

DOZ-KiNK.6521.10.2021.KP

**OBJAŚNIENIE POJĘĆ I SYSTEMATYKI FORTYFIKACYJNEJ
WYSTĘPUJĄCYCH W WYTYCZNYCH DOTYCZĄCYCH OCHRONY
ZABYTKOWYCH DZIEŁ BUDOWNICTWA OBRONNEGO**

– fortyfikacji wzniesionych od połowy XVIII w. do końca I wojny światowej.

Objaśnienie stanowić ma pomoc w korzystaniu z "Wytycznych dotyczących ochrony zabytkowych dzieł fortyfikacji, wzniesionych od połowy wieku XVIII do końca I wojny światowej". Nie jest pełnym słownikiem terminologicznym fortyfikacji; obejmuje jedynie pojęcia występujące w "Wytycznych" i "Preambule" oraz najbardziej niezbędne wyjaśnienia dotyczące systematyki fortyfikacji. Przygotowano je w sposób przydatny dla służb konserwatorskich a także samorządowych organów architektury, budownictwa, nadzoru budowlanego oraz planowania przestrzennego.

Objaśnienie oparte zostało w całości na fundamentalnym dziele pt. "Mały słownik terminologiczny dawnej architektury obronnej w Polsce" opracowanym pod redakcją Janusza Bogdanowskiego¹. Po raz pierwszy opublikowano go, w częściach, w kolejnych tomach (VII-XIV) "Teki Komisji Urbanistyki i Architektury O/PAN w Krakowie" w latach 1973-1980. Znaczna część słownika opublikowana była też w monografii J. Bogdanowskiego: "Warownie i zieleń Twierdzy Kraków" z 1977 r.², zaś jego najpełniejsza forma - w osobnego postaci wydawnictwa z roku 1988 oraz w monografii "Architektura obronna w krajobrazie Polski" z roku 2002³. Nie można też pominąć opracowań równoległych (np. H. R. Bochenka⁴) lub inspirowanych pracą J. Bogdanowskiego i jego zespołu (np. S. Fuglewicza⁵, W. Kicmana⁶ i innych). Podkreślić należy, iż polskojęzyczna terminologia dotycząca fortyfikacji, zwłaszcza nowszej, opisanej terminologia obcą, gdyż rodzącej się wtedy, gdy Polski nie było na mapach Europy, jest doniosłym dziełem polskich specjalistów wojskowych najwyższej klasy, pracujących w latach 20, XX w., w dwóch znaczących ośrodkach badawczych – warszawskim i toruńskim. W takim środowisku powstały pierwsze polskie podręczniki wojskowe, autorstwa

¹ Bogdanowski J., Holcer Z., Kornecki M., Swaryczewski A., *Mały słownik terminologiczny dawnej architektury obronnej w Polsce*, [w:] "Teki Komisji Urbanistyki i Architektury O/PAN w Krakowie", t. VII–XIV, 1973-1980, oraz toż dzieło w postaci zwartej, wydane w ramach Programu Międzyresortowego MR. I.6 przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej w roku 1988.

² Bogdanowski J., *Warownie i zieleń Twierdzy Kraków*, Kraków, 1977.

³ Bogdanowski J., *Architektura obronna w krajobrazie Polski*, Warszawa-Kraków, 2002.

⁴ Bochenek H. R., *1000 słów o inżynierii i fortyfikacjach*, Warszawa, 1980.

⁵ Fuglewicz S., *Ilustrowana historia fortyfikacji*, Warszawa, 1991.

⁶ Kicman W., *Mały słownik dzieł fortyfikacyjnych*, Warszawa-Poznań 1988.

A. Alexandrowicza⁷, K. Biesiekierskiego⁸, K. Kleczke, W. Wyszyńskiego⁹. Przeznaczone były wówczas dla oficerów Wojska Polskiego, którzy mieli projektować, realizować, modernizować fortyfikacje bądź je zwalczać. Owo systematyczne ujęcie fortyfikacji stałej sprzed niemal wieku pozwala badać je i dziś – ku ich ochronie, jako dóbr kultury. Jest przydatne długo po utracie wojskowego znaczenia fortyfikacji, w radykalnie innych warunkach politycznych i ekonomicznych. Świadczy o znakomitym warsztacie ówczesnych naukowców w mundurach.

OBJAŚNIENIE PODSTAWOWYCH POJĘĆ

Fortyfikacja (z łac. *fortificatio* - umocnienie, od łac. *fortis* – siła i *ficatio* - czynienie, działanie) – pojęcie o trzech znaczeniach:

- **jako dyscyplina nauki wojskowo-technicznej**, opracowująca podstawy teoretyczne metody ochrony wojsk i ich wyposażenia oraz ludności cywilnej i gospodarki, za pomocą środków technicznych przed działaniami nieprzyjaciela i jego środków rażenia;
- **jako dziedzina inżynierii wojskowej**, realizująca wszelkie działania, mające na celu zwiększenie odporności własnych wojsk i jego wyposażenia na oddziaływanie nieprzyjaciela oraz ochrony ludności cywilnej i infrastruktury kraju przed środkami rażenia;
- **jako materialny wynik działań nauki i inżynierii – budowle (dzieła) i zespoły budowli, eksponowane najpełniej jako krajobraz warowny**, ukształtowane dla celów prowadzenia aktywnej walki a także dla biernej ochrony życia i zasobów oraz środków produkcji, niezbędnych do obrony i przetrwania w warunkach wojennych.

Pojęcie fortyfikacji zwyczajowo wiązane było z epoką nowożytną, dla Starożytności, Średniowiecza a także epok przedhistorycznych częściej stosowano pojęcie: "sztuka obronna" np. "starożytna, średniowieczna sztuka obronna"; "sztuka obronna kultury egejskiej" itd., obecnie podział ten ulega zatarciu i pojęcie "fortyfikacja" staje się bardziej uniwersalne. Pojęcia pokrewne: "Architectura Militaris", architektura militarna, umocnienia, budownictwo wojskowe.

Części składowe fortyfikacji. Pojęcie fortyfikacji do początków XXI wieku wiązało się z niezbędną koniunkcją (wspólnym występowaniem) trzech zasadniczych części składowych: **przeszkody, stanowiska i schroniska**. Tym samym np. budowle schronowe czy obiekty infrastruktury militarnej ani bierne (nie bronione) zapory obronne nie były traktowane *sensu stricte* jako fortyfikacje, lecz budowle militarne. W świetle późniejszych badań, analizujących dalekosiężne środki ataku (lotnicze, rakietowe) jako rozszerzenia dystansu rażenia i strefy obrony – także budowle ochronne na tyłach, czy też stanowiska artylerii przeciwlotniczej, przeciwdesantowej itp. traktowane są jako części składowe fortyfikacji. Zauważa się jedynie

⁷ Alexandrowicz A. W., *Rozwój historyczny fortyfikacji w zarysie*, Oficerska Szkoła Artylerii, Toruń 1924.

⁸ Biesiekierski K., *Fortyfikacja polowa*, Główna Księgarnia Wojskowa; Warszawa, 1922.

⁹ Kleczke K., W. Wyszyński, *Fortyfikacja stała*, Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1929.

zwiększanie odległości między nimi w stosunku do realiów z XIX czy początków XX wieku i nie odmawia się im miana fortyfikacji.

- **przeszkoda** to świadomie wybrany i/lub ukształtowany fragment terenu, często wyposażony w urządzenia technicznie, pasywnie utrudniającej dostęp przeciwnikowi (za J. Bogdanowskim);

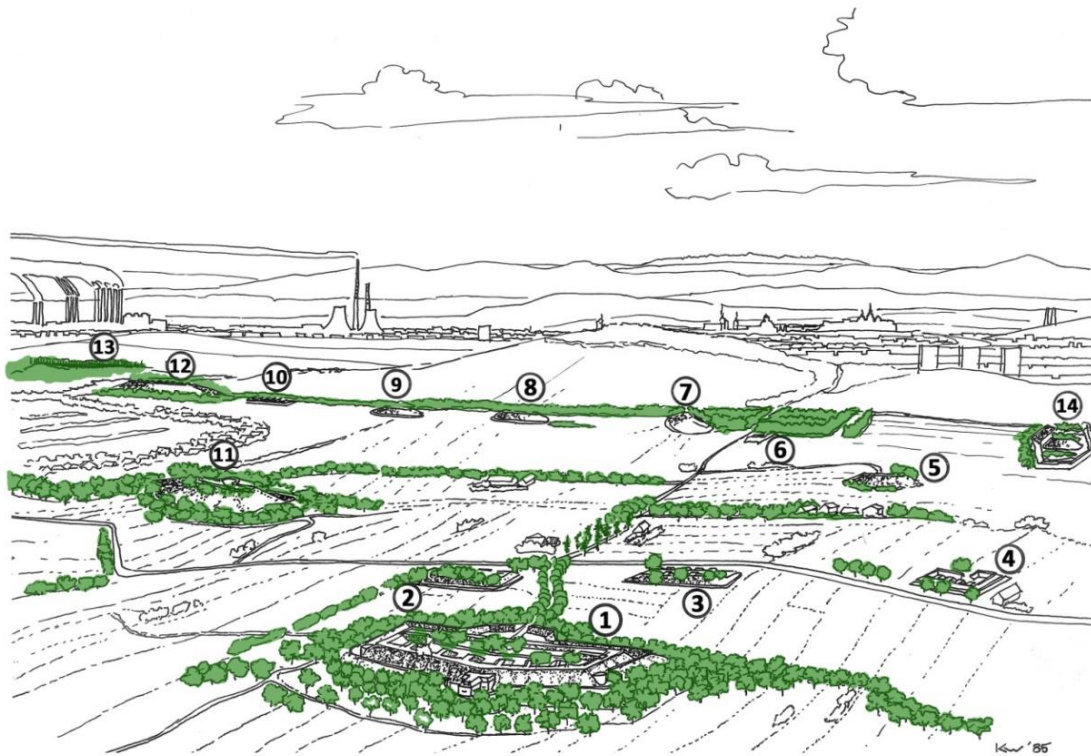
- **schronisko** to budowla lub odpowiednio wybrany lub/i ukształtowany fragment terenu, pasywnie chroniący załogę dzieła obronnego, bądź cywilnych mieszkańców obszarów tyłowych a także środki do kontynuacji walki (za J. Bogdanowskim);

- **stanowisko** to budowla, część budowli lub odpowiednio ukształtowany fragment terenu zapewniającego najlepsze, techniczne możliwości aktywnego oddziaływania na przeciwnika (za J. Bogdanowskim). Istotnym elementem stanowiska jest **osłona fortyfikacyjna** zwiększająca przeżywalność obrońcy na stanowisku i podnosząca wartość zastosowanych tam środków rażenia poprzez ich ochronę przed zniszczeniem (za R. H. Bochenkiem);

- **komunikacja** w fortyfikacji zapewnia najlepsze, techniczne warunki bezpiecznego i skutecznego dostępu i powiązań pomiędzy częściami składowymi fortyfikacji – stanowiskiem i schroniskiem, dziełami fortecznymi i zapleczem (za K. Biskupem).

Krajobraz warowny – fizjonomia fortyfikacji; całościową postać ukształtowania i pokrycia terenu, świadomie wybranego i przystosowanego do celów obronnych. Jest to rozszerzenie powszechnie stosowanego terminów „Architectura Militaris”, architektura militarna lub budownictwo wojskowe utożsamianych przede wszystkim z budowlami, uzbrojeniem i wyposażeniem obiektów bojowych. Krajobraz warowny uwzględnia także wszelkie niebojowe budowle i formy zagospodarowania terenu, służące obronie: inżynieryjne, logistyczne, koszarowe, drogowe, hydrotechniczne, kolejowe, zielen (maskującą, przeszkodową, użytkową i ozdobną), a także podziały gruntowe, w tym rezultaty systemu ograniczeń budowlanych, kształtujących strukturę urbanistyczną oraz powiązania ogniowe i sygnalizacyjne, przekładające się dziś na powiązania widokowe. Pojęcie wprowadził na szerszą skalę do języka polskiego J. Bogdanowski na przełomie lat 70. i 80. XX wieku¹⁰. Odpowiada ono niemieckiemu: „Wehrlandschaft”, „Festungslandschaft” i angielskiemu: „Strategic Military Landscape”, rosyjskiemu „kryepostnyi landszaft”. Krajobraz warowny jest konstytutywną, immanentną i warunkową cechą każdej fortyfikacji, wyrażającą jej postać, sens, rolę i znaczenie. Zatarcie krajobrazu warownego, nawet przy konserwatorskim zachowaniu substancji samych budowli lub urządzeń fortyfikacyjnych, równa się utracie nie tylko wartości historycznych (naukowych, dydaktycznych) lecz i wartości współczesnych (kompozycyjnych, ekologicznych, urbanistycznych, turystycznych) zabytkowych fortyfikacji.

¹⁰ Pierwszą publikacją, w której użył tego terminu J. Bogdanowski to: *Krajobraz warowny XIX/XX w w. Dzieje i rewaloryzacja*, Kraków 1993; rozwija to w monumentalnej monografii *Architektura obronna w krajobrazie Polski*, Warszawa-Kraków, 2002 r.



Ryc. 1. Przykład krajobrazu warownego grupy fortowej Fortu 45 "Marszowiec" Twierdzy Kraków z zaznaczeniem zieleni maskującej. 1 – Fort główny 45 "Marszowiec"; 2, 3 – baterie stałe, obrony dalekiej, sprzężone z Fortem 45 "Marszowiec"; 4 – Stara bateria stała FB V.1, 5; Szaniec piechoty IS V.1; 6 – obwodowy schron amunicyjny; 7 – Szaniec piechoty IS V.2; 8 – Szaniec piechoty IS V.3; 9 – Szaniec piechoty IS V.3; 10 – bateria stała obrony dalekiej, sprzężona z Fortem 47a "Węgrzce"; 11 – Fort międzypola 45a "Bibice", 12 – Fort główny 47a "Węgrzce" (sąsiednia grupa fortowa); 13 – Fort główny 47 "Łysa Góra"; 14 – magazyn amunicji Witkowiec. Stan z 1985 r., rys. Krzysztof Wielgus.

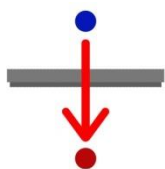
Systemy obronne – podstawa systematyki fortyfikacji

Chronologiczna systematyka fortyfikacji europejskiej dokonywana jest zazwyczaj poprzez analogie ze stylami w architekturze powszechnej. Jest jednak nieadekwatna do tematu, niepełna i może być myląca. Pojęcia: "gotycki zamek" lub "renesansowa twierdza" mają swoje uzasadnienie poprzez cechy stylistyczne budowli, zazwyczaj zresztą stanowiących jedynie schronisko w zespole obronnym. Stylistyczne odwołania w przypadku fortyfikacji późniejszych - twierdz powstałych w epoce klasycyzmu czy secesji lub fortyfikacji doby modernizmu rozmiągają się całkowicie z ich sensem. Dlatego też, zgodnie z cytowanymi słownikami terminologicznymi, opartymi z kolei na nauce fortyfikacyjnej 20-lecia międzywojennego, przyjmuje się **kryterium funkcjonalno-przestrzenne** systematyki fortyfikacji. Fortyfikacja nie była wynikiem postaw estetycznych, lecz wyrazem konieczności przetrwania na polu walki, dyktowanej wprost instynktem samozachowawczym. Fortyfikacje są więc granicznym, ostatecznym i skrajnie funkcjonalistycznym wyrazem współistnienia człowieka i środowiska.

Określa to 11 systemów obronnych, z których każdy wynika z **zestawienia sposobu obrony** i sposobu jego realizacji, czyli **elementu obrony**.

Systematyka fortyfikacji opiera się na niezwykle prostej, rudymen tarnej przesłance – **sposobie obrony**, czyli sposobie oddziaływania na atakującego nieprzyjaciela, a tym samym – formowania stanowiska i przeszkody, za nimi także – schroniska i komunikacji.

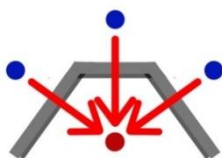
Sposób obrony to elementarny układ powiązań przestrzennych – obrońców i atakujących, przeszkody i stanowiska - w akcie obserwacji i walki. Istnieją jedynie trzy sposoby obrony, wykształcone w praktyce całej historii konfliktów ludzkich:



- sposób obrony **czółowy** – to oddziaływanie jednostronne – obserwacja i rażenie atakującego prostopadle do linii stanowiska i przeszkody.



- sposób obrony **kleszczowy** – to oddziaływanie dwustronne – obserwacja i rażenie atakującego z dwóch kierunków, dzięki pojedynczemu załamaniu (zagięciu) linii stanowiska i przeszkody.



- sposób obrony **skrzydłowy** – to oddziaływanie trójstronne – obserwacja i rażenie atakującego z trzech kierunków, dzięki podwójnemu załamaniu (zagięciu) linii stanowiska i przeszkody¹¹.

Elementy obrony. Sposób obrony był realizowany za pomocą różnych rozwiązań architektoniczno-technicznych. Elementy te były na tyle różne i charakterystyczne, iż zdecydowały o charakterystyce, i często nazwach poszczególnych systemów fortyfikacyjnych. Są to, w kolejności chronologicznej: **ściana, zatoka, wieża, baszta, basteja, bastion, kleszcze, kaponiera, fort, ostróg forteczny (schron bojowy), oraz schron bierny wraz ze stanowiskami rażenia dalekosiężnego i obserwacji dalekosiężnej (pozawzrokowej, detekcyjnej)**. Będą one określone przy omówieniu poszczególnych systemów obronnych.

Uwarunkowania systematyki. Każdy z systemów obronnych, scharakteryzowany za pomocą kombinacji jednego ze sposobów obrony i jednego elementu obrony jest również umiejscowieniem danego systemu na osi czasu, jednak nie automatycznie. Wskazanie

¹¹ Założenie, iż obrońcy obserwują i strzelają prostopadle do stanowiska i przeszkody, nie zaś ukośnie, pod dowolnym kątem (co teoretycznie jest możliwe) wynika tyleż z predyspozycji psychicznych człowieka, starającego się zawsze skrócić dystans do nieprzyjaciela, ile z materialnych właściwości stanowiska i znajdujących się na nim osłon fortyfikacyjnych. Grubość osłony – przedpiersia, wykonanego z ziemi, drewna, kamienia, cegły powodowała oczywisty fakt, iż przy strzelaniu pod kątem, ukośnie do linii stanowiska, należało się znacznie wychylić zza osłony, narażając się na trafienie.

chronologii wymaga wskazania dwóch istotnych uwarunkowań: geograficznego i statystyczno-dynamicznego.

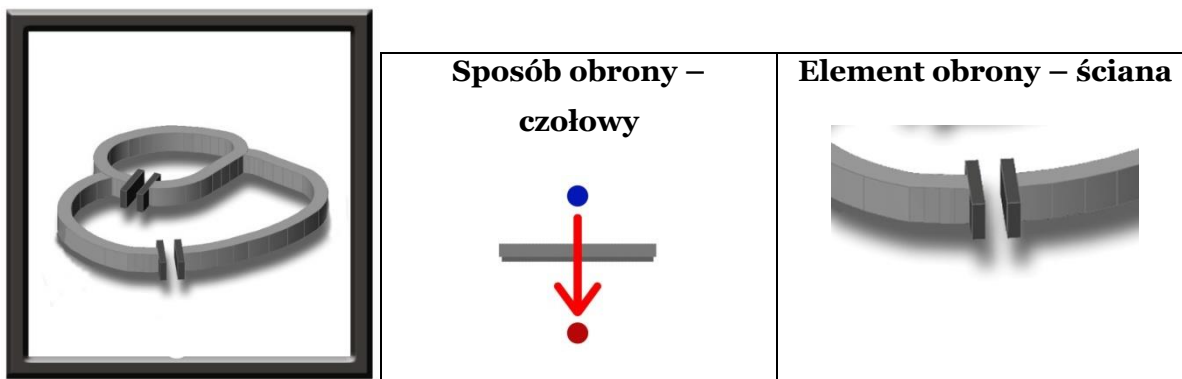
Uwarunkowanie **geograficzne** stanowi wskazówkę, iż następstwo chronologiczne kolejnych systemów dotyczy głównie Europy, w Chinach, Indiach czy Ameryce Prekolumbijskiej – następstwo to było inne.

Uwarunkowanie **statystyki i dynamiki procesów** wskazuje, iż chronologia fortyfikacji wg systemów obronnych nie ma charakteru bezwzględnego, deterministycznego, lecz odbywa się metodą statystyczną – poprzez rozkład krotności zjawisk. Wskazuje też, iż formy, charakterystyczne dla danego systemu obronnego mogły pojawiać się także w innych epokach niż przypisana im poprzez statystyczny szczyt ich występowania. Jest to jeden z najciekawszych aspektów fortyfikacji jako działania człowieka opartego na prymarnych potrzebach bezpieczeństwa i bezwzględnej ekonomii ochrony życia. Okazuje się, iż niektóre formy fortyfikacji nie zestarzały się nigdy i uzależnione od rzeczywistych zagrożeń, nadal spełniają swą rolę, mimo archaicznego rodowodu. W stylistyce architektonicznej zjawisko to w tak wyrazistej formie nie występuje. Dynamika występowania rozwiązań poszczególnych systemów obronnych wykazuje zazwyczaj kilkakrotne pojawienia wyprzedzające (wygaszane na skutek braku odpowiedniego poziomu technicznego czy też zagrożeń, uzasadniających podejmowanie tak zaawansowanych rozwiązań¹²), okres dominacji, zakończony zazwyczaj dość gwałtownie a następnie pojawienia nawrotowe, wywoływane określonymi warunkami technicznymi, taktycznymi i ekonomicznymi, niejako „ożywiający” dawne formy elementów obrony. Przykładem mogą być niemieckie strażnice kolejowe na terenach okupowanej Jugosławii o quasi-średniowiecznych, basztowych formach, czy też elementy fortyfikacji fortowej z XIX w. w punktach oporu pod Điện Biên Phủ w roku 1954.

Kluczem do właściwego rozpoznania fortyfikacji jest systematyka uwzględniająca funkcje, definiowania poprzez zastosowany sposób obrony oraz formę i strukturę charakterystycznych elementów obronny – części składowych fortyfikacji. Jedne i drugie zmieniały się w zależności od poziomu wiedzy techniczno-militarnej, możliwości ekonomicznych oraz uwarunkowań politycznych. W zestawieniu podkreślone będą systemy obronne charakterystyczne dla epoki, którą obejmują wytyczne, a więc okres od połowy wieku XVIII po rok 1918.

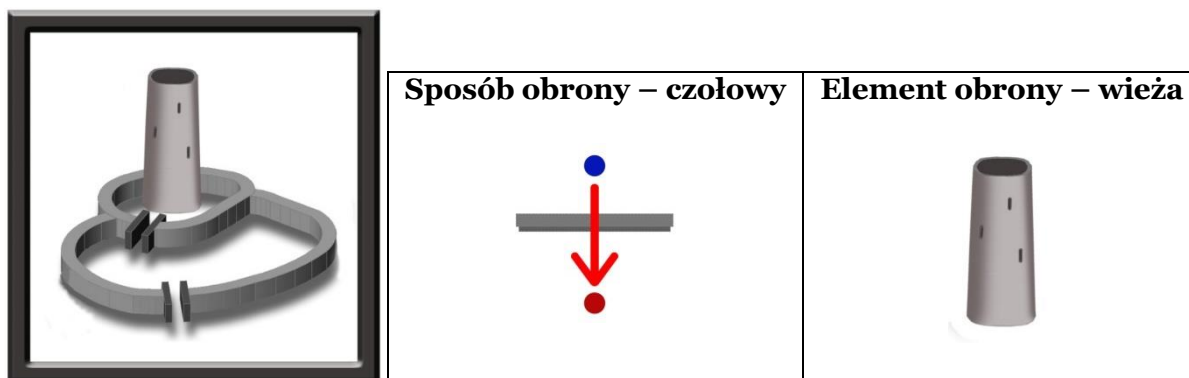
¹² Przykładem mogą być tutaj wynalazki Filona z Bizancjum (III w. pne), obejmujące m.in. formy schodkowych przeciwrykoszetowych, zastosowanych na większą skalę dopiero pod sam koniec wieku XIX.

1. System ścianowy



System ścianowy to najprostsza i najbardziej pierwotna forma obwarowań, typowa dla okresu pradziejowego i wczesnośredniowiecznego. W formie nawrotowej pojawiały się w fortyfikacji kolonialnej czy też w fortach na zachodzie USA w czasie walk z Indianami jeszcze w wieku XIX. Głównym elementem obrony jest pozbawiona wklęsłości lub załamań do wewnątrz ściana, będąca najczęściej ziemnym wałem, zwieńczonym częstokołem, później murem kamiennym lub ceglany; występowały też ściany uformowane jako drewniane konstrukcje zrębowe, częstokoły. Ściana poprzedzona była zazwyczaj przeszkodą – rowem (fosą). Ściana pozwalała jedynie na rażenie w przód, był to więc czołowy sposób obrony. Im wyższa ściana, tym przewaga obrony była większa.

2. System wieżowy

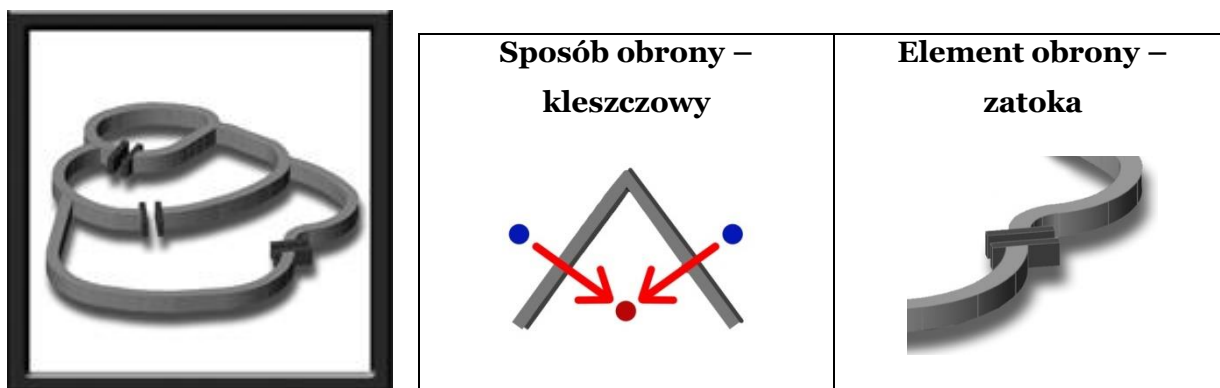


Wyjątkową odmianą ściany, wykonanej z kamienia, drewna lub cegły, jakby „zwiniętej” w wąską tubę jest **wieża**. Element ten pozwala na górowanie nad nieprzyjacielem, do arsenału środków rażenia włącza grawitację, z jednej strony ułatwiającą zwalczanie atakującego, z drugiej – utrudniającego rażenie obrońców z dołu. Wieża oddziałuje przede wszystkim przez pasywne uniemożliwienie dostępu nieprzyjacielowi i strukturalną przewagę technologiczną. Wieża mogła mieć dodatkową przeszkodę – fosę, lecz nie było to regułą. Spełnia najpierw funkcje refugialne (odizolowania się od nieprzyjaciela) a następnie dopiero obserwacyjne, sygnalizacyjne i bojowe (jest też swoistym symbolem władztwa terytorialnego). System wieżowy w czystej postaci występuje rzadko (włoskie miasto San Gimignano) jego występowanie to epoka Starożytność i wczesne Średniowiecze (okres dominacji) z

Informacja dotycząca zasad przetwarzania danych osobowych przez Administratora oraz praw osób, których dane są przetwarzane została zamieszczona na stronie <http://bip.mkidn.gov.pl> w zakładce ochrona danych osobowych.

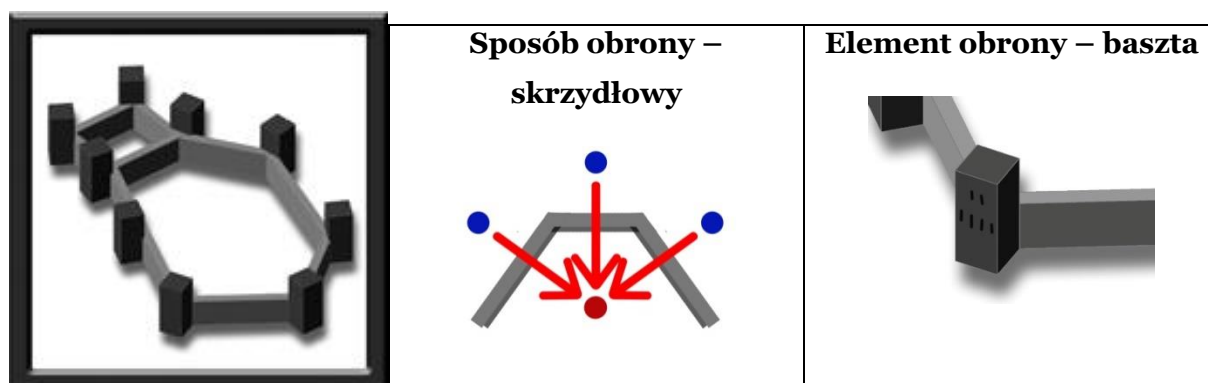
osobliwymi nawrotami w wiekach XVI i XVII a nawet w warunkach wojny nowoczesnej (wieże obrony przeciwlotniczej z okresu II wojny światowej).

3. System zatokowy



W **systemie zatokowym** pojawia się, zwykle przy bramie wklęsłe, niczym zatoła, załamanie umożliwiające miejscowe skrzyżowanie kierunków rażenia atakującego przeciwnika. Zwiększało to zagrożenie dla atakującego o przewagę obronną. Zatoła uformowana była z odpowiednio uformowanej ściany – wału lub muru, w sposób swobodny (owalny) lub geometryczny. Pojawiała się w epoce przedhistorycznej, w epoce brązu (kultury egejskie); jako szczyt występowania wskazać można Średniowiecze – charakterystyczne „wejścia na prawą rękę” stosowa w większości zamków XII-XIV wiecznych. Połączenie systemów: ścianowego, zatokowego i wieżowego – to znak rozpoznawczy większości wczesnych zamków na ziemiach polskich.

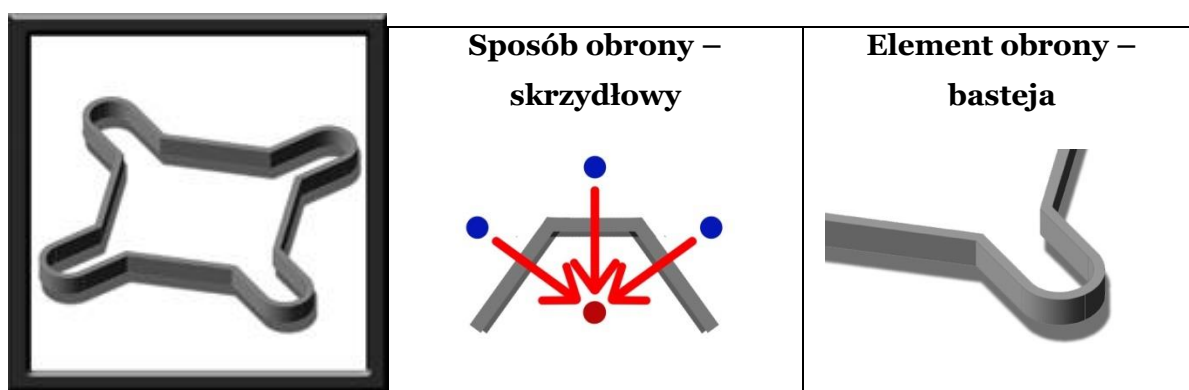
4. System basztowy



System **basztowy** pozwalał na znacznie większą aktywność obrony niż ściany, zatoły a nawet wieże wcześniejszych warowni. Nowym, zasadniczym elementem warowni stała się **baszta**; na pozór wieża, ale w przeciwieństwie do niej opatrzona dużą ilością otworów strzelniczych

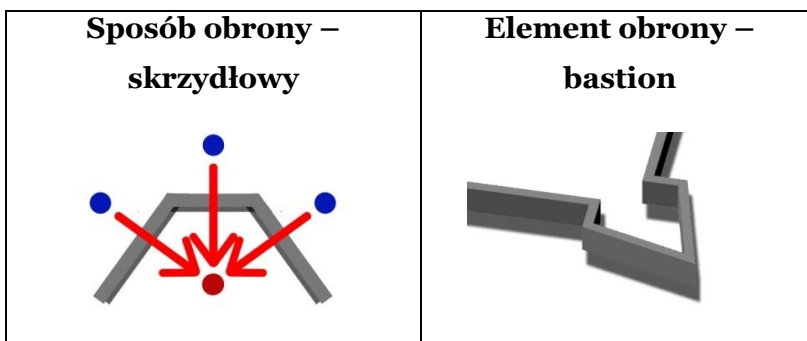
i mocno wysunięta przed linię kamiennych lub ceglanych ścian. Ich równe odcinki, dzielące baszty na odległość skutecznego strzału z łuku lub kuszy nazwane zostały kurtynami. Wysunięcie baszt przed linię kurtyn pozwalało na równoczesną obronę czołową (ze ściany) i boczną (z baszt), dając w sumie aktywny, skrzydłowy sposób obrony. System basztowy pojawił się w Starożytności, osiągając swój pierwszy szczyt w okresie Cesarstwa Rzymskiego; drugi wyraźniejszy, nastąpił po okresie najazdów tatarskich w Europie i po okresie wojen krzyżowych. Występował w Polsce od XIV w. do XVI w., kształtując zamki i fortyfikacje miejskie. Nawroty występowały m.in. w fortyfikacji górskiej nawet w wieku XIX a także w przypadku fortyfikacji dozorowej np. więzień czy zakładów przemysłowych o znaczeniu specjalnym nawet w okresie zimnej wojny.

5. System bastejowy

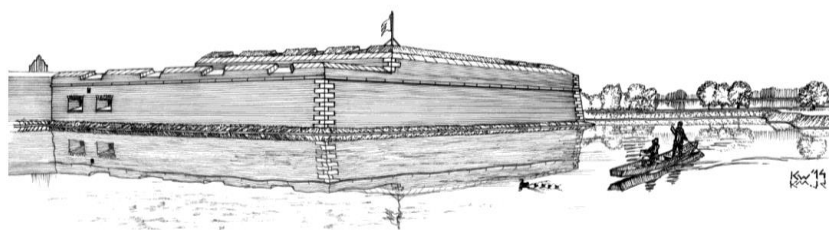


Był to system charakterystyczny dla wczesnego okresu użycia broni palnej od XV – XVI w. Oparty był na zestawieniu kurtyn i bastei, nowego elementu obronnego – następczyni baszty. Basteje były niższe od baszt, zazwyczaj o wysokości sąsiednich, flankowanych przez nie kurtyn. Miała też znacznie grubsze ściany i większą średnicę - nawet do kilkudziesięciu metrów. Miały kształt wycinka koła lub wieloboku. Posiadały zazwyczaj kilka poziomów obrony, dostosowanych do różnych rodzajów broni palnej; do obrony dalekiej – z tarasu artyleryjskiego i do obrony bliskiej z umieszczonych pod nim pomieszczeń ze strzelnicami, czyli kazamat. Basteja spełniała zazwyczaj kluczową rolę w obronie najbardziej narażonych części warowni. Stanowiła symbol końca Średniowiecza i nadchodzących czasów nowożytnych. Pierwsze pojawienia się to Starożytność. Szczyt występowania to 2 połowa wieku XVI. nawroty – w postaci elementów fortów to 2 połowa wieku XIX. Pierwotne basteje stały się przyziemiami nieobronnych już baszt jak np. w renesansowej rezydencji w Krasiczynie.

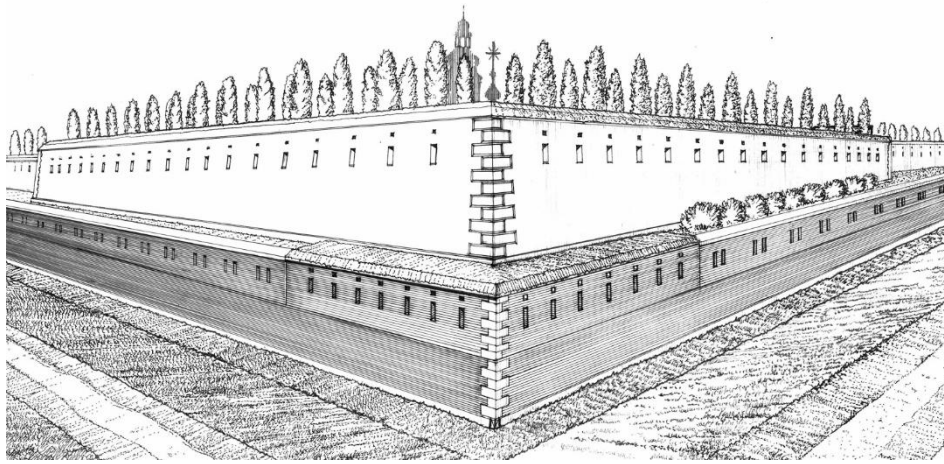
6. System bastionowy



System **bastionowy** stanowił przełom w rozwoju fortyfikacji. Był udoskonalonym systemem bastionowym, występował od wieku XVI po wiek XIX. Był to pierwszy w dziejach system obronny, który w założeniu nie miał martwych pól ostrzału. Opierał się na zestawieniu ścian (kurtyn) i bastionów, jako elementów flankujących. **Bastion** pojawił się w Starożytności, lecz nie znalazł warunków rozwoju, przez Bizancjum, kultury Azji i Imperium Osmańskie przeniknął w basen Morza Śródziemnego. Bastion to pięcioboczna, niska budowla, w której długości i proporcje części składowych – czół i barków oraz kąty zawarte między nimi były dobrane tak, by pokryć krzyżowym ogniem fosę i przedpole. Konstrukcja bastionów była różna – kamienna, ceglana lub ziemna. System bastionowy był wzbogacany przez różne szkoły narodowe (włoską, holenderską, francuską) oraz różne maniere. Znakiem rozwoju fortyfikacji bastionowych było pogłębianie obrony - wprowadzanie kolejnych, oddzielonych elementów, rozszerzających pas obrony. Raweliny chroniły kurtyny i bramy, słoniczoła – chroniły bastiony, czyniąc z twierdz, głównie XVIII-wiecznych, niebywale skomplikowane, perfekcyjne struktury. Zanik systemu bastionowego był długotrwały, poligonalne realizacje następowały jeszcze w drugiej połowie XIX wieku.



Ryc. 6. Nowożytny krajobraz warowny systemu bastionowego w wieku XVII. Bastion III Twierdzy Zamość, przebudowany wg projektu Jana Michała Linka. Rys. K. Wielgus



Ryc. 7. Krajobraz warowny systemu bastionowego w późnej, XIX-wiecznej odmianie. Bastion I Twierdzy Zamość po przebudowie wg projektu Jana Baptisty Mallet-Malletskiego, w stanie z lat 40. XIX wieku. Rys. K. Wielgus



Ryc. 8. Bastion III rdzenia Twierdzy Kraków - funkcjonalnie bastion, strukturalnie - fort poligonalny. Najpóźniejsze realizacje bastionowe z 2 poły XIX wiełu. Widok perspektywiczny Bastionu III „Kleparz” w stanie z ok. 1887 r. wraz ukazaniem jego struktury wewnętrznej i uwagami o realizowanym procesie rewaloryzacji i adaptacji:

- I.** Równia ogniowa kaponiery zapola, obecnie plac wielofunkcyjny.
- II.** Kaponiera szyjowa, adaptowana na klub muzyczny, z planowaną ekspozycją miejscową.
- III.** Dziedziniec wewnętrzny. Zadaszony i adaptowany na kameralną scenę koncertową klubu muzycznego. Docelowa funkcja poszerzona będzie o komunikację i ekspozycję
- IV.** Kaponiera zapola, przewidziana do adaptacji na salę koncertowo-konferencyjną na zadaszonym dziedzińcu, oraz część muzealną, gastronomiczną i biurową w kazamatach. Będzie

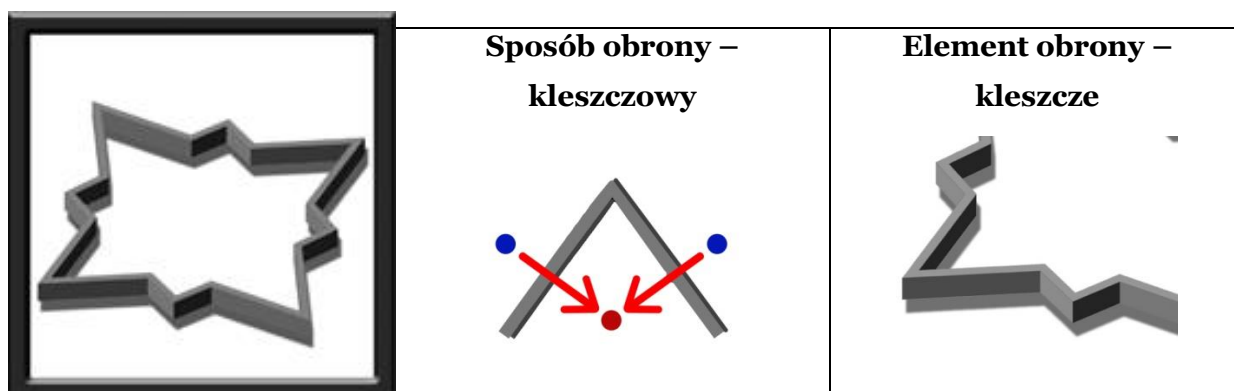
to główna część edukacyjno-informacyjna fortu, z multimedialną prezentacją zabytków fortyfikacji w Polsce.

- V. Mur szyjowy z bramą oraz dziedziniec wewnętrzny – zlokalizowano tam toalety dla zwiedzających.
- VI. Redita, pełniąca obecnie funkcje produkcyjne i magazynowe, docelowo przewidziana do adaptacji na cele hotelowe.
- VII. Galeria strzelecka w murze szyjowym. Lokalizacja mapy Twierdzy Kraków przy wejściu na ścieżkę dydaktyczną.
- VIII. Wartownia wałowa. Galeria: „Żołnierze Wielkiej Wojny”.
- IX. Poprzecznicą o wysokim profilu, na barku fortu. Planowana ekspozycja planszowa „Artyleria cesarstwa austriackiego 1850-1880”. Pomiedzy poprzecznicami planowana ekspozycja makiet artylerii wałowej.
- X. Poprzecznicą o niskim profilu, na barku fortu. Planowana ekspozycja planszowa „Artyleria wałowa 1850-1890”.
- XI. Poprzecznicą o wysokim profilu na lewym czole fortu. Zrealizowana rekonstrukcja stanowiska armaty wałowej M 1861.
- XII. Zachodnia kaponiera „Kocie uszy”. Planowana ekspozycja kubaturowa, ukazująca horyzont kulturowy „Wieków pary i elektryczności”.
- XIII. Fosa barkowa.
- XIV. Masyw wału, ukazana konstrukcja murów skarpowych.
- XV. Dziedziniec redity. Docelowo przestrzeń amfiteatralna o zmiennych funkcjach.
- XVI. Wał i fosa rdzenia w układzie po 1888 r. Obecnie nie istnieje.

Rys. Wojciech Rymsza-Mazur, Arkadiusz Sordyl, Izabela Krzyszkowska, Krzysztof Wielgus.

SYSTEM TEN WYSTĘPOWAŁ W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZĄ WYTYCZNE!

7. System kleszczowy



System **kleszczowy** w wieku XVIII stał się, obok systemu bastionowego, głównym czynnikiem rozwoju sztuki obronnej, by po krótkim panowaniu dać podwaliny do następnego systemu – poligonalnego. Stanowił udoskonalenie ujętego w geometryczne reguły dawnego systemu zatok i powrót do prostszego, dwustronnego, czyli kleszczowego sposobu obrony.

Informacja dotycząca zasad przetwarzania danych osobowych przez Administratora oraz praw osób, których dane są przetwarzane została zamieszczona na stronie <http://bip.mkidn.gov.pl> w zakładce ochrona danych osobowych.

Był w założeniu znacznie prostszy od systemu bastionowego, gdyż składał się tylko z jednego elementu – ściany pozalamywanej naprzemiennie w zębatą linię. Narożniki zwane były kleszczami lub saillantami. Ich linię można było znacznie łatwiej wkomponować w teren o bogatej rzeźbie, dlatego też twierdze kleszczowe pojawiły się w górach. Mimo tego, iż za ojczyznę systemu kleszczowego uważa się fryderycjańskie Prusy, była ona charakterystyczna dla polskiej sztuki obronnej XVIII wieku. Najwspanialszym i najbardziej znanym, choć nieczęsto kojarzonym z polską myślą inżynierską przykładem fortyfikacji tego systemu jest monumentalny front kleszczowy Wawelu, ukończony ok. 1780 r. Umocniony kleszczowymi fortyfikacjami jest klasztor Dominikanów (niegdyś Jezuitów) w Jarosławiu. Zwolennikiem systemu kleszczowego w fortyfikacji był Tadeusz Kościuszko, choć jego najslawniejsze i najskuteczniejsze budowle tego typu zachowały się nie w Polsce, a w amerykańskiej Twierdzy West Point.



Ryc. 9. Front kleszczowy Wawelu, ok. 1780 r., widoczny od strony Wisły. Fot. K. Wielgus

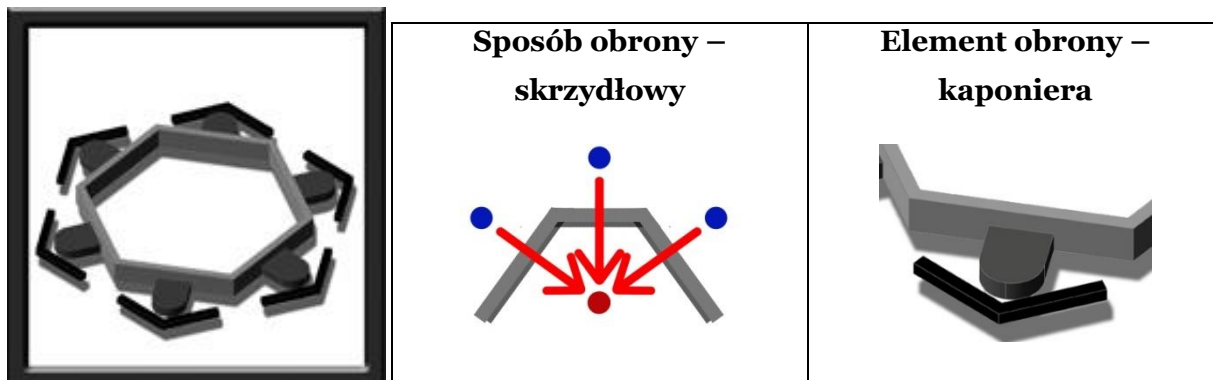


Ryc. 10. Fortyfikacje kleszczowe Krakowa, 1794 r., projekt: Tadeusz Kościuszko. Oprac. Karol Chajdys, Krzysztof Wielgus.

Informacja dotycząca zasad przetwarzania danych osobowych przez Administratora oraz praw osób, których dane są przetwarzane została zamieszczona na stronie <http://bip.mkidn.gov.pl> w zakładce ochrona danych osobowych.

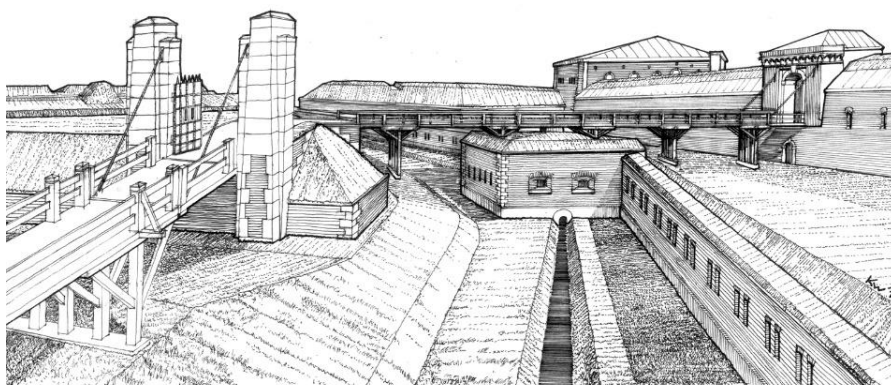
SYSTEM TEN WYSTĘPOWAŁ W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZĄ WYTYCZNE!

8. System poligonalny

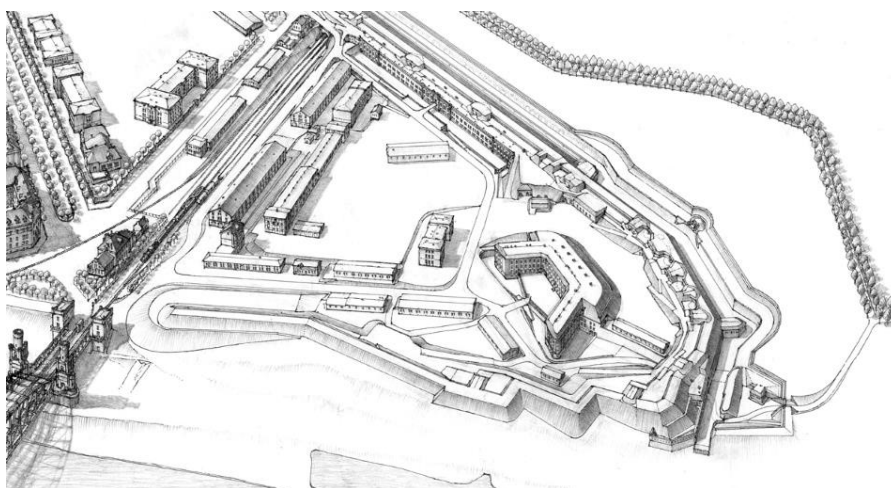


System poligonalny narodził się u schyłku wieku XVIII jako ewolucja systemu kleszczowego. Trwał do lat 60. XIX wieku. Dłgie ściany wieloboku (poligonu) mogły być proste lub załamane i stanowiły stanowiska dla obrony dalekiej. Obronę bliską po raz pierwszy zapewniały wyłącznie, niższe od wałów i murów, całkowicie ukryte w fosach, niskie, grubościennie budowle zwane kaponierami (kojcami). Były one charakterystycznymi elementami obronnymi tego systemu. Dostępne dzięki podziemnym chodnikom – poternom, broniły skrzydłowym ogniem fos. System poligonalny po raz ostatni wprowadził do fortyfikacji i urbanistyki wielką geometrię, nawiązującą do miast idealnych. Olbrzymie, kosztowne budowle o złożonej geometrii występowały w terenach nizinnych. W górach i nad wodami pojawiły się natomiast pojedyncze obiekty, np. wieże artyleryjskie, wspierające się tylko ogniem i nie połączone wałami. Był to początek kolejnego systemu obronnego.

„Mury mogą być zrobione nawet z papieru, ażeby tylko było na nich tyle miejsca dla armat, by nieprzyjaciół nie mógł na przedpolu postawić ani jednej” – to idea skrajnie aktywnej fortyfikacji poligonalnej, sformułowana przez jednego z jej twórców, Francuza, MarcRené de Montalemberta. Mimo tego, iż Francuz jest ideowym ojcem owej koncepcji, system nazywany bywa nowopruskim i kojarzony jest bardziej z Prusami i Austrią – niż Francją. W ramach tego systemu zrodziły się fortyfikacje oparte wyłącznie na izolowanych, pozbawionych ciągłych połączeń w postaci ścian i przeszkód, połączonych jedynie strefami ognia. Jako pierwszą taką twierdzę szkieletową, znamionującą nadejście kolejnego systemu fortowego – była Twierdza Linz z lat 30. XIX w.



Ryc. 11. System poligonalny w początkach jego stosowania. Pod mostem wjazdowym, do Bramy Lubelskiej Nowej w Twierdzy Zamość tkwi kaponiera - niska budowla służąca wyłącznie do ostrzeliwania flankowego (tzw. "strychowania") fosy. Kaponiere były głównym elementem obrony systemu poligonalnego. Stan z lat 40. XIX w. Rys. K. Wielgus, wg akwareli Jana Pawła Lelewela



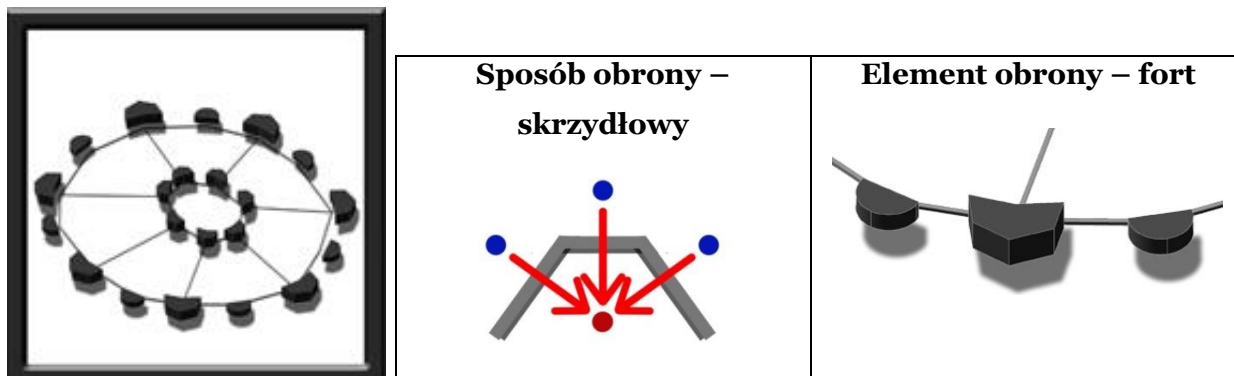
Ryc.12. System poligonalny w pełnym rozwoju. Fort poligonalny Św. Jakuba Twierdzy Toruń. Rys. Marcin Wichrowski



Ryc.13. Kaponiera - element obrony systemu poligonalnego. Feste Boyen w Giżycku, 1844-56. Fot. K. Wielgus

SYSTEM TEN WYSTĘPOWAŁ W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZA WYTYCZNE!

9. System fortowy (w odmianie ześrodkowanej, grupowej i rozproszonej)



System fortowy narodził się w latach 70. XIX w. pod dyktando nowoczesnej artylerii, rozwiniętej dzięki postępowi w metalurgii, chemii i mechaniki, który nastąpił w 2 połowie XIX wieku. Podstawowym elementem obrony stał się fort. Samodzielne dzieło obronne wspierało ogniem forty sąsiednie, z którymi łączyły je jedynie strefy ognia i droga, zwana rokadą. Forty, których protoplastami były dzieła zewnętrzne twierdz bastionowych i poligonalnych, stanowiły podstawowe tworzywo olbrzymich struktur zwanych twierdzami pierścieniowymi.

Różnicą pomiędzy elementami wcześniejszych twierdz (np. tzw. "lunetami") a fortami z czasów 2 rewolucji przemysłowej było ich znaczenie – w wieku XVII i XVIII były to obiekty pomocnicze, pogłębiające strefę obrony, po połowie wieku XIX stworzyły podstawową linię obrony twierdz pierścieniowych. Twierdze takie to zespoły fortyfikacji o kilku obwodach obronnych, usytuowanych koncentrycznie wokół rdzenia twierdzy i oddalonych od siebie o kilku do kilkunastu kilometrów. Składały się z fortów różnego typu, ale także inne budowle: baterie, szańce, koszary, schrony, mosty, obiekty pomocnicze oraz kilometry dróg fortecznych (rokadowych i dojazdowych), zespoły zieleni maskującej a w przypadku mobilizacji – fortyfikacji polowych na przedpolu. Najpełniejszym, funkcjonalnym zestawem fortyfikacji systemu fortowego była twierdza pierścieniowa.

Twierdza pierścieniowa to dziesiątki, a nawet setki obiektów o różnej wielkości, różnym przeznaczeniu a dziś w różnym stanie zachowania, rozmieszczonych w kilku pierścieniach, z których każdy ma od kilku do kilkudziesięciu kilometrów długości. I choć dla spełnienia swojej obronnej funkcji musiały ze sobą współdziałać, to każdy z osobna stanowi odrębne, skończone dzieło sztuki wojskowej, technicznej, inżynierskiej i architektonicznej.



Ryc.14. Twierdza pierścieniowa Przemyśl w stanie przed 1914 r. Mapa plastyczna, ukazująca teren o powierzchni ok. 20 na 20 km Konceptcja mapy: Guanluigi Fait (Museo Storico della Guerra, Rovereto, Włochy), Krzysztof Wielgus, Tomasz Idzikowski, Waldemar Brzoskwinia.

Odmiany systemu fortowego.

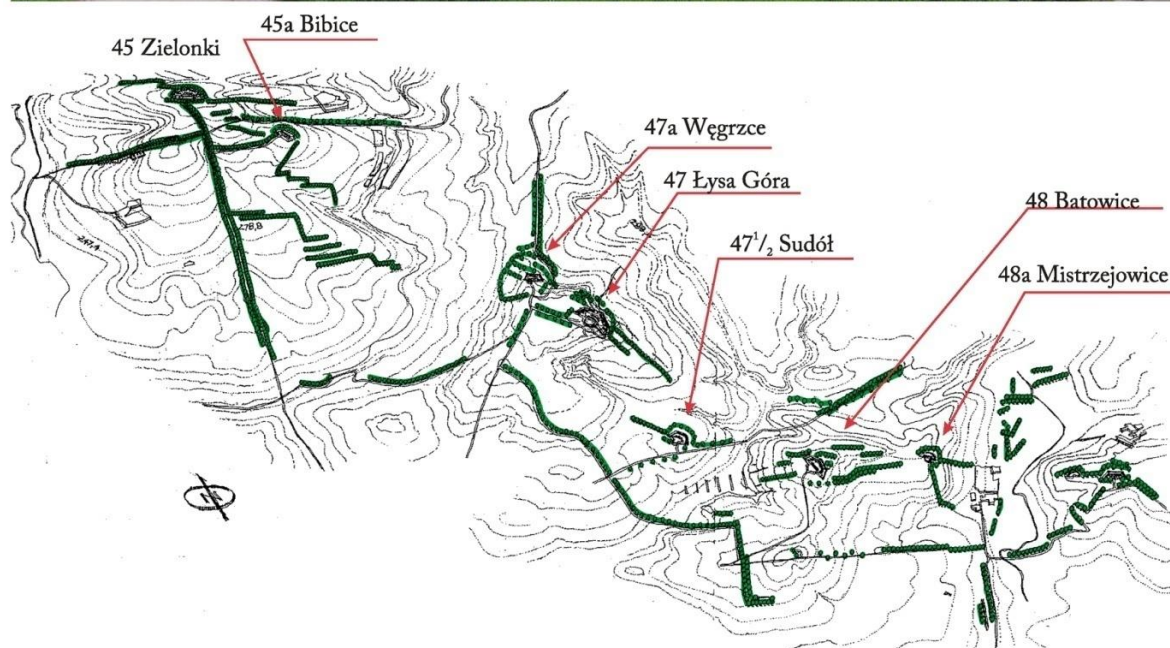
System fortowy w odmianie ześrodkowanej ok. 1866-1890. Jego elementem obrony był fort ześrodkowany, najpierw wywodzący się z fortów systemu poligonalnego a następnie oparty o koncepcje budowli dostosowanych do nowoczesnej, odtylcowej, bruzdowanej artylerii w tym przede wszystkim do niemieckiego fortu standardowego Alexisa Biehlera (fort artyleryjski – wielka działobitnia).



Ryc.15. Fort standardowy, artyleryjski, nr IV (1878-1884) Twierdzy Toruń, element systemu obronnego fortowego w odmianie ześrodkowanej, koncepcja Alexisa von Biehlera. Rys. Marcin Wichrowski

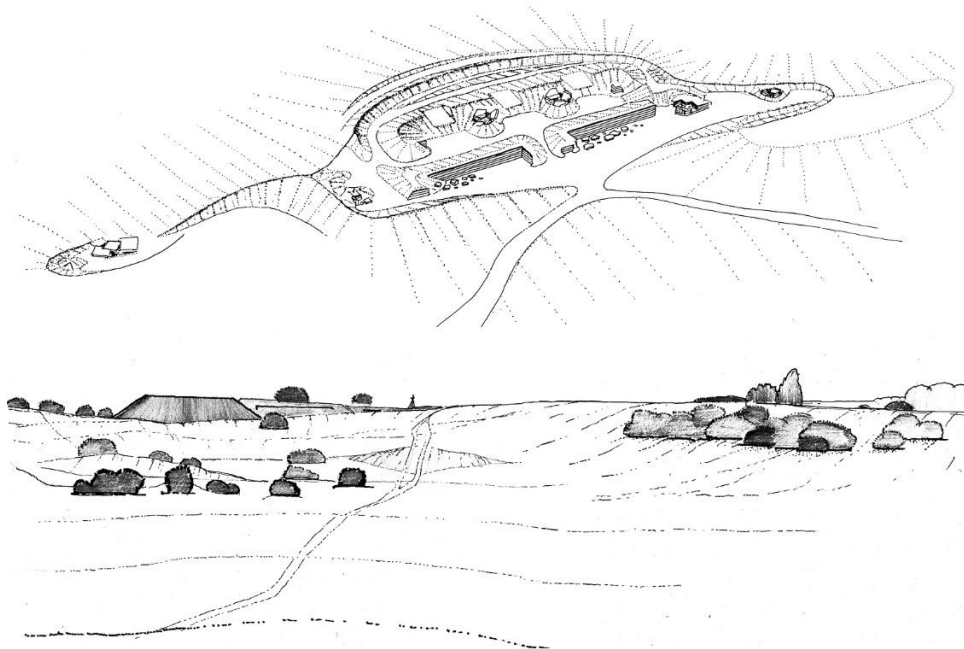
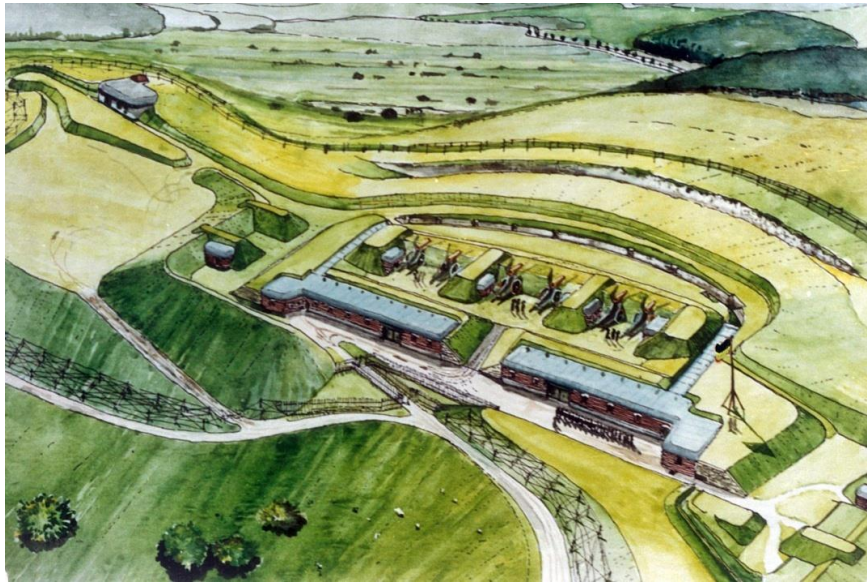
Informacja dotycząca zasad przetwarzania danych osobowych przez Administratora oraz praw osób, których dane są przetwarzane została zamieszczona na stronie <http://bip.mkidn.gov.pl> w zakładce ochrona danych osobowych.

System fortowy w odmianie grupowej ok. 1890-1905. Jego elementem był fort główny, obudowany innymi dziełami obronnymi – bateriami, szańcami, fortami międzypolowymi, będącymi jednak wciąż samodzielnymi obiektami połączonymi jednak nie tylko ogniem, ale także drogami, liniami kolejki polowej, pasmami przeszkód i zieleni maskującej.



Ryc.16. System fortowy w odmianie grupowej, widoczne 3 grupy fortowe: Fortu 45 "Marszowiec", 47 "Łysa Góra" i 48 "Batowice", Twierdza Kraków, stan zespołu ok. 1910 r., wraz z zespołami zieleni fortecznej, maskującej. U góry – krajobraz systemu fortowego w odmianie grupowej. Ryc. i foto: Jadwiga Środulska-Wielgus

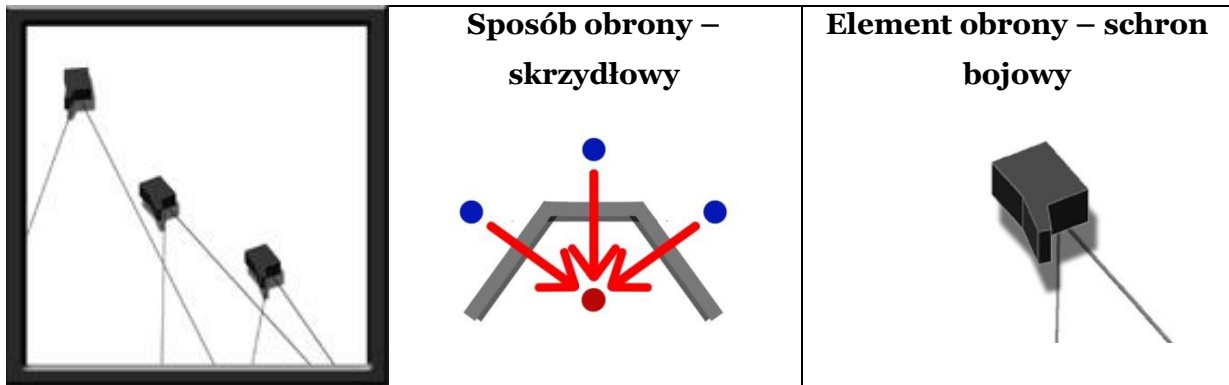
System fortowy w odmianie rozproszonej ok. 1905-1918. Jego elementem był fort rozbudowany do postaci zespołu, którego części tracą swą niezależność, pozostają jednak w ścisłym związku funkcjonalnym; połączone strefami ognia, drogami, także odcinkami komunikacji podziemnej, pasmami przeszkód i zieleni maskującej.



Ryc.17. Krajobrazu warowny systemu fortowego w odmianie rozproszonej, z początku XX w. Zrujnowany zespół Fortu 53 "Bodzów" Twierdzy Kraków - u góry stan ok. 1914, u dołu - po wyburzeniach w latach 60. XX w. Rys. Mirosław Mailinger i K. Wielgus

SYSTEM TEN WYSTĘPOWAŁ W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZA WYTYCZNE!

10. System fortyfikacji rozproszonej



System fortyfikacji rozproszonej rodził się, gdy forty okazały się zbyt podatne na rozpoznanie i miażdżący ogień artylerii, jedyną radą okazało się ich „rozcięcie” na samodzielne organy obrony i rozrzucenie ich w terenie. Stało się to w ogniu I wojny światowej, choć zapowiedzi systemu fortyfikacji rozproszonej widać już w poprzednim systemie – fortowym. Jego elementem stał się charakterystyczny, betonowy obiekt, nazywany różnie w różnych krajach – kazamatą, werkiem, bunkrem lub po prostu – dziełem. W Polsce międzywojennej nazywano go ostrogiem fortecznym; dziś częściej mówi się o nich – schrony bojowe. W dobie hysterii, która nastąpiła po przeliczeniu strat I wojny światowej, we Francji, która za wszelką cenę chciała odsunąć widmo kolejnego starcia, narodziła się koncepcja frontu ufortyfikowanego, z którego najslawniejszym stała się Linia Maginota. (*"Kilometr muru zrobionego z betonu kosztuje mniej, niż kilometr muru zrobionego z dzieci". "Wylejmy więcej złota w ziemię, wylejmy mniej krwi na polu bitwy"* – Andre Maginot). System fortyfikacji rozproszonej składa się z różnorodnych obiektów bojowych, połączonych strefami ognia, czasami także podziemnymi systemami komunikacji łącznie z podziemnymi obiektami koszarowymi, magazynowymi, szpitalnymi itp. W końcu lat 30. XX w. oraz w okresie II wojny światowej pasma fortyfikacji rozproszonych na terenie całej Polski rozrosły się do olbrzymich rozmiarów. Monstrualny, nigdy nie dokończony zespół niemieckiego frontu ufortyfikowanego Łuku Odry-Warty z największym na świecie jednolitym systemem komunikacji podziemnej udostępniony częściowo w rejonie Kaławy, umocnienia niemieckich pozycji pomorskiej i odrzańskiej, polskie fortyfikacje Helu, Rejonu Umocnionego „Śląsk”, pozycje beskidzkie, sowieckie fortyfikacje na nowej granicy państwowej (po 1941 r., znane pod nieprawidłową nazwą „Linii Mołotowa”), czy niemieckie linie obronne A i B z 1944 r. – to tylko niektóre z olbrzymiego zasobu fortyfikacji rozproszonej. Pod względem taktycznym – fortyfikacja rozproszona nie zestarzała się i jest stosowana nadal.



Ryc. 18. Element obrony systemu fortyfikacji rozproszonej, polski schron bojowy w Rejonie Umocnionym „Jastarnia” Fot. J. Środulska-Wielgus.

SYSTEM TEN ROZPOCZYNAŁ SWOJE ISTNIENIE W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZĄ WYTYCZNE!

11. Systemy fortyfikacji specjalnych

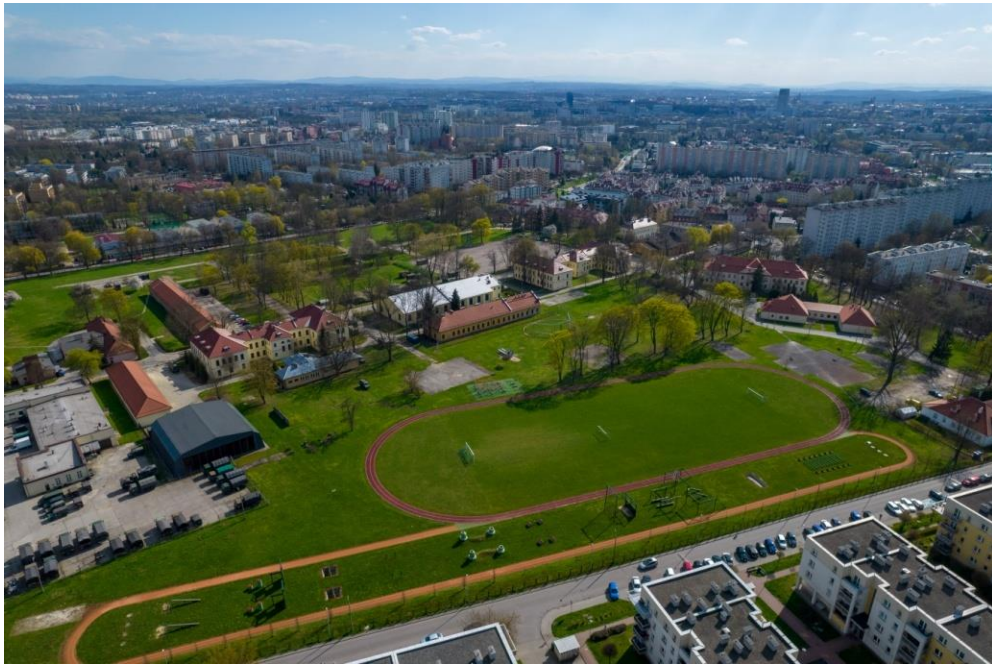
	<p>Sposób obrony – wszystkie w różnych kombinacjach</p>	<p>Element obrony – różne postacie, wiodąca – schron bierny przed uderzeniem dalekosiężnym, konwencjonalnym lub bronią masowego rażenia</p>
--	--	--

Sposoby obrony występujące w tym systemie obronnym rozciągnięte są do dalekiego zakresu oddziaływania. Element obrony to: schron bierny (dla ludności, dowodzenia, przemysłu, środków ataku), także: stanowiska rażenia dalekosiężnego (lotniska, stanowiska obrony i ataku raketowego) i pozawzrokowego rozpoznania detekcyjnego (stanowiska radarowe, nasłuchowe, stacje łączności satelitarnej).

Informacja dotycząca zasad przetwarzania danych osobowych przez Administratora oraz praw osób, których dane są przetwarzane została zamieszczona na stronie <http://bip.mkidn.gov.pl> w zakładce ochrona danych osobowych.

Nowe rodzaje zagrożeń: atak bombowy i gazowy z powietrza, działania wojsk powietrzno-desantowych; zagrożenie nuklearne w okresie zimnej wojny spowodowały pojawienie się nowego rodzaju obiektów które zakwalifikować można do systemów fortyfikacji specjalnej. Za początek tych systemów uznać można budowę baz lotniczych i systemów schronowych w 2. połowie I wojny światowej. Charakteryzuje się tak znacznym rozsunieniem przeszkód (w tym wielkich akwenów morskich, pasm górskich) stanowisk (lotnisk, baz raketowych, stanowisk artylerii lufowej, stanowisk rozpoznania radioelektronicznego) oraz schronisk - iż pozornie nie spełniają one już znamion fortyfikacji a rozdzielnych budowli militarnych. Przykład zintegrowanej obrony Wielkiej Brytanii w czasie Bitwy o Anglię w 1940 roku wykazuje jednak te same zasady kształtowania stref obrony, co w starszej fortyfikacji, tylko rozbudowanej do olbrzymich wymiarów przestrzennych.

Najczytelniejszymi elementami tych systemów są schroniska. Przewidziane były one jako schrony sztabów wojskowych i władz państwowych, miejsca produkcji chronionej i prób z zaawansowanym typem broni. Służyły również jako miejsca ukrycia wielkogabarytowego sprzętu wojskowego (czołgi, pociągi, samoloty, okręty podwodne). Jest to najbardziej mroczny rozdział *Architecturae Militaris*, w którym zawarte są lęki nie tylko niedawno minionej epoki, lecz i dnia dzisiejszego. Z nimi też związanych jest najwięcej ponurych wątków – ludobójstwa, niewolniczej pracy, postaci wojennych zbrodniarzy, „cudownych broni” i w ślad za tym – najwięcej dwuznacznych i elektryzujących legend, ukazujących osobliwą, postmodernistyczną ewolucję pojmowania tajemniczych budowli fortyfikacyjnych; przechodzenie od technologii do mitologii. Budowle z tej kategorii – dawne magazyny taktycznej broni jądrowej m.in. w Podborsku i Templewie, najsilniej oddziałują na wyobraźnię, weryfikując wyobrażenia o niedalekiej przeszłości – często o latach młodości znacznej części zwiedzających. Przypominają, iż PRL była krajem stacjonowania broni jądrową (178 głowic), zaś Ludowe Wojsko Polskie było zobowiązane do jej użycia. Zabytki takie tym bardziej każą cenić pokój i wolność; z ich udziałem mogła wybuchnąć III wojna światowa, zamykając dzieje ludzkości... Mają równocześnie niezwykle magnetyzm, stawiający je na krawędzi tzw. „turystyki grozy” lub też „czarnej turystyki”.



Ryc. 19. Krajobraz specjalnych systemów fortyfikacyjnych, okres I wojny światowej. Unikatowy zespół bazy lotniczej z lat 1912-1918, lotnisko forteczne Kraków-Rakowice, obecnie nadal w użytkowaniu wojskowym. Hangar systemu Waagner, budynki koszarowe proj. Siegfried Theiss, Tadeusz Stryjeński, Franciszek Mączyński. Fot. Urząd Miasta Krakowa.



Ryc. 20 Wjazd do niemieckiego schronu dla pociągu sztabowego, typ obiektu - tzw. „Dombunker”, w miejscowości Konewka, w zespole „Anlage Mitte”. Fot. za: woj._lodzkie-bunker.

SYSTEM TEN ROZPOCZYNAŁ SWOJE ISTNIENIE W OKRESIE, KTÓREGO DOTYCZĄ WYTYCZNE!

Podstawowe pojęcia dotyczące części składowych fortyfikacji

Budowle (obiekty) bojowe (części bojowe budowli obronnych) w fortyfikacji –

obiekty bojowe, przeznaczone do wprowadzenia/zainstalowania uzbrojenia ciężkiego i/lub użycia broni ręcznej i prowadzenia ognia. Sytuowane w miejscach (na kierunkach) zapewniających najbardziej efektywne użycie broni i osłonę przed ostrzałem przeciwnika, wznoszone w konstrukcji zapewniającej ochronę (przeżywalność) uzbrojenia i personelu. W związku z tym wyposażane w otwory strzelnicze (strzelnice), w fortyfikacji nowszej także pancerze (tarcze pancerne, wieże lub kopuły pancerne). Należą do nich wszelkiego rodzaju: kaponiery (kojce), blokhauzy, redity, tradytory, baterie kazamatowe, schrony bojowe (ostrogi forteczne), itd.



Ryc. 21. Budowla (obiekt) bojowa w fortyfikacji (system fortowy grupowy, Fort 49 1/4 "Grębałów, Twierdza Kraków). Tradytory - pancerna bateria kazamatowa do ognia bocznego, adaptowana na obiekt edukacyjno-muzealny, przed nim ujeżdżalnia terenowa. Fot. K. Wielgus.

Budowle (obiekty) niebojowe w fortyfikacji – wszelkie obiekty budowlane, o często monumentalnych, reprezentacyjnych formach, niezbędne do funkcjonowania garnizonu twierdzy w okresie pokoju i wojny. Wznoszone pojedynczo (wśród tkanki miejskiej), jak i w komponowanych zespołach. Mogą być to gmachy będące siedzibami instytucji wojskowych jak: komendantura, sztab, sąd garnizonowy i/lub areszt/więzienie; urząd forteczny; urząd prowiantowy /aprowizacyjny; lazaret/szpital, etc.; szkoły wojskowe i ośrodki szkoleniowe, zespoły koszarowe (piechoty, artylerii, kawalerii etc.), arsenały, magazyny i składnice materiału wojennego (żywnościowe, mundurowe, sprzętu i wyposażenia, furazu); obiekty produkcyjne jak: odlewnie (luf armatnich, pocisków), kuźnie, szwalnie, warsztaty (artyleryjskie, inżynieryjne, mundurowe), piekarnie, stajnie, wozownie, etc. Dostosowane do wielkości garnizonu, rangi/klasz twierdzy i jej zadań taktyczno-operacyjnych. Rozwijane w czasie (np. od wczesnych koszar w XVIII w (Fryderyk Wlk.), do wielkich zespołów koszarowych z przełomu XIX/XX w; od prostych (manufakturowych) odlewni żeliwa (pociski

kuliste, później wydłużone do dział bruzdowanych), po zaawansowane warsztaty obsługi pojazdów mechanicznych i aparatów latających (balon, samolot). Ważniejsze budowle mogły posiadać konstrukcję o podwyższonej odporności (np. w 1. poł. XIX w stropy bomboodporne). Ze względu na położenie w twierdzy, niekiedy mogły łączyć funkcje bojowe (np. koszary-redity).



Ryc. 22. Budowla (obiekt) niebojowa w fortyfikacji (system fortowy, Twierdza Kraków), zespół zbrojowni ("Zeughaus") – warsztaty artylerii przy ul. Rakowickiej w Krakowie. Fot. K. Wielgus.

Drogi forteczne – drogi budowane w twierdzach, łączące zaplecze z obiektami obronnymi i obiekty między sobą. W twierdzach pierścieniowych (fortowych) dzielą się na: dofrontowe (sięgacze) między zapleczem a obwodem obronnym; rokadę (drogę rokadową / obwodnicę forteczną) łączącą obiekty obwodu obronnego po wewnętrznej stronie frontu obrony; drogi forteczne (dojazdowe) między rokadą a obiektami obronnymi (fortami, bateriami...). Prowadzone w lokalizacjach jak najmniej eksponowanych, przy wykorzystaniu ukryć terenowych (doliny, przeciwsłony) oraz maskowania zielenią (zastane kompleksy leśne lub nasadzenia). Odcinki eksponowane mogą być kryte wałami osłonowymi. Nawierzchnie zazwyczaj wzmocnione (bruki, mieszanki żwirowo-tłuczniowe, „macadam”).



Ryc. 23. Droga forteczna dojazdowa do Fortu 33 "Krakus", odtworzona w 2013 roku zgodnie z historycznymi technologiami Mac Adama i Tressagueta. Fot. K. Wielgus.

Formy ziemne w fortyfikacji – wały, fosy, stoki, przedstoki, przedfosy, równie ogniowe – elementy profilu dzieła obronnego, gdzie: na ziemnym wale znajduje się stanowisko dla armat i strzelców (ławka działowa i ławka strzelecka osłonięta przedpiersiem); za - lub pod wałem znajduje się schronisko (np. murowany, okryty nasypem wału schron dla załogi i/lub amunicji); zagłębienie fosy, wraz ze skłonem wału tworzy przeszkodę (suche lub wypełnione wodą, często o obmurowanych skarpach); na zewnątrz fosy – stoki, tj. niskie, spłaszczone wały zakładane na zewnątrz fosy tworzą równie ogniową – tj. pozbawioną ukryć płaszczyznę przestrzeliwaną ze stanowisk na wałach.



Ryc. 24. Formy ziemne w fortyfikacji. Oryginalne, odrestaurowane ściśle wg historycznych metod i technologii stanowisko piechoty na wale artyleryjskim Fortu 52 "Borek" Twierdzy Kraków (1884-86), rewaloryzacja – 2020 r. Fot. K. Wielgus.

Roboty inżynieryjne w fortyfikacji – wykonywane w otoczeniu obiektu obronnego prace mające na celu wzmożenie jego siły obronnej, w tym:

- makroniwelacje – znoszenie wyniosłości i zasypywane zagłębienia dla likwidacji „martwych pól” (tj. miejsc ukrytych przed obserwacją i ostrzałem), także znoszenie dominujących wzniesień umożliwiających wgląd i ostrzał artyleryjski fortyfikacji;
- budowa poziomych chodników minerskich – wyprowadzonych z fosy pod stok, w miejscach potencjalnego ataku (przykopami lub podkopami), tworzących niejednokrotnie wielokilometrowe systemy (np. twierdze Kłodzko, Grudziądz);
- budowa w okresie zagrożenia (jako zaplanowane z wyprzedzeniem roboty uzbrojenie lub mobilizacyjne) dodatkowych przeszkód, jak: zalewy/zabagnienia; „wilcze doły”, zasieki, zawały, dodatkowych wysuniętych stanowisk dla artylerii, piechoty i obserwatorów (np. pozycje przesłaniania);
- nasadzenia zieleni: masek drzewnych/leśnych – dla zamaskowania w terenie budowli i komunikacji, ukrycia w krajobrazie sylwet dzieł obronnych (niejednokrotnie na setkach hektarów terenów w pasie twierdz fortowych (np. Kraków, Przemyśl, Toruń, Poznań i inne), a także wylesień na przedpolach fortyfikacji;
- prace mające na celu poprawę sprawności i trwałości dzieła obronnego – jak np. budowa kanałów odwadniających (skierowanych na zapole lub przedpole); tworzenie układów wodnych – związanych z nawodnieniem / utrzymaniem wody w fosach, regulacją poziomu wody w fosach; zaopatrzeniem w wodę miasta/garnizonu, nawodnieniem lub odwodnieniem terenu. Charakterystyczne zwłaszcza dla holenderskiej szkoły fortyfikacji („kunszt wodny”). Elementami fortecznych układów wodnych mogą być kanały, groble, jazy, śluzy, grodze, zalewy („inudacje”), tworzące zarazem strukturę funkcjonalno-przestrzenną chronioną zazwyczaj przez obiekty obronne.
- roboty inżynieryjne ziemne wykonywane w czasie działań zbrojnych („prowizoria wojenne”), w tym w czasie działań oblężniczych przez stronę obleganą; kontrwalacje, cyrkumwalacje, paralele, szanice, baterie (demolacyjne, wyłomowe), rowy zbliżeniowe (sapy, przykopy), etc.

Zieleń forteczna – całość komponowanej, celowo nasadzonej zieleni pełniącej funkcje: przeszkodowe, konstrukcyjne, maskujące, przesłaniające, osłonowe dróg fortecznych, użytkowe i ozdobne. Zieleń przeszkodowa służy do utrudnienia postępu nieprzyjaciela, utrudnianie robót podkopowych, kanalizowanie kierunków natarcia. Służyć może jako przeszkoda zarówno w formie żywej (pasy nasadzeń kolczastych) jak i rębnej (jako materiał na zawały). Funkcje konstrukcyjne to stabilizacja wałów (darń, byliny, krzewy, drzewa) a także jako podstawa stanowisk obserwacyjnych i ogniowych (pnie drzew). Funkcje osłonowe to ochrona przed wiatrem, zimnem i upałem – "zielone tunele" dróg fortecznych.

Funkcje użytkowe to sady, warzywniki, szkółki i nasadzenia drzew na opał i materiały saperskie.

Zieleń maskująca która towarzyszy obiektom bojowym, współtworzy scenografię pola walki, poprzez dezinformację, dezorientację nieprzyjaciela co do lokalizacji obiektów bojowych i niebojowych i deformację narysów i sylwet dzieł obronnych. Charakterystyczny dobór gatunkowy oraz nasadzenia, które wyznaczano według studiów krajobrazowych stanowią o unikalności tych zespołów. Do zieleni fortecznej zaliczyć także zieleni ozdobną: ogrody przy koszarach i fortach, szpitalach wojskowych, oraz zieleni cmentarzy wojskowych.



Ryc. 25. Zieleń forteczna – rejestracja stanu, wartości i sposobu postępowania na "Karcie identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewaloryzacji..." – system opracowany przez Katedrę Architektury Krajobrazu na Politechnice Krakowskiej i Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie. Zieleń Fortu 51 "Rajsko". Oprac. wzoru i zawartości karty Jadwiga Śródulska-Wielgus i Krzysztof Wielgus.

Objaśnienie opracowali: dr inż. arch. Krzysztof Wielgus, mgr Lech Narębski, dr hab. inż. arch. Jadwiga Śródulska-Wielgus