

Wojciech Eckert

FORTYFIKACJE OSI ODRY. O POTRZEBIE BADAŃ, DOKUMENTACJI I ANALIZY

Jednym z najciekawszych zespołów fortyfikacyjnych znajdujących się na terenie Polski jest grupa sześciu twierdz wzniesionych w okresie nowożytnym w przestrzeni geograficznej, którą nazwano „Osią Odry”. Dwie z nich znajdują się na terenie Środkowego Nadodrza.

Fortyfikacje nadodrzańskie („Osi Odry”) w czasach nowożytnych były ogniwami łańcucha tworzącego cały system twierdz broniących dużych przestrzeni. Były to twierdze usytuowane wzdłuż wschodnich rubieży państwa pruskiego. Zadaniem twierdzy Koźle (Kosel), Brzeg (Brieg), Wrocław (Breslau) i Głogów (Glogau) było utrzymanie Śląska tworzącego cypel wysunięty pomiędzy Polskę, Saksonię i Austrię. Kostrzyn (Küstrin) i Szczecin (Stettin) chroniły Prusy wraz z Pomorzem od ataku ze wschodu.

Fortyfikacje nadodrzańskie mogą być widziane jako zespół budowli inżynierskich służących do obrony miejsca, ale także jako wielki system ufortyfikowania granic. Wolfgang Bleyl w swojej monografii poświęconej twierdzy Srebrna Góra, w której wymienia również inne twierdze, wyraźnie wyodrębnił i zaliczył do osobnego zespołu sześć twierdz tworzących ciągły, wielki system obronny¹. Bleyl pisze: „Längs der Oderlinie war der Preußische Staat Friedrichs des Großen durch eine 500 Kilometer lange Festungskette gesichert, die aus den Festungen Kosel in Oberschlesien, Brieg, Breslau, Glogau, Küstrin, und der Ostseefestung Stettin befand.” Autor podkreślił rolę i znaczenie tych twierdz dla całego systemu obronnego państwa pruskiego.

Stanisław Liszewski w artykule pt.: „Geografia miast nadrzecznych”, analizując szczegółowo topograficzne położenie centrów historycznych polskich miast nadrzecznych, wydzielił pięć typów takiego położenia: wyspowe, dolinodenne, krawędziowe, na skarpie i w widłach rzek². Zaobserwował związek pomiędzy położeniem topograficznym badanych historycznych miast a okresem ich lokacji. Znaczna większość z nich powstała w średniowieczu. Najważniejszym jednak jest to, że autor wykazał zależność budowy

¹W. Bleyl, *Silberberg. Die Passfestung Schlesiens*, Wrocław 1938, s. 13.

²S. Liszewski, *Geografia miast nadrzecznych*, [w:] *Rzeki-kultura-cywilizacja-historia*, t. 4, Katowice 1995, s. 133–134.

morfologicznej miast nadrzecznych od ich położenia topograficznego. Idąc za jego wnioskami, można podjąć próbę analizy rozwoju urbanistycznego wybranych typów miast leżących przy tej samej rzece.

Jerzy Topolski w artykule pt. „Przestrzeń i historia” pisze, że do wyróżnienia regionu historycznego potrzebne są trzy elementy: przestrzeń, czas i człowiek wraz z jego działalnością. Oczywiście nigdy nie istniał w pojęciu historycznym region obejmujący oś całej Odry od jej źródeł do ujścia do Bałtyku. Topolski pisze jednak, że „pojęcie osi (którą najczęściej jest droga, rzeka, pasmo górskie) jako metafory pewnych elementów przestrzeni, nośnika bliżej określonych treści (gospodarczych, politycznych, kulturowych) oznacza coś więcej aniżeli tylko przypisanie faktu historycznego do jakiegoś elementu przestrzeni, ponieważ tak sytuowanym faktom przydaje się pewnego typu ważność [. . .]”³. Pojęcie „regionu osi Odry” może być więc płaszczyzną odniesienia dla wielu faktów z zakresu kultury materialnej, szczególnie technicznej.

Termin „region osi Odry” lub „region Odry” nie jest pojęciem nowym. Wielu autorów w swoich publikacjach związanych z krajobrazem kulturowym posługuje się tym terminem, między innymi Stanisław Horoszko w rozdziale pt. „Historia regionu Odry” opublikowanym w polsko-niemieckiej monografii pt. „Odra jako krajobraz kulturowy”⁴, w którym syntetycznej analizie poddaje historię tego regionu od X wieku do czasów współczesnych.

Opierając się na powyższych opiniach można postawić tezę, że potężne założenia urbanistyczne, jakimi były leżące nad Odrą miasta-twierdze w okresie nowożytnym, rozwijały się w ramach pewnych wspólnych uwarunkowań charakterystycznych dla „regionu”, który nazwać można „regionem osi Odry”. Spełnione są bowiem trzy podstawowe kryteria będące wyróżnikiem regionu historycznego: działalność człowieka, określony czas i przestrzeń. Można postawić też drugą tezę, że charakter i rozwój fortyfikacji miejskich, a więc w konsekwencji całych wielkich układów urbanistycznych, związany był nie tylko ze szkołami, manierami i systemami, ale przede wszystkim wynikał z topograficznego położenia tych miast.

Lokalizacja miasta nad rzeką miała zawsze charakter obronny. Rzeka stanowiła przez stulecia jedną z największych i najtrudniejszych do sforsowania przeszkód. Rozwój środków ataku na przestrzeni dziejów odbywał się bardzo dynamicznie, jedynie środki i sposoby forsowania przeszkód wodnych praktycznie nie zmieniały się przez stulecia.

³J. Topolski, *Przestrzeń i historia*, [w:] *Rzeki-kultura-cywilizacja-historia*, t. 4, Katowice 1995, s. 24.

⁴S. Horoszko, *Historia regionu Odry*, [w:] *Odra jako krajobraz kulturowy*, Szczecin 2000, s. 12–17.

Wszystkie największe fortyfikacje nadodrzańskie (Koźle, Brzeg, Wrocław, Głogów, Kostrzyn, Szczecin) mają podobne położenie morfologiczne, chociaż oczywiście istnieją pewne różnice. Wrocław i Głogów we wczesnym średniowieczu miały bardzo korzystne pod względem obronnym położenie wyspowe. Później jednak, w średniowieczu i w okresie nowożytnym, systemy obronne tych miast rozwijały się na brzegu Odry na naturalnym wywyższeniu, tzw. terasie. Dobre walory obronne miało również położenie dolinodenne miasta. Najczęściej lokowano je na pierwszej terasie nadzalewowej. Miejsce takie z jednej strony chroniło miasto przed powodzią, z drugiej zabezpieczało przed atakiem nieprzyjaciela. Takim położeniem charakteryzuje się Koźle. Wiele miast usytuowanych jest na wysokich brzegach rzek, na obszarach przełomowych lub na krawędzi morfologicznej. Przykładem położenia krawędziowego jest Szczecin. Brzeg powstał na miejscu osady Wysoki Brzeg na naturalnej, spadzistej płaszczynie terenu. Taki typ położenia krawędziowego jest położeniem na skarpie. Mniej powszechne, choć najdogodniejsze pod względem obronnym, jest położenie w widłach rzek. Tereny te jednak narażone były na częste wylewy i powodzie. W takim miejscu, w widłach Warty i Odry, leży Kostrzyn.

Rzeka chroniła miasta przed atakiem, ale równocześnie była barierą dla ich urbanistycznego rozwoju. Przekroczenie rzeki przez wyżej wymienione miasta odbyło się bardzo późno lub wcale. Wprawdzie Wrocław jeszcze przed okresem wielkiej industrializacji „rozlał” się na obu brzegach Odry, jednak rozwój pozostałych miast odbywał się bardzo wolno. Np. Szczecin dopiero w drugiej połowie XIX wieku przekroczył Odrę. Są również miasta, np. Głogów czy Koźle, które mimo rozwoju nie przekroczyły rzeki rozprzestrzeniając się dalej tylko na jednym brzegu. Tych kilka przykładów pokazuje, że istnieje duża zależność między nadrzecznym położeniem miasta a jego budową morfologiczną. Nie oznacza to, że np. w XVII lub XVIII wieku nie zastanawiano się i nie planowano rozbudowy miast na drugiej stronie rzeki.

Do dzisiaj zachowało się wiele map i planów przedstawiających nadodrzańskie twierdze od czasu ich przekształcenia się z systemów średniowiecznych w nowożytne aż do ich kasacji. Niektóre z nich przedstawiają projekty fortyfikacji, które nigdy nie doczekały się realizacji.

We wszystkich twierdzach pod koniec XVII i w XVIII wieku zauważono ich słabą wartość obronną od strony Odry. Miasta rozwinęły się na przedpola z trzech stron, pozostawiając zaniedbany front odrzański. Powstały więc bardzo interesujące, choć nigdy nie zrealizowane projekty umocnienia tych odcinków obronnych miast. Zasadą stało się, że ogromne obszary po przeciwnej stronie Odry miały zostać otoczone nowymi umocnieniami, tworzącymi przestrzeń dla rozwoju miasta w tym kierunku. Charakterystycz-

na dla tych wszystkich projektów jest ich symetria. Architekci wojskowi mieli w tych przypadkach możliwość projektowania „doskonałych” rozwiązań, gdyż nie byli skrepowani, tak jak na drugim brzegu pozostałościami średniowiecznych umocnień i pierwotnym układem urbanistycznym miasta. Widząc potrzebę „rozlania” się miasta poza jego ówczesne granice, projektowali zwiększenie jego powierzchni często dwukrotnie.

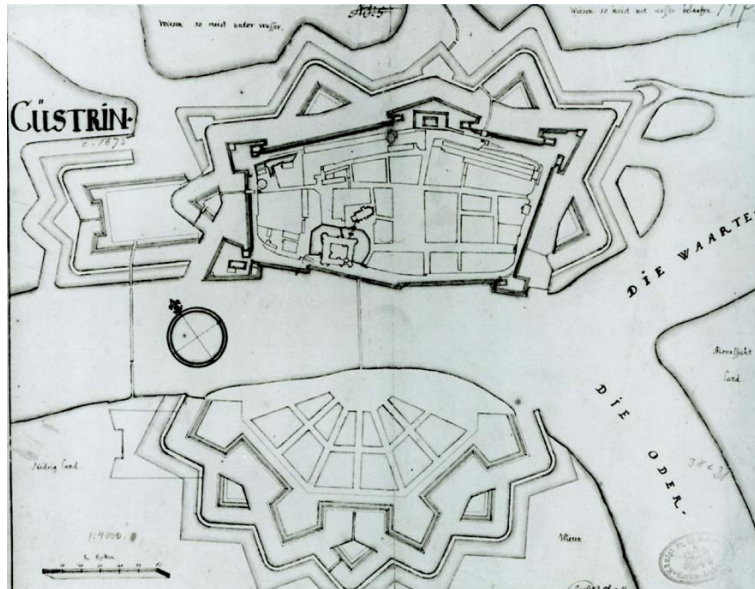
Wydaje się, że nie mniej interesujące niż śledzenie historycznego rozwoju miasta–twierdzy jest badanie tego, jak planowano jego rozwój w ostatnich stuleciach.

W całej swej historii sztuka budowania miejskich systemów obronnych była bardzo mocno powiązana z jednym z czterech działów matematyki – geometrią. Przez stulecia szukano związków między użytecznością a pięknem, które było synonimem proporcji, regularności, doskonałego kształtu. Szczególnie w okresie renesansu wierzono w słuszność takiej interpretacji tych zależności. Np. J. Naronowicz–Naroński w swoim traktacie o budownictwie wojennym z 1659 roku zalecał inżynierom budowę fortec regularnych jako najlepszych i najmocniejszych⁵. Dlatego w przypadkach, gdy taka możliwość istniała, inżynierowie wojskowi chętnie projektowali nowe fortyfikacje w myśl powyższych idei.

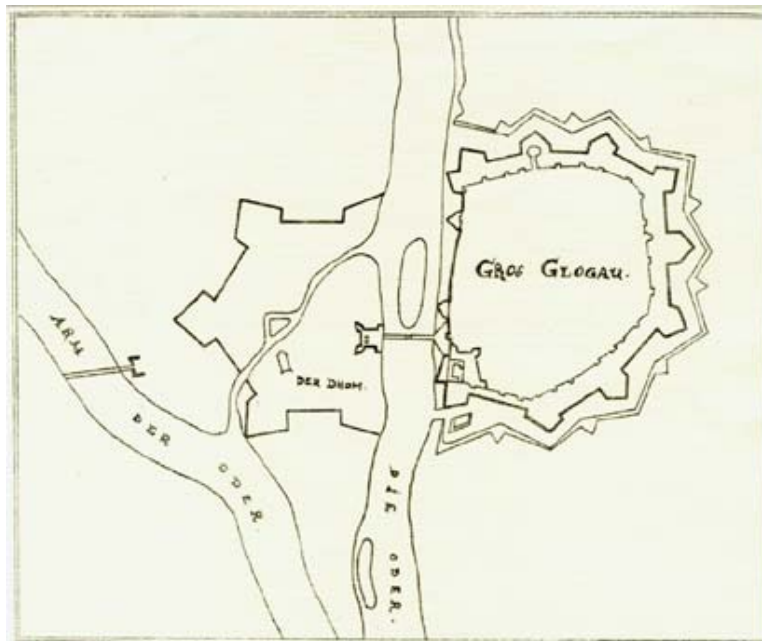
W przypadku twierdz będących tematem niniejszego opracowania wiadać, że często pod pretekstem rozbudowy frontów odrzańskich miast autorzy tych opracowań tworzyli projekty budowy miasta idealnego, z symetryczną siatką ulic rozchodzących się promieniście lub w układzie szachownicowym. Na przykład w Kostrzynie, ok. 1675 roku, powstał projekt rozbudowy twierdzy między innymi poprzez wzniesienie ogromnego szańca na lewym brzegu Odry. Miał on osłaniać słabo chronione mury frontu odrzańskiego, lecz przede wszystkim miał być terenem dla planowanej budowy w tym miejscu tzw. Długiego Przedmieścia. Powierzchnia nowo projektowanego dzieła dorównywała niemal powierzchni istniejącego dotychczas miasta–twierdzy. Budowla miała składać się z czterech wielkich, symetrycznych bastionów połączonych kurtyną. Na wprost odcinków kurtyn planowano wzniesienie trzech rawelinów. Całość otoczona miała być fosą, krytą drogą i przedstokiem. (Ryc. 1)

Podobny projekt powstał w 1669 roku dla twierdzy Głogów. Duży obszar po drugiej stronie Odry miał zostać otoczony nowymi wałami z pięcioma wielkimi bastionami. Dzieła te miały wchłonąć Wyspę Katedralną wraz z jej ówczesnymi umocnieniami. Projektowane potężne umocnienia na prawym brzegu rzeki miały osłonić zarówno teren wyspy, jak i mury od-

⁵J. Naronowicz–Naroński, *Budownictwo wojenne*, Warszawa 1957, s. 11.



Ryc 1. Twierdza Kostrzyn. Niezrealizowany projekt rozbudowy twierdzy z ok. 1675 r., wykonany przez Jacoba von Holst, [w:] Deutsche Staatsbibliothek Berlin, SX 22185/25.



Ryc 2. Twierdza Głogów. Niezrealizowany projekt rozbudowy twierdzy z 1669 r., wykonany przez Jacoba von Holst, [w:] W. Klawitter, „Geschichte der schlessischen Festungen in vorpreussischer Zeit”, Breslau 1941.

rzańskiego frontu twierdzy. Ponadto planowano budowę innych mniejszych dzieł, zarówno na wyspie, jak i na terenie miasta. Interesującym jest fakt, że oba projekty wykonał inżynier fortyfikacyjny Jacob von Holst. (Ryc. 2)

Prawie bliźniacze opracowanie powstało kilkadziesiąt lat później dla twierdzy Brzeg. Jego autorem był Gerhardt Cornelius Walrave. Pięć nietypowych bastionów na rzucie trójkąta połączonych ze sobą bezpośrednio, bez odcinków kurtyn, według systemu kleszczowego tworząc na przemian narożniki i zatoki, stanowiło system zajmujący powierzchnię równą powierzchni miasta Brzeg. Podobnie jak w poprzednich przypadkach, dzieła te ulokowano po przeciwnej stronie Odry. (Ryc. 3)

Znacznie później, pod koniec XVIII wieku, powstał projekt budowy po drugiej stronie Odry nowego przedmieścia twierdzy Koźle. Również to opracowanie charakteryzowało się wielkim rozmachem. Różniło się ono jednak od innych tym, że autor opracowania musiał uwzględnić kształt i wielkość przedpola frontu odrzańskiego w naturalnym zakolu Odry. Dlatego projekt ten nie jest całkowicie symetryczny. (Ryc. 4)

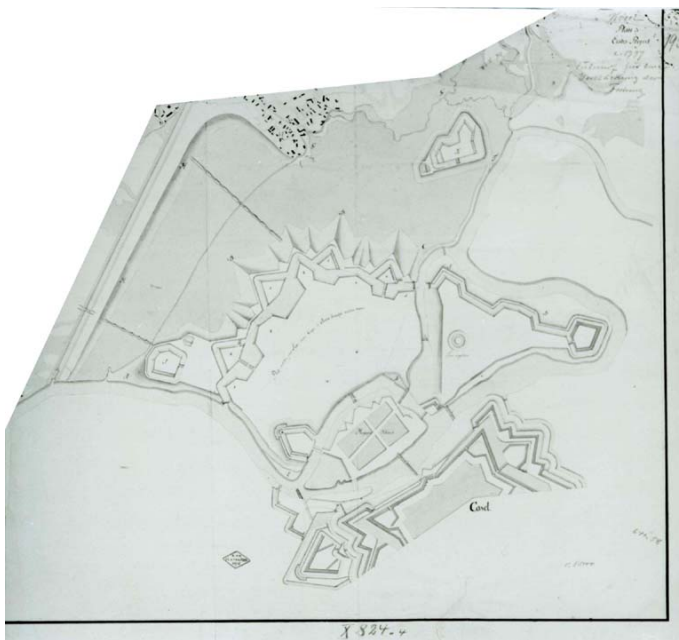
Zachowały się również podobne opracowania dla innych miejskich systemów obronnych leżących nad Odrą. Widać, że w drugiej połowie XVII wieku istniała wśród inżynierów–fortyfikatorów przemożna potrzeba wniesienia nowej jakości w projektowanie systemów obronnych, podyktowana zarówno potrzebą wzmocnienia ich obronności, jak i jednoczesnego uporządkowania organizmu urbanistycznego miast, a także znacznego powiększenia ich powierzchni.

Zauważyć można na tych przykładach pewien rodzaj zunifikowanego spojrzenia architektów wojskowych na miasta–twierdze. Uzasadniał to fakt, że posiadały one bardzo wiele cech wspólnych wynikających z lokalizacji na brzegu Odry. Lokalizacja taka zdeterminowała ich rozwój w okresie nowożytnym, upodabiając je do siebie niezależnie od obowiązujących szkół, metod czy manier. Realizacja tych akademickich projektów była od początku nierealna. Skala planowanych prac, a więc i koszty z tym związane, przekraczały możliwości miast, a nawet księstw. Niemniej opracowania te są dokumentami pokazującymi poziom wiedzy inżynierskiej, architektoniczno–budowlanej i urbanistycznej bardziej prawdziwie i pełniej niż projekty zrealizowane. Wydaje się, że te niezrealizowane opracowania same w sobie mogą być interesującym materiałem badawczym, ukazującym potencjalne możliwości i tendencje w rozwoju miejskich systemów fortyfikacyjnych.

O swoistej unifikacji związanej z planowanym rozwojem twierdz „Osi Odry” świadczą i inne przykłady. Np. projekty niektórych dzieł wykonane dla jednych miast, realizowane były prawie bez zmian w innych. Takim opracowaniem był projekt przyczółka mostowego wykonany w pierwszej po-



Ryc 3. Twierdza Brzeg. Niezrealizowany projekt rozbudowy twierdzy z ok. 1750 r., [w:] Deutsche Staatsbibliothek Berlin, SX 20994.

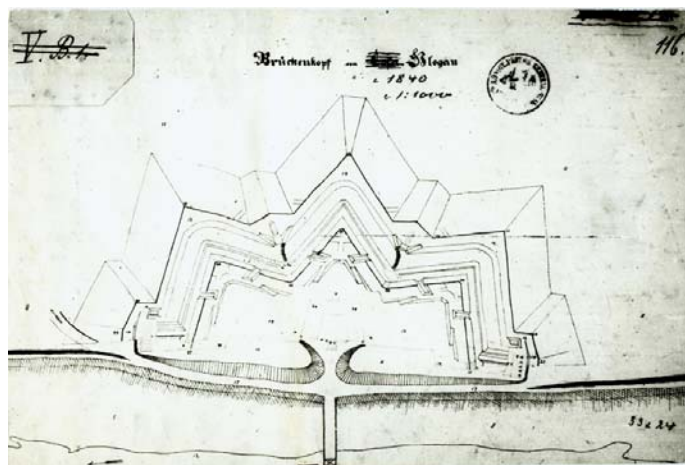


Ryc 4. Twierdza Koźle. Niezrealizowany projekt rozbudowy twierdzy z 1797 r., wykonany przez generała dywizji von der Lahr, [w:] Deutsche Staatsbibliothek Berlin, SX 28154/1.

łowie XIX wieku dla twierdzy Koźle, a zrealizowany bez zmian w twierdzy Głogów. Autor adaptacji przyczółka mostowego, wykonanego dla odcinka Odry znajdującego się przy twierdzy Koźle, ograniczył się tylko do skreślenia nazwy miasta i wpisania obok nowej. (Ryc. 5)

Tych kilka przykładów świadczy o tym, że można badać „system” fortyfikacyjny „Osi Odry” w okresie nowożytnym, szukając cech wspólnych dla fortyfikacji tak oddalonych od siebie jak Koźle i Szczecin; fortyfikacji, które miały różne znaczenie dla obrony wielkich obszarów, jak np. Głogów i Brzeg; fortyfikacji, których dzieje znacznie się różniły, jak np. Wrocław i Szczecin, czy wreszcie fortyfikacji, po których zachowało się tak wiele relikwów architektury obronnej jak w Kostrzynie lub tak niewiele jak w Brzegu.

Znajomość dziejów systemów fortyfikacyjnych „Osi Odry” pozwoli na zrozumienie sposobu, w jaki rozwijały się te wielkie układy urbanistyczne w okresie od XVII do XIX wieku. Okresie, który w sposób znaczący zdeteminował ich dzisiejszy wygląd. Pozwoli również odpowiedzieć na pytanie, jakie elementy urbanistyczne – jak i poszczególne dzieła tych fortyfikacji – są cenne pod względem naukowym, kulturowym i dydaktycznym oraz jakie są możliwości wykorzystania ich dla celów turystycznych. Czasami są to obiekty zachowane w dobrym stanie technicznym wraz z ich pierwotnym, oryginalnym otoczeniem (tak jak bastiony i odcinki kurtyn wraz z ich systemem hydrologicznym w Kostrzynie), czasami są to prawie nieczytelne



Ryc 5. Twierdza Głogów. Przyczółek mostowy na Nowej Odrze. Wykonany ok. 1815 r. przez majora von Harroy projekt dla twierdzy Koźle został zrealizowany bez zmian w twierdzy Głogów, [w:] Deutsche Staatsbibliothek Berlin, 25140/5.

pozostałości po ziemnych dziełach inżynierskich (np. tereny zielone, parki i oczka wodne po dawnym systemie bastionowym w Brzegu).

Niezależnie od stanu zachowania tych dzieł, zawsze powinny być one chronione zarówno w skali pojedynczego obiektu, jak i w skali urbanistycznej wraz z całym kontekstem tworzącym jego bliższe i dalsze otoczenie.

Aby zrozumieć, jak rozwijały się miasta–twierdze w okresie nowożytnym i jaki miały wpływ na kształtowanie się przestrzenne zespołów urbanistycznych, należy rozszerzyć encyklopedyczne pojęcie „twierdzy” ograniczone do miejsca lub obszaru zamkniętego zespołem dzieł obronnych podporządkowanej jednolitej koncepcji obrony⁶. Definicja taka sprowadza pojęcie twierdzy do zespołu obiektów pełniących przede wszystkim funkcje militarne lub z nimi zespolone, które ulegały ewolucji równoległe do ewolucji technik wojennych, przede wszystkim rozwoju broni palnej.

Twierdzenie, że rozwój środków ataku wpływał na rozwój środków obrony, wydaje się być zbyt uproszczeniem. Rozwój środków ataku był jednym z wielu czynników kształtujących strategię ataku, która wpływała decydująco na rozwój środków obrony. Takich czynników było jeszcze kilka: rozwój komunikacji (drogi, pojazdy mechaniczne), rozwój środków łączności, zmiany w zapleczu (organizacja żywności, akwizycja), rozwój środków obserwacji, polityka państw, lokalne warunki topograficzne i inne. Ponadto, badając i opisując miasta–twierdze, oprócz kontekstu inżynierskiego, technicznego i architektonicznego, należy brać pod uwagę również czynniki społeczne, gospodarcze, polityczne oraz ustrojowe. Z badań wynika też, że pojęcie twierdzy jest elastyczne i zmieniać się powinno w zależności od okresu, którego dotyczy.

Twierdze średniowieczne były przede wszystkim przeszkodą dla strony atakującej. Były również osłoną dla strony broniącej się. Jednak pełniły one nie tylko funkcje obrony biernej – często stawały się podstawą obrony czynnej. Prowadzono wtedy walkę wzdłuż całej linii obrony, zarówno w kierunku przedpoła, jak i flankując mury wzdłuż ich linii. Wiele miast nie miało jednak dużego znaczenia strategicznego: wtedy mury miejskie wznoszono jako ochronę mieszkańców przed rabusiami i złodziejami. Wysokie mury i zamknięte na noc bramy i furty dawały mieszkańcom miasta poczucie bezpieczeństwa; chroniły też od częstych chorób i zaraz przenoszących się z łatwością i dziesiątkujących ludność. Miały również znaczenie ideowe, były symbolem miasta i wyróżniały ten obszar od innych, znajdujących się poza murami, mających mniejszą rangę i znaczenie. Ważne było także znaczenie

⁶J. Bogdanowski, Z. Holcer, M. Kornecki, A. Swaryczewski, *Mały słownik terminologiczny dawnej architektury obronnej w Polsce*, Ossolineum 1974, s. 63.

prawne obszaru objętego murami: inne prawo obowiązywało mieszkańców *intra muros* inne *extra muros*⁷.

Twierdze XVI-wieczne były ważnym elementem wspierającym pozycję władzy państwowej przeciwko wrogowi zewnętrznemu jak i wewnętrznemu, wzmacniając panowanie władcy nad podwładnymi. Stały się pewną odrębną jakością, nie były tak harmonijnie jak w średniowieczu wkomponowane w społeczny, ideologiczny czy ustrojowy kontekst. Symbolem tej władzy stała się potężna cytadela, której najlepszym przykładem jest nowowłoskie dzieło z Antwerpii⁸. Pojawiły się również liczby określające optymalny stosunek wielkości załogi w proporcji do oblegającego wojska nieprzyjaciela – 1 : 10.

Twierdze XVII-wieczne uzyskały już ponadregionalne znaczenie, w związku z tym zmieniła się ich rola. W okresie licznych wojen w XVII wieku pojawiła się konieczność tworzenia całych kompleksów twierdz spełniających strategiczne funkcje. Ciężar finansowy i organizacyjny związany z ich budową i utrzymaniem stopniowo zaczęło przejmować państwo. Ograniczone zostały militarne uprawnienia miast, ponieważ państwo przejęło kontrolę nad tą sferą⁹. Za czasów Vaubana stosunek broniących twierdzy do oblegających wynosił 1 : 7.

Twierdze XVIII-wieczne stawały się obiektami czysto militarnymi. Zarówno budowa, jak i funkcjonowanie twierdz jako takich obiektów, stały się możliwe na szerszą skalę dopiero w nowoczesnych, scentralizowanych, zbiurokratyzowanych państwach absolutnych¹⁰. Liczba broniących się do oblegających zmalała do 1 : 2,5.

Twierdze XIX-wieczne charakteryzowały się tym, że ulegały koncentracji: część z nich, zwłaszcza niewielkich, została zlikwidowana, rozbudowywane były natomiast obiekty duże. Pojawiły się twierdze fortowe, dominował system rozproszony. W wojnie roku 1870 stosunek obleganych do oblegających wynosił 1 : 1.

Jak widać, nie uda się stworzyć krótkiej, syntetycznej definicji twierdzy. Wypada zatem zgodzić się z opinią Wolfganga Müllera-Wienera, według którego pojęcie „twierdza” jest dość dowolnie używane dla określenia najróżniejszych obiektów obronnych od czasów najdawniejszych po najnowsze i w zasadzie nie ma zwięzłej definicji, zarówno jeśli chodzi o aspekt prawnoustrojowy jak i militarny, jak też w odniesieniu do funkcji i formy

⁷J. W i d a w s k i, *Miejskie mury obronne w państwie polskim do początku XV wieku*, MON 1972, s. 16.

⁸B. D y b a ś, *Fortece Rzeczypospolitej*, Toruń 1998, s. 62.

⁹B. D y b a ś, tamże, s. 66.

¹⁰B. D y b a ś, tamże, s. 68.

budowlanej. Autor definiuje twierdzą jako stale gotowe do obrony obiekty o ponadregionalnym znaczeniu militarnym, to znaczy o funkcjach wykraczających ponad obronę tylko np. miasta czy jego mieszkańców¹¹.

Wydaje się, że dyskusje na temat precyzyjnych definicji twierdzy będą trwały jeszcze jakiś czas. Jednak z inżynierskiego punktu widzenia na miasto–twierdzą, bardziej interesujące będzie przyjrzenie się teoretycznym i praktycznym zagadnieniom, które dały podstawę dla rozwoju sztuki fortyfikacyjnej.

Wiek XVII był wiekiem rozkwitu nauk technicznych. Dokonano wielu wynalazków, np. mikroskopu, termometru, pompy powietrznej i innych oraz odkryć, np. atomowej budowy materii, komórkowej budowy ciała, zasady krążenia krwi itp. Powstała geometria analityczna (Descartes), logarytmy (Napier) i rachunek różniczkowy (Newton, Leibnitz). Odkryto prawa ruchu planet (Kepler), opracowano teorię rozchodzenia się fal świetlnych (Huygens). Dokonano również licznych wynalazków, które znalazły zastosowanie w wojskowości.

Powstawały towarzystwa naukowe i akademie, gdzie nie tylko studiowano teorię, ale przeprowadzano też doświadczenia oraz demonstracje wynalazków. W 1645 roku powstało Królewskie Towarzystwo w Londynie, w 1666 roku w Paryżu – Akademia Nauk, podobna powstała wkrótce w Niemczech. W 1653 roku w Prusach założono pierwszą szkołę kadetów. W 1690 roku we Francji powstała szkoła artylerii.

Przepływ informacji naukowej był duży. Wodzowie, teoretycy, inżynierowie wojskowi przechodzili często jako pracownicy najemni na służbę z jednej armii do drugiej. W grupie tej najznakomitszymi byli inżynierowie: Marolois, Freytag, Melder, Wallhausen, Montecuccoli, Pagan, Vauban, Coehorn, Walrave, Carnot i inni. Uogólniali oni teoretyczne sposoby budowania twierdz, tworzyli systemy. Pisali teoretyczne prace i traktaty, ale również zajmowali się praktyką. Budowali od podstaw lub modernizowali istniejące twierdze. Korzystali w szczegółowych rozwiązaniach z osiągnięć ówczesnych uczonych, teoretyków zajmujących się badaniami problemów przydatnych również w fortyfikacjach, np. prac dotyczących teorii łuków lub ścian oporowych.

Mimo że wiek XVII obfitował w uczonych zajmującymi się zagadnieniami inżynierskimi, jednak nie wszystkie osiągnięcia naukowe znalazły szerokie zastosowanie w praktyce. Chociaż znane były już prace Galileusza, Hooke'a czy Mariotte'a przedstawiające zagadnienia związane z teorią

¹¹B. D y b a ś, tamże, s. 66.

sprężystości i wytrzymałością materiałów, nie podejmowano w większej skali prób praktycznego zastosowania tych osiągnięć.

Dopiero w XVIII wieku wyniki badań naukowych znalazły szersze zastosowanie w praktyce. Teorią ścian oporowych zajmował się francuski uczyony Belidor. Przedstawił wyniki swoich opracowań w wydanej w 1729 roku książce pt. „Nauka Inżynierska”. Inny Francuz, Charles Augustin Coulomb, zajmował się mechanicznymi właściwościami materiałów (mechanika ciał sprężystych, teoria zginania belek) oraz zagadnieniami statycznymi (teoria ścian oporowych, teoria łuków). W pracy z 1773 roku pt. „O zastosowaniu reguł maksimum i minimum do pewnych zagadnień statyki mających zastosowanie w architekturze” zawarł wiele teoretycznych rozważań dotyczących projektowania obiektów budowlanych¹². Z jego pracy przez dziesiątki lat korzystali inżynierowie wojskowi.

Ściany oporowe, wznoszone w fortyfikacjach jako płaszcz dla skarpy lub przeciwskarpy, były stosowane od dawna. Jednak dawniej budowniczo- wie dobierali formę tej konstrukcji oraz jej wymiary w sposób intuicyjny, wynikający z doświadczenia. W XVIII wieku znano już i stosowano w praktyce liczne teorie ułatwiające np. obliczenie ciśnienia gruntu działającego na ściany¹³.

Sklepienia w schronach posiadały najczęściej kształt łuku. Choć sztuka budowy łuków jest bardzo stara, wznoszono je jednak najczęściej na podstawie reguł empirycznych. Pierwszym, który zastosował statykę do rozwiązań tych zagadnień był Lahire, członek Francuskiej Akademii Nauk. Zastosował do obliczania łuków wielobok sznurowy, a zasady tych obliczeń opisał w „Traite de Mechanique”¹⁴.

Bardzo praktyczne zastosowania miały prace fizyków dotyczące wytrzymałości materiałów oraz ich własności sprężystych. Wiedziano np., że zgodnie z prawem zachowania pędu Edme Mariotte, a pod wpływem uderzenia z zewnątrz w sklepienie powstanie w miejscu uderzenia lej, zaś na dolnej, wewnętrznej części sklepienia drugi lej, odwrócony. Skutki powstania tego drugiego leja były często groźniejsze.

Jak widać tylko na tych kilku przykładach, teoria służyła w wieku XVII – a szczególnie w XVIII – w praktyce inżynierskiej w sposób efektywny.

Bardzo wysoki poziom miały również traktaty, w których zajmowano się zagadnieniami urbanistycznymi. W połowie XVI wieku, zarówno teoretyczne podstawy fortyfikowania, jak i praktyka były tak zaawansowane, że stały się odrębną dziedziną architektury. Teoria sztuki fortyfikacyjnej była

¹²S.P. Timoszenko, *Historia wytrzymałości materiałów*, Warszawa 1966, s. 58.

¹³S.P. Timoszenko, tamże, s. 71.

¹⁴S.P. Timoszenko, tamże, s. 74.

szczególnie mocno związana z praktyką. Niektórzy autorzy tych traktatów często sami kierowali pracami inżynierskimi, szybko sprawdzali skuteczność swoich projektów, potem je korygowali i doskonalili. Opracowania te długo służyły następnym pokoleniom inżynierów fortyfikacyjnych. Szczególne znaczenie w tych dziełach miał fakt, że problemy budowy lub modernizacji miast–twierdz były najczęściej ujmowane pod kątem funkcji, ekonomiki czasu i kosztu oraz trudności realizacji¹⁵.

Szesnastowieczne i siedemnastowieczne traktaty, szczególnie włoskich i holenderskich fortyfikatorów, miały ogromny wpływ na rozwój fortyfikacji nowożytnej w Europie, zarówno w swoich czasach jak i w późniejszych.

Wydaje się jednak, że najważniejszym wkładem był dokonany przez nich postęp w dziedzinie metod projektowania. Należy przede wszystkim zwrócić uwagę na prace nad udoskonaleniem sposobów i metod prowadzenia pomiarów terenowych i sporządzania planów sytuacyjnych. Zmieniły się też zasady projektowania. Dotychczasowy sposób wykonywania szkicowego schematu ideowego twierdzy zastąpiono precyzyjnymi projektami opartymi o pomiary sytuacyjno–wysokościowe terenu. Korzystano ze ścisłych programów i obliczeń matematycznych, stosowano rysunek techniczny. Na projektach przedstawiano rzuty, przekroje pionowe, widoki, a czasami wykonywano modele¹⁶.

Prace inżynierów fortyfikacyjnych przyczyniły się również do wzrostu zainteresowań szerszą przestrzenią. Powstały podstawy planowania regionalnego z punktu widzenia gospodarczego.

Poddając analizie sześć twierdz leżących nad Odrą, widzianych jako zespół budowli inżynierskich służących do obrony miejsca, a także jako ogniwa wielkiego systemu ufortyfikowania granic, będzie można postawić wiele interesujących pytań. Na przykład, jak zmieniało się pojedyncze dzieło architektoniczno–budowlane pod wpływem zmian w sztuce inżynierskiej oraz uwarunkowań zewnętrznych oddziałujących na układ obronny (polityka, sztuka wojskowa, nauka, czynniki ekonomiczne)? Jak zmieniał się cały układ urbanistyczny, jakim był miejski system fortyfikacyjny, pod wpływem szkół, manier czy metod wznoszenia twierdz (rozwiązania przestrzenne, zmiany układów komunikacyjnych, regulacja rzek, sztuczne zalewy itp.)? Jak rozwijały się miejskie systemy fortyfikacyjne, będące ogniwami łańcucha twierdz broniących wielkich obszarów pod wpływem zmian w strategii prowadzenia wojen, rozwoju środków ataku, zmian w technikach wykorzystywanych w wojskowości?

¹⁵T. Zarębska, *Teoria urbanistyki włoskiej XV i XVI wieku*, Warszawa 1971, s. 161.

¹⁶T. Zarębska, tamże, s. 201.

Miasta–twierdze były tworami bardzo dynamicznymi. Ustawicznie modernizowano poszczególne dzieła, reagowano na postęp w architekturze militarnej wznosząc nowe budowle, przebudowywano i ulepszano stare obiekty. Dynamika tego rozwoju widoczna jest dobrze podczas analizy materiałów ikonograficznych, map, planów i rysunków dzieł fortyfikacyjnych.

Literatura przedmiotu pokazuje, że wyżej wymienione twierdze, stanowiące przez wieki najważniejsze pod względem militarnym miasta Śląska i Pomorza, traktowane jako cały wielki system obronny, nie znalazły się dotychczas w kręgu zainteresowań badaczy. Część z nich posiada nieliczne i dość skromne opracowania, które najczęściej dotyczą okresów wcześniejszych, inne dotychczas nie posiadają takich opracowań. Dotyczy to zresztą również wielu innych budowli, zespołów budowli, miast a nawet regionów. Stan badań nad architekturą obronną w Polsce był przez dziesięciolecia bardzo skromny.

Dopiero po II wojnie światowej, podobnie jak w innych dziedzinach nauk związanych z badaniami architektonicznymi, rozpoczęto systematyczne i planowe badania fortyfikacji nowożytnych w Polsce. Wyniki tych prac przedstawione zostały na pierwszej naukowej konferencji zorganizowanej przez Katedrę Architektury Polskiej Politechniki Warszawskiej, Wojskowy Instytut Historyczny, Zakład Historii Nauki i Techniki Polskiej Akademii Nauk oraz Polskie Towarzystwo Historyczne, która odbyła się w dniach 18–19 lutego 1965 r. na Politechnice Warszawskiej. Referaty zostały opublikowane w XII tomie „Studiów i Materiałów do Historii Wojskowości” wydanym w następnym roku. Wiele z nich stało się podstawą do dalszych pogłębionych badań nad dziejami architektury obronnej. Inne dały podstawę do dyskusji nad metodologią tych badań, w niektórych po prostu przedstawiono stan badań i określono postulaty badawcze na następne lata. Tego tematu dotyczy właśnie pierwszy artykuł zamieszczony w „Studiach”. Jest to opublikowany referat Stanisława Herbsta, dotyczący stanu badań nad fortyfikacją nowożytną w Polsce, który – oprócz omówienia przedmiotu badań w tym zakresie – zaproponował metodę periodyzacji dziejów nowożytnej fortyfikacji¹⁷. Jan Zachwatowicz przedstawił artykuł, w którym omówił kryteria konserwatorskie ochrony fortyfikacji nowożytnych¹⁸. Interesująco omówił problemy fortyfikacji nowożytnej w praktyce urbanistycznej na ziemiach Polski historycznej od XVI do przełomu XVIII/XIX wieku

¹⁷S. Herbst, *Stan badań nad nowożytną fortyfikacją w Polsce*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 7–16.

¹⁸J. Zachwatowicz, *Kryteria konserwatorskie ochrony fortyfikacji nowożytnych*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 17–18.

Jan M. Łobocki¹⁹. Podstawowe znaczenie dla badań fortyfikacji austriackich na ziemiach polskich miał artykuł Janusza Bogdanowskiego, dotyczący tych systemów w latach 1850–1914²⁰. J. Bogdanowski dodatkowo zaprezentował wyniki swoich badań twierdzy Koźle²¹. Podobny wydźwięk miał referat Jerzego Stankiewicza, omawiający fortyfikacje pruskie na ziemiach polskich²². Ten sam autor przedstawił również wyniki swoich badań nad dziejami twierdzy Kostrzyn²³. Andrzej Gruszecki omówił twierdze rosyjskie na ziemiach polskich²⁴, zaś Edward Tomczak przedstawił historię twierdzy Toruń²⁵. Również inni autorzy wnieśli swój wkład w poszerzenie wiadomości z zakresu fortyfikacji nowożytnej.

„Studia i Materiały do Historii Wojskowości”, (tom XII, część I) stały się kamieniem milowym we współczesnych badaniach nad fortyfikacjami nowożytnymi. Wydawało się, że opublikowanie wyników badań wybitnych specjalistów z tej dziedziny oraz liczne postulaty o konieczności dalszych studiów i potrzebie ochrony relikwów architektury obronnej staną się impulsem dla prowadzenia dalszych badań i publikowania ich wyników. Niestety, złożony i interdyscyplinarny charakter tej dziedziny spowodował spadek zainteresowania fortyfikacją nowożytną jako przedmiotem peregrynacji naukowych. Wprawdzie w niektórych ośrodkach naukowych trwają badania w tym zakresie, powstają jednak nieliczne, zazwyczaj ograniczone do monograficznych opracowań, publikacje. Nie istnieje też – mimo licznych postulatów, aby taki powołać – żaden większy badawczy program, w którym skorelowane byłyby działania pojedynczych osób lub placówek. Dość dużo publikacji pojawia się w niewielkich, niskonakładowych pismach adresowanych do miłośników architektury obronnej. Warto zauważyć, że część z nich prezentuje bardzo dobry merytorycznie poziom. Często widoczna jest pasja i wielkie

¹⁹J.M. Ł o b o c k i, *Problemy fortyfikacji nowożytnej w praktyce urbanistycznej na ziemiach Polski historycznej od XVI do przełomu XVIII/XIX w.*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 38–49.

²⁰J. B o g d a n o w s k i, *Fortyfikacja austriacka na ziemiach polskich w latach 1850–1914*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 70–105.

²¹J. B o g d a n o w s k i *Twierdza Koźle. Problem planu w świetle systemu kleszczowego szkoły staropruskiej i szkoły Arad*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 153–162.

²²J. S t a n k i e w i c z, *Ze studiów nad fortyfikacjami pruskimi na ziemiach polskich*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 106–152.

²³J. S t a n k i e w i c z, *Twierdza Kostrzyn – zarys dziejów*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 163–184.

²⁴A. G r u s z e c k i, *Twierdze rosyjskie na ziemiach polskich*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 198–230.

²⁵E. T o m c z a k, *Twierdza Toruń*, [w:] *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, t. XII, cz. I, Warszawa 1966, s. 185–197.

emocjonalne zaangażowanie autorów w badaniach i upowszechnianiu wyników tych badań.

Jak widać, istnieje wiele obszarów badawczych w tej tematyce dotychczas nie tkniętych lub potraktowanych bardzo powierzchownie. Jednym z nich jest system ufortyfikowanych miast nadodrzańskich. Mimo, jak już wspomniano, ogromnych braków w materiałach piśmienniczych, można podjąć próbę zbadania, poddania analizie i opisania sześciu wielkich miast–twierdz leżących nad Odrą, ponieważ zachowały się inne dokumenty pomocne w prowadzeniu badań pośrednich.

Istnieje dość duża ilość dokumentacji ikonograficznych związanych z tymi twierdzami (mapy, plany, rysunki). Materiały te, rozrzucone dotychczas po całej Europie, zebrane w całość i poddane analizie, mogą dać szeroki obraz rozwoju technicznego nowożytnych fortyfikacji na przestrzeni wieków, od ich powstania do upadku i likwidacji.

Proces planowania przestrzennego, ochrony krajobrazu kulturowego, planowania zmian w tkance miejskiej powinien być poprzedzony dogłębnyimi badaniami i studiami dziejów miasta. Szczególną uwagę należy poświęcić dziejom związanym z kierunkami oraz z dynamiką przemian budowlanych, architektonicznych i urbanistycznych. W przypadku miast wchodzących w skład systemu fortyfikacji „Osi Odry”, badanie ich dziejów jako systemów obronnych wydaje się zarówno konieczne, jak i oczywiste.