

METODA PROJEKTOWANIA ZAMKÓW KONWENTUALNYCH NA ZIEMI CHEŁMIŃSKIEJ. PRZYCZYNEK DO BADAŃ NAD ZASTOSOWANIEM KWADRATURY W KRZYŻACKIM BUDOWNICTWIE ZAMKOWYM

BOGUSZ WASIK

STRESZCZENIE

W okresie średniowiecza nie powstały żadne traktaty precyzujące i prezentujące ówczesną teorię architektury. Żywa była jeszcze pamięć o zasadach architektury antycznej, ale z biegiem czasu stawały się one odległym ideałem, z którego czerpano dość dowolnie. Mimo to posługiwano się geometrią w projektowaniu już w okresie romańskim. Co najmniej od XIII wieku stosowano także triangulację i kwadraturę. Metody te zaczerpnięto z pracy Witruwiusza, a ich prostota sprzyjała stosowaniu przez budowniczych, wymagały bowiem jedynie znajomości najprostszych zabiegów geometrycznych i podstawowych narzędzi.

Z terenu krzyżackich Prus nie zachowały się żadne pisma ani rysunki projektowe, ale pośrednie przesłanki źródłowe świadczą o istnieniu tych drugich. Metodą najbardziej odpowiednią do projektowania regularnych zamków konwentualnych wydaje się być technika kwadratury – oparta na kwadratach. Metoda ta polegała na rysowaniu kolejnych rzeczonych figur. Rozpoczynając od największego, każdy kolejny kwadrat był wpisany w poprzedni i wyznaczany od środków jego boków. W ten sposób co druga figura była obrócona pod kątem 45 stopni w stosunku do poprzedniej. Kolejne miały też powierzchnię dwukrotnie mniejszą od poprzedniej. Kwadraty te można było w razie potrzeby obracać, a pozyskane z nich wymiary służyły w konstruowaniu rzutu poziomego i wysokości poszczególnych elementów budowli. Analizie pod względem wykorzystania powyższej metody przez średniowiecznych pruskich budowniczych poddano cztery zamki z terenu ziemi chełmińskiej: w Papowie Biskupim, Golubiu-Dobrzyniu, Radzynie Chełmińskim, Brodnicy. W pierwszej kolejności

ustalono, że w dwóch mniejszych stosowano starą stopę, a w dwóch pozostałych – nową stopę chełmińską, co odpowiada odrębnej ich chronologii. W przypadku zamków wzniesionych na planie kwadratu z narożnymi wieżyczkami ryzalitowymi ustalono, że pierwszy kwadrat opierał się na wierzchołkach tychże wież. Figury II i III służyły do wykreślenia ścian obiegających dziedzińce. Zasięg krążanka wyznaczał w Papowie kwadrat V, a Radzynie i Brodnicy – IV. Mniejsze figury służyły także do wyznaczania wysokości i proporcji krążanka (Papowo – kwadrat V) i elewacji (Papowo – kwadrat V, Radzyń – kwadrat V, VII i IX). W domu konwentu w Golubiu, który ma prostokątny obrys, zastosowano najprawdopodobniej dwie przesunięte kwadratury.

Jak wynika z powyższych analiz metoda kwadratury stosowana była do wyznaczania podstawowych proporcji budowli. Elementy mniejsze, takie jak wieże i okna były wyznaczane za pomocą miary stóp i prętów. Stwierdzono ponadto, że kwadraturę (przynajmniej w takiej postaci) stosowano przede wszystkim na ziemi chełmińskiej. Niewykluczone, że poza jej obszarem posłużono się nią w projektowaniu, starszych od chełmińskich, zamków nad Zalewu Wiślanego. W późniejszych zamkach, poza ziemią chełmińską, kwadratury raczej nie stosowano. Wyjątkiem jest zamek w Świeciu. Popularność tej metody na ziemi chełmińskiej w pierwszej połowie XIII wieku świadczy o funkcjonowaniu tu grupy budowniczych, między którymi następowała wymiana myśli i tradycji architektonicznych.

Słowa kluczowe: zamki, zamki krzyżackie, projektowanie w średniowieczu, kwadratura

THE DESIGN METHODS OF THE CHEŁMNO LAND'S CONVENTUAL CASTLES. A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE USE OF QUADRANGULATION IN THE TEUTONIC CASTLE BUILDING

ABSTRACT

In the Middle Ages there were no treaties detailing and presenting the contemporary theory of architecture. The principles of ancient architecture were still in use, but over time they became just a distant ideal and their rules were used quite randomly. Nonetheless, geometry was used in architecture already in the

Romanesque period. Triangulation and quadrangulation were known at least from the start of the 13th century. These methods were taken from the work of Vitruvius, and their simplicity (requiring knowledge of simple geometric operations and basic tools) was good for use in building.

No manuscripts or drawings of this kind have preserved in the former Teutonic Prussia to our times, yet indirect evidence proves that the latter must have been in use. Quadrangulation method – based on squares – seems to be most appropriate for the design of regular Conventual castles. This method is based on adding subsequent figures into the first one. Each next square's corners are based in the middles of the sides of the earlier one, so that it is rotated by 45° and its surface is half of the previous square. These squares could be rotated as needed, and their dimensions were used in the construction of the horizontal plan of the building and its elevations. Four Chełmno Land castles were analysed for the use of this method by medieval builders in Prussia, these are: Papowo Biskupie, Golub-Dobrzyń, Radzyń Chełmiński and Brodnica. It was first established that in the two smaller castles the old foot measure was used while in the other two the new Chełmno foot, which corresponds to different chronology of the castles chronology. In case of castles erected on the plan of a square with risalit towers the outer corners of the towers marked the corners of the square. Squares II and III were used to mark the outline of the courtyard. The range of the courtyard galleries was marked: by

Wstęp

Masywne i regularne bryły konwentualnych zamków krzyżackich są od dwustu lat przedmiotem fascynacji i rozważań przedstawicieli świata nauki. Archeolodzy, historycy, historycy architektury i sztuki wielokrotnie zastanawiali się nad genezą ich formy, cechami architektury, a także nad zagadnieniami z zakresu technik budowlanych i materiałoznawstwa. Podziwiając efekt prac warsztatów budowlanych wznoszących takie zamki, jak Radzyń Chełmiński czy Papowo Biskupie nie można oprzeć się postawieniu pytania o sposób ich budowy. Nie chodzi tu jedynie o kwestie stricte konstrukcyjne, ale o sposób projektowania budowli.

Teoria architektury średniowiecznej w konfrontacji z okresem starożytnym i renesansem sprawia wrażenie pustki. Mimo zachowanego piśmiennictwa z zakresu wielu dziedzin oraz rozwoju budownictwa, nie sformułowano w tym okresie teoretycznych zasad architektury¹. Wiedza starożytna nie uległa jednak całkowitemu zatraceniu. Z odpisów tekstów takich teoretyków architektury antycznej, jak Witruwiusz korzystano co najwyżej w zakresie ogólnych zasad architektury i praktycznych wskazówek budowlanych. Brak sformułowania zasad w formie traktatów Maria Łodyńska-Kosińska tłumaczy kilkoma czynnikami, m.in. tym, że w początkowym okresie roz-

square V in case of Papowo and square IV in case of Radzyń and Brodnica. Smaller squares were also used in the proportions of courtyard galleries (Papowo – square V) and elevations (Papowo – square V, Radzyń – square V, VII and IX). In case of rectangular conventual house in Golub two shifted quadrangulations were used.

As was shown in the article shows, quadrangulation method was used to determine the basic proportions of the building. Smaller components, such as towers and windows, were determined with the measure of feet and rods. It was also found that the quadrangulation (at least in this form) was used mainly in Chełmno Land, possibly also in case of some of the older castles of the Vistula Lagoon. In younger castles outside Chełmno Land, with the exception Świecie castle, quadrangulation was not in use. The popularity of this method in Chełmno Land in the first half of the 13th century proves that these castles were erected by a group of builders who exchanged ideas and were of the same architectural traditions.

Keywords: castles, Teutonic Order castles, design methods in the Middle Ages, quadrangulation

woju architektury średniowiecznej nastąpił podział na osoby zajmujące się teorią architektury – inwestorów, duchownych, tworzących jedynie szkice planów, plany oraz (niższych stanem) rzemieślników, wykonawców nieposiadających umiejętności teoretycznych. Duchowni, którzy nie dysponowali wiedzą praktyczną, a jedynie formułowali ogólny projekt, nie mogli stworzyć pełnych zasad nowej architektury. Rzemieślnikom brakowało natomiast wiedzy teoretycznej i umiejętności pisania. Nawet wtedy, gdy warstwa rzemieślników coraz bardziej się emancypowała wraz z rozwojem miast i pojawieniem się samowystarczalnych fachowców, niezwiązanych z jednym miejscem i działających na zasadach umów, jej wybitni przedstawiciele nie byli w stanie sformułować na piśmie takiej teorii. Nie byli bowiem uczonymi i nie posiadali umiejętności posługiwania się językiem teoretycznym², chociaż nie można odmówić im przekazywania wiedzy we własnym środowisku. Posługiwali się w tym celu wzornikami zawierającymi rysunki i komentarze, które także pełniły częściowo rolę podręczników. Najsłynniejszym dziełem tego typu jest szkicownik Villarda de Honnecourt (po 1230 r.). Wielu teoretycznych informacji dostarczają także teksty kilku późnogotyckich architektów, m.in. Mathiasa Roritzera *Büchlein von der Fialengerechtigkeit* wydana w Regensburgu w 1486 roku³ czy Hansa Schmuttermayera *Fialenbüchlein* z 1484 roku⁴.

¹ M. Łodyńska-Kosińska, *O niektórych zagadnieniach teorii architektury w średniowieczu*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, IV/1959, s. 3.

² Ibid., s. 15-18.

³ J. Habel, *Das Dombaumeisters und Buchdruckers M. Roritzers Büchlein von d. Fialengerechtigkeit... dem Urdruck nachgebildet*, Regensburg 1922.

⁴ Przedruk w *Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit*, Nürnberg 1881.

Podobnie wyglądała sytuacja na ziemiach państwa zakonnego w Prusach. Budowniczości zatrudniani na kontraktach jako wykonawcy konkretnych inwestycji zamieszkiwali w miastach i – jak wynika z badań Mariana Arszyńskiego⁵ – mogli mieć duży wpływ na wygląd projektowanych budowli⁶. Na obszarze tym u schyłku XIII wieku powstała zwarta grupa zamków konwentualnych o bardzo regularnym, zbliżonym do kwadratu zarysie, które od dawna pobudzały wyobraźnię i stymulowały dociekania naukowców. Warownie te miały cztery skrzydła mieszkalne, wewnętrzny dziedziniec z okalającym go krużgankiem i czasami wieże w typie stołu⁷. Pierwsze kwadratowe, czteroskrzydłowe założenia wzniesiono na ziemi chełmińskiej⁸. Homogeniczność architektury zamkowej i dominacja tej grupy warowni w krajobrazie architektury zamkowej Prus wskazuje na przemyślany wybór owej formy. Naukowcy zakładający wypracowanie i przyjęcie gotowego „modelu”, przyjmowali różne jego pochodzenie, np. wg Mariana Kutznera został on najpewniej opracowany w kręgu mistrzów krajowych w latach 60. XIII wieku⁹. Również Szczęsny Skibiński uważa, że forma ta została wypracowana w Prusach¹⁰. Innego zdania jest Kazimierz Pospieszny, który sugeruje, że model zamku konwentualnego opracowano na Sycylii lub w Marburgu¹¹. Nie zachowały się jednak żadne traktaty ani źródłowe przekazy sugerujące istnienie norm wznoszenia regularnych warowni konwentualnych. Pytanie dotyczące wytycznych określających wymagania odnośnie form i rozplanowania tych budowli musi pozostać bez odpowiedzi.

Analizując teksty źródłowe z epoki Marian Arszyński natrafił na wzmianki, które jego zdaniem

potwierdzają posługiwanie się rysunkiem, gdyż znajdujemy tam terminy – *gelegenheit* i prezentujący ogólny kształt budowli – *gestalt*¹². Pomiarów oraz rozrysowania planu budowli w terenie dokonywano podczas wizji lokalnej i przygotowywania placu budowy. Przy czynnościach tych wykorzystywano zapewne łańcuchy, które stosowano powszechnie do obmierzania gruntów rolnych¹³. Bez wątplenia znaczenie miała tu znajomość geometrii, którą stosowano do projektowania kościołów już w okresie architektury romańskiej. Wykorzystywane przez architektów, oparte na wykreślaniu trójkątów i kwadratów, metody geometryczne wywodziły się od Witruwiusza. Szerokie zastosowanie metody, którą teoretyk ten wykorzystywał w projektowaniu teatrów, umożliwiała jej abstrakcyjność i możliwość zastosowania do różnych rodzajów budowli. Sprzyjający był także fakt, że przy owych zabiegach geometrycznych wymagana była znajomość najprostszych manipulacji z zakresu tej dziedziny¹⁴. Zaznaczyć jednak trzeba, że nie należy rozumieć projektowania we współczesnym znaczeniu tego słowa, gdyż ustalano w ten sposób przede wszystkim proporcje i wielkości części składowych budowli.

Metoda kwadratury na przykładzie wybranych zamków „chełmińskich”

Technika wykreślenia i projektowania oparta na kwadratach, znana przynajmniej od XIII wieku w Europie, to metoda kwadratury (*ad quadratum*)¹⁵. Biorąc pod uwagę regularną formę zamków konwentualnych, właśnie ona wydaje się najprostszą zastosowaną przy ich projektowaniu metodą. Najw-

⁵ M. Arszyński, *Technika i organizacja budownictwa ceglano-gowego w Prusach w końcu XIV i pierwszej połowie XV w.*, „Studia z dziejów rzemiosła i przemysłu”, 9/1970, s. 85-86.

⁶ Ostatnio te poglądy podtrzymał Christofer Hermann (Ch. Hermann, *Mittelalterliche Architektur im Preussenland. Untersuchungen zur Frage der Kunstlandschaft und –Geographie*, Petersberg-Olsztyn 2007, s. 120-121, 141-142).

⁷ M. Arszyński, *Die Deutschordensburg als Wehrbau und ihre Rolle in Wehrsystem des Ordenstates Preussen*, [w:] „Ordines Militares. Colloquia Torunensia Historica” nr 6: *Das Kriegswesen der Ritterorden im Mittelalter*, red. Z. H. Nowak, Toruń 1991, s. 105-106; *Leksykon zamków w Polsce*, red. L. Kajzer, S. Kołodziejki, J. Salm, Warszawa 2001, s. 38-40.

⁸ T. Torbus, *Die Konventsburgen in Deutschordensland Preussen*, München 1998, s. 124-126.

⁹ M. Kutzner, *Propaganda władzy w sztuce Zakonu Niemieckiego w Prusach*, [w:] „Studia Borussico-Baltica Toruniensia Historiae Atrium”, t. 2, *Sztuka w kręgu Zakonu Krzyżackiego w Prusach i Inflantach*, red. M. Woźniak, Toruń 1995, s. 45.

¹⁰ S. Skibiński, *Jeszcze raz w kwestii genezy regularnego zamku krzyżackiego*, [w:] „Studia Borussico-Baltica Toruniensia Historiae Atrium”, *Sztuka Prus XIII-XVIII wieku*, red. M. Woźniak, Toruń 1994, s. 31-32.

¹¹ K. Pospieszny, *Der Preussisch-Livlandische Konventsbaustyp als eine Kloster- und Herrschaftsidee*, [w:] „Castella Maris Baltici”, 6/2004, s. 156-158.

¹² M. Arszyński, *Technika...* op. cit., s. 103; Ch. Herrmann, op. cit., s. 141.

¹³ M. Arszyński, *Technika...* op. cit., s. 107.

¹⁴ M. Łodyńska-Kosińska, op. cit., s. 11.

¹⁵ Więcej na temat stosowania metody kwadratury i triangulacji w sakralnym budownictwie średniowiecznej Europy w: J. Gimpel, *Jak budowano w średniowieczu*, Warszawa 1968; M. Łodyńska-Kosińska, op. cit., s. 3-21; *Geometria architektów gotyckich*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, IX/1964, z. 2, s. 89-114. Tam dalsza literatura.

czesniejszym źródłem dokumentującym użycie tej techniki jest szkicownik Villarda de Honnecourt¹⁶. Dość powszechne jej stosowanie w architekturze gotyckiej w Europie udowodniła Maria Velte, analizując pod tym kątem wieże katedralne, których konstrukcja bywała często bardzo skomplikowana¹⁷. Znając zasady stosowanych w średniowieczu technik, można próbować odtworzyć sposób projektowania na podstawie planów zachowanych budowli¹⁸.

W tym miejscu celowe będzie skrótowe choćby przypomnienie podstawowych założeń projektowania metodą kwadratury, które było metodą bardzo prostą, gdyż wymagało jedynie podstawowej wiedzy z zakresu geometrii, a niezbędnymi narzędziami były cyrkiel i sznur lub liniał do wykreślenia linii prostych. Budowniczy wyznaczał pierwszy kwadrat, który stanowił punkt wyjściowy do dalszych pomiarów. Następnie łącząc punkty środkowe poszczególnych boków kwadratu otrzymywał kolejny kwadrat – wpisany, ustawiony pod kątem 45 stopni w stosunku do poprzedniego. Druga figura miała powierzchnię o połowę mniejszą od poprzedniej. Kolejnym krokiem było połączenie środków boków mniejszego kwadratu, stąd kolejny otrzymany kwadrat miał ponownie powierzchnię dwukrotnie mniejszą od poprzedniego. Czynności te powtarzano kilkakrotnie, uzyskując coraz mniejsze figury. Powstałe kwadraty i długości ich boków określały miary (długości) stosowane nie tylko przy wykreślaniu planu, ale i wysokości poszczególnych partii projektowanej budowli lub detalu architektonicznego. Kwadraty te można było w razie potrzeby także obracać pod kątem 45 stopni. Ponadto podkreślić należy, że w średniowieczu uzyskane w ten sposób wymiary stosowane były dość dowolnie – nie istniała uniwersalna reguła¹⁹.

Mając wiedzę o sposobie kreowania podstawowych wymiarów można przejść do szczegółowej

analizy techniki ich projektowania za pomocą kwadratury²⁰. Dla lepszej czytelności wywodu przyjęto następujący system określania kwadratów: kwadrat bazowy nazywany będzie kwadratem I, a każdy następny, mający o połowę mniejszą powierzchnię od poprzedniego, otrzyma kolejną numerację łacińską (kwadrat II, III itd.).

1. Papowo Biskupie

W przypadku tego domu konwentu, posługując się metodą opisu Roritzera²¹, za kwadrat bazowy, podobnie jak w kolejnych analizowanych przykładach przyjąć należy najobszerniejszą figurę (obrys budowli), opierając się na której wyznaczane będą mniejsze. Co prawda Maria Velte dowiodła, iż można tę metodę stosować także w odwrotnej kolejności (od najmniejszego kwadratu), ale byłoby to trudniejsze²². Ponadto biorąc pod uwagę ograniczenie przestrzeni placu przeznaczonego pod budowę zamku (wzniesienia lub obszaru otoczonego wodą i terenem podmokłym) wygodniej zapanować nad wyznaczanym planem, zaczynając rysowanie od ogólnego obrysu określającego rozmiar budowli²³. W przypadku zamku w Papowie Biskupim, obrys domu konwentu zamyka się w kwadracie o boku 9 prętów starej miary chełmińskiej (il. 1)²⁴. Kwadrat bazowy wyznaczają wierzchołki ryzalitowych wieżyczek narożnych (il. 3). Następny, opatrzony numerem II, powstaje z połączenia środkowych punktów na bokach kwadratu I i ustawiony jest do niego pod kątem 45 stopni. Jeżeli w tym momencie wykreślimy dodatkowe dwa kwadraty wielkości figury II i usytuujemy je w przeciwnych rogach figury startowej, stworzymy kwadrat w centrum kwadratu I, wyznaczający przestrzeń dziedzińca bez krążanków. Następnie, wykreślając na ustalonych zasadach i opierając na kwadracie II,

¹⁶ M. Łodyńska-Kosińska, *Geometria...*, op. cit., s. 94.

¹⁷ M. Velte, *Die Anwendung der Quadratur und Triangulator bei der Grund- und Aufrissgestaltung der gotischen Kirchen*, Basel 1951.

¹⁸ Trzeba być przy tym jednak ostrożnym, gdyż wpisując kolejne figury geometryczne w rzuty budowli, można dać się ponieść myśleniu życzeniowemu. Mnożąc byty geometryczne na geometrycznym planie zawsze w końcu uda się coś dopasować.

¹⁹ M. Łodyńska-Kosińska, *Geometria...*, op. cit., s. 92-94.

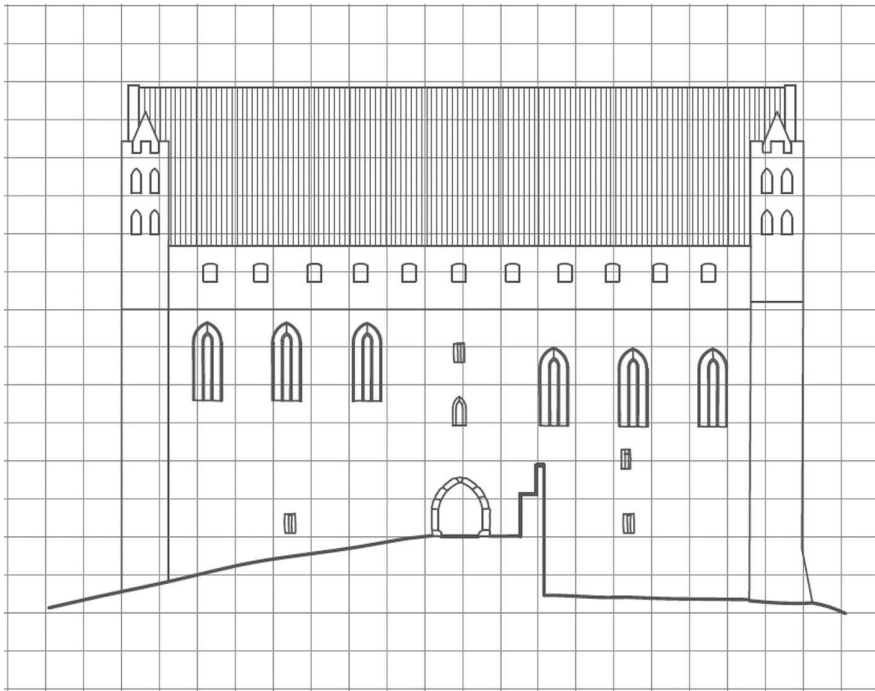
²⁰ Wykorzystano przy tym dokładne rzuty oparte o pomiary geodezyjne Romana Łopaciuka i inwentaryzacje PKZ.

²¹ Ibid., s. 91-94.

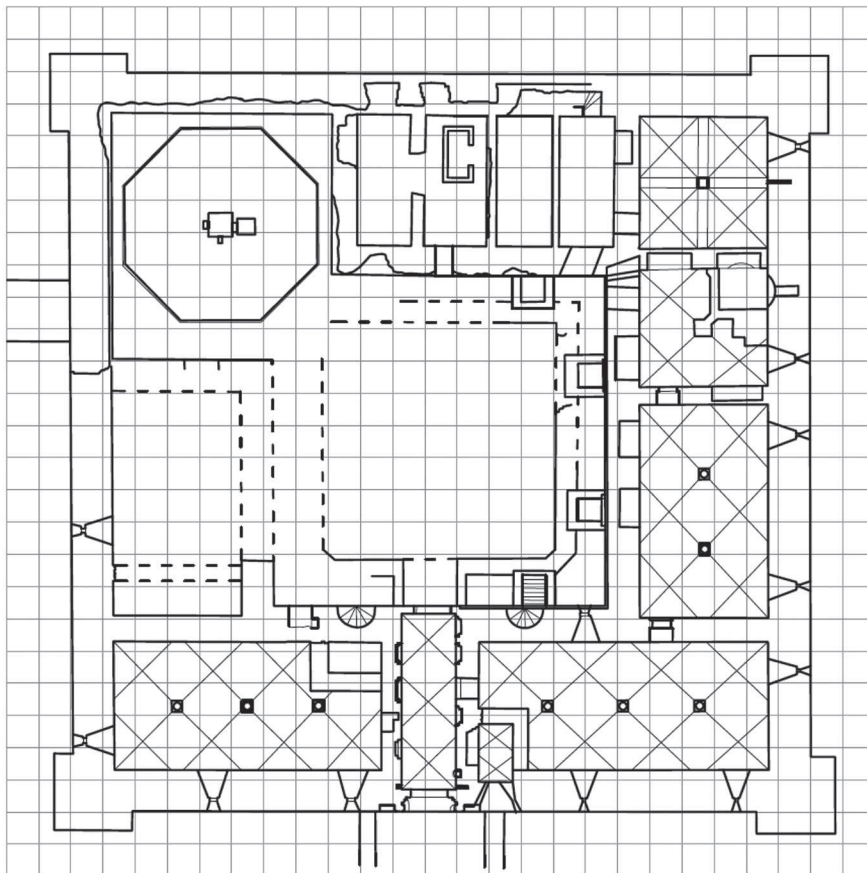
²² J. Akerman [rec.], M. Velte, *Die Anwendung der Quadratur und Triangulator bei der Grund- und Aufrissgestaltung der gotischen Kirchen*, Basel 1951, s. 91; "The Art Bulletin", 35/1953, nr 2, s. 156.

²³ Rozróżnić tu należy kreślenie rysunku projektowego od przenoszenia planu na teren placu przeznaczonego pod budowę. W obu jednak przypadkach rozpoczęcie rysowania od zewnętrznej figury wydaje się być bardziej prawdopodobne. W razie wykreślenia w terenie planu począwszy od małego kwadratu, wyznaczającego np. krążanek, przy niedokładnym jego ułożeniu na ograniczonym obszarze, wytyczone pod koniec skrzydła mogły swoim zasięgiem wykroczyć poza ograniczającą teren skarpe lub brzeg jeziora.

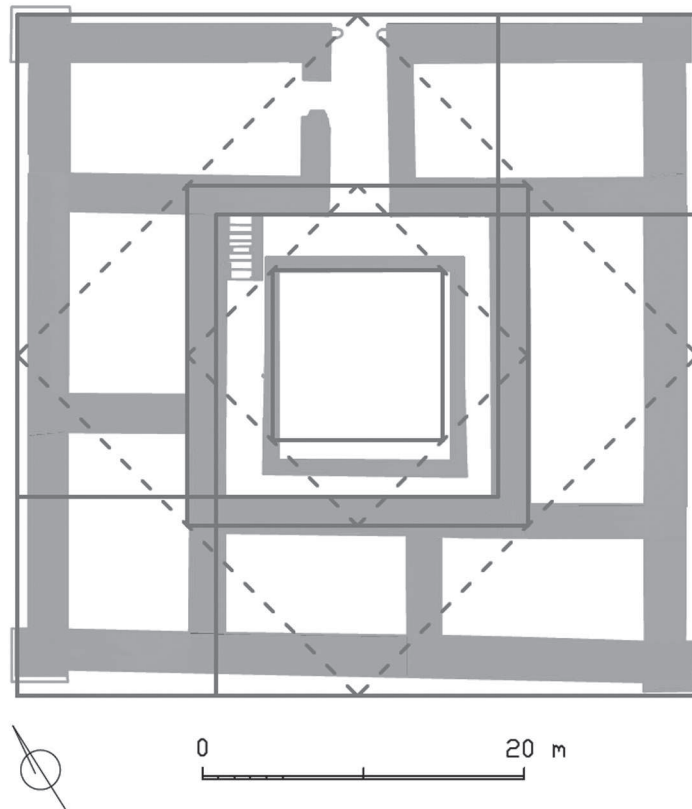
²⁴ Stara miara chełmińska (1 stopa = 31,3 cm) stosowana była w państwie zakonnym w XIII wieku i 2. ćwierci XIV wieku. W XIV wieku wyparła ją nowa miara chełmińska, która znana była jednak już wcześniej (1 stopa = 28,8 cm, 1 pręt = 15 stóp); Ch. Herrmann, *Mittelalterliche Architektur im Preussenland. Untersuchungen zur Frage der Kunstlandschaft und -Geographie*, Petersberg-Olsztyn 2007, s. 113-115.



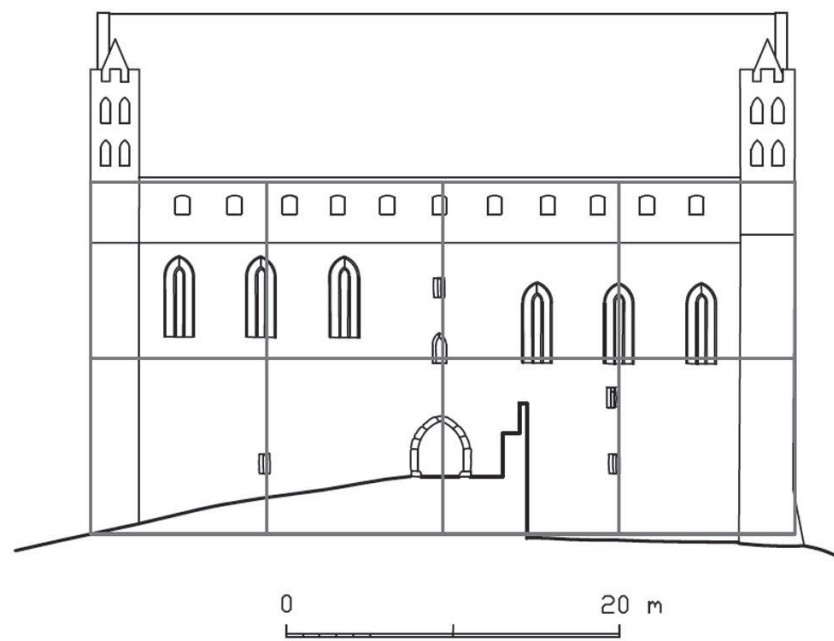
1. Północna elewacja domu konwentu w Papowie Biskupim na siatce prętów (stara miara)
 – jedna kratka odpowiada połowie pręta (oprac. B. Wasik)
1. North facade of the castle in Papowo Biskupie on the grid rods (old measure) - one grid corresponds to half of the rod (elaborated by B. Wasik)



2. Rzut domu konwentu w Radzynie Chełmińskim na siatce prętów (nowy pręt chełmiński)
 – jedna kratka odpowiada połowie pręta (oprac. B. Wasik)
2. Plan of the castle in Radzyń Chełmiński on the grid rods (new Chelmno's rod) - one grid corresponds to half of the rod (elaborated by B. Wasik)



3. Kwadratura na rzucie zamku wysokiego w Papowie Biskupim (oprac. B. Wasik)
 3. Quadrangulation of the castle plan in Papowo Biskupie (elaborated by B. Wasik)



4. Kwadratura północnej elewacji zamku wysokiego w Papowie Biskupim (oprac. B. Wasik)
 4. Northern facade's quadrangulation of the castle in Papowo Biskupie (elaborated by B. Wasik)

kwadrat III otrzymujemy grubość ściany okalającej dziedziniec, który został wyznaczony w poprzednim działaniu. Kolejno należy wpisać kwadrat IV i V. Ten drugi wyznacza przestrzeń dziedzińca w obrębie krużganka, a tym samym określa jego szerokość. Wymierzone figury wykazują drobne odchylenia w stosunku do współczesnego pomiaru rzutu zamku, mało znaczące i można je tłumaczyć niedoskonałością metod mierniczych w średniowieczu. Dokładne wymierzenie budowli w terenie za pomocą łańcuchów czy sznurów nie mogło być łatwe.

Wymiary uzyskane drogą kwadratury były również stosowane przy określaniu wysokości budowli lub jej elementów. W zamku papowskim kwadratem, który posłużył za moduł przy wytyczaniu jego wysokości, była figura określona wyżej jako V. Ponieważ mury zamku zachowały się w znacznym stopniu, można pomierzyć wysokość krużganka, którą wyznacza odsadzka na ścianie południowej skrzydła północnego. Okazuje się, że kwadrat V nie tylko wyznaczał szerokość krużganka, ale także jego wysokość wraz z dachem pulpityowym. Kwadrat V posłużył także do wyznaczenia wysokości elewacji (il. 4) o proporcjach 2 : 4 (1 : 2).

Niestety nie zachowały się przesłanki do rekonstrukcji wysokości dachu domu konwentu. Być może wyznaczał ją także kwadrat V, przez co elewacja wraz z dachem miałyby proporcje 3 : 4. Najprawdopodobniej za pomocą kwadratury nie określano większych szczegółów budowli, takich jak grubość ścian działowych, wielkość pomieszczeń, rozpiętość narożnych ryzalitów.

2. Radzyń Chełmiński i Brodnica

Przez zastosowanie narożnych wież, młodsze od zamku w Papowie Biskupim, domy konwentów okresu „klasycznego”²⁵ w Radzynie Chełmińskim i Brodnicy wykazują pewne do niej podobieństwo. Zamki te są jednak znacznie staranniej rozrysowane w terenie – ściany są równe, a kąty proste. Różni je także zastosowanie nowej stopy i pręta chełmińskie-

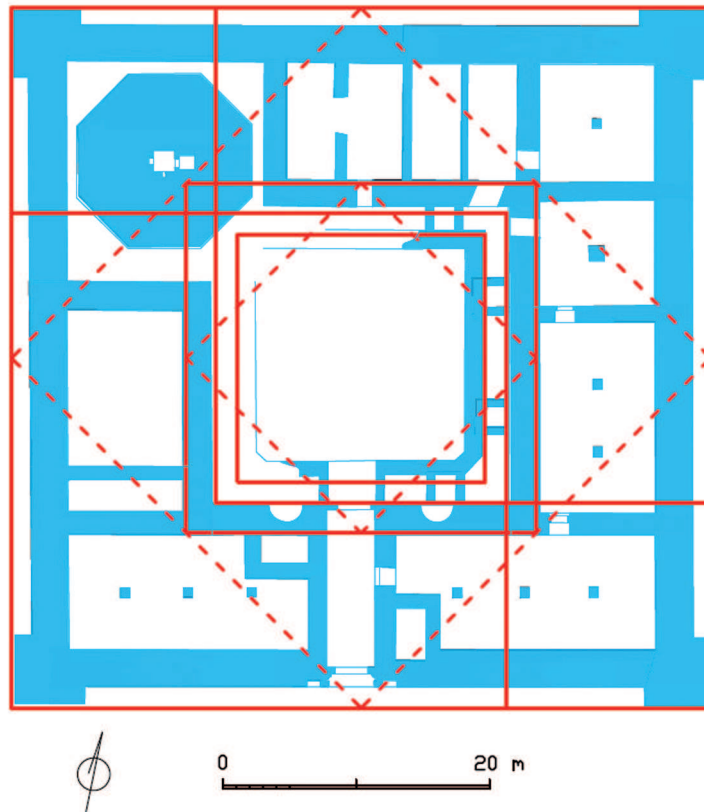
go – w Radzynie Chełmińskim dom konwentu mierzy 11,5 x 11,5 pręta (il. 2), a w Brodnicy – 10,5 x 10,5 pręta²⁶. Mimo tych różnic, wszystko wskazuje na to, że podczas wykreślenia kwadratury zastosowano w tych zamkach podobny model do zamku w Papowie Biskupim (il. 5-6). Zarówno w przypadku zamku w Radzynie Chełmińskim, jak i w Brodnicy zasięg kwadratu I wyznaczają wierzchołki wieżyczek²⁷. Po wykreśleniu kwadratu II i wykorzystaniu go w analogiczny sposób jak w przypadku zamku w Papowie Biskupim, uzyskujemy wewnętrzną przestrzeń dziedzińca bez krużganków. Kwadrat III wyznacza następnie grubość ścian okalających dziedziniec. W budowli w Brodnicy odnotować należy odstępstwo od tej zasady odnośnie skrzydła wschodniego. W jego przypadku bok kwadratu II wyznacza zasięg skrzydła wraz z krużgankiem. W obrębie krużganka z tej strony znajdowały się pomieszczenia i studnia, a samo skrzydło było węższe od pozostałych. Odstępstwo to mogło wynikać ze zmiany planów lub, co bardzo prawdopodobne, z konieczności zapewnienia miejsca na przejazd, który w Brodnicy znajdował się z boku – przy wieży, przez co pełnej szerokości skrzydło i krużganek utrudniałyby komunikację. Wracając do dalszych elementów kwadratury przy projektowaniu planu zamków w Radzynie i Brodnicy, zaznaczyć należy, iż zauważalna jest pewna odmienność w wyznaczaniu krużganka w stosunku do tej, jaką zaprezentowaliśmy w Papowie Biskupim. Kwadrat IV obrócony o 45 stopni wyznaczał wewnętrzne lico (zwrócone ku skrzydłom) muru krużganka. Tym samym kwadrat IV wraz z liniami wytyczonymi wcześniej przez odpowiednio ustawione kwadraty II wyznaczał też szerokość ganku krużganka (przynajmniej w przyziemiu, które było zapewne masywniejsze niż pierwsze piętro). Ponadto niewykluczone, że kwadrat V mógł na zamku w Brodnicy posłużyć przy wyznaczaniu zasięgu wewnętrznej przestrzeni dziedzińca w obrębie krużganka. Nie jest to jednak do końca pewne, gdyż krużganek jest nieco węższy.

Z zamków w Radzynie Chełmińskim i Brodnicy tylko w tym pierwszym zachowały się mury zamko-

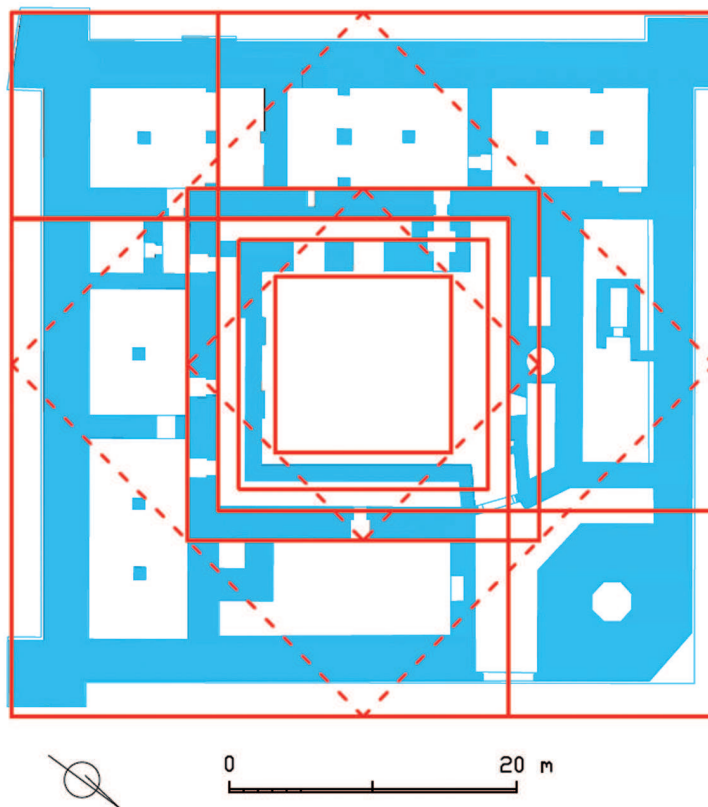
²⁵ Określenie „klasyczny” kształt konwentualny wprowadził Tomasz Torbus na określenie dojrzałych pod względem architektonicznego stylu domów konwentów. Zalicza do nich warownie w Gniewie, Radzynie Chełmińskim i Brodnicy. Są one późniejsze i odmienne pod względem stylistycznym od surowych wczesnych zamków regularnych z terenu ziemi chełmińskiej, do których należą warownie w Papowie Biskupim i Golubiu; T. Torbus, op. cit., s. 144-176.

²⁶ Są to rozmiary samych skrzydeł, bez narożnych ryzalitowych wieżyczek (por. przypis 23).

²⁷ W przypadku zamku w Brodnicy narożniki wieżyczek nie wyznaczają idealnego kwadratu, ale różnica jest w granicach 1 stopy. Tłumaczyć to należy trudnością wymierzania wielkiej budowli w terenie i nie wpływa znacząco na efekt wytyczania proporcji opisywaną metodą.



5. Kwadratura na rzucie domu konwentu w Radzynie Chełmińskim (oprac. B. Wasik)
 5. Quadrangulation of the castle plan in Radzyń Chełmiński (elaborated by B. Wasik)



6. Kwadratura na rzucie zamku wysokiego w Brodnicy (oprac. B. Wasik)
 6. Quadrangulation of the castle plan in Brodnica (elaborated by B. Wasik)