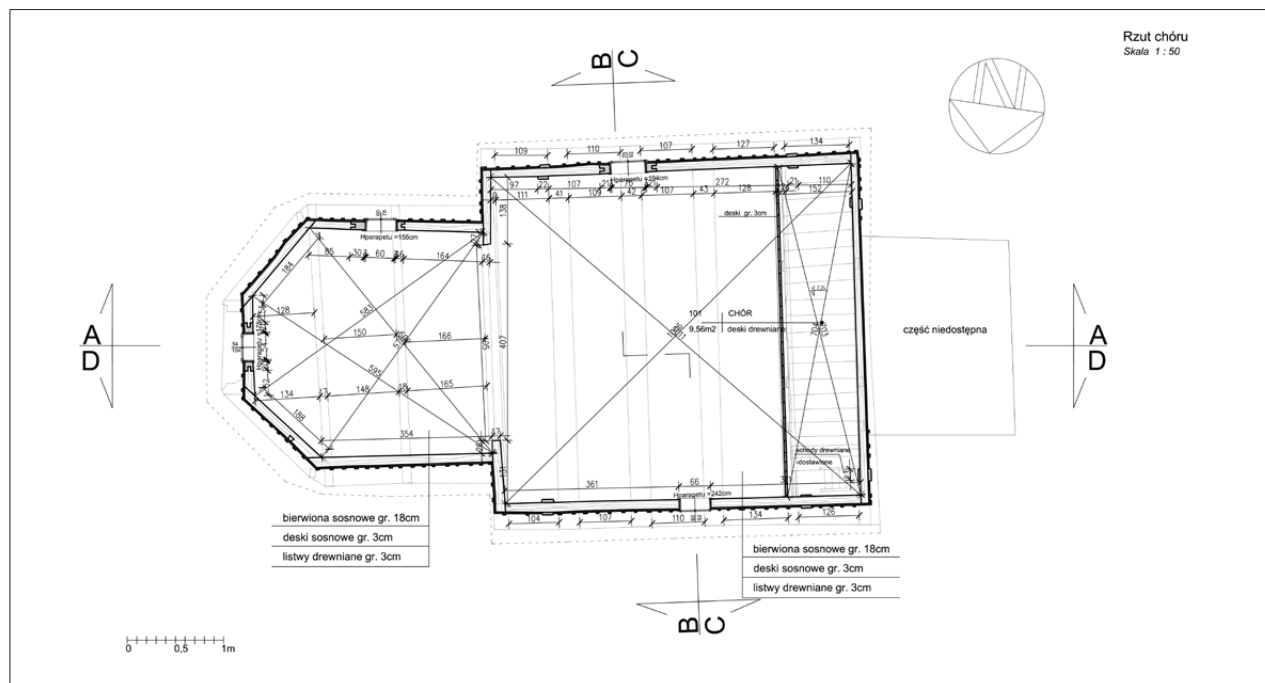
Część analityczna może, choć nie musi, łączyć się z rozwarstwieniem chronologicznym na tych samych arkuszach. W sytuacji gdy występują oddzielnie, możliwe jest pomniejszenie skali w rysunkach z rozwarstwieniem chronologicznym, np. do 1 : 100. Należy także pamiętać, że ilość rysunków analizy musi być tożsama z rozwarstwieniem. Wszystkie wyodrębnione w tekście fazy i etapy powinny mieć nadane kolory. Dla czytelności wyników kolor należy wprowadzić na cały rysunek, niezależnie od zróżnicowania, czy jest to widok czy przekrój (określają to grubości linii), poza elementami widocznymi z góry, jak np. belki stropowe, które powinny być oznaczone szrafurą. W starszych instrukcjach do badań architektonicznych poszczególnym epokom nadano odpowiedni kolor: wczesne średniowiecze – czarny; romańszczyzna – brązowy; gotyk – czerwony; renesans – zielony; barok, manieryzm – niebieski; klasycyzm – fioletowy; eklektyzm – różowy; secesja, modernizm – pomarańczowy; struktury XX wieku – żółty; elementy nierozpoznane – białe⁸⁹. W zasadniczym stopniu należy trzymać się przyjętego zróżnicowania. Należy mieć jednak świadomość, że przy kilku etapach jeden fazy kolory mogą ulec zatarciu. Stąd ważne jest dobranie ich w ten sposób, aby zachować pełną czytelność wyników badań.

W przypadku rysunków rekonstrukcyjnych w legendzie należy rozróżnić elementy zachowane, rekonstruowane na podstawie badań i rekonstruowane hipotetycznie (il. 202).



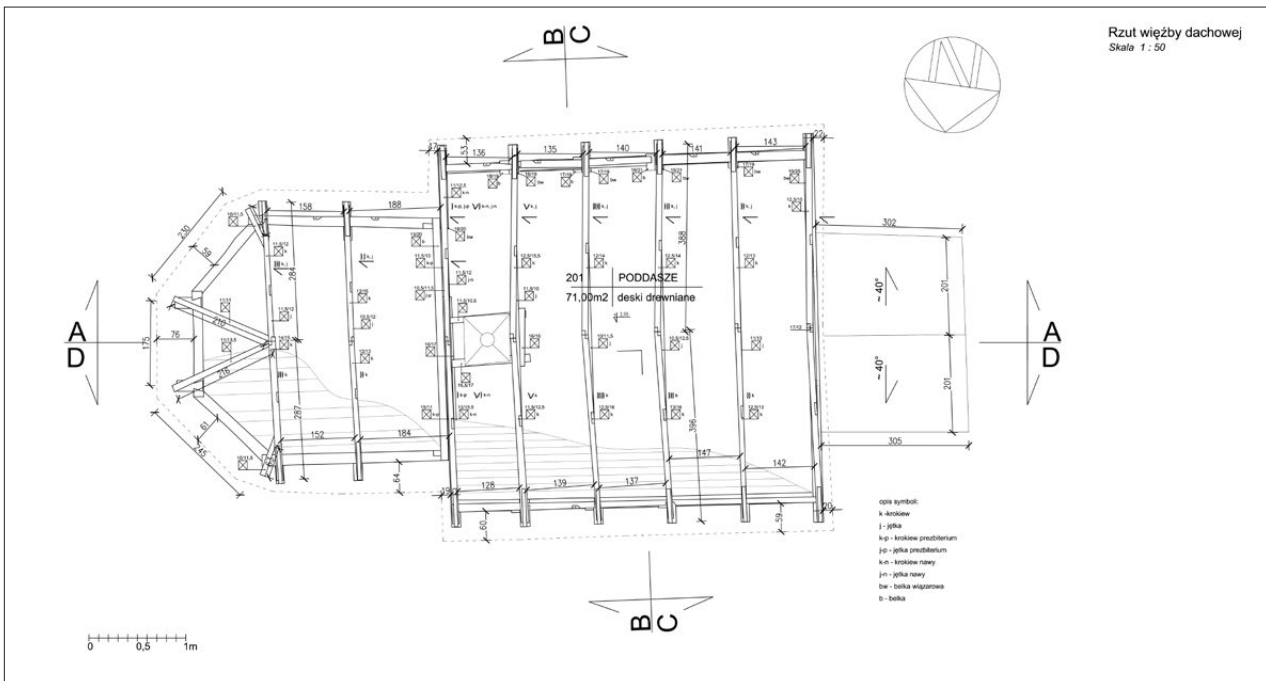
II. 1

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna).
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, rzut przyziemia
(oprac. B. Piaskowska, 2019)



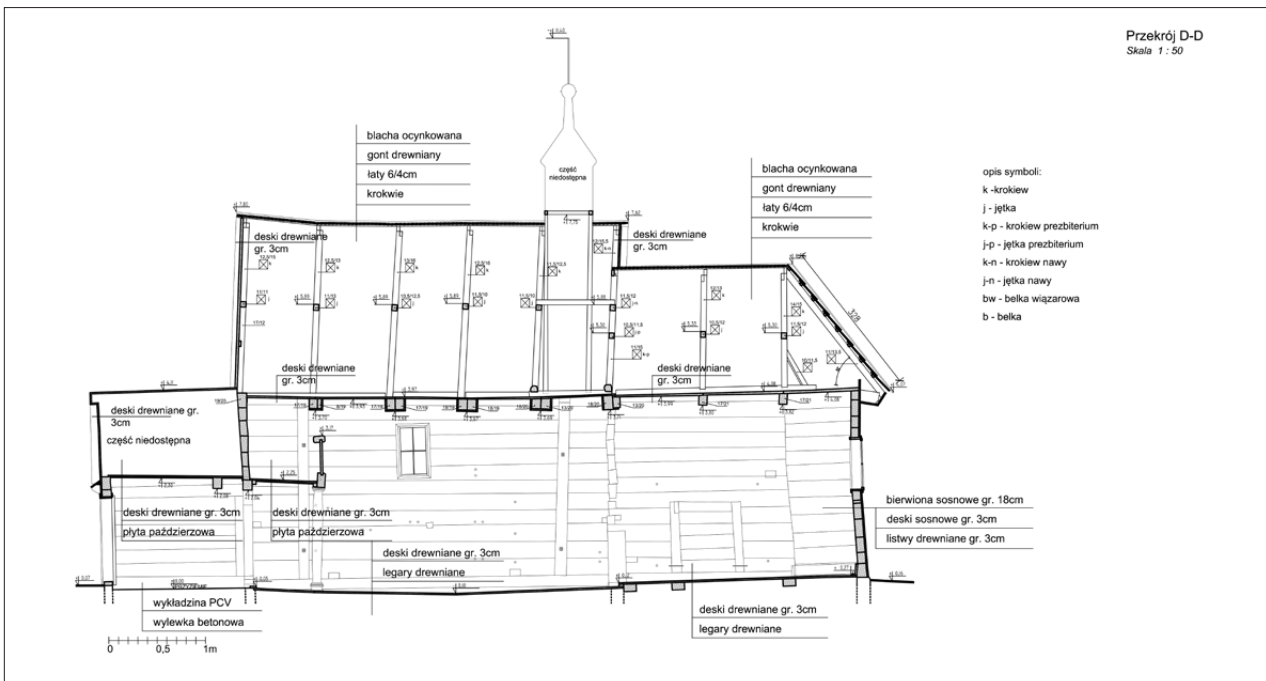
II. 2

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna).
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, rzut na wysokości
empory (oprac. B. Piaskowska, 2019)



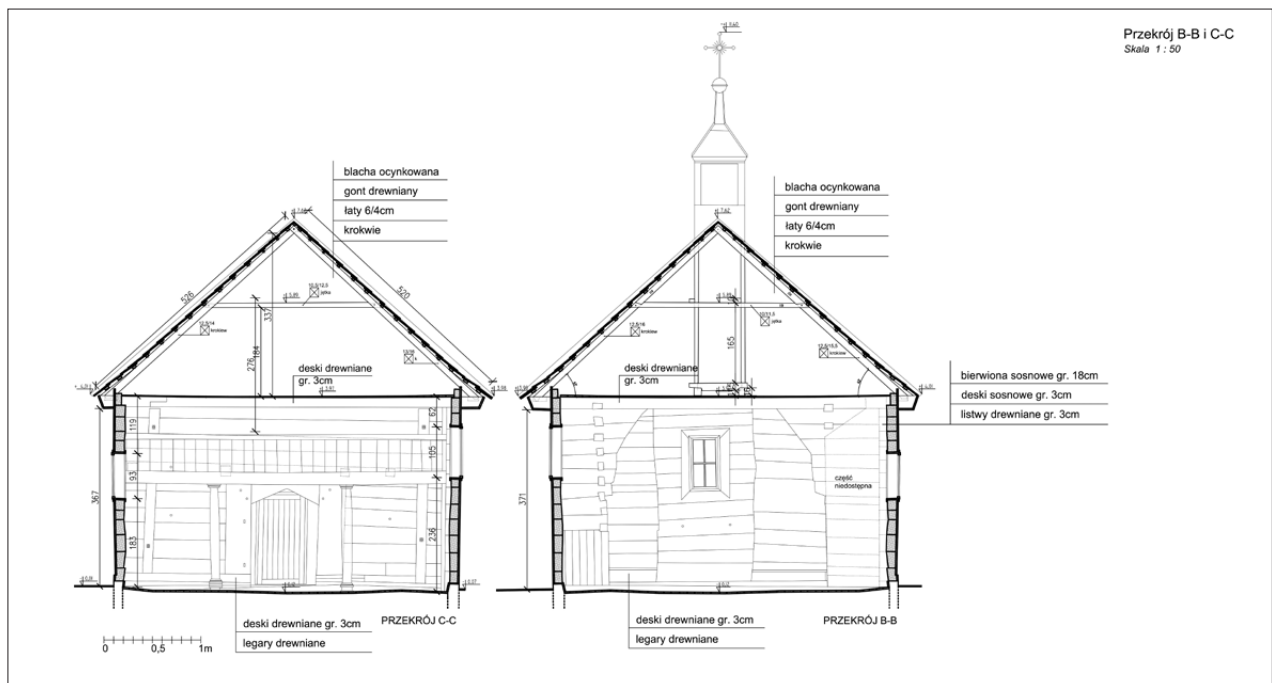
II. 3

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna).
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, rzut więźby dachowej (oprac. B. Piaskowska, 2019)



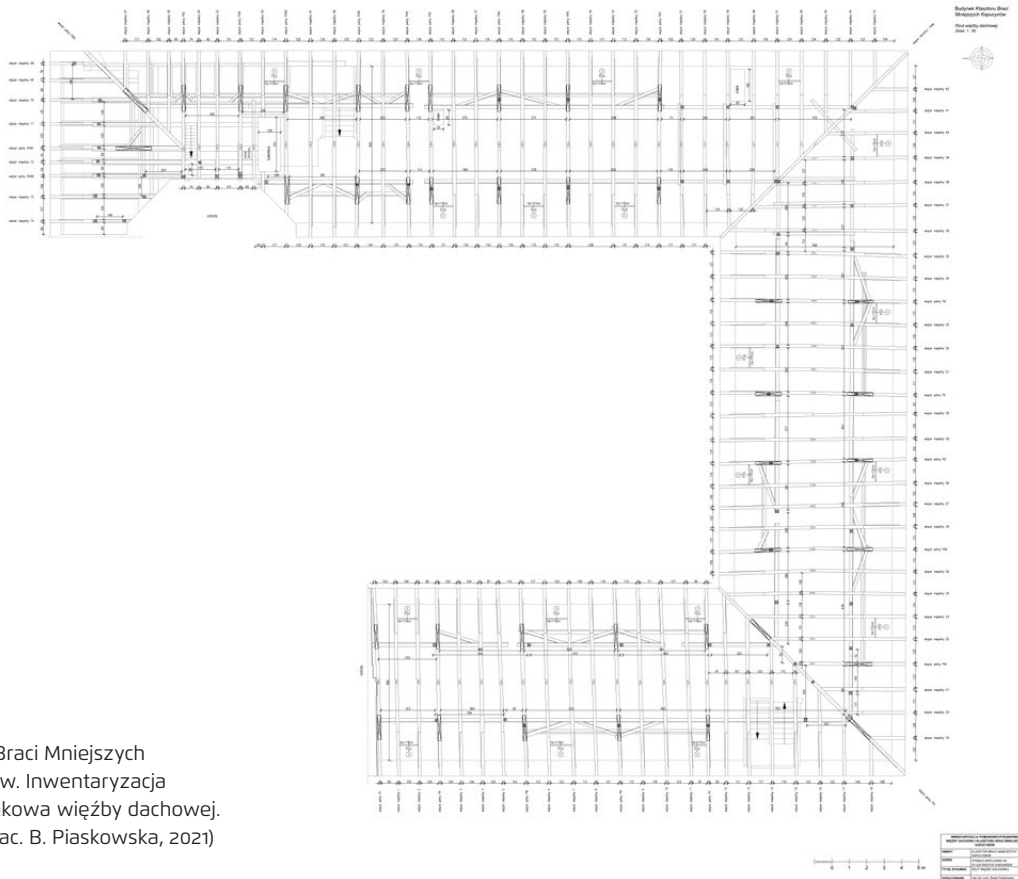
II. 4

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna).
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, przekrój podłużny (oprac. B. Piaskowska, 2019)



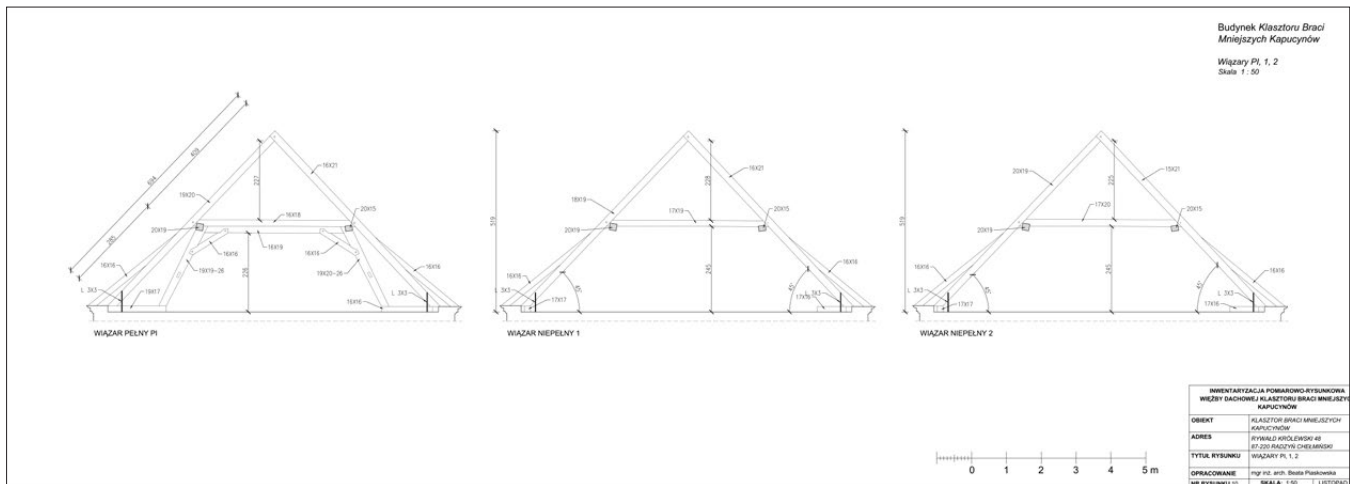
II. 5

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna).
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa, przekroje
poprzeczne (oprac. B. Piaskowska, 2019)



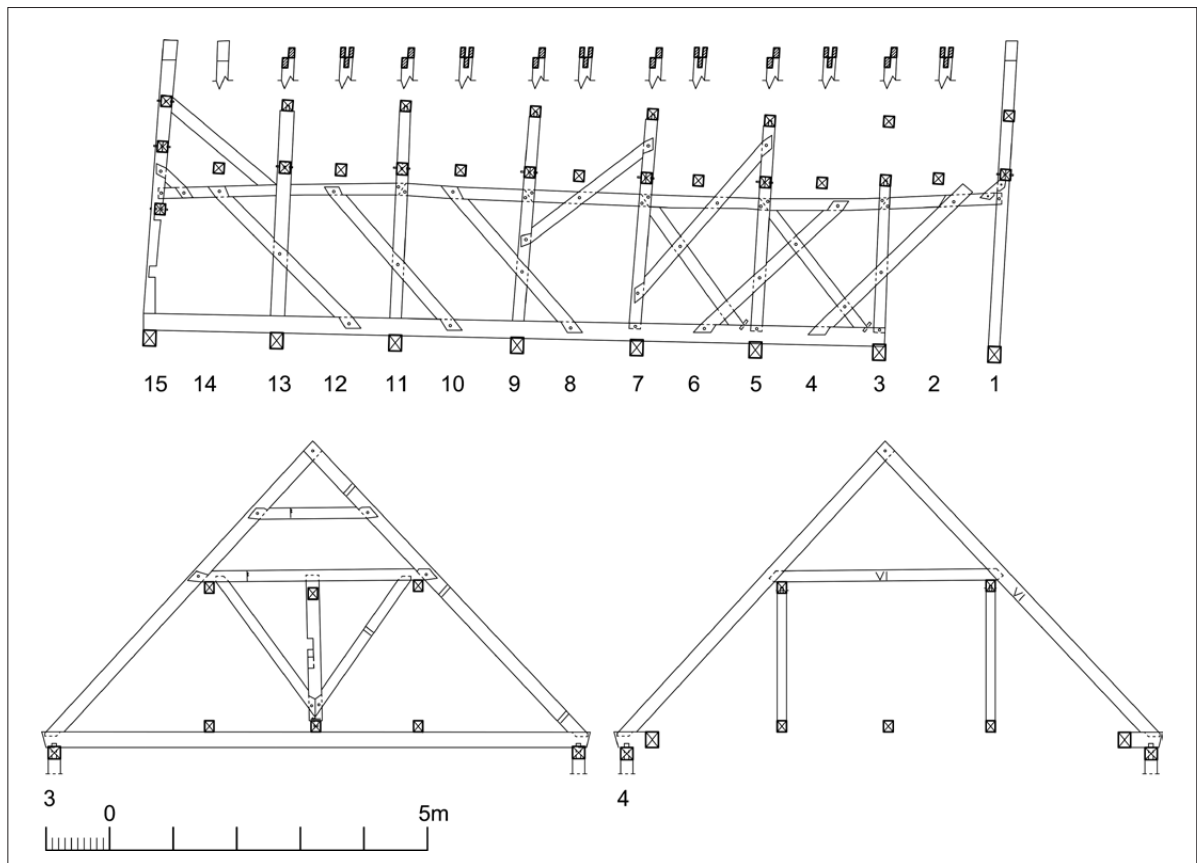
II. 6

Rywałd, klasztor Braci Mniejszych
Kapucynów, XVIII w. Inwentaryzacja
pomiarowo-rysunkowa więźby dachowej.
Widok z góry (oprac. B. Piaskowska, 2021)



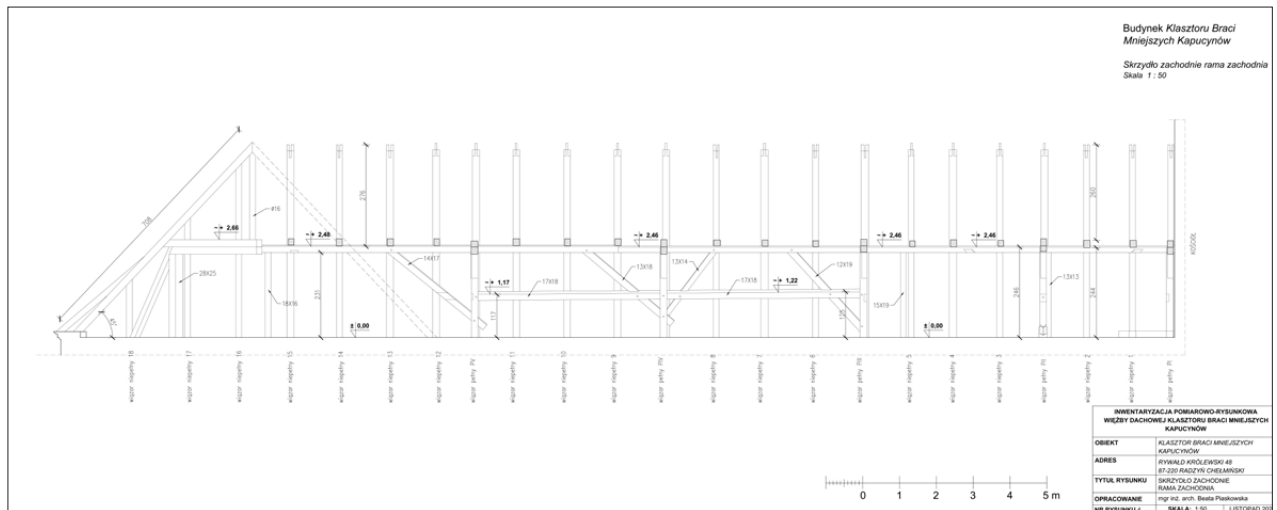
II. 7

Rywałd, klasztor Braci Mniejszych Kapucynów, XVIII w.
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa więźby dachowej.
Przekroje poprzeczne (oprac. B. Piaskowska, 2021)



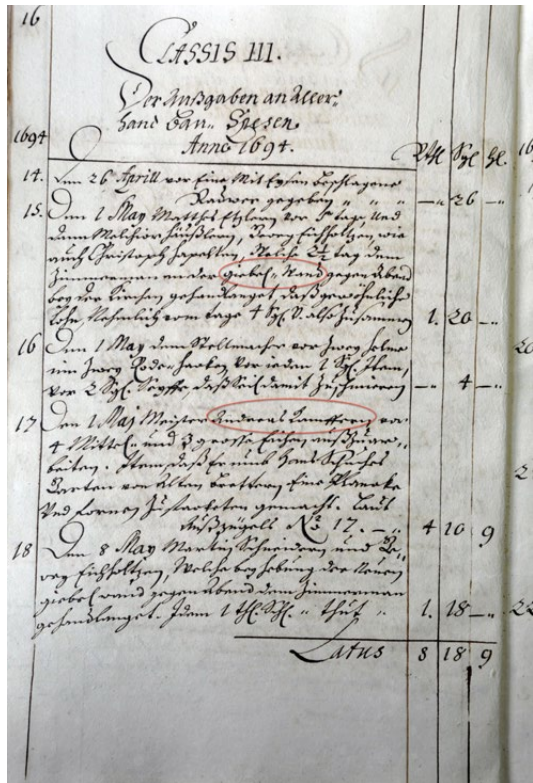
II. 8

Świerżno, kościół szkieletowy z 1681 r. Więżba dachowa, przekrój
podłużny i przekroje poprzeczne (oprac. M. Prarat, U. Schaaf)



II. 9

Rywałd, klasztor Braci Mniejszych Kapucynów, XVIII w.
Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa więźby dachowej.
Przekrój podłużny (oprac. B. Piaskowska, 2021)



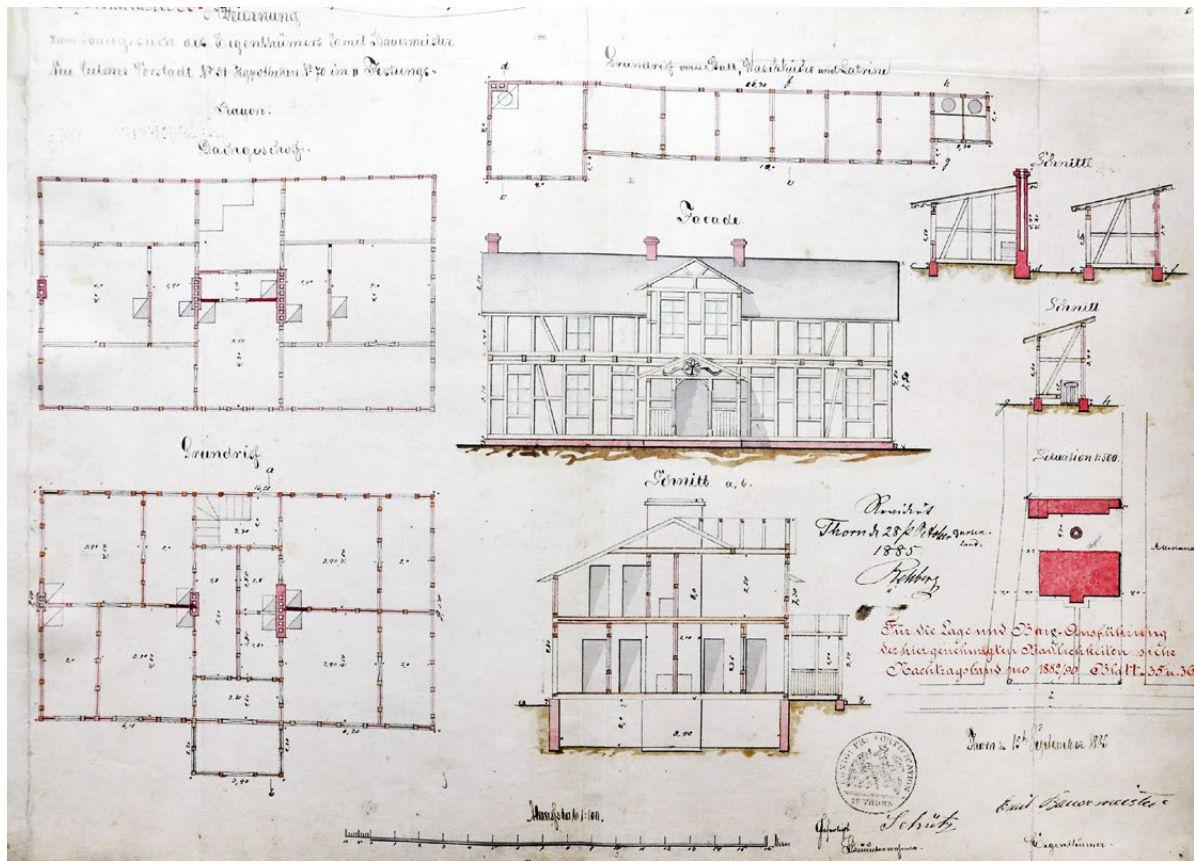
II. 10

Strona z ksiąg rachunkowych parafii w Jaworze, XVII w.
(U. Schaaf, Die Baugeschichte..., op. cit.)

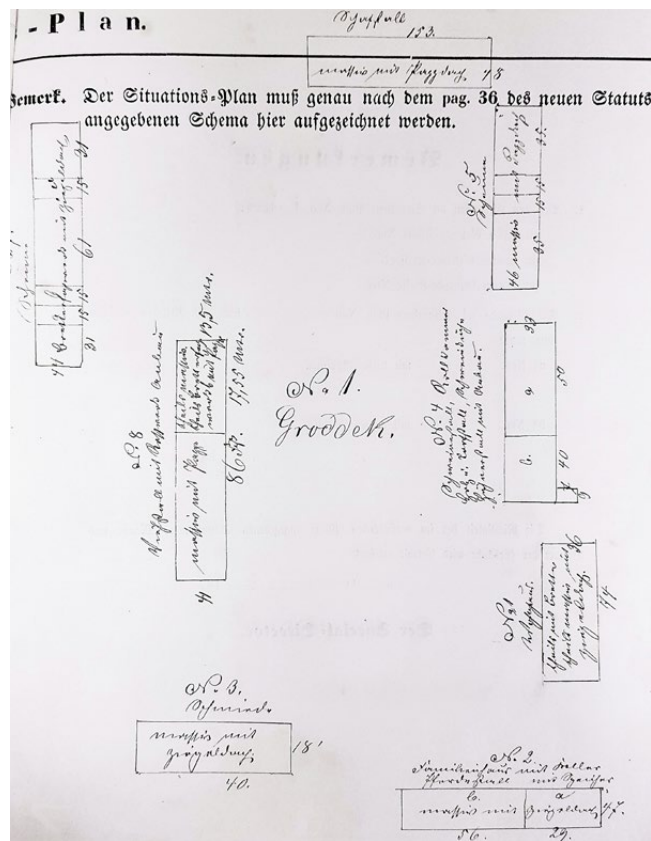


II. 11

Jawor, kościół Pokoju z 1654-1656 r. Widok F.B. Wenera z połowy XVIII w. (U. Schaaf, Die Baugeschichte..., Abb. 7)



Il. 12
 Toruń, projekt budynku w konstrukcji szkieletowej,
 1885 r. (Archiwum Państwowe w Toruniu,
 Akta Królewskiej Fortyfikacji, sygn. 167)



Il. 13
 Plan zagrody w Gródku z opisem konstrukcji
 budynków (Archiwum Państwowe
 w Bydgoszczy, Starostwo Powiatowe
 w Świeciu 1773–1920, sygn. 78)



Il. 14
Toruń, kościół pw. św. Janów. Nawa główna.
Prof. Tomasz Ważny pobiera próbki do badań dendrochronologicznych (fot. M. Prarat, 2019)



Il. 15
Toruń, kościół pw. św. Janów. Nawa główna. Próbkę do badań dendrochronologicznych (fot. M. Prarat, 2019)



Il. 16
Toruń, oficyna na ul. Mostowej 14.
Plaster z belki stropowej pobrany do badań dendrochronologicznych (fot. M. Prarat, 2022)

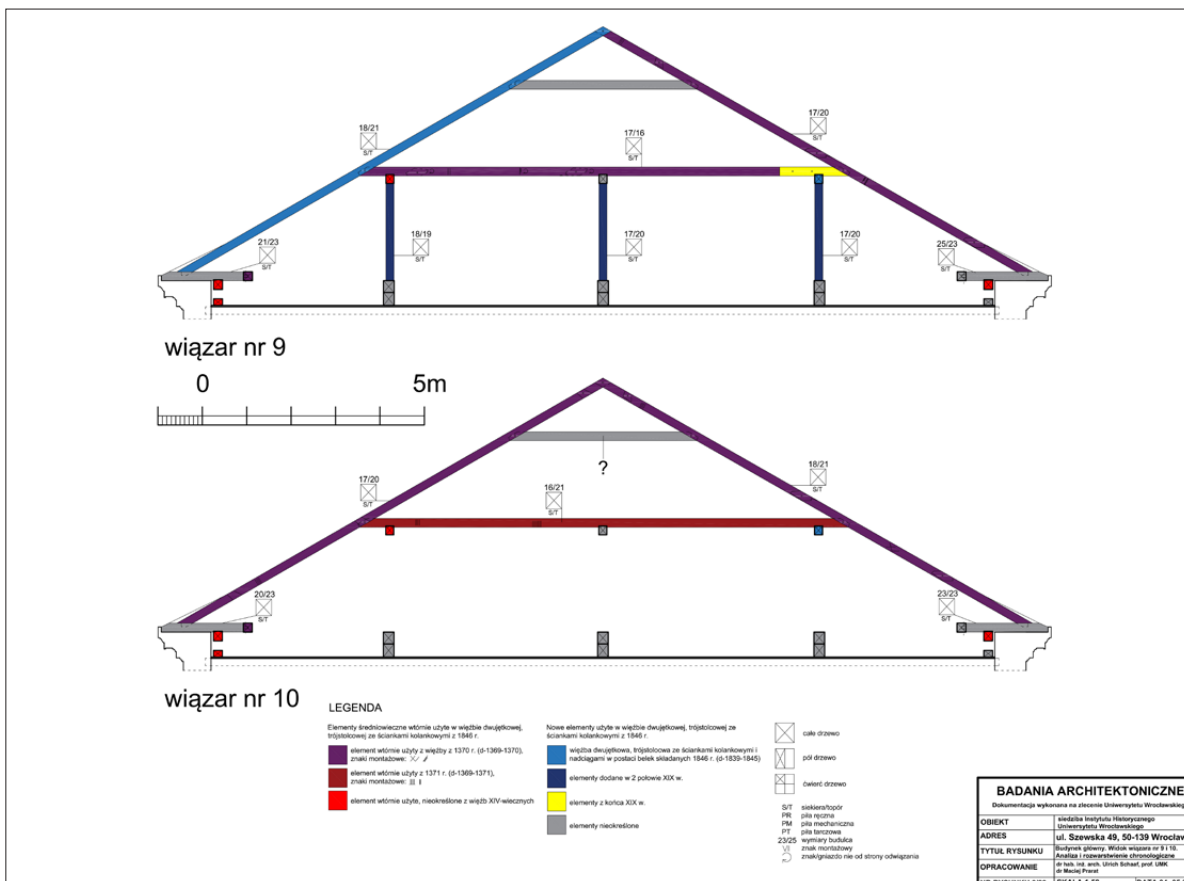
CHROS. Chrosno, wiatrak

Nr próbki	Lokalizacja	Ilość przyrostów rocznych	Słój podkorowy	Synchronizacja	Datowanie	Gatunek drewna
1	koziół od strony przedniej	115	N	AD 1591-1705	po 1705 r.	sosna
2	koziół prawy	139	T	AD 1627-1765	1765/1766 r.	sosna
3	podwalina od strony wejściowej	156	T	AD 1611-1766	1766/1767 r.	sosna
4	sztember	90 (+1)	N	AD 1622-1711	po 1712 r.	sosna
5	koziół od strony wejściowej	137	N	AD 1590-1726	po 1726 r.	sosna
6	ściana wejściowa, słup narożny prawy	105	N	AD 1645-1749	po 1749 r.	sosna
7	ściana lewa, dolny rygiel z profilem	80	N	AD 1626-1705	po 1705 r.	sosna
8	ściana lewa, pierwszy słup od strony przedniej	73	T	AD 1725-1797	1797/1798 r.	sosna
9	rygiel mączny prawy	54	N	AD 1602-1655	po 1655 r.	sosna
10	mącznica	99	N	AD 1603-1701	po 1701 r.	sosna
11	ściana przednia, zastrzał (znak handlowy)	80	?	próbka niedatowana		sosna
12	ściana lewa, pierwszy słup od strony wejściowej	72 (+1)	N	AD 1719-1790	po 1791 r.	sosna

Objaśnienia do tabeli:

- w kolumnie "Ilość przyrostów ogółem" liczby w nawiasie podawane przy ogólnej ilości słojów oznaczają najmłodsze przyrosty na próbce, które nie były mierzone, tylko zarejestrowane;
- w kolumnie „Słój podkorowy”: „T” oznacza zachowany i w pełni wykształcony słój podkorowy.

Il. 17
Strona z raportu badań dendrochronologicznych wiatraka w Chrośnie (oprac. T. Ważny, 2021)



II. 18

Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Badania architektoniczne więzby dachowej, rozwarstwienie chronologiczne (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



II. 19

Chrosno, wiatrak koźlak z lat 60. XVIII w. Stan przed pracami (fot. M. Prarat, 2021)



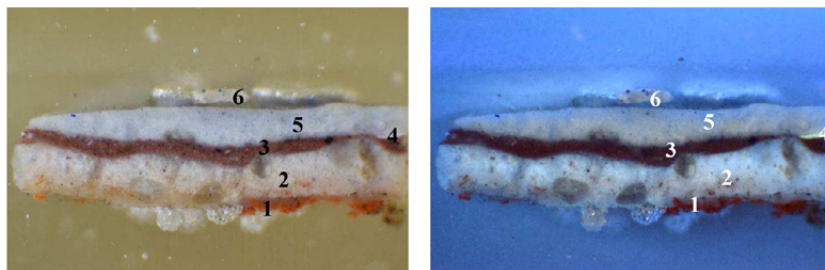
Il. 20
Toruń, wieża Ratusza Staromiejskiego. Konstrukcja zadaszenia, lata 20. XVIII w. (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 21
Import budulca do Torunia w średniowieczu na podstawie badań dendrochronologicznych. Oznaczenia: 1 – ziemia dobrzyńska, 2 – Dolina Dolnej Wisły, 3 – Warmia, 4 – Podlasie, 5 – Pułtusk (oprac. M. Prarat)

Próbka nr 3

Biel kapitelu kolumny – północna ściana prezbiterium



Nr	Barwa i rodzaj warstwy	Faza chronologiczna	Wykryte pierwiastki (XRF)	Analiza fluorescencji w świetle UV	Pigmenty, spoiwo, uwagi
6	Biała warstwa malarska	IV	Zn, Ca, Fe, S	Jasna zielonkawa fluorescencja cząsteczek bieli cynkowej	Kreda CaCO ₃ , biel cynkowa ZnO, pojedyncze cząsteczki błękitu, spoiwo białkowe
5	Biała warstwa malarska			Kreda CaCO ₃ , błękit, spoiwo białkowe	
4	Biała warstwa malarska (cienka)	III		Chłodna, zielonkawa fluorescencja cząsteczek bieli cynkowej	Biel cynkowa ZnO
3	Czerwona warstwa malarska	II		Wygaszanie fluorescencji przez czerwień żelazową	Czerwień żelazowa Fe ₂ O ₃ (migocząca w VIS), czerwień ciemna, biel, błękit, pojedyncze cząsteczki czerni
2	Biała zaprawa z widocznymi kryształami kleju		Chłodna, błękitnawa fluorescencja – przesycenie klejem	Kreda CaCO ₃	
1	Czerwona warstwa malarska	I		Wygaszanie fluorescencji przez czerwień żelazową	Czerwień żelazowa Fe ₂ O ₃ , spoiwo białkowe

Il. 22
Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Karta z analizą próbek polichromii wnętrza z badań konserwatorskich (oprac. A. Kazimierczak)



Il. 23

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Polichromia z lat 80. XIX w. z widocznym fragmentem kolorystyki z 1741 r. (fot. M. Prarat, 2019)



Il. 24

Olenderski Park Etnograficzny w Wielkiej Nieszawce. Podcieniowa zagroda z Kaniczek, 1757 r. Zrekonstruowana kolorystyka elewacji (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 25

Olenderski Park Etnograficzny w Wielkiej Nieszawce. Podcieniowa zagroda z Kaniczek, 1757 r. Polichromia wielkiej sieni. Zachowany oryginalny świadek oraz rekonstrukcja (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 26

Olenderski Park Etnograficzny w Wielkiej Nieszawce. Podcieniowa zagroda z Kaniczek, 1757 r. W narożniku głównej izby oryginalny fragment tapety z 1910 r. (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 27
Trzebule, kościół w konstrukcji wieńcowej z 1670 r.
(fot. U. Schaaf, 2024)



Il. 28
Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku. Wieńcowa
cerkiew z Rosolina, 1750 r. (fot. M. Prarat, 2018)



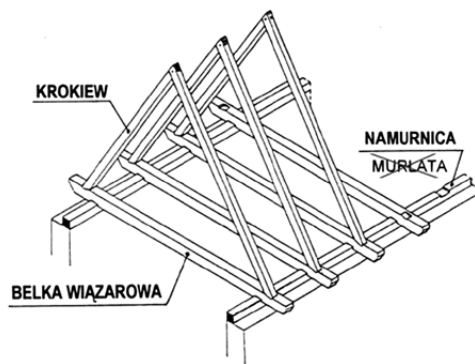
Il. 29
Muzeum Kaszubski Park Etnograficzny we Wdzydzach
Kiszewskich. Chata w konstrukcji sumikowo-łatkowej,
XIX w. (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 30
Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. (fot. M. Prarat, 2021)



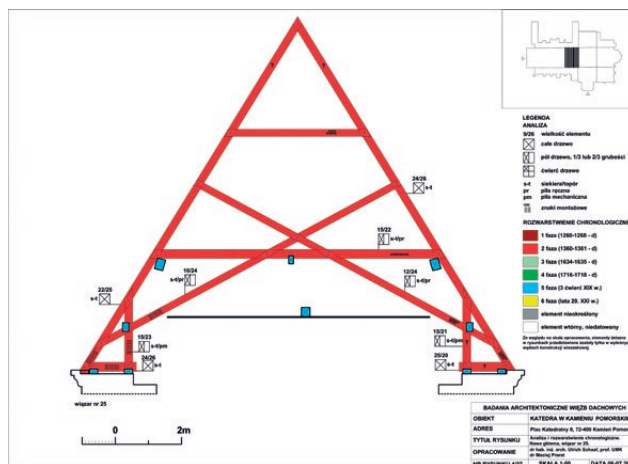
Il. 31
Bogatynia, budynek w konstrukcji przysłupowej
(fot. M. Prarat, 2019)



Il. 32
Więźba krokwiowa (J. Tajchman, *Propozycja...*, op. cit., s. 12, il. 2)



Il. 33
Ołęderski Park Etnograficzny w Wielkiej Nieszawce. Spichlerz z Wielkiego Zajączkowa, przełom XVIII i XIX w. Więźba dachowa jednojętkowa (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 34
Kamień Pomorski, katedra. Więźba dwujętkowa, wolna z krzyżującymi się zastrzałami nad nawą z połowy XIV w. Wiązar wolny z podłużnymi zastrzałami (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



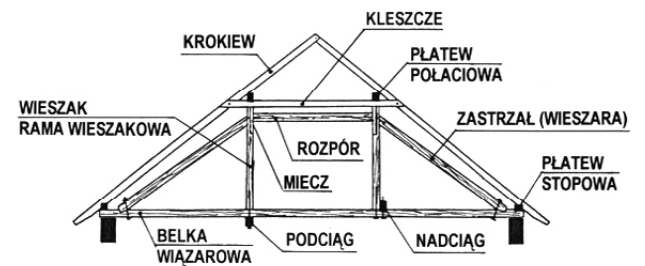
Il. 35
Toruń, kościół pw. św. Janów. Nawa boczna północna.
Więżba storczykowa z lat 30. XV w. (fot. M. Prarat, 2020)



Il. 36
Górsk, karczma z początku XIX w. Więżba jednojętkowa,
dwustolcowa (fot. M. Prarat, 2011)



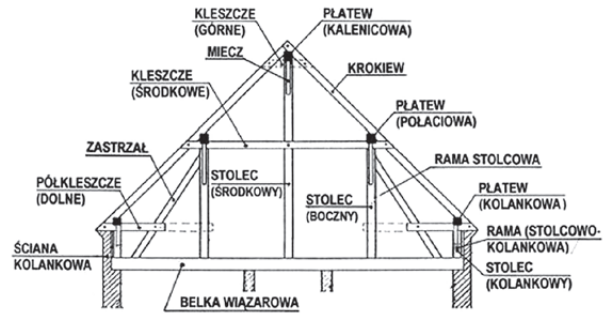
Il. 37
Rywałd, klasztor Braci Mniejszych Kapucynów, XVIII w. Więżba
jednojętkowa o stolcach leżących (fot. M. Prarat, 2021)



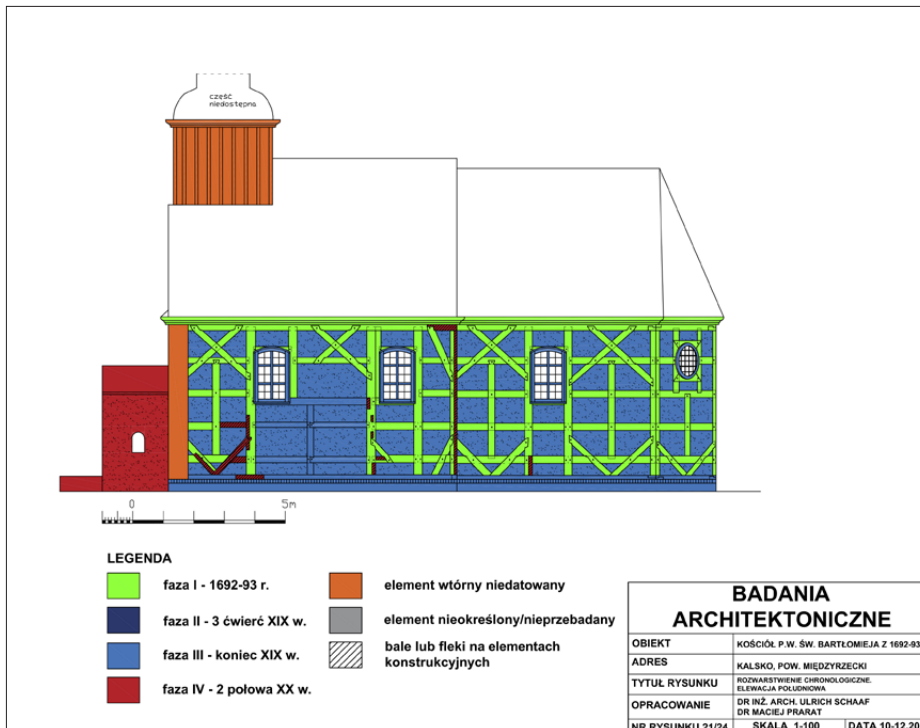
Il. 38
Więżba płatwiowo-kleszczowa wieszarowa dwuwieszakowa
(J. Tajchman, *Propozycja...*, s. 33, il. 30)



Il. 39 Drogosze, więźba krążynowa w budynku gospodarczym, XIX w. (fot. M. Prarat, 2014)



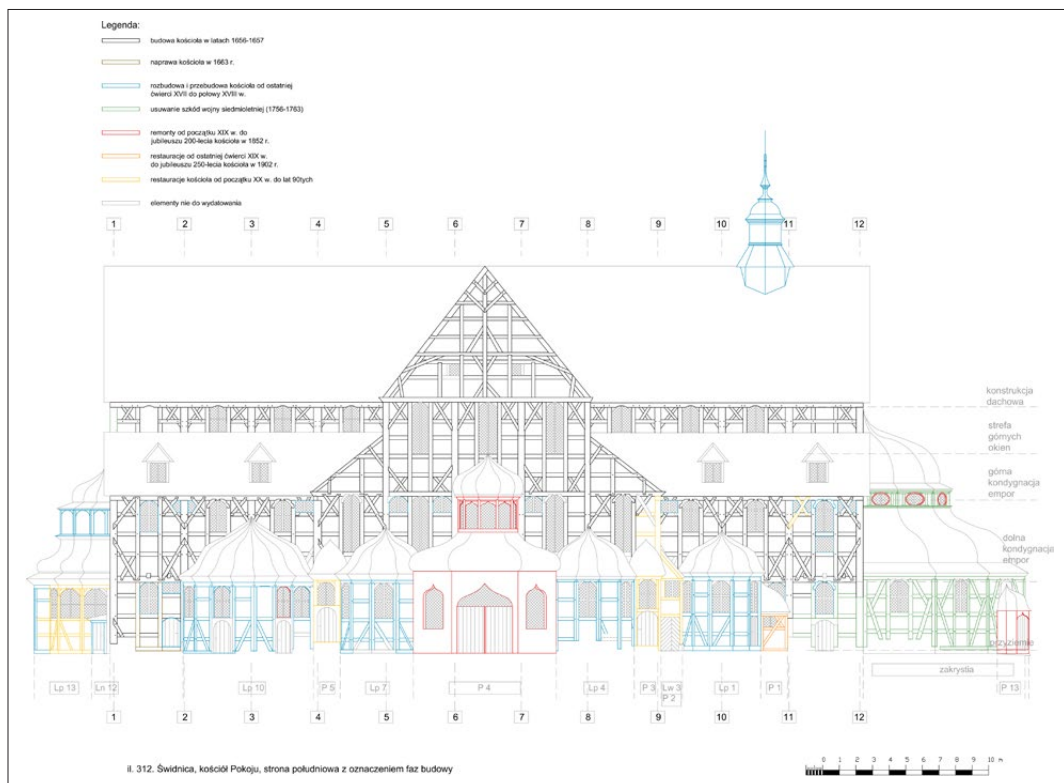
Il. 40 Więżba płatwiowo-kleszczowa trójstolcowa ze ścianami i ramami kolankowymi (J. Tajchman, *Propozycja...*, op. cit., s. 30, il. 26)



Il. 41 Kalsko, kościół o zdwojonej konstrukcji ścian z 1692–1693 r. Badania architektoniczne, elewacja południowa. Rozwarstwienie chronologiczne (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)

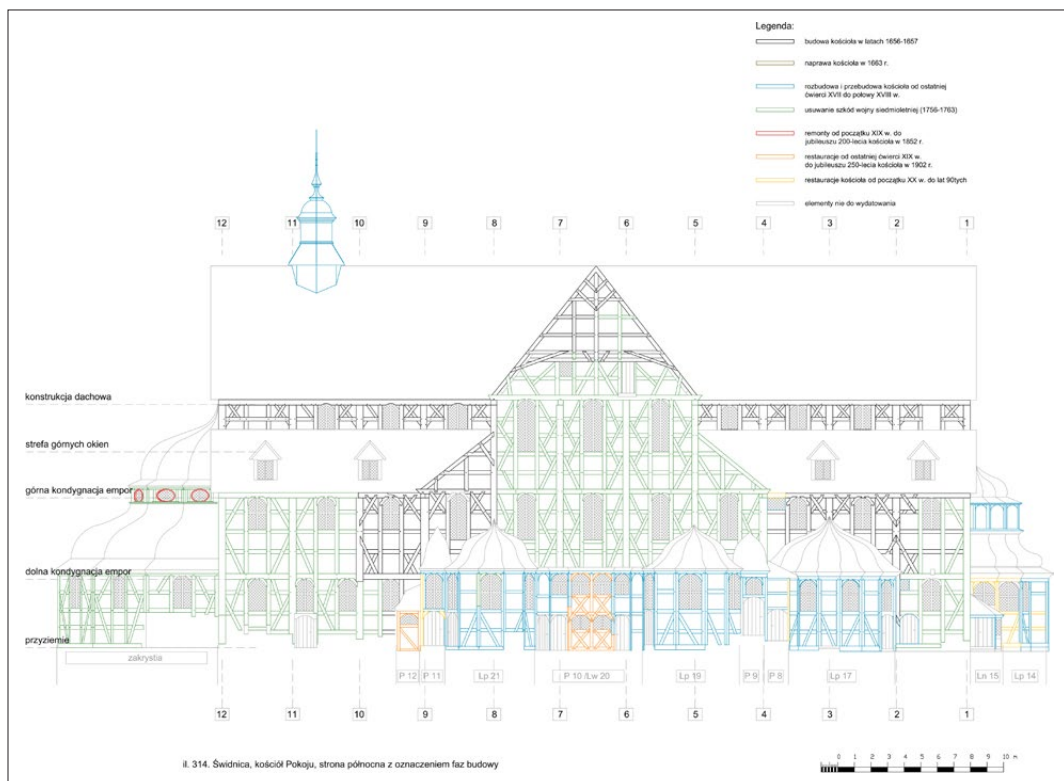


Il. 42 Kalsko, kościół o zdwojonej konstrukcji ścian z 1692–1693 r. Narożne przęsło elewacji. Widoczne zastąpienie dolnych fragmentów konstrukcji i pół szkieletu murem ceglany (fot. U. Schaaf, 2019)



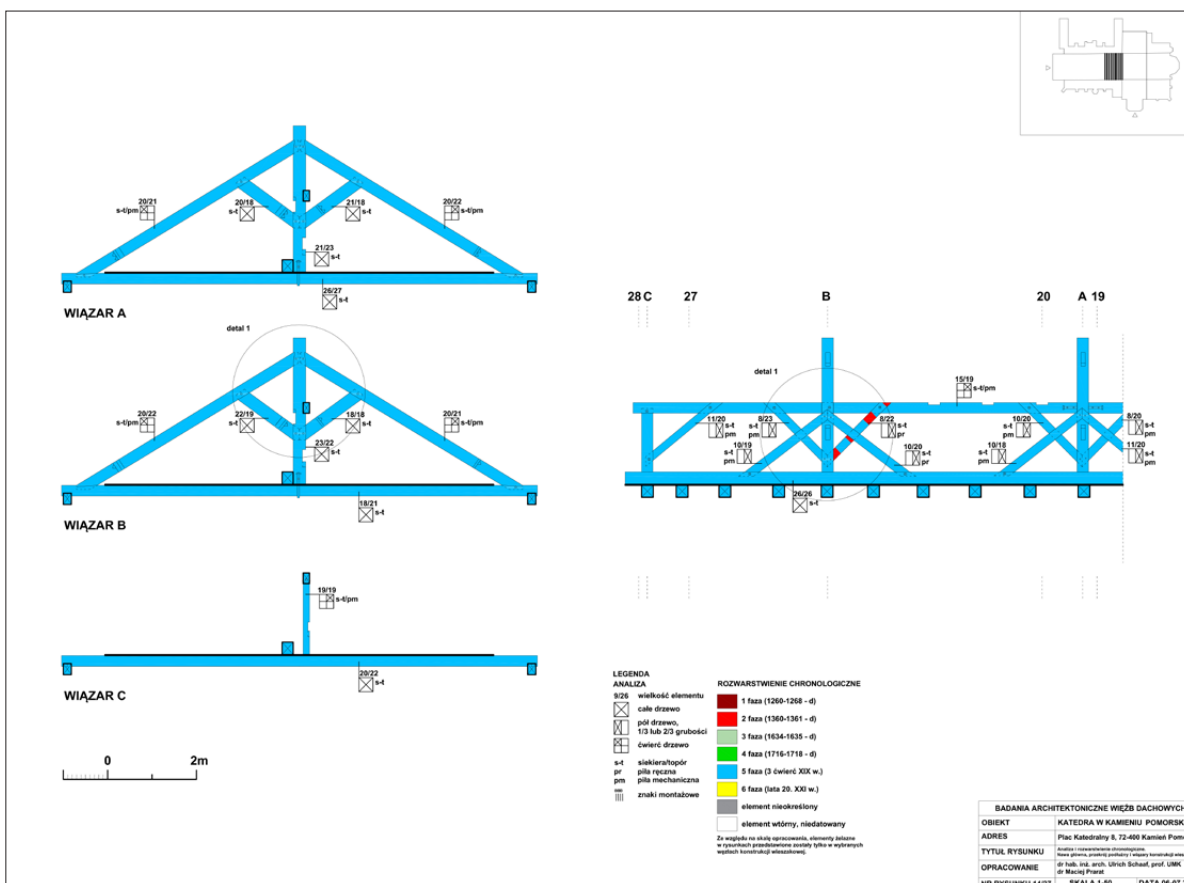
Il. 43

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656-1657 r. Elewacja południowa, rozwarstwienie chronologiczne (oprac. U. Schaaf)



Il. 44

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656-1657 r. Elewacja północna, rozwarstwienie chronologiczne (oprac. U. Schaaf)



Il. 45
Kamień Pomorski, katedra. Więźba nad nawą z połowy XIV w. Wtórna konstrukcja wieszarowa z 3. ćwierci XIX w. (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



Il. 46
Kamień Pomorski, katedra. Więźba nad nawą z połowy XIV w. Wtórna konstrukcja o stolcach leżących z 3. ćwierci XIX w. (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 47
Plac ciesielski w średniowieczu. Rycina z XV w. (H.T. Schadwinkel, G. Heine, *Das Werkzeug des Zimmermans*, Hannover 1986, Abb. 409)



Il. 48

Toruń, kościół pw. św. Janów, więźba nad nawą boczną północną z lat 30. XV w. Oznaczenie kształtu czopa, względnie gniazda czopowego, rylcem od strony odwiązywania (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 49

Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Strona odwiązania wykonana od środka z licznymi elementami konstrukcyjnymi i widoczną nakładką (fot. U. Schaaf, 2019)



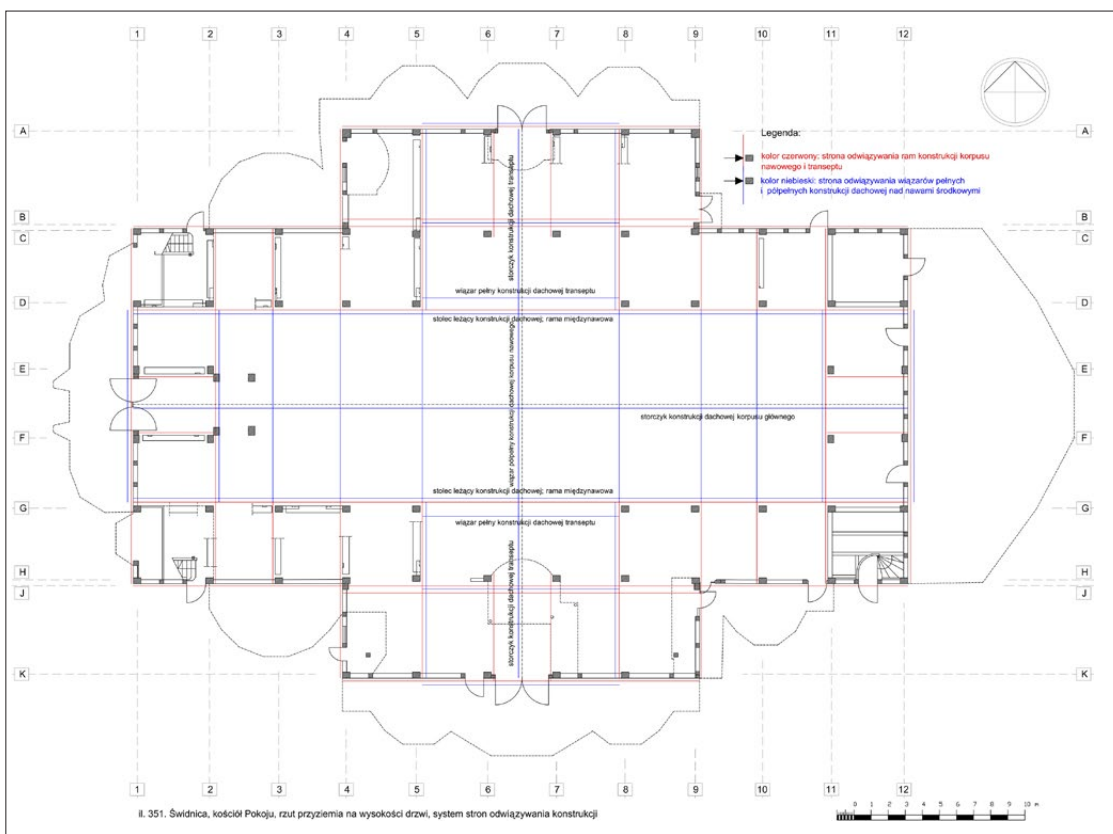
Il. 50

Toruń, kościół pw. św. Janów, więźba nad nawą boczną północną z lat 30. XV w. Znaki przynależne do poprzecznego i podłużnego systemu ciesielskich znaków montażowych (fot. U. Schaaf, 2019)



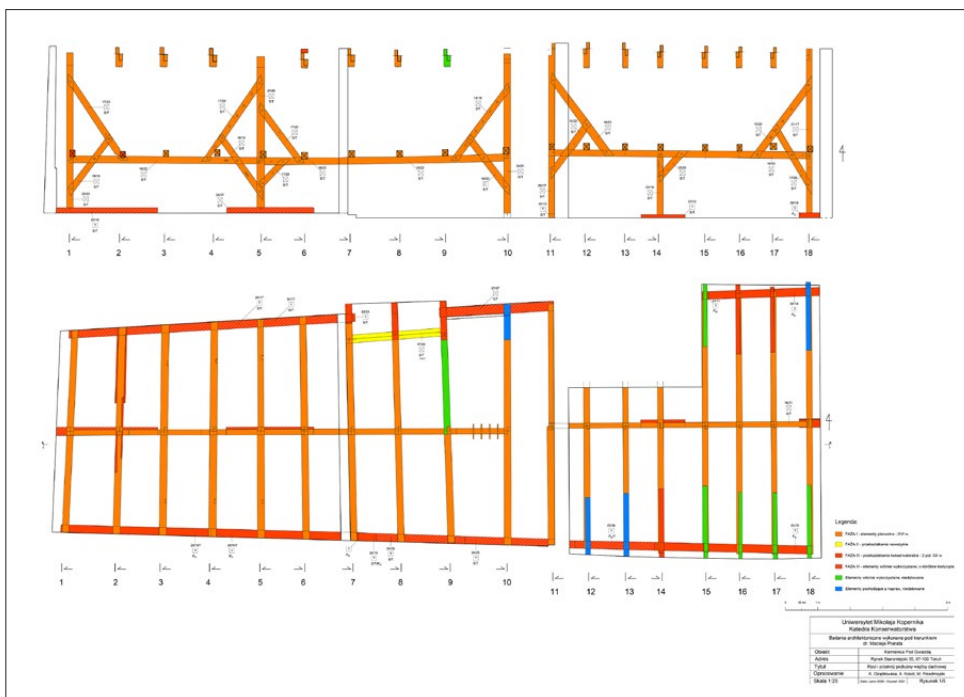
Il. 51

Nawra, pałac z przełomu XVIII i XIX w. Więźba dachowa, połączenie krokwi w kalenicy (fot. U. Schaaf, 2021)



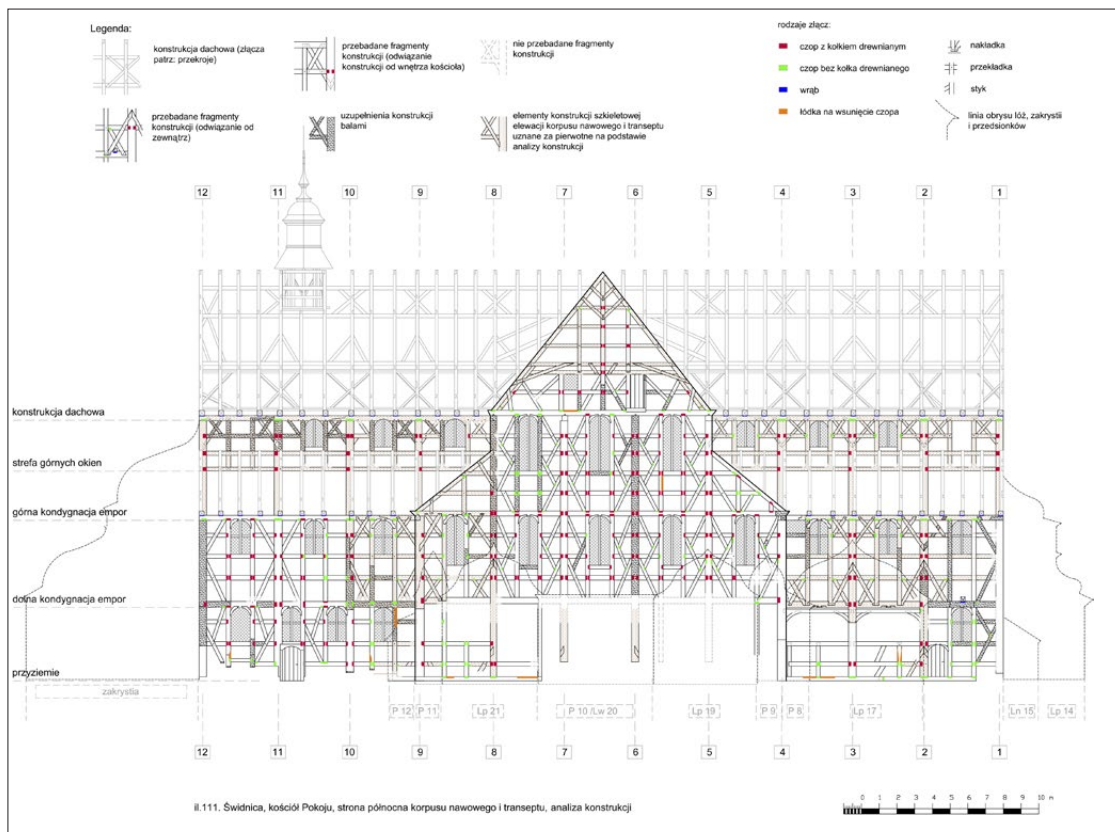
Il. 52

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Rzut przyziemia z oznaczeniem strony odwiązania (oprac. U. Schaaf)



Il. 53

Toruń, Kamienica pod Gwiazdą. Więźba dachowa z XVI w. Widok i przekrój podłużny. Rozwarstwienie chronologiczne (badania architektoniczne więźby kamienicy pod Gwiazdą – oprac. K. Oziębłowska, A. Kokot; dokumentacja opracowana w ramach ćwiczeń terenowych na kierunku ochrona dóbr kultury, spec. konserwatorstwo, UMK w Toruniu)



II. 54

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Strona północna korpusu nawowego i transeptu. Analiza złączy ciesielskich (oprac. U. Schaaf)



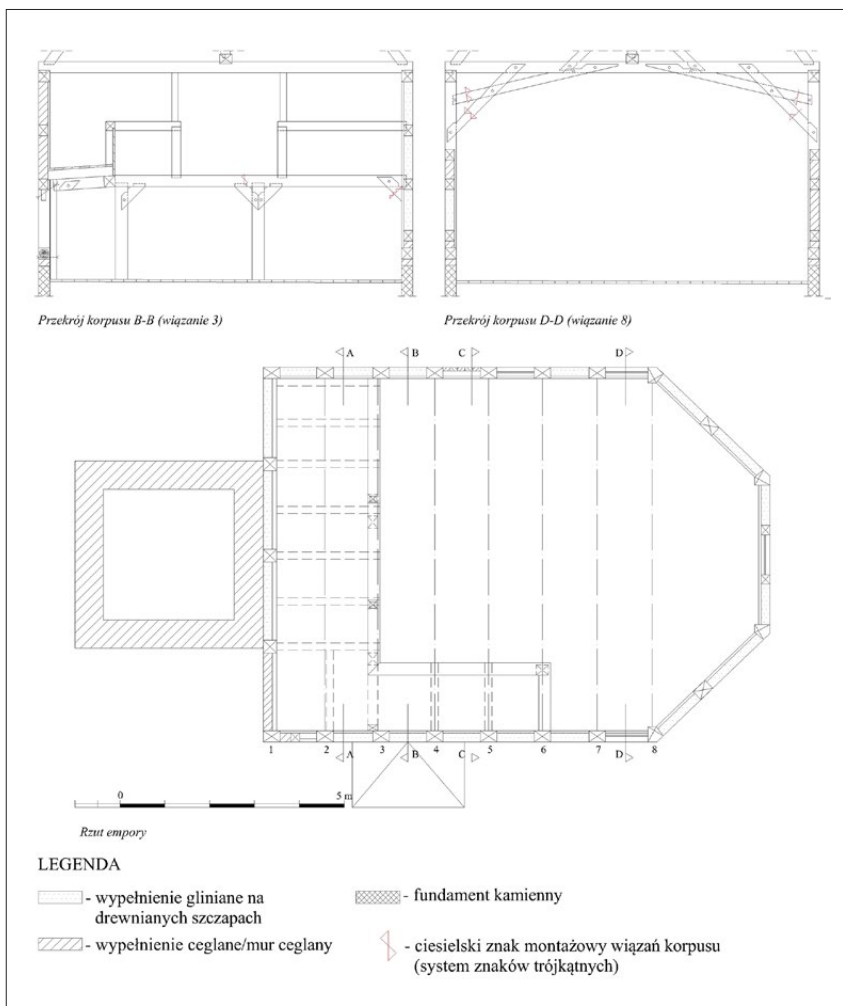
II. 55

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Wymieniona dolna część słupa połączona na nakładkę zabezpieczoną sworzniami śrubowymi (fot. U. Schaaf, 2005)



II. 56

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Wymieniona dolna część słupa, w którym zachowane jest gniazdo nakładkowe po wtórnie usuniętym mieczu stopowym na nakładkę o częściowo ozdobnie zaokrąglonym kształcie (fot. U. Schaaf, 2005)



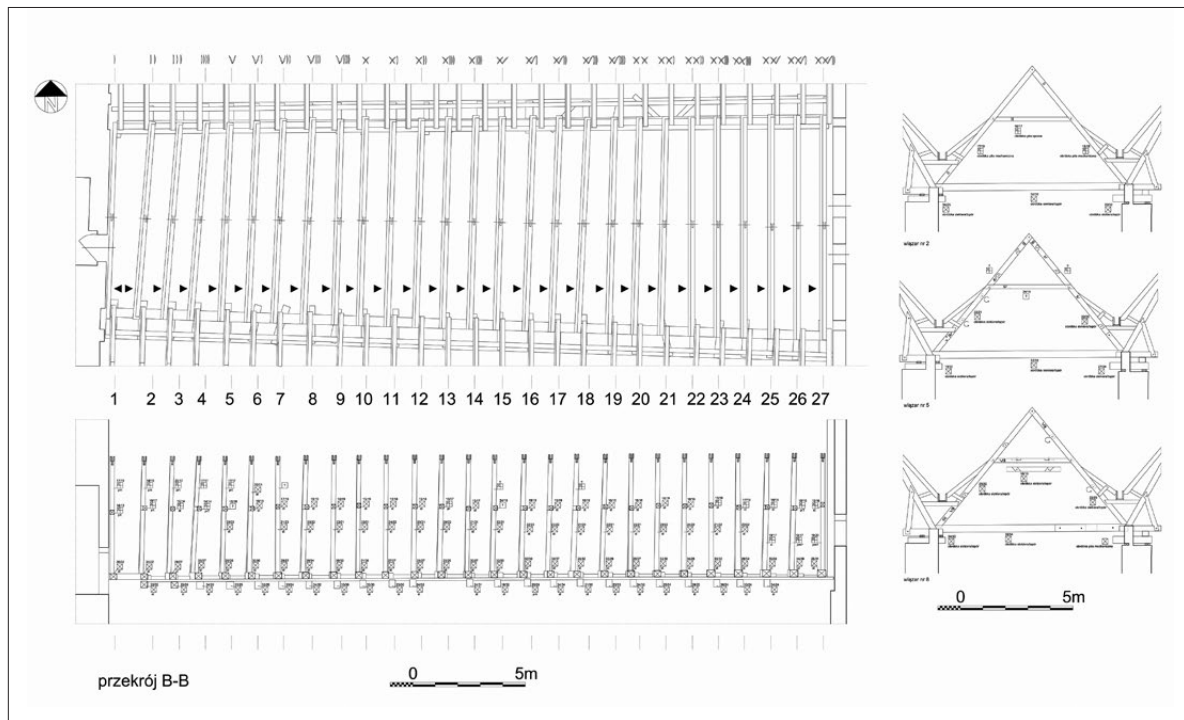
Il. 57
 Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Analiza, rzut na poziomie empory, przekroje poprzeczne (oprac. U. Schaaf, M. Pasińska)



Il. 58
 Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Widoczna obcięta nakładka po mieczu poniżej belkowania obecnej empory (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 59
 Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Obcięta nakładka zaczepowa w dolnym ryglu obecnej konstrukcji empory (fot. U. Schaaf, 2017)



II. 60

Toruń, kościół pw. św. Janów, więźba nad nawą środkową.

Widok z góry, przekrój podłużny i przekroje poprzeczne (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



II. 61

Toruń, kościół pw. św. Janów, więźba nad nawą środkową. Widoczny szereg niewykorzystanych gniazd w krokwiach po konstrukcji z około 1300 r. (fot. U. Schaaf, 2015)



Il. 62
Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Ciesielskie znaki montażowe narysowane sangwiną na powierzchni drewna (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 63
Nawra, pałac z przełomu XVIII i XIX w. Więżba dachowa, ciesielski znak montażowy wykonany ołówkiem (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 64
Rościszawice, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z początku XVIII w. Element konstrukcji oznaczony podwójnie – dłutem i sangwiną (fot. U. Schaaf, 2009)



Il. 65
Jelenia Góra-Cieplice, kościół Zbawiciela, 1774–1779 r. Element konstrukcji oznaczony podwójnie – sangwiną i dłutem (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 66
Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Więźba dachowa z 1846 r. Narastający system numeracji z użyciem ciesielskich znaków montażowych o formie kreskowej we wtórnie użytych elementach z XIV w. (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 67
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa z lat 30. XV w. Narastający system numeracji z użyciem ciesielskich znaków montażowych o formie kwadratowych nacięć (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 68
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa z lat 30. XV w., ciesielskie znaki montażowe oparte na rzymskim sposobie zapisywania liczb (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 69
Świerzno, kościół pw. Św. Trójcy z lat 80. XVII w. Więźba dachowa, ciesielskie znaki montażowe w formie cyfr arabskich (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 71
Leszno, kościół pw. św. Krzyża z przełomu XVIII i XX wieku.
Znak liczbowy wiązara – XXVIII, przyznak dla strony prawej –
dwie skośne kreski, przyznaki wysokościowe – narożne
trójkątne nacięcia (fot. U. Schaaf, 2017)

Il. 70
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa z lat
30. XV w., ciesielskie znaki montażowe w formie
cyfr rzymskich łączonych ze znakami trójkątnymi
przylegającymi do cienkiej kreski (fot. U. Schaaf, 2018)



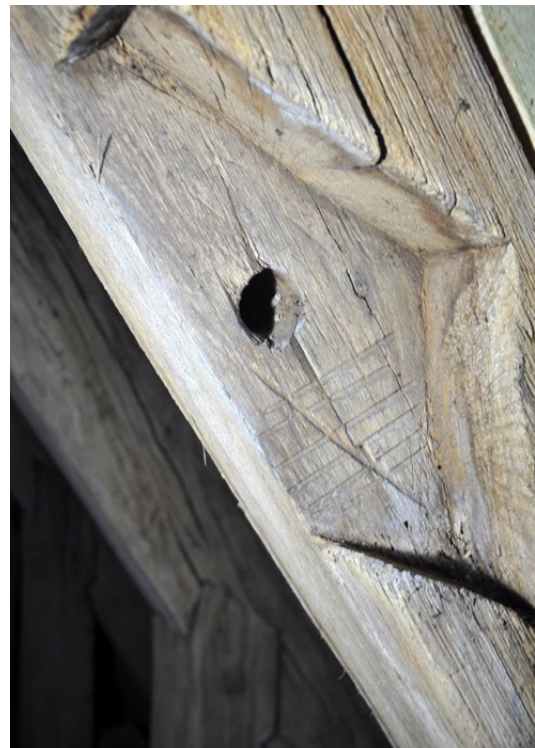
Il. 73
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa z lat
30. XV w., ciesielski znak montażowy na krawędzi
elementu (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 72
Toruń, kościół pw. NMP. Więźba dachowa z końca XVIII w.,
element podwójnie oznaczony ciesielskimi znakami
montażowymi (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 74
Toruń, kamienica na ul. Mostowej 6. Więźba dachowa z połowy XVI w., znak przechodzący przez jętkę i krokiew (fot. U. Schaaf, 2018)



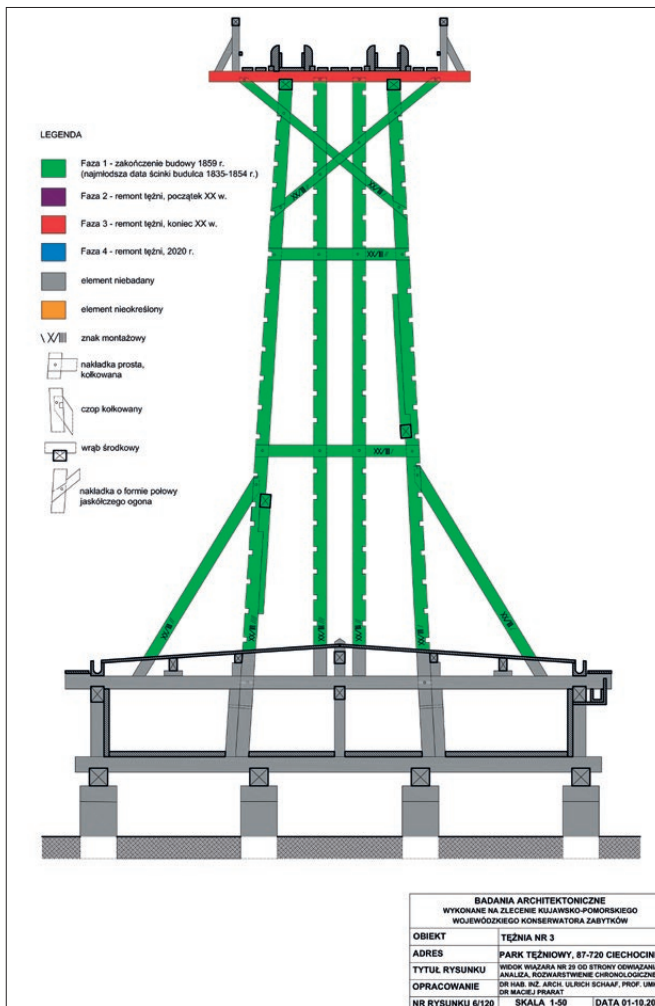
Il. 75
Kamień Pomorski, Konkatedra św. Jana Chrzciciela. Więźba dachowa z połowy XIII w. Ciesielski znak montażowy umieszczony w gnieździe (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 76
Toruń, kamienica na ul. Mostowej 6. Więźba dachowa z połowy XVI w. System ciesielskich znaków montażowych w formie narastającej liczby nacięć po prawej stronie konstrukcji więźby na jętce i krokwi (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 77
Toruń, kamienica na ul. Mostowej 6. Więźba dachowa z połowy XVI w. Ta sama konstrukcja więźby jak na il. 76. Dodatkowy system ciesielskich znaków montażowych o formie narastającej liczby trójkątnych nacięć po stronie lewej konstrukcji (fot. U. Schaaf, 2018)



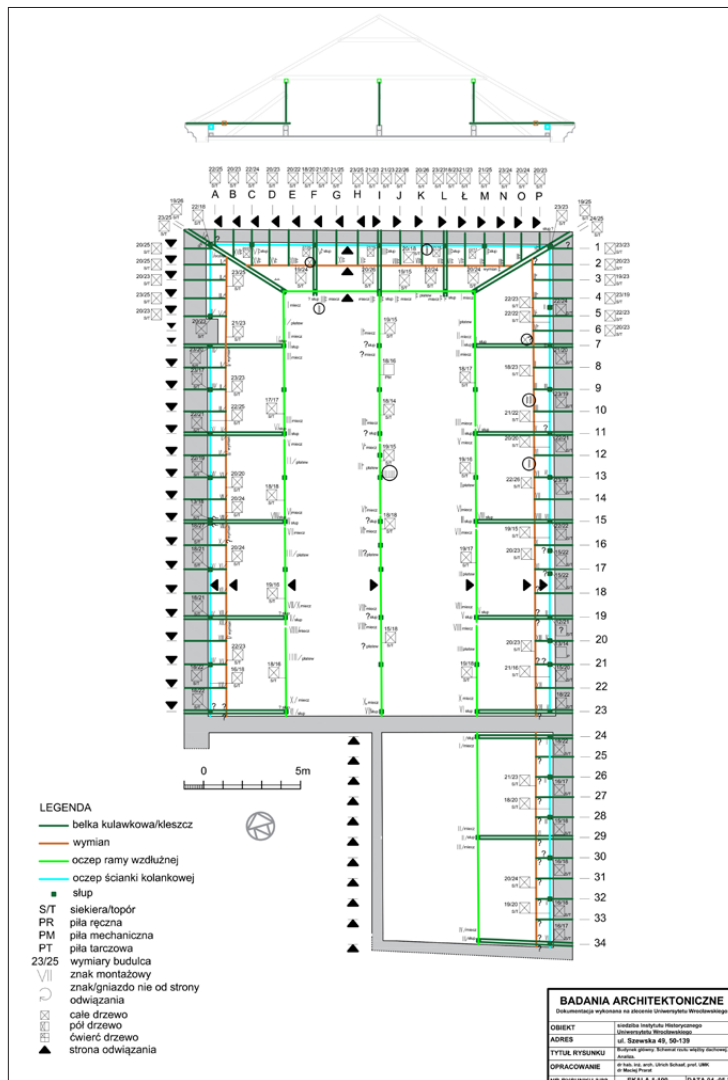
II. 78

Ciechocinek, tężnia nr 3 z 3. ćwierci XIX w.
System ciesielskich znaków montażowych
widoczny w wiązarze nr 29 (oprac. U. Schaaf,
M. Prarat)

II. 79

Wrocław, budynek
na ul. Szewskiej 49.
Więżba dwujętkowa
trójstolcowa ze
ściankami kolankowymi
i naddziałami w postaci
belek składanych
z 1846 r. (fot. U. Schaaf,
2020)





Il. 80

Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Więźba dachowa z 1846 r. Więźba oznaczono znakami opartymi na rzymskim systemie zapisywania liczb (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



Il. 81

Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Więźba dachowa z 1846 r. Znak montażowy w formie cyfry rzymskiej niemieszczący się w systemie XIX-wiecznej konstrukcji (fot. U. Schaaf, 2020)



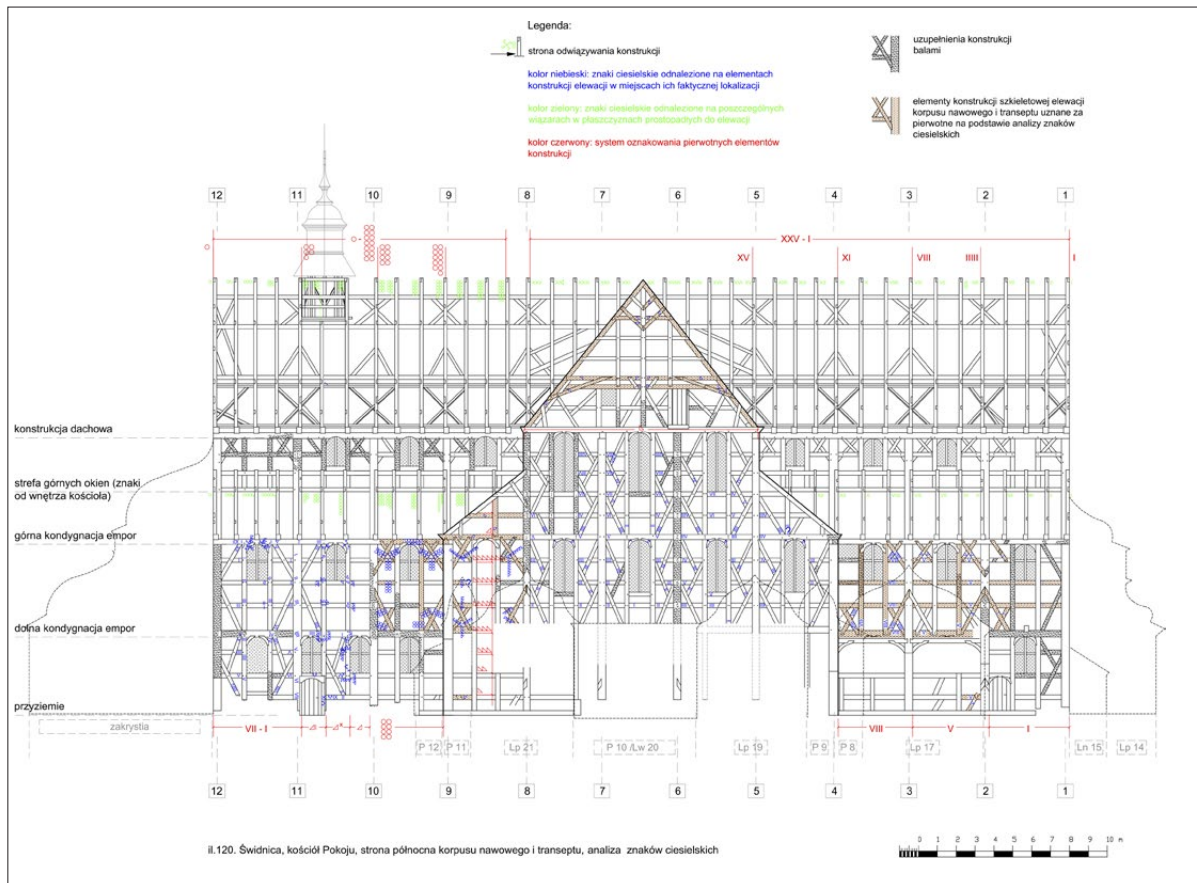
Il. 82

Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Więźba dachowa z 1846 r. Znak montażowy w formie prostokątnych nacięć przy kresce niemieszczący się w systemie XIX-wiecznej konstrukcji (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 83

Wrocław, budynek na ul. Szewskiej 49. Więźba dachowa z 1846 r. Znak montażowy w formie trójkątnej przy kresce niemieszczący się w systemie XIX-wiecznej konstrukcji (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 84 Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Strona północna korpusu nawowego i transeptu, analiza systemu ciesielskich znaków montażowych (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 85–89 Ciechocinek, tężnia nr 3 z 3. ćwierci XIX w. Znaki handlowe na elementach konstrukcji (fot. U. Schaaf, 2021)





Il. 90
Marynowy, dom z 1803 r. Inskrypcja w belce nadproża
(fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 91
Leszno, kościół pw. św. Krzyża z przełomu
XVIII i XIX wieku. Inskrypcja z datą 1802 r. na
końcu krokwi (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 92
Jelenia Góra-Cieplice, kościół Zbawiciela, 1774–1779 r.
Inskrypcja 1777 wykonana sangwiną na jęttej
(fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 93
Jelenia Góra-Cieplice, kościół Zbawiciela,
1774–1779 r. Inskrypcja z 1925 roku na desce
przytwierdzonej do konstrukcji więźby
dachowej (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 94
Trutnowy, dom podcieniowy.
Inskrypcja z datą
1720 r. na belce
podcienia
(fot. M. Prarat, 2019)



Il. 95
Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Widoczne
linie wykonane sznurem traserskim oznaczające
przeznaczenie elementu budowlanego
(fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 96
Jelenia Góra-Cieplice, kościół Zbawiciela, 1774–1779 r.
Widoczne linie wykonane sznurem traserskim
oznaczające funkcję elementu budowlanego
(fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 97
Toruń, ul. Kopernika 15. Więźba dachowa z 1370 r. Widoczne ślady po obróbce siekierą (fot. M. Prarat, 2022)



Il. 98
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad nawą północną, lata 30. XV w. Widoczne ślady po obróbce toporem (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 99
Toruń, kościół pw. św. Jakuba. Więźba dachowa nad nawą północną, widoczne ślady po obróbce toporem motykowatym (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 100
Świerżno, kościół pw. Świętej Trójcy z lat 80. XVII w. Fragment rygla obrobionego piłą ręczną (fot. M. Prarat, 2021)



Il. 101

Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad nawą północną, lata 30. XV w. Widoczny ślad – trójkąt po rozłupaniu, w końcowej fazie cięcia elementu piłą ręczną (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 102

Toruń, kościół NMP, więźba dachowa nad nawą główną, ślad po obróbce piłą mechaniczną (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 103

Toruń, kościół pw. św. Jakuba. Fragment konstrukcji drewnianej, obrobionej piłą tarczową (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 104

Nawra, oficyna lewa. Fragment konstrukcji obrobiony strugiem ręcznym – drapaczem (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 105

Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r.
Fragment konstrukcji obrobiony strugiem mechanicznym z początku XX w.
(fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 106

Toruń, kościół pw. św. Janów. Fragment jętki obrobionej piłą ręczną z początku XIV w.
(fot. U. Schaaf, 2017)



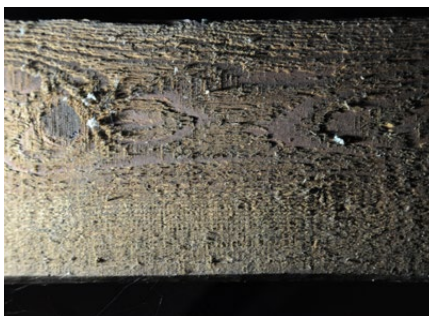
Il. 107

Toruń, kościół pw. św. Janów. Fragment jętki przedzielonej trakiem mechanicznym na początku XIX w. (fot. U. Schaaf, 2017)



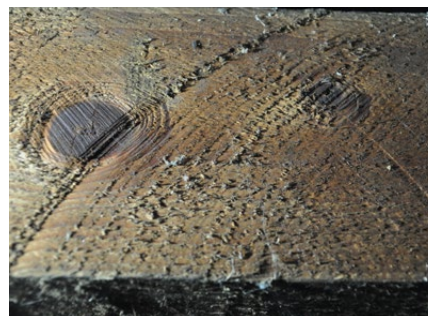
Il. 108

Nawra, oficyna lewa.
Więżba jednojętkowa dwustolcowa o stolcach stojących (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 109

Nawra, oficyna lewa. Więżba jednojętkowa dwustolcowa o stolcach stojących. Element obrobiony trakiem mechanicznym (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 110

Nawra, oficyna lewa. Więżba jednojętkowa dwustolcowa o stolcach stojących. Element obrobiony piłą tarczową (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 111

Nawra, oficyna lewa. Więżba jednojętkowa dwustolcowa o stolcach stojących. Element obrobiony siekierą i toporem (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 112
Toruń, kościół pw. NMP. Więżba nad nawą główną, jętkowa o mieszanym systemie konstrukcyjnym: o dwóch stolcach leżących, dwóch stolcach stojących i z wieszarem jednowieszakowym (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 113
Toruń, kościół pw. NMP. Więżba nad nawą główną, jętkowa o mieszanym systemie konstrukcyjnym. Element obrobiony za pomocą siekiery i topora (fot. U. Schaaf, 2021)



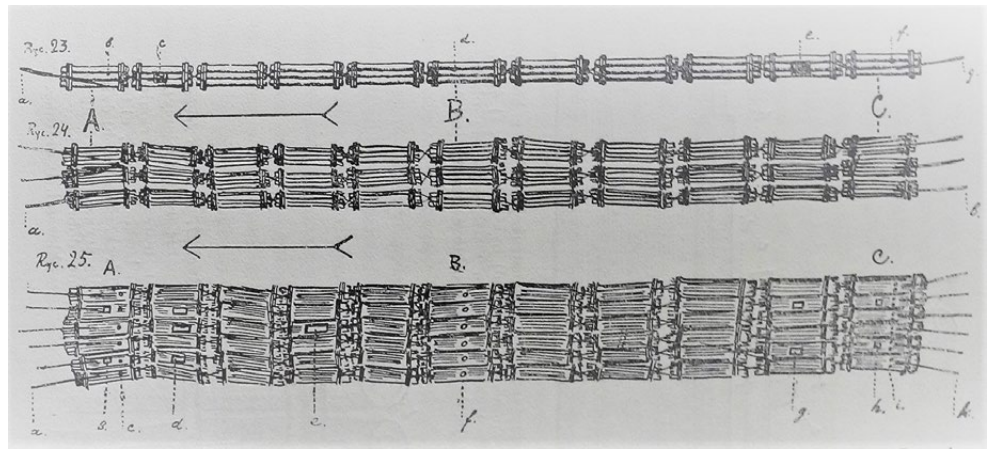
Il. 114
Toruń, kościół pw. NMP. Więżba nad nawą główną, jętkowa o mieszanym systemie konstrukcyjnym. Element obrobiony za pomocą piły ramowej lub kłódowej (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 115
Toruń, kościół pw. NMP. Więżba nad nawą główną, jętkowa o mieszanym systemie konstrukcyjnym. Element obrobiony za pomocą traku mechanicznego (fot. U. Schaaf, 2021)

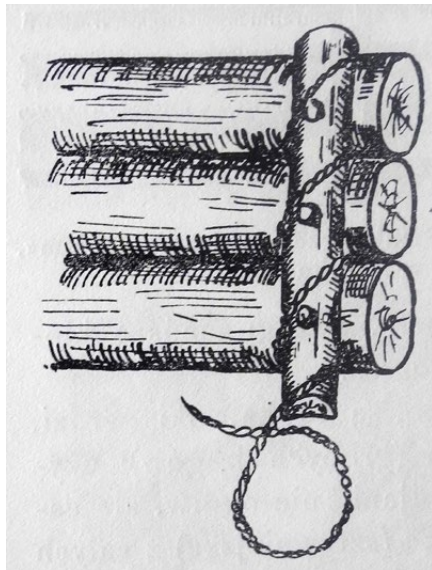
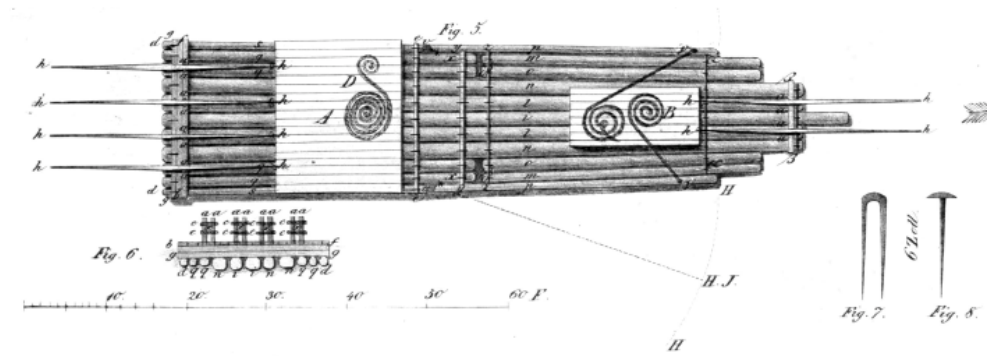
II. 116

Splaw drewna budowlanego tratwami z połączonych elastycznie tafli (A. Chętnik, op. cit., s. 35)



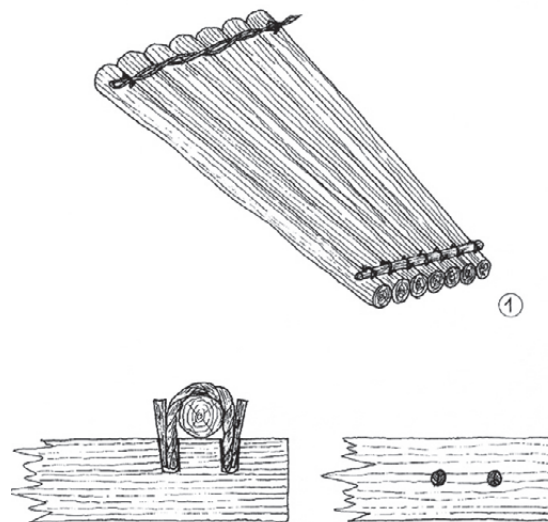
II. 117

Splaw drewna budowlanego sztywną tratwą (K.F. Jägerschmid, *Handbuch für Holztransport und Floßwesen zum Gebrauche für Forstmänner und Holzhändler und für solche, die es werden wollen*, Karlsruhe 1827/28, tab. XXVIII)



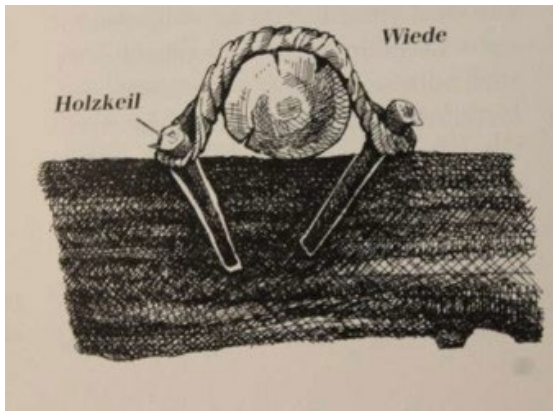
II. 118

Wiązanie tratwy na jeden klin ze śrykówką zawiniętą na ramię (A. Chętnik, op. cit., s. 28)

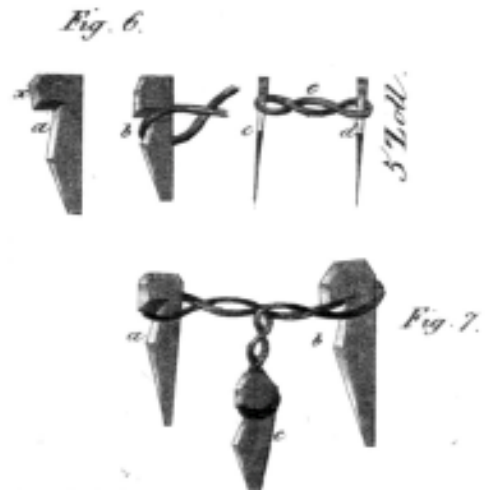


II. 119

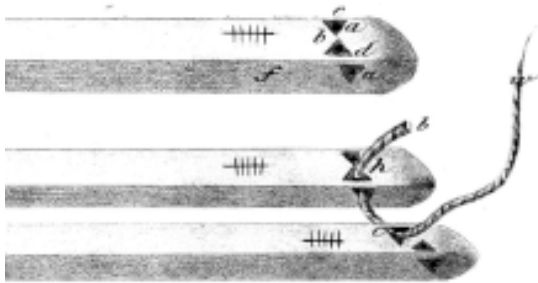
Wiązanie tratwy na dwa kliny ze śrykówką zaklinowaną (B. Fischer-Kohnert, op. cit., s. 21, Abb. 8)



Il. 120
Wiązanie tratwy na dwa kliny ze śrykówką
zawiniętą na klinach (F. Linkeseder, op. cit.,
s. 31, Abb. 17)



Il. 121
Wiązanie tratwy na dwa wąskie kliny wbite
w drewno bez ramienia (K.F. Jägerschmid,
op. cit., tab. XXVII)



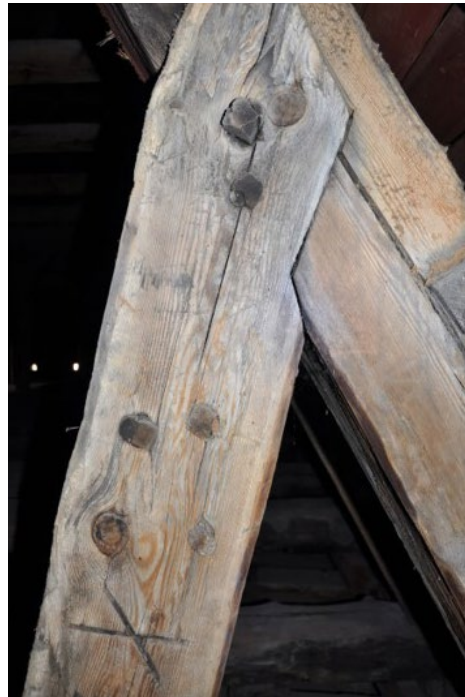
Il. 122
Wiązanie na śrykówkę przełożoną przez
otwór w drewnie (K.F. Jägerschmid, op. cit.,
tab. XXVII)



Il. 123
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad
nawą południową z lat 30. XV w. Widoczne dwa kliny
ze śrykówką po splewicie w krokwi (fot. U. Schaaf,
2021)



Il. 124
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad nawą południową z lat 30. XV w. Wyjęty klin ze śrykówką (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 125
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad nawą północną z lat 30. XV w. Liczne ślady na budulcu po wiązaniu tratw świadczące o ich przekładaniu lub naprawie (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 126
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad prezbiterium. Otwór po jednym kołku na elemencie konstrukcji pochodzącej z XIV w. (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 127
Toruń, kościół pw. św. Janów. Więźba dachowa nad nawą południową z lat 30. XV w. Narożne podcięcie związane z pionowym transportem budulca (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 128

Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Wypełnienie pól szkieletu gliną na szczapach (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 129

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Wypełnienie pól szkieletu gliną na szczapach owiniętych powrótami ze słomy (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 130

Muzeum na wolnym powietrzu Bad Windsheim. Wypełnienia gliniane na szczapach owiniętych różgami (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 131

Rościsławice, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z początku XVIII w. Wypełnienia z cegieł (fot. U. Schaaf, 2009)



Il. 132
Muzeum na wolnym powietrzu Bad Windsheim.
Wypełnienia z kamienia łamanego z gipsu
(fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 133
Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Osadzenie szczap
w pojedynczych nacięciach elementów poziomych
(fot. U. Schaaf, 2019)



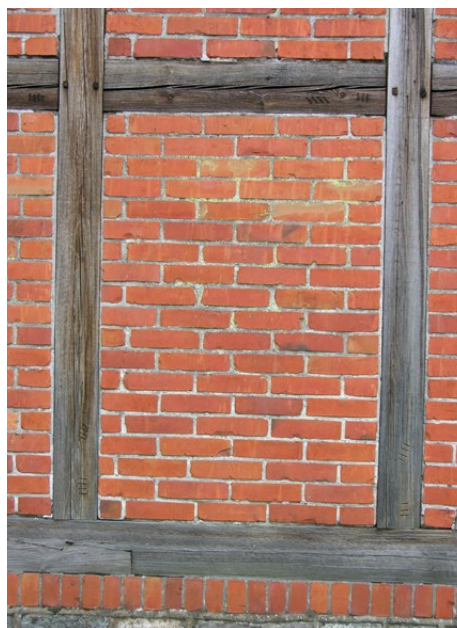
Il. 134
Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Osadzenie szczap
w podłużnych nacięciach (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 135
Rościśławice, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego
z początku XVIII w. Wyżłobienie boków słupów
dla lepszego oparcia i zabezpieczenia wypełnień
w polach (fot. U. Schaaf, 2009)



Il. 136
Kasparus, kościół pw. Józefa, 1927 r. Zabezpieczenie wypełnień ceglanych w polach za pomocą trójkątnych listewek przybitych do boków słupów, na które nachodziły cegły z odpowiednio ukształtowanymi wycięciami (fot. U. Schaaf, 2015)



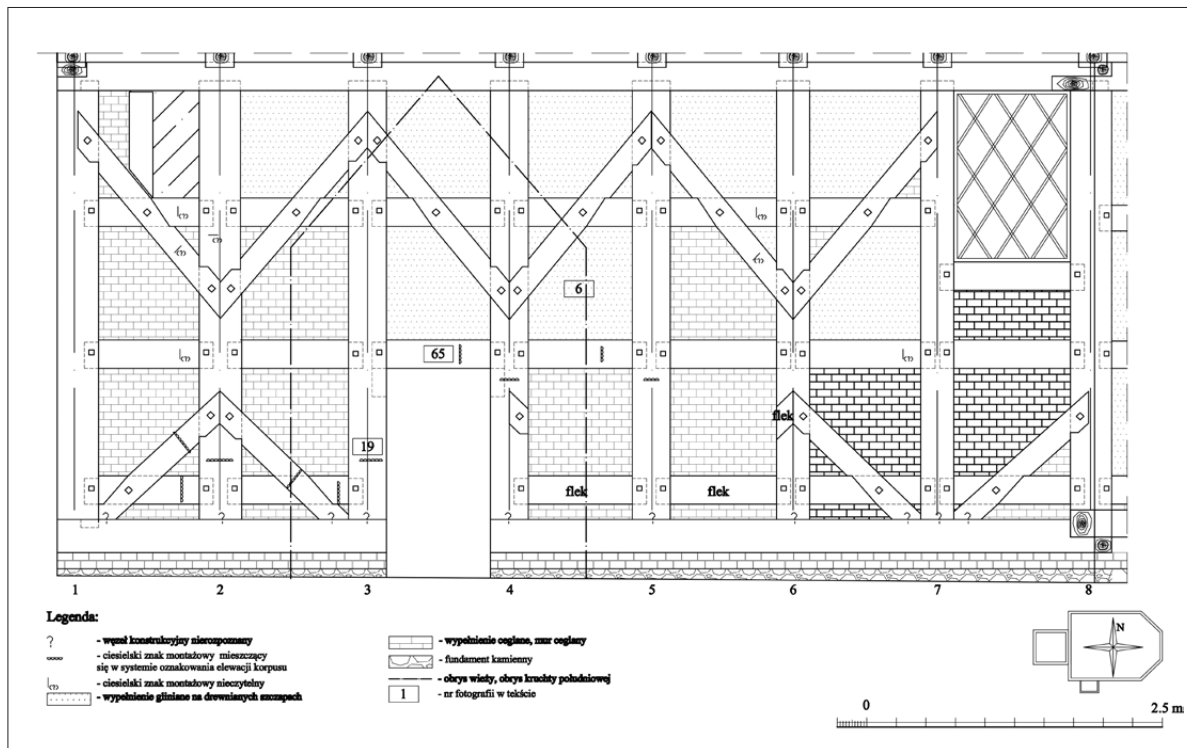
Il. 137
Kasparus, kościół pw. Józefa, 1927 r. Wypełnienie pól szkieletu ceglami w wątku wozówkowym (fot. U. Schaaf, 2015)



Il. 138
Toruń, ul. Bydgoska. Budynek w konstrukcji szkieletowej z wypełnieniem pól szkieletu ceglami w układzie dekoracyjnym (fot. U. Schaaf, 2005)



Il. 139
Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Wypełnienia pól w całości z gliny na pionowych żerdziach owiniętych powróżkami ze słomy (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 140

Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Elewacja z oznaczonym wypełnieniem pierwotnym i wtórnym (oprac. U. Schaaf)



Il. 141

Kalsko, kościół o zdwojonej konstrukcji ścian z 1692–1693 r. Wypełnienie pól szkieletu otynkowanymi ceglami (fot. U. Schaaf, 2018)



Il. 142

Kalsko, kościół o zdwojonej konstrukcji ścian z 1692–1693 r. Nacięcia na dolnej stronie rygla szkieletu na szczapy (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 143
Oski Piec, dom z około 1880 r. Polepa stropu wykonana ze szczap owiniętych gliną z siczką, położonych na górnej stronie belek wiązarowych (fot. M. Hawryszków, 2011)



Il. 144
Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Pojedyncze wgłębienia w polach szkieletu wykonane w celu uzyskania lepszej przyczepności tynku (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 145
Jasień, kościół pw. Bożego Ciała z 1699 r. Zadrapania w polach szkieletu wykonane w celu uzyskania lepszej przyczepności tynku (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 146
Rościszewice, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z początku XVIII w. Nacięcia na konstrukcji drewnianej wykonane w celu uzyskania lepszej przyczepności tynku (fot. U. Schaaf, 2009)



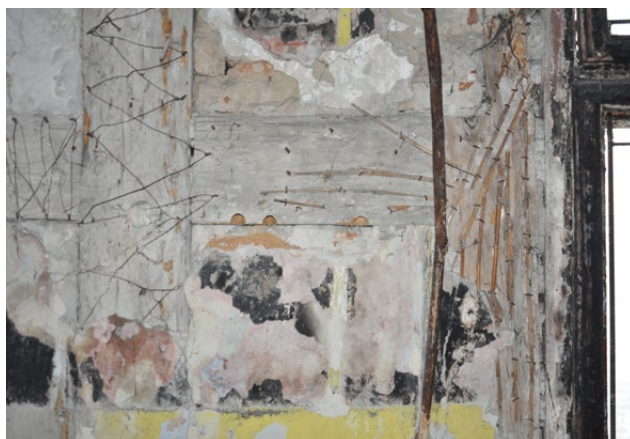
Il. 147
Lubiechnia Mała, kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z końca XVII w. Małe kliny wbite w elementy drewniane szkieletu dla uzyskania lepszej przyczepności tynku (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 148
Kutno, pałac podróżny Augusta III z 1750 r. Gwoździe trzymające trzcinę z tynkiem (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 149
Kutno, pałac podróżny Augusta III z 1750 r.
Druły trzymające trzcinę z tynkiem (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 150
Kutno, pałac podróżny Augusta III z 1750 r. Druły przybite gwoździami do konstrukcji, na które nałożono tynk (fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 151
Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Eksponowane lico ceglane z opracowaną i pomalowaną na biało spoiną (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 152
Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Eksponowane lico ceglane z opracowaną i pomalowaną na czerwono spoiną (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 153
Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Eksponowane lico ceglane, które zostało wtórnie otynkowane (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 154
Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Wtórnie pomalowane elementy konstrukcyjne na kolor szaro-czarny (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 155
Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Opracowanie kolorystyczne – szaroczarny kolor nachodzący na biały tynk (fot. U. Schaaf, 2005)



Il. 156
Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Opracowanie kolorystyczne – szaroczarny pas obwiedziony linią konturową i linią towarzyszącą w odległości około 5 cm (fot. U. Schaaf, 2005)



Il. 157
Kutno, pałac podróżny Augusta III z 1750 r.
Resztki białej farby na konstrukcji szkieletowej
(fot. U. Schaaf, 2017)



Il. 158
Niedziejewo, kościół pw. św. Andrzeja Apostoła
z 1753 r. Wypełnienie gliniane na żerdziach pół
szkieletu (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 159
Niedziejewo, kościół pw. Świętego Andrzeja
Apostoła z 1753 r. Otynkowane pola szkieletu
z namalowanym układem cegieł (fot. U. Schaaf,
2020)



Il. 160
Poczdám Aleksandrówka, konstrukcja wieńcowa
z okrągłaków w osiedlu domów w stylu
rosyjskim, początek XIX w. (fot. U. Schaaf, 2020)



Il. 161

Domachowo, kościół pw. św. Michała Archanioła i św. Marii Magdaleny, XIV w. Fragment konstrukcji wieńcowej z obrobionymi bierwionami z całego drzewa (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 162

Bardejov, muzeum ludowej architektury. Fragment budynku w konstrukcji wieńcowej z bierwionami z bali (fot. U. Schaaf, 2021)



Il. 163

Topolinek, zagroda z połowy XIX w. Fragment konstrukcji wieńcowej z widocznymi tyblami (fot. U. Schaaf, 2015)



Il. 164

Kalsko, kościół o zdwojonej konstrukcji ścian z 1692–1693 r. Zlicowane bierwiona konstrukcji wieńcowej (fot. U. Schaaf, 2017)

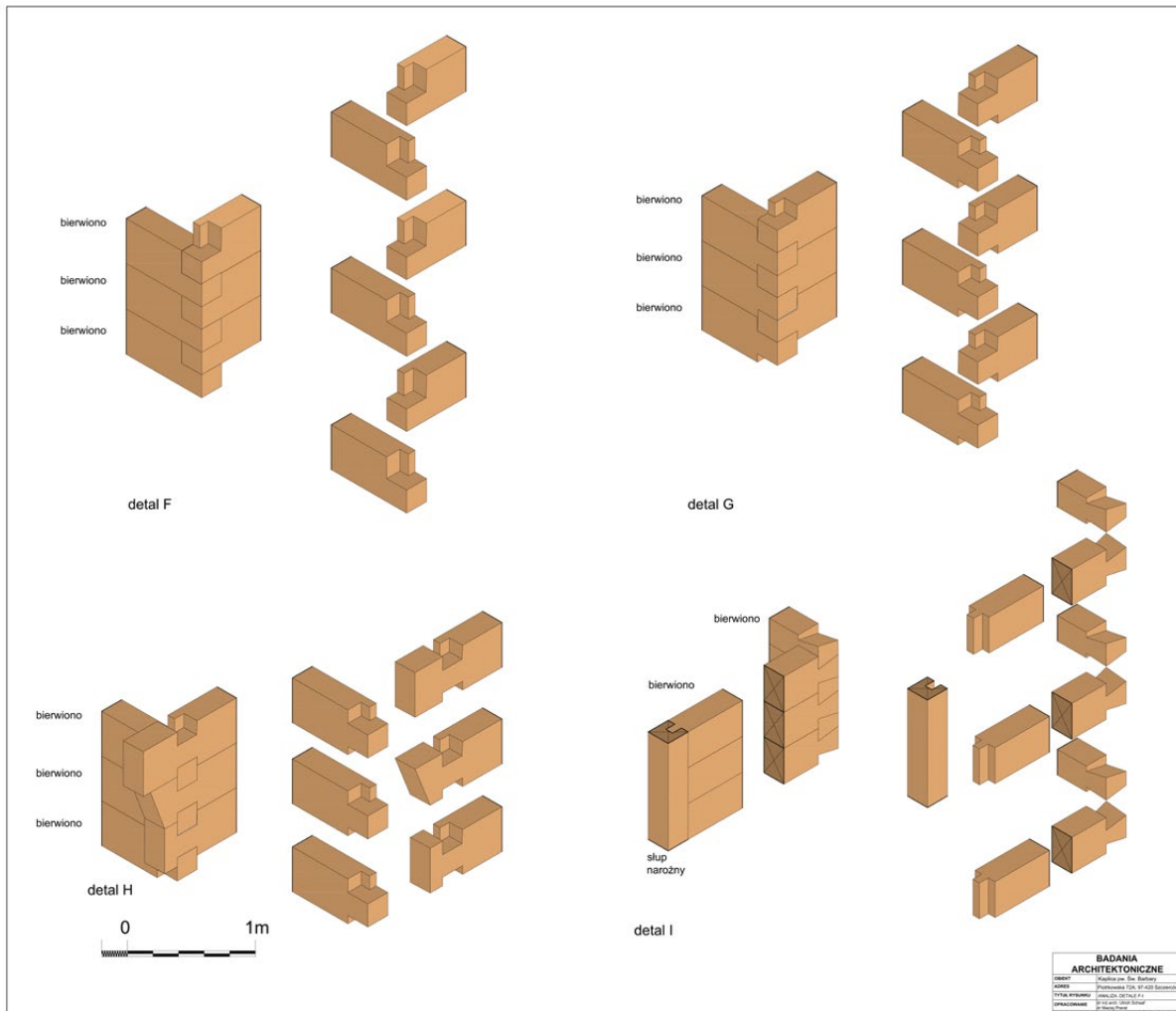


Il. 165

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Widoczne przesunięcie bierwion (fot. U. Schaaf, 2019)

Il. 166

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Złącza w zawęglowaniu oraz w obrębie otworów (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)





Il. 167

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Złącze w zawęglowaniu na nakładę prostą z czopem „ukrytym”, odłamane końcówki nakładek (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 168

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Podwaliny połączone na styk (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 169

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Otwory na przelot wykonane w bierwionach w celu podniesienia ściany do wymiany elementów (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 170

Topoleńek, zagroda z połowy XIX w. Wtórne połączenie bierwiona z podwaliną na kołek wbity z boku (fot. U. Schaaf, 2015)



Il. 171

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Paza w zewnętrznej ścianie prezbiterium po ścianie zakrystii (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 172

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Wtórnie zamknięty otwór wejściowy do zakrystii (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 173

Zakrzewo, kościół pw. św. Józefa, 1745 r. Połączenie belki stropowej nawy bocznej z bierwionami nawy głównej (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 174

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Puste gniazdo w bierwionie po belce stropowej (fot. U. Schaaf, 2019)



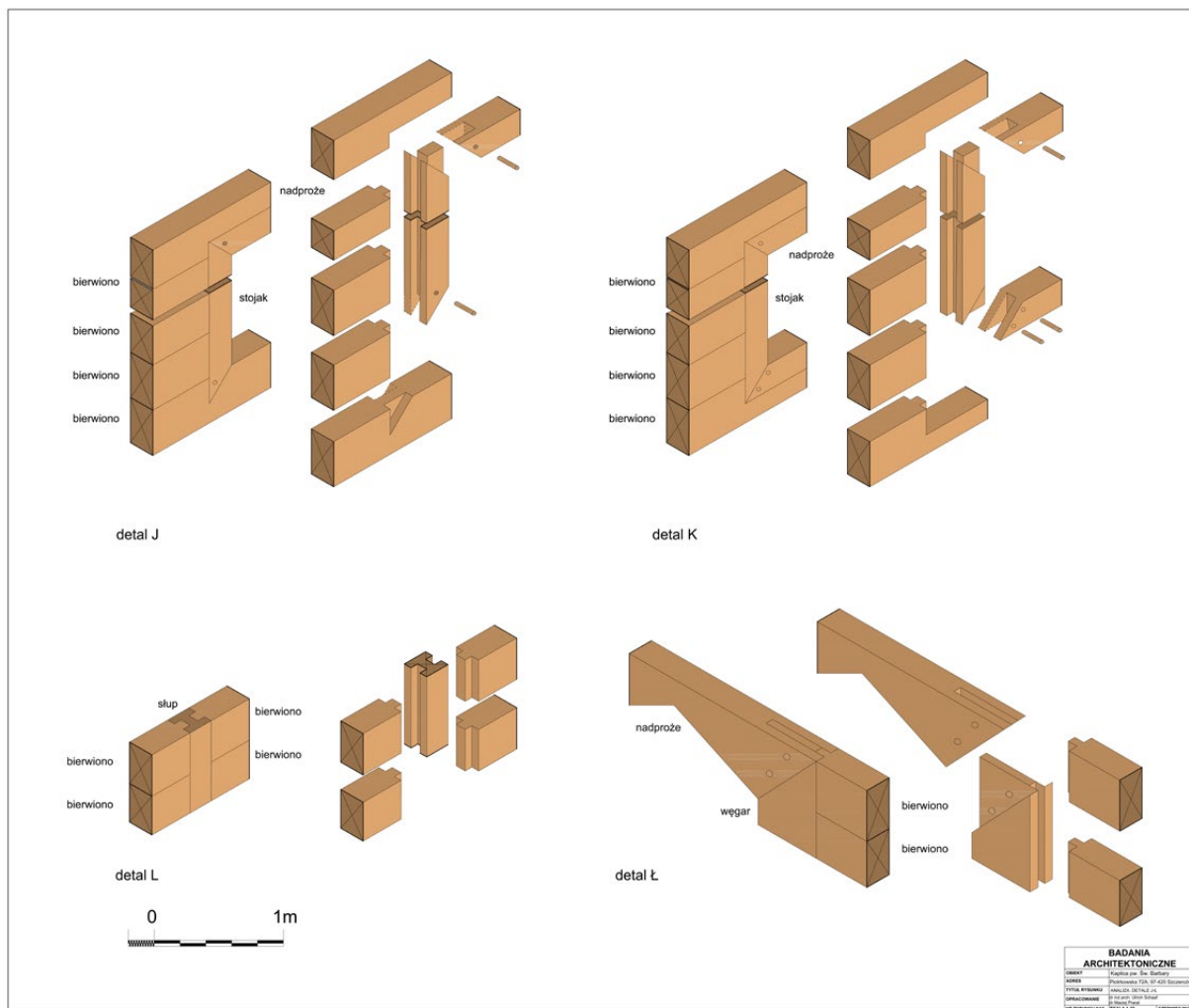
Il. 175
Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Puste gniazdo od spodu belki kulawkowej po zaczepie (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 176
Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Gniazdo po jaskółczym ogonie w skrajnej belce wiązarowej po zaczepie (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 177
Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Pionowe bale (tzw. lisice) służące do zabezpieczenia ścian wieńcowych (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 178

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Złącza pomiędzy bierwionami a stojakami i nadprożem otworów (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



Il. 179

Zakrzewo, kościół pw. św. Józefa, 1745 r. Połączenie stojaka z nadprożem na zawidłowaniu kołkowane (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 180

Szczerców, kościół z 1516–1517 r. (obecnie kaplica cmentarna). Brak obramienia wtórnego otworu okiennego (fot. U. Schaaf, 2019)



Il. 181
Niedźwiedz, zagroda z końca XVIII w. Otwór w ścianie wieńcowej obory (fot. U. Schaaf, 2008)

Il. 182
Niedźwiedz, zagroda z końca XVIII w. przed przeniesieniem na teren muzeum (fot. M. Prarat, 2008)



Il. 183
Niedźwiedz, zagroda z końca XVIII w. Częściowo wtórne podwaliny połączone na prostą nakładkę (fot. M. Prarat, 2008)

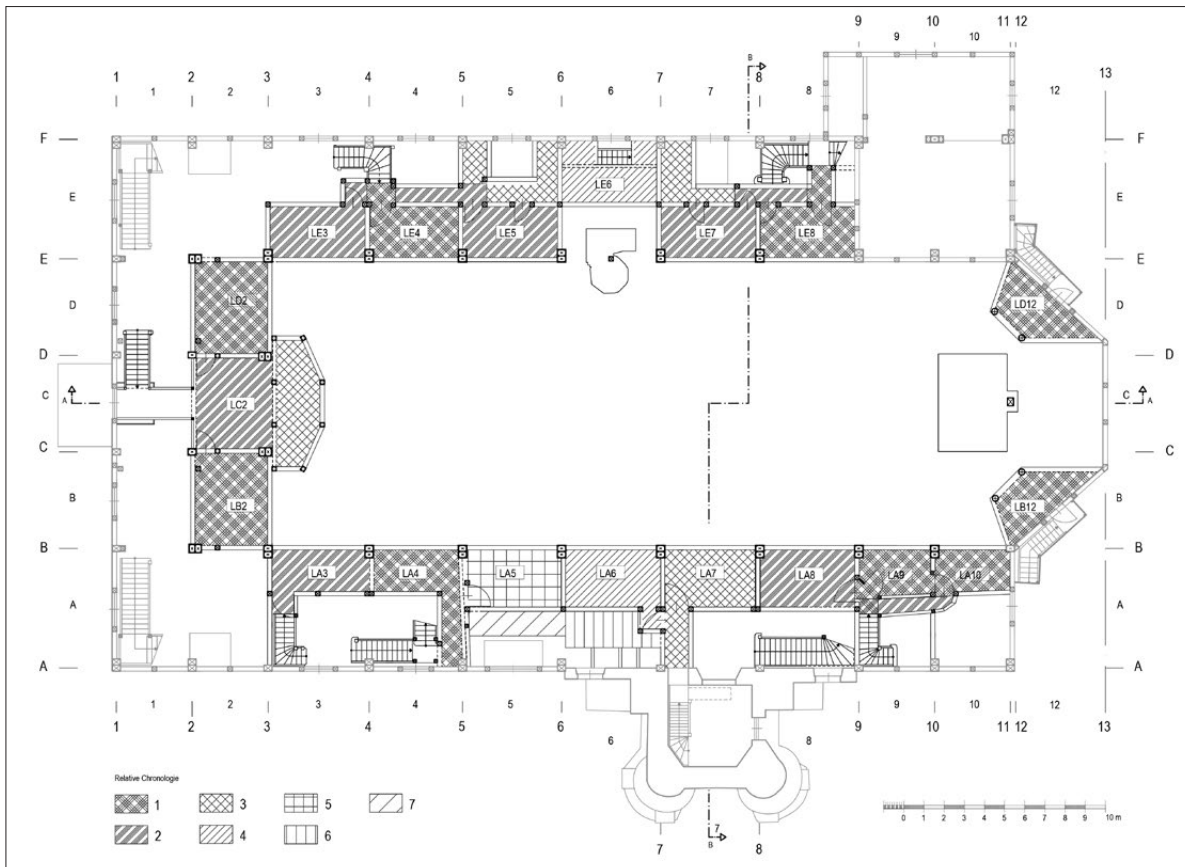
Il. 184
Niedźwiedz, zagroda z końca XVIII w. Elewacja frontowa z widocznym śladem po podciągu oraz połączeniem ściany działowej (fot. M. Prarat, 2008)





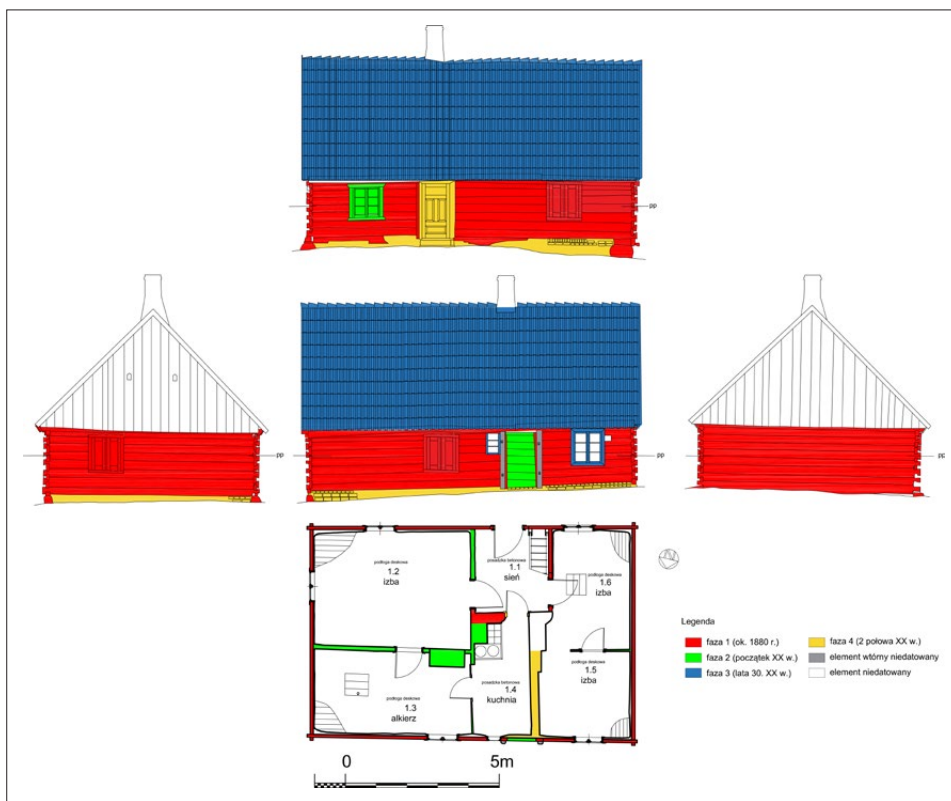
II. 185

Nieźwiedź, zagroda z końca XVIII w. Sień z widocznym śladem po podciągu w belce stropowej (fot. M. Prarat, 2008)

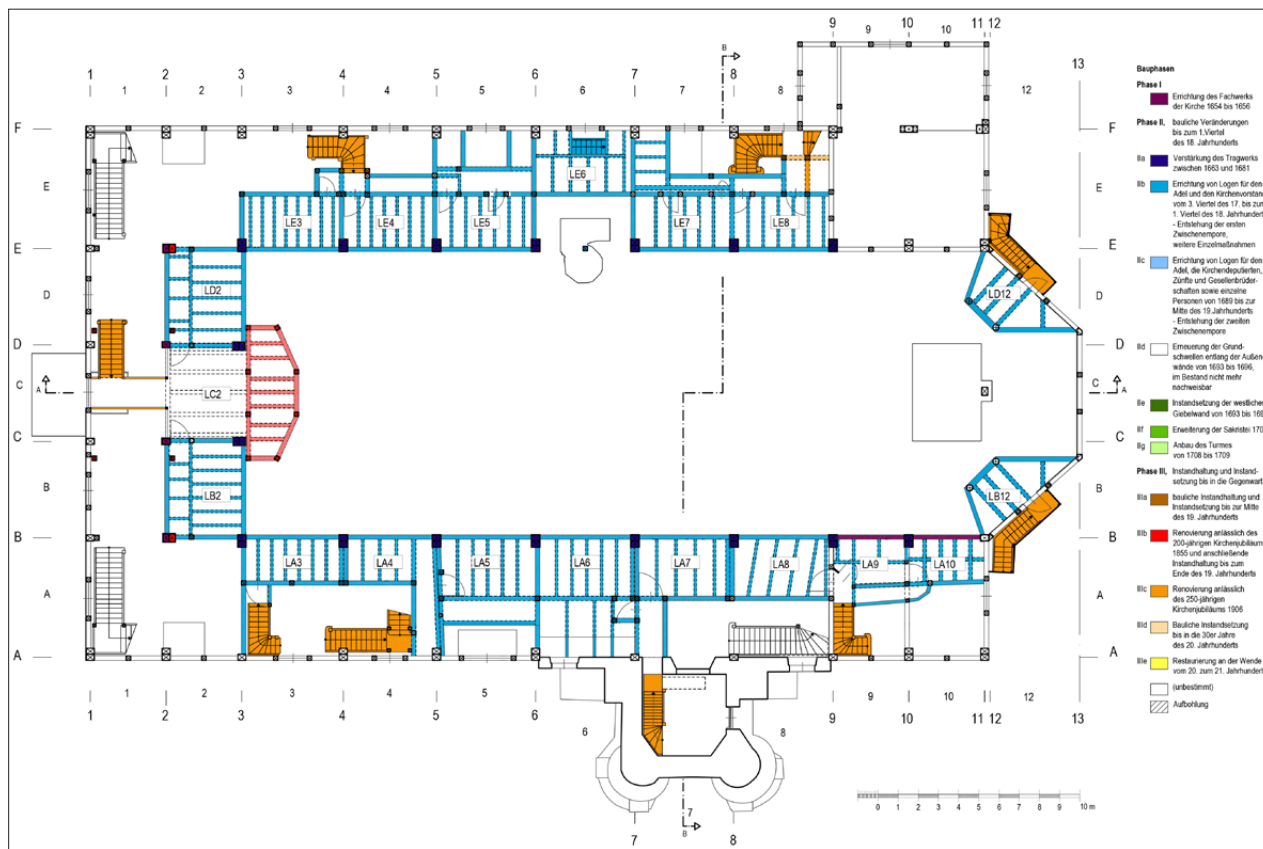


II. 186

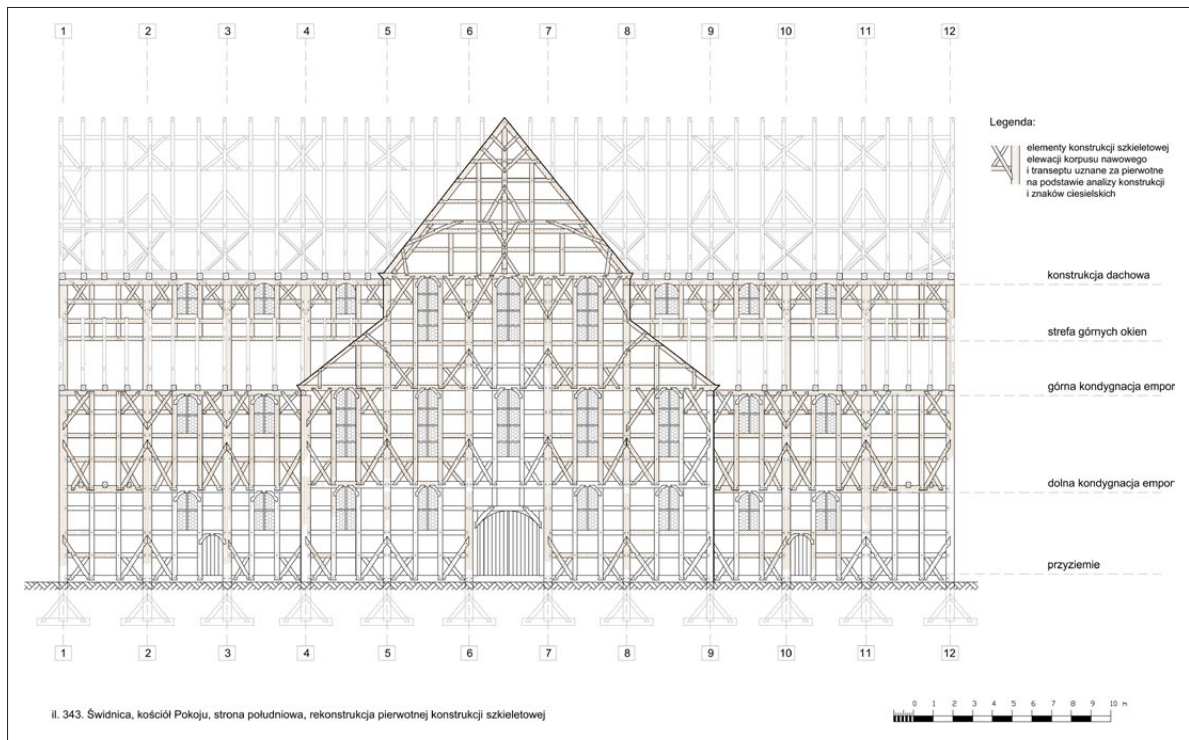
Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Rozwarstwienie względne łóż pierwszej empy (oprac. U. Schaaf)



Il. 187
 Oski Piec, dom z około 1880 r.
 Rozwarstwienie chronologiczne
 (oprac. M. Prarat)

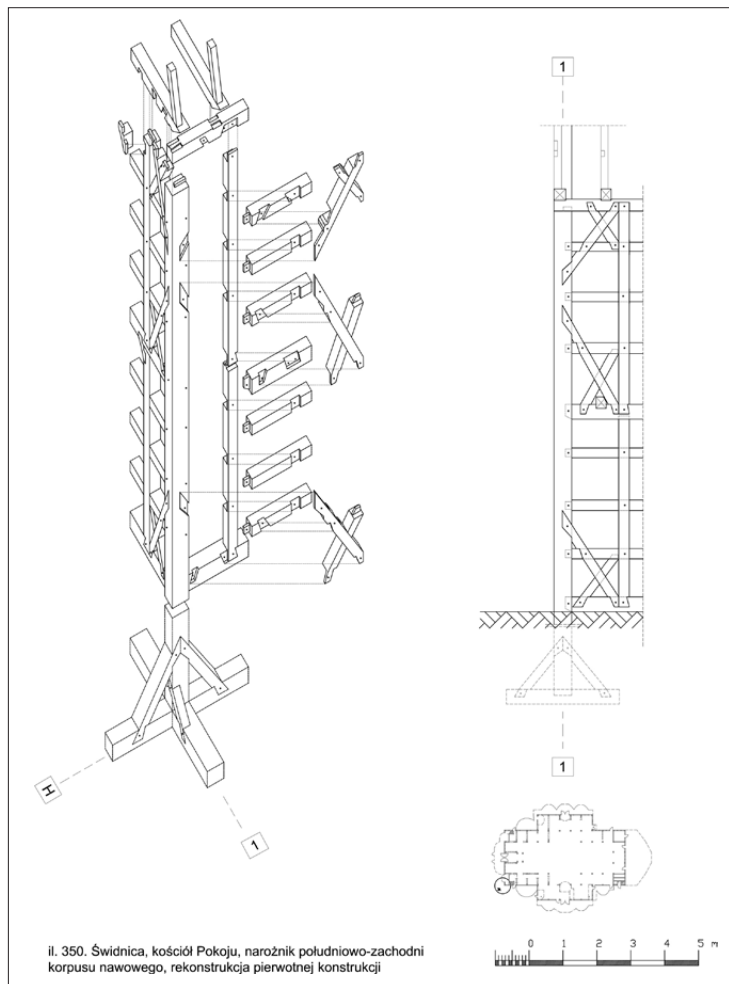


Il. 188
 Jawor, kościół Pokoju z 1654–1656 r. Rozwarstwienie
 chronologiczne łóż pierwszej empy (oprac. U. Schaaf)



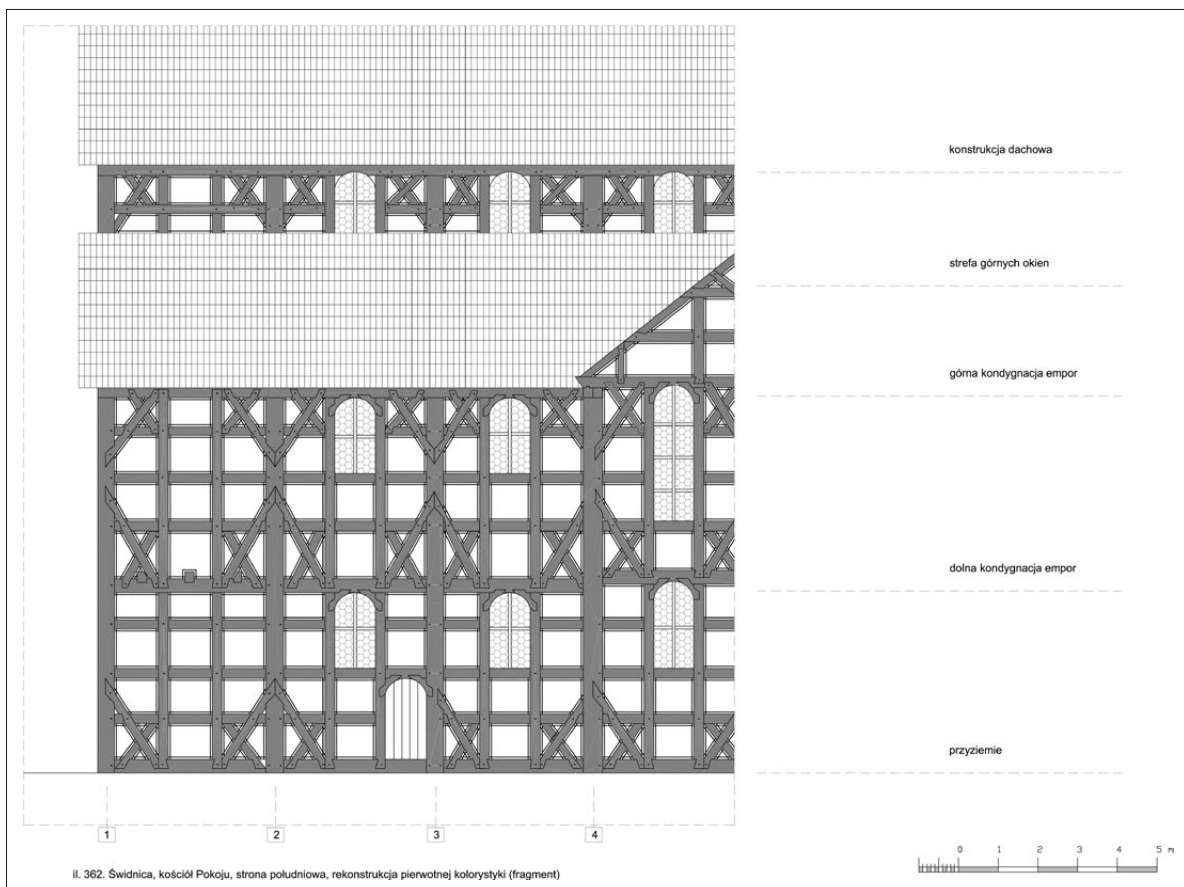
Il. 189

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Rekonstrukcja elewacji (oprac. U. Schaaf)



Il. 190

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy z 1656–1657 r. Rekonstrukcja złączy ciesielskich (oprac. U. Schaaf)



Il. 362. Świdnica, kościół Pokoju, strona południowa, rekonstrukcja pierwotnej kolorystyki (fragment)

Il. 191

Świdnica, kościół pw. św. Trójcy
z 1656–1657 r. Rekonstrukcja
kolorystyki (oprac. U. Schaaf)



Dokumentacja z badań architektonicznych

Opracowali na zlecenie Parafii Narodzenia Najświętszej Maryi Panny w Szczercowie
dr Maciej Prarat, dr inż. arch. Ulrich Schaaf, Toruń 2019 r.

Il. 192

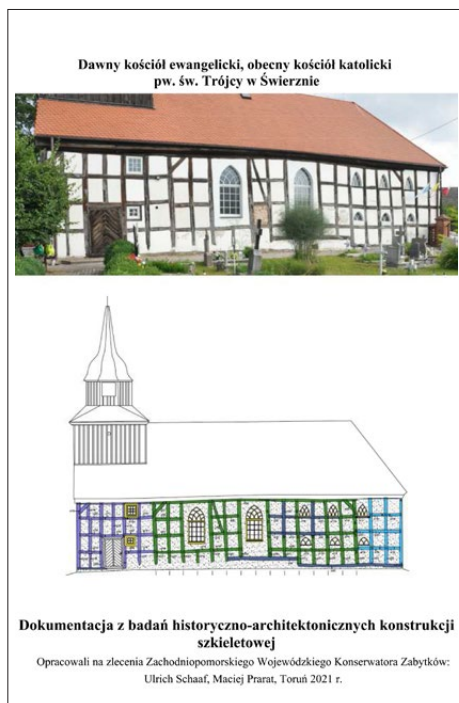
Układ części tekstowej
dokumentacji z badań
architektonicznych
kościół w Szczercowie
(oprac. U. Schaaf,
M. Prarat)

Spis treści

I Część tekstowa.....	3
Wstęp.....	3
1.1 Krótki opis kościoła.....	5
1.2 Zarys historii kościoła w świetle źródeł drukowanych i literatury.....	6
1.3 Wyniki badań architektonicznych.....	8
1.3.1 Analiza.....	8
1.3.2 Próba rozwarstwienia.....	18
1.4 Wnioski konserwatorskie.....	21
Wykaz wykorzystanych materiałów.....	22
Aneks: Ekspertyza dendrochronologiczna.....	24
2. Część rysunkowa.....	28
2.1 Spis rysunków.....	28
2.2 Rysunki.....	29
3. Część ilustracyjna.....	45

II. 193

Układ części tekstowej dokumentacji z badań architektonicznych kościoła w Świerznie (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)

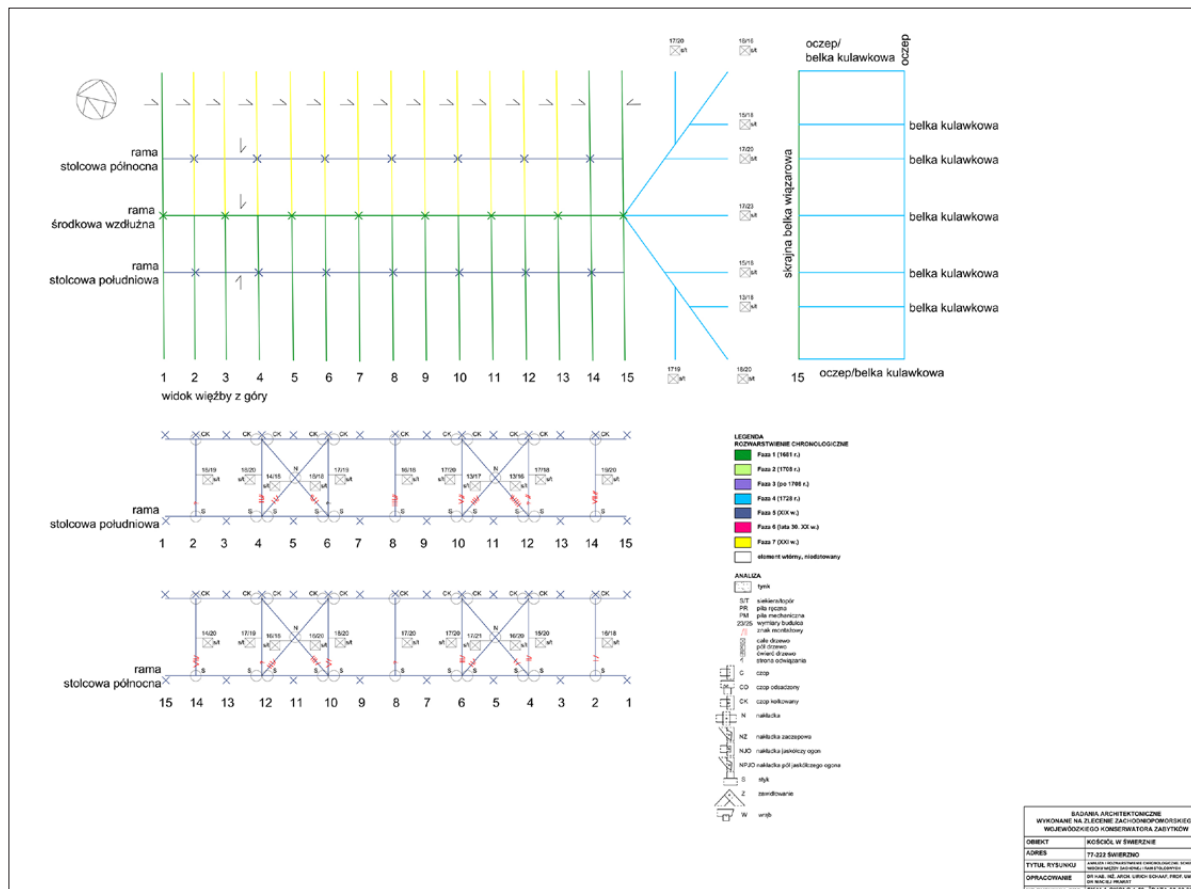


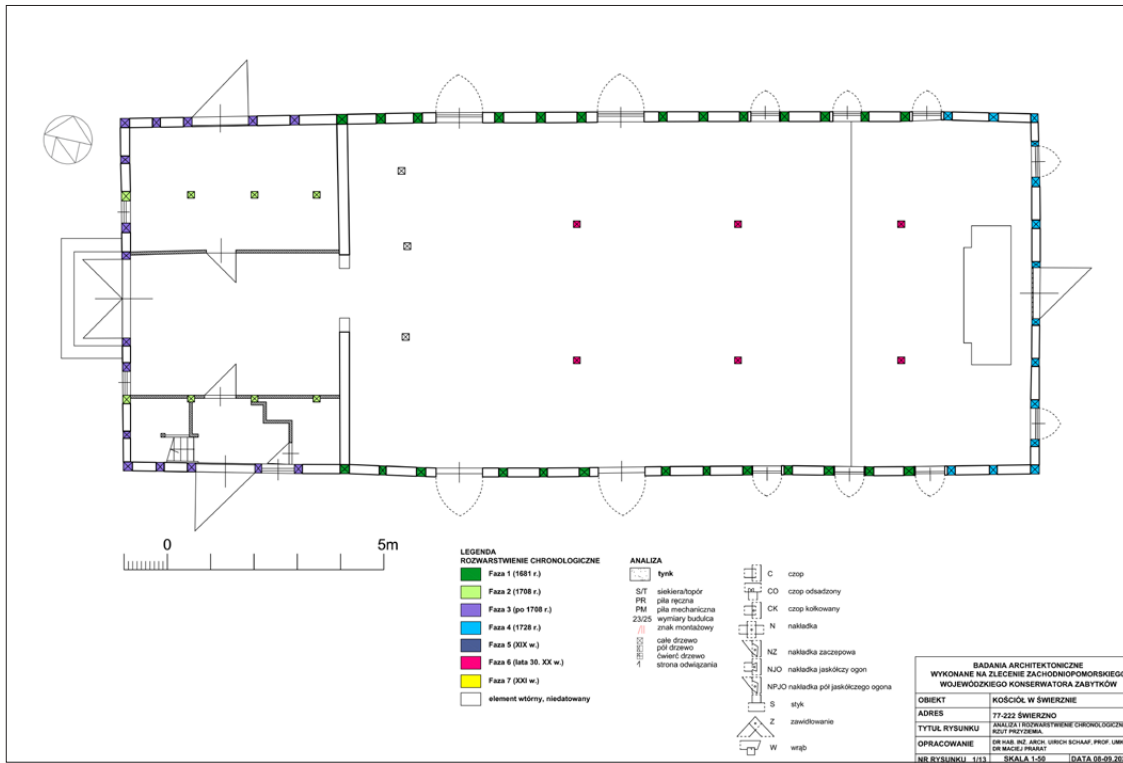
Spis treści

- Wstęp..... 3
- 1 Krótki opis kościoła 4
- 2 Analiza..... 4
 - 2.1 Pierwotny korpus nawowy..... 5
 - 2.1.1 Ściany obwodowe i wiązania poprzeczne..... 5
 - 2.1.1.1 Ogólna charakterystyka pierwotnej konstrukcji..... 5
 - 2.1.1.2 Charakterystyka zmian..... 8
 - 2.1.2 Wiązba dachowa 9
 - 2.1.2.1 Ogólna charakterystyka pierwotnej konstrukcji..... 9
 - 2.1.2.2 Charakterystyka zmian..... 11
 - 2.2 Wieża z aneksami przywieszonymi po stronie zachodniej..... 13
 - 2.2.1 Wieża 13
 - 2.2.1.1 Ogólna charakterystyka konstrukcji trzonej wieży..... 13
 - 2.2.1.2 Charakterystyka zmian..... 15
 - 2.2.2 Aneksy przywieszowe – charakterystyka konstrukcji pierwotnej i zmian..... 15
 - 2.3 Przedłużenie korpusu w kierunku wschodnim..... 17
 - 2.3.1 Ściany..... 17
 - 2.3.1.1 Ogólna charakterystyka konstrukcji..... 17
 - 2.3.1.2 Charakterystyka zmian..... 19
 - 2.3.2 Wiązba dachowa – charakterystyka konstrukcji pierwotnej i zmian..... 19
- 3 Rozwarstwienie..... 20
- 4 Pozamowanie, wnioski konserwatorskie..... 23
 - Wykaz wykorzystanych materiałów..... 25

II. 194

Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Analiza i rozwarstwienie chronologiczne więzby dachowej na rysunkach schematycznych (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)





Il. 195

Świerżno, kościół szkieletowy z 1681 r. Analiza i rozwarstwienie chronologiczne rzutu przyziemia (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)

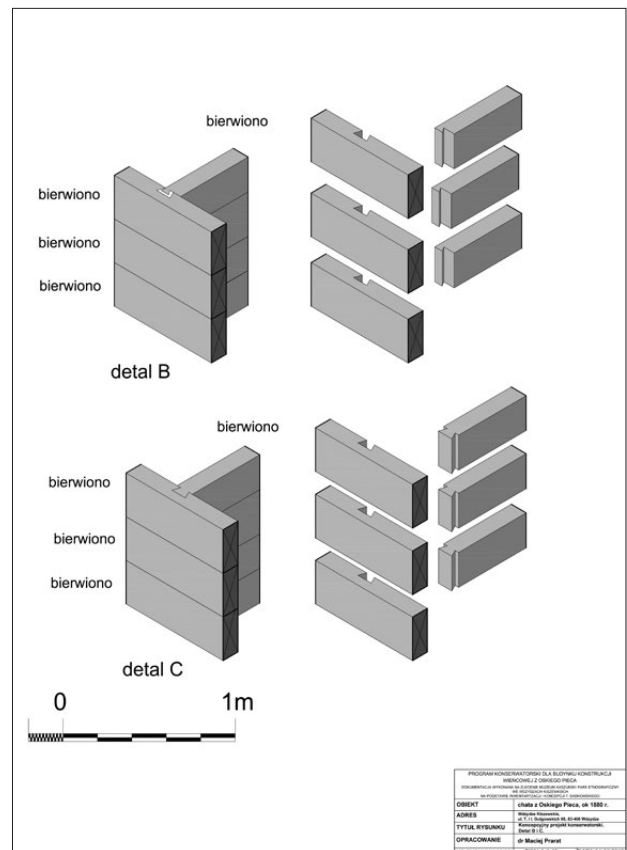
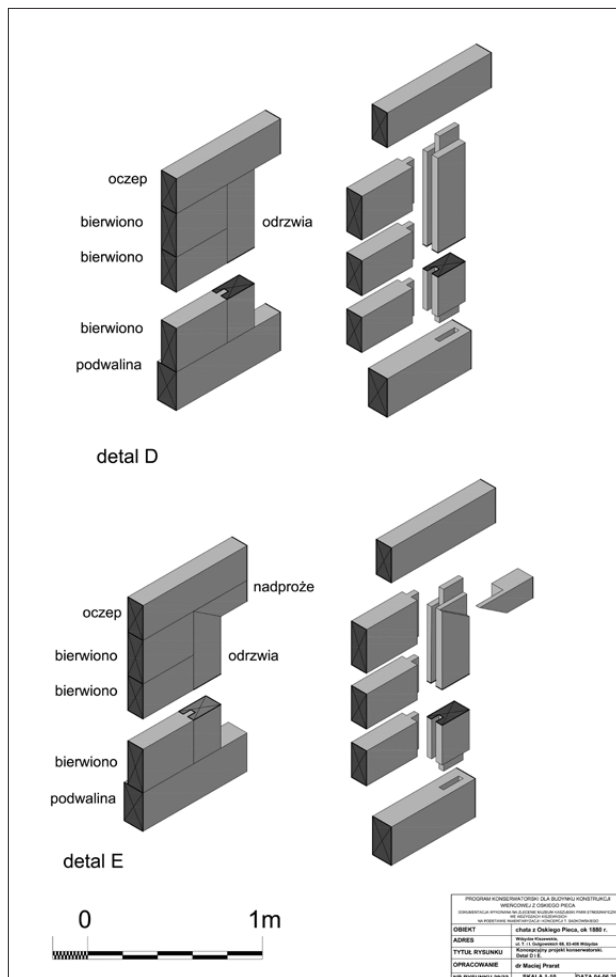
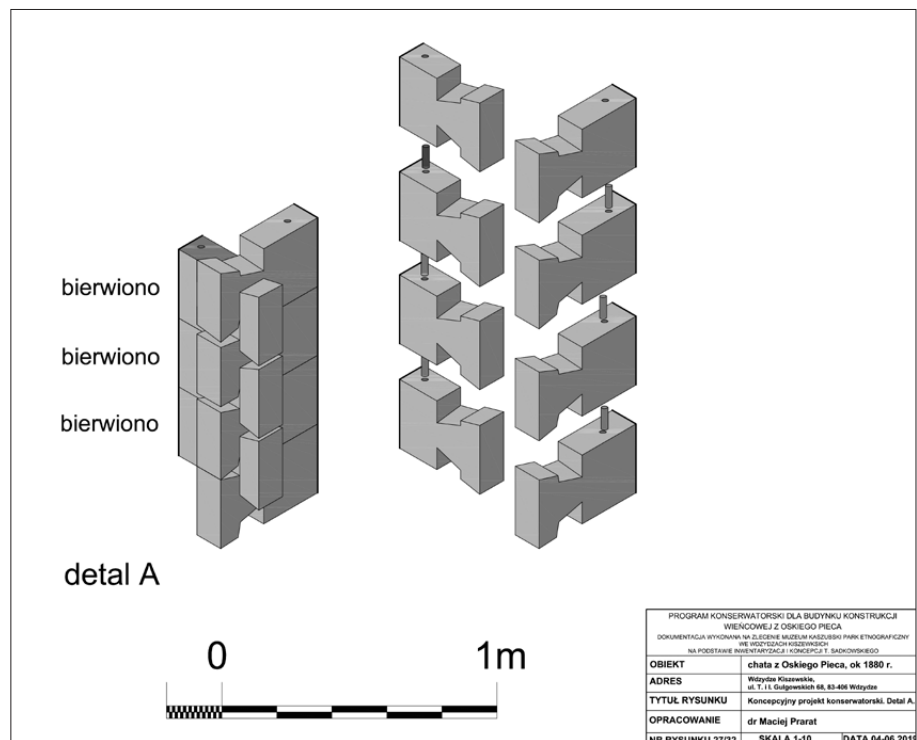


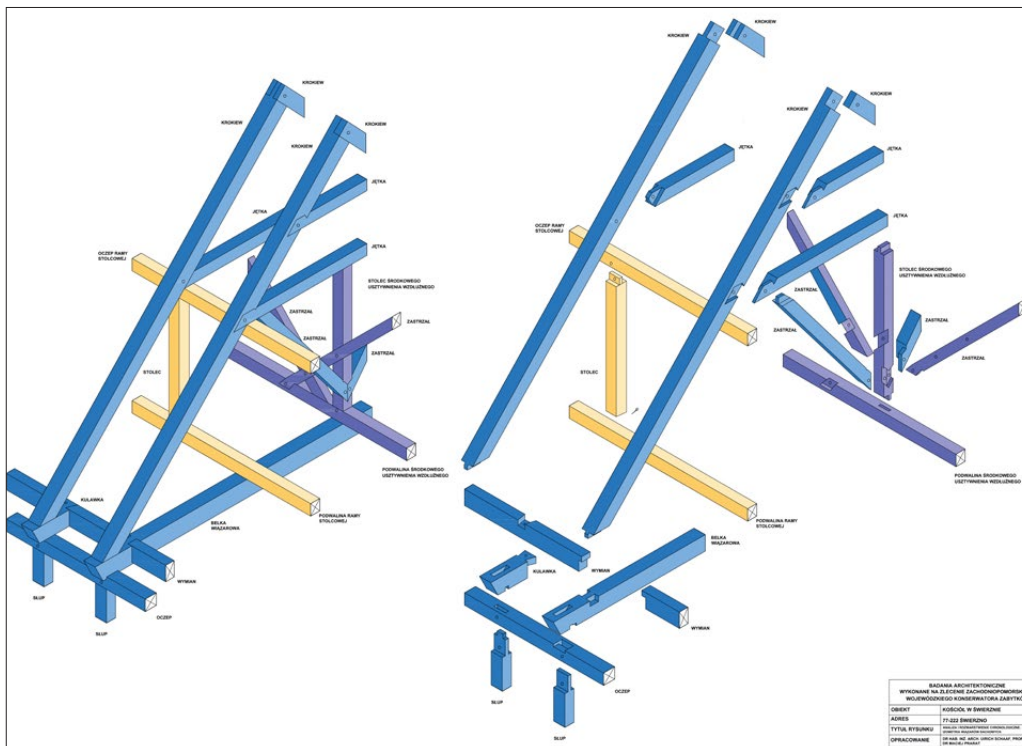
Il. 196

Świerżno, kościół szkieletowy z 1681 r. Analiza i rozwarstwienie chronologiczne, elewacja południowa (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)

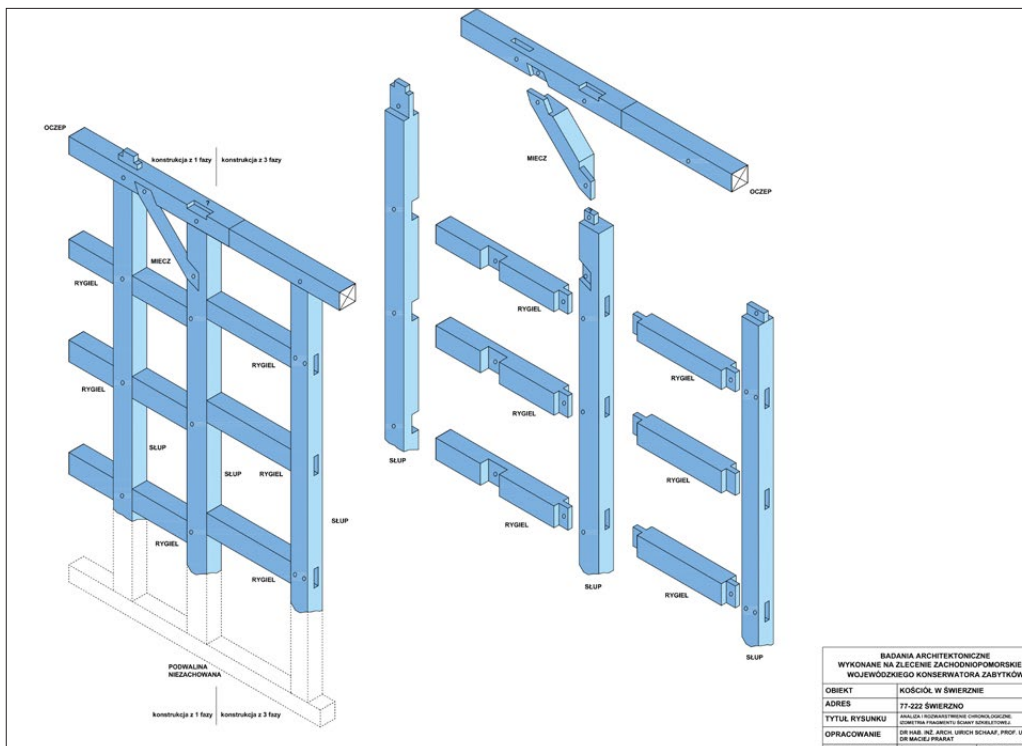
II. 197-199

Oski Piec, dom z około 1880 r.
Izometryczne rysunki złączeń ciesielskich (oprac. M. Prarat)

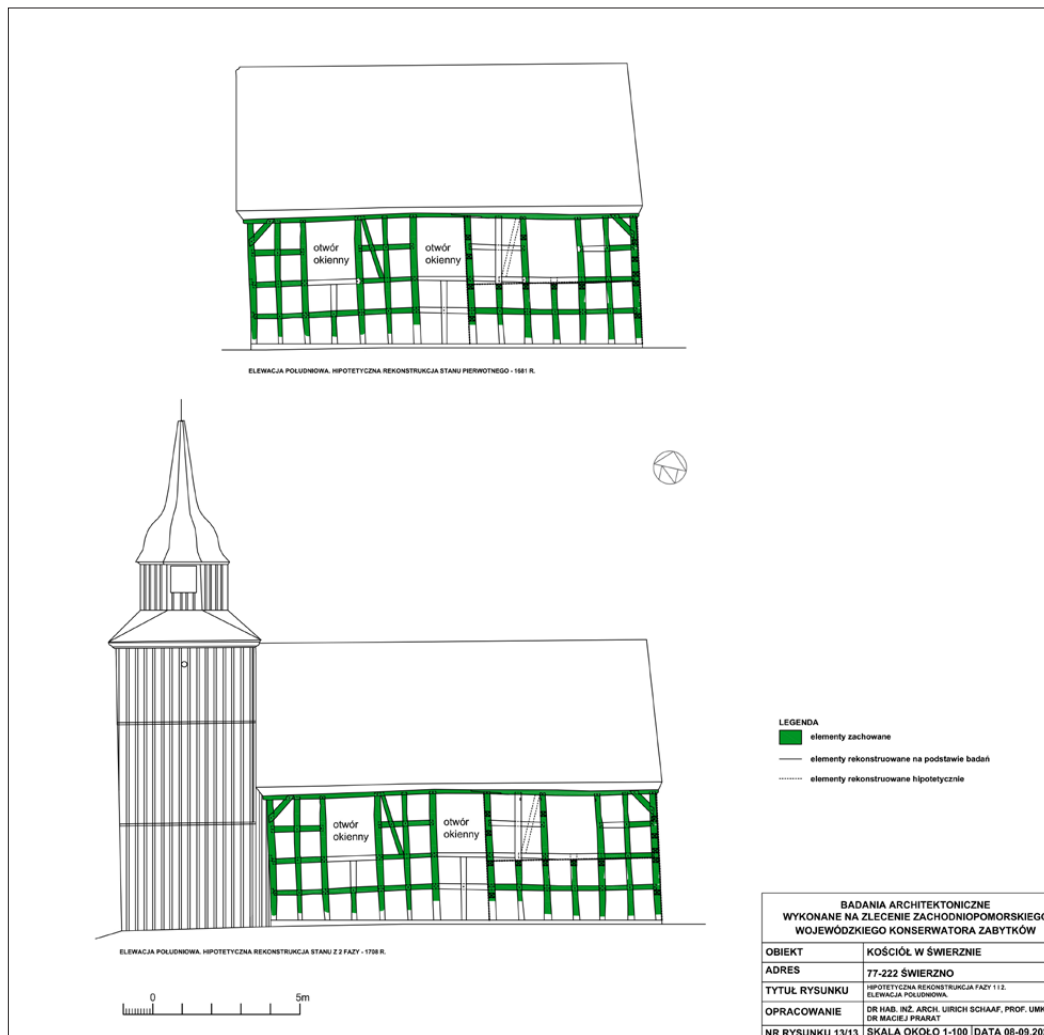




Il. 200 Świerżno, kościół szkieletowy z 1681 r. Widok izometryczny więźby dachowej (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



Il. 201 Świerżno, kościół szkieletowy z 1681 r. Widok izometryczny fragmentu ściany (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)



Il. 202

Świerzno, kościół szkieletowy z 1681 r. Rekonstrukcja dwóch faz elewacji południowej (oprac. U. Schaaf, M. Prarat)

Zestawienie materiałów, na których oparto opracowanie

Źródła niepublikowane

Archiwum Państwowe w Bydgoszczy

- Starostwo Powiatowe w Świeciu 1773–1920, sygn. 78.

Archiwum Państwowe w Toruniu

- Akta Królewskiej Fortyfikacji, sygn. 167.

Archiwum Miejskiego Konserwatora we Wrocławiu

- Schaaf U., Prarat M., *Więźba dachowa Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego na ul. Szewskiej 49. Dokumentacja z badań architektonicznych*, Toruń 2021, maszynopis (dalej: mps).
- Ważny T., *Analiza dendrochronologiczna więźby dachowej budynku Instytutu Historii Uniwersytetu Wrocławskiego*, Toruń 2021, mps.

Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Toruniu

- *Wiatrak kozłak w Chrośnie z 1767 r. Jego dzieje i problematyka konserwatorska*, oprac. M. Prarat, A. Maślak, T. Ważny, M. Targowski, F. Tomaszewski, Toruń 2021.
- Schaaf U., Prarat M., Ważny T., *Tężnia solankowa nr III w Ciechocinku. Dokumentacja z badań architektonicznych konstrukcji nośnej*, Toruń 2021, mps.
- Kola R., *Budowa i eksploatacja tężni nr III w świetle źródeł historycznych*, Toruń 2021, mps.

Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi

- Kazimierczak A., *Polichromie kaplicy cmentarnej pw. św. Barbary w Szczercowie, 1741, 1880/1. Dokumentacja badań i projekt konserwatorski*, Toruń 2019, mps.
- Prarat M., Schaaf U., *Badania architektoniczne kaplicy św. Barbary w Szczercowie*, Toruń 2019, mps.

Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Opolu

- Warchoł M., *Badania architektoniczne kościoła pw. św. Apostołów Piotra i Pawła w Obórkach, gm. Olszanka, pow. brzeski, woj. opolskie, t. 1–4*, Otrębusy 2021, mps.

Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Zielonej Górze

- Schaaf U., Prarat M., *XVII-wieczny kościół przysłupowy pw. św. Bartłomieja w Kalsku. Dokumentacja z badań historyczno-architektonicznych*, Toruń 2017, mps.

Archiwum Muzeum Etnograficznego w Toruniu

- Dyczewska M., Dyczewski P., *Drewniana ściana polichromowana z zagrody z Kaniczek, II połowa XIX w.*, dokumentacja konserwatorska, Toruń 2015, mps.
- Dziurosz M., Rembowska A., *Tapeta z zagrody z Kaniczek, eksponowana na terenie Ołędzkiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce*, dokumentacja konserwatorska, Toruń 2015, mps.

Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Szczecinie

- Schaaf U., Prarat M., Ważny T., *Wiązary wschodnie więźby dachowej nad nawą środkową oraz więźba dachowa nad skrzyżowaniem naw w katedrze św. Jana Chrzciciela w Kamieniu Pomorskim*, Toruń 2021, mps.
- Schaaf U., Prarat M., *Dawny kościół ewangelicki, obecny kościół katolicki pw. św. Trójcy w Świerznie. Dokumentacja z badań historyczno-architektonicznych konstrukcji szkieletowej*, Toruń 2021, mps.

Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Centrum Dziedzictwa w Toruniu

- Prarat M., *Badania architektoniczne założenia pałacowego w Nawrze, t. 1–4*, Toruń 2021, mps.

Archiwum Katedry Konserwatorstwa UMK w Toruniu

- Tajchman J., *Zasady odwzorowania konstrukcji dachowych w dokumentacjach konserwatorskich*, mps.
- Schaaf U., *Kościół Pokoju w Świdnicy. Dzieje budowy w świetle badań architektonicznych przystosowanych do analizy konstrukcji szkieletowej oraz studium historycznego*, t. 1–3, Toruń 2006, praca doktorska napisana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. arch. Jana Tajchmana.
- Ważny T., *Analiza dendrochronologiczna Kościoła Pokoju w Jaworze*, Toruń 2012, mps.

Archiwum Towarzystwa Miłośników Torunia

- Prarat M., Schaaf U., *Wieża Ratusza Staromiejskiego w Toruniu. Historia przekształceń budowlanych od XIII do XXI w. w świetle badań architektonicznych*, Toruń 2021, mps.

Archiv Universität für Bodenkultur – Wien

- Linkeseder F., *Analyse von Flößerkeilen zur Herkunftsbestimmung von Holz im Donaauraum*, praca magisterska, Wien 2018, mps.

Archiwum Muzeum Kaszubskiego Parku Etnograficznego we Wdzydzach Kiszewskich

- Prarat M., *Program konserwatorski dla zadania odbudowy budynku konstrukcji zrębowej z Oskiego Pieca*, Toruń 2019, mps.

Źródła publikowane

Emy A.K., *Lehrbuch der gesammten Zimmerkunst*, aus dem französischen von L. Hoffmann, Band 1, Leipzig, 1848.

Gilly D., *Handbuch der Land-Bau-Kunst vorzüglich mit Rücksicht auf die Wohn- und Wirthschaftsgebäude für angehende Kameral-Baumeister und Oekonomen*, 5. Auflage, neu bearbeitet von F. Triest, Band 1, Braunschweig 1831, s. 206—212.

Hanus P.A., *Die Zimmermannskunst oder Handbuch für die Zimmerleute und Bauverständige überhaupt*, aus dem französischen von V. Biston, Ulm 1832.

Heuer J., *Przewodnik dla cieśli, obejmujący cały zakres ciesielstwa*, Warszawa 1874.

Instrukcja prowadzenia badań architektonicznych w PP PKZ, Warszawa 1980.

Jägerschmid C.F.V., *Handbch für Holztransport und Floßwesen. Zum Gebrauche für Forstmänner und Holzhändler, und solche die es werden wollen*, Band 1-3, Karlsruhe 1827—1828.

Krünitz D.J.G., *Oekonomische Encyclopädie, oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- u. Landwirtschaft, und der Kunst-Geschichte, in alphabetischer Ordnung*, Band 241, Berlin 1858.

Mohr S., *Die Flößerei auf dem Rhein*, Mannheim 1897.

Mothes O., *Illustriertes Baulexikon*, Band I, A–B, Berlin, Leipzig 1881.

Reuß C.G., *Anweisung zur Zimmermannskunst, den Anhängern und Liebhabern der Baukunst, besonders den Zimmerleuten*, Leipzig, 1764, s. 11–22.

Sponeck C.F. Graf von, *Handbuch des Floswesens (Manuel du flottage), vorzüglich für Forstmänner, Kameralisten und Floß-Beamte*, Stuttgart 1825.

Tymczasowa instrukcja prowadzenia badań architektonicznych, w P.P.P.K.Z., Warszawa 1969.

Akty prawne

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2003 r. nr 162 poz. 1568, z późn. zm.).

Literatura

- Arszyński M., *Drewno jako budulec w Prusach krzyżackich – przyczynek do badań nad rolą drewna w budownictwie średniowiecznym* [w:] *Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 95–105.
- Arszyński M., *Organizacja i technika średniowiecznego budownictwa ceglanego w kontekście europejskim*, Malbork 2016.
- Badania architektoniczne. Historia i perspektywy rozwoju*, red. M. Arszyński, M. Prarat, U. Schaaf, B. Zimnowoda-Krajewska, Toruń 2015.
- Binding G., *Das Dachwerk auf Kirchen im deutschen Sprachraum vom Mittelalter bis zum 18. Jahrhundert*, München 1991, s. 49–82.
- Bongartz N., *Weißes Sichtfachwerk, eine Sonderform des Fachwerkbaus in Süddeutschland, Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, Stuttgart 1980, s. 13–17.
- Bronner J., *Zur konstruktiven Entwicklung der Dachstühle auf Breslauer Kirchen und Monumentalbauten*, Breslau 1931.
- Brykowska M., *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*, Warszawa 2003.
- Brykowski R., *Drewniana architektura kościelna w Małopolsce XV wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1981.
- Brykowski R., Kornecki M., *Drewniane kościoły w Małopolsce Południowej*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1984.
- Brykowski R., *Łemkowska drewniana architektura cerkiewna w Polsce, na Słowacji i Rusi Zakarpackiej*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1986.
- Brykowski R., *Wielkopolskie kościoły drewniane*, Poznań 2001.
- Chętnik A., *Splaw na Narwi. Tratwy – oryle – orylki*, Warszawa 1935.
- Cramer J., *Farbigkeit im Fachwerkbau. Befunde aus dem süddeutschen Raum*, München 1990.
- Czajkowski J., *Dom drewniany w Polsce. Tysiąc lat historii*, Kraków 2011.
- Eckstein G., *Empfehlungen für Baudokumentationen*, Stuttgart 1999.
- Eckstein G., Gromer J., *Empfehlungen für Bauaufnahmen*, Stuttgart 1990.
- Eißing T., *Kirchendächer in Thüringen und dem südlichen Sachsen-Anhalt: Dendrochronologie – Flößerei – Konstruktion (Arbeitshefte des Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie)*, Altenburg 2009.
- Filser K., *Flößerei auf Bayerns Flüssen: zur Geschichte eines alten Handwerks*, München 1991.
- Finsterebusch E., Thiele W., *Vom Steinbeil zum Sägegatter. Ein Streifzug durch die Geschichte der Holzbearbeitung*, Leipzig 1987.
- Fischer-Kohnert B., *Das mittelalterliche Dach als Quelle zur Bau- und Kunstgeschichte. Dominikanerkirche, Minoritenkirche, Dom, Rathaus und Alte Kapelle in Regensburg*, Petersburg 1991, s. 38–66.
- Frazik J.T., *Analiza materiału, techniki i stratygrafii murów jako metoda badawcza dzieł architektury zabytkowej*, „Biuletyn Historii Sztuki” 1969, nr 1, s. 121–123.
- Frazik J.T., *Megaskopowa analiza materiału, techniki i stratygrafii murów oraz tynków zabytkowych budowli*, „Czasopismo Techniczne. Budownictwo” 1967, z. 3, s. 1–15.
- Ganowicz R., *Historyczne więźby dachowe polskich kościołów*, Poznań 2000.
- Gerner M. et al., *Abundzeichen und Bauforschung*, Fulda 1996.
- Gerner M. et al., *Handwerkliche Holzverbindungen der Zimmerer*, Stuttgart 1992.
- Gogolin M.R., *Więźby dachowe kościołów Pomorza od końca XIII do połowy XIX wieku*, Bydgoszcz 2008.
- Gogolin M.R., *Znaki ciesielskie na więźbach dachowych kościołów Pomorza*, <http://dachy.info.pl/technika/znaki-ciesielskie-na-wiezbach-dachowych-kosciolow-pomorza/>, dostęp: 20.03.2022.
- Großmann G.U., *Der Fachwerkbau. Das historische Fachwerkhhaus, seine Entstehung, Farbgebung, Nutzung und Restaurierung*, Köln 1986.
- Grossmann G.U., *Einführung in die historische Bauforschung*, Darmstadt 1993.

- Gruszecki A., *Metoda graficzna badań pomiarowych cegły przy ustalaniu chronologii obiektów zabytkowych*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” 1965, z. 1, s. 55–58.
- Heußner K.U., *Badania dendrochronologiczne i historyczno-architektoniczne z perspektywy dendrochronologa* [w:] *Badania architektoniczne...*, s. 275–290.
- Heyn F., *Die Danziger Dachkonstruktionen (Ihre konstruktive und historische Entwicklung)*, Danzig 1913.
- Itman L., *Drewniane budownictwo sakralne na Dolnym Śląsku*, „Zeszyty Etnograficzne” 1974, t. 2. *Inwentarz drewnianej architektury sakralnej w Polsce* (seria wielotomowa).
- Tłoczek I., *Polskie budownictwo drewniane*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1980.
- Jankowski A., *Kościół drewniane o zdwojonej konstrukcji ścian w Wielkopolsce*, Bydgoszcz 2009.
- Jasienko J., Nowak T., Karolak A., *Historyczne złącza ciesielskie. Historical carpentry joints*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2014, nr 40, s. 58–82.
- Kłoda P., Ważny T., „Murowany” kościół w Krzyżowicach najstarszym zabytkiem architektury drewnianej w Polsce, [w:] *Drewno w architekturze*, red. J. Kurek, Kraków 2016, s. 207–217.
- Koperska-Kośmicka M., *Dom podcieniowy na Żuławach*, Gdańsk 2020.
- Kopkowicz F., *Ciesielstwo polskie*, Warszawa 1958.
- Kopkowicz F., *Ciesielka wiejska i małomiasteczkowa*, Warszawa 1948.
- Kornecki M., *Gotyckie kościoły drewniane na Podhalu*, Kraków 1987.
- Krassowski W., *Ciesielskie znaki montażowe w XV i pierwszej połowie XVI w.*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 1957, t. 5, s. 503–518.
- Krąpiec M., Zielski A., *Dendrochronologia*, Warszawa 2022.
- Leszner T., Stein I., *Lehmfachwerk. Alte Technik neu entdeckt*, Köln 1987.
- Lewicki J., *Mur ceglany jako przedmiot badań architektonicznych*, „Ochrona Zabytków” 2000, nr 3, s. 252–260.
- Massalski R., *Graficzna metoda badania zabytkowych murów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej. Architektura” 1982, nr 347, s. 101–117.
- Maślak A., *Znaczenie kontynuacji badań architektonicznych podczas rozbiórki na przykładzie zagrody z Kaniczek translokowanej na teren Olęderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce*, „Budownictwo i Architektura” 2015, nr 14, s. 102–103.
- Matuszczak J., *Kościół drewniane na Śląsku*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1975.
- Mączyński D., Jedlikowska M., *Znaki handlowe na powierzchniach zabytkowego drewna konstrukcyjnego*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2014, nr 30, s. 39–44.
- Mączyński D., Tajchman J., Warchoł M., *Materiały do terminologii konstrukcji więźb dachowych – podstawowe pojęcia*, „Monument. Studia i materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków” 2005, nr 2, s. 37–45.
- Mączyński M., *Znaki, inskrypcje i ślady na powierzchni drewna w zabytkowych konstrukcjach dachowych*, „Wiadomości konserwatorskie” 2009, nr 25, s. 28–36.
- Mikulski K., *Przestrzeń i społeczeństwo Torunia od końca XIV do początku XVIII wieku*, Toruń 1999.
- Miśniakiewicz E., Skowroński W., *Rysunek techniczny budowlany*, Warszawa 2007.
- Neufert E., *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Warszawa 2011.
- Oberflächenbehandlung bei Fachwerkbauten*, „Landschaftsverband Rheinland”, Arbeitsheft 42, Köln 1989.
- Oniszcuk A., Misiuk Z., Makowska A., Wrzosek J., Sekuła M., *Standardy prowadzenia badań archeologicznych. Cz. 1. Badania nieinwazyjne lądowe*, Warszawa 2019.
- Pokropek M., *Budownictwo ludowe w Polsce*, Warszawa 1976.
- Prarat M., *Architektura chłopska Doliny Dolnej Wisły w latach 1772–1945 i jej problematyka konserwatorska*, Toruń 2012.
- Prarat M., *Architektura wiejska w granicach Prus Zachodnich jako przedmiot zainteresowań naukowych i konserwatorskich do lat 40. XX w.*, Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo, Toruń 2014, t. 47, z. 420, s. 185–223.

- Prarat M., *Historia przekształceń XVII-wiecznego kościoła w zespole klasztornym Karczówka (Kielce) w świetle analizy więźb nawy i prezbiterium*, Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo 2018, t. 49, s. 87–114.
- Prarat M., *Koncepcja Olęderskiego Parku Etnograficznego w Wielkiej Nieszawce. Głos w dyskusji o roli skansenów w ochronie zabytków architektury drewnianej*, „Ochrona Zabytków” 2013, nr 1–4, s. 235–265.
- Prarat M., *Próba zarysowania specyfiki badań architektonicznych budowli drewnianych na przykładzie analizy substancji i struktury chałup podcieniowych na obszarze Dolnej Wisły* [w:] *Badania architektoniczne. Historia i perspektywy rozwoju*, red. M. Arszyński, M. Prarat, U. Schaaf, B. Zimnowoda-Krajewska, Toruń 2015, s. 183–215.
- Prarat M., *Znaczenie badań historyczno-architektonicznych w procesie translokacji architektury drewnianej na teren muzeum pod otwartym niebem na przykładzie dokumentacji zagrody Gutowo 38, powiat toruński*, „Rocznik Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu” 2012, t. 3, s. 45–67.
- Preparatory Architectural Investigation in the Restoration of Historical Buildings*, red. K. de Jonge, K. van Balen, Leuven 2002.
- Preßler E., *Das Ausfachen mit Lehm: eine Zusammenfassung von Beiträgen aus dem Mitteilungsblatt „Der Holznagel”*, Weihe 1985.
- Raczyński J., *Przyczynki do historii ciesielskich konstrukcji dachowych w Polsce*, Warszawa 1930.
- Rogal R., *Określenie sekwencji stratygraficznych tynków i warstw malarskich jako element badań architektonicznych i przyczynek do prac konserwatorskich* [w:] *Badania architektoniczne. Historia i perspektywy rozwoju*, red. M. Arszyński, M. Prarat, U. Schaaf, B. Zimnowoda-Krajewska, Toruń 2015, s. 293–306.
- Ruszczyk G., *Drewno i architektura. Dzieje budownictwa drewnianego w Polsce*, Warszawa 2007, s. 286–289.
- Sadkowski T., *Drewniana architektura sakralna na Pomorzu Gdańskim*, Gdańsk 1997.
- Schaaf U., *Die Baugeschichte der Friedenskirche Jauer im Spiegel des bautechnischen Befundes sowie der schriftlichen und bildlichen Quellen*, Toruń 2019.
- Schaaf U., *Kolorystyka elewacji kościoła Pokoju w Świdnicy poprzez wieki w porównaniu z ogólnymi tendencjami opracowań kolorystycznych budynków o konstrukcji szkieletowej* [w:] *Architektura ryglowa – wspólnie dziedzictwo, materiały konferencyjne*, Szczecin 2001, s. 121–136.
- Schaaf U., Pasińska M., *Kościół o konstrukcji szkieletowej z 1669 roku w Lubiechni Małej – dzieje budowy w świetle badań architektonicznych*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2020, t. 17, s. 8–23.
- Schaaf U., Prarat M., *Badania architektoniczne więźby nad nawą środkową kościoła Świętojańskiego oraz ich znaczenie dla historii budowlanej i średniowiecznego warsztatu ciesielskiego świątyni* [w:] *Kościół Świętojański w Toruniu: nowe rozpoznanie*, red. K. Kluczajd, Toruń 2015, s. 125–153.
- Schaaf U., Prarat M., *Historia przekształceń budowlanych kościoła przysłupowego w Kalsku z lat 1692–93 w świetle badań architektonicznych*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2019, t. 16, s. 10–17.
- Schaaf U., Prarat M., *Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa zabytków architektury drewnianej w procesie konserwatorskim – problemy i propozycja standaryzacji*, „Budownictwo i Architektura” 2015, t. 14(4), s. 99–110.
- Schaaf U., Prarat M., *Więźba dachowa na ul. Szewskiej 49 we Wrocławiu. Jej charakterystyka i znaczenie w kontekście historycznej sztuki ciesielskiej*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2022, nr 69, s. 126–140.
- Schaaf U., Prarat M., *Wood as a building material in Toruń – a contribution to the research on the medieval carpentry art of Northern Poland* [w:] *History of Construction Cultures*, t. 1, ed. J. Mascarenhas-Mateus, A.P. Pires, „Proceedings of the Seventh International Congress on Construction History”, Lisbon–Portugal, 12–16 July 2021, s. 643–649.
- Schaaf U., Prarat M., *Wyniki badań historyczno-architektonicznych zagrody nr 4 w Niedźwiedziu, pow. Świecie – przyczynek do dyskusji nad metodyką badań drewnianej architektury wiejskiej dla celów konserwatorskich* [w:] *Wobec zabytku... tradycje i perspektywy postaw. Studia dedykowane pamięci prof. Jerzego Remera*, red. E. Pilecka, J. Raczkowski, Toruń 2010, s. 277–295.

- Schaaf U., Prarat M., *XVII-wieczny kościół przysłupowy pod wezwaniem św. Bartłomieja w Kalsku. Jego pierwotna architektura i technika budowlana w świetle badań architektonicznych* [w:] *Dzieła sztuki. Konserwacja i badania*, red. J. Olszewska-Świetlik, Toruń 2021, s. 268–290.
- Schaaf U., *Przemysłowa architektura szkieletowa dziewiętnastowiecznych przedmieść Torunia. Kilka uwag na temat jej charakterystyki, zastosowania i znaczenia* [w:] *Budownictwo szkieletowe w Toruniu: pruski mur – nie lubiane dziedzictwo*, Toruń 2015, s. 39–53.
- Schaaf U., *Systemy ciesielskich znaków montażowych jako źródło wiedzy o warsztacie ciesielskim i autentyczności substancji zabytku na przykładzie Kościoła Pokoju w Świdnicy* [w:] *Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 113–134.
- Schadwinkel H.-T., Heine G., *Das Werkzeug des Zimmermanns*, Hannover 1986.
- Skażyńska-Wawrykiewicz M., Wawrykiewicz L., *Średniowieczne konstrukcje ciesielskie południowego skrzydła zamku kapituły warmińskiej w Olsztynie. Przyczynek do historii zamku, „Ochrona Zabytków”* 2015, nr 2, s. 65–92.
- Steinbrecht C., *Thorn im Mittelalter. Ein Beitrag zur Baukunst des Deutschen Ritterordens*, Berlin 1885.
- Święch J., *Architektura chłopska ziemi dobrzyńskiej od połowy XVIII wieku do lat 40. XX wieku*, Toruń 2002.
- Święch J., *Chłopskie budownictwo zagrodowe Kujaw w XIX wieku i pierwszej połowie XX w.*, Kraków 2012.
- 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, s. 7–37.
- Tajchman J., *Standardy w zakresie projektowania, realizacji i nadzorów prac konserwatorskich dotyczących zabytków architektury i budownictwa*, Warszawa–Toruń 2014.
- Tajchman J., *Stropy drewniane w Polsce. Propozycja systematyki*, Warszawa 1989.
- Tajchman J., *Więźba dachowa Ratusza Toruńskiego z 1727 r.*, „Rocznik Muzeum w Toruniu” 1992, t. IX, s. 9–32.
- Tajchman J., *Ze studiów nad więzami storczykowymi Torunia*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo” 1989, t. 13, z. 176, s. 191–206.
- Tomaszewski Z., *Badania cegły jako metoda pomocnicza przy datowaniu obiektów zabytkowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej. Budownictwo” 1955, nr 4, s. 31–52.
- Trocka-Leszczynska E., *Wiejska zabudowa mieszkaniowa w regionie sudeckim*, Wrocław 1995.
- van Tussenbroek G., *Historisch hout in Amsterdamse monumenten. Dendrochronologie – houthandel – toepassing*, Amsterdam 2012.
- Vandenablees L., Bertels I., Wouters I., *Baltic shipping marks on nineteenth-Century timber: their deciphering and a proposal for an innovative characterization of old timber*, „Construction History” 2016, nr 31 (2), s. 165–169.
- Vandenablees L., Bertels I., Wouters I., *Baltic shipping marks on nineteenth-Century timber: their deciphering and a proposal for an innovative characterization of old timber*, „Construction History” 2016, nr 31 (2), s. 157–175.
- Warchoń M., *Historyczne więzby dachowe kościołów w Warszawie*, Warszawa 2015.
- Warchoń M., *Przekształcenia dawnej cerkwi greckokatolickiej w Hannie w świetle badań architektonicznych i dendrochronologicznych*, „Ochrona Zabytków” 2020, nr 1, s. 79–105.
- Warchoń M., *Słownik wybranych terminów związanych z historyczną architekturą i budownictwem drewnianym oraz konstrukcjami ciesielskimi* [w:] *Zabytkowa architektura drewniana w ośrodkach miejskich – problematyka ochrony*, red. M. Jaworska, Warszawa 2022, s. 259–269.
- Warchoń M., Zawaleń E., *Historia przekształceń wieńcowego dworu w Koźniewie Wielkim od XVIII do końca XX wieku w świetle badań architektonicznych*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2022, nr 69, s. 109–125.
- Ważny T., *Dendrochronologia obiektów zabytkowych w Polsce*, Gdańsk 2001.
- Wyrobisz A., *Budownictwo murowane w Małopolsce w XIV i XV wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków 1963.