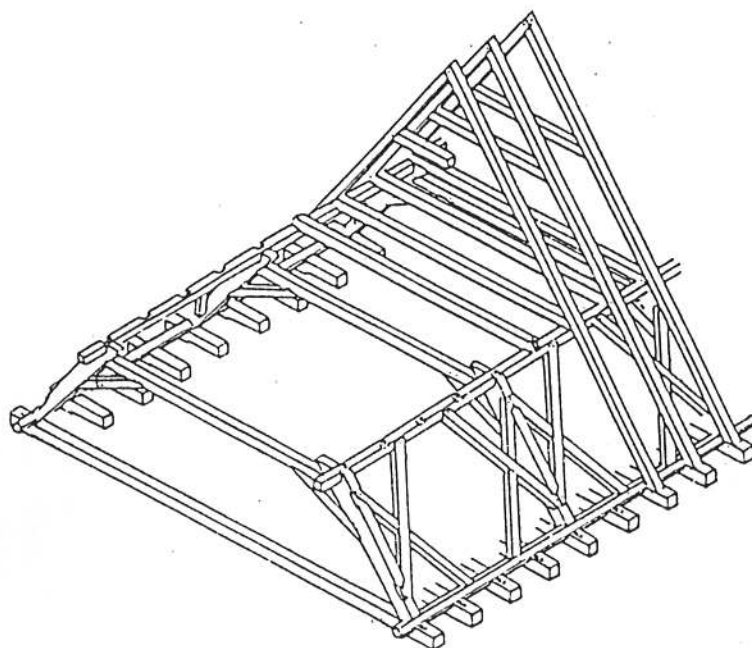


JAN TAJCHMAN

WIĘŻBA DACHOWA
RATUSZA TORUŃSKIEGO Z 1727 R.

DAS DACHWERK DES TORUNER
RATHAUSES AUS DEM JAHRE 1727



ROCZNIK
MUZEUM W TORUNIU

TOM IX

TORUŃ 1992

WIEŻBA DACHOWA RATUSZA TORUŃSKIEGO Z 1727 R.

1. Wstęp. 2. Powstanie wieżby w świetle źródeł. 3. Układ i konstrukcja. 4. Materiał i jego obróbka. 5. Złącza i okucia. 6. Znaki ciesielskie i montaż. 7. Zakończenie.

1. Prace budowlano-konserwatorskie prowadzone w ratuszu staromiejskim w Toruniu w końcu lat pięćdziesiątych spowodowały likwidację w 1959 r. dawnej konstrukcji dachu. Rozbiórka wieżby umożliwiła autorowi jej pełne udokumentowanie. Materiały źródłowe znajdujące się w W.A.P. w Toruniu pozwoliły jednocześnie rzucić pewne światło na jej powstanie. Konstrukcja ta należała do typu tzw. wieżb o stolcach leżących. Były to konstrukcje ekonomiczniejsze od bardziej popularnych na naszych terenach wieżb storczykowych. Zużywały mniej drewna, a jednocześnie posiadały bardziej przejrzysty układ pracy statycznej. Wykazywały się także lepszym usztywnieniem podłużnym oraz zapewniały wolną przestrzeń strychową.

Wieżby o stolcach leżących były dość popularne na terenie Polski w XVII i XVIII w.¹

Ostendorf uważał, iż ten typ wykształcił się już ok. 1400 r. na terenie środkowych i południowych Niemiec.²

O tym, że wieżby o stolcach leżących na terenie Europy Środkowej były dość modne w czasach nowożytnych możemy przekonać się z traktatu architektonicznego Johanna Vogla z 1708 r.³ Autor na 7 przykładów dachów podaje 5 rozwiązań interesującego nas typu. Jeszcze w 1827 r. M. Rouget w „Podręczniku dla budujących” przytacza trzy przykłady wiązarów o stolcach leżących z wbudowanymi wieszarami.⁴ Ostatnie badania wykazały, iż wieżby o stolcach leżących były dość powszechnie stosowane na terenie Wrocławia od końca XV do 2 poł. XVIII w.⁵

Najstarszy zachowany fragment takiej konstrukcji znajduje się nad częścią środkową ratusza wrocławskiego, między jego

wschodnim szczytem a wieżą. Pochodzi on z lat 1493—94. Inna bardzo ciekawa, a jednocześnie wyjątkowa bo sygnowana i datowana (1549) przez cieślę wieżba o stolcach leżących znajduje się nad kamienicą przy ul. Kiełbaśniczej 20.⁶

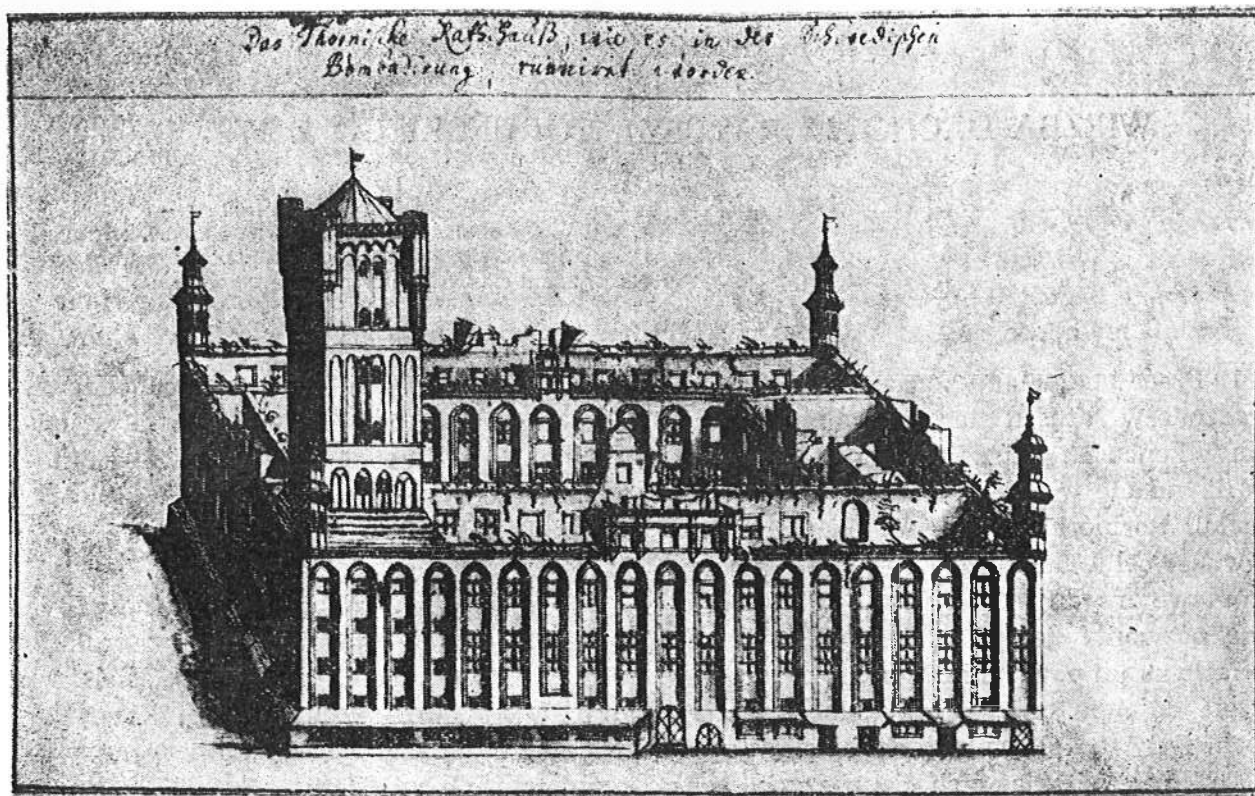
Jak bardzo we Wrocławiu musiały być rozpowszechnione tego typu konstrukcje możemy przekonać się ze statutu ciesielskiego z 1574 r., który wymagał, aby kandydat na mistrza jako pracę egzaminacyjną wykonał właśnie wieżbę o stolcach leżących.⁷

W Toruniu zachowało się także kilka przykładów tego typu konstrukcji. Zapewne najstarsza w mieście bo pochodząca z I poł. XVII w. znajduje się nad spichlerzem przy ul. Rabiańskiej 23 (róg ul. Piekary 2).

W czasach późniejszych nad prezbiteriami gotyckich kościołów parafialnych założono także konstrukcje o stolcach leżących. W kościele św. Jana wykonano wieżbę samodzielną, podczas gdy w kościele św. Jakuba podłożono ją jako wzmocnienie pod znaną wieżbę jętkową z „krzyżami” św. Andrzeja z pocz. XIV w.

Wzmacnianie wcześniejszych wieżb tym typem konstrukcji nie należało do wyjątków.

Następne wieżby o stolcach leżących znajdują się w Toruniu nad: kamienicą przy ul. Żeglarskiej 7 ((prawdopodobnie z końca XVII w.), „pałacem” Fengera przy ul. Mostowej 14 (z ok. 1742 r.) oraz nad dawnym młynem garbarskim przy ul. Przedzamcze nr 6b (z XVIII w.) wykonstrowana w dachu mansardowym. Ponadto dwie bardzo duże wieżby o stolcach leżących znajdują się nad kościołami: Św. Ducha z 1756 r. oraz N.M.P. z lat 1798/99. Pierwsza wykonana jest na lepszym poziomie technicznym i po-



1. Ratusz toruński po spaleniu w 1703 r. Rysunek Steinera z 1 poł. XVIII w.

siada stolce w dwóch kondygnacjach jętek.

Druga natomiast ma aż trzy poziomy stolców leżących. Obydwie natomiast posiadają wieszary w osi więźby oraz dodatkowo po dwie wzdłużne ramy stolcowe.

W więźbach o stolcach leżących nierzadko można spotkać elementy charakterystyczne dla innych konstrukcji jak storczyki, stolce stojące oraz tzw. wieszary. Więźba ratuszowa należała do najciekawszych tego typu konstrukcji toruńskich tak ze względu na układ przestrzenny jak i rozwiązania szczegółowe.

2. W czasie wojny północnej w 1703 r. Toruń przeżywa szwedzkie oblężenie, w wyniku którego w dniu 24 września⁸ następuje pożar ratusza. Dotychczasowa więźba dachowa przestała istnieć. (Il. 1). Na nową ratusz musiał poczekać aż 24 lata.

Trudności gospodarcze nie pozwoliły na właściwą i pełną odbudowę; w związku z czym w 1704 r. Hans Henrich Rohmann — cieśla, wykonał tylko prowizoryczny dach nad sklepieniami parteru.⁹ Prace budowlane

przy odbudowie ratusza na szerszą skalę rozpoczęły się dopiero po decyzji rady, która zapadła 17 kwietnia 1722 r.¹⁰ Polecono wówczas przystąpić do wyrębu drzew w lasach toruńskich. Jak wynika z zachowanych protokołów rady i rachunków, praca musiała posuwać się bardzo powoli. Dopiero w następnym roku ścięto 280 drzew i przygotowano je do przewozu w miesiącu marcu.¹¹ Prace te wykonał cieśla Johann Hieronimi, a drzewo zwieźli chłopci z Górska, Złej Wsi i Mokrego jeszcze w roku 1723.¹² Następnej zwózki drewna dokonali chłopci ze Złej Wsi i Czarnowa dopiero w 1725 r.,¹³ kiedy to ociosano 230 belek; z tego: 128 na placu miejskim, a 102 na placu budowy.¹⁴ Następną partię około 210 belek obrobiono dopiero w 1726 r., z czego część na pewno wykonał znów cieśla Hieronimi.¹⁵ Tempo prac budowlanych przybrało na sile dopiero w 1727 r., kiedy to bardzo zły stan dachów prowizorycznych nad sklepieniami parteru oraz droga ich konserwacja spowodowały decyzję rady z 18 kwietnia¹⁶ o pokryciu normalnym dachem całego budynku, tym bardziej, iż



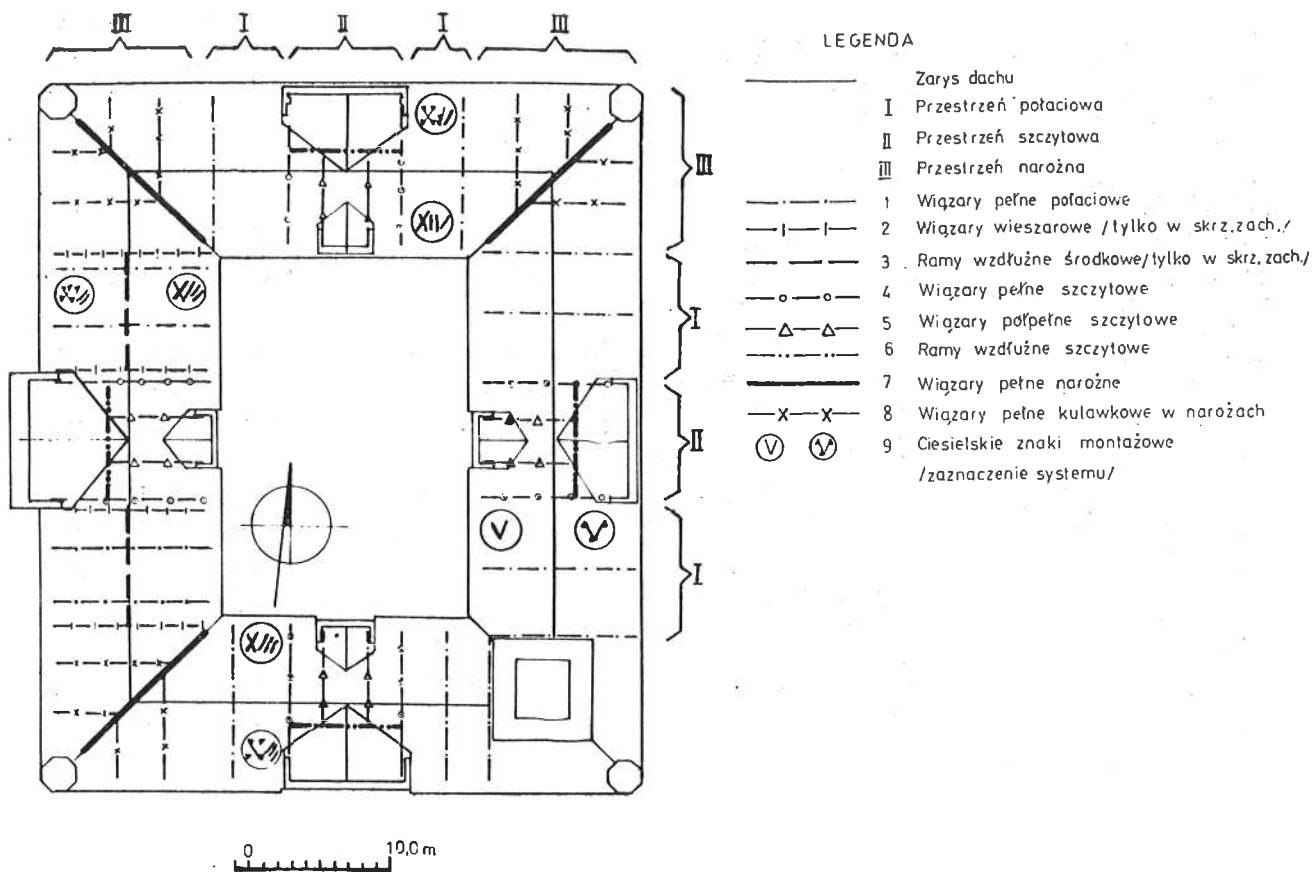
2. Strona tytułowa gazetki ulotnej z dnia 20 IX 1727 r. wydanej z okazji wieńcowego

większość materiału została już przygotowana. Ponadto postulowano, aby cechy: murarzy, cieśli i kowali prowadziły prace na ratuszu w ramach „szarwarku”. Projekt ten zaakceptował III Ordynek na posiedzeniu w dniu 7 maja 1727 r.,¹⁷ obiecując zmobilizowanie środków. Rada z 12 maja¹⁸ typuje na inspektora odbudowy ratusza Alberta Borkowskiego.¹⁹

Konstrukcję odwiązano na placu przed bramą św. Jakuba i dopiero stamtąd przewieziono ją na rynek.²⁰ Montaż wieźby na budynku zakończył się uroczystością tzw. wieńcowym. Na tę uroczystość czeladnicy ciesielscy otrzymali 1 beczkę piwa.²¹ Nadto wydano drukiem specjalną kilkustronicową gazetkę okolicznościową, tzw. ulotną, pisaną wierszem, której stronę tytułową przedstawia (il. 2.)²² Dnia 20 września 1727 r. na na-

rozniku północno-wschodnim wieźby zawieszono wiechę. O godz. 13 rozpoczęła się uroczystość. Na konstrukcji dachu stanęli czeladnicy. Najstarszy z nich po przeczytaniu wspomnianego wiersza wznosił toast za zdrowie króla, rady i mieszczaństwa. Wypito szampana, po czym 3 kielichy zrzucano na ziemię między zgromadzonych mieszczan.²³

Wieźba została ukończona, należało jeszcze założyć pokrycie oraz wybudować szczyty, które początkowo zamierzano wykonać prowizorycznie z drewna, a potem na wniosek inspektora budowlanego Borkowskiego wymurowano z cegły.²⁴ Pomurowanie szczytów po odwiązaniu konstrukcji dachowej potwierdzał fakt wspierania się ceglanych ścian bocznych na specjalnych dodatkowych krokwiach. Z przytoczonych powyżej akt wynika, iż największe nasilenie prac budowlanych na ratuszu, a tym samym prac ciesielskich, miało miejsce między połową maja (bo chyba nie wcześniej, niż prace te zaakceptowała sama rada jak i III Ordynek oraz ustanowiono inspektora budowy), a 20 września 1727 r. Okres 4 miesięcy byłby zatem czasem, w którym odwiązano wieźbę, przewieziono ją z placu przed bramą św. Jakuba, wciągnięto na budynek i zamontowano. Zastanawiający jest fakt, iż w 1727 r., a więc w okresie stosunkowo dużych robót, w księgach kasowych brak prawie zupełnie wypłat za prace przy ratuszu.²⁵ Można by wnioskować, że wieźbę dachową wykonano w ramach tzw. szarwarku, o czym wspomina protokół rady z dnia 18 kwietnia 1727 r., lub, że posiadano odrębne fundusze i te księgowano poza Kamlarią, a rada ze swej kasy płaciła tylko za niektóre czynności pomocnicze. Z analizy konstrukcji i znaków montażowych wynika, iż wieźba została wykonana pod jednym kierownictwem z zachowaniem ciągłości pracy. Jeżeli czas odwiązania i montażu wieźby w 1727 r. porównamy z jej demontażem w 1959 r., który trwał prawie 6 miesięcy, to dopiero wtedy będziemy mogli uświadomić sobie wydajność i organizację pracy rzemieślników cechowych. Tempo prac mogło być dość duże dzięki 13-godzinnemu dniowi pracy w tym

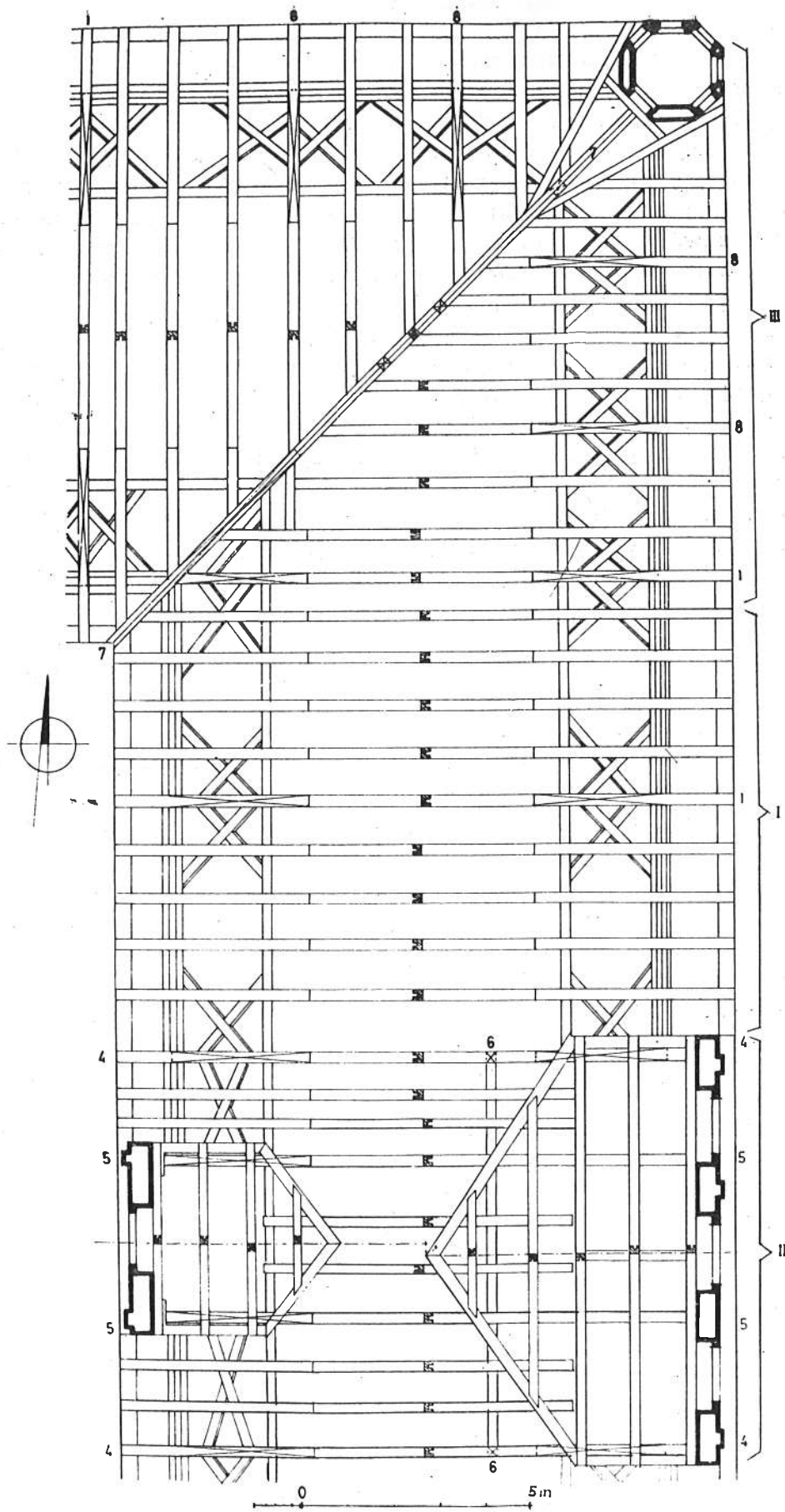


3. A. Rzut ratusza ze schematem rozmieszczenia wiązarów pełnych i ram wzdłużnych wieżby (oprac. autora)

okresie²⁶ oraz możliwości zatrudnienia przez mistrza dowolnej ilości czeladników, jak i tzw. „tagielników” zapewne najemników niewykwalifikowanych.²⁷ W wypadku pracy społecznej tym bardziej byłby godny uwagi pośpiech, z jakim wykonano roboty. Należałoby zająć się jeszcze cieślą względnie cieślami, których moglibyśmy uważać za twórców tej wieżby. W przypadku dachu prowizorycznego księgi kasowe określają jednoznacznie Hansa Henricha Rohmanna. W księgach z lat 1723—26 pojawia się dwa razy nazwisko cieśli J. G. Hieronymi. W okresie budowy wieżby i bezpośrednio po nim brak w pozycjach kasowych wyraźnie określonych „za ratuszowe” jakiegokolwiek nazwiska.²⁸ Dopiero w 1730 r. pojawia się Johann Friedrich Juncker²⁹ sam, a potem w latach 1731, 32 i 33 łącznie z Johannem Georgiem Hieronymi³⁰ w rozliczeniach na większą sumę za prace przy ratuszu. Można by wysnuć wniosek, że prace ciesielskie by-

ły rozliczane tak późno (w związku z trudnościami gospodarczymi miasta), albo wydatki te dotyczyły innych robót. Jeżeli jednak Johann Georg Hieronymi pracował na ratuszu w latach 1723—26, a potem w 1731—33 oraz w roku 1727—28 wykonywał poważne prace dla miasta, można przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, przy braku w tym czasie innych cieśli w aktach kasowych, iż właśnie on jest autorem XVIII-wiecznej wieżby ratusza staromiejskiego w Toruniu, ewentualnie wspólnie z Johannem Friedrichem Junckerem.

3. Rzut poziomy ratusza stanowi zamknięty czworobok z prostokątnym dziedzińcem w środku. (Il. 3). Poszczególne skrzydła tego czworoboku odpowiadają stronom świata. W narożniku południowo-wschodnim wznosi się wieża oddalona od ścian zewnętrznych. Pośrodku każdego skrzydła znajdują się szczyty „facjat”, zewnętrzne o 3 osiach, we-



3. B. Fragment rzutu szczegółowego więźby skrzydła wschodniego (oprac. autora)

wewnętrzne od strony dziedzińca — jednoosio-
we. Ponadto na wszystkich czterech naro-
żach znajdują się wieżyczki. Kalenice szczy-
tów zewnętrznych facjat bieżą na wysoko-
ści kalenicy głównej, natomiast szczytów
wewnętrznych poniżej $\frac{2}{3}$ wysokości dachu.
Linia dachu ponad połową wysokości zała-
muje się łagodnie na zewnątrz dzięki nie-
zwykle długim nasuwnicom. Zasadniczo po-
szczególne części dachu nad skrzydłami ra-
tusza są do siebie podobne i w rzucie pozio-
mym tworzą trapezy, stykające się po prze-
kątnych budynku, tworząc krawędzie naro-
żne od zewnątrz, a koszowe od wewnątrz.
Typowość tę narusza jedynie wieża, przy
której powstają tylko częściowe krawędzie;
narożna i koszowa, brak natomiast charak-
terystycznego wiązara narożnego.

Podobieństwo brył dachu nad poszcze-
gólnymi skrzydłami ratusza wpłynęło na
czterokrotne powtórzenie podstawowego
układu konstrukcyjnego. Jedynie strona za-
chodnia posiadała dodatkowo środkowe ra-
my wzdłużne. Ostatnia kondygnacja ratusza
nie miała podziałów, stąd rozpiętości kon-
strukcyjne więźby były dość duże i przed-
stawiały się następująco dla poszczególnych
skrzydeł: wschodnie — 10,46 m;

północne — 10,49 m;

zachodnie — 10,90—11,00 m;

południowe — 10,55.

Konstrukcję dachu stanowiła więźba
dwujętkowa o stolcach leżących sięgających
do pierwszej kondygnacji jętek, o średniej
wysokości od belek stropowych do kalenicy
wynoszącej ok. 7,70 m. Kąt nachylenia
krokwi wynosił ca 55° , a ich rozstaw od 1,0
do 1,12 m. Nad ostatnią kondygnacją ratusza
występował strop o szfazowanych belkach,
na których pierwotnie znajdował się praw-
dopodobnie tylko pokład z desek bez pole-
py.

Układ przestrzenny dachu zdecydował
o specyfice konstrukcyjnej poszczególnych
części więźby. Stąd dla przejrzystości będą
omawiał je kolejno dla:
przestrzeni połaciowej, szczytowej i naro-
żnej.

Konstrukcja dla przestrzeni połaciowej
(Il. 4 do 8) (od szczytu zewnętrznego do linii

wewnętrznej prostopadłego skrzydła) stano-
wiła podstawowy typ i składała się z:

- wiązarów pełnych połaciowych,
- wiązarów niepełnych połaciowych,
- usztywnienia wzdłużnego.

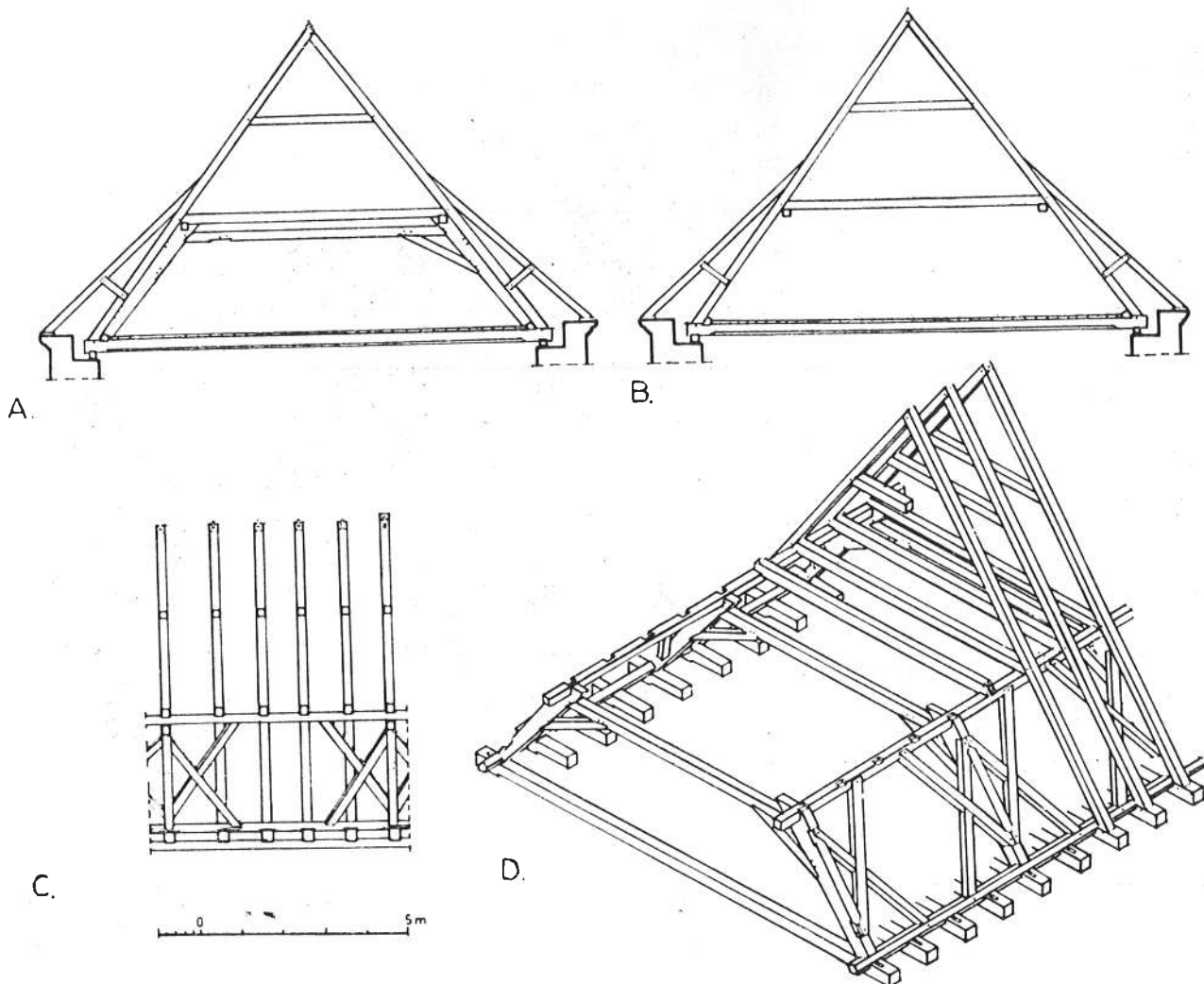
Wiązar pełny połaciowy (Il. 4 A, 5 i 6) był
rozieszczony co 2 do 5 par krokwi. Płatwie
stopowe o przekroju pięciokąta umocowano
na belce wiązarowej (jednocześnie stropo-
wej), opartej swymi końcami na murlatach.
Do płatwi tych były zaczopowane stolce le-
żące rozszerzające się ku górze, aby wygod-
nie objąć czworoboczną płatew połaciową,
leżącą poziomo. Między stólcami leżącymi
znajdowała się zaczopowana w nie rozpora
pozioma, łączona dodatkowo ze stólcami
przy pomocy mieczy. Na płatwi połaciowej
i końcu stolca wspierała się pierwsza kon-
dygnacja jętek. Druga kondygnacja jętek
połączona była tylko z krokwiami. Krokiew
przylegała bezpośrednio do stolca leżącego
i była zaczopowana w belkę stropową, obie
jętki oraz w koniec drugiej krokwi. (Il. 8.
C).

Nasuwnice jednym końcem opierały się
o krokiew, drugim na brusie leżącym na
krawędzi gzymsu oraz były dodatkowo,
a mniej więcej w $\frac{1}{3}$ rozpiętości, powiązane
z krokwiami drewnianym elementem.

Wiązar niepełny połaciowy (Il. 4. B.) po-
zbawiony był stólców leżących, rozpory
i mieczy.

Usztywnienie wzdłużne więźby (Il. 4. C, 7
i 8) przebiegało w obu płaszczyznach stólców
leżących i składało się z nich, płatwi oraz
zastrzałów w formie „krzyży św. Andrzeja”
wczopowanych w płatwie stopowe, zaciosa-
nych w nakładkę w stolcach oraz przybi-
tych do płatwi połaciowej kołkami w na-
kładkę zewnętrzną. Przy pomocy tej na-
kładki rozwiązano w bardzo prosty sposób
połączenie zastrzału z płatwią górną (poła-
ciową), co pozwoliło na umieszczenie jej w
normalnej pozycji.⁸¹

Wyjątkowo w skrzydle zachodnim w prze-
strzeniach połaciowych dachu zostały wyko-
nane dodatkowo **środkowe ramy wzdłużne**
„zawieszane” na specjalnych wieszarach.
(Il. 9). Wbudowano je w niepełnych wiąza-
rach połaciowych na obydwu końcach ram.



4. Konstrukcje więźby dla przestrzeni połaciowej

A. więźar pełny; B. więźar niepełny; C. przekrój podłużny (dołem usztywnienie wzdłużne); D. aksonometria (oprac. autora)

Składały się one ze słupa (wieszaka) zawieszonoego na krokwiach w kalenicy oraz były oparte na odpowiednich zastrzałach wczopowanych w płatwie stopowe.

Sama rama wzdłużna (przebiegając przez 9 więźarów) składała się z podwaliny i oczepu połączonych z wieszakami oraz z dwóch słupów środkowych i dwóch par zastrzałów w formie „krzyży św. Andrzeja”.

Rama ta dodatkowo była zawieszona na dwóch więźarach pełnych przez oparcie oczepu na rozporach.

Konstrukcja w przestrzeni szczytowej (Il. 10) swym zasięgiem obejmowała linie zewnętrzne szczytów trójosiowych i składała się z:

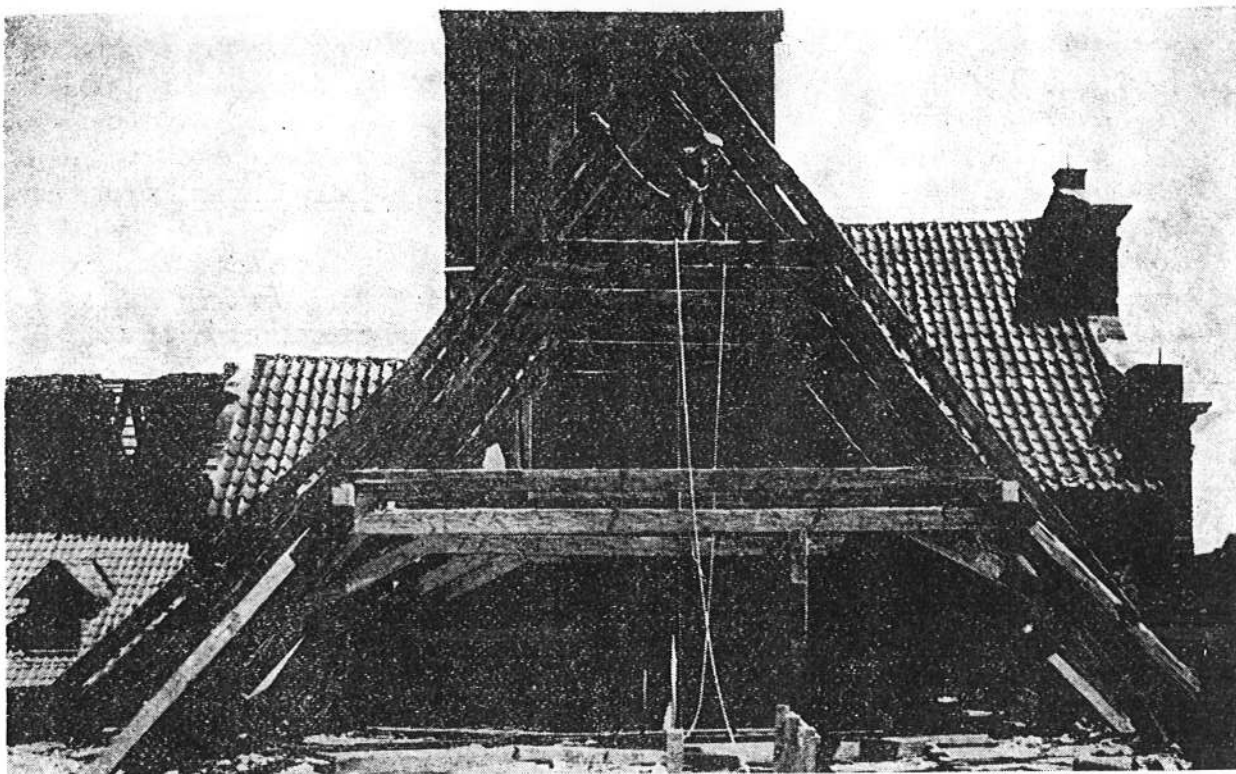
a) więźarów pełnych szczytowych,

b) ram wzdłużnych szczytowych „zawieszonych” na wymienionych więźarach pełnych,

c) więźarów półpełnych szczytowych, opierających się jedną stroną na ramach wzdłużnych,

d) więźarów niepełnych.

Więźar pełny szczytowy powtarzał się po obydwu stronach zewnętrznych każdego szczytu trójosiowego. (Il. 10). Różnił się od więzara pełnego połaciowego wprowadzeniem dodatkowo słupa (wieszaka) w ok. $\frac{1}{3}$ rozpiętości. Wieszak ten był podparty parą zastrzałów spoczywających na jętce oraz dodatkowo zawieszony na tej ostatniej i na rozporze. Pierwsza jętka była przedłużona do ściany szczytu trójosiowego. Na wieszaku



5. Wiązar pełny połaciowy skrzydła południowego w czasie rozbiórki (w głębi wieszak ramy wzdłużnej szczytowej)

fol. Aleksander Jarmołowicz

kach została „oparta” rama wzdłużna szczytowa składająca się z podwaliny, oczepu, dwóch par zastrzałów w postaci „krzyży św. Andrzeja” oraz czterech słupków połączonych ryglami, z których środkowy umieszczony był powyżej wzrostu człowieka. *Il. 10*). Usztywnienie ramy z wieszakami osiągnięto przez połączenie tych ostatnich z oczepem przy pomocy mieczy.

Wiązar półpełny szczytowy powtarzał się po obydwu stronach zewnętrznych każdego szczytu jednoosiowego (*Il. 10*). Od strony szczytu trójosiowego nie posiadał stolca leżącego i opierał się o ramę wzdłużną szczytową. Rozpór kończył się na słupie ramy szczytowej i był dodatkowo podparty mieczem. Pierwsza jętka sięgała od ściany zewnętrznej jednego szczytu do ściany zewnętrznej drugiego szczytu.

Wiązary niepełne były pozbawione dolnych części krokwi (do pierwszej jętki) od strony szczytów. Stąd w obrębie szczytu jednoosiowego brak było dołem krokwi z obu stron, a poza nim tylko z jednej. Dolne jętki od strony szczytu jednoosiowego opie-

rały się na płatwiach, a od trójosiowego wspornikowo na oczepie wzdłużnej ramy szczytowej.

Więźba szczytów została wykonana przez położenie belek na przedłużonych jętkach w wiązarach szczytowych pełnych i półpełnych (*Il. 10*). Do tych belek były wczopowane krokwie i połączone górą ze sobą. Przy szczytach trójosiowych wprowadzono dodatkowo jętki podparte płatwiami spoczywającymi na stolcach z mieczami.

Krokwie koszowe pominięto, a kulawki krokwi oparto na brusach uprzednio przybitych do krokwi połaciowych.

Konstrukcja w przestrzeniach narożnych (*Il. 11 do 13*) składała się z:

- a) wiązara narożnego,
- b) wiązarów pełnych kulawkowych (tj. niecałkowitych, a więc posiadających stolec leżący tylko z jednej strony oraz częściowe jętki, częściową rozpore i częściowe krokwie),
- c) wiązarów niepełnych kulawkowych (tj. częściowych).

Wiązar narożny (*Il. 11*) przebiegał po

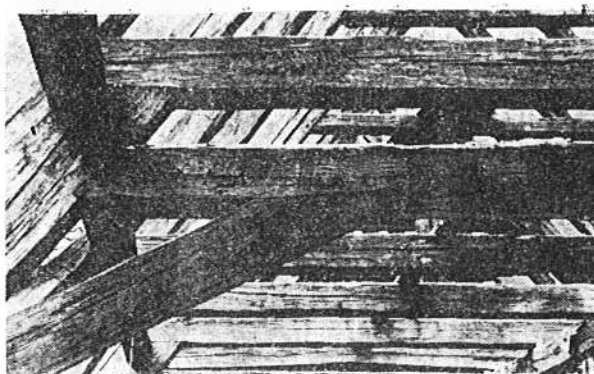
przekątnej w styku poszczególnych skrzydeł (z wyjątkiem naroża z wieżą). Różnił się on od wiązara pełnego połaciowego większą rozpiętością oraz brakiem po stronie zewnętrznej (przy wieżyczce) stolca leżącego. W jego miejsce został wprowadzony słup stojący oparty na odpowiedniej podwalinie rozkładającej obciążenie na kilka belek. Następną innowacją to dwa słupy wiszące od krokwi i podciągające długie jętki i rozpory. Słupy te po stronach zewnętrznych były podparte zastrzałami. Pominięto je w wiązarze północno-wschodnim.

Krokiew narożna posiadała przekrój pięcioboku wypukłego, a koszowa wklęsłego od kalenicy do nasuwnicy.

Na wiązarze narożnym opierały się z dwu stron wiązary kulawkowe pełne i niepełne. W tym celu w jętki i rozpory wiązara narożnego zostały wczopowane jętki i rozpory kulawki. Krokwie kulawkowe do krokwi narożnej i koszowej zostały przybite gwioździami.

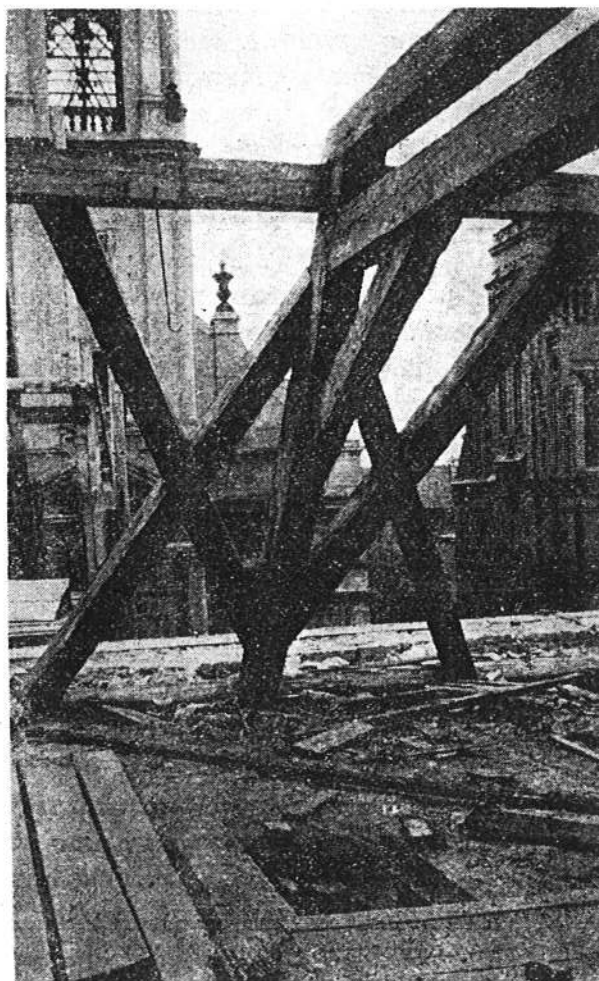
Cieśla konstruujący powyższy dach musiał być obeznany z różnorodnymi rozwiązaniami oraz musiał zdawać sobie sprawę z ich roli i pracy. Niemniej w kilku punktach trudności techniczne przerosły jego możliwości. Zastosowanie więźby o stolcach leżących nad pomieszczeniami bez podziałów, a więc bez możliwości środkowego podparcia belek wiązarowych, wytyczyło słuszny sposób sprostania trudnemu zadaniu.

Przyjęty system konstrukcji był zgodny ze stosowanymi tego typu więźbami w XVII i XVIII w. Niemniej szczegółowych rozwiązań więźby ratuszowej nie można porównać ze znanymi przykładami konstrukcji o stolcach leżących. Niezwykle długie nasuwnice, które w konsekwencji stworzyły wdzięczną sylwetę przekroju dachu dadzą się wytłumaczyć względami konstrukcyjnymi. (Il. 4). Założenie pławi stopowych na zewnątrz, a chociażby i w środku grubych murów (ok. 1,25 m) wpłynęłoby na zwiększenie i bez tego dużej rozpiętości wiązarów. Przy cofnięciu krokwi trzeba było posłużyć się nasuwnicami, ale o takim nachyleniu (ok. 45°), aby zapewnić dobry spływ wody dla dachówki esówki.



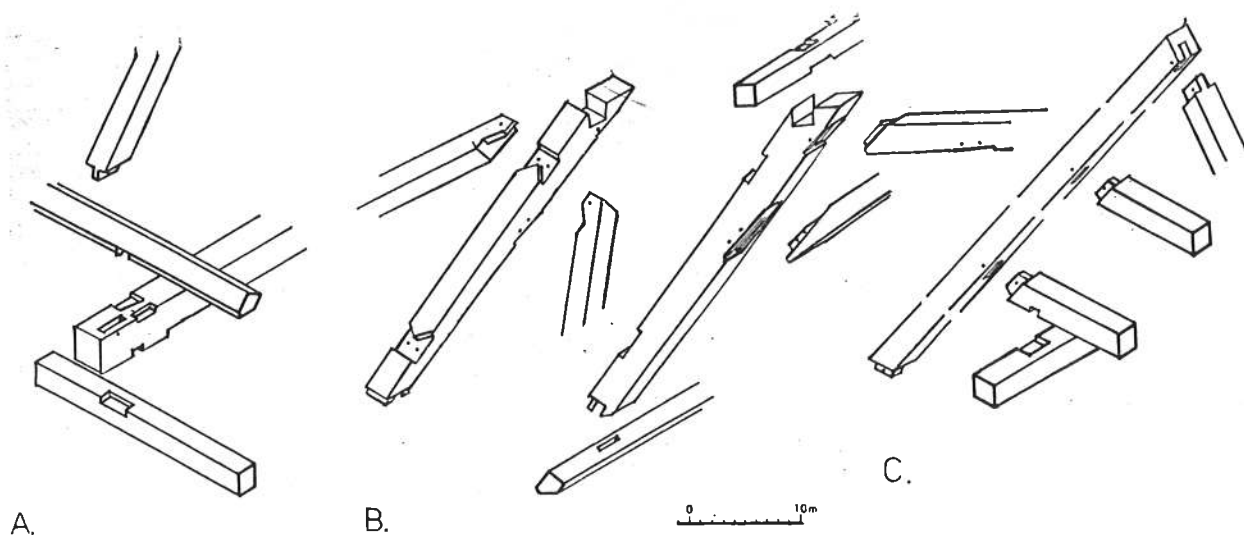
6. Szczegół połączenia elementów w wiązarze pełnym połaciowym (trzydziestym ósmym) skrzydła zachodniego (strona zewnętrzna)

fol. Aleksander Jarmołowicz



7. Usztywnienie wzdłużne skrzydła zachodniego. Stolec leżący z zastrzałami (widoczny od spodu) w czasie rozbiórki

fol. Aleksander Jarmołowicz



8. Elementy więźby i ich złącza (oprac. autora) A. połączenie belki więzaruwej z murlatą, płatwią i krokwią; B. połączenie stolca leżącego z płatwiami, zastrzałami i rozporem; C. połączenie krokwi z jętkami oraz w kalenicy

Chcąc przeanalizować poprawność rozwiązań konstrukcyjnych należało posłużyć się obiektywną wymową obliczeń statycznych.³² Przeliczenie podstawowych elementów więźby dało interesujące wyniki. W więzarach tylko krokwie zostały znacznie przewymiarowane. Przekroje płatwi i stolców leżących mieściły się w normie współczesnych wymagań statycznych. Jętki i rozpory posiadały bardzo niewielki zapas przekroju w stosunku do potrzeb.

Belki stropowe mogły bez obawy załamania się wytrzymać obciążenie, jednak przy tak znacznych rozpiętościach musiały ulec niedopuszczalnemu ugięciu.³³ Trafny dobór wymiarów dla elementów konstrukcyjnych przemawia za posiadaniem przez cieślę pewnego wyczucia statycznego, co potwierdza dodatkowo wydatne zróżnicowanie przekrojów belek i stolców w stosunku do innych elementów.

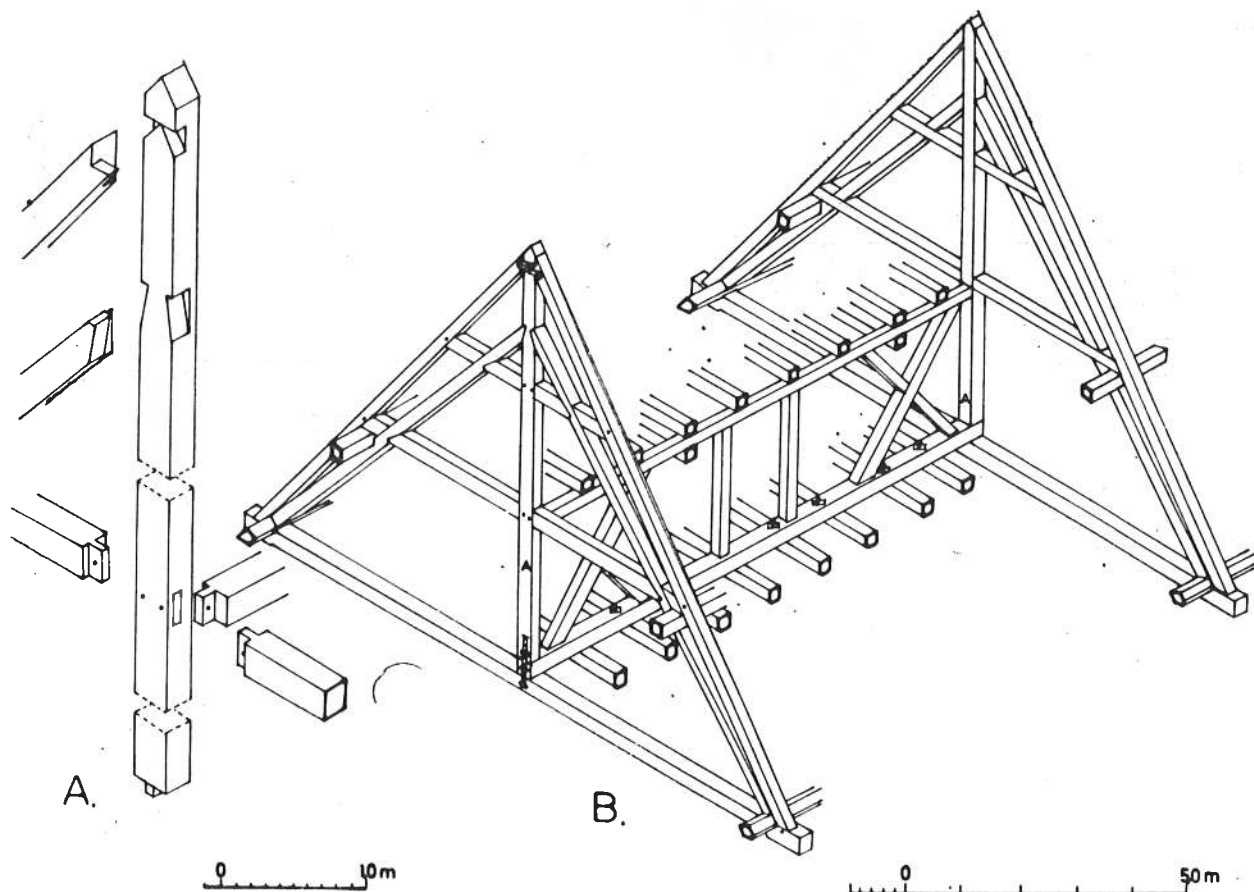
Przyczyna przewymiarowania krokwi tkwi natomiast w ręcznej obróbce drewna, o czym będzie mowa w następnym rozdziale. Zastosowanie środkowych ram wzdłużnych jako nadciągów w skrzydle zachodnim mogło wynikać ze zwiększonej rozpiętości lub przewidywanego dodatkowego obciążenia tej części strychu.

Ramy te pod względem schematu statycznego były poprawne. Jednak aby mogły spełniać swoją rolę nadciągu ich elementy

winny być łączone na nakładki. Niestety jest to okres kiedy ten typ złączy jest już „niemodny” w konstrukcjach ciesielskich. Zastosowane tutaj czopy należy uznać za niewłaściwe. Natomiast wieszary, na których oparto te ramy zostały skonstruowane wzorowo.

W XVII i XVIII w. możemy spotkać ten typ dodatkowej konstrukcji w więzbach o stolcach leżących. Jednym z wcześniejszych przykładów tego typu była więźba z 1616 r. nad kościołem oo. Jezuitów w Warszawie.³⁴ Ostendorf uważa, iż na terenie Niemiec wieszary w więzbach o stolcach leżących pojawiają się od XVI w.³⁵

Plan XVIII-wiecznej odbudowy ratusza w swych założeniach musiał zakładać wykonanie użytkowych pomieszczeń w obrębie wszystkich szczytów. Świadczy o tym chęć pozostawienia zupełnie wolnej przestrzeni o średnich wymiarach ok. 8×4 m oraz wprowadzenie w środku ramy wzdłużnej w przestrzeni szczytowej otworu wejściowego. Założenie powyższe postawiło cieślę przed bardzo trudnym zagadnieniem. Przyjęte rozwiązanie tylko częściowo spełniło swoje zadanie. Rama wzdłużna w przestrzeni szczytowej wraz z więzarami pełnymi szczytowymi stworzyła konstrukcję wiszącą, na której oparł się dach szczytu i do której zostały podwieszone belki stropowe. Jętki wystające poza ramę (wspornikowe jak



9. Środkowa rama wzdłużna w skrzydle zachodnim (oprac. autora). A. szczegół wie-
szaka i jego połączenia, B. aksonometria ramy wraz z wieżarami

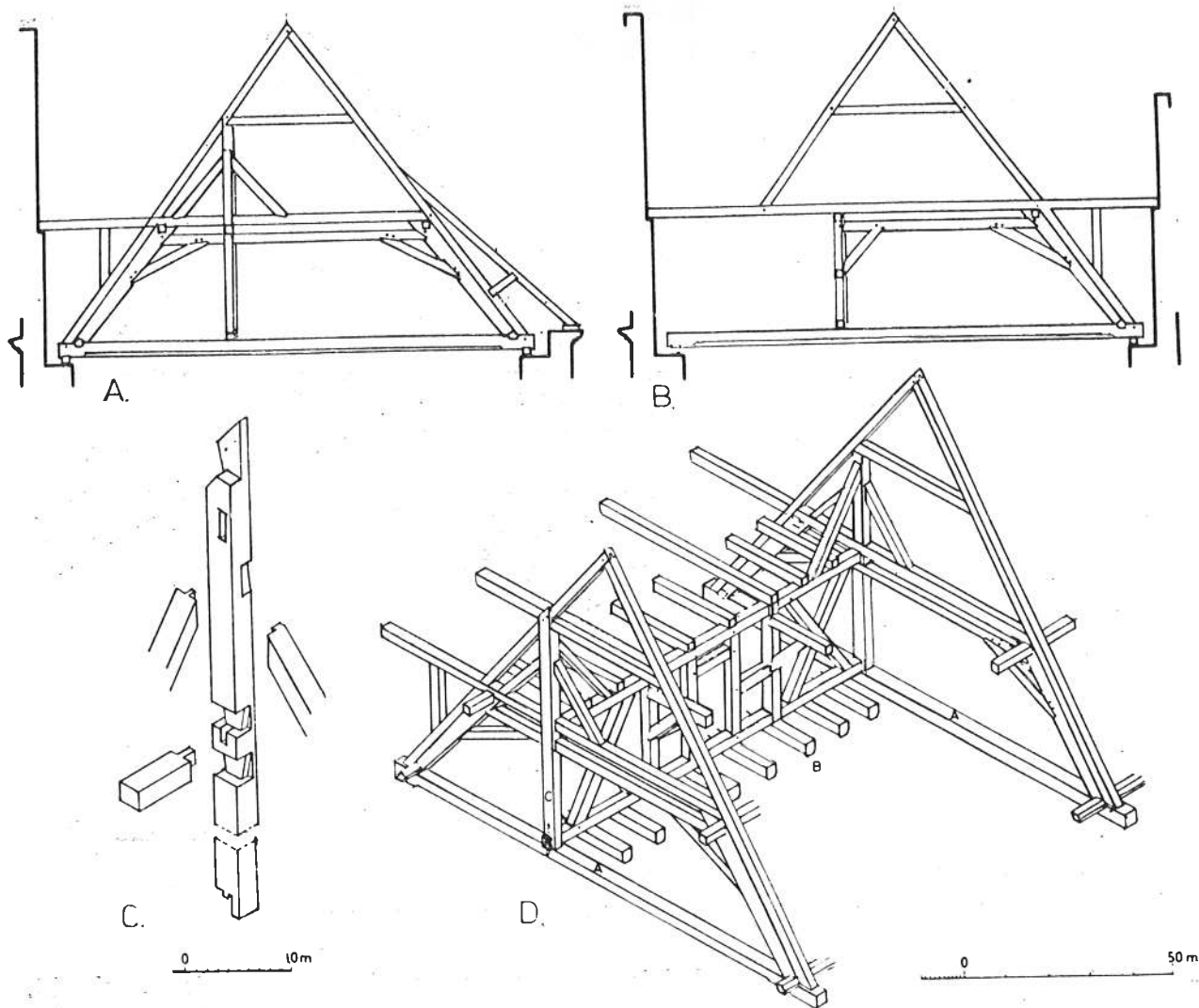
i oparte na murze) zostały wykonane z belek o zbyt małych przekrojach.³⁶ Toteż jeszcze chyba w XVIII w. zostały wprowadzone dodatkowe podpory.

Rama wzdłużna w przestrzeni szczytowej potrafiła przenieść przewidywane dla niej obciążenia dachu i dopiero po wprowadzeniu w XIX w. ciężkiej polepy i tynku od spodu stropu, ugięła się. Aby przeciwdziałać takiemu stanowi rzeczy wprowadzono w XIX lub XX w. dodatkowe zastrzały w płaszczyznach wiązarów półpełnych, szczytowych. Gdyby rozpiętość szczytu była mniejsza lub podzielona na trzy części, a więc istniałaby możliwość wykształcenia pełnych wiązarów o stolcach leżących, przyjęta konstrukcja nie posiadałaby wymienionych wad. Pewną trudnością dla cieśli było również wykonanie wiązara narożnego przy zachowaniu wieżyczki z dostępem do niej. Zadanie rozwiązano połowicznie. Słusznie powiększono przekroje elementów tego wiąza-

ra oraz wprowadzono dwa wiszące słupki. Niesłusznie, natomiast, stolec leżący zamieniono od strony zewnętrznej przy wieżyczce na stolec stojący. (Il. 11 i 13) W taki sposób wiązar przenosząc z bardzo dużego pola obciążenia, przekazywał je na belki, a nie na mury. Zasadniczą ideę stolca leżącego wypaczono. Dowodem działania zbyt dużej siły w stolcu stojącym było wgniecenie tego ostatniego w podwalinę.

4. Wieżba została wykonana z drewna sosnowego. Dębu użyto jedynie na kołki w złączach. Materiałem pomocniczym, jaki zastosowano przy montażu było żelazo w formie gwoździ i odpowiednich okuć. Wszystkie krawędziaki sosnowe otrzymano przez ręczną obróbkę okrągłaków toporami.

Przeglądając zabytki ciesiołki w Polsce stwierdzamy, iż taki sposób obróbki stosowany był powszechnie, mimo iż piła znana była u nas od XIV w.³⁷ a tartaki w Toruniu



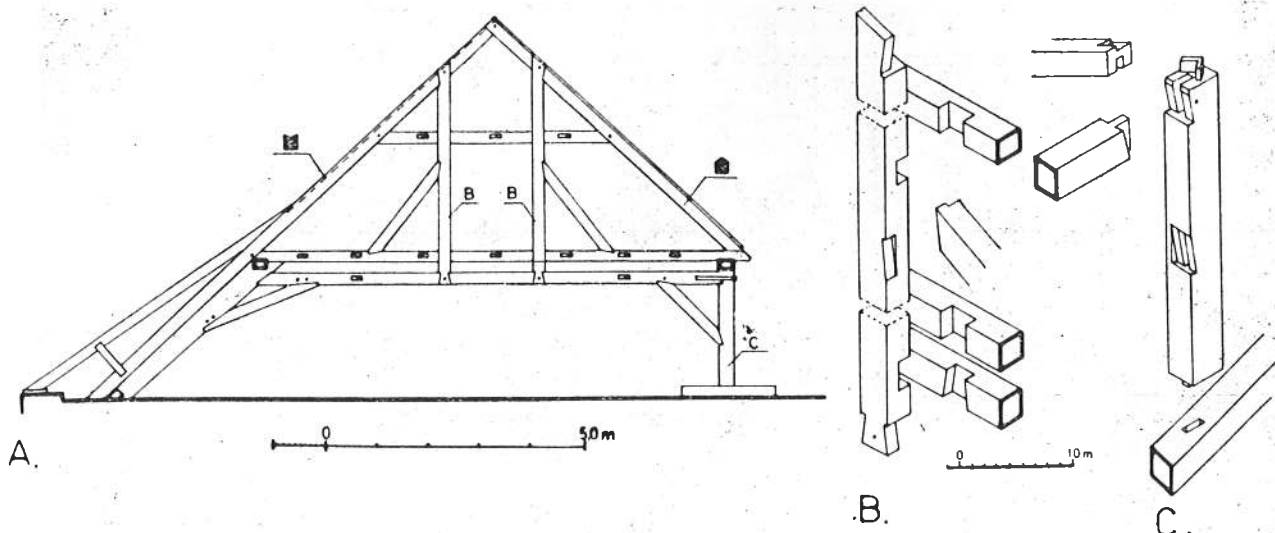
10. Konstrukcje więźby w przestrzeni szczytowej (oprac. autora) A. więźbar pełny szczytowy; B. więźbar półpełny szczytowy; C. szczegół wieszaka i jego połączenia; D. aksonometria ramy wraz z więźbarami szczytowymi

występują już w końcu XV w.³⁹ Na ziemiach Polski deski tarte (zwane wtedy tarcicą) spotykamy w drewnianych kościołach już w XV i XVI w., krawędziaki tarte sporadycznie od XVII w.³⁹

Powszechność obróbki ręcznej, poza tradycją, podyktowana była względami techniczno-ekonomicznymi. Łatwiej i taniej było cieśli ociosać drewno okrągłe na prostokątne, niż wieść je do tartaku i tam poddać przetarciu. Opłacało się to dopiero dla desek. Traki związane były zazwyczaj z młynami ze względu na siłę napędową, a młynarze byli także traczami i zwykle zajmowali się dodatkowo obróbką drewna. Do obciosywania krawędziaków z okrągłaków

służył topór o szerokim ostrzu odchylonym w lewo lub w prawo.⁴⁰ Taki topór umożliwiał bardzo dokładną obróbkę powierzchni.⁴¹ Cieśla układał drewno na niskich koziółkach i stojąc z boku obciosywał je. Przy takiej obróbce najprościej można było otrzymać przekrój zbliżony do kwadratu, gdyż wtedy z każdego boku ścinano minimalną ilość materiału. W niektórych dawnych konstrukcjach można spotkać obciosane krawędziaki przetarte piłą ręczną na pół lub na cztery części.⁴² Nazywano je dawniej odpowiednio „półdrzewem” lub „krzyżowym drzewem”.⁴³ W konstrukcji dachu ratusza tak przetarte elementy nie występowały.

Na podstawie tych rozważań możemy so-



11. Konstrukcje więźby w przestrzeni narożnej (oprac. autora) A. więźar narożny; B. szczegół słupa wiszącego i jego połączenia; C. szczegół słupa stojącego i jego połączenia

bie wyjaśnić fakt prawie że powszechnego używania przekrojów zbliżonych do kwadratu. Takie też są i one w omawianej więźbie z wyjątkiem stolców leżących. Długie elementy musiały być cięte ze starodrzewia, a więc dość grubych drzew.

Stąd zapewne przewymiarowanie krokwi. Wymiary poszczególnych elementów przedstawia nam Tabl. (patrz Aneks 1), z której to dowiadujemy się, że na całą konstrukcję dachu (bez ołacenia i powały) użyto około 440 m³ drewna. Jak widać, masa imponująca.

Należy podziwiać, iż z takiej ilości materiału potrafią w bardzo krótkim czasie odwiązać i zmontować więźbę.

Stan drewna konstrukcji dachowej w trakcie rozbiórki był dość dobry, jedynie część krokwi i nasuwnic na swych końcówkach wykazywała zniszczenie. W bardzo dobrym stanie zachowały się stolce, rozpory i jętki oraz płatwie górne, a więc te elementy, które zasadniczo były podstawą pracy statycznej więźby. Gorzej natomiast zachowały się niektóre płatwie stopowe oraz belki. Te ostatnie uległy dużemu ugięciu.

Bardzo dużą destrukcję wykazały podwaliny słupów narożnych oraz brusy użyte w miejsce krokwi kosзовych przy szczytach.

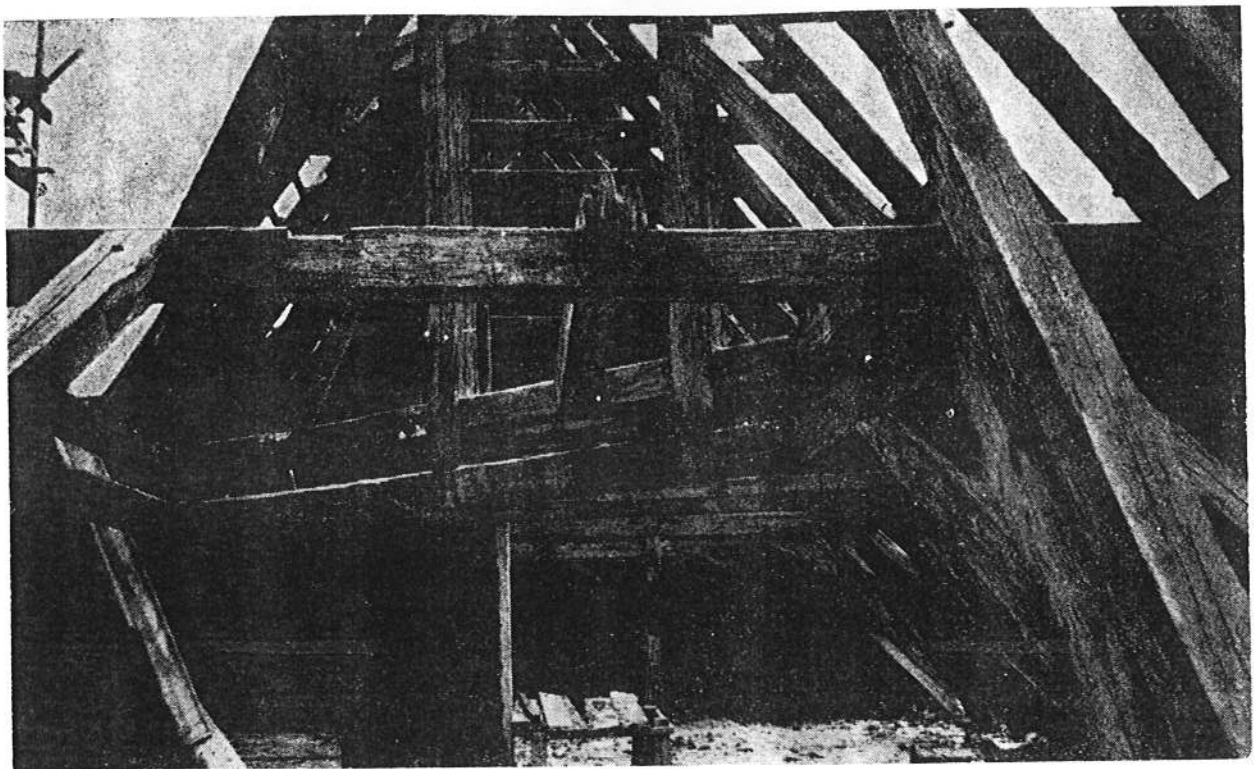
5. Obserwując na naszych terenach konstrukcje ciesielskie dachów oraz ich szcze-

góły, możemy wyróżnić ogólnie dwa sposoby łączenia elementów ze sobą:

Pierwszy — gdy elementy nakładają się na siebie, a rozłączenie ich, po wyjęciu kołka, polega na odjęciu jednego od drugiego.

Drugi — gdy elementy nawzajem są wpuszczane jedno w drugie, a demontaż, po wyjęciu kołka, następuje przez wyciągnięcie. Do pierwszego sposobu możemy zaliczyć wszystkie typy nakładek, wrębów i ząbień; do drugiego wszelkie czopy i zwidłowania. W omawianej więźbie ratuszowej występują wszystkie w/w typy złącz. Obecny stan wiedzy nie pozwala jeszcze dostrzec i ustalić kolejności powstawania i stosowania poszczególnych ich typów.⁴⁴ Już w XV i XVI w. w zabytkach drewnianych dają się zauważyć prawie wszystkie odmiany złącz.⁴⁵ Można przeto mówić jedynie o jakiejś skłonności do używania jednego lub drugiego typu lub o rozwoju pewnych odmian. I tak można stwierdzić, iż w konstrukcjach XV, XVI w., ale także jeszcze w pierwszej połowie XVII w. przeważają złącza typu nakładkowego, a w drugiej połowie XVII, XVIII i XIX typu czopowego. Złącza typu nakładki są szczególnie charakterystyczne dla więźb storczykowych.

Omawiając złącza konstrukcji ratuszowej, ograniczę się do scharakteryzowania metod ich wykonania, ich konstrukcyjnej poprawności w zastosowaniu, a także spróbuję po-



12. Środkowa część więzara narożnego południowo-zachodniego (w czasie rozbiórki).
Po prawej stronie dobija więzaz pełny kulawkowy

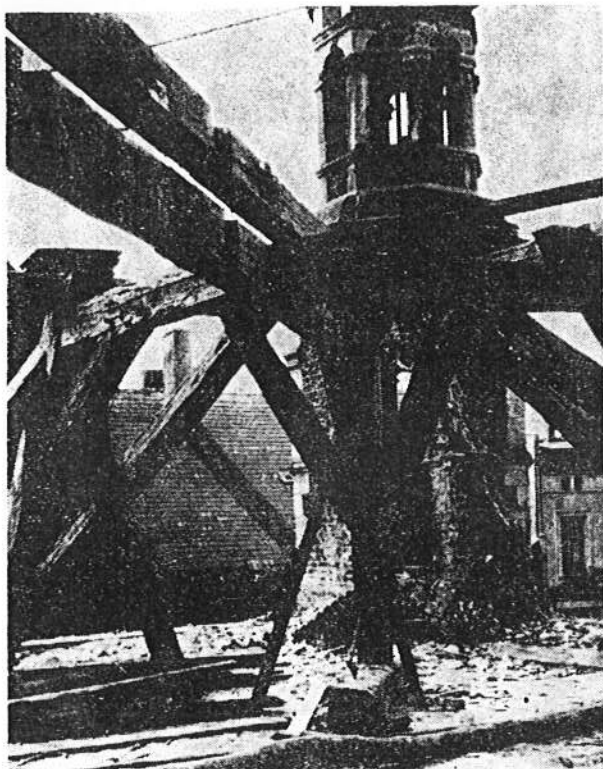
fol. Aleksander Jarmołowicz

równać z materiałami zebranymi i opracowanymi przez Krassowskiego. W całej więźbie przeważają wszelkiego rodzaju złącza na czopy. Belki stropowe spoczywają na murłatach w taki sam sposób jak niższe jętki na płatwiach (Il. 8 A i C) za pomocą wrębu głębokości 3—4 cm, szerokości 6—8 cm, a więc wycięcia na zewnątrz murłaty lub płatwi. Oś połączenia biegnie przy wewnętrznej krawędzi wzdłużnego elementu. Wręby takie występują już od XV w.⁴⁶ Natomiast płatwie stopowe z belkami były łączone w dość różnorodny sposób. Bywały wycięcia na pełną szerokość raz w jednym, raz w drugim elemencie. Przeważały jednak wręby prostopadłe do elementu wzdłużnego, wycięte w kształcie klinowatych przewiązań. (Il. 8 A) Stąd belka posiadała 2 skośne wycięcia po obu stronach swoich krawędzi. Podobne złącza występowały już w Leoncinie w końcu XVII w.⁴⁷

Jętki z krokwiami (Il. 8 C) i krokwie z belkami (Il. 8 A) we wszystkich więzarach łączone były na czopy kołkowane, umieszczone w środku. Szerokość czopa mniej wię-

cej $\frac{1}{3}$ grubości elementu; wysokość czopa mniejsza od wysokości elementu z jednej strony oraz ścięta pod kątem prostym do elementu z gniazdem z drugiej strony. Złącza tego typu spotykane są w więźbach niestorczykowych, najwcześniej od XVII w.⁴⁸ Czopy łączące elementy pod kątem prostym w więźbie ratuszowej występują w dwu odmianach: a) mniejsze od elementu, nie przytoczone przez Krassowskiego; b) czopy szerokie na pełną wysokość elementu spotykane już przy łączeniu rygli ze storczykami w więźbach z XV i XVI w.⁴⁹ W omawianej konstrukcji występują we wszystkich ramach wzdłużnych. (Il. 9)

Stolce leżące z płatwią stopową (Il. 8 B) oraz wieszaki w ramach szczytowych z podwaliną (Il. 10) łączyły się na czop z zewnętrznym posiłkiem. Krassowski w swym opracowaniu przykładów takich nie podaje. Wydają się one dość charakterystyczne dla stolców leżących. W słupie zewnętrznym narożnym, przyjmującym na siebie 2 płatwie pod kątem prostym, został wykształcony charakterystyczny czop o rzucie kąta (Il. 11



13. Słup stojący w więźarze narożnym południowo-zachodnim wraz z fragmentami więźarów pełnych kulawkowych w trakcie rozbiórki (po zdjęciu krokwiowania i jętek)

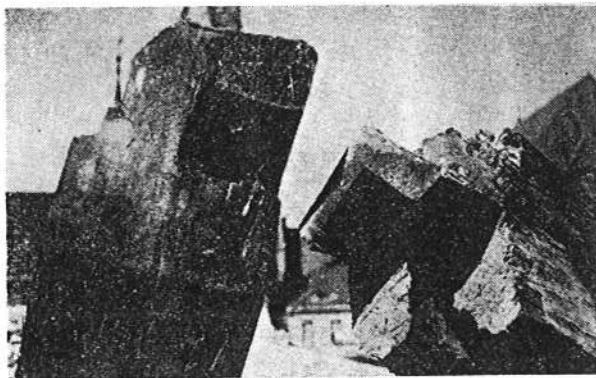
fol. Aleksander Jarmołowicz

i 14), podobnie, w ciekawy sposób nastąpiło osadzenie płatwi górnych w stolcu leżącym narożnym, podczas gdy trudne oparcie na płatwi stopowej rozwiązano w sposób dość prymitywny. Połączenie rozporów ze stolcami leżącymi osiągnięto za pomocą czopa kołkowanego, podobnego do łączenia jętki z krokwią, lecz z dodatkowym zazębieniem na całą szerokość elementów (Il. 6 i 8 B). Miecze ze stolcem leżącym i rozporem łączone były także na kołkowane podwójnie czopy z zazębieniem lecz nie na całość tych ostatnich. (Il. 6 i 8 B). Wydaje się, że tego typu złącza zostały stosowane dopiero od XVII w. Krassowski ich nie przytacza.

Ciekawe i nie spotykane wcześniej połączenia krokwi w kalenicy⁵⁰ za pomocą niepełnego zwidłowania kołkowanego przedstawia (Il. 8 C). Zastrzały usztywnienia podłużnego ze stolcami leżącymi łączyły się w nakładkę kołkowaną. (Il. 7 i 8 B) Ten typ nakładek, jednak z trochę innymi wycięciami,

spotykamy w najdawniejszych więźbach storczykowych.⁵¹ Nadają się one do wycięcia tylko przy pomocy dłuta i topora, natomiast w więźbie ratuszowej wycinane były przy pomocy piły i dłuta. Zawieszenie wieszaka w kalenicy na krokwiach w skrzydle zachodnim (Il. 9 A) zostało wykonane w formie zazębienia podobnie (lecz nie tak samo), jak w kościele Jezuitów z 1596 r. w Kaliszu⁵² lecz dodatkowo złączone klamrą stalową. (Il. 16 A). Zastrzały, natomiast, podciągają wieszak przy pomocy płytkich zazębienia.

Słupy dodatkowe w więźarach narożnych zostały zawieszane na nakładkach płetwowych jednostronnych kołkowanych. (Il. 11) Jętkę na tym słupie zawieszono na nakładkę prostą nie kołkowaną, a rozpór na nakładkę płetwową. Tego typu złącza charaktery-



14. Słup stojący w więźarze narożnym — szczegół czopa łączącego dwie płatwie spotykające się pod kątem prostym

fol. Aleksander Jarmołowicz

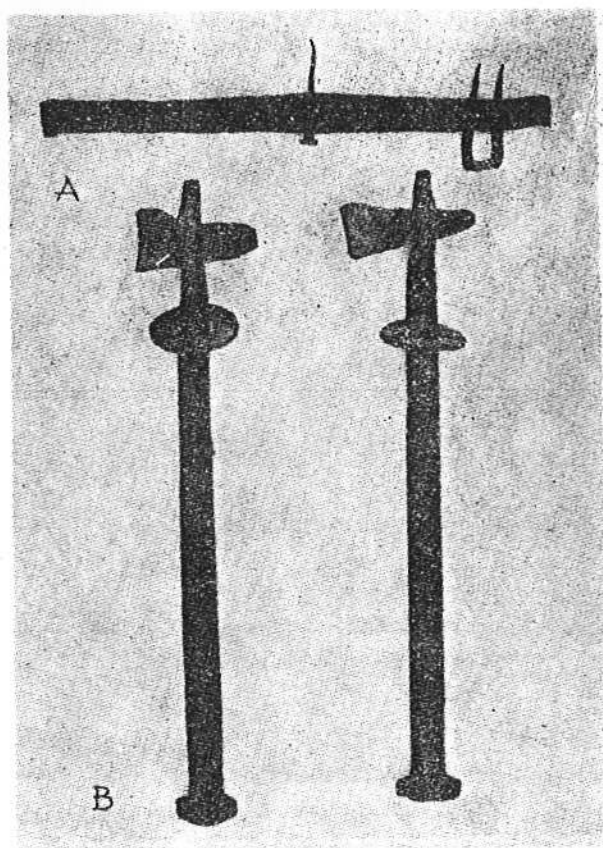


15. Okucie łączące wieszak z podwaliną i belką w środkowej ramie wzdłużnej skrzydła zachodniego (od strony południowej)

fol. Aleksander Jarmołowicz

styczne są już dla XIV i XV w. więźb storczykowych.

Wieszaki w wiązarach pełnych szczytowych zawieszane były na krokwi za pomocą nakładki o ukrytym zamku pletwowym z kołkowaniem. (Il. 10). Słupy te łączyły się podobnie z jętką i rozporą na nakładkę o ukrytym zamku pletwowym. Wykształcony on został zapewne w celu stworzenia zwiększenia oparcia dla poziomych elementów. Krassowski przykładów takich nie przytacza. Wszystkie złącza zostały wykonane za pomocą dłuta, narzędzi siekierowatych, piły i świdra. Dziury na kołki wiercono świdrem o średnicy ok. 25 mm. Piły używano do ucięcia elementu oraz przycięć pod kątem prostym lub skośnym do włókien w złączach, gdzie to było możliwe. Tylko wyjątkowo spotyka się całe złącza wykonane bez piły. Udało się odczytać używanie dłuta o szerokości ok. 25 mm. Elementy w złączach zabijane były dębowymi kanciąstymi kołkami, których główce potem zostały ścięte. (Il. 6)⁵⁸ Kołki były wbijane zasadniczo od strony, w której licowały ze sobą elementy. Z tej strony także wykonywane były znaki montażowe. Należy stwierdzić, iż zasadniczo wszystkie złącza zostały poprawnie wykonane i właściwie użyte. Na uwagę zasługuje rozwiązanie nakładkowych połączeń w wieszakach, szczególnie z krytymi złączami. Także kryte zwiżdowanie krokwi jest bardzo ciekawe jako zabezpieczenie drobnego elementu przed ewentualnymi zaciekami przez otwarty sztorcowy przekrój końca krokwi. Rozwiązania złącz w słupach narożnych mogą świadczyć o dużej inwencji rzemieślnika. Gorzej natomiast wypadły połączenia w ramach wzdłużnych szczególnie tam, gdzie nie zastosowano do pomocy żelaza. W koncepcji ram wzdłużnych można dopatrywać się reminiscencji wzdłużnych ram wiązarów storczykowych. Często pracowały one jako cała krata, lecz tę współpracę zapewniały kołkowane pletwowe nakładki, w których pracuje nie tylko drewniany bolec, lecz i odpowiednio wycięte złącze. Ramy w naszej więźbie, pomyslane dobrze w swej konstrukcji, nie mogły zdać egzaminu, szczególnie przy dodatko-



16. Okucia

A. Klamra łącząca wieszak z krokwią w ramie wzdłużnej skrzydła zachodniego; B. Bolce z zawleczką łączące belki stropowe z podwalinami ram wzdłużnych (jako nadciągami) wykonane ze starych luf muszkietów

fol. Waclaw Górski

wych obciążeniach, właśnie przez wadliwie zaprojektowane złącza czopowe, które przecież nie są przystosowane do przeciwstawienia się większym siłom rozciągającym.

Po omówieniu samych złącz należałoby zastanowić się nad czynnościami, jakie musiały poprzedzić ich powstanie. Mało jeszcze wiemy o metodach prowadzenia prac przez dawnych mistrzów. Można, wszakże, na podstawie samego zabytku jak i porównań ze współczesnymi sposobami ustalić pewne fakty. W związku z tym, iż konstrukcja była odwiązywana dość daleko od miejsca budowy, a rzut budynku był stosunkowo skomplikowany, cieśla musiał sporządzić szkic z natury wraz z pomiarami, a potem szkic ten uzupełnić, chociaż schematycznie, rozmieszczeniem takich elementów jak: wiązary narożne i ramy wzdłużne. W ten sposób

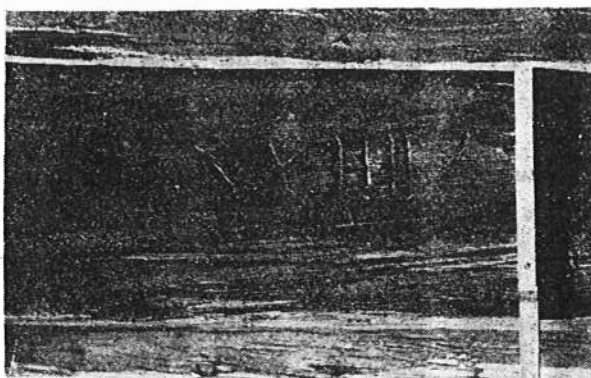
musiał powstać fragmentaryczny projekt konstrukcji dachowej, tym bardziej, że przy odwiązywaniu pracowało niezawodnie kilku czeladników i to chyba równocześnie wycinając złącza dla różnych części dachu, o czym może świadczyć charakter znaków montażowych omówionych poniżej. Wiadomo, iż rzemieślnicy — cieśle odwiązywali konstrukcje na tzw. profilach przygotowanych na ziemi. Był to niejako szablon w skali 1:1. Na tym szablonie rzemieślnik układał poszczególne elementy wiązara, trasaował je, a potem wycinał. Przy szeregu złączach można było stwierdzić brunatne linie⁵⁴, albo kreski zrobione narzędziem, według których wykonano wycięcia.

W więźbie ratuszowej zastosowano dodatkowo szereg elementów takich jak: gwoździe, kotwy, różnego rodzaju okucia i bolce. Gwoździe spotykamy w XV-wiecznych zabytkach architektury drewnianej.⁵⁵ Służyły one do przybijania drugorzędnych elementów jak: łąty, deski itp. Natomiast okucia żelazne w konstrukcjach dachowych spotykamy stosunkowo późno bo dopiero w XVII-wiecznych zabytkach⁵⁶ i to sporadycznie.

Możliwość szerokiego stosowania gwoździ istniała dzięki produkowaniu ich na skład przez gwoździarzy.⁵⁷ Okucia wykonywano na zamówienie, były one bowiem elementem nietypowym, co skłaniało cieśli do samowystarczalności.⁵⁸ Na konieczność współpracy cieśli z kowalami lub ślusarzami zapewne miało wpływ stosowanie nowych konstrukcji wiszących i coraz częstsze rezygnowanie z nakładek na korzyść złączy na czopy. Duża stosunkowo ilość okuć w więźbie ratuszowej da się wytłumaczyć właśnie niektórymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz zastosowanymi złączami. Elementy podwieszane do słupów (wieszaków) jak podwaliny i belki stropowe łączono za pomocą grubego płaskownika i przybijano gwoździami i skobłami. (Il. 15).

Belki stropowe do podwalin ram wzdłużnych podwieszano dwojako. Jednym sposobem było przewleczenie okucia przez belkę i przybicie jego do boku podwaliny przy pomocy gwoździa i skobła.

Drugi sposób podwieszenia osiągnięto



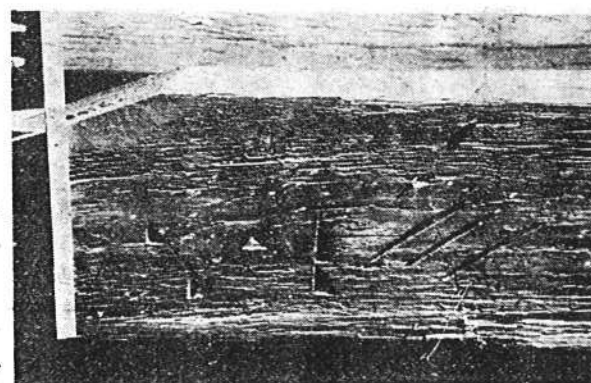
17. Ciesielski znak montażowy w 24 wiązarze skrzydła północnego od strony dziedzińca. Każda kreska wykonana przy pomocy podwójnego uderzenia narzędzia siekierowatego

fot. Aleksander Jarmołowicz



18. Ciesielski znak montażowy w 34 wiązarze skrzydła zachodniego od strony zewnętrznej. Znaki główne wykonane przy pomocy pojedynczego uderzenia narzędzia siekierowatego i dłuta.

fot. Aleksander Jarmołowicz

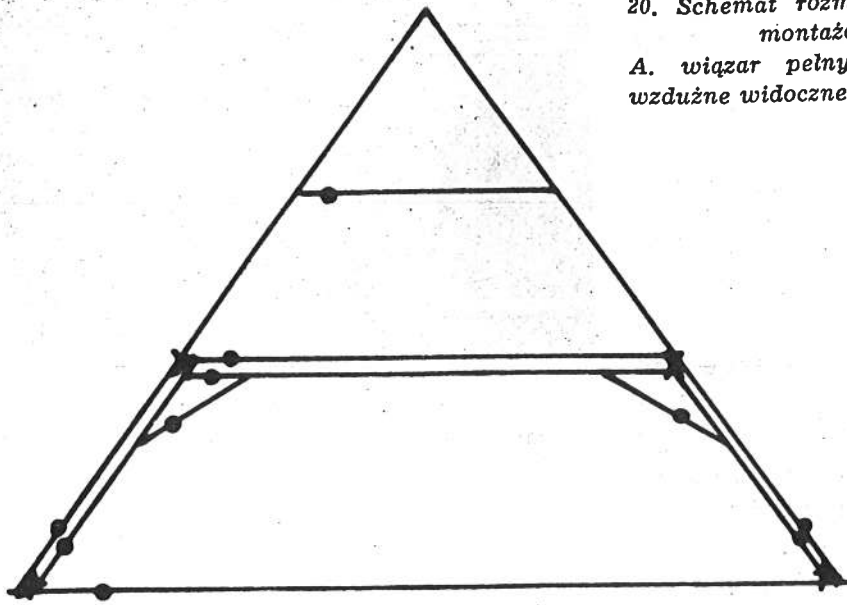


19. Ciesielski znak montażowy w 7 wiązarze skrzydła południowego od strony zewnętrznej

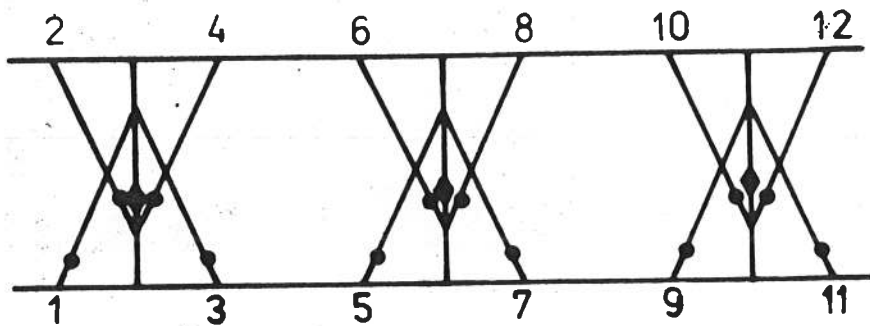
fot. Aleksander Jarmołowicz

20. Schemat rozmieszczenia ciesielskich znaków
 montażowych (oprac. autora)

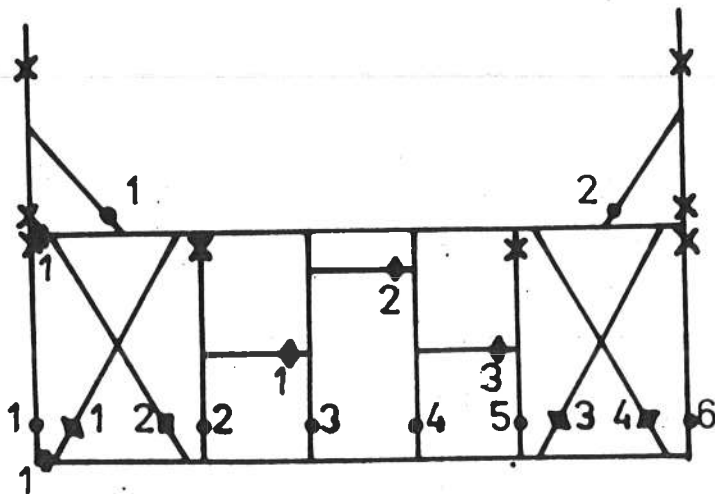
A. więzary pełny połaciowy; B. usztywnienie
 wzdłużne widoczne od zewnątrz; C. rama wzdłużna
 szczytowa



A.



B.



C.

przez przewleczenie przez belkę i podwalinę ramy (jako nadciągu) specjalnego bolca zakończonego zawleczką.⁵⁹ (Il. 16 B). Bolce te były bardzo interesujące, gdyż wykonano je prawdopodobnie ze starych luf muszkietów⁶⁰ o czym może świadczyć ich wieloboczny przekrój oraz puste wnętrze. Przykład ten byłby jednym z wcześniejszych, a znanych sposobów zastosowania bolców do łączenia elementów drewnianych.⁶¹ Nadmienić należy, iż w więźbie nad toruńskim kościołem Św. Ducha z ok. 1756 r. w analogicznej sytuacji użyte bolce posiadają gwintowane nakrętki. Wieszaki wieszarów w skrzydle zachodnim przy połączeniu z krokwiami były dodatkowo wzmocnione klamrami przybitymi gwoździem do słupa i skoblami do krokwi. (Il. 16 A). W więźbie ratuszowej stosowano gwoździe tam, gdzie nie wykonywano czopów, aby nie osłabić przekroju jak np. w krokwi narożnej i koszowej wiązara narożnego dla przymocowania doń krokwi kulawek. Część gwoździ posiadała zadziory, aby było trudniej je wyciągnąć.

6. Odwiązywanie konstrukcji poza miejscem jej wbudowania stwarza konieczność zabezpieczenia się przed pomyłkami w trakcie montażu. W tym celu rzemieślnicy cieśliscy od dawna stosują różne sposoby znakowania poszczególnych elementów, aby potem móc je odszukać i złączyć ze sobą we właściwym miejscu na budowie.⁶² W więźbie ratuszowej, ze względu na wielkość oraz różne typy konstrukcji, starano się zastosować bardzo przejrzysty system znaków, pozwalający na dokładne określenie położenia każdego elementu. Znaki te wykonane były przy pomocy narzędzia siekierowatego oraz dłuta, tworząc nieraz bardzo ciekawy ornament. (Il. 17 do 19) Kolejność znakowania opierała się na systemie cyfr rzymskich.⁶³ Znaki były dwójakiego rodzaju:

- 1) Wykonane przy pomocy 2 uderzeń narzędzia siekierowatego, w wyniku czego otrzymywano wycięcie kreskowe. (Il. 17). Znaki te stosowane były w części więźby od dziedzińca. (Zacięcia takie spotykane są już w średniowiecznych więźbach).⁶⁴
- 2) Wykonane przy pomocy pionowego ude-

rzenia narzędzia siekierowatego i dodatkowo trójkątnych wycięć dłutem obok cienkiej kreski dla oznaczeń cyfr od 1—4 oraz na końcach znaków V i X dla oznaczenia cyfr 5 i 10. Znaki te zastosowano w zewnętrznej części więźby. (Il. 18 i 19).

Nadmienić należy, że cieśla był oszczędny w pracy; cyfra 15 powstała z 10 za pomocą jednej kreski dołączonej dołem do dziesiątki. Ten typ znaków spotykany był dotychczas na XVIII-wiecznych konstrukcjach.⁶⁵ W kilku wypadkach obok wyciętego po cieślisku znaku, można było zauważyć ten sam znak narysowany sangwiną. Świadczyłoby to o tym, że zarówno wykonanie złącza jak i trwała numeracja elementu były poprzedzane prowizorycznym oznaczeniem. Znaki w każdym skrzydle rozpoczynały się od jedyńki z tym, że pierwszy wiązary w części wschodniej stał przy wieży, a następne wiązary pierwsze były zarazem wiązarami narożnymi. Skrzydło wschodnie posiadało znaki bez dodatkowych kresek; północne — z dodatkowym jednym skośnym wycięciem kreskowym, zachodnie — z dwoma kreskami, a południowe — z trzema. (Il. 18—19). W ten sposób numeracja zaczynała się przy wieży w skrzydle wschodnim, a kończyła przy wieży w skrzydle południowym. Znaki sytuowano od strony wbijania kołków na każdym elemencie zasadniczo jednokrotnie. (Il. 20). W szczytach, których w sumie było osiem, system znaków musiał się skomplikować; cieśla wybrnął z tej trudności w sposób następujący: szczyty wewnętrzne oznaczano wycięciem kreskowym; w skrzydle wschodnim 1 wycięcie, w północnym 2, w zachodnim 3, w południowym 4. Kolejność wiązarów natomiast, licząc od muru ku kalenicy dachu po stronie lewej — wycięciem kreskowym od 1 do 4 kresek, po stronie prawej wycięciem trójkątnym przy kresce od 1—4. Szczyty zewnętrzne oznaczano wycięciami trójkątnymi; w skrzydle wschodnim 1 wycięcie, w północnym 2, w zachodnim 3, w południowym 4. Kolejność wiązarów, licząc od muru facjaty ku kalenicy dachu po stronie lewej w skrzydle wschodnim i północnym oraz po stronie prawej w skrzydle zachodnim i południowym oznaczono trójkąt-

nym wycięciem przy kresce od 1—5. Stro-
ny przeciwne oznaczono wycięciem kresko-
wym od 1—5. Zasada oznaczania kolejności
wiązarów została przeniesiona na wszystkie
elementy wzdłużne. Murlaty oraz płatwie
posiadające znak ustalony dla danego skrzy-
dła, miały na sobie wycięcia kolejno ułożo-
nych elementów. Tak samo oznaczono ramy
wzdłużne. W skrzydle wschodnim rama nie
posiadała dodatkowej kreski, w północnym
posiadała jedną, w zachodnim dwie, w po-
łudniowym trzy. Elementy w ramie znaczo-
no wycięciami trójkątnymi przy kresce, nu-
merując ich kolejność od jedynki, oddziel-
nie dla słupów, oddzielnie dla zastrzałów
oraz rygli. Czyli nie znaczone węzłów, jak
to daje zauważyć się w ramach więźb stor-
czykowych.⁶⁶ Słupy ram wypadające w wi-
azarach pełnych posiadały dodatkowo na
przyległej krawędzi znaki tych wiązarów.
Podobnie oznakowano nadciągł strony za-
chodniej.

Znakowanie usztywnienia wzdłużnego
opierało się na zasadzie powyższego syste-
mu, z czego wynika, że zastrzały zamoco-
wane w płatwi stopowej posiadały numera-
cję nieparzystą, a w płatwi górnej parzystą.
(Il. 20 B). Stolec leżący posiadał natomiast
w płaszczyźnie nakładek powtórzony swój
znak kolejności wiązara. W nasuwnicach
oraz w krokwiach przy wieży znaków nie
stwierdzono. Obserwując znaki montażowe
(Il. 17—19), niejako z punktu grafologiczne-
go, można było zauważyć dość wyraźne róż-
nice w uderzeniu narzędzia przy tym sa-
mym typie zacięcia, świadczące jakby o róż-
nym temperamencie wykonawcy i innym
co do wielkości użytym przez niego narzę-
dziu. Dość wyraźnie można było wyodrębnić
cztery odmiany zacięć, które zdają się
świadczyć o pracy czterech czeladników.

Na podstawie omówionych tu ciesielskich
znaków montażowych możemy wysnuć kil-
ka wniosków. Jednolity system znaków po-
twierdza przygotowanie więźby do odwiązania
przez ten sam zespół i raczej przy za-
chowaniu ciągłości pracy. Należy przypuszc-
zać, że przy tak skomplikowanej konstruk-
cji ci sami rzemieślnicy przeprowadzili mon-
taż. Kolejność narastania znakowania może

także sugerować, w pewnej mierze, kolej-
ność montażu. Dające zauważyć się subtel-
ne różnice zacięć oraz ich zmiana w środku
skrzydła mogą nasuwać myśl o jednoczes-
nym odwiązaniu konstrukcji przez kilku
czeladników oraz potwierdzać przypuszcze-
nie posiadania rysunku koniecznego przy
przydzielaniu pracy na konkretnym odcin-
ku więźby. Brak natomiast znaków na nie-
których elementach może mówić o ich bez-
pośrednim wykonaniu na budowie (np. na-
suwnice). Na kilku elementach konstrukcyj-
nych więźby dało się zauważyć nazwiska
napisane tą samą sangwiną, którą były tra-
sowane złącza.⁶⁷ Nazwiska te były bardzo
nieczytelne. W niektórych wypadkach pozos-
tały z nich tylko litery. Na zewnętrznym
stolcu leżącym w czwartym wiązarze skrzy-
dła zachodniego z trudnością można było od-
czytać „Roezner” lub „Preiser” natomiast
na wewnętrznym stolcu leżącym w dwu-
dziestym pierwszym wiązarze skrzydła za-
chodniego „Hofman” albo „Hasser”.

Jeżeli wziąć pod uwagę wynik badania
sangwiny, można przyjąć z dużym prawdo-
podobieństwem, że czeladnicy ciesielscy po
wykonaniu swej części roboty podpisywali
się na ostatnim elemencie. Sens tego napisu
byłby podobny do gmerku wykuwanego
przez kamieniarza.⁶⁸

7. Więźba ratuszowa powstała w przeciągu
bardzo krótkiego czasu, bo tylko czterech
miesiący 1727 r., z drewna sosnowego po-
chodzącego z miejskich lasów toruńskich.
Odwiązanie konstrukcji odbyło się na placu
miejskim przed bramą św. Jakuba w Toru-
niu. Stamtąd przewieziono ją na rynek,
gdzie następnie po wciągnięciu na mury ra-
tusza, zmontowano. Należy podziwiać tem-
po, w jakim potrafiiono odwiązać, przewieźć
i zmontować konstrukcję z imponującej
wprost masy materiału, do transportu któ-
rej dzisiaj należałoby użyć około 25 wago-
nów kolejowych. Jest to dowodem dobrej
organizacji i wydajności pracy rzemiosła to-
ruńskiego. Ponadto należy przypuszczać, iż
tak ogromnej pracy dokonano w ramach
szarwarku. Ratusz toruński na wykonanie
tego dzieła musiał poczekać aż 24 lata. Nic
też dziwnego, że na uroczystość zakończenia

konstrukcji dachu w dniu 20 IX 1727 r., czyli na tzw. wieńcowe wydano specjalną gazetkę ulotną, a z kasy miejskiej wyasygnowano na piwo i szampana dla czeladników ciesielskich, którzy po wychyleniu toastów na konstrukcji dachu, kielichy zrzucili między zgromadzonych mieszczan. Uroczystość ta świadczy o dawno istniejącej tradycji, która choć w zmienionej formie, przetrwała do dzisiaj, a analiza jej może rzucić trochę światła na zwyczaje panujące wśród rzemiosła w ogóle, a rzemiosła toruńskiego w szczególności.

Twórca wieźby, zapewne mistrz J. G. Hieronymi musiał być rzemieślnikiem dość wysokiej klasy, zdającym sobie sprawę z trudności zagadnienia przed nim postawionego. Zasadniczo w koncepcji swojej konstrukcja została rozwiązana poprawnie i interesująco. Najślabzszymi jej punktami to partie szczytowe i wiązary narożne.

Pierwsze, poprawne w rozumowaniu, nie zdały egzaminu w praktyce przez zastosowanie wadliwych złączy. W ramach wzdłużnych zastosowanych w ratuszu można dopatrywać się związku z ramami usztywniającymi konstrukcji storczykowych. Mistrz, korzystając z podobnej koncepcji, powinien był zastosować również tradycyjny system połączeń, który przecież tak wspaniale wykorzystał we wszystkich słupach wiszących oraz zastrzałach usztywnienia wzdłużnego. Wiazary narożne, mimo zagubionej jasności statycznej, zdały w praktyce egzamin dzięki bliskości podpór od słupa zewnętrznego oraz współpracy wiazarów pełnych, opierających się o jętki i rozpory narożne.

Mimo drobnych niedociągnięć mistrz nasz, w zadziwiający wprost sposób, z dużym wyczuciem statycznym rozwiązał tak poważne dla sztuki ciesielskiej zadanie, jakim

był dość wyjątkowy dach ratusza toruńskiego. Odwiązanie tej konstrukcji musiało poprzedzić sporządzenie choćby najprostszych szkiców. Obok mistrza kierującego robotą, według jego koncepcji, pracowało minimum czterech czeladników oraz nie ustalona liczba pomocników (uczniowie i tzw. tagielnicy). Czeladnicy ci w czasie pracy podpisali się na szeregu elementach, lecz niestety czas i nietrwałość sangwiny nie pozwoliła na dokładne ustalenie ich nazwisk. Pracownicy ci odwiązali wieźbę jednocześnie dla kilku fragmentów. Obok typowych złączy zastosowano w wieźbie ratuszowej kilka nie spotykanych powszechnie lub nawet dotychczas w ogóle nie stwierdzonych we wcześniejszych konstrukcjach. Do takich należą połączenia krokwi, kryte nakładki słupów oraz połączenia słupów narożnych z płatwiami. Na dość szeroką skalę zastosowano w wieźbie okucia i gwoździe z zaczepami. Data dotychczas znanych bolców przenikających elementy drewniane przesunęła się na I połowę XVIII wieku.

Montaż wieźby musiał się odbywać w następującej kolejności:

- a) położenie belek na murłatach;
 - b) założenie płatwi stopowych;
 - c) ustawienie stolców leżących wraz z usztywnieniem tak dla połaci jak i naroży.
- Praca ta odbywała się kolejno od wieży w skrzydle wschodnim do wieży w skrzydle południowym.
- d) założenie krokwi wraz z jętkami mogło odbywać się dla szeregu punktów jednocześnie.

Należy ubolewać, iż tak ciekawa konstrukcja dachu posiadająca częściowo materiały źródłowe musiała ulec zniszczeniu i to o ironio, w imię konserwacji ratusza.

PRZYPISY

1 Do takich wniosków możemy dojść na podstawie pracy Jerzego Raczyńskiego, *Przyczynki do historii ciesielskich konstrukcji dachowych w Polsce (w:) Studia do dziejów sztuki w Polsce*, Tom III 1930 s. 95—126. (Sam Raczyński konstrukcji tych nie datuje, lecz podane przez niego przykłady dotyczą kościołów nowożytnych dzisiaj już datowanych.

2 Friedrich Ostendorf, *Die Geschichte des Dachwerks*, Leipzig u. Berlin 1908, s. 39 — okres powstania przyjmuje na ok. 1400, jednak podane przykłady datuje ogólnie na XV w. Tezy Ostendorfa powtarza: Fritz Heyn, *Die Danziger Dachkonstruktionen*, Gdańsk 1913 s. 28 przytaczając parę przykładów dachów o stolcach leżących z czasów nowożytnych.

- 3 Johann Vogel, *Die moderne Bau-Kunst mit Vorsteltung Accurater Modellen Fürtresslicher Dach-Werken...*, Hamburg 1708.
- 4 M. Rouget, *Nauka budownictwa praktycznego czyli podręcznik dla budujących...* Warszawa 1827, Tab. IV.
- 5 Adam Walaszek, *Więźby dachowe o stolcach leżących na terenie Wrocławia*, Toruń—Wrocław 1979 (maszynopis). (Praca magisterska wykonana pod kierunkiem autora w Instytucie Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK). Więźby budowli sakralnych i monumentalnych Wrocławia (w tym kilka o stolcach leżących) omówił przed wojną Joseph Bronner, *Zur Konstruktiren Entwicklung der Dachstühle auf Breslauer Kirchen und Monumentalbauten*. Berlin 1931.
- 6 A. Walaszek op. cit. s. 34 i 37. Rys. 1 oraz s. 39. Rys. 11 i fot. 20. Patrz przypis 68 niniejszego art.
- 7 Kurt Bimler, *Quellen zur Schlesischen Kunstgeschichte*, Wrocław 1939—41 z. 4 s. 8.
- 8 J. H. Zerneck, *Thornische Chronica in welcher die Geschichte dieser Stadt von MCCXXI bis MDCCXXVI aus bewehrten Scribenten...* Berlin 1727 s. 412.
- 9 *Protokoły i Księgi Kasowe Kamlarii z lat 1703—1793* — nie skatalogowane w oprawach białych i czerwonych. Wojewódzkie Archiwum Państwowe w Toruniu. *Księga w sprawie białej z 1704—1705* str. 93. Na tym miejscu pragnę podziękować kol. Marianowi Arsyńskiemu za pomoc w odczytaniu archiwaliów.
- 10 *Protokoły Rady z lat 1703—1794* W.A.P. w Toruniu Katalog II/II 7—29. Protokół z dnia 17 IV 1722.
- 11 Jw. *Protokół z dnia 1 III 1723*. Mówi on o zezwoleniu na zwózkę drewna, które zostało ścięte.
- 12 *Księgi Kasowe Kamlarii — oprawa biała z l. 1723—1724* str. 98. W marcu 1723 r. zapłacono cieśli J. Hieronymi za ścięcie 280 drzew, a w czerwcu za 20 oraz kilkakrotnie chłopom za zwózkę.
- 13 Jw. *oprawa biała z l. 1724—1725* s. 97 oraz z l. 1725—1726 s. 104.
- 14 Jw. str. 104. 17 listopada zapłacono cieśli pozostałość wynagrodzenia oraz w podsumowaniu zaznaczono, że do tej pory ociosano 230 belek, z tego 128 na placu miejskim, a 102 na placu budowy.
- 15 Jw. s. 104. 26 stycznia 1726 zapłacono cieśli J. Hieronymi za belki 16 f. Kwota ta odpowiada obróbce ca 12 sztuk, licząc 42 g za sztukę (wg danych na s. 105). s. 105. 21 lutego 1726 — zapłacono cieśli za ociosanie 197 belek.
- 16 *Protokoły Rady op. cit.* Protokół z dnia 18 kwietnia 1727 r.
- 17 *Recesy III Ordynku* W.A.P. w Toruniu. Kat. II/III 16. Protokół z dnia 7 maja 1727 r. Protokoły Rady z l. 1722—1738 oraz niektóre protokoły III Ordynku opublikował i na ich podstawie opracował przebieg odbudowy ratusza Semrau: *Die Wiederherstellung des Rathauses der Altstadt Thorn in den Jahren 1722—1738. Mitteilungen des Copernicus — Vereins* H. 22 J. 1914.
- 18 Protokoły Rady, op. cit. Protokół Rady z dnia 12 maja 1727.
- 19 Albert Borkowski ur. 1686 r. w Rynie w Prusach Wschodnich zm. 1757 r. „Mąż surowej sprawiedliwości, zamiłowania do porządku i prawie bezgranicznej ofiarności, jak go określał kronikarz K. G. Prätorius. Otaczał opieką zwłaszcza zdolnych i ubogich rzemieślników, a w testamencie swym pozostawił liczne zapisy i fundacje. Przybyłszy w Toruniu nieznanymi, dzięki własnym zdolnościom osiągnął godności miejskie. Początkowo pełnił funkcję sekretarza (1714—1722), przez rok był ławnikiem sądu nowomiejskiego, a następnie rajcą (od 1723). Sprawując funkcje inspektora budowlanego (od 1727 r.), a następnie burmistrza (od 1736 r.) dużo starań położył około restauracji ratusza po pożarze w 1703 r.” wg — Maria Gąsiorowska, *Toruński portret mieszczański 1500—1800*, Toruń 1955 r. s. 92.
- 20 *Księgi Kasowe*, op. cit. Oprawa biała z l. 1727—1728 str. 101. — 9 sierpnia zapłacono chłopom za zwózkę odwiązanego drewna sprzed bramy św. Jakuba.
- 21 Jw. — 4 października zanotowano wydatek na beczkę piwa dla czeladników ciesielskich na wieńcowe.
- 22 *Wiederherstellungen an dem 1703 zerstörten.....* W.A.P. w Toruniu kat. II/XVI-78. Gazetki ulotne, zwane efemerydami, w Toruniu zaczęły się ukazywać już w XVII w. Informowały one o nadzwyczajnych wydarzeniach. Por. Stanisław Salmonowicz, *Toruń w czasach baroku i oświecenia*, Toruń 1982 s. 119.
- 23 *Księgi Kasowe jw.* — 13 października zapłacono za szampan oraz kielichy potrzebne na wieńcowe. Z pozycji tej dowiadujemy się częściowo o przebiegu uroczystości — ankes 2.
- 24 Protokoły Rady op. cit. Protokół z dnia 12 września 1727.
- 25 Kamlaria prowadziła Księgi Kasowe, gdzie wpisywano pozycje w kolejności wpływu oraz Protokoły Kasowe, gdzie sumy rozdzielano na pozycje dość skrupulatnie. Rok obrachunkowy trwał od marca do końca lutego. Przed końcem roku obrachunkowego księgi musiały być zamknięte i przygotowane sprawozdanie kasowe. Wg H. Piskorskiej, *Organizacja władz i kancelarii miasta Torunia do 1793 r.*, Toruń 1956 s. 38 i 71.

- Żastanawiającym jest fakt, iż w Księdze z r. 1727—28 pod pozycją ratusza figurują wydatki na 99 f., a na wszystkie budowle miejskie 2674 f.
- 26 Statut braci cechu ciesielskiego z r. 1613. W.A.P. Toruń Kat. IV/LI 5.
oraz Herbst, *Toruńskie cechy rzemieślnicze*, Toruń 1933. s. 179.
- 27 Herbst jw.
- 28 Część zapisów kasowych nie wymienia czego dotyczą. W opracowaniu niniejszym oparto się tylko na wydatkach wyraźnie dotyczących ratusza. Np. w Księdze w oprawie czerwonej z l. 1727—28 na str. 166 w dziale *Stadt Bau* wyszczególniono wypłaty cieśli J. G. Hieronymi za czas od 8 III 1727 r. do 21 II 1728 r. na kwotę 787 f., nie podając jakiej dotyczą budowy, podczas gdy pod pozycją ratusza występujące oddzielnie tylko w tym roku wydatki zapisane są bardzo minimalne.
- 29 *Księgi Kasowe, op. cit.*
Księga w oprawie białej z l. 1730—31 s. 122.
- 30 Jw. z l. 1731—32 s. 106. 1732—33 s. 127. 1733—34 s. 114.
- 31 Łączenie zastrzałów lub mieczy z płatwią w więźbach o stolcach leżących sprawiało zawsze kłopoty cieślom i doprowadziło do stosowania różnorodnych pozycji oraz różnych przekrojów płatwi połaciowych.
- 32 Obliczeń statycznych dokonał inż. konstruktor Stanisław Miklaszewski, któremu na tym miejscu składam serdeczne podziękowanie. Aby nie zaciemniać układu pracy, w dalszej kolejności posłużę się gotowymi wynikami tych obliczeń, przy wykonywaniu których kolega kierował się współcześnie obowiązującymi normami wytrzymałości i obciążeń. Tak np. obciążenia na poddaszu przyjął jak dla strychów dostępnych = 150 kg/m², a ciężar stropu złożony tylko z belek i pułapu (tak jak go wykonano w 1727 r.).
- 33 a) krokiew; przewymiarowana o 300%;
b) jętki; przewymiarowane o 50%;
c) płatew; przy traktowaniu tego elementu jak płatwi nowej z mieczami wykazuje niedostateczność pola przekroju. Podparcie jednak zastrzałami uzasadnia przyjęcie w rachunku jeszcze mniejszej rozpiętości, przy której przekrój byłby dostateczny. Nigdzie w rozpatrywanej więźbie płatew nie uległa nawet najmniejszym wybočeniom;
d) stolec leżący — w normie;
e) rozpór; przewymiarowanie podobnie jak w jętce;
f) belka stropowa; — zapas naprężeń 13%, strzałka ugięcia przekroczona o 120%, dopuszczalna 3,6 cm, faktyczna 8 cm. W zabytkowych budynkach bardzo często spotykamy się ze zjawiskiem ugiętych belek stropowych. Przyczyna przede wszystkim tkwi w samym materiale, który dobrze znosi obciążenia przy małych rozpiętościach. Przy dużych przeważnie następuje ugięcie stropu, mimo że normalne naprężenia nie zostały jeszcze przekroczone.
- 34 J. Raczyński *op. cit.* Il. 69.
- 35 Fr. Ostendorf *op. cit.* s. 43.
- 36 Jak wynika z obliczeń naprężenia zostały przekroczone tu ok. 45%.
- 37 Franciszek Kopkowicz, *Ciesielstwo polskie*. W-wa 1958 s. 101.
- 38 Paul Ostwald — *Die Mühlen der Stadt Thorn im Mittelalter* — Mitteilungen des Coppernicus — Vereins H. 20 J. 1912.
- 39 Witold Krassowski, *Ze studiów nad detalami zabytkowych konstrukcji ciesielskich* (w: *Kwartalnik Architektury i Urbanistyki* 1962 Tom VII z. 1. s. 4.
- 40 K. Podczaszyński, *Nomenklatura architektoniczna czyli słowniennik cieśliczych polskich wyrazów*. Wydanie 1855 na s. 33 podaje słowo „Schlud, Sklud, Sklut” na określenie tego typu siekiery.
- 41 Fr. Kopkowicz *op. cit.* s. 107.
- 42 Np. tak przetarte krawędziaki zastosowano w więźbie z poł. XIV w. nad nawą kościoła św. Jakuba w Toruniu.
- 43 M. Rouget *op. cit.* s. 74.
- 44 W. Krassowski — *op. cit.* Po raz pierwszy przeprowadził badania w tej dziedzinie.
- 45 tamże s. 23.
- 46 tamże s. 10.
- 47 tamże s. 11.
- 48 tamże s. 15.
- 49 tamże s. 15.
- 50 tamże s. 15 autor podaje, iż poza więźbą ratuszową w Toruniu, spotkał takie rozwiązanie jeszcze nad pocztą w Augustowie z 1830 r.
- 51 tamże s. 18 i 19.
- 52 tamże s. 15.
- 53 Na kołkach brak śladu od uderzeń narzędzia, mimo iż widać, że niektóre elementy musiały być wbite z dużą siłą.
- 54 Na używanie brunatnej kredki — sangwiny przez cieśli zwrócił mi uwagę Prof. W. Krasowski.
Podczaszyński w *op. cit.* s. 35 podaje „Rudka, Rubryka — kreda czerwona do pisania i kreślenia używana przez cieśli”.
- 55 W. Krassowski, *op. cit.* s. 4.
- 56 J. Raczyński, *op. cit.* Na rysunku więźby kościoła oo. Jezuitów w Warszawie z 1616 r. zaznacza podciągnięcie belki stropowej do tramu i storczyka przy pomocy okucia żelaznego.
- 57 S. Herbst, *op. cit.* na s. 202 podaje, iż najpóźniej w II-giej połowie XVI w. w Toruniu z cechu kowali wyodrębnił się cech gwoździarzy, któremu wolno było pracować tylko na skład.
- 58 Fr. Ostendorf, *op. cit.* s. 44.
- 59 S. Herbst, *op. cit.* s. 201 — podaje, iż wśród

- cechów obróbki metali w Toruniu istniało wielkie rozwarstwienie specjalizacji. W związku z tym kowale i ślusarze nawzajem „podbierali” sobie roboty. W 1643 r. zawarto ugodę, w myśl której kowale wyrzekli się m.in. wszelkich prac przy nowych budowlach.
- 60 Przed pożarem w 1703 r. na 2 piętrze ratusza znajdował się arsenał broni.
- 61 W. Krassowski w *op. cit.* s. 4 i 5 nadmieniał, iż najwcześniejszy bolec przechodzący na wskroś przez elementy drewniane napotkał w drewnianej wieży w Kończewicach z r. 1742.
- 62 Po raz pierwszy u nas opracował to zagadnienie W. Krassowski publikując w Kwartalniku Kultury Materialnej 1957 r. Nr 3/4 swój artykuł pt. *Ciesielskie znaki montażowe w XV i pierwszej połowie XVI w.*
- 63 W. Krassowski, *ibid.* na s. 511 twierdzi, że do połowy XVI w. znaków nie operano na cyfrach rzymskich, mimo że stosowano V i X, a trudno doszukać się IV i IX.
- 64 W wieżbie ratuszowej czwórki i dziewiątki znaczone następująco: IIII i VIIII, tak też numerowane są kartki akt XVIII-wiecznych, przeglądanych w archiwum do niniejszej pracy.
- 65 Informację o tym zawdzięczam prof. W. Krassowskiemu.
- 66 W. Krassowski *Ciesielskie znaki...* *op. cit.* s. 509.
- 67 Dla ustalenia identyczności sangwiny w obu wypadkach poddano je badaniom. W wyniku analizy chemicznej jak i badań mikroskopowych można przyjąć, iż wypisane na drewnie nazwisko jak i kreska przy złączeniu zostały wykonane tym samym materiałem. Składam serdeczne podziękowanie kol. Zbigniewowi Brochwiczowi za powyższą analizę.
- 68 Jedyne dotąd znany gmerk cieśli na konstrukcji dachu (wraz z nazwiskiem i datą) znajduje się na wspomnianej wieżbie bud. przy ul. Kiełbańskiej 20 we Wrocławiu. Osobą, która odkryła ten gmerk jest Pani Zofia Bandurska. por. — też sama: *Wieżba z 1549 r. w kamienicy wrocławskiej*. Kwart. Arch. i Urb. III 1975 s. 311, 312.
- W Toruniu na konstrukcji podtrzymującej dzwony w wieży kościoła św. Jakuba znajduje się także gmerk cieśli, nazwisko i data — 1607.