



Wprowadzenie do wytycznych dotyczących ochrony zabytkowych dzieł fortyfikacji bastionowej wzniesionych od poł. XVI w. do 2 poł. XVIII w., na ziemiach polskich.

A. ZARYS HISTORYCZNY.

Pojawienie się nowego rodzaju fortyfikacji – bastionowej – wynika z gwałtownego rozwoju artylerii. Wprawdzie pierwsze działa pojawiły się w Europie już w XIII w., jednak z uwagi na ich niewielką celność, brak mobilności i trudności obsługi ich oddziaływanie miało głównie charakter psychologiczny. Sytuacja zmieniła się w połowie XV w. Podczas oblężenia Konstantynopola w 1453 r. przez Mehmeda Zdobywcę Turcja użyła 69 dział, które wystrzeliły w ciągu 45 dni ponad 19 tys. kamiennych kul (na 1 działo przypada dziennie 6-7 wystrzałów). Mimo niskiej celności turecka artyleria skutecznie niszczyła wysokie mury obronne.

Prawdziwy przełom w sztuce wojennej przyniosła jednak przeprowadzona ok. 30 lat później modernizacja artylerii francuskiej: wprowadzono tam działa z lufami odlewanych z brązu (później z żelaza), osadzone na drewnianych łożach na kołach, z możliwością szybkiej regulacji położenia lufy. Kule były z kutego żelaza, potem odlewane. Nowy rodzaj artylerii cechował się dużą mobilnością, znacznie większą celnością i wysoką skutecznością. Sprawdzone został w kampanii neapolitańskiej króla Francji Karola VIII w latach 1494-1503. W ciągu roku wojska francuskie dotarły do Neapolu – twierdze włoskie kapitulowały błyskawicznie. Wojny na Półwyspie Apenińskim jednak trwały nadal. W 1521 r. w oblężeniu Parmy po raz pierwszy masowo użyta została ręczna broń palna – muszkiety i arkebuzy, niewymagająca oparcia przy strzale o stabilną podstawę.

Konieczność znalezienia formy umocnień odpornych na atak nowej broni palnej stała oczywista już w 2. połowie XV w. Francesco di Giorgio Martini w traktacie napisanym w 1482 r. zwracał uwagę na celowość obniżenia baszt i murów, wykonywania bastei - niższych i szerszych od dotychczasowych baszt ogniowych, był również prekursorem pierwszych *puntone*, rawelinów i kaponier dla obrony fosy. Jeszcze wcześniej pojawiły się pojedyncze „bastionopodobne” dzieła obronne w kilku twierdzach, jak Bastione Verde w Turynie (Michel Canale, 1461 r.). Giuliano di Francesco Giamberti, znany jako da Sangallo, w 1487 r. zaprojektował dla Wawrzyńca Medyceusza zamek i fortyfikacje Poggio Imperiale, których budowa została przerwana z chwilą śmierci fundatora. Zwracają uwagę stosunkowo niskie bastiony o różnych formach, dwa z nich z załamanymi czołami, chyba wszystkie z kazamatami barkowymi. Wykończono jedynie front zachodni, gdzie projektant wprowadził wielkie murywane przedpiersia ze strzelnicami działowymi. W 1494 r. brat Giuliano, Antonio da Sangallo Starszy rozpoczął budowę zamku w Civita Castellana dla papieża Aleksandra VI. Zamek ten założono na 5-boku, na czterech narożnikach budując niewielkie, ale wysokie bastiony – *puntone*. Trzy z nich były z zaokrąglonymi narożnikami, na piątym narożu wystawiono okrągłą basztę. Bastiony miały strzelnice umieszczone wysoko – raczej nie przydatne do obrony terenu otaczającego. Inny zamek – w Nettuno zbudował Giuliano da Sangallo w 1503 r. dla rodziny Borgiów. Fortyfikacje miały narys zbliżony do kwadratu, z zaokrąglonymi trzema narożnikami każdego bastionu – w ten sposób osłonięto orylozem (uchem) strzelnice barkowe. Tak narodziła się **starowłoska szkoła fortyfikacji bastionowej**. Doskonalona była przez niemal cały wiek XVI, już jako **szkoła nowowłoska** zyskała jasne zasady geometryczne tworzenia narysu i profilu. Co ważniejsze: popularyzowane były one w licznych traktatach, były przedmiotem wykładów na uniwersytetach (np. w Padwie zasady *architecturae militaris* wykładał sam Galileusz), wreszcie rozpowszechniane przez licznych absolwentów tych uczelni oraz architektów włoskich działających niemal w całej Europie (a za pośrednictwem Hiszpanii trafiły również do Ameryki i Afryki Pn.).

Projekty fortyfikacji przenoszone do kolejnych krajów zyskały wkrótce cechy indywidualne, odpowiednie dla specyfiki miejsca, ale również będące efektem korekt wprowadzanych

przez działających tam fortyfikatorów. Tak powstały pierwsze poza Italią szkoły narodowe: hiszpańska, starofrancuska, niemiecka i in.

W 2. poł. XVI w. w Niderlandach rozpoczęła się wojna osiemdziesięcioletnia angażująca Hiszpanów i walczących o niepodległość Holendrów. W służbie hiszpańskiej działali liczni inżynierowie włoscy, ich dziełem jest też najstarsza chyba zachowana bastionowa forteca w Europie Zachodniej – fort Rammekens pod Vlissingen, zbudowany w 1547 r. przez Donato de Boni di Pellizuoli, w tym samym czasie projektującego też bastionowe fortyfikacje miasta Antwerpii. Holendrzy w odpowiedzi zastosowali nowy typ umocnień sypanych z ziemi, na uproszczonym narysie bastionowym (bez orylonów), z szerokimi wodnymi fosami i rozbudowanymi dziełami zewnętrznymi, znacznie pogłębiającymi obronę. Fortyfikacje te wykonywane być mogły bardzo szybko i tanio, były odporne na ostrzał artylerii. Miały jednocześnie pewne wady: nie były trwałe (stąd z czasem wprowadzono wały półodziane, w dolnych partiach zabezpieczone murami), zaś rozbudowane umocnienia zewnętrzne wymagały licznej załogi do ich obsadzenia. Ich wymiary były determinowane przez zasięg ognia muszkietowego (ok. 220 m), zależności wszystkich elementów dawały się zatem wyliczyć matematycznie. Fortyfikacje staroholenderskie, popularyzowane przez wielu autorów traktatów, np.: Samuel Marolois, Simon Stevin, Hendrik Hondius, Andreas Cellarius czy Adam Freitag, nawet zwiedzane podczas działań wojennych przez elity militarne i intelektualne wielu krajów (przykładowo, w 1624 r. pod Bredą wstrzymano na krótki czas walki, by polski król Władysław Waza mógł zobaczyć linie obronne obu stron konfliktu!), stały się wzorcem dla budowy umocnień w wielu krajach, w tym i w Polsce.

Na ziemiach polskich w obecnym stanie badań przyjmuje się, że najstarszym umocnieniem bastionowym jest niedokończony wskutek śmierci inwestora – hetmana Jana Amora Tarnowskiego – zamek w Rożnowie, sprzed 1561 r. Najprawdopodobniej wykonano jedynie budynek bramny, jedną kurtynę i dolny, sklepiony poziom jednego bastionu z dwoma poziomami strzelnic: dla artylerii i dla broni ręcznej. Przymuszcza się, że bastion ten miał mieć jeszcze górną kondygnację z kamiennym przedpiersiem i tarasem dla dział (jak zamek Sforzów w Bari). W obecnych granicach Polski w 1559 r., zatem zaledwie o kilka lat wcześniej, Francesco Chiaramelli z Gandino rozpoczął budowę bastionowych umocnień twierdzy Kostrzyn nad Odrą, ukończonych w ostatnich latach XVI w. przez Rocha Gueriniego, twórcę cytadeli w Spandau pod Berlinem.

Wśród najwcześniejszych zamków bastionowych w Rzeczypospolitej Obojga Narodów wymienić można trzy nowowłoskie fortece Radziwiłłów: w Ołyce (1540-1564), w Nieświeżu (1582-1600, Jan Maria Bernardoni, fortyfikacje wokół miasta z małymi bastionami; kolejna modernizacja umocnień zamku w 2 poł. XVII w.) i w Birzach (po 1586 r., następnie całkowita przebudowa fortyfikacji wg zasad szkoły staroholenderskiej wraz z budową nowej rezydencji 1636 – po 1640). W latach 1580-1618 trwała budowa nowowłoskich fortyfikacji bastionowych Zamościa, w latach 1576-1602 twierdzy Wisłoujście, a po 1590 – Gdańska.

Generalnie przyjmuje się, że fortyfikacja włoska (w zasadzie głównie nowowłoska, może tylko z wyjątkiem Czemiernik) dominowała w Polsce do lat 20. XVII w., potem zaczęła stopniowo ustępować miejsca fortyfikacji staroholenderskiej. Należy jednak podkreślić, że w tym samym czasie – a praktycznie co najmniej do połowy XVII w. – budowano jeszcze pozornie archaiczne zamki bastionowe czy z puntone, z murami kurtynowymi bez nasypu ziemnego od wewnątrz, zatem słabo zabezpieczone przed ogniem artylerii przeciwnika. Podczas działań wojennych wielokrotnie okazywało się, że ich umocnienia były bardzo skuteczne.

W latach 20. XVII w. ujawniła się odmienność polskiej sztuki fortyfikacyjnej, wynikająca ze specyficznych cech teatru wojny. W przeciwieństwie do zachodniej, gęsto zaludnionej części Europy, gdzie działania wojenne polegały głównie na zdobywaniu kolejnych, gęsto rozmieszczonych twierdz, na rozległych i słabo zurbanizowanych terenach Rzeczypospolitej Obojga Narodów wykształciła się doktryna wojny manewrowej, rozstrzyganej głównie w polu. Wielkich twierdz, mieszczących królewskie, miejskie czy wręcz prywatne arsenały, a jednocześnie dysponujących silnymi i nowoczesnymi fortyfikacjami, posiadających znaczenie ponadregionalne było mało: wymienić tu należy głównie trzy miasta pomorskie Gdańsk, Elbląg i Toruń, następnie Warszawę i

Kraków (te ostatnie jednak o słabych umocnieniach), Słuck, Stary Bychów, Kamieniec Podolski, Lwów, Brody, Stanisławów, Zamość i kilka mniejszych, jak np. Kudak czy Bar, gdzie też mieściły się do czasu ich upadku arsenały królewskie. Natomiast było wiele zamków mniejszych, ale stosunkowo silnie ufortyfikowanych, które stanowiły oparcie dla wojsk, miejsce czasowego schronienia dla okolicznej ludności, wreszcie zabezpieczających przed zaskoczeniem.

Specyfiką wyłącznie polską, wynikającą bezpośrednio z zasad ustrojowych, była duża ilość zamków prywatnych włączonych w system obrony państwa, zlokalizowanych obrzeżnie w pobliżu granic Rzeczypospolitej (może z wyjątkiem Zadnieprza), a także rozmieszczonych pasmowo, blokujących główne szlaki spodziewanego natarcia przeciwnika. Charakterystyczne było, że budowa lub modernizacja prywatnych zamków wpisujących się w system obrony państwa często była na wniosek Sejmu wspierana funduszami państwowymi. Przykładowo wzdłuż granicy ze Śląskiem, do lat czterdziestych XVII w. objętego wojną trzydziestoletnią, nieprzypadkowo powstały nowoczesne na owe czasy silne twierdze: Danków (prywatny Stanisława Warszyckiego, ukończony ok. 1632), Częstochowa (klasztor jasnogórski, umocnienia wznoszone ze środków państwowych, 1624-1639), Pilica (prywatny Jerzego Zbaraskiego, ok. 1620-1631, dokończony przez Stanisława Warszyckiego po 1633), Pieskowa Skała (prywatny Michała Zebrzydowskiego, potem Wielopolskich, ok. 1640) i Łodygowice (prywatny Jerzego Zbaraskiego przed 1630, później Warszyckich). Podobnie wyglądała sytuacja w innych częściach kraju, zwłaszcza na kresach.

Należy podkreślić, że najczęściej wznoszono małe twierdze na narysie czworo- lub pięcioboku, zwykle stosując zasady szkoły staroholenderskiej, jednak o nieco mniejszych bastionach, bez kazamatów barkowych, często z półodzianym stokiem wału i z fortyfikacjami zewnętrznymi ograniczonymi do przedstoku i rawelinów, czasem jeszcze dzieł rogowych. Inną charakterystyczną cechą polskiej sztuki fortyfikacyjnej XVII i XVIII w. było wykorzystywanie w jednej twierdzy elementów różnych szkół fortyfikacyjnych, podyktowane koniecznością zapewnienia optymalnej ochrony w konkretnych warunkach terenowych. Przykładem może być tu zamek w Rzeszowie, którego umocnienia projektował w 1682 r. Tylman z Gameren. Zachowany projekt potwierdza, że od północy celowo projektant zastosował narys z krótkimi, niemal włoskimi czołami bastionów i wydłużoną kurtyną z wieloma stanowiskami dla dział (dla wzmocnienia obrony dostępu dla znajdującej się tam jednej z bram miejskich), od wschodu rozwarte kąty barkowe i wydłużone czoła bastionów (wpływ szkoły starofrancuskiej Pagana) – dla blokowania płaskowyżu stanowiącego największe zagrożenie dla zamku, od pozostałych stron zasady szkoły staroholenderskiej z nieznacznymi tylko modyfikacjami. Podobnie w latach trzydziestych XVII w. wybudowano teoretycznie archaiczny w tym czasie zamek bastejowy w Trembowli, jednak najlepszy w tych konkretnych warunkach terenowych, co potwierdziło odparte oblężenie regularnej armii tureckiej w 1675 r.

W 2. poł. XVIII w. gen. de Witte, modernizując umocnienia Kamieńca Podolskiego, wykorzystał elementy fortyfikacji rozproszonej, wyprzedzając o wiele lat podobne trendy na zachodzie Europy. Ta „odmienność” polskiej sztuki fortyfikacyjnej nie ulega wątpliwości, jednak dla jednoznacznego nazwania jej „szkołą staropolską” konieczne są dalsze badania.

W literaturze przedmiotu twierdzi się też, że wiek XVIII oznacza – z małymi wyjątkami – kres budowy czy modernizacji polskich zamków. Jednak przeczą temu fakty: bastionowe umocnienia zamku w Dźwinogrodzie koło Lwowa projektu płk Jana Kampenhausena wznoszone po 1714 r., modernizacja fortyfikacji zamku w Rzeszowie przez Karola Henryka Wiedemanna w 1746 r., planowany, ale ostatecznie nie zrealizowany projekt znacznej rozbudowy umocnień Kamieńca Podolskiego autorstwa Jana Bakałowicza w latach 1781-91, podobnie zrealizowany tylko częściowo projekt rozbudowy fortyfikacji Jasnej Góry por. Karola Polewskiego z 1789 r. czy ostatnia chyba realizacja umocnień w I Rzeczypospolitej – fortyfikacje kleszczowe Wawelu z lat 1790-1792.

W obecnych granicach Polski, a na terenach zdobywanych przez Prusy w 1. poł. XVIII w. od Szwedów i Austrii, znajdują się również przykłady lub pozostałości dzieł obronnych **szkoły staropruskiej**, w większości projektowanych przez Gerharda von Wallrave i jego następców. Są to m. in. Nysa (1749-91), Świdnica (po 1743), Koźle (od 1745) czy Głogów (1741-47). Dzieła te wykorzystywały wprawdzie elementy fortyfikacji bastionowej, ale dominują w nich umocnienia kleszczowe, charakterystyczne są tutaj też liczne fortyfikacje wysunięte na dalekie przedpole: duże forty kleszczowe i reduty (jak

gwiazdziste forty o nazwie „Prusy” w Szczecinie i Nysie). Osobnym dziełem obronnym tej samej szkoły jest największa twierdza górską w Europie: Srebrna Góra (1765-77), łącząca elementy bastejowe, bastionowe i kleszczowe, również z wysuniętymi daleko zewnętrznymi fortami.

W XVIII w. rozpoczął się proces „demilitaryzacji” zamków i twierdz bastionowych, spotęgowany w latach zaborów. W niektórych z nich wyburzono części umocnień (np. Pilica po 1735), w innych częściowo zniwelowano wały rozbudowując tam ogród ozdobny (np. Łañcut po 1783), w wielu z nich tylko usunięto przedpiera i obniżono mury (np. Jasna Góra po 1815). Częściej jednak fortyfikacje bastionowe pozostawiano po prostu bez opieki – zwykle następowała szybko degradacja murów odziania czy półodziania wałów, erozja stoków wałów ziemnych i fos, inne po utracie funkcji militarnych częściowo lub całkowicie niwelowano (np. Osiek – ok. 1 poł. XIX w., część umocnień miast). Wielokrotnie obecnie dopiero dokładny pomiar geodezyjny lub lidar informują nas o przebiegu pierwotnych fortyfikacji, czasem w gęstwinie zieleni możemy się domyślić ich fragmentów.

B. ANALIZA TYPOWYCH NARYSÓW I PROFILÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ISTOTNYCH ELEMENTÓW

B.1. Ichnografia (narysy)

Szkoła starowłoska. Bastiony niewielkie, kurtyny długie, nawet do 450 m. Wczesne bastiony czasem mają czoła załamane lub nawet zaokrąglone, barki prostopadłe do kurtyny, czasem częściowo cofnięte barki osłonięte orylonami *al orione* lub *al musone*. W partii cofniętej były stanowiska dla artylerii, czasem skazamatowane i spiętrzone, najczęściej po 1-2 strzelnice na kondygnacji. Czoła skierowane zwykle na kąt barkowy, częste rozwarne kąty bastionowe. Przy długich kurtynach czasem pośrodku nich umieszczano małe płaskie pośrednie bastiony - *piatta-formy*. Fosa szerokie i dosyć głębokie. Dzieła zewnętrzne w zasadzie nie występują.

Szkoła nowowłoska. Bastiony większe, usytuowane bliżej siebie. Szyje bastionów zbliżają się do 1/6 odcinka poligonu wewnętrznego. Barki zwykle z orylonami. Czoła bastionu skierowane na 1/4, nawet 1/2 kurtyny. Kąt bastionowy zaostża się, w mniejszych figurach nie przekracza 90°. Do obrony dalekiej na bastionach lub kurtynach wprowadzono murowane lub ziemne nadszańce. *Piatta-formy* stopniowo zanikają, ale czasem jeszcze są spotykane. Przed fosą zdarza się kryta droga stanowiąca pogłębienie obrony o dodatkową linię ogniową. Na załamaniach krytej drogi place broni do przygotowania wycieczek na przedpole. Przed kurtykami pojawiają się czasem raweliny.

Szkoła starofrancuska. Rozwiązania zróżnicowane w uzależnieniu od autorów traktatów: Jean Errard de Bar le Duc dla lepszego osłonięcia barków ustawia je prostopadłe do czoła bastionu, fortyfikacje zewnętrzne w zasadzie ogranicza do rawelinów, proponuje też charakterystyczne bastiony kleszczowe. Antoine de Ville preferuje prosty kąt barkowy. Wprawdzie z fortyfikacji zewnętrznych najczęściej wskazuje przedstok z krytą drogą, czasem raweliny, ale na jednym z rysunków proponuje też kleszczową przeciwstraż w fosie, osłaniającą kurtykę. Obaj zalecają krótkie szyje (1/6 poligonu wewn.), dłuższe barki (równe szyi), kąt bastionowy 90°, czoła skierowane na kąt barkowy, wał półodziany z murowanym przedpiersiem przedwału. Blaise François de Pagan preferuje większe bastiony z obszernymi 3-poziomowymi barkami prostopadłymi do linii obrony. Spośród fortyfikacji zewnętrznych wskazuje raweliny, słoniczoła i przedstok z krytą drogą.

Szkoła niemiecka reprezentowana głównie przez Daniela Speckle (1589). Stosuje on bardzo obszerne bastiony (szyja większa od 1/4 poligonu wewn., nawet ok. 1/3). Na bastionach, kurtykach, również na obszernych rawelinach duże nadszańce. Barki o trzech poziomach, cofnięte w części albo na całej długości, prostopadłe do linii ogniowej. Rozbudowana kryta droga, czasem załamana uskokowo, na placach broni artyleria do obrony przedpola i samej krytej drogi. Optymalny kąt bastionowy 90°. Wał półodziany. W niektórych rozwiązaniach preferuje fronty kleszczowe, czasem łącząc kleszcze i bastiony.

Szkola staroholenderska. Podstawy nowego systemu dali matematyk Simon Stevin i Adriaen Anthonisz, twórca ponad 20 fortec. Fortyfikacja staroholenderska jest oparta na matematyce, na ścisłych trygonometrycznych obliczeniach. Spopularyzowały ją traktaty Samuela Marolois 1615, Adama Freitaga 1631 i wielu innych. Podstawą obliczeń stała się donośność muszkietu, ok. 60 prętów reńskich (ok. 220 m), którą przyjęto jako maksymalną długość linii obrony. Twierdza tej wielkości, nazwana przez Freitaga twierdzą królewską wielką, miała bok poligonu zewn. ponad 300 m. Freitag wyróżnił jeszcze twierdzą królewską małą o boku poligonu zewnętrznego ok. 220 m i średnią o wartościach pośrednich. Dla wszystkich elementów narysu teoretycy opracowali tablice, określone w zależności od wymiaru boku poligonu zewnętrznego. Niezależnie od ilości boków figury czoło bastionu nie powinno być krótsze od $\frac{1}{2}$ kurtyny i nie dłuższe jak cała. Bark powinien się mieścić w przedziale $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ czoła; miał dla czworoboku wartość ok. 22 m, rósł co 1 pręt do dziesięcioboku i dalej miał już wartość stałą 12 prętów (45 m). Kąt bastionu mieścił się w przedziale 60-90°. Dla czworoboku miał wartość 65° (w II systemie 60°) i rósł aż do 9-boku, gdzie osiągnął wartość stałą 90°. Linia obrony czoła z kurtyny rośnie wraz z ilością boków poligonu od ok. $\frac{1}{4}$ kurtyny przy czworoboku do $\frac{2}{3}$ przy linii prostej. Jest to zgodne z zasadą, że linie, których się broni, powinny być krótsze od linii ogniowych, z których są bronione. Szyja bastionu powinna być zbliżona do $\frac{1}{5}$ poligonu wewn. Bastiony były obszerne, kąty i wzajemne proporcje elementów starannie i dokładnie obliczone. Ziemne przedpiersia były bardziej odporne na ogień artylerii, obrona była głęboka, narys fortyfikacji zewnętrznych liczony był również na module skutecznej donośności broni. Były jednak i niedociągnięcia. Przedpiersia ziemne były lepsze od murowanych, ale całkowite zrezygnowanie z murowanego oskarpowania poniżej linii terenu oraz kazamat, zrozumiałe w warunkach rewolucji w Niderlandach, wydaje się niepotrzebne i przesadne w odmiennych warunkach w innych krajach, zmniejszało też trwałość umocnień. Brak kamiennego oskarpowania ułatwiał też bezpośredni atak.

Szkola staropolska. Wg R. Bochenka (nazywającego ją „szkołą śląsko-małopolską”), w twierdzach czworobocznych stosunek barków bastionów do czoł wynosił 1:4, barków do kurtyn 1:8, czoł do kurtyn 1:2. Kąty bastionowe wynoszą 60°, barkowe 90°. W twierdzach pięciobocznych stosunek barków do czoł 1:2, barków do kurtyn 1:6, czoł do kurtyn 1:2. Kąty bastionowe do 65°, barkowe konsekwentnie 90°. Generalnie bastiony były nieco mniejsze niż według zasad szkoły staroholenderskiej. Jak jednak stwierdzono wyżej, kwestia odrębności szkoły staropolskiej wymaga dalszych szczegółowych analiz.

Szkola staropruska. Wg Christophera Duffy, fortyfikacje "wallraviańsko-fryderycjańskie", które reprezentują tę szkołę w obecnych granicach Polski, cechuje upodobanie do narysu kleszczowego albo formy gwiazdистой (choć czasem też wykorzystywane były narysy bastionowe) i wyjątkowo duża głębokość obrony z wykorzystaniem daleko wysuniętych samodzielnych dużych fortów (również na planie gwiazdy, jak fort Prusy w Nysie). Niekiedy stosowano też pięcioboczne raweliny, z cofniętymi lub wklęsłymi barkami. Proporcje i kąty elementów narysu były zmienne, uzależnione od warunków terenowych.

B.2.Ortografia (profile)

Wał główny fortyfikacji. (Dane liczbowe za A. Gruszeckim, *Fortyfikacje bastionowe...*, przeliczone na miarę metryczną). W szkole staro- i nowowłoskiej wał ziemny był osłonięty na pełną wysokość kamiennym, murowanym oskarpowaniem, wraz z kamiennym, szerokim przedpiersiem. Wał był dość wysoki, nierzadko na 8-9 m, choć w niektórych traktatach spotykany jest wał do 13 m. Przy podobnej głębokości fosy nieprzyjaciel musiał pokonać przeszkodę wysokości 15-25 m. Przy oskarpowaniu murowanym istotną była konstrukcja muru i kąt nachylenia zewnętrznej płaszczyzny oskarpowania wału. W wczesnych traktatach włoskich zakładano grubość murów oskarpowania do 6,5 m, później cieńsze. Często zamiast pogrubiać mur, wzmacniano go od wewnątrz pionowymi żebrami, rozstawionymi co kilka metrów. Dla większego stężenia żeber wiązano je nieraz nawet kilkoma sklepieniami. Kąty bastionowe, a czasem również barkowe, wzmocnione bywały od środka wypełnieniem murowanym między przyległymi żebrami. Kąt nachylenia oskarpowania 70-80°. W fortyfikacjach staroholenderskich wał był obniżony, miał wysokość 3,50 - 5,30 m, w mniejszych szacach tylko 1,20-2,40 m. Przy wałach półodziańskich spotykany był przedwał z własnym przedpiersiem murowanym lub ziemnym w poziomie terenu lub na tym samym poziomie ławka (uskok

oskarpowania). Mur oskarpowania o podobnej konstrukcji, jak w fortyfikacjach włoskich, z żebrami poprzecznymi i wzmocnieniem kąta bastionowego. W co najmniej jednym przypadku (zamek w Wiśniczu) stwierdzono oddylatowanie muru bastionu od kurtyny, brak szerszych badań uniemożliwia stwierdzenie czy rozwiązanie to było częste. Przedpiersie od muru oskarpowania oddzielał czasem półokrągły gzyms wałkowy, najczęściej w poziomie terenu, ale nie zawsze. Czasem gzyms wałkowy oddzielał część murowaną wału od ziemnej, bez przedwału. Przy wałach półodziań przedwał występował bardzo często, jedynie w umocnieniach staropruskich preferowano wały półodziań bez przedwału.

Płaszczyzna oskarpowania wału ziemnego zwykle była stabilizowana darnią (in. plekwerkiem), czasem stosowano bloczki ziemno-perzowe, niekiedy układane korzeniami do góry, poziomo lub prostopadle do linii stoku wału. W zamku w Rzeszowie ujawniono umocnienie stoku fortyfikacji nowowłoskiej bloczkami z surowej gliny.

Przedpiersia. We wcześniejszych fortyfikacjach włoskich przedpiersia były murowane, grubości nawet 6-8 m. Z czasem zastąpiono je ziemnym przedpiersiem. W Wiśniczu na bastionie wschodnim zachowało się kamienne przedpiersie z usytuowanymi na przemian strzelnicami dla dział i dla broni ręcznej. W fortyfikacjach holenderskich przedpiersie ziemne wału głównego miało grubość 2,60 do 6,15 m. W praktyce przedpiersie ziemne powinno być odporne na ostrzał broni ręcznej, zatem minimum 0,85-1,15 m, dla zapewnienia odporności na strzał z półkartauny strzelającej z odległości 120 m przedpiersie powinno mieć grubość od 3,00 do 7,20 m, dla dział polowego 12-funtowego ok. 4 m. Górna powierzchnia przedpiersia była lekko nachylona na zewnątrz, najczęściej zachowując równię ogniową z przedstokiem. Wg. A. Gruszeckiego przedpiersie wysokie posiadające strzelnice dla broni ręcznej powinno mieć wysokość 3,20 m, w praktyce było częściej niższe. Zwykle muszkietierowie strzelali nad przedpiersiem, wchodząc na moment oddania strzału na ławkę strzelecką. Wtedy wysokość wewnętrznej krawędzi przedpiersia nad drogą wałową musiała wynosić co najmniej 1,80 m, ławka strzelecka dla muszkietierów powinna mieć wysokość 0,40-0,45 m bez względu na szkołę (w praktyce spotykano czasem ławki strzeleckie dwustopniowe, o łącznej wysokości 70-80 cm). Dla dział robiono ławy działowe z desek z niewielkim nachyleniem w kierunku strzelnicy. Czasem zamiast drewnianej ławy działowej podłoże wzmocniano, np. kamiennym brukiem. Wg Uffana szerokość strzelnicy dla kartauny powinna wynosić 0,9 m, dolna krawędź też 0,9 m nad pomostem. Dla półkartauny odpowiednio 0,75 i 0,75 m. Rozstaw osi strzelnic dla półkartauny 6,5 m, ale wg Freytaga wystarczy nawet 3,5 m. Przy działach lżejszych strzelnice mogły być rozmieszczone nawet co 3 metry, ale lepiej co 6 m, dla zapewnienia wygody obsługi. Boki strzelnic działowych, jeżeli były wycięte w przedpiersiu ziemnym, zwykle stabilizowano ściankami oporowymi z desek. Teoretycznie możliwe były ruchome zasłony strzelnicy, tzw. ambrazury, jednak dotychczas brak jest pewnych informacji o ich stosowaniu w Polsce. Czasem ziemne przedpiersie było niskie, uzupełnione wyżej o kosze szańcowe (jednak w fortyfikacjach stałych było to rzadko spotykane). Jeśli stosowano kosze szańcowe, zwykle miały wysokości 1,75 m i średnicę 0,85 m, średnie odpowiednio 2,1 i 1,5 m, i największe 3,0 i 2,1 m. Przedpiersia drewniano-ziemne rzadkie były na zachodzie Europy (są w traktacie Errarda), częste w mniejszych fortyfikacjach w Polsce. Na zamku w Rzeszowie w fazie XVIII w. stwierdzono istnienie przedpiersia ziemnego o kącie nachylenia zewn. 79° i wysokości ok. 3 m, zatem musiało mieć ono drewnianą konstrukcję wzmacniającą. Częściej, zwłaszcza w mniejszych umocnieniach, stosowano drewniany parkan ze strzelnicami. W fortyfikacjach staropruskich przedpiersia były najczęściej ziemne, o dużej grubości.

Przedpiersia przedwału były cieńsze, ziemne teoretycznie ok. 1,5 m czy 1,2 m, murowane w praktyce nawet 65 cm (zamek w Łańcucie – przedpiersie ceglane), ze strzelnicami do broni ręcznej, najczęściej prostokątnymi, zamkniętymi od góry. W przypadku, gdy przedpiersie przedwału nie miało strzelnic, konieczna była ławka strzelecka o wymiarach jw.

Droga wałowa powinna mieć szerokość umożliwiającą postawienie dział. Zdarzało się, zwłaszcza w fortyfikacjach starszych, że działa koncentrowano jedynie na bastionach, kurtyny przeznaczając dla strzelców obsługujących broń ręczną. Wg A. Gruszeckiego, w fortyfikacji włoskiej szerokość drogi wałowej mogła wynosić 7-9 m, ale np. w traktacie Tettiego - 24 m, a u de Ville'a - 26,25 m, u Freytaga od 7,1 do 10,2 m. W praktyce dla samego działu potrzeba było 4,5-5,4 m, działo po strzale cofało się wskutek odrzutu o 3-3,6 m, dla zapewnienia komunikacji wzdłuż drogi wałowej dodatkowo 1,5 m.

Minimalna szerokość drogi wałowej powinna zatem wynosić ok. 9 m. Gdy była ona jednak węższa, stawiano drewniane ławy działowe o długości przekraczającej szerokość drogi wałowej, wsparte częściowo na terenie poniżej umocnień.

Nadszańce umieszczano zwykle na bastionach od strony największego zagrożenia. Również względy obronności decydowały o ich wysokości (większa wysokość oznaczała większy zasięg artylerii). Zwykle były ziemne, wyjątkowo tylko spotykane były nadszańce murowane (np. Jasna Góra faza I, Kostrzyn nad Odrą, prawdopodobnie Ołyka i in.). Wyjątkowo nadszańce lokalizowano na rawelinach.

Fosa. Najczęściej o ziemnym stoku i przeciwstoku, zatem o kącie nachylenia zależnym od właściwości gruntu, zwykle ok. 40-50⁰, wyjątkowo o przeciwstoku murowanym. Jeśli pozwalały na to warunki miejsca, fosa mogła być wodna lub przynajmniej wypełniana wodą w czasie zagrożenia (wg miejscowej tradycji taka miała być w czasach Tylmana z Gameren fosa zamku w Rzeszowie, jednak śladów związanych z tym urzędzeń nie udało się dotychczas odnaleźć). Często była fosa sucha, zwykle wtedy z rowem odwadniającym (kinetą) na osi fosy. Szerokość fosy wg A. Gruszeckiego w fortyfikacjach nieholenderskich nie była znormalizowana, wynosiła od 20 do nawet 40 m. W umocnieniach staroholenderskich dla narysu czworobocznego wynosiła ok. 21 m; przy zwiększaniu się ilości boków rosła do ok. 38 m dla dziewięcioboku. Fosa przed rawelinami miała mieć ok. 9,5 m. Głębokość fosy dla dużych twierdz 3-3,6 m, przy najmniejszych szzańcach 1,2 m. W praktyce – zwłaszcza w przypadku fosy mokrej – zależała od warunków terenowych. W fortyfikacji staropruskiej fosy najczęściej były głębokie i stosunkowo wąskie, o stromym stoku i łagodniejszym przeciwstoku, co miało ułatwiać wypady z twierdzy.

Kryta droga między fosą a przedstokiem miała wg A. Freytaga od 3,7 do 6,5 m. Rozszerzała się lokalnie na placach broni, najczęściej zlokalizowanych na załamaniach drogi.

Przedpiersie przedstoku o podobnych wymiarach, jak inne przedpiersia dla broni ręcznej, zwykle miało ławkę strzelecką – nie była ona potrzebna, gdy jako dodatkowe umocnienie przedstoku stosowano częstokół ze strzelnicami.

B.3. Scenografia (rozplanowanie)

- Charakterystyczną cechą renesansu było dążenie do ideału – objęło to nie tylko wszystkie dziedziny sztuki, w tym architekturę i urbanistykę, ale również projektowanie fortyfikacji. Za idealne figury twierdzy uważano wieloboki foremne. Stąd wywodzi się popularność narysów czworo- i pięciobocznych – w skali zamków i ośmio-, dziewięcio- lub nawet jedenastobocznych – w skali miast – twierdz. Należy jednak podkreślić, że zamysł często musiał ulegać korekcie w zestawieniu z warunkami terenowymi, czasem z uwagi na starszą zabudowę, której nie można było likwidować, czasem ze względu na warunki gruntowe czy ukształtowanie terenu w miejscu budowy twierdzy czy na jej przedpolu – stąd nie ma tak wiele twierdz idealnych. Projektując umocnienia należało brać pod uwagę wszystkie te czynniki. A czasem o lokalizacji czy narysie fortecy nie decydowały względy militarne: przykładowo zamek w Pilicy postawiono w oddaleniu od miasta, za to w miejscu z atrakcyjnym dalekim widokiem na jurajskie wzgórza, a nietypowy narys prostokąta wybrano, by fortyfikacje objęły również duży ogród.

- Słabym punktem każdej obrony jest brama. Stąd bramy starano się chronić w sposób szczególny. Nie tylko mostami zwodzonymi, ale i innymi umocnieniami, czasem wysuniętymi nawet daleko na przedpole. Przed bramą często umieszczano rawelin, czasem droga dojazdowa mogła prowadzić przez inne dzieła zewnętrzne albo lokalizowano je tak, by dodatkowo osłaniały swym ogniem tę drogę.

- Dla zwiększenia siły ognia własnej artylerii wznoszono nadszańce, najczęściej umieszczane na bastionach, rzadziej na kurtynach. Rozmieszczenie i wymiary nadszańców nie były zwykle podyktowane zasadami symetrii kompozycji, ale tylko kwestiami obronności. Fortyfikacja staropruska charakteryzowała się wprowadzeniem do dzieł obronnych dużej ilości pomieszczeń skazamatowanych, zarówno dla umieszczenia tam artylerii, jak też bezpiecznych kryjówek dla żołnierzy w czasie ostrzału, a także koszar i magazynów

- W polskiej fortyfikacji bastionowej fortyfikacje zewnętrzne ograniczały się najczęściej do rawelinów i krytej drogi z placami broni. Wyjątkowo tylko spotykane były inne, głównie dzieła rogowe czy koronowe. W fortyfikacji staropruskiej w obecnych granicach Polski typowe były wysunięte na dalekie przedpole dzieła zewnętrzne w postaci fortów lub redut. Należy pamiętać, że fortyfikacje zewnętrzne po utracie wartości bojowej były likwidowane w pierwszej kolejności. Fakt, iż obecnie nie są czytelne nie zawsze oznacza, że ich wcześniej nie było.

Projektując i realizując fortyfikacje zewnętrzne mniej zwracano uwagę na kwestie kompozycji, znacznie większą rolę odgrywały czynniki czysto użytkowe. Stąd np. nie zawsze raweliny były usytuowane dokładnie na osiach kurtyn, czasem były asymetryczne, dzieła rogowe czy dwuramienniki też zwykle umieszczano od strony największego zagrożenia.

B.4. Istotne elementy związane z umocnieniami bastionowymi

Kazamaty artyleryjskie. W polskich fortyfikacjach bastionowych spotykane dość rzadko, głównie jako kazamaty barkowe. W kilku przypadkach potwierdzono istnienie kazamat ze strzelnicami zarówno w barkach bastionu, jak i w czołach (Zbaraż, Jasna Góra – faza I). Również tylko w kilku przypadkach odkryto kazamaty artyleryjskie w budynkach bramnych (Pilica, Jasna Góra) lub jako odrębne dobudówki do bramy zamku (Rzeszów, Dubno). Należy zwrócić uwagę, że kazamaty artyleryjskie mogły funkcjonować jedynie przy zapewnieniu bardzo dobrej wentylacji pomieszczeń. Jedynie w Nowym Zamku w Kamieńcu Podolskim stwierdzono istnienie skazamatowanych baterii w typie kaponiery rewersowej, umieszczonych w przeciwstoku fosy, datowanych jednak wstępnie dopiero na lata dziewięćdziesiąte XVIII w. W fortyfikacji staropruskiej - przeciwnie - wprowadzano często skazamatowane baterie dział, nawet w kilku poziomach.

Kawaliery. Wieżyczki strażnicze umieszczone w narożnikach bastionów nie występują w traktatach włoskiej architektury obronnej oraz na starszych fortyfikacjach włoskich; na cytadeli we Florencji pojawiły się dopiero w XVII w. Figurują jednak na rysunkach cytadeli hiszpańskich projektowanych przez Włochów: w Pampelunie (1569-1587, projektanci Giovan Giacomo PaleariFratini i Vespasiano Gonzaga), w Antwerpii (do 1572, Francesco Pacciotti) czy w Jaca (1592, Tiburzio Spannocchi). Można je zauważyć po raz pierwszy w traktacie Errarda de Bar le Duc (1604), następnie w dziele Dilicha (1651). Prawdopodobnie w Polsce zyskały większą popularność dopiero w poł. XVII w., choć widoczne są już na rycinie przedstawiającej zamek w Birzach w najstarszej fazie (1600-1636). Przedpiersie, zwłaszcza grube, ogranicza zwykle możliwość obserwowania najbliższego przedpola fortyfikacji bastionowej. W związku z tym potrzebne były miejsca do obserwacji umieszczone na zewnętrznych narożnikach umocnień. Miały one zwykle postać drewnianych lub murowanych wieżyczek, o otworach obserwacyjnych umieszczonych powyżej poziomu przedpiersia. W przypadku wysokiego przedpiersia były umieszczane na dodatkowych słupach (np. zamek w Rzeszowie), czasem ich wtórne podniesienie dowodzi podwyższenia wałów w kolejnej fazie (zamek w Dubnie). Niekiedy były wspornikowo nadwieszane nad narożnikami bastionów (np. Łańcut, Pieskowa Skała), co zwiększało pole widzenia z kawaliery. Wieżyczki strażnicze zanikają w 2. poł. XVIII w.

Bramy. Przerwanie ciągłości umocnień dla zapewnienia dostępu do twierdzy było zawsze słabym punktem fortyfikacji, miejsce to wymagało zatem szczególnych zabezpieczeń. Jednocześnie wjazd do twierdzy musiał mieć charakter reprezentacyjny, informujący o pozycji właściciela. Stąd forma architektoniczna – zwłaszcza elewacji frontowej – była szczególnie starannie i zarazem efektownie opracowana. Budynek bramny musiał być zarazem odporny na atak nieprzyjaciela. Przejazd bramny miał zwykle szerokość ok. 1,8 - 2,1 m i wysokość 3,6 – 4,2 m. Czasem (rzadziej) wykonywano osobne furty dla pieszych, częściej były one wycinane we wrotach bramy. Niekiedy były one zaznaczane na elewacji bramy w formie wnęk, wyłącznie ze względów kompozycyjnych (np. Wiśnicz, Pieskowa Skała). Sień bramna bywała ustawiona ukośnie w stosunku do osi budynku bramnego (np. Ołyka, Pilica) lub wręcz prowadziła łukiem na dziedziniec twierdzy (Biała Podlaska). Uniemożliwiałoby to – w przypadku sforsowania bramy przez przeciwnika – ostrzał na wprost, zmniejszało też impet natarcia.

Bramy bywały przystosowane do aktywnej obrony: często z bocznych lub położonych wyżej pomieszczeń możliwy był ostrzał wnętrza sieni, w budynku bramnym umieszczano strzelnice działowe (np. Gdańsk), czasem obok budowano odrębne działobitnie (Dubno, Rzeszów). Dodatkowo umieszczano w sieni bramnej brzoń (za lub przed wrotami frontowymi, ale jeśli była możliwość ostrzału wnętrza sieni, broną była lokalizowana przed bramą tylną sieni). Budynki bramne zwykle umieszczano w linii kurtyny, czasem wycofane – wtedy oskarpowanie części wału musiało być ujęte w mury oporowe. Wyjątkowo (Pilica, Jasna Góra) zaopatrzone w strzelnice działowe bramy były wysunięte do przodu, co pozwalało na ostrzał flankowy czy na przedpole. Budynki bramne miały różną wysokość. Częściej były jednokondygnacyjne, do wysokości wału głównego (co ułatwiało komunikację na drodze wałowej), czasem na kolejnej kondygnacji umieszczano stanowiska dla artylerii lub broni ręcznej, a wyżej – stanowiska dla obserwatorów (wysoka, widoczna z daleka wieża bramna, czasem nawet z zegarem, stanowiła też symbol siedziby właściciela).

Mosty na drogach dojazdowych do twierdzy. Mosty zwodzone często lokalizowano bezpośrednio przed otworem bramy – podniesione stanowiły dodatkową przeszkodę wzmacniającą wrota. Ich ruchome pomosty musiały być podnoszone lub opuszczane dość szybko – stąd miały przeciwwagę zlokalizowaną przy kołowrocie, we wnętrzu sieni, lub – częściej – umieszczoną w specjalnym łuku pod sienią, zaraz za osią obrotu. Nie później niż na początku XVII w. popularne stały się mosty zwodzone odsunięte od bramy, z dolną lub górną przeciwwagą. Wprowadzano również jako dodatkową przeszkodę kratę na pełną szerokość przejazdu, obracaną wokół górnej krawędzi, również z przeciwwagą. Mosty zwodzone zwykle wykonywano na pełną szerokość drogi dojazdowej. Rzadziej zdarzały się odrębne podnoszone kładki dla pieszych, prowadzące do furt znajdujących się obok środkowej bramy. Częściej spotykane były mosty o konstrukcji w pełni drewnianej, rzadziej murowane, jedynie z drewnianym zwodem. Niekiedy (Pilica faza II, Łańcut) budowano murowane groble, czasem z drewnianym pomostem, który palono w chwili zagrożenia. Jeśli przez dzieła zewnętrzne prowadził dojazd do twierdzy, przed nimi też umieszczano mosty zwodzone.

Potajniki. Traktaty zalecały budowanie tajnych wyjść poza główny obwód fortyfikacji, szczególnie potrzebnych podczas wypadów na obszar opanowany przez przeciwnika. Potajniki były zwykle budowane pod bramami, co dodatkowo chroniło wyjścia z nich przed obserwatorami (np. Łańcut). W niektórych przypadkach (np. Rzeszów, Jasna Góra) potajniki miały wyjścia w innych miejscach – otwór był wtedy najczęściej zamaskowany. W Rzeszowie szerokość sklepionego potajnika wynosi 160 cm, wysokość w najwyższym punkcie 205 cm.

Prochownie. Magazyny prochu wymagały dobrej wentylacji, zarazem zabezpieczenia otoczenia przed konsekwencjami eksplozji. Ukrywano je zwykle pod ziemią, czasem pod umocnieniami, jednak na tyle głęboko, by ostrzał artyleryjski nie był dla nich groźny. Czasem spotykane było inne rozwiązanie: prochownię umieszczano w centralnej części bastionu pozbawionego tarasu i nadszańca, gdzie wał przebiegał wzdłuż barków i czół. Stosunkowo niewielki budynek magazynu prochu o lekkiej konstrukcji, stojący w obniżeniu na środku bastionu był oczywiście nieodporny na bezpośrednie trafienie, jednak w przypadku eksplozji wały ziemne kierowały podmuch w górę, chroniąc pozostałe elementy twierdzy. Taka prochownia zachowała się np. w twierdzy Bourtange w Holandii, ślady podobnej odkryto niedawno na bastionie pd-zach. w Łańcucie. W poł. XVIII w., zwłaszcza w dużych twierdzach, pojawiły się murowane magazyny prochu o podwójnych, grubszych ścianach i mocnych sklepieniach, o większej odporności na ostrzał. Taka prochownia przetrwała w Kamieńcu Podolskim (proj. gen. de Witte), jednak dotychczas brak jest informacji, by podobne rozwiązania stosowano wcześniej, zwłaszcza w polskich zamkach.

Arsenały. Magazyny broni lokalizowano zwykle w miejscu łatwo dostępnym, blisko wejść na fortyfikacje. Taki budynek zlokalizowano w Łańcucie, w bastionie pn-zach. Był on parterowy, ale podpiwniczony. Zachowane są m.in. arsenały w Gdańsku, Zamościu czy na Jasnej Górze.

Dzieła zewnętrzne. W polskich zamkach spotykane były znacznie rzadziej niż w zachodnich. Wynikało to zarówno z doktryny wojennej preferującej walkę w polu, jak też z niedostatku obrońców i broni – umocnienia zewnętrzne wymagały obsadzenia przez załogę i zgromadzenia tam dodatkowej artylerii. Jednocześnie należy podkreślić, że fortyfikacje zewnętrzne po zdemilitaryzowaniu twierdzy

najłatwiej było zlikwidować, zatem bez badań historycznych i archeologicznych nie można stwierdzić, czy ich rzeczywiście nie było. Najczęściej wznoszono raweliny, zwłaszcza na drodze prowadzącej do bramy. Czasem zamiast rawelinu na drodze dojazdowej umieszczano ufortyfikowane podzamcze (np. Borysów na Białorusi, Rzemień). Cechą szczególną niektórych, również polskich fortyfikacji była budowa wielkich dzieł zewnętrznych, stanowiących faktycznie rozbudowę fortecy. Tak powstał np. w latach 1618-21 Nowy Zamek w Kamieńcu Podolskim – gigantyczne dzieło rogowe z kleszczowo załamaną jedną kurtyną, dzieło rogowe w Wiśniowcu z klasztorem karmelitów z lat czterdziestych XVII w. czy rozbudowa zamku w Starym Oleksinie z 1 połowy XVII w. również z wielkim dziełem rogowym. Dużą ilość dzieł zewnętrznych: raweliny, dwuramienniki czy nożyce miał nieistniejący już zamek Jabłonowski w Busku k. Lwowa. Najlepiej zachowane są chyba rawelin przedbramny na Jasnej Górze z 2 poł. XVII w. i południowy rawelin twierdzy Kostrzyn z 1 poł. XVII w. W fortyfikacji staropruskiej stosowano daleko wysunięte forty czy reduty jako środek zapewnienia obrony na niespotykaną wcześniej głębokość. Forty te czasem były połączone wałem ziemnym z drogą krytą, niekiedy również na narysie kleszczowym. Istotnym elementem obrony aktywnej bywały też chodniki kontrminowe, czasem tworzące gęstą sieć wychodzącą na dalekie przedpole. Elementem całego systemu obrony były też stałe i polowe szańce o różnych narysach rozmieszczone w wielu strategicznych punktach,

Zieleń forteczna. Na ogół pomijana w opracowaniach historycznych, wspomniana tylko w kilku traktatach. Pełniła funkcję maski – przesłaniała widok z zewnątrz na zabudowania zamku. Dlatego drzewa lokalizowano zwykle w jednym lub w dwóch rzędach blisko krawędzi drogi wałowej głównego obwodu fortyfikacji. Czasem sadzono drzewa na stokach wałów umocnień zewnętrznych, usuwane w chwili przygotowywania umocnień do gotowości bojowej. Od połowy XVIII w., kiedy starsze umocnienia przestały mieć wartość bojową, sadzono drzewa na wałach czy na tarasach bastionów tworząc z nich tam formę ogrodu. Często robiono to błędnie – drzewa sadzone zbyt blisko muru odziania wału z czasem niszczyły ten mur.

Odłącznym problemem są pseudofortyfikacje bastionowe, pełniące funkcję architektury ogrodowej, popularne zwłaszcza w XVII w. Takie „bastiony” znajdowały się w parku rezydencji królewskiej w Łobzowie, w ogrodzie Willi Decjusza w Krakowie, być może w parku przy dworze starościńskim w Winiarach Wiślickich (lata 20. XVII w.). Taki charakter mogły mieć też bastiony rezydencji Myszkowskich w Książu Wielkim (przed 1595), jednak brak badań nie pozwala na udowodnienie tej tezy.

C. OMÓWIENIE OGÓLNE STANU ZACHOWANIA, OCENA DOTYCHCZASOWYCH DZIAŁAŃ KONSERWATORSKICH

Generalnie stan zachowania większości fortyfikacji bastionowych w Polsce – z nielicznymi wyjątkami – należy ocenić jako zły lub bardzo zły. Wynika to z wielu powodów. Przede wszystkim:

- Zasób umocnień bastionowych w skali całego kraju pozostaje niesprecyzowany. Do tej pory nie wszystkie fortyfikacje bastionowe zostały zidentyfikowane. Bez dokładnych pomiarów i badań terenowych narys umocnień, często pozbawionych elementów murowanych, jest bardzo trudny lub wręcz niemożliwy do rozpoznania. Formy głównie ziemne często przez nie-specjalistów nie są prawidłowo odczytywane w terenie, czasem błędnie identyfikowane. Współczesne technologie pomocne dla identyfikacji tego typu zabytków, jak np. lidar, zbyt rzadko są wykorzystywane. Przykładowo, analiza dostępnych obecnie map z końca XVIII w. z zasobów austriackich dowodzi, że na obszarze objętym tym pomiarem znajdowało się znacznie więcej fortyfikacji bastionowych, które dotychczas nie były znane i badane. Brak identyfikacji zasięgu umocnień skutkuje często przypadkowymi podziałami własnościowymi dawnej parceli zajętej przez zachowany szczytkowo zamek, a czasem w konsekwencji doprowadza do wprowadzenia tam nowej, degradującej zabytek zabudowy (przykład sprzed wielu lat: obszar tzw. „Zamczyska” – zamku Krasnybrzeg w Zamościu).

- W przeciwieństwie do zamków starszych, cenionych od czasów romantyzmu, a także umocnień XIX-wiecznych, które w wyniku wieloletnich wysiłków specjalistów, efektów licznych konferencji naukowych, wreszcie promocji dobrych przykładów, stopniowo zaczynają być doceniane i konserwowane, bastionowe zamki i inne umocnienia od połowy XVI do 2 poł. XVIII w. (zwłaszcza źle zachowane) nadal wielokrotnie nie są zauważane, a na pewno nie są doceniane. Przykładowo, w przewodnikach turystycznych nadal nie ma wzmianek o zachowanych fortyfikacjach bastionowych podzamcza zamku w Darłowie, nikt szczegółowo nie analizował ciekawych fortyfikacji zamku w Solcu nad Wisłą. Rzutuje to również niewielkim zainteresowaniem organów konserwatorskich. Nieczęsto są też przedmiotem systematycznych badań naukowych.
- Bardzo rzadkie są przypadki badań archeologicznych i architektonicznych zabytkowych fortyfikacji bastionowych. Generalnie obserwować można staranne badania i konserwację rezydencji czy – ogólnie – zabudowań znajdujących się wewnątrz obwodu obronnego, przy wręcz zniekształcaniu lub – przynajmniej – pozostawieniu bez jakiegokolwiek interwencji umocnień ziemnych w bliskim przecież otoczeniu. Bardzo rzadko zdarzają się badania kompleksowe, obejmujące zarówno zabudowania w obrębie zamku, jak i fortyfikacje bastionowe. Należy podkreślić, że nie tylko zamek średniowieczny, ale i bastionowy to zespół, w którym jego wszystkie elementy wzajemnie na siebie oddziałują – najczęściej nie da się ich prawidłowo analizować bez uwzględnienia zależności między nimi.
- Obserwując nieliczne przykłady prac konserwatorskich w zamkach czy fortaficjach otoczonych umocnieniami bastionowymi można odnieść wrażenie, że ani ich zarządcy, ani organy konserwatorskie nie mają pomysłu, co z tymi fortyfikacjami robić. Nie tylko, jak eksponować pierwotne narysy i profile umocnień, jak ukazywać elementy świadczące o pierwotnej, militarnej funkcji danego zabytku, jak np. przedpiersia, kawaliery, kazamaty i in. ale również jak wprowadzać – jeśli okaże się to niezbędne – nowe elementy ingerujące w zabytek tak, by nie niszczyć jego wartości. Niewątpliwie podstawową przeszkodą jest niedostatek specjalistów mogących prowadzić badania archeologiczne i architektoniczne tych zabytków, a przynajmniej wskazywać miejsca odkrywek i pomóc przy ich interpretacji.
- Często obserwuje się brak nakazów konserwatorskich prowadzenia prac zabezpieczających przed dalszą destrukcją murów stanowiących odzianie wałów umocnień bastionowych – a w tym przypadku brak interwencji potęguje uszkodzenia tych struktur znacznie szybciej niż w przypadku budynków.

Opracował: dr inż. arch. Jan Janczykowski

ZESTAWIENIE LITERATURY

A. TRAKTATY ARCHITECTURAE MILITARIS:

1. Aqua Andrea dell', *Praxis ręczna działła*, rkps 1635, druk pod red. T. Nowaka Wrocław-Warszawa-Kraków 1969,
2. Bakałowicz Jan, *Zdanie o pożytku y potrzebie fortec w Królestwie Polskim y państwach jego*, Warszawa 1777,
3. Bernabo Angelo, *Architettura militare ridotta a metodo facile...*, Roma 1684,
4. Blondel Francois, *Novelle manière de fortifier les places*, Le Haye 1683,
5. Busca Gabriello, *Della architettura militare...*, Milano 1601,
6. Busca Gabriello, *Della espugnazione et difesa delle fortezze*, Turin 1585,
7. Bystrzonowski Stanisław, *Informacja matematyczna*, Lublin 1743,

8. Cataneo Girolamo, *Dell'arte militare libri tre*, Brescia 1571,
9. Cataneo Girolamo, *I quattro primi libri di architettura*, Brescia 1569,
10. Cataneo Girolamo, *Nuovo ragionamento del fabricare le fortezze*, Brescia 1561,
11. Cellarius Andrea, *Architectura militaris*, Amstelodami 1645,
12. Dilich Wilhelm, *Peribologia...*, Frankfurt am Mein 1640,
13. Doegen Matthias, *Architecturae militaris modernae theoria...* Amstelodami 1647,
14. Errard de Bar le Duc, *La fortification demonstree et reduicte...* Paris 1604,
15. Freitag Adam, *Architectura militaris nova et aucta*, Leyden 1631,
16. Galileo Galilei, *Trattato di fortificazione*, rkps 1594, druk 1891,
za: https://t.wikisource.org/wiki/Le_opere_di_Galileo_Galilei_Vol.II/Fortificazioni/Trattato_di_Fortificazione, pobranie 11.02.2023,
17. Galileo Galilei, *Breve instruzione all'architettura militare*, rkps 1592, druk 1891,
za: https://it.wikisource.org/wiki/Le_opere_di_Galileo_Galilei_-_Vol._II/Fortificazioni/Breve_Instruzione_all%27Architettura_Militare,
pobranie 11.02.2023,
18. Goldmann Nicolai, *Elementorum archiecturae militaris...*, Lugd.Batav. 1643,
19. Hondius Hendrik, *Karte beschrijvinge...* 1624,
20. Lorini Buonaiuto, *Le Fortificationi...*, Venetia 1609,
21. Machiavelli Niccolo, *Sztuka wojny*, 1519, polska edycja *Sztuka wojny wg Machiavellego*, Gliwice (bez roku wydania),
22. Maggi Girolamo, Castriotto Iacomo, *Della fortification delle Citta*, Venetia 1564,
23. Mallet, Allain Manesson, *Lest travaux de Mars*, Paris 1685,
24. Marchi Francesco, *Architettura militare...* 1 wyd. Venetia 1577, przedruk Roma 1810,
25. Marolois Samuel, *Fortification ou Architecture militaire...*, Amsterdam 1627,
26. Martini Francesco di Giorgio, *Trattato d'architettura civile e militare*, rkps 1482, druk Torino 1841,
27. Medina Barba Diego, *Examen de Fortificacion*, Madrid 1599,
28. Meynier Honorat de, *Les Nouvelles inventions de fortifier les places*, Paris 1626,
29. Naronowicz-Naroński Józef, *Budownictwo wojenne*, rkps 1659, druk red, T.M.Nowak, wyd. Oświęcim 2016,
30. Pagan Blaise de, *Les fortifications*, Bruxelles 1668,
31. Rojas Christobal, *Teorica y practica de fortificacion*, Madrid 1598,
32. Sardi Pietro, *Corona Imperialis Architecturae militaris*, Franckfurt am Mann, 1623,
33. Sardi Pietro, *Corno Dogale della Architettura Militare*, Venetia 1637,
34. Scamozzi Vincenzo, *L'idea della Architettura universale*, Venetia 1615,
35. Speckle Daniel, *Architectura von Vestungen*, Strassburg 1589,
36. Tartaglia Nicolo, *Quesiti et invention diverse,,,*, Venetia 1559,
37. Theti Carlo, *Discorsi di fortificationi*, Roma 1569,
38. Theti Carlo, *Discorsi delle fortificationi*, Venetia 1575,

39. Uffano Diego, *Archelia albo artilleria...* Leszno 1643 (tłumaczenie wydania hiszp. 1613),
40. Ville Antoine de, *Les fortifications*, Lyon 1628,
41. Zanchi Giovan Battista, *Del modo di fortificare le citta*, Venetia 1554.

B. Dokumentacje badawcze

1. Czapczyńska Danuta, Janczykowski Jan, *Zamek w Łańcucie – studium rekonstrukcji fazy XVII-wiecznej*, Miejskie Biuro Projektów w Krakowie, 1983,
2. Czapczyńska Danuta, Janczykowski Jan, *Dokumentacja historyczna zamku w Rzeszowie*, Miejskie Biuro Projektów w Krakowie, 1985,
3. Janczykowski Jan, *Zamek w Rzeszowie. Badania architektoniczne fortyfikacji*, PKZ Kraków 1986-87,
4. Janczykowski Jan, Bicz-Suknarowska Maria, *Zamek w Pilicy. Badania architektoniczne pałacu*, arch. Jan Janczykowski, PKZ Kraków, 1987-89,
5. Janczykowski Jan, *Zamek w Pilicy, badania architektoniczne fortyfikacji*: 1989,
6. Janczykowski Jan, *Fortyfikacje bastionowe zamku w Łańcucie: bastion pd-zach, i pn-zach., interwencyjne badania architektoniczne*, 1996-1999,
7. Janczykowski Jan, *Zamek w Pilicy na tle polskiej architektury rezydencjonalno-obronnej pierwszej połowy XVII wieku*, Praca doktorska (niepublikowana, dostępna w Bibliotece Głównej Politechniki Krakowskiej). Promotor: dr hab. inż. arch. Andrzej Białkiewicz, prof. PK, 2014.

C. Publikacje (wybór. Pogrubieniem zaznaczono publikacje podstawowe).

- Adamczyk Jan Leszek, *Fortyfikacje stałe na polskim przedmurzu od połowy XV do końca XVII wieku*, Kielce 2004,
- Alexandrowicz Aleksander Witold, *Rozwój historyczny fortyfikacji*, Toruń 1924, wznowienie Oświęcim 2010,
- Bigongiari Matteo, *L'architettura fortificata di Leonardo da Vinci in Toscana*. Praca doktorska - Uniwersytet we Florencji, 2019. Pobrana z: academia.edu.
- Bochenek Ryszard Henryk, *Twierdza Jasna Góra*, Warszawa 1997,
- Bogdanowski Janusz, *Uwagi o stosowaniu metod geometrycznych w fortyfikacji polskiej w XVII w.*, [w:] *Czasopismo Techniczne*, nr 8/1958, s. 1-11,
- **Bogdanowski Janusz, *Fortyfikacje łańcuckie na tle małopolskiej sztuki obronnej*, Łańcut 1976,**
- **Bogdanowski Janusz, *Architektura obronna w krajobrazie Polski. Od Biskupina do Westerplatte*, Warszawa-Kraków 1996,**
- Bukal Grzegorz, *Fortyfikacje Gdańska i ujścia Wisły 1454-1793*, Sopot 2012,
- Cámara Alicia, *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*, Madrid 1998,
- Czapczyńska Danuta, Janczykowski Jan, *Zamek Lubomirskich w Rzeszowie – próba rekonstrukcji wyglądu około połowy XVIII wieku*, w: *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN*, Kraków 1985,
- Czapczyńska Danuta, Janczykowski Jan, *Zamek w Rzeszowie*, [w:] *Dzieje Rzeszowa* pod redakcją Feliksa Kiryka, T. I., Rzeszów 1994, s. 385-396,

- Dybaś Bogusław, *Fortece Rzeczypospolitej. Studium z dziejów budowy fortyfikacji stałych w państwie polsko-litewskim w XVII wieku*, Toruń 1998,
- Dybaś Bogusław, *Twierdza czy rezydencja? Militarne znaczenie siedzib magnackich w XVII wieku*, [w:] *Rezydencje w średniowieczu i czasach nowożytnych*, [pod redakcją Edwarda Opalińskiego i Tomasza Wiślicza], Warszawa 2001, s. 69-93,
- **Duffy Christopher, *Wojna oblężnicza 1494-1660. Twierdze w świecie nowożytnym. Oświęcim 2020*,**
- **Duffy Christopher, *Wojna oblężnicza 1660-1789. Twierdze w epoce Vaubana i Fryderyka Wielkiego, Oświęcim 2017*,**
- Eckert Wojciech, *Fortyfikacje nadodrzańskie w procesie rozwoju nowożytnej sztuki fortyfikacyjnej w XVII-XIX w.*, Zielona Góra 2007,
- **Gruszecki Andrzej, *Bastionowe zamki w Małopolsce, Warszawa 1962*,**
- Gruszecki Andrzej, *Fortyfikacja zamku w Nieświeżu*, [w:] *Kwartalnik Architektury i Urbanistyki*, T. 10:1965 z.2, s. 141-145,
- Gruszecki Andrzej, *Fortyfikacja nowożytna*, [w:] *Spotkania z zabytkami*, nr 2/1984-6/1992,
- Guerquin Bohdan, *Zamki śląskie*, Warszawa 1957,
- Guerquin Bogdan, *Zamki w Polsce*, Warszawa 1974,
- Herbst Stanisław, Jan Zachwatowicz, *Twierdza Zamość*, Warszawa 1936,
- Herbst Stanisław, *Stan badań nad fortyfikacją nowożytną w Polsce*, w: *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, T. 12, Warszawa 1966,
- Janczykowski Jan, Czapczyńska Danuta, *Zamek w Rzeszowie do końca XVIII w.* – [w:] „*Dzieje Rzeszowa*” T.1, Rzeszów 1995, s. 385-396,
- Janczykowski Jan, *Fortyfikacje zamku w Łańcucie – najnowsze odkrycia*, Forteca Nr 3/1997,
- Janczykowski Jan, *Zamek w Łańcucie - fortyfikacje a muzeum*, w: *Zamki, Miasta Warowne. Ogrody. Relacje historycznych założeń fortyfikacyjnych oraz terenów zielonych w miastach zabytkowych*. Kraków 2002,
- Janczykowski Jan, *Zarys historii badań i konserwacji zabytków architektury obronnej w Polsce*, [w:] *Ochrona Zabytków* nr 3/4, 2004, s. 51-64.
- Janczykowski Jan, *Zamki Jerzego Zbaraskiego: Zbaraż i Pilica na tle ewolucji polskiej architektury rezydencjonalno-obronnej w 1 poł. XVII w.*, [w:] *Żovkwa kriz stolittja*. Wipusk 2. Żovkwa (Żółkiew) 2012, s. 177-204,
- Kajzer Leszek, *Zamki i społeczeństwo. Przemiany architektury i budownictwa obronnego w Polsce w X-XVIII wieku*, Łódź 1993,
- Kajzer Leszek, Kołodziejski Stanisław, Salm Jan, *Leksykon zamków w Polsce*, pod redakcją naukową Leszka Kajzera, Warszawa 2001,
- Kowalczyk Jerzy, *Sebastiano Serlio a sztuka polska. O roli włoskich traktatów architektonicznych w dobie nowożytnej*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1973,
- Król A., *Zarys budownictwa obronnego i wojskowego w dawnej Polsce*, [w:] *Budownictwo wojskowe 1918-1935*, Warszawa 1936,
- Maciuk Orest, *Zamki i twierdze Ukrainy Zachodniej*, Lwów 2008,
- Majewski Alfred, *Zamek w Wiśniczu*, Nowy Wiśnicz 1992,

- Majewski Alfred, *Zamek w Pieskowej Skale*, Tarnobrzeg 2000,
- Miłobędzki Adam, *Architektura polska XVII w.*, Warszawa 1980,
- Nowak Tadeusz, *Polska sztuka wojenna w czasach Odrodzenia*, Warszawa 1955,
- Nowak Tadeusz M., *Polska technika wojenna XVI-XVIII wieku*, Oświęcim 2017,
- Okonczenko Olga, *Principi zastosowania rannych bastionnich fortifikacij u zamkach zachodnoj Ukrainy*, [w:] *Żowkwa kriz stolittja*, wipusk 1, Żowkwa 2010, s. 219-235,
- Pilarczyk Zbigniew, *Fortyfikacje na ziemiach koronnych Rzeczypospolitej w XVII wieku*, Poznań 1997,
- Płamienicka Olga, *Castrum camenecensis.. Forteca Kamjaniec (poznoantycznij – rannomodernij czas)*, Kamjaniec-Podilskij – Kijiw 2012,
- Polak Tadeusz, *Zamki na Kresach. Białoruś, Litwa, Ukraina*, Warszawa 1997,
- Proksa Michał, *Studia nad zamkami i dworami Ziemi Przemyskiej*, Przemyśl 2001,
- Rolska-Boruch Irena, *Siedziby szlacheckie i magnackie na ziemiach zwanych Lubelszczyzną. 1500-1700 (założenia przestrzenne, architektura, funkcje)*. Lublin 1999,
- Severini Giancarlo, *Giuliano e Antonio da Sangallo e le origini della fortificazione bastionata*, [w:] *Castellum* nr 18/1973, . 107-118,
- Spiteri Stephen C., *Illustrated Glossary of military architecture terms*, w: *FORT The international journal of fortification and military architecture*, Vol. 21. 1993,
- Trąbski Maciej (red.), *Twierdze osiemnastowiecznej Europy. Studia z dziejów nowożytnej sztuki wojkowej*, Oświęcim 2016,
- Visockaite Rasa, *Zamek Birżai – waloryzacja, ochrona i nowe projekty*, [w:] *Zamki, grody, ruiny. Waloryzacja i ochrona*, Warszawa – Białystok 2009,
- Volkau Mikola, *Budowa rezydencji w Lachowiczach i Starym Bychowie w 1 połowie XVII wieku*, w: *Residentiae tempore belli et pacis*, Warszawa 2019, s. 246-251.
- Wagner Eduard, *Ars Bella Gerendi. Aus dem Soldaten lebenim Dreissigjähriegen Krieg*, Praha 1980.