



DOZ-KiNK.6521.27.2023DOZ-KiNK.6521.27.2023.EZ

Wytyczne Generalnego Konserwatora Zabytków Zabytkowe dzieła budownictwa obronnego - Fortyfikacje bastionowe na ziemiach polskich, wzniesione od poł. XVI w. do 2. poł. XVIII w.

Na wstępie przypomnieć należy, że przedmiotem ochrony konserwatorskiej przedstawianej w rzeczonych wytycznych jest dzieło budownictwa obronnego – fortyfikacji bastionowej powstałe od poł. XVI w. do 2. Poł. XVIII w. – lub jego zachowana część, wraz z:

- a) historycznie związanymi z nim budynkami, począwszy od siedziby właściciela po związane z jego pierwotną funkcją budynki lub ich zachowane relikty, takie jak bramy, prochownie, arsenały, budynki załogi, a także budowle stanowiące integralne elementy fortyfikacji (np. podwalnie, kazamaty, potajniki, kawaliery itp.)
- b) ewentualnymi fortyfikacjami zewnętrznymi, począwszy od fos i przedstoku, skończywszy na rawelinach, dziełach rogowych, koronowych i innych umocnień przedpoła (jeśli ich istnienie zostałyby potwierdzone dokumentacją historyczną lub/i badaniami terenowymi).
- c) otaczającym krajobrazem warownym w granicach ustalonych w studium krajobrazowym.
- d) nazwami historycznymi miejsca, dzieł obronnych lub ich zachowanych elementów.

Zgodnie z art. 3 ustawy z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (dalej u.o.z.o.z) zabytki posiadają określoną wartość historyczną, artystyczną lub naukową. Dla dzieła fortyfikacji bastionowej, jako dokumentu przekazującego informacje z przeszłości, kluczowe jest zatem ich określenie w toku prowadzonych przez Państwa postępowań administracyjnych. W kontekście omawianej kategorii zabytków wyróżnić należy:

1. Wartości historyczne obejmujące:

- zmiany przebiegu granic państwowych, sytuacji politycznej i gospodarczej oraz wydarzenia militarne o znaczeniu lokalnym czy narodowym, związane z powstaniem i funkcjonowaniem konkretnej fortyfikacji;
- postacie historyczne tj.: władców, właścicieli konkretnej siedziby otoczonej fortyfikacjami bastionowymi, wodzów, wreszcie inżynierów wojskowych związanych z projektowaniem, budową i kolejnymi modernizacjami dzieł obronnych oraz z wydarzeniami wojennymi związanymi z tym dziełem;
- ewolucję sztuki fortyfikacyjnej jako elementu przemian cywilizacyjnych oraz rozwoju nauki i techniki;
- w niektórych przypadkach – symbolikę walk o przetrwanie państwa i narodu;
- tradycyjne nazewnictwo forteczne, wykształcone zwłaszcza w XVII w., przy udziale polskich autorów traktatów architektury obronnej oraz inżynierów wojskowych.

2. Wartości artystyczne obejmujące cechy dzieł fortyfikacji bastionowej w całości, jako kompozycji przestrzennej/urbanistycznej, poszczególnych elementów: umocnień, zabudowań oraz detalu architektonicznego i rzeźbiarskiego, reprezentatywne dla czasu powstania dzieła, stylu oraz sztuki rzemieślniczej, wpływów szkół fortyfikacyjnych i ich odmian narodowych, wreszcie dokumentujących inicjatorów budowy czy kolejnych ich właścicieli oraz związane z nimi daty. Wartości artystyczne często posiada również krajobraz kulturowy, którego elementem jest dzieło obronne. Dotyczy to zwłaszcza ukształtowania terenu, rozplanowania, gabarytów zarówno umocnień jak i związanych z nimi zabudowań, a czasem również zaplanowanych i zrealizowanych wraz z umocnieniami lub w kolejnych ich fazach założeń ogrodowych i sieci wodnej.

3. Wartości naukowe obejmujące efekt badań dzieł fortyfikacji bastionowej i ich elementów, lokalizacji i otoczenia, w szczególności:

- efekty analizy zastosowanych szkół fortyfikacyjnych, odpowiadających nie tylko rozwojowi środków ataku – w szczególności artylerii i ręcznej broni palnej, ale również specyfice danego teatru wojny i specyfice miejsca, gdzie analizowana fortyfikacja powstała;
- zastosowane rozwiązania planistyczne (zarówno w skali samego dzieła fortyfikacyjnego, jak i jego bliższego i dalszego otoczenia), konstrukcyjno-budowlane oraz technologie budowy zwiększające zarówno odporność fortyfikacji na atak z zewnątrz (w tym szturmny bezpośrednie i ostrzał artyleryjski), jak też bezpieczeństwo obrońców (w tym np. systemy obrony wjazdu do twierdzy, czasem regulacja poziomu nawodnienia fos, a w skali konkretnych budowli – zastosowane konstrukcje budowlane, systemy wentylacji, itp.);
- warunki życia i zaspokajania potrzeb bytowych użytkowników zamku, czy twierdzy bastionowej - w tym stałych mieszkańców, a także załogi wojskowej (np.: rozwiązania funkcji logistyczno-bytowych, reprezentacyjnych, aprowizacyjnych itp.).

Oprócz ww. wartości, które są priorytetowe dla zabytków, istnieją też **współczesne wartości** dzieł fortyfikacji bastionowej jako obszaru o istotnych cechach estetycznych, przyrodniczych i przeważnie ekspozycyjno-widokowych, a także społecznych, w tym jako miejsca atrakcyjnego turystycznie i jako miejsca potencjalnego, czy już funkcjonującego ośrodka kultury i edukacji historycznej.

4. Do charakterystycznych cech dzieł fortyfikacji bastionowej w Polsce od 2. poł. XVI do 2. poł. XVIII w., które są:

a) istotne z punktu widzenia ochrony konserwatorskiej oraz zapewnienia właściwie realizowanych przy zabytku robót budowlanych i prac konserwatorskich, **należą:**

- złożona struktura funkcjonalno-przestrzenna

w przypadku zamków jest to rezydencja właściciela położona w obrębie fortyfikacji wraz z budynkami związanymi z obsługą tej rezydencji, w przypadku miast jest to układ zabudowy mieszkalnej i municypalnej. W obu ww. przypadkach elementem tej struktury są zabudowania związane z funkcjonowaniem fortyfikacji (budynki załogi wojskowej, wartownie, czasem arsenały, prochownie itp.). Na zewnątrz główny obwód obronny fortyfikacji bastionowej, najczęściej (nie zawsze) z fosą i czasem fortyfikacje zewnętrzne (zwykle ograniczone do przedstoku z drogą krytą i rawelinów, wyjątkowo inne);

- skomplikowany stan własnościowy

po utracie funkcji obronnych fortyfikacje bastionowe przeważnie zostawały opuszczone, czasem ich obszar został podzielony między wielu właścicieli. Wyjątkowo dotyczy to dzieł małych, znacznie częściej fortyfikacji zewnętrznych (fosy, przedstoki, raweliny itp.). Dokonywane w latach ubiegłych podziały działek ewidencyjnych, nie uwzględniające historycznym zasięgiem umocnień utrudniają obecnie wielokrotnie scalenie fortyfikacji i kompleksowe działania rewaloryzacyjne obiektu;

- zróżnicowana skala dzieł/założeń obronnych

w przypadku rzeczonyj grupy obiektów mamy do czynienia z szeroką skalą form tj. od twierdzy - najczęściej miejskiej, poprzez duże rezydencje (klasyczne zamki, ale czasem typu: *palazzo in fortezza*), skończywszy na małych fortalicjach;

- stan zachowania fortyfikacji bastionowych i zieleni fortecznej

obiekty są najczęściej źle, czasem wręcz szcątkowo zachowane. Przeważnie ich zasięg i pierwotna forma nie są rozpoznane. Na ich pogarszający się stan zachowania znaczący wpływ mają też procesy urbanizacji terenu.

Brak rozpoznania i rozróżnienia autentycznej zieleni fortecznej prowadzi do niekontrolowanej sukcesji, często niszczącej korzeniami drzew mury umocnień. Wskazana jest zatem systematyczna pielęgnacja zarówno zieleni fortecznej, jak też założen ogrodowych znajdujących się czasem w obrębie, a także czasem częściowo na fortyfikacjach;

- struktura materiałowo-budowlana

najczęściej spotykany na terenie Polski jest układ ziemia/kamień-cegła/ślady konstrukcji drewnianych (czasem). Występują też częstobudowle o zewnętrznej konstrukcji murowanej wypełnione ziemią;

- cechy indywidualne

w polskich fortyfikacjach bastionowych powstałych do 2. poł. XVIII w. często stosowano indywidualne rozwiązania, które były dostosowane do lokalnych warunków terenowych lub wymagań właściciela. Brak dosłownego kopiowania zaleceń opisanych w ówczesnych traktatach architektury obronnej utrudnia obecnie interpretację;

- rozpoznanie badawcze

przedmiotowe zagadnienie charakteryzuje się niewielkim stopniem rozpoznania badawczego, a nawet historycznego fortyfikacji bastionowych na ziemiach polskich. Tym samym mamy do czynienia z niewielką ilością publikacji (są one przedstawione w załączniku nr 1 do niniejszych wytycznych).

b) istotne z punktu widzenia współczesnego zagospodarowania i adaptacji zabytku do nowej funkcji, **należą**:

- atrakcyjność obiektów fortyfikacji bastionowej jako *produktu turystycznego*, pod warunkiem ich uczynienia w terenie w całości lub przynajmniej w części obwodu obronnego. Ponadto, nietypowy charakter umocnień – w przypadku ich uczynienia zapewni rosnące zainteresowanie zwiedzających;
- wartość emocjonalna i społeczna związana ze związkiem poszczególnych zabytków z istotnymi wydarzeniami i bohaterami historycznymi;
- wartości krajobrazowe, zwłaszcza widokowe;
- ograniczona dostępność dzieł obronnych lub ich części dla osób z niepełnosprawnościami;
- nieproporcjonalny stosunek powierzchni tj. użytkowych obiektów kubaturowych, które są możliwe do wykorzystania na cele ekspozycyjne i zaplecza, w stosunku do obszaru zajmowanego przez umocnienia ziemne.

Należy zaznaczyć, że dzieła fortyfikacji bastionowej w Polsce powstałe od 2. poł. XVI w. do 2. poł. XVIII w., posiadają nie tylko wskazane powyżej wartości i cechy charakterystyczne, ale również źródła zagrożeń, które determinują zastosowanie odpowiednich dla zabytku rozwiązań technicznych. Są to:

- problem izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji murowanych osłoniętych ziemią;
- stała erozja profilu umocnień ziemnych a kwestia zachowania ich właściwej formy;
- zieleń, która nie kontrolowana, zarasta umocnienia ziemne;
- dostępność publiczna, która w przypadku braku kontroli lub ograniczeń powoduje uszkodzenia zarówno konstrukcji murowanych, jak i form ziemnych.

Pamiętając, że wojewódzki konserwator zabytków jest zobowiązany na podstawie art. 4 u.o.z.o.z. m.in. do strzeżenia dziedzictwa narodowego oraz zapobiegania zagrożeniom mogącym spowodować uszczerbek dla wartości zabytków oraz udaremnianie niszczenia i niewłaściwego korzystania z zabytków pragnę zaznaczyć, że wszelkie działania przy fortyfikacjach bastionowych,

w tym wykonywanie dokumentacji (także projektowej i programów prac konserwatorskich), powinny być poprzedzone wykonaniem dokumentacji historycznej. W szczególności, jeżeli jest to niezbędne ze względów konserwatorskich, należy rozważyć zasadność przeprowadzenia obszernego zakresu badań archeologicznych (przede wszystkim nieinwazyjnych jak np. badania radarowe dla identyfikacji ukrytych obecnie pod ziemią murów, lokalizacji potajników itp.) i badań architektonicznych w celu rozpoznania zabytku. Prace te obligatoryjnie powinny być prowadzone lub ściśle konsultowane przez specjalistów z dziedziny fortyfikacji danego typu. Rozwiązaniem optymalnym, pozwalającym na wyeliminowanie lub przynajmniej zminimalizowanie ewentualnych niewłaściwych dla dobra zabytku decyzji, byłoby prowadzenie prac przez interdyscyplinarne zespoły specjalistów złożone z architektów, architektów krajobrazu, historyków sztuki, konserwatorów, którzy posiadają stosowne doświadczenie i wiedzę w zakresie fortyfikacji bastionowej.

Dokumentacja konserwatorska, program całościowych lub poszczególnych etapów prac konserwatorskich oraz projekt/program zagospodarowania całości dzieła fortyfikacji bastionowej wraz z obiektami kubaturowymi lub ich relikami znajdującymi się wewnątrz obwodu obronnego, powinny obejmować:

- a) określenie charakterystyki struktury zabytku w jego maksymalnych historycznych granicach wraz z identyfikacją zagrożeń dla tego zabytku;
- b) wszelkie uwarunkowania, również poza konserwatorskie, aktualnej lub docelowej ochrony prawnej i konserwatorskiej wraz z zagadnieniem ochrony wartości ekspozycyjnych i historycznego krajobrazu warownego;
- c) jednoznaczne określenie wymogów konserwatorskich związanych z stanem zachowania obiektu, planowanymi działaniami (roboty budowlane i prace konserwatorskie) dla całego założenia obronnego ze wskazaniem podziału na strefy o różnych możliwościach działań konserwatorskich i zróżnicowanym zakresie dopuszczalnej ingerencji (jeśli taka sytuacja występuje), zalecanych funkcjach oraz kolejności realizowania poszczególnych etapów prac;
- d) koncepcję zagospodarowania całego dzieła fortyfikacji bastionowej, łącznie z ewentualnymi umocnieniami zewnętrznymi wraz z zabudową wewnątrz umocnień, zielenią (optymalnie tj- z najbliższym przedpolem);
- e) oraz, jeżeli jest to wskazane - projekt budowlany wielobranżowy dla całego dzieła lub częściowy, zgodny z planowanym etapowaniem realizacji inwestycji.

5. Wskazane jest, aby analiza i określenie stanu zachowania fortyfikacji bastionowej składała się z:

a) rozpoznania tj.:

- określenia zasięgu analizowanej fortyfikacji bastionowej.

Pomocne do tego czasem, oprócz materiałów historycznych, mogą być dokładne plany wysokościowe i analizy zdjęcia lidarowego obszaru umocnień. Z uwagi na duże prawdopodobieństwo braku planów archiwalnych i często bardzo słabo czytelne ślady w terenie, niezbędne mogą być będą sondażowe badania archeologiczne. Bardzo rzadko wokół fortyfikacji bastionowej nie było fosy i umocnień przedstoku, najczęściej można jeszcze spodziewać się rawelinu przed bramą, rzadziej innych fortyfikacji zewnętrznych. Dopiero znając pełny zasięg wszystkich form murowanych i ziemnych można wykonać delimitację granic dzieła obronnego przy uwzględnieniu współczesnych granic parceli;

- identyfikacji dzieła obronnego poprzez wskazanie zastosowanej szkoły fortyfikacji bastionowej w oparciu o wstępną analizę narysu i profilu, a następnie w oparciu o zasady tej szkoły i analogie – opracowanie programu i wykonanie dalszych, szczegółowych badań: historycznych, archeologicznych i architektonicznych;

- przeprowadzenie analiz stratygraficznych.

Rezultaty ww. badań pozwolą na określenie rozwarstwienia fortyfikacji (bardzo często murowane czy ziemne umocnienia były modernizowane ze zmianą profilu, wtórnym wprowadzeniem nadszańców, przebudową przedpiersi, likwidacją czy przekształceniem kawaler, także dodaniem dodatkowych dzieł obronnych, przebudową bram czy dojazdów do nich itp.). Na ich podstawie można ocenić autentyczność i integralność substancji i formy, sporządzić rekonstrukcje teoretyczne dla poszczególnych etapów fortyfikacji.

b) **analizy wartości historycznych, naukowych, artystycznych i krajobrazowych** całego obwodu obronnego lub jego zachowanych elementów, która powinna zawierać:

- określenie istoty ww. wartości ze wskazaniem dzieła, jego elementu lub konkretnej fazy, które są dokumentem tej wartości;
- hierarchizację atrybutów rzeczonych wartości (wskazanie wartości unikatowych, wyjątkowych, rzadko spotykanych w skali całej grupy zabytków tego typu oraz wartości reprezentatywnych dla analizowanego zabytku);

Należy pamiętać, że indywidualne wartości mogą być zróżnicowane dla poszczególnych części umocnień, co jest efektem ich stanu zachowania, skali przekształceń lub zniszczeń. Może to rzutować na zakres ochrony poszczególnych elementów fortyfikacji. W konsekwencji podjętej analizy można rozważyć dokonanie korekty treści decyzji o wpisie przedmiotowego zabytku do rejestru zabytków, jeśli zawarte tam uzasadnienie jest zbyt lapidarne.

- w stosownych przypadkach zalecane jest wykonanie dodatkowych ekspertyz np. konstrukcyjnych, mikologicznych, geologicznych, hydrologicznych, dendrologicznych itp.

c) **oceny stanu zachowania** zabytku fortyfikacji bastionowej (wykonanej w oparciu o ww. analizy), zawierającej kwalifikację - w zależności od stanu zachowania zabytku - pod względem pilności wykonania prac zabezpieczających obiekt, robót budowlanych i prac konserwatorskich. Kategoryzację stanu zachowania można podzielić na:

- stan katastrofy budowlanej – dotyczy zwłaszcza konstrukcji murowanych z cegły lub kamienia. Taki obiekt lub jego część wymaga w pierwszej kolejności przeprowadzenia pilnych prac zabezpieczających;
- stan awarii budowlanych – dotyczy szczególnie konstrukcji murowano-ziemnych, np. wałów półodrzutowych i wałów ziemnych z murowanymi podwalniami, czy kazamatami, wymagających wprowadzenia zabezpieczeń przeciwwodnych i usunięcia przypadkowej zieleni, w tym zadrzewień na nasypach;
- stan zachowania zabytku związany z roślinnością

Problem złego stanu zachowania dotyczy również deformacji narysów i profilów form ziemnych, podlegających naturalnej erozji będącej wynikiem upływu czasu lub naruszenia struktur wału przez powalone drzewa. Kwestia ewentualnej eliminacji wtórnego, szkodliwego dla stanu zabytku zadrzewienia wymaga szczególnych analiz pod kątem zarówno ewentualnego ujawnienia celowych nasadzeń z czasu funkcjonowania fortyfikacji, jak również analizy kompozycyjnej zieleni parkowej mogącej sąsiadować bezpośrednio z tymi umocnieniami lub celowo wprowadzonej na nie po likwidacji funkcji militarnej, wreszcie analizy krajobrazowej.

Pamiętać należy, że podejmowanie działań dotyczących zieleni na terenach fortyfikacji bastionowej powinno opierać się na wnioskach wynikających z ww. analiz historycznych, a także waloryzacji konserwatorskiej istniejącej obecnie na terenie zabytku zieleni, ekspertyz dendrologicznych i analiz widokowych. Wskazane jest na tego typu umocnieniach, aby planowo wprowadzana zieleń była ograniczona do

konkretnych miejsc i lokalizacji. Przypomnieć trzeba, że po utracie funkcji militarnej obiektu, powszechnym zjawiskiem było wprowadzenie zieleni ozdobnej w sposób komponowany. Tym samym, ta późna faza funkcjonowania fortyfikacji również wymaga działań konserwatorskich i ewentualnych uzupełnień nasadzeń.;

- w przypadku ujawnienia - w trakcie podejmowanych działań, autentycznych systemów odwadniających i wentylacyjnych lub potajników, wymagają one przeprowadzenia prac zabezpieczających je przed dalszą destrukcją oraz – jeśli to możliwe - udrożnienia.

Niezależnie od ww. działań, za dobrą praktykę należy uznać popularyzację rezultatów działań badawczych, konserwatorskich i adaptacyjnych dotyczących zabytków fortyfikacji bastionowej w publikacjach dostępnych dla szerokiego grremium odbiorców oraz na konferencjach naukowych. Równocześnie, zachęca się, aby właściciele, zarządcy obiektów jak i jednostki samorządowe - na których terenie znajdują się rzeczony obiekty, za pomocą dostępnych elektronicznych środków przekazu ukazywały realizowane działania, bowiem poznanie efektywnych środków ochronnych, które pozwalają uzyskać widoczne rezultaty, może przyczynić się do przybliżenia i poznania tej szczególnej grupy zabytków. Jest to też możliwość do wsparcia i wzmocnienia podejmowanych czynności, która może wpłynąć na wzrost poparcia społecznego dla ich zachowania w jak najlepszym stanie.

Biorąc pod uwagę powyższe, należy ponownie zaznaczyć, że powstałe od poł. XVI w. do 2. poł. XVIII w., obiekty fortyfikacji bastionowej lub ich zachowane reprezentatywne elementy o najwyższym stopniu integralności stanowią dzieła unikatowe. Tym samym, zgodnie z zasadą konserwatorską *primum non nocere*, powinny one podlegać głównie pracom konserwatorskim i restauratorskim, z ograniczeniem do autentycznie niezbędnego minimum ingerencji modernizacyjnych. Podstawą wyodrębnienia elementów fortyfikacji o zróżnicowanych granicach ingerencji powinny być powyżej przedstawione analizy wartościujące. Ewentualne dodanie nowej funkcji przeznaczenia zabytku powinno w jak najlepszy sposób eksponować jego wartości.

Zakres planowanych przy zabytku prac konserwatorskich może być zróżnicowany w zależności od skali analizowanej fortyfikacji bastionowej – w przypadku dzieł wielkoobszarowych może być inny w poszczególnych strefach umocnień. W przypadku szczególnie cennych elementów dzieła lub fortyfikacji mniejszych należy mieć na celu przede wszystkim zahamowanie degradacji i zabezpieczenie ich oryginalnej substancji. W uzasadnionych, dobrze udokumentowanych przypadkach dla poprawienia uszkodzonych fortyfikacji można dopuścić działania reintegracyjne. Należy jednak pamiętać, aby efekty działań konserwatorskich i poza konserwatorskich, które ingerują w formę lub substancję zabytkową dzieła, powinny być uczytelnione, by umożliwić ich odróżnienie i nie prowadzić do fałszowania substancji zabytkowej obiektu.

Podejmując działania kompleksowe lub etapowe przy ww. grupie zabytków (zgodne z wytycznymi Generalnego Konserwatora Zabytków z 5 października 2018 r. znak DOZ-KiNK.6521.63.2018.MP), należy równorzędnie traktować konserwację murowanych czy ziemnych umocnień, związanych z nimi budowli, układów wodnych, dróg i nawierzchni czy zieleni fortecznej z konserwacją zabudowań (zwykle murowanych) w obrębie obwodu obronnego. Ponadto, wskazane jest, aby w miarę możliwości ww. prace były przeprowadzone w oparciu o zasadę odwracalności metod i materiałów.

Pamiętać należy, że części dzieł obronnych i budowli wykonanych z budulca nietrwałego (takiego jak ziemia i drewno), a także zieleni fortecznej i układy wodne można uznać za warunkowo odtwarzalne - pod warunkiem, że wynika to z wcześniej przeprowadzonych badań i analiz potwierdzających formę i lokalizację odtwarzanych elementów. Tym samym, ponownie należy podkreślić, aby przy podejmowanych działaniach dążyć do maksymalnego zachowania pierwotnej substancji zabytku, a w przypadku ingerencji w elementy ziemne - przed ich wykonaniem zaleca się przeprowadzenie badań archeologicznych.

Kolejnym działaniem, którego nie należy pominąć jest, w miarę możliwości, wprowadzenie stałego monitoringu i kontroli stanu zabytku fortyfikacji oraz bieżącej, systematycznej konserwacji (w tym zabezpieczenia obiektu przed czynnikami atmosferycznymi, erozją form ziemnych i rozwojem zieleni inwazyjnej), w celu zapobieżenia ewentualnej destrukcji zabytku. Należy jednak pamiętać,

aby stosować równorzędne podejście do zabytkowych umocnień, jak i związanych z nimi zabudowań i zieleni.

Omawiana w rzeczonych wytycznych podgrupa typologiczna zabytków, którą stanowią fortyfikacje bastionowe od XVI do 2. poł. XVIII w., w przeciwieństwie do fortyfikacji młodszych, *de facto* przeważnie pełniła rolę obronną wobec innych obiektów. Umocnienia otaczały i chroniły rezydencję właściciela, klasztor czy - w większej skali - miasto. W polskich realiach niewiele było bastionowych fortec o znaczeniu wyłącznie militarnym. Nie można zatem rozpatrywać zagadnienia dotyczącego fortyfikacji bez kontekstu celu ich powstania.

Sporządzając program użytkowy dla umocnień, rezydencji, zabudowy towarzyszącej, układu wodnego (jeśli był), systemu komunikacyjnego i założeń zieleni ozdobnej i użytkowej (nawet, jeśli ogrody lokalizowano na zewnątrz fortyfikacji, ale w ich bliskim sąsiedztwie) należy pamiętać o jego harmonii i konsekwencji (co oczywiście nie wyklucza różnicowania funkcji). Konieczne jest jednak utrzymanie pierwotnej integralności funkcjonalno-przestrzennej całego zespołu, z utrwaleniem historycznych cech krajobrazu kulturowego. W przypadku wtórnych podziałów własnościowych obszaru umocnień należy dążyć, o ile jest to możliwe, do jego ponownej integracji. W związku z tym zagospodarowanie przedmiotowych obiektów dla współczesnych potrzeb powinno być spójne z wieloletnią strategią ochrony i dokumentacją zabytku, obejmującą całość zespołu (również wtedy, gdy podejmowane prace realizowane są częściowo).

Tym samym program użytkowy zabytkowego dzieła fortyfikacji bastionowej winien uwzględniać jego rzeczywistą chłonność adaptacyjną – nie można dopuścić wprowadzenia nowej funkcji, jeżeli wymagać to będzie istotnego przekształcenia zabytku. Adaptacja do współczesnych potrzeb, całkowicie odmiennych od pierwotnych funkcji, nie może doprowadzić do zmniejszenia historycznej integralności umocnień, musi też uwzględniać kontekst ich otoczenia. Należy pamiętać, że wały ziemne są integralną częścią zabytku nie tylko pod względem formy, ale i substancji. Często spotykane wprowadzanie nowych kubatur użytkowych w strukturę wałów powinno być zatem ograniczone do autentycznie niezbędnego minimum i nie może być związane z przekształceniem istotnych cech miejsca. W przypadku adaptacji umocnień do współczesnych funkcji należy pamiętać, że warunkiem podjęcia takich działań jest dążenie, aby ingerencje i uzupełnienia nie doprowadziły do utraty autentyczności formy i substancji, a także nie zniekształciły czytelności jego wartości zabytkowych.

Ponadto, jeżeli wyniki przeprowadzonych ww. analiz wskazują na możliwość wyodrębnienia elementów umocnień o zróżnicowanych wartościach, można określić dla tych elementów inne dopuszczalne granice ingerencji, w tym formy zagospodarowania, odtworzenie niezachowanych form ziemnych i ich fragmentów, a w niektórych, wyjątkowych przypadkach nawet uzupełnienia kubaturowe. Uzupełnienia służące reintegracji umocnień bastionowych powinny być spójne gabarytowo z oryginalną substancją, niekonkurujące formą, ale jak podkreślano powyżej, odróżnialne od oryginalnej substancji zabytkowej.

Podkreślić trzeba, że optymalną sytuacją jest, aby wojewódzki konserwator zabytków podejmował rozstrzygnięcia dotyczące planowanych działań w ww. zabytkach tego typu przy współudziale specjalistów posiadających doświadczenie w zakresie badania, ochrony i zagospodarowania dzieł fortyfikacji bastionowej. Rozwiązaniem modelowym byłoby powołanie przez wojewódzkiego konserwatora zabytków do konkretnego zabytku stałej komisji konserwatorskiej, albo też powołanie z udziałem przedstawicieli instytucji kultury, wyspecjalizowanych w zakresie ochrony i opieki nad zabytkami, stałej komisji eksperckiej stanowiącej organ doradczy w zakresie budownictwa obronnego.

Opracował: dr inż. arch. Jan Janczykowski



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 działą 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 górska 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 przedpiersia 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 zaostza 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.

Szkoła 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.

Szkoła staropolska. Wg R. Bochenka (nazywającego ją „szkołą śląsko-małopolską”), w twierdzach czworobocznych stosunek barków bastionów do czół wynosił 1:4, barków do kurtyn 1:8, czół do kurtyn 1:2. Kąty bastionowe wynoszą 60°, barkowe 90°. W twierdzach pięciobocznych stosunek barków do czół 1:2, barków do kurtyn 1:6, czół 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.

Szkoła staropruska. Wg Christophera Duffy, fortyfikacje "wallraviańsko-fryderycjańskie", które reprezentują tę szkołę w obecnych granicach Polski, cechuje upodobanie do narysu kleszczowego albo formy gwiazdzystej (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 istotna 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 półodizianych 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.

Kawalierzy. 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 kawalierzy. 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 Łańcutcie. 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 Łańcutcie, 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 podzaczce (np. Borysów na Białorusi, Rzemień). Cechą szczególną niektórych, również polskich fortyfikacji była budowa wielkich dzieł zewnętrznych, stanowiących faktycznie rozbudowę fortocy. 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 Oleksieńcu 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.

Odrębnym 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 działa*, 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:] *Żowkwa kriz stolittja*. Wipusk 2. Żowkwa (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*, Przemysł 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.



Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego

DOZ-KiNK.6521.27.2023.EZ

Objaśnienie pojęć i systematyki w zakresie dot. fortyfikacji bastionowej od XVI do 2 poł. XVIII w.

W nawiasach kwadratowych numery odnośnych ilustracji zawartych w załączniku nr 4

Angul, w fortyfikacjach bastionowych – wysunięcie w kierunku przedpola załamanej → kurtyny, której odcinki bronione są ogniem skrzydłowym z barków bastionów. [1.2b]

Basteja, element obronny wczesnej fortyfikacji nowożytnej poprzedzający bastiony, na planie koła lub jego części, czasem wieloboku, niski, dostosowany do broni palnej, często skazamatuowany, z tarasem artyleryjskim. Najczęściej murowany, rzadziej ziemny. Zwykle włączony do obwodu obronnego, rzadziej występuje jako dzieło wysunięte. W polskiej sztuce fortyfikacyjnej często basteje występują obok bastionów w tym samym dziele obronnym. [3.2. 3.9]

Bastion, in. **beluard**, **bolwerk** – element fortyfikacji nowożytnej na planie pięcioboku, położony między dwiema → kurtynami i wysunięty przed nie, służący do artyleryjskiej obrony przedpola, przyległych odcinków kurtyn, fosy oraz sąsiednich bastionów. Narys bastionu tworzą dwa czoła tworzące między sobą → kąt bastionowy, barki łączące czoło z kurtyną tworzące w miejscu połączenia → kąty barkowe oraz szyja – czasem będąca linią teoretyczną, łącząca kąty barkowe. W narysie bastionu można jeszcze wyróżnić → linię głowy bastionu (in. kapitała) oraz → środek bastionu. Bark bastionu czasem był cofnięty i osłonięty → orylonami, czasem (na ziemiach polskich bardzo rzadko) robiono barki wklęsłe. Narys bastionu był zróżnicowany w zależności od zastosowanej → szkoły fortyfikacyjnej, najczęściej symetryczny, czasem w przypadku konieczności dostosowania do wcześniej istniejących części umocnień lub do warunków terenowych bywał nieumiarowy. Konstrukcja bastionu musiała zapewniać maksymalną odporność na ostrzał nieprzyjaciela, a zarazem możliwość umieszczenia na nim wielu stanowisk artyleryjskich do obrony przedpola. Bastiony były murowane, ziemne lub o konstrukcji mieszanej (tzw. półdziane). Często posiadały pomieszczenia wewnętrzne, zarówno bojowe (działobitnie czołowe lub / i barkowe), jak też magazynowe, w tym czasem prochownie. Taras bastionu był osłonięty od przedpola murowanym lub ziemnym przedpiersiem, często ze strzelnicami. Na tarasach czasem umieszczano → nadszańce. Rzadko spotyka się bastiony zabudowane całkowicie, nakryte dachami. Wyjątkowo spotykane są bastiony oddzielone (in. detaszowane), usytuowane na narożnikach kurtyn, ale z nimi nie połączone. W polskiej historii architektury obronnej „beluardem” nazwano ewidentnie niedokończony, bardzo wczesny bastion zamku w Rożnowie (przed 1561 r.). [1.1]

Bastion kurtynowy, w fortyfikacji bastionowej → szkoły starowłoskiej i → szkoły starofrancuskiej bastion umieszczany na długiej kurtynie, między bastionami narożnymi, dla wzmocnienia jej obrony. W szkole starowłoskiej była to tzw. → piatta forma, w szkole starofrancuskiej bastion o dłuższych barkach i prostym → kącie bastionowym. [1.2d., 1.2e]

Bark bastionu – część bastionu łącząca czoło z kurtyną, posiadająca stanowiska do ostrzeliwania ogniem bocznym kurtyny, przedpola czoła sąsiedniego bastionu oraz fosy; czasem stanowiska te umieszczone są w kilku poziomach. [1.1.]

Barkan – dzieło obronne na narysie trapezu, spotykane głównie w nowożytnych fortyfikacjach zewnętrznych (zatem powiązane z ciągłym obwodem obronnym) oraz umocnieniach polowych, rzadziej jako nadszaniec w obwodzie głównym umocnień. Dwa skośne barki oraz czoło mają stanowiska dla broni palnej. [1.2a]

Bateria – dzieło stanowiące stanowisko dla artylerii. Stosowana samodzielnie w fortyfikacji polowej lub stanowiąca wzmocnienie elementu obronnego, np. kurtyny, bastionu, itp. (→ nadszaniec). Bateria bywa otwarta (bez nakrycia stanowiska dla dział, wtedy z trzech stron osłonięta

jest → wałem obronnym), bądź nakryta stropem lub sklepieniem, jeśli umieszczona jest w → kazamatach. [4.2, 4.15]

Brama forteczna, brama wprowadzająca do → obwodu obronnego. W fortyfikacji bastionowej rzadko ma postać prostego otworu z zamknięciem, zwykle jest budynkiem bramnym dostawionym do kurtyny lub podwalni, często z bogatą dekoracją elewacji frontowej, a czasem i tylnej. Może posiadać różne rodzaje zamknięć i zabezpieczeń, jak wrota, → brona, most zwodzony czy zapadnię, często strzelnice działowe lub dla broni ręcznej, także strzelnice skierowane do wnętrza sieni bramnej. Dojście czy dojazd do bramy były zwykle dodatkowo chronione umocnieniami zewnętrznymi, np. → rawelinem. Szczególnym rodzajem bramy jest → potajnik. [3.8, 4.5, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10]

Brona, podnoszona krata zamykająca otwór bramy fortecznej. Stosowana najczęściej w fortyfikacjach starszych lub modernizowanych. Czasem umieszczana w sieni bramnej, przed bramą wewnętrzną. [4.12]

Chodnik kontrminowy, podziemny chodnik komunikacyjny, najczęściej z wejściem w → przeciwstoku → fosy prowadzący na przedpole, służący do podsłuchu prowadzonych przez przeciwnika prac minerskich, a jednocześnie do ich niszczenia przez wybuch zakładanego przez obrońców ładunku prochowego. Czasem chodniki kontrminowe w strefie wejścia były połączone podziemną galerią, często rozgałęziały się tworząc chodniki boczne. Stosowane sporadycznie od końca XV w., popularne w fortyfikacji od połowy XVIII w. (np. fort Prusy w Nysie, twierdza w Kłodzku). [4.18]

Częstokół, przeszkoda stosowana czasem w fortyfikacji zewnętrznej wykonana z drewnianych słupów umieszczonych pionowo przyległe do siebie. Często wyposażony w strzelnice. [2.7]

Czostki, zaostrome pale drewniane wbijane zwykle ukośnie, rzadziej poziomo, w stok lub dno fosy albo w przedstok, dla utrudnienia przeciwnikowi zdobycia szturmem fosy i podejścia pod wał główny. [4.15]

Darnina, okładzina z bloków ziemno-trawiastych do umacniania stoków obwarowań ziemnych. W zależności od nachylenia stoku układana płasko na stoku lub poziomymi uskokami, wtedy często trawą do spodu (ten sposób nazwany jest *plekwerkiem*). [2.7]

Droga kryta, droga prowadzona na zewnątrz fosy na poziomie terenu, osłonięta fortyfikacjami → przedstoku. Służyła do przemieszczania wojsk w kierunku zagrożenia, a także jako zewnętrzna linia obrony. Droga kryta rozszerzała się często w → place broni. [2.1].

Droga straży, droga usytuowana przy stopie wału od jego zewnętrznej strony, osłonięta od przedpola → przedpiersiem, czasem stanowiąca część → podwała. [2.1]

Droga wałowa, droga biegnąca po wewnętrznej stronie wału, osłonięta od strony przedpola → przedpiersiem, służąca do obrony czynnej dla piechoty (przy użyciu → ławki strzeleckiej) lub dział (wtedy droga wałowa musiała być odpowiednio szeroka dla umieszczenia na niej → ławy działowej). Od strony zapola krawędź drogi wałowej bywała obsadzona drzewami, zapewniającymi zacienienie stanowisk dla załogi, a zarazem przynajmniej częściową zasłonę zabudowy twierdzy dla obserwatora z przedpola. [2.1]

Dwuramiennik, in. **redan**, w fortyfikacji stałej zewnętrzne dzieło obronne na narysie trójkąta, zwróconego narożnikiem dwóch czół w kierunku przedpola. Wzdłuż czół umieszczony był wał z przedpiersiem i ławką strzelecką, czasem wzbogacony o strzelnice działowe. Trzeci bok, od strony głównego obwodu obronnego, był zwykle otwarty. Szczególnym rodzajem dwuramiennika jest → słończoło, czasem → rawelin. [3.8]

Dzieło kleszczowe, in. **kleszcze**, element obronny składający się z dwóch ramion połączonych kątem wklęsłym w stosunku do przedpola, co umożliwia jego skrzydłową obronę. Zwielokrotnione kleszcze, tworzące samodzielny obwód obronny, wykorzystywane były w → systemie obronnym

kleszczowym, ale również w fortyfikacji bastionowej jako dzieło zewnętrzne. Szczególnymi dziełami kleszczowymi zewnętrznymi są → nożyce, → jaskółczy ogon czy → dzieło rogowe. [3.1]

Dzieło koronowe, in. **korona**, **kronwerk**, dzieło zewnętrzne spotykane w fortyfikacji bastionowej, składające się w partii zwróconej w kierunku przedpola z jednego bastionu na środku, połączonego kurtynami z dwoma → półbastionami, po bokach natomiast barki półbastionów są przedłużone w kierunku zapola. Spotykane były również dzieła koronowe kleszczowe, w których partię czołową tworzyły dwie pary kleszczy. Zwykle stanowiły dodatkową osłonę czołową bastionu lub kurtyny, albo też stawiano je samodzielnie jako indywidualne wzmocnienie ochrony szczególnie istotnego miejsca czy wysunięty na przedpole fort. [3.1]

Dzieło rogowe, in. **rogi**, **hornwerk**, dzieło obronne spotykane w fortyfikacji bastionowej i w kleszczowej, skierowane w kierunku przedpola dwoma półbastionami (tzw. „dzieło rogowe półbastionowe” in. „rogi półbastionowe”) lub kleszczami (tzw. „dzieło rogowe kleszczowe” in. „rogi kleszczowe”). Barki zewnętrzne są wydłużone, od zapola dzieło jest otwarte. Dzieło rogowe najczęściej jest dziełem zewnętrznym twierdzy, ale może też występować samodzielnie, nawet przewyższając skalą twierdzę główną (np. Nowy Zamek w Kamieńcu Podolskim).[3.1, 3.9]

Fort, nowożytny, stałe lub polowe wysunięte dzieło obronne o różnym narysie, w znacznym stopniu samodzielne, ze stałą załogą, przystosowane do obrony okrężnej. Forty wysunięte na dalekie przedpole spotykane były już w XVI w., najczęściej w fortyfikacjach górskich (np. Forte di Belvedere pod Florencją 1590-95) i nadmorskich (np. Forte di San Andrea na Lagunie Weneckiej 1545-50). Były często stosowane w fortyfikacji → szkoły staropruskiej w XVIII w. [4.19]

Fosa, przeszkoda w postaci najczęściej sztucznego zagłębienia w terenie, czasem wykorzystująca po odpowiedniej regulacji naturalny ciek wodny lub jar. Typowy profil fosi składa się ze stoku, dna i przeciwstoku, tworzących w przekroju prostokąt, trapez lub trójkąt, ale zazwyczaj decydowały o tym warunki terenowe. Fosa sucha często posiadała na osi dna rowek odwadniający, tzw. kinetę. Fosa mokra zwykle powiązana była z urządzeniami doprowadzającymi wodę i regulującymi jej poziom, np. → grodza. Fosi czasem posiadały własne urządzenia służące do jej ochrony, jak np. → czostki czy → częstokół, bardzo rzadko w fosie były → kaponiery, popularne dopiero w poł. XIX w. [2.1]

Galeria obronna, chodnik obronny, zwykle położony w dolnej partii → wału odzianego lub półodzianego, najczęściej sklepiony, posiadający strzelnice w ścianie czołowej służące do bliskiej obrony fosi. [2.6]

Grodza, przegroda umieszczona poprzecznie do osi fosi, służąca do jej obrony. W fosie suchej utrudnia przemieszczanie się przeciwnika wzdłuż fosi, w fosie mokrej dodatkowo mieści czasem urządzenia pozwalające na regulację poziomu wody na przegrodzonych odcinkach. Dla utrudnienia poprzecznego przejścia przez fosę nakryta jest stromym dachem ze sterczynami, czasem dodatkowo z wieżyczką na środku. Grodza mogła czasem w środku mieścić galerię do obrony fosi. [4.20]

Ichnografia, z greki, termin używany przez Witruwiusza, nauka o rozplanowaniu projektowanego dzieła w poziomie, w architekturze obronnej: nauka o → narysach fortyfikacji.

Jaskółczy ogon, rodzaj → dzieła rogowego kleszczowego, o zbieżnych barkach. [3.1]

Kaponiera, element fortyfikacji służący do obrony fosi, rozpowszechniony w XIX w., ale sporadycznie spotykany od XV w. (traktat Francesco di Giorgio Martiniego), sporadycznie w fortyfikacji bastionowej.

Kawaliera, 1. → nadszaniec (starop. spotykane też określenie: *kawalier* lub *kawaler*), 2. Wieżyczka strażnicza na narożniku bastionu, zwykle z otworami obserwacyjnymi na poziomie przewyższającym wysokość przedpiersia, murowana lub drewniana. Czasem kawalierzy sytuowano dodatkowo na długim odcinku kurtyny. [4.4, 4.5. 4.8]

Kazamata, każde pomieszczenie forteczne umieszczone pod ziemią, najczęściej sklepione, czasem kilkukondygnacyjne. Może być wyposażone w stanowiska dla dział.

Kąt barkowy, in. **kąt kurtyny**, in. **kąt skrzydła**, kąt między barkiem bastionu a kurtyną. W początkach systemu bastionowego zwykle był to kąt prosty, później, w zależności od szkoły – rozwarty (prostopadły do → linii dłuższej obrony), a czasem ostry. [1.1]

Kąt bastionowy, kąt między czołami bastionu. Zróżnicowany w zależności od szkoły [1.1]

Kąt dłuższej obrony, kąt między kurtyną a → linią dłuższej obrony. [1.1]

Kąt figury twierdzy, in. **kąt poligonu**, kąt stanowiący podstawę wykreślenia narysu wieloboku twierdzy, określający podstawę tego narysu (np. czworobok, pięciobok, sześciobok i in.) [1.1]

Kąt krótszej obrony, kąt między kurtyną a → linią krótszej obrony. [1.1]

Kąt szyjowy, in. **kąt wierzchołkowy**, kąt wyznaczony przez przedłużone linie sąsiednich kurtyn. [1.1]

Kosze szancowe, kosze (właściwie walce) wiklinowe wypełnione ziemią, przeznaczone do osłony stanowisk artylerii przed ogniem przeciwnika. Z reguły budowane na miejscu użycia, na konstrukcji z kółków wbitych w ziemię na okręgu, na których wykonywano plecionkę z wikliny, wewnątrz wypełniano ziemią. Mogły stanowić → przedpiersie stanowiska artylerii lub piechoty, albo były jego uzupełnieniem i wzmocnieniem. [4.21]

Krenelaż, górna część rodzaju → przedpiersia, będąca ciągiem umieszczonych naprzemiennie zębów i wrębów; wręby pełniły funkcję otwartej od góry strzelnicy. W fortyfikacji bastionowej krenelaż szybko wyszedł z użycia, częściej stanowił element dekoracyjny.

Kurtyna, in. **ściana** jako element fortyfikacji nowożytnej, broniona skrzydłowo przez dwa sąsiadujące z nią bastiony (w wersji wczesnej dwa → puntone lub nawet puntone i → basteja). Konieczność skutecznej obrony przed ogniem artylerii wymogła początkowo wzmocnienie muru przez wprowadzenie bezpośrednio za nią wału ziemnego, co dodatkowo pozwoliło rozszerzyć stanowiska dla obrońców dla skuteczniejszej obrony przedpola. W przypadku długich odcinków kurtyn wprowadzano na nie → piatta formy. W rozwiniętym systemie bastionowym głównym elementem skróconej w stosunku do czoł bastionów kurtyny był rozbudowany wał ziemny z → przedpiersiem i → drogą wałową, czasem poprzedzony → przedwałem. Od strony fosy wał bywał osłonięty niewysokim murem oporowym (tzw. wał półodziany), w dziełach starszych mur sięgał na pełną wysokość wału. Kurtyna zwykle miała narys linii prostej, ale zdarzały się tzw. kurtyny z → anulem. W traktatach → szkoły starowłoskiej spotyka się też kurtyny schodkowo załamane ku środkowi, co wzmocniało obronę skrzydłową najbliższego przedpola. Rozwiązanie to nie upowszechniło się. [1.1]

Linia dłuższej obrony, linia teoretyczna, łącząca kąt barkowy jednego bastionu z narożnikiem bastionu sąsiedniego. Pojęcie to pojawiło się w rozwiniętej → szkole nowowłoskiej, ale przede wszystkim w → szkołach francuskich i → szkołach holenderskich. Długość tej linii wynosiła 60 prętów w szkołach holenderskich (ok. 220 m – donośność strzału muszkietowego) i 80 prętów w szkołach francuskich, włoskich i hiszpańskich (ok. 260 m – donośność skutecznego strzału z działa). [1.1]

Linia głowy bastionu, linia teoretyczna, łącząca narożnik bastionu ze środkiem szyi, często będąca dwusieczną kąta bastionowego. [1.1]

Linia główna narysu twierdzy, w fortyfikacjach bastionowych założonych na narysie wieloboku foremego, linia teoretyczna równa promieniowi koła opisanego na tym wieloboku. [1.1]

Linia królewska, linia teoretyczna w fortyfikacji bastionowej szkoły staroholenderskiej, łącząca narożniki sąsiednich bastionów. W zależności od wymiaru tej linii można rozróżnić wielką twierdzę królewską (odległość między narożnikami 100 prętów – ok. 375 m), małą twierdzę królewską (odległość 60-65 prętów – ok. 225-245 m) i średnią (odległość 65-100 prętów).

Linia krótszej obrony, linia teoretyczna łącząca narożnik jednego bastionu dokładnie wzdłuż jego czoła z linią kurtyny. W części umocnień wybudowanych wg zasad szkół: → nowowłoskiej i → staroholenderskiej linia ta jest tożsama z → linią dłuższej obrony. [1.1]

Linia obrony czoła z kurtyny: odcinek kurtyny od kąta barkowego do punktu, gdzie zaczyna się linia krótszej obrony, wyznaczająca obszar osłony ogniem muskietowym przedpola czoła sąsiedniego bastionu. W fortyfikacjach włoskich i wczesnych staroholenderskich nie istniała – czoło bastionu było wycelowane na kąt barkowy. [1.1]

Ława działowa, in. platforma działowa lub pomost działowy, stanowisko ogniowe dla działa na wale głównym, osłonięte przedpiersiem, często posiadające pochylnię ułatwiającą wtoczenie działa na ławę działową. Płaszczyzna ławy działowej bywała lekko nachylona w kierunku strzelnicy, co ułatwiało odtoczenie działa cofniętego odrzutem po strzale na pierwotne miejsce. Ławy działowe czasem były wykonane z drewna, czasem brukowane, rzadziej wyłącznie ziemne. [2.9]

Ławka strzelecka, stopień ziemny, zwykle murowany (jeśli przedpiersie było murowane), często umocniony drewnem lub faszyną, znajdujący się pomiędzy przedpiersiem a → drogą wałową, → drogą straży lub → drogą krytą, ułatwiający użycie broni przez strzelnice przedpiersia lub ponad przedpiersiem a następnie wycofanie się na niższy poziom. [2.2, 2.6]

Łuki opróżnione, w fortyfikacji bastionowej murowane umocnienie wału w postaci skarp skierowanych w głąb wału, ze sklepieniem przestrzeni między nimi i wypełnieniem tej przestrzeni ziemią. Rozwiązanie takie zwiększało odporność muru na ostrzał artylerii. Znane już w traktatach szkoły starowłoskiej, jednak masowo stosowane dopiero w dziełach obronnych po połowie XVIII i w XIX w. W fortyfikacjach wcześniejszych bardziej popularne były murowane skarpy prostopadłe do muru odziania wału, umieszczone prostopadłe do wewnętrznego lica tego muru, budowane wraz z tym murem. [2.5]

Maniera fortyfikacyjna, odmiana systemu lub szkoły fortyfikacyjnej wprowadzająca charakterystyczne dla określonego twórcy formy elementów obronnych lub ich zestawienia, które wkrótce zyskały popularność w ramach danej szkoły. Przykładowo: w → szkole francuskiej od ok. 1604 maniera Errarda de Bar le Duc (barki bastionów prostopadłe do linii krótszej obrony, tzw. „bastiony kleszczowe” złożone z połączonych dwóch półbastionów), od ok. 1645 maniera de Pagana (rozwarłe kąty barkowe), wreszcie słynne trzy maniere Vaubana od przełomu XVII i XVIII w. i – w szkole nowoholenderskiej – trzy maniere Coehorna od końca XVII w. Z uwagi na brak jednoznacznego wpływu manier Vaubana i Coehorna na polską sztukę fortyfikacyjną w omawianym okresie, w tym zestawieniu ich dokładniejsze omówienie pominięto.

Most zwodzony, most o ruchomym pomoście, najczęściej podnoszonym, zamykający przejazd i przejście do bramy twierdzy. Najczęściej usytuowany bezpośrednio przed wrotami bramy, od XVII w. popularne były też mosty umieszczone na pomoście nad fosą, w oddaleniu od bramy. Dodatkowe mosty zwodzone były często na drogach prowadzących do bram na broniących ich dziełach zewnętrznych. Dla ułatwienia szybkiego podnoszenia i opuszczania pomostu zawsze zaopatrzone były w przeciwwagę. Szczególnym rodzajem ruchomego pomostu jest zapadnia, opuszczana do fosy; w polskich fortyfikacjach XVI-XVIII w. spotykana jednak bardzo rzadko. [4.11. 4.12]

Mur forteczny, w fortyfikacjach nowożytnych, zwłaszcza bastejowych, bastionowych i kleszczowych, najczęściej obudowa (in. lico, odzianie) stoku wału ziemnego. [2.2 – 2.6]

Nadszaniec, in. → kawaler lub kawaliera, nasyp ziemny dla umieszczenia dodatkowej → baterii, umieszczony zwykle pośrodku lub w szyi bastionu, czasem w innych miejscach, np. na kurtynie, na rawelinie itp. [3.1, 3.5, 3.9, 4.1, 4.7]

Narys, in. delineacja, linia określająca konstrukcję geometryczną dzieła obronnego.

Nożyce, element fortyfikacji zewnętrznej w postaci → kleszczy o wydłużonych ramionach, zwykle przedłużających linię wyznaczoną przez czoła sąsiednich bastionów, pełniący funkcję → przedwału przed kurtyną.

Oblężenie, zespół działań mających na celu zdobycie dzieła obronnego nieprzyjaciela. Pierwszą ich fazą jest osaczenie – odcięcie oblężonego dzieła od pomocy z zewnątrz – cel ten można osiągnąć przez zamknięcie pierścieniem wojsk lub rozmieszczenie wokół celu oblężenia wielu obozów warownych lub mniejszych dzieł połowych. Fazą kolejną było natarcie. Oblężenie można podzielić na nieregularne i regularne. Oblężeniem nieregularnym nazywa się prowadzenie natarcia na oblegane dzieło obronne bezpośrednio z pozycji osaczenia. Oblężenie regularne polegało na przemieszczaniu wojsk atakujących przez przedpole obleganego dzieła za pomocą systemu → przykop z placami broni i budowaniu w oparciu o ten system kolejnych baterii, coraz bliżej celu natarcia; czasem wykopywano podziemne chodniki pozwalające na zniszczenie lub uszkodzenie elementów atakowanego dzieła przy pomocy min. Często wykonywano przy tym dwie ciągłe linie umocnień broniące oblegających: od strony atakowanego dzieła obronnego (przed kontratakami obrońców), tzw. kontrwałacja, a także od zewnątrz (przed ewentualną odsieczą), tzw. cyrkumwałacja. Oblężenie regularne stosowano od połowy XVI w. do czasu usystematyzowania jego reguł przez Vaubana. [4.18]

Obrona głęboka, realizowana za pomocą zrealizowanych wielu obwarowań czy linii obronnych o zwiększającym się w kierunku centrum stopniu obronności. Należy jednak zwrócić uwagę, że nadmierne pogłębianie obrony przez budowę wielu linii fortyfikacji zewnętrznych wymagało licznej załogi, niezbędnej do ich obsadzenia.

Obrona płytka, obrona przy pomocy pojedynczej linii obrony.

Ortografia forteczna, termin spotykany w traktatach architektury obronnej oznaczający naukę o profilach obwodu obronnego.

Orylon, in. **ucho bastionu**, część bastionu stanowiąca przedłużenie jego czoła, osłaniający bark (i znajdujące się w nim baterie broniące kurtyny) od przedpoła. Orylon posiada dwie odmiany: *al musone* – gdy ma narys wieloboczny, często trójboczny lub *al orione* – gdy jest zaokrąglony. [1.2, 4.1]

Palazzo in fortezza, termin z jęz. włoskiego, zastosowany w traktacie Vincenzo Scamozziego, spopularyzowany głównie w Polsce, oznaczający zazwyczaj nieobronną rezydencję otoczoną fortyfikacjami nowożytnymi, najczęściej bastionowymi. Czasemobwód obronny obejmował nie tylko zabudowę główną i gospodarczą, ale również ogród ozdobny. Rozwiązanie znane w Italii (zwane tam *casa forte*), w XVI-wiecznej Francji, niesłychanie popularne było w Polsce, w skali od wielkiej rezydencji do obronnego dworu - fortalicii. [4.7]

Pale przeciwszturmowe → częstokół, czostki.

Piatta forma, szczególny rodzaj bastionu kurtynowego w fortyfikacji bastionowej głównie → szkoły starowłoskiej, charakteryzujący się spłaszczonymi czołami (czasem nawet 180°) i krótkimi barkami, często z kazamatami barkowymi dla działań, nawet na kilku poziomach, wzmacniającymi obronę przyległych odcinków kurtyny. [1.2.e]

Plac broni, w fortyfikacji bastionowej miejsce przeznaczone na zebranie się wojska przed wypadem na przedpole, umieszczane za przedstokiem jako poszerzenie drogi krytej. Place broni były też czasem zakładane w oblężeniach w ramach systemu → przykop. [3.4]

Pochylnia, w umocnieniach nowożytnych wykonana najczęściej z ziemi równia pochyła ułatwiająca komunikację, w tym przemieszczanie obrońców i uzbrojenia między wnętrzem twierdzy a → drogą wałową lub kazamatami bojowymi. Należy podkreślić, że w fortyfikacji bastionowej zwykle schody były stosowane rzadko.

Podwale, w fortyfikacji bastionowej stanowisko obronne położone między stokiem wału głównego a fosą, umocnione przedpiersiem, za którym biegła → droga straży. [2.1]

Podwalnia, pomieszczenie lub zespół pomieszczeń zlokalizowanych we wnętrzu wału, zwłaszcza w jego wewnętrznym stoku. Pomieszczenia te były najczęściej murowane, sklepione, czasem

drewniane o konstrukcji zrębowej. Znajdowały się tam działobitnie i izby forteczne, również pomieszczenia dla załogi.

Pole martwe, obszar na przedpolu dzieła obronnego, nie pokryty ogniem broni palnej obrońców.

Poligon twierdzy, figura geometryczna → narysu twierdzy o formie wieloboku lub krzywej zamkniętej. Niekiedy używa się dwa pojęcia: poligon wewnętrzny wyznaczony przez przedłużone linie kurtyn i poligon zewnętrzny wyznaczony przez odcinki łączące wierzchołki bastionów. Odpowiednio rozróżnia się boki poligonu wewnętrznego i zewnętrznego. [1.1.]

Poprzecznicza, krótki odcinek wału wewnątrz dzieła obronnego lub jego elementu, osłaniający jego część przed ostrzałem skrzydłowym z przedpola, zwykle prostopadły do przedpiersia. Występuje od 2 poł. XVIII w. [4.18]

Potajnik, murowane przejście podziemne łączące poszczególne elementy fortyfikacji lub łączące wnętrze fortyfikacji z przedpołem, pozwalające na skryte wyjście lub wycieczkę. W tym drugim przypadku wyjście na zewnątrz, do fosy, było zwykle zamaskowane, czasem cienko zamurowane materiałem, z którego wykonana była okładzina odziania wału.

Półbastion, element fortyfikacji o narysie połowy bastionu, składający się z jednego czoła i jednego barku oraz → linii głowy bastionu. Stosowany był najczęściej w → dziełach rogowych i → dziełach koronowych. [3.1]

Półksiężyc, in. **luneta**, dzieło zewnętrzne stosowane w fortyfikacji nowożytnej: usytuowane jako osłona narożnika bastionu (częście) lub osłona kurtyny, mające formę bastionu oddzielonego → bastion, zwykle o barkach pozbawionych przedpiersia. [3.1]

Profil obwodu obronnego, w przypadku fortyfikacji bastionowej zwykle wymienić można od zewnątrz: → przedstok z własnym przedpiersiem i z krytą drogą, → fosę, → podwałę z własnym przedpiersiem i drogą straży, → wał z własnym przedpiersiem i drogą wałową, często z → podwałniami. Zdarza się, zwłaszcza w starszych fortyfikacjach, że profil jest uproszczony: brak jest przedstoku czy podwałę, w okresie najwcześniejszym zamiast wału jest mur kurtynowy, najwyżej od wnętrza umocniony nasypem ziemnym. [2.1]

Przeciwstok, ściana → fosy lub → wału od strony przedpola. [2.1]

Przeciwstraż, in. **kontrgarda**, w nowszych fortyfikacjach bastionowych i kleszczowych dodatkowe stanowisko dla piechoty umieszczone w fosie w postaci ciągłego → przedwałę o narysie kleszczowym, założonym równoległe do czoł bastionów, zatem o narysie gwiazdy. [3.19]

Przedpiersie, osłona otwartych stanowisk artyleryjskich lub strzeleckich, w postaci muru lub nasypu ziemnego, nawet czasem drewniano-ziemnego lub drewnianego, z krenelażem lub strzelnicami. Od strony wewnętrznej przedpiersie często posiadało → ławkę strzelecką lub → ławkę działową. [2.2, 2.3, 2.6, 2.9]

Przedrów, fosa zlokalizowana między ciągłym → przedwałem a → przedstokiem.

Przedstok, in. **glacis**, w fortyfikacji bastionowej i kleszczowej najbardziej zewnętrzna część obwodu obronnego, mająca formę przedpiersia opadającego łagodnie do poziomu przedpola. Najczęściej nachylenie przedstoku było kontynuacją nachylenia przedpiersia wału, by nie stwarzać martwych pól, zob. → równia ogniowa. Przedpiersie przedstoku miało często swoją → ławkę strzelecką, od strony narażonej dodatkowo umocnione być mogło → czostkami lub → częstokołem. [2.1]

Przedwał, każdy zewnętrzny element obronny w formie wału z przedpiersiem i ławką strzelecką, umieszczony między wałem głównym a → przedstokiem. Przedwałem jest zatem nie tylko → przeciwstraż, ale również inne dzieła zewnętrzne, jak → raweliny, → słoniczoła, → półksiężyce, → nożyce i in.

Przykopa, in. **aprosze**, w → oblężeniu regularnym rów kopany przez atakujących, pozwalający na zbliżanie się do atakowanej twierdzy. Ziemię z wykopywanego rowu sypano na zewnątrz rowu od strony przeciwnika, co zwiększało zabezpieczenie atakujących. [4.18]

Puntone, protobastion, w okresie przejściowym między średniowieczem a czasami nowożytnymi forma baszty artyleryjskiej założonej na rzucie pięcioboku zwróconego jednym z ostrych kątów na przedpole, ze stanowiskami dla artylerii na kilku kondygnacjach, czasem też na górnym tarasie. Puntone, podobnie jak bastion, ma dwa czoła, dwa barki i szyję. Wg. J. Bogdanowskiego występuje w trzech odmianach: basztowej (5-boczna wersja baszty artyleryjskiej), barbakanowej (jako wysunięty na przedpole element przedbramia, połączony z bramą murami szyjowymi) i bastejowej (jako 5-boczna wersja bastei). Puntone pojawiły się na terenie Włoch w XVI w., w Polsce od poł. XVI nawet do poł. XVII w. [3.2]

Rawelin, element zewnętrzny fortyfikacji, zlokalizowany w fosie przed kurtyną, wzmacniający jej obronę. Najczęściej ma formę pięcioboku, czworoboku lub trójkąta. Często stosowany jako wzmocnienie obrony wjazdu do bramy twierdzy, wtedy zaopatrzone (zwykle z obu stron) w mosty zwodzone. Wał rawelinu miał przedpiersie dostosowane do broni ręcznej, wyjątkowo posiadał też strzelnice artyleryjskie. Raweliny występują już w traktacie F. Martiniego z 1478 r., były jednym z najpowszechniejszych dzieł zewnętrznych fortyfikacji nowożytnej. W fortyfikacji staropruskiej czasem miały wklęsłe barki. [3.1, 3.4, 3.5, 3.6 i in.]

Reduta, nowożytne wysunięte dzieło obronne, zwykle na narysie czworoboku, wyposażone w stanowiska dla artylerii. [4.19]

Równia ogniowa, w fortyfikacji bastionowej i kleszczowej linia teoretyczna łącząca korony → wału, → przedwału i → przedstoku, wyznaczająca jednakowy ich kąt nachylenia w stosunku do poziomu terenu. Ułatwia to prowadzenie ostrzału przedpola ogniem bezpośrednim z każdego miejsca umocnień. [2.10]

Scenografia forteczna, z greki, nauka o rozplanowaniu wszystkich elementów fortyfikacji twierdzy przy uwzględnieniu uwarunkowań lokalizacji, zwłaszcza ukształtowania terenu, by zapewnić optymalne warunki obrony.

Słoniczolo, element fortyfikacji zewnętrznej w formie → dwuramiennika zlokalizowanego w fosie jako → przedwał osłaniający czoła bastionu.

Sposób obrony czołowy, zestawienie elementów obronnych pozwalające na prowadzenie ostrzału przedpola z → kurtyny ogniem bezpośrednim poziomo lub pionowo.

Sposób obrony kleszczowy, zestawienie elementów obronnych umożliwiające ostrzał krzyżowy, zatem z dwóch kierunków, np. z → kleszczy.

Sposób obrony skrzydłowy, in. **obrona flankowa**, zestawienie elementów obronnych pozwalających na ostrzał przedpola z trzech stron, zwykle z → kurtyny i flankujących ją → bastionów.

Strzelnica, element stanowiska obronnego umieszczony w → ścianie lub → przedpiersiu, przeznaczony do ostrzału przedpola, jednocześnie zapewniający osłonę obrońcy. Wśród licznych rodzajów strzelnic, w fortyfikacji bastionowej spotykamy najczęściej dla broni ręcznej proste strzelnice otwarte lub zamknięte od góry, czasem strzelnice szczelinowe o wąskim poziomym lub pionowym otworze, dla artylerii otwarte strzelnice działowe oraz strzelnice zamknięte (jeśli w pomieszczeniu zamkniętym, zwykle z otworami wentylacyjnymi nad strzelnicą w sklepieniu pomieszczenia). W XVII w. pojawiają się pierwsze strzelnice przeciwykoszetowe, z zewnętrznym glifem schodkowym.

System obrony bastionowy, zasada kształtowania dzieła obronnego przy zastosowaniu kurtyn i bastionów wg. → sposobu obrony skrzydłowej. Występuje jako udoskonalenie systemu obronnego

bastejowego, → basteja, pozbawiony w przeciwieństwie do niego martwych pól, stosowany był praktycznie od XVI po wiek XIX.

System obronny kleszczowy, zasada kształtowania dzieła obronnego przy zastosowaniu dominującej roli → kleszczy. Popularny od w. XVIII, najwcześniej w → szkole niemieckiej.

Szaniec, dzieło obronne, złożone zwykle z wału o różnym narysie i poprzedzającego go rowu. Najczęściej stosowane w fortyfikacji polowej, rzadziej w stałej. Niekiedy szanćcem nazywano bastion.

Szkoła fortyfikacyjna, charakterystyczną cechą fortyfikacji nowożytnej było dostosowywanie ogólnych zasad systemu obronnego do specyfiki miejsca, a także uwzględniającego aktualne sposoby prowadzenia walk i rodzaje broni. Niewątpliwie pomocne dla znalezienia optymalnego rozwiązania były wydawane drukiem lub upowszechniane w wersji rękopiśmiennej traktaty. Te dwa czynniki wpłynęły na pojawienie się kilku szkół narodowych, charakterystycznych dla danego teatru wojny. W dziedzinie fortyfikacji bastionowej szczególnie istotne były szkoły, w kolejności alfabetycznej: → francuska, → holenderska, → niemiecka, → staropruska oraz → staro- i nowowłoska. Podział na szkoły narodowe nie jest jeszcze jednoznacznie przyjęty przez historyków fortyfikacji. W zestawieniu tym pominięto szkoły, niemające bezpośredniego związku z tematem tego opracowania oraz wykraczające poza limit czasowy XVI - 2 poł. XVIII w. Natomiast, za prof. J. Bogdanowskim, należy dodatkowo uwzględnić → szkołę staropolską, rzeczywiście - zdaniem autora - z uwagi na odmienne warunki prowadzenia wojen wyróżniającą się od pozostałych. Okres funkcjonowania narodowych szkół fortyfikacyjnych skończył się w 2 poł. XIX w., w Polsce z chwilą upadku niepodległości państwa.

Szkoła francuska wyodrębniła się w końcu XVI w. Początkowo rozwijała się pod wpływem włoskim, następnie też holenderskim, później uzyskała cechy jednoznacznie indywidualne. Najważniejsi autorzy traktatów to: J. Errard de Bar le Duc (1554-1610), wyjaśniający m.in. reguły wykreślenia narysu fortyfikacji bastionowej, propagujący ostre kąty barkowe bastionów i bastiony kleszczowe, wreszcie osłanianie starszych umocnień dziełami bastionowymi; A. de Ville (1596-1657) preferujący wprowadzenie rozwiązania nowowłoskie, ale wzbogacający je propozycjami dzieł zewnętrznych, również kleszczowych, wreszcie B.F. de Pagan (1603-1665), m.in. zalecający stosowanie barków prostopadłych do linii krótszej obrony i wzbogacanie fortyfikacji zewnętrznych nie tylko o raweliny, ale także o rozbudowane słoniczoła, co mógł później wykorzystać Vauban w swojej 1. manierze. Szkołę francuską 2 poł. XVII w. zdominował Sebastien le Pestre de Vauban (1633-1707), którego rozwiązania miały wielki wpływ na sztukę fortyfikacyjną całej niemal Europy XVIII i pocz. XIX w., w Polsce w XVIII w. praktycznie jednak nie były stosowane, dlatego w tym opracowaniu pominięte. [3.4]

Szkoła niemiecka fortyfikacji bastionowej rozwinęła się w XVI w. pod wpływem → szkoły nowowłoskiej, spopularyzowanej przez traktat D. Speckle (1538-1589); następnie → szkoły staroholenderskiej – traktat M. Doegeny (1605-1672), W XVII w. zaczęły się koncepcje związane z → systemem obronnym kleszczowym, które kontynuowane były w szkołach pruskich.

Szkoła nowowłoska stanowi udoskonalenie → szkoły starowłoskiej. W głównym obwodzie obronnym stosuje bastiony z uszami, o barkach prostopadłych do kurtyny, wprowadza zasadę osłony ogniem czoła bastionów nie tylko z barków, ale i z części kurtyny. W obwodzie zewnętrznym powszechne stają się → raweliny, a przed nimi → droga kryta z → placami broni. Spopularyzowana w poł. XVI w. przez liczne traktaty, np. Francesco de Marchi (1504-1576), Girolamo Maggi (ok. 1523-1572) i Giacomo Castriotto (przed 1510-1576), czy Buonaiuto Lorini (? – 1611). Słynną na cały świat realizacją jest miasto-twierdza Palmanova (1593), proj. Giulio Savorgnana. W Polsce wiele idei tej szkoły zyskało znaczną popularność.

Szkoła staroholenderska, powstała jako odpowiedź na dominujące wówczas fortyfikacje włoskie i hiszpańskie, w trakcie wieloletniej wojny o Niderlandy. Dzieła obronne musiały być tańsze i szybsze w realizacji; wały budowano zatem z ziemi pozyskiwanej z wykopywanej fosy. Ściśle przestrzegano zasad geometryzacji narysu, jako podstawowy moduł stosując zasięg strzału z

muszkietu, który wyznaczał długość → linii dłuższej obrony. Bastiony były pozbawione uszu, barki prostopadłe do kurtyny. Z dzieł zewnętrznych szybko pojawiły się → raweliny, potem fortyfikacje zewnętrzne były znacznie rozbudowywane. Z uwagi na niewielką trwałość ziemnych umocnień, z czasem zaczęto stosować → wały półodziane. Fortyfikacje tego typu były popularyzowane przez autorów traktatów: Simon Stevin (1548-1620), Samuel Marolois (1572-1627), Andreas Cellarius (1596-1665), Christian Otter (1598-1660), w Polsce Adam Freitag (1608-1650) i Krzysztof Mieroszewski (ok. 1600-1679).

Szkola staropolska, pojęcie autorstwa prof. J. Bogdanowskiego, który zwrócił uwagę na konsekwencje odmiennego – niż na zachodzie Europy – teatru wojny, wymagającego innych fortyfikacji, stanowiących strategiczne i taktyczne oparcie wojska działającego głównie w polu. Początkowo stosowano adaptacje rozwiązań szkoły nowowłoskiej, następnie staroholenderskiej. Wśród twórców wymienić można m.in.: Bernardo Morando (1540-1600), Andrea dell’Aqua (1584-1654), Adama Freitaga (1608-1650), Krzysztofa Mieroszewskiego (ok. 1600-1679), Tylmana z Gameren (1632-1706), czy Józefa Naronowicza–Narońskiego (ok. 1610-1678). Pojęcie szkoły staropolskiej przez innych specjalistów nie było stosowane.

Szkola staropruska, wykorzystująca elementy systemów obronnych: kleszczowego i (w mniejszym stopniu) bastionowego, osiągnęła najwyższy stopień rozwoju w XVIII w. Preferowała narysy kleszczowe (np. na rzucie gwiazdy). Charakterystyczna dla tej szkoły była rozbudowa fortyfikacji zewnętrznych z użyciem bastionów oddzielonych, umieszczonych na przedpolu fortów, redut i szańców, a czasem z budową wysuniętego dużego fortu głównego pełniącego rolę cytadeli. Główny projektant: Gerhard Kornelius von Wallrave, potwierdzony też jest aktywny udział w projektowaniu twierdz samego króla Prus Fryderyka II.

Szkola starowłoska, rozpoczęła konsekwentne wzajemne uzależnianie elementów obronnych, co wymagało geometryzacji narysu. W końcu XV w. wywodzące się ze znacznie obniżonych → puntone → bastiony miały już baterie barkowe, swym ogniem blokujące szturm przeciwnika na kurtynie. Pozostała artyleria koncentrowała się na platformach bastionów i w znajdujących się niżej kazamatach. Na długich kurtynach umieszczano czasem dodatkowe spłaszczone bastiony, zwane → piatta forma. Nowy obwód obronny, choć zbudowany z kamienia, był znacznie odporniejszy na ostrzał działowy niż fortyfikacje średniowieczne. Fortyfikacje starowłoskie bardzo szybko stały się popularne. Propagowały je wręcz rodziny budowniczych, jak „klany” Sangallo, Peruzzich czy Genga, popularyzowane były w traktatach (Niccolo Machiavelli, Francesco Marchi, Pietro Cataneo, Vincenzo Scamozzi i wielu innych), wreszcie zasady projektowania nowych fortyfikacji wykładane były na uniwersytetach (m.in. Galileo Galilei w Padwie). Wkrótce fortyfikacje starowłoskie stały się popularne w całej zachodniej i centralnej Europie. Kolejnym etapem ewolucji jest → szkoła nowowłoska.

Środek bastionu, geometryczny punkt przecięcia przedłużenia linii obu kurtyn na bastionie. [1.1]

Wał obronny, nasyp ziemny lub murowano-ziemny będący zarazem przeszkodą i stanowiskiem, tworzący samodzielną linię obronną lub element obronny, np. kurtyna. Wał osłonięty jest zwykle od przedpola przeszkodą – fosą. Gdy pełni funkcję stanowiska dla artylerii, posiada przedpiersie. Zwykle posiada okładzinę (in. odzianie) z → darniny. Często bywały też wały półodziane, osłonięte murem tylko w dolnej części.

Walek, in. **gzymś walkowy**, typowy element systemu obronnego bastionowego: półokrągły najczęściej gzymś wieńczący mur kurtyny czy bastionu, zwykle na poziomie podstawy → przedpiersia. [2.6]

Zamek bastionowy, samodzielne dzieło obronne pod względem funkcji rezydencjonalno-administracyjnej i gospodarczej będące kontynuacją dawnej siedziby możnowładczej, umocnione jednak zgodnie z zasadami → systemu obronnego bastionowego. Często fortyfikacje bastionowe w części lub całości obwodu obronnego otaczały starsze, średniowieczne jeszcze zamki, albo nowe rezydencje → palazzo in fortezza.

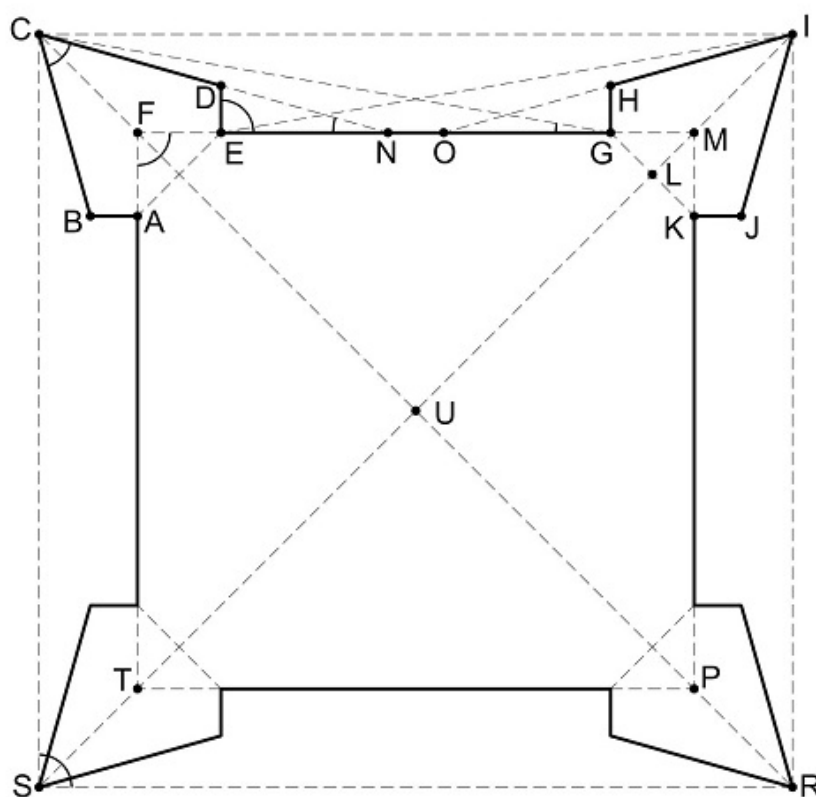
Opracował: dr inż. arch. Jan Janczykowski



Jarosław Sellin

ILUSTRACJE

1. ICHNOGRAFIA – Elementy narysu fortyfikacji bastionowej



1. 1. Schemat

narysu bastionowego - najważniejsze elementy:

bastion ABCDE

bark AB, DE

czoło BC, CD

szyja FE

kąt barkowy DEG

kąt bastionowy BCD

figura twierdzy CIRSC lub FM

poligon zewnętrzny CIRSC

kurtyna EG

linia dłuższej obrony EI

linia krótszej obrony IO

linia głowy CF lub IL

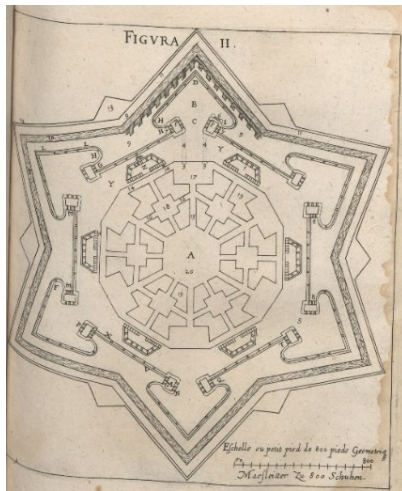
linia główna narysu CU

linia obrony czoła z kurtyny EO

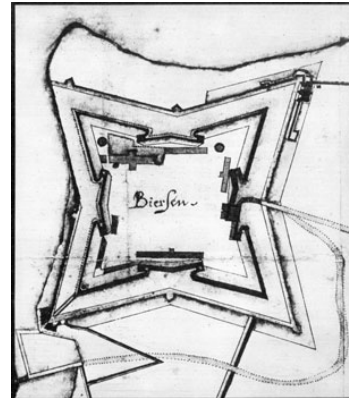
poligon wewn., in. narys FMPTF

1.2. Inne elementy narysu:

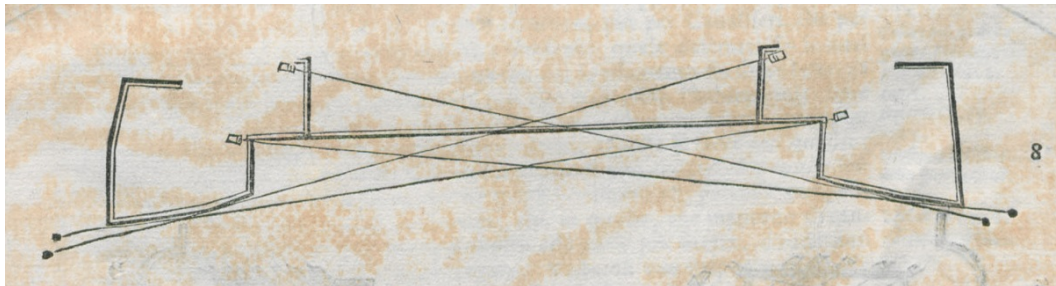
1.2.a. Bastiony z orylonami *al orione*, na środkach kurtyń **nadszańce** na narysie **barkanu**.



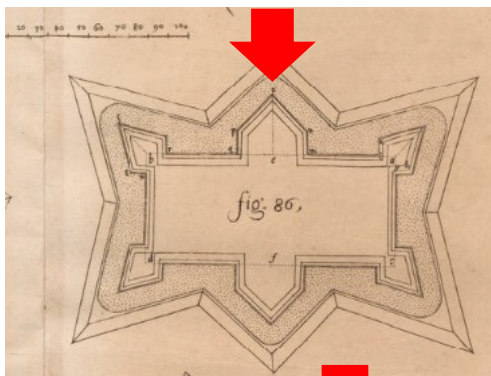
Za: P Sardi, *Corona imperialis*... 1623.



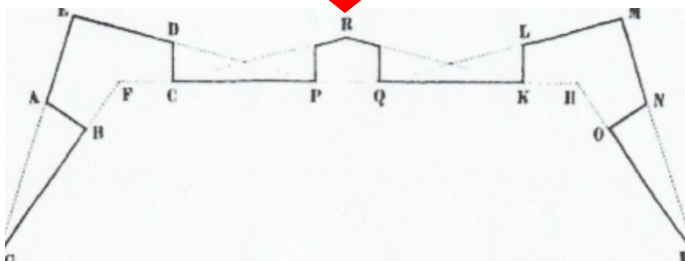
1.2.b. (po prawej) Zamek w Birzach po 1586 r. Bastiony nowowłoskie z orylonami, kurtyny z **angulem**. Plan z pocz. XVII w.



1.2.c. Z lewej: bastion o załamanych czołach, z prawej: bastion z zaostrozonym kątem barkowym.
Za: G. Maggi, J. Castriotto, *Delle fortificatione*... 1564



1.2.d. Bastion kurtynowy wg zasad szkoły starofrancuskiej, z kątem bastionowym 90° .
Za: A. de Ville, *Les fortifications*... 1628.

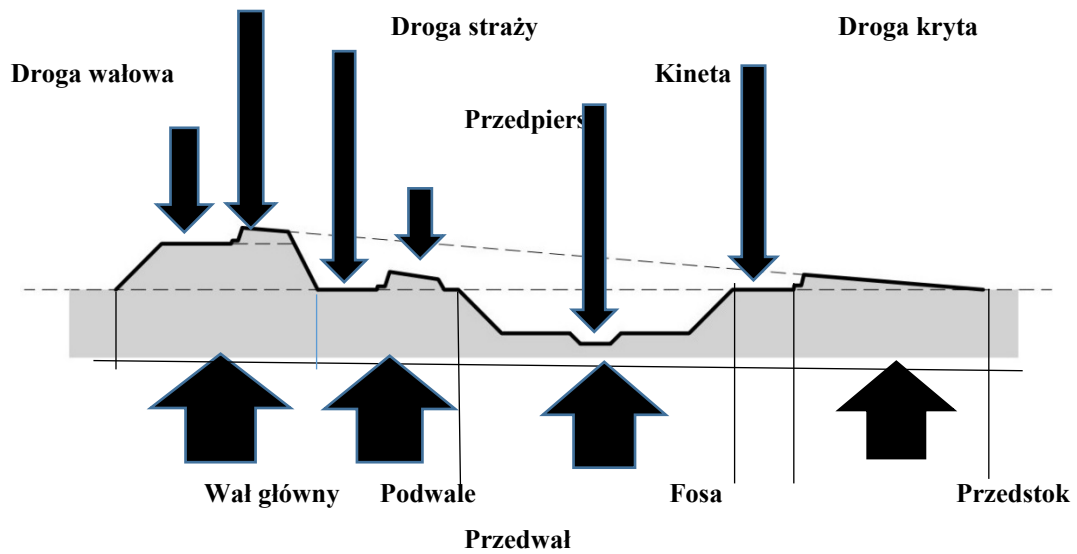


1.2.e. Bastion kurtynowy – **piattaforma** – wg zasad szkoły włoskiej. Za: G. Galilei, *Trattato*... 1594.

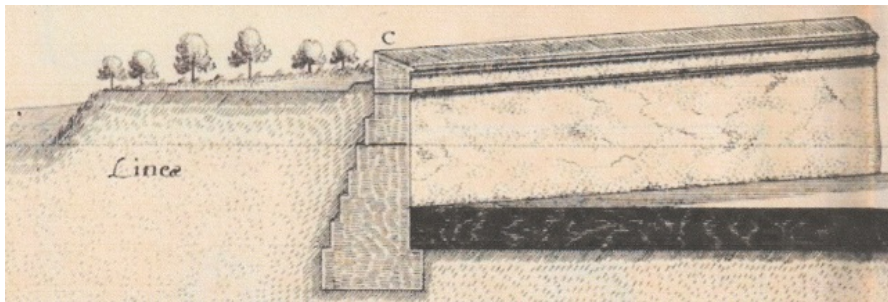
2. ORTOGRAFIA –

Elementy profilu fortyfikacji bastionowej

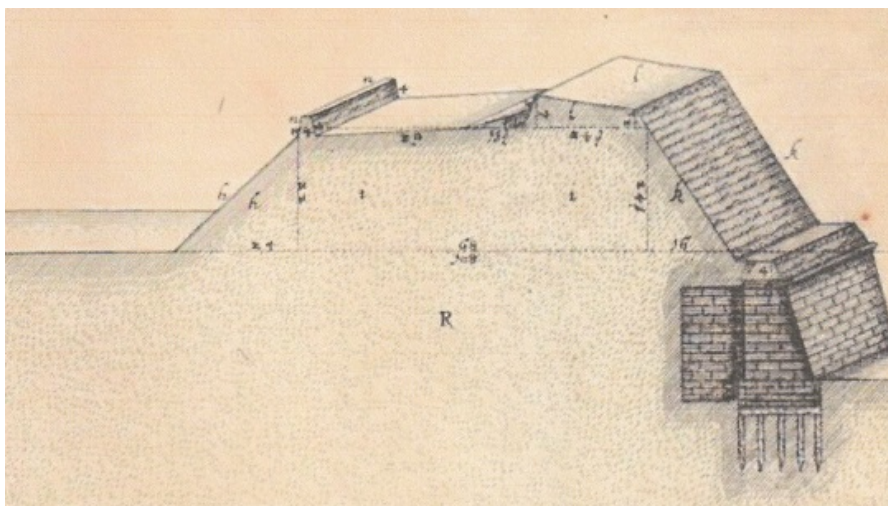
Przedpiersie



2.1. Schemat typowego profilu fortyfikacji bastionowej z zaznaczeniem głównych elementów.



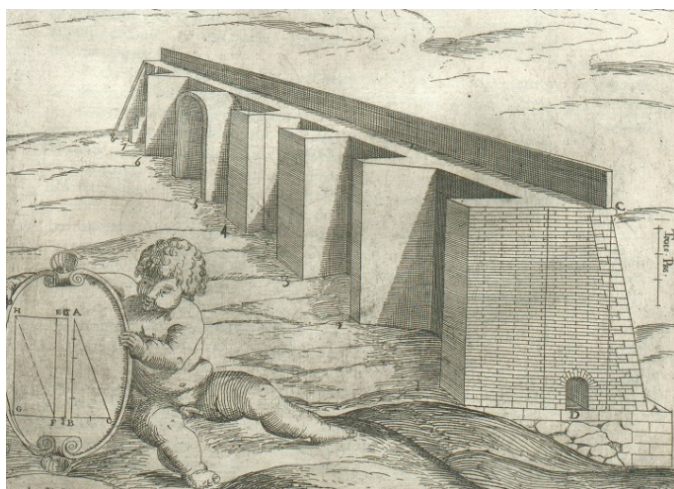
2.2. Wał odziany z przedpiersiem pełnym z ławką strzelecką, na krawędzi drogi walowej drzewa.
Za: W.Dilich, *Peribologia*, 1640.



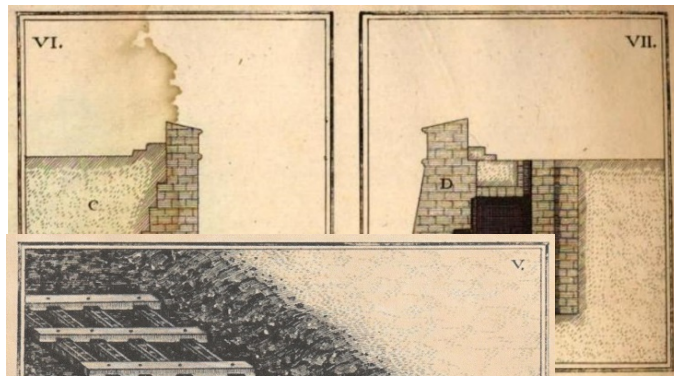
2.3. Wał półodziany bez przedwału, za: W.Dilich, *Peribologia*... 1640.



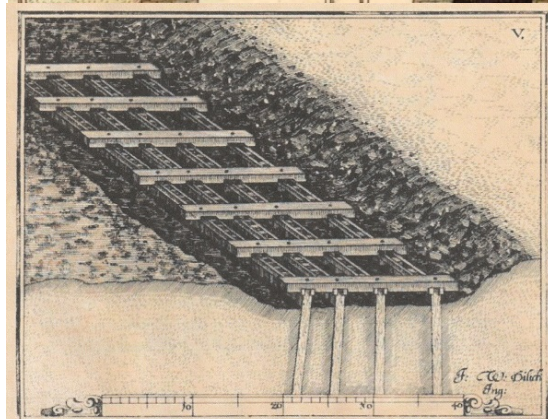
2.4. **Konstrukcja murów oblicowujących wał ziemny.** Za: G.Maggi, I.Castriotto, *Della fortificationi...*, 1564. Zwracają uwagę: duża grubość murów charakterystyczna dla fortyfikacji starowłoskiej i żebra poprzeczne.



2.5. **Konstrukcja murów – różne warianty.** W głębi 2 żebra połączone sklepieniem – tzw. **łuk opróżniony**. Za: A. de Ville, *Les fortifications*, 1628.



2.6. **Przekrój przez mur z żebrami poprzecznymi** (za przedpiersiem 2-stopniowa ławka strzelecka) i mur z umieszczoną niżej **galerią strzelecką**. Zwraca uwagę półkolisty **gzyms walkowy** umieszczony na poziomie terenu wewnątrz fortyfikacji. Za: W.Dilich, *Peribologia...* 1640.

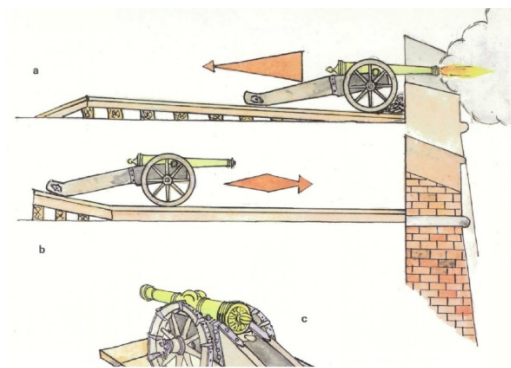


2.7. **Wzmocnienie podłoża pod wznoszenie fortyfikacji: drewniany ruszt wsparty na palach.**

Rozwiązanie częste przy niestabilnym podłożu. Za: W.Dilich, *Peribologia...* 1640.

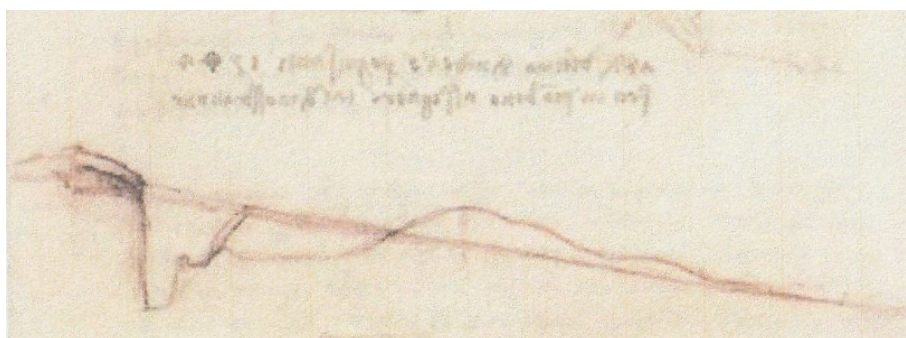


2.8. **Przekrój przez umocnienia ziemne – wał z przedwalem i część fosy.** Zwracają uwagę umocnienia darnią górnego stoku wału, zieleń wysoka na drodze wałowej, w fosie częstokół.
Za: W.Dilich, *Peribologia...* 1640.



2.9. **Stanowisko artyleryjskie przy przedpiersiu murowanym.** Działo stoi na drewnianej ławie nieznacznie podnoszącej się do tyłu, co ułatwiało przetoczenie działa cofniętego w wyniku odrzutu po strzale.

Za: E. Wagner, *Ars Bella Gerendi*. Praha 1980



2.10. **Zasada**

wyznaczania równi ogniowej. Leonardo da Vinci, *Kodeks madrycki II*, 1503-4.

Za: Matteo Bigongiari, *L'architettura fortificata di Leonardo da Vinci in Toscana*. Praca doktorska - Uniwersytet we Florencji, 2019. Pobrana z: academia.edu.

3. SCENOGRAFIA – Elementy umocnień dostosowane do warunków miejsca

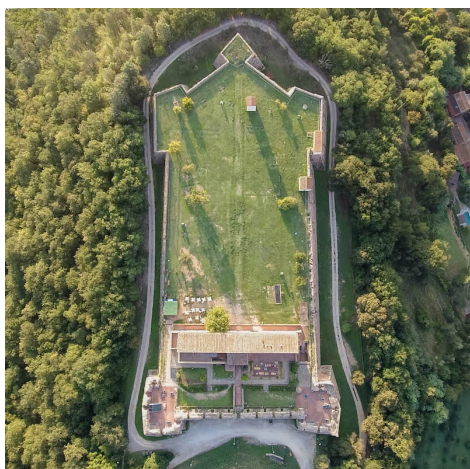


3.1. 1. Bastion z orylonami *al orione*, 2. Nadszaniec, 3. Raweliny, 4. Półksiężyc, 5. Dzieło rogowe kleszczowe, 6. Dzieło rogowe półbastionowe, 7. Jaskółczy ogon, 8. Dzieła koronowe. Rysunek z: *A.M.Mallet, Les Travaux de Mars, 1685.*



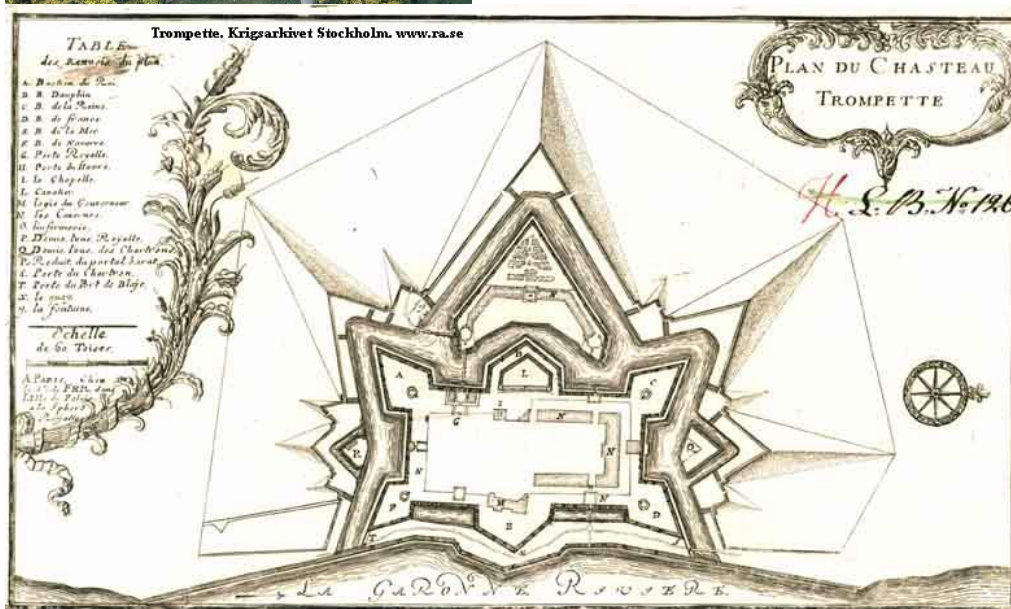
3.2. Tzw. Fort Sangallo w Civita Castellana, zamek bastejowo-bastionowy. Przykład wczesnej szkoły starowłoskiej. [Zbudowany 1494-1503 dla papieża Aleksandra VI przez Antonio da Sangallo. W obwodzie obronnym jedna **basteja** i 4 protobastiony – **puntone** o różnych kształtach. Zwracają uwagę grube mury przedpiersia.

Fot. za: italiari.com.pl.



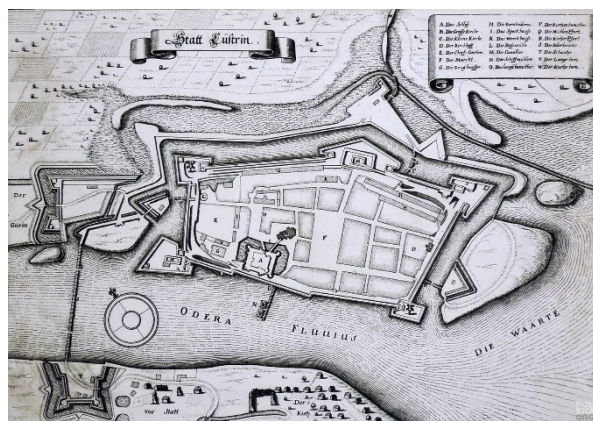
Villa Medici w Poggio Imperiale. Początek starowłoskiej fortyfikacji bastionowej (1487-1511, Giuliano da Sangallo, budowa niedokończona). Małe bastiony o różnych kształtach, dość wysokie, jeden z niewielkim orylonem osłaniającym strzelnicę barkową. Front umocnień obok willi z grubym, murowanym przedpiersiem – dla lepszego zabezpieczenia bramy w tych dwóch bastionach wprowadzono kazamaty artyleryjskie.

Fot. za: www.divinafortezza.it



3.3. Plan zamku Trompette przy Bordeaux. Zamek zbud. 1664-1675 na narysie prostokąta z dwoma wielkimi bastionami kurtynowymi, na jednym z nich obszerny nadszańiec. Na bastionach narożnych nietypowe nadszańce w formie murowanych okrągłych bastei. Zachodni bastion kurtynowy osłonięty wielkim półksiężycem. Dwa raweliny wzmacniały obronę kurtyny pn i pd. Zwraca uwagę rozbudowany przedstek z dużymi placami broni, droga kryta dodatkowo zabezpieczona poprzecznikami. Przy drodze kryte wielkie place broni.

Plan z XVIII w. ze zbiorów Krigsarkivet Stockholm.



3.4. Twierdza Kostrzyn nad Odrą, 1652.

Front odrzański z kurtyną kleszczową. Zwracają uwagę zróżnicowane narysy bastionów, dostosowane do warunków terenowych i do potrzeb obrony; bastion pn-wsch. z wielkim murowanym nadszańcem. Nadszańiec na bastionie pn-zach. przypuszczalnie adaptowany z XVI-wiecznej bastei. Na zewnątrz dwa raweliny, od pn-zach. dzieło rogowe, na drugim brzegu Odry przyczółek mostowy.

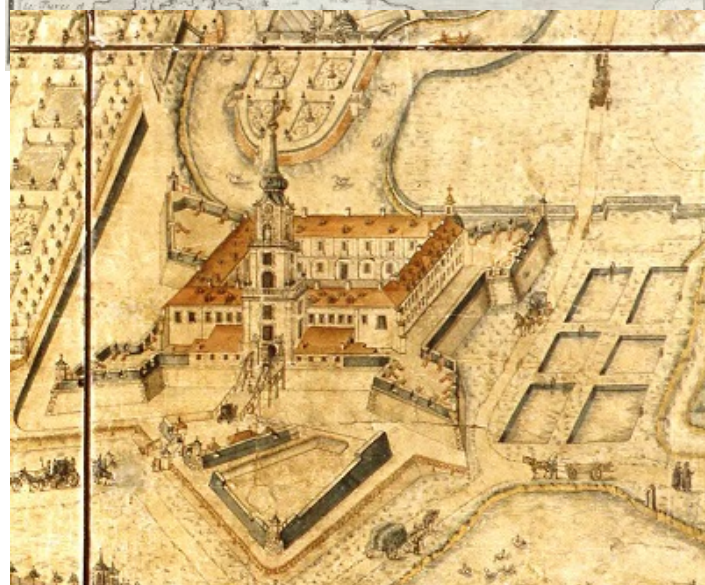
Plan za: polska-org.pl



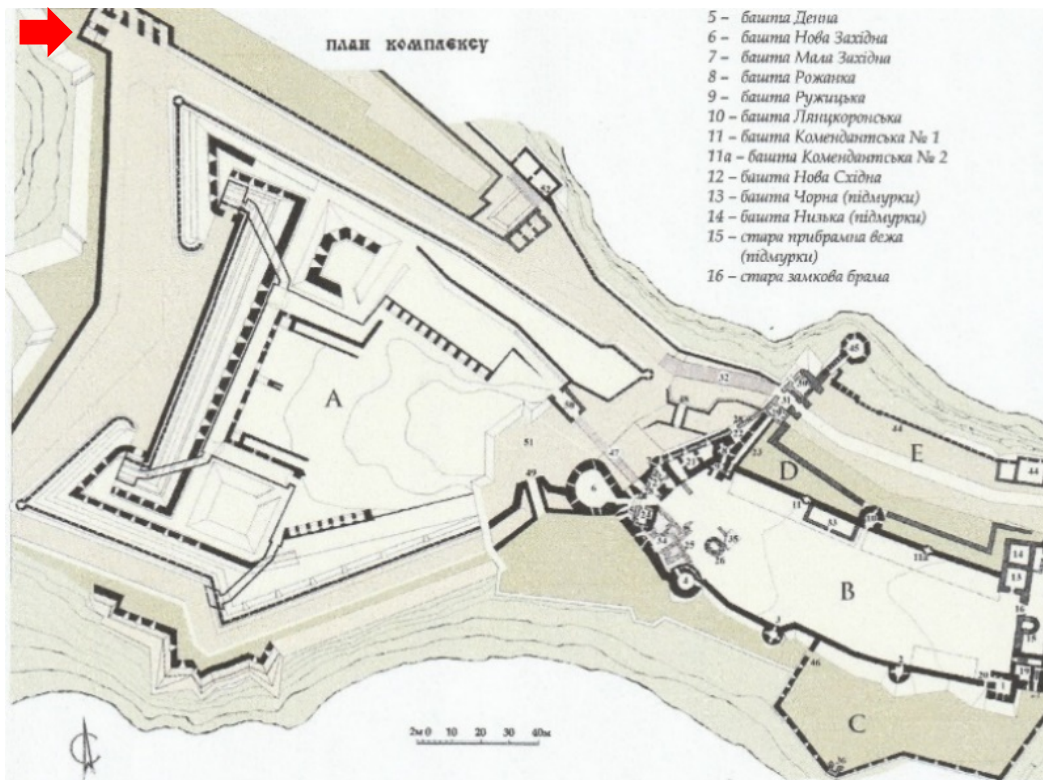
3.5. Twierdza Bourtagne w Holandii, 1742. Zbudowana 1580-83 z wałami odzianymi, przekształcona i rozbudowana w XVII i XVIII w. jako typowe dzieło staroholenderskie z wałami ziemnymi i rozbudowanymi fortyfikacjami zewnętrznymi (dwa raweliny przed głównym obwodem umocnień, dzieło koronowe poprzedzone dwoma rawelinami i słońcizłem, na zewnątrz przedstok z placami broni. Plan ze zbiorów Krigsarkivet Stockholm.



3.6. Busk k. Lwowa. k. XVII - poł. XVIII w. Obwarowania miasta i zamku z dużą ilością dzieł zewnętrznych: raweliny, dwuramienniki, dzieła rogowe i koronowe, nożyce, przedstok z krytą drogą i placami broni. Za: J.L. Adamczyk, *Fortyfikacje stałe na polskim przedmurzu od połowy XV do końca XVII wieku*, 2004.



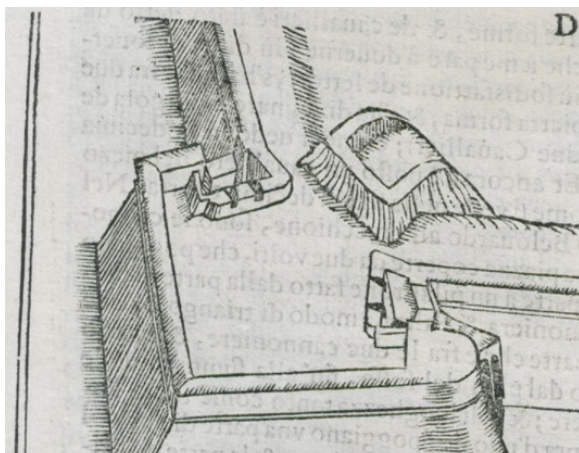
Rzeszów, zamek Lubomirskich. Umocnienia bastionowe projektu Tylmana z Gameren, budowane od 1682. Przypuszczalnie wtedy powstał też rawelin przedbramny. Na rysunku widoczne ziemne przedpiersia, wysokie kawaliery. 1742 przed rawelinem dobudowano duży dwuramiennik dla wzmocnienia obrony wjazdu od wschodu. Rysunek K. Wiedemanna ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Rzeszowie.



3.7. **Kamieniec Podolski, Nowy Zamek** – wielkie półbastionowe dzieło rogowe (1618-21) wystawione na zachód od starszego zamku. Pd kurtyna dzieła rogowego załamana kleszczowo z wytworzeniem kaponiera do obrony zach. części fosy. W półbastionach kaponiere barkowe osłonięte dużymi orylonami. Za bastionami na poszerzonych częściach kurtyn wielkie nadszańce, jeden z nich z mурowanym przedpiersiem. W narożniku pn-zach. fosy unikalna kaponiera rewersowa umieszczona w przeciwstoku fosy (zaznaczona strzałką). Dostęp do Starego Zamku dodatkowo broniony wielką basteją z czasów Stefana Batorego, umieszczoną przy moście łączącym oba zamki.

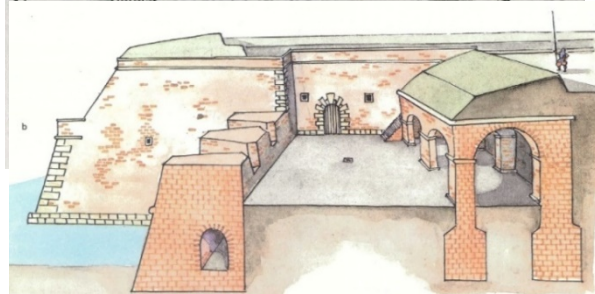
Za: O. Płamienicka, *Castrum Camenecensis...*

4. ISTOTNE ELEMENTY ZWIĄZANE Z UMOCNENIAMI BASTIONOWYMI



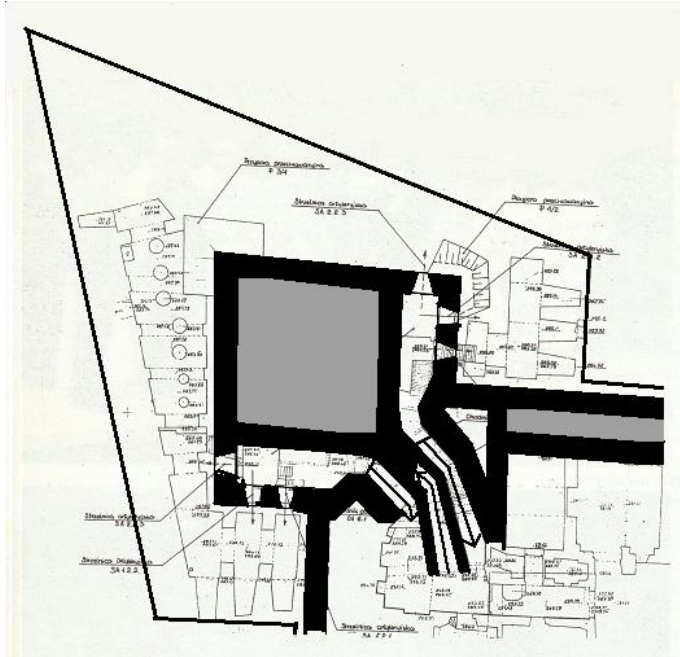
4.1. **Bastion starowłoski z ukrytymi za orylonami kazamatami barkowymi.** W szyi bastionu nadszańiec (podobny był w I fazie fortyfikacji Jasnej Góry).

Za: G.Maggi, I.Castriotto, *Della fortificazioni...* 1564.



4.2. **Cofnięty bark bastionu z trzema poziomami ogniowymi:** na dole galeria strzelecka do broni ręcznej, wyżej na tarasie bateria dla artylerii, na górze stanowiska dla dział za ziemnym przedpiersiem.

Za: E.Wagner, *Ars Bella Gerendi*. 1980.



4.3. **Jasna Góra, bastion św. Rocha.** Zaznaczono I fazę fortyfikacji z lat 1631-36 (prawdopodobnie proj. Andrea dell'Aqua) z dwiema **kazamatami barkowymi**, każda z 2 strzelnicami w barkach i jedną w czole bastionu. Zaszarżono przestrzeń wypełnioną ziemią. W latach 1674-83 obudowany nowym bastionem proj. K. Mieroszewskiego, z trzema strzelnicami w kazamatach nowych barków.

Za: R.H. Bochenek, *Twierdza Jasna Góra*, 1997. Opracowanie autora.

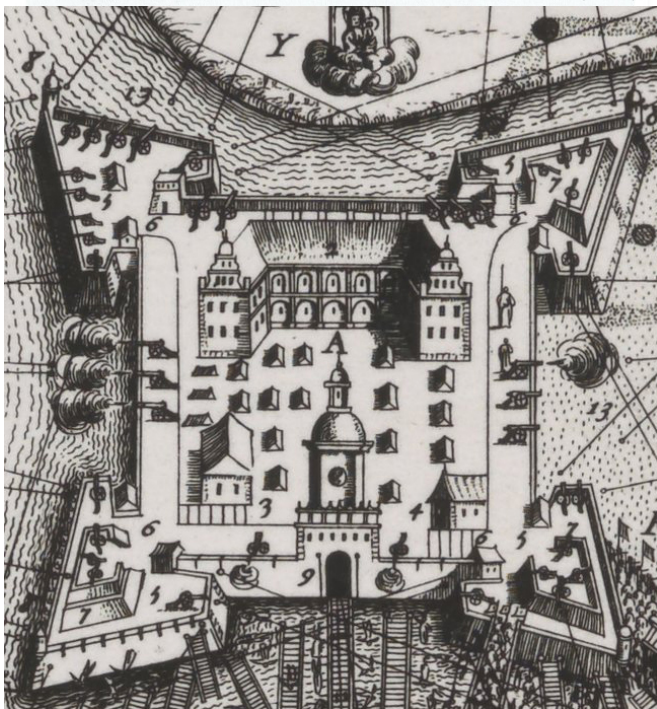
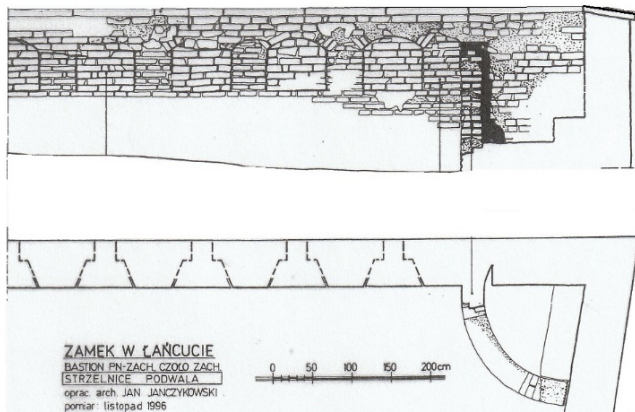


4.4. **Pieskowa Skala. Kawaliery** na narożnikach bastionu pn-wsch. z II fazy umocnień (po 1657?). Na barku bastionu niżej strzelnica kluczowa z I fazy (ok. 1640), wyżej strzelnice również dla broni ręcznej (w barku i czole) z II fazy.

Fot. autor.



4.5. Zamek w Łańcucie. Węzeł bramny. Widoczna grobla prowadząca do bramy z mostem zwodzonym, w głównym obwodzie obronnym przedpiersia przedwału z kawalierami na narożnikach bastionów, za nimi zniszczony wał główny. Rysunek T. de Thomon z lat 90. XVIII w., Muzeum – Zamek w Łańcucie.



4.6. Zamek w Łańcucie. Fragment pierwotnego murowanego przedpiersia na zach. czole bastion pn-zach., odkryty podczas badań w 1998 r. Widok od wnętrza. Strzelnice zamurowane. W narożniku zachowane relikty kawalierii. Przedpiersie obecnie niedostępne.

Oprac. autor.

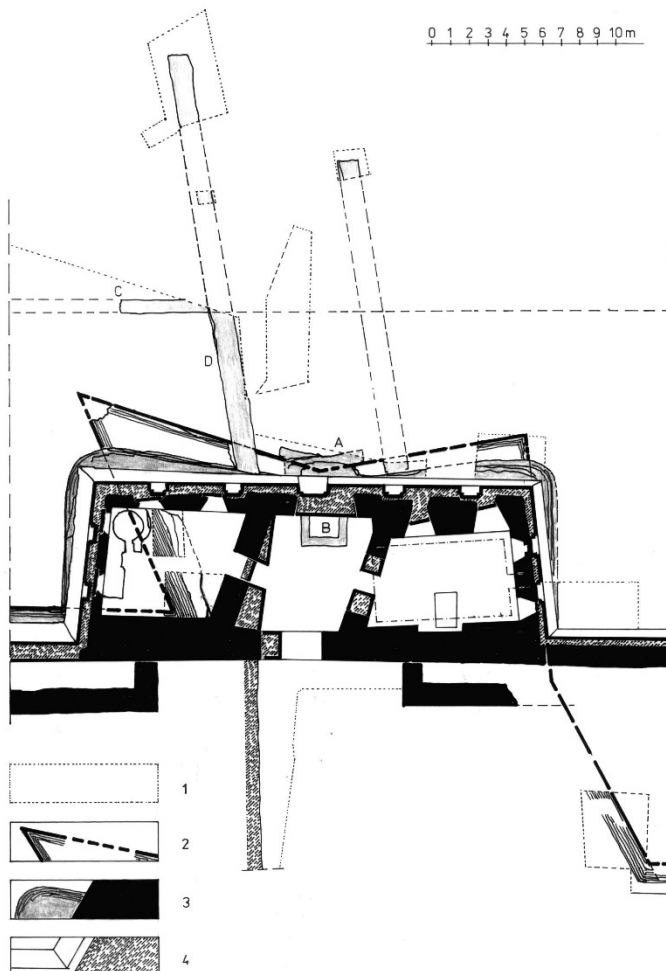
4.7. Zamek w Lachowiczach. Zbudowany przez Jana Karola Chodkiewicza 1607-19 wg zasad szkoły nowowłoskiej, na narysie kwadratu, bastiony z orylonami, na trzech bastionach nadszańce (jeden nadszaniec podwyższony). Na osi kurtyny brama z kondygnacją bojową ponad przejazdem, z wysoką wieżą. Na lewo od bramy arsenał, na prawo prochownia. Na narożach bastionów kawalierii. W głębi nieobronny pałac, zatem klasyczny obiekt typu *palazzo in fortezza*. Zamek odparł 3 oblężenia, w tym ponad 3-miesięczne oblężenie armii rosyjskiej w 1660 r. Rysunek po 1660 r., za: pl.wikipedia.org



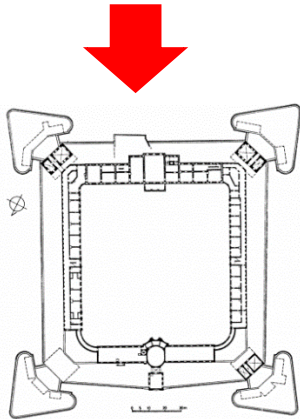
4.8. Zamek

w Łańcucie.

Polichromia w Pokoju Pod Widokami z lat 30. XIX w. przedstawiająca zach. kurtynę z bramą i pn-ach. bastion przed niwelacją umocnień. W środku bastionu arsenał z wysokim dachem, przypuszczalnie rozbudowany w XVIII w. o parterową dobudówkę. Brama zwieńczona kawalerią, podobną do znajdujących się na narożnikach bastionów.

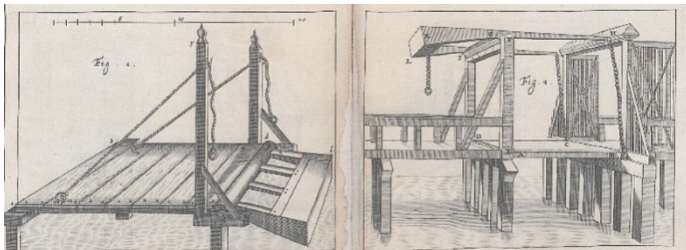


4.9. Zamek w Pilicy. Badania rejonu dawnej bramy. W miejscu nietypowego dzieła kleszczowego (ozn. 2.) przed 1630 r. powstał wysunięty przed kurtynę budynek bramny na narysie zbliżonym do barkanu (3.), z czołem nieznacznie kleszczowo załamanym na środku. W osi środkowej była brama z mostem zwodzonym (B - studzienka na przeciwwagę). Sień przeprowadzono ukośnie, być może ze strzelnicami dostępnymi z sąsiednich pomieszczeń. Po bokach sieni sklepione kazamaty na działa, w każdej po 4 strzelnice (zachowana w pełni wraz ze sklepieniem tylko po prawej stronie). Po 1656 r. zamiast mostu wprowadzono groblę o muryowanych ścianach i drewnianym pomoście, prowadzącą na wielki rawelin. Opracował autor, 1989.

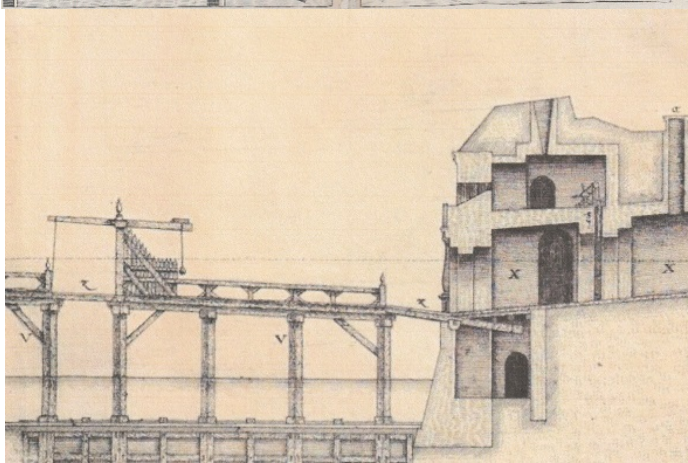


4.10. Zamek w Olyce.

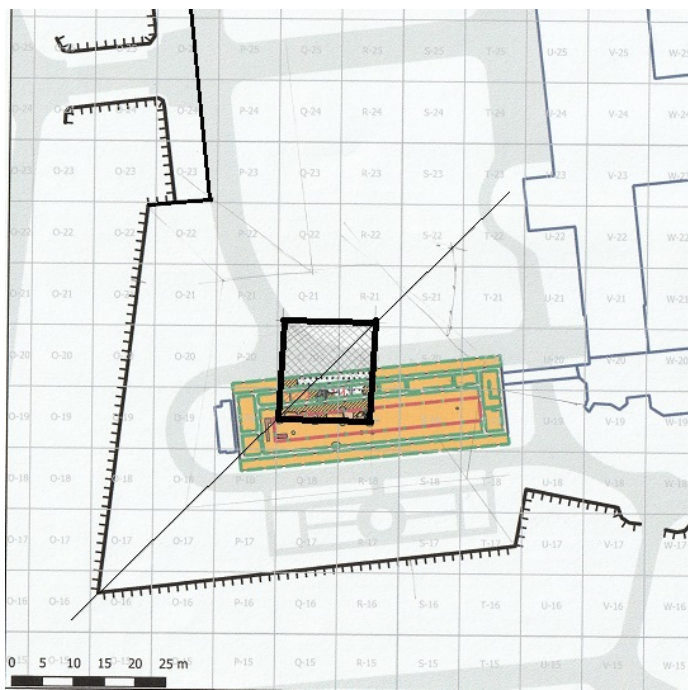
Pierwotna **brama** (na rzucie piętra zaznaczona strzałką, obok fragment rzutu parteru). Sień ukośnie zagięta, w przedniej części przyległe pomieszczenia przystosowane do obrony czynnej.
Za: forum.zamki.pl.



4.11. Mosty zwodzone: z lewej typowy most z przeciwwagą dolną, z prawej z przeciwwagą górną. A. Cellarius, *Architectura militaris*, 1645 (kopia z A. Freytaga).



4.12. Mosty zwodzone: z przeciwwagą górną (z lewej) i przeciwwagą dolną (przy bramie). Z tyłu sieni bramnej podnoszona **brona** z kołowrotem w górnym pomieszczeniu, posiadającym strzelnicę do obrony mostu.
Za: Wilhelm Dilich, *Peribologia...* 1640.



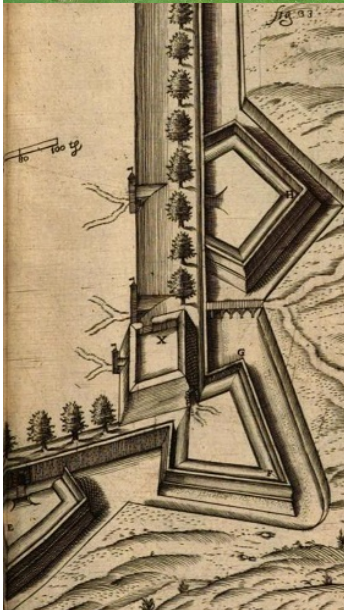
4.13. Zamek w Łańcucie. Rezultaty częściowych badań archeologicznych w rejonie Oranżerii – pozostałości drewnianego budynku na rzucie kwadratu, dokładnie na dwusiecznej kąta bastionowego, przypuszczalnie prochowni.

Rysunek udostępniony przez prowadzącego badania archeologa, mgr Monikę Hozer, 2020 r.



4.14. Twierdza Bourtange w Holandii. Prochownia na środku jednego z bastionów, przypuszczalnie z pocz. XVIII w.

Fot. autor, 2008.



4.15. Zielen na fortyfikacjach bastionowych – najczęściej wzdłuż krawędzi drogi wałowej. Na nietypowo zlokalizowanym nadszańcu **bateria** dla obrony dostępu do bramy.

Na prawym rysunku u góry – żelazne **czostki**.

Za: Errard de Bar le Duc, *La fortification...* Paris 1604

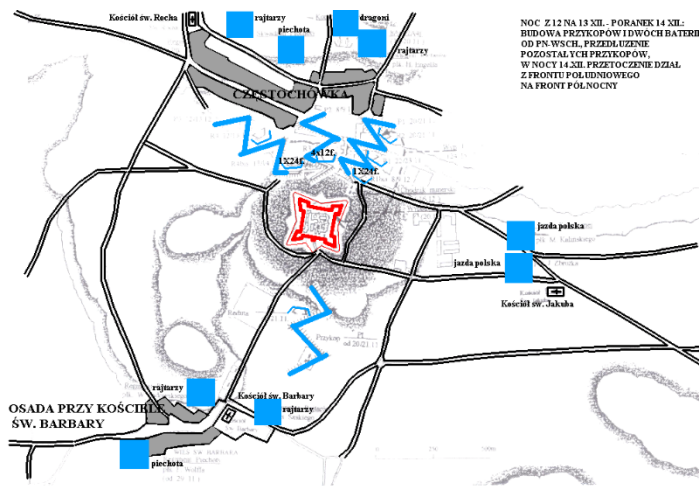


4.16. Zielen na fortyfikacjach bastionowych – zrekonstruowane zadrzewienie wzdłuż krawędzi drogi wałowej w twierdzy Bourtange w Holandii. W głębi widoczna drewniana kawaliera. Fot. autor, 2008.



4.17. Zamek w Wiśniczu. Historyczna zieleń wysoka na wałach fortyfikacji jest też zabytkiem i powinna pozostać, jeśli nie zagraża strukturom murowanym. Zieleń wysoka w fosie bezwzględnie do usunięcia. Na barku bastionu zachowane unikalne kamienne przedpiersie ze strzelnicami działowymi i dla broni ręcznej. Obecnie przedpiersie bastionu uzupełniono.

Fot. za: www.zamkiobronne.pl.



4.18. Twierdza Jasna Góra. Analiza kolejnych faz **oblężenia regularnego** w grudniu 1655 r. (fragment większego opracowania).

Kolorem niebieskim oznaczone wykonane przez Szwedów **przykopy** I zlokalizowane przy nich **baterie** polowe, budowane coraz bliżej twierdzy w miarę postępów oblężenia.

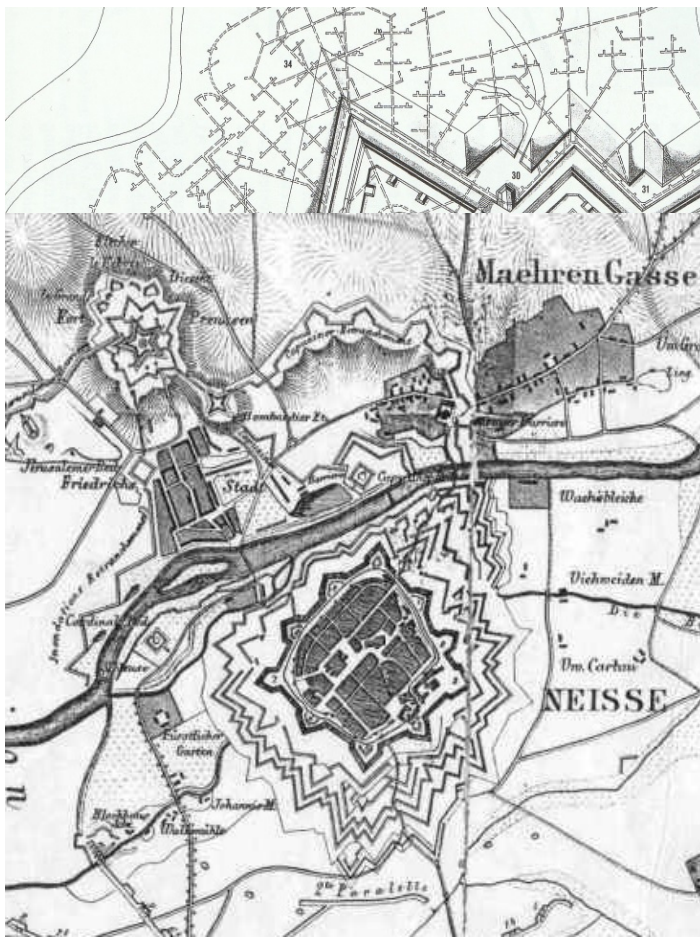
Oprac. autor, w oparciu o książkę R.H. Bochenka, *Twierdza Jasna Góra*.

4.18. Twierdza Kłodzko.

Sieć **chodników kontrminowych** założona na zewnątrz fortyfikacji przedstoku.

Widoczne **poprzecznice** na bastionach dzieła koronowego i na przedwale. Na zewnątrz przedwala **kaponiera** dla obrony wjazdu.

Fragment planu twierdzy za: Robert M. Jurga, z plakatu wykonanego na zlecenie UM Kłodzko..



4.19. Twierdza Nysa.

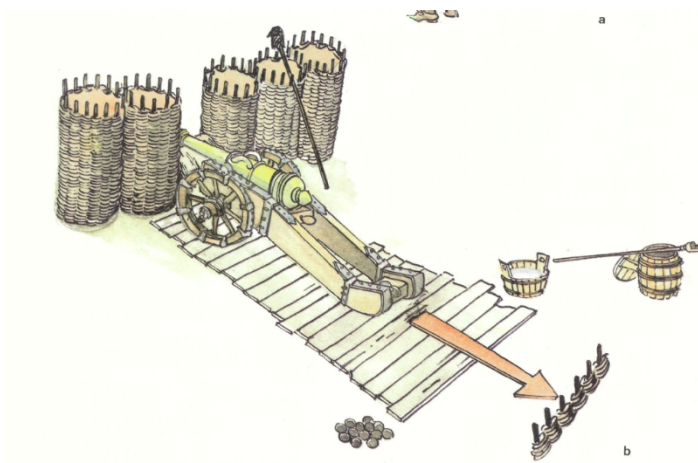
Przykład szkoły staropruskiej z połowy XVIII w. Zwracają uwagę bardzo rozbudowane fortyfikacje zewnętrzne, w tym wysunięty daleko na przedpole **fort** Prusy na narysie gwiazdy. Przedmieście po tej samej stronie rzeki Nysy osłonięte własnymi umocnieniami pełniło funkcję obozu

warownego mogącego gromadzić dużą liczbę żołnierzy. Plan z 1807 r.,
za: wikimedia.org.



4.20. Kamienna Grodza w Gdańsku. Zbudowana w fosie fortyfikacji miejskich w pocz. XVII w. dla umożliwienia regulacji poziomu wody a zarazem zapewnienia dostępu wody do pobliskiego młyna. Zwieńczenie jej kamiennym murem o przekroju trójkąta i umieszczenie na nim wieżyczek uniemożliwiało przejście po grodzy w kierunku umocnień.

Fot. za: histmag.org.



4.21. Kosze szańcowe osłaniające działo na stanowisku polowym. Zdarzało się, że podobne kosze osłaniały działa na fortyfikacjach stałych, gdy przedpiera były za niskie lub stawiano dodatkowe działa w miejscach wcześniej nie dostosowanych do tego celu.

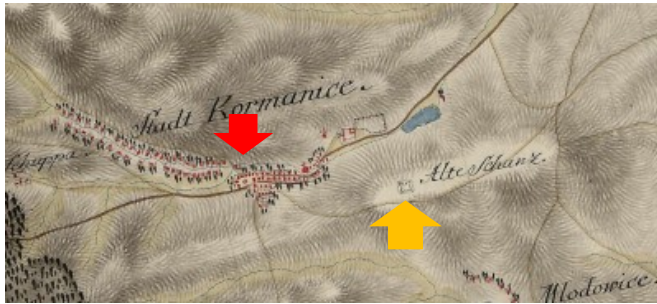
Za: E. Wagner, *Ars Bella Gerendi*. Praha 1980.

5. Badania i konserwacja fortyfikacji bastionowej



5.1. Zamek Krzyżtopór na mapie Heldensfelda (1801-1804).

Główny obwód obronny otoczony ziemnymi fortyfikacjami kleszczowymi, dotychczas nieznanymi.



5.2. Kormanice (Fredropol).

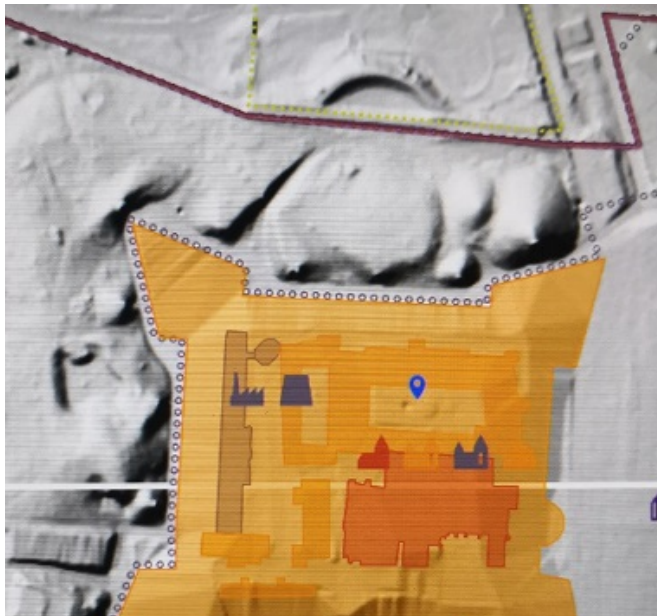
Czerwoną strzałką zaznaczono zamek bastejowy (lub z puntone) na mapie Miega (1779-1783). Zwraca uwagę położony na pd-wsch. od miejscowości obiekt nazwany *Alte Schanz*, prawdopodobnie na narysie bastionowym, zaznaczony żółtą strzałką.



5.3. Kormanice (Fredropol) na zdjęciu lidarowym.

5.4. Z lewej strony znany zamek Fredrów (A). W prawym dolnym rogu widoczna fortyfikacji bastionowa na 6-boku, oznaczona (B), dotychczas raczej nie badana.

Za: zamkomania.pl.



5.5. Jasna Góra na zdjęciu lidarowym NID (za: mapy.zabytek.gov.pl/nid/).

Na północ od klasztoru ewidentnie widoczny zarys zewnętrznej krawędzi fosi dużego rawelinu, przechodzącej w zaokrąglonej formie na działkę sąsiednią – dowód rozpoczęcia rozbudowy fortyfikacji klasztoru przed 1790 r. Na nieznanym wcześniej fakcie rozpoczęcia realizacji prac modernizacyjnych wg projektu por. K. Poleskiego w tym czasie zwrócił uwagę prof. R. Bochenek w pracy *Twierdza Jasna Góra*, 1997.

Nie można wykluczyć, że zaczęto również budowę rawelinów przed kurtynami wschodnią i zachodnią, jednak teren został tam ze względów użytkowych bardzo wcześniej zniwelowany.



5.5. Twierdza Bourtange (Holandia) z lat 1580-93,

rozbudowywana do 1742 r. Zniesiona w 1851 r. z niwelacją znacznej części fos i większości wałów, ale z pozostawieniem w znacznym stopniu pierwotnej zabudowy. Odbudowana w latach 1964-73 (rekonstrukcja traktowana była jako działania reintegracyjne, podnoszące wartość zabytku). Prace o mniejszym zakresie trwają do chwili obecnej. Fotografia ok. 1960, za: bourtange.jouweb.nl.



5.6. Twierdza

Bourtange (Holandia) w 2022 r. za: https://www.reddit.com/r/Damnthatsinteresting/comments/10zxvdl/fort_bourtange_in_netherlands_built_in_1593/ Kleszczowe fortyfikacje zewnętrzne od południa (u góry fotografii) nadal w trakcie prac rekonstrukcyjnych.

6. Częste błędy konserwacji



6.1. Zamek Krasnybrzeg (in. Zamczysko) w Zamościu, 1628-33, zniszczony 1649. Brak rozpoznania zasięgu relikwów skutkowało sprzedażą części obszaru fortyfikacji na cele budowlane (miejsca oznaczone kolorem zielonym). Brak badań fortyfikacji nie pozwala określić zasięgu fosy i ewent. umocnień zewnętrznych. (mógł być rawelin). Charakterystyczny uskoki poziomy na osi kurtyny pd (czerwona strzałka) wskazuje na

lokalizację przyczółka mostu, a może i rawelinu. Oprac. autor, 2011.



6.2. Zamek w Nieświeżu (obecnie Białoruś). Błędy rekonstrukcji bastionu: Murowane przedpiersie przedwału ze strzelnicami działowymi zamiast dla broni ręcznej – zbyt wąska droga straży uniemożliwia lokalizację tam dział. Pierwotna studnia znaleziona w kazamacie pod bastionem wyprowadzona została na przedpiersie wału głównego – w miejsca najbardziej wyeksponowane i narażone. Fot. autor, 2013.



6.3. Zamek w Nieświeżu. Błędy rekonstrukcji. Charakterystyczne trójkątne cyple na osi kurtyn wychodzących na jezioro wskazują na istnienie tam pierwotnie rawelinów. W parku na osi kurtyny pn-wsch. jest widoczne niewielkie wzniesienie – też raczej ślad po rawelinie. Musiał też być rawelin przed bramą zamku, ale tam teren jest obecnie zniwelowany i częściowo zabudowany. Wg informacji strony białoruskiej z 2013 r., obszar ten nie był nigdy badany. Oprac. autor. Fotografia Google Earth, z 2019 r.

Opracował:

dr inż. arch. Jan Janczykowski (grudzień 2022 - luty 2023 r.)