

A NAGY HÁBORÚ HADI ÉPÍTÉSZETE II. RÉSZ (IRÁNY A HÁBORÚ)

DR WINKLER GUSZTÁV

2. Az överődők fejlődése (1860-1880)

21. A tüzérség és az ipari technológia ugrásszerű változása

Az erődépítésre legnagyobb hatást gyakorló változás a tüzérség lehetőségeinek nagymértékű növekedése volt a XIX. század második felében. Ezért érdemes röviden áttekinteni azokat a technikai újításokat, amelyek forradalmasították az ágyúk (tarackok, mozsarak) valamint a löszerek gyártását, alkalmazását. Már 1850 körül nyilvánvalóvá vált, hogy a lövedékek romboló hatása a lövedék mozgási energiájától függ. Ezt pedig a tömeg és sebesség határozza meg. Mivel a lövedék tömegét a cső átmérőjének növelésével csak kivételes esetben (amikor a löveg mobilitása nem elsőrendűen szükséges) lehetséges növelni, ezért megkezdtek a hengeres (tehát nagyobb tömegű) lövedékek gyártását. Igen ám, de a korábbiakkal ellentétben, a hengeres (kúpos) lövedékek a levegőben történő mozgás közben elfordultak, oldalogtak, ami részben a röppálya módosulásával, részben a hatótávolság csökkenésével járt. Nem beszélve arról, hogy a kúpos lövedékek orrába szerelt gyújtószerkezet emiatt gyakran nem is működött. A megoldást a cső huzagolása jelentette, ami egy olyan vájatot jelent a csőben, amely tengelye körül megforgatja a lövedéket, ezzel kiegyenlítve a tömegeloszlás egyenetlenségeit. 1855-re megjelentek az előltöltő huzagolt csövű ágyúk.

Az ipari lehetőségek növekedése egyre jobb minőségű és pontosságú lövegcsövek előállítását hozta magával, az előbb említettekkel együtt ez lassan maga után vonta a lőtávolság megnövekedését. Ez általában az 50-es években már elérte a 4-5 km-t, ami szükségessé tett újabb irányzási eljárásokat, hiszen az ágyú mellett álló személyzet már gyakran nem látta a célt. Ez az eljárás a közvetett irányzás bevezetése volt (geometriai térképi adatokból és iránymérésekből levezetett irányzási adatok). Így technológiailag kinyílt a lehetőség a gyakorlatilag bármilyen távolságra történő tüzelésre.

Az 1860-as évek első felében a lőpor kialakítása is változásnak indult. A növelt szemcseméret lehetővé tette a lassabb égést, ami eredményeként a lövedék nagyobb végsebességet ért el a csőben (az ipar pedig hosszabb csöveket is le tudott nagy tömegben gyártani), így a lőtávok fokozatosan nőttek.

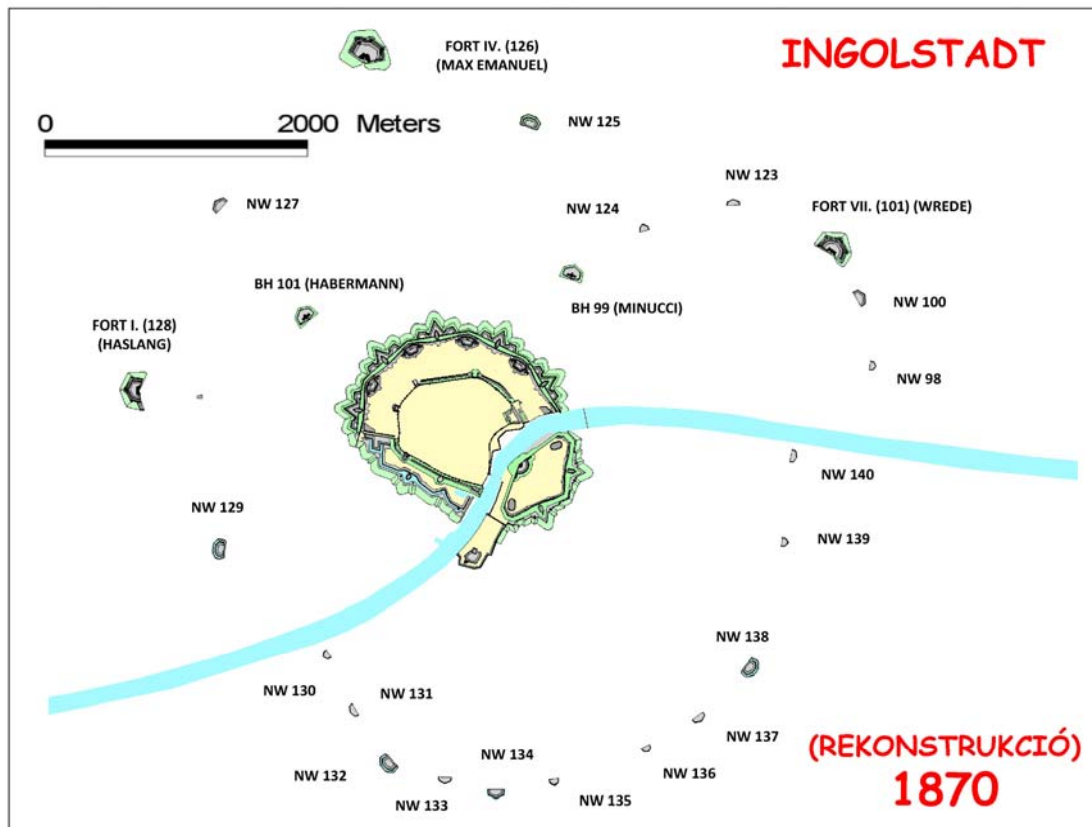
A lövegek másik nagy problémája, hogy előről kellett megtölteni őket, már régebben foglalkoztatta a tervezőket. Az úgynevezett lövegzár (ami lezárja a cső hátsó részét a lövéskor) kialakítása sokáig nehézséget okozott, míg 1870 körül a csavarzárral megoldották a kérdést. Ezzel a tűzgyorsaság (nehéztüzérség esetén) 3-5 percre csökkent, és a tüzekek az ágyúpajzs mögött védettebbekké váltak.

Az általános ipari forradalom közben további eredményekkel szolgált, megjelent a fém ágyútalp, illetve az összetett anyagú ágyúcső. 1880-ra a hatótáv már elérte a 8-10 km-t. A folyamat végén bevezetik az új típusú nitroglicerin alapú (gyérfüstű) lőport, ami újabb teljesítmény-növeléssel jár. A századforduló környékén a hatásos lőtávolság már 15-18 km, amivel az erődítés-technika igazából egyelőre nem tud mit kezdeni.

22. Az erődépítés változása a tüzérség fejlődésének hatására

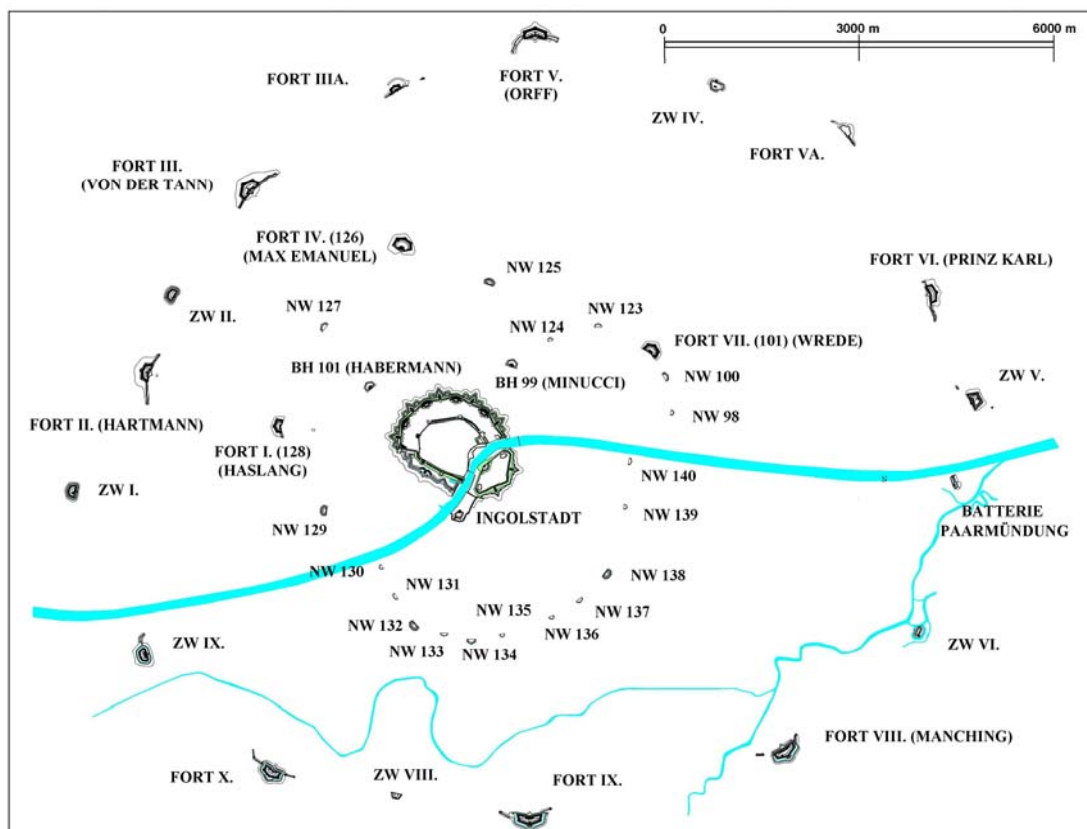
Ezt a nagyon gyors fejlődést az överődök tervezésénél ellensúlyozni kellett, illetve a tüzérség növekvő lehetőségeit (hatótáv, pontosság) a védelemben fel lehetett használni. Első lépésként felmerült ugyanaz a probléma, ami már a várépítészetben a középkor óta tart, mégpedig a raktározásra, elhelyezésre, stb. szolgáló vármagoktól minél távolabbra kellett helyezni az első védvonalat, hogy valamiképpen kompenzálják az ellenséges lövegek megnövekedett hatótávolságát. Ennek természetes megközelítése új erődövek kialakítása, mégpedig az eddigiektől legalább 4-5 km távolságra. Így gyakorlatilag az esetek túlnyomó többségében kialakul egy kettős öv, a korábbi lesz a belső, a későbbi a külső védőöv. Ezzel rögtön jön a második kérdés, a külső övek kerülete annyira megnő, hogy a megnövekedett lőtávolság dacára az överődök száma túl nagy lett (esetleg 20-25 db), ami részben finansziális, részben építési idővel kapcsolatos problémákat vetett fel.

Mivel úgynevezett nagyerődökre (amelyek önálló védelmi tevékenységet folytattak) egyébként sem volt nagy sűrűséggel szükség, ezért kialakultak közöttük a tüzérségi védelmet ellátó kisebb erődítmények. Így a külső gyűrűk típusfelosztása a következő: Nagy erőd (Fort, Werk elnevezéssel), kisegítő erőd (Nebenwerk, Zwischenwerk, Ouvrage), majd később az önálló ágyúüteg (Batterie).



1. ábra: Övvár első övének kialakítása

Most nézzük, hogyan tervezték és építették ezeket az erődítményeket 1860 és 1880 között. Viszonylag könnyű dolgunk van, mert a tervezés annyira optimalizált lett, hogy az egész kultúrkörben gyakorlatilag ugyanazon elvek szerint épültek az överődök, változást csak a helyi terepviszonyokhoz való nem jellemző idomulás jelent.

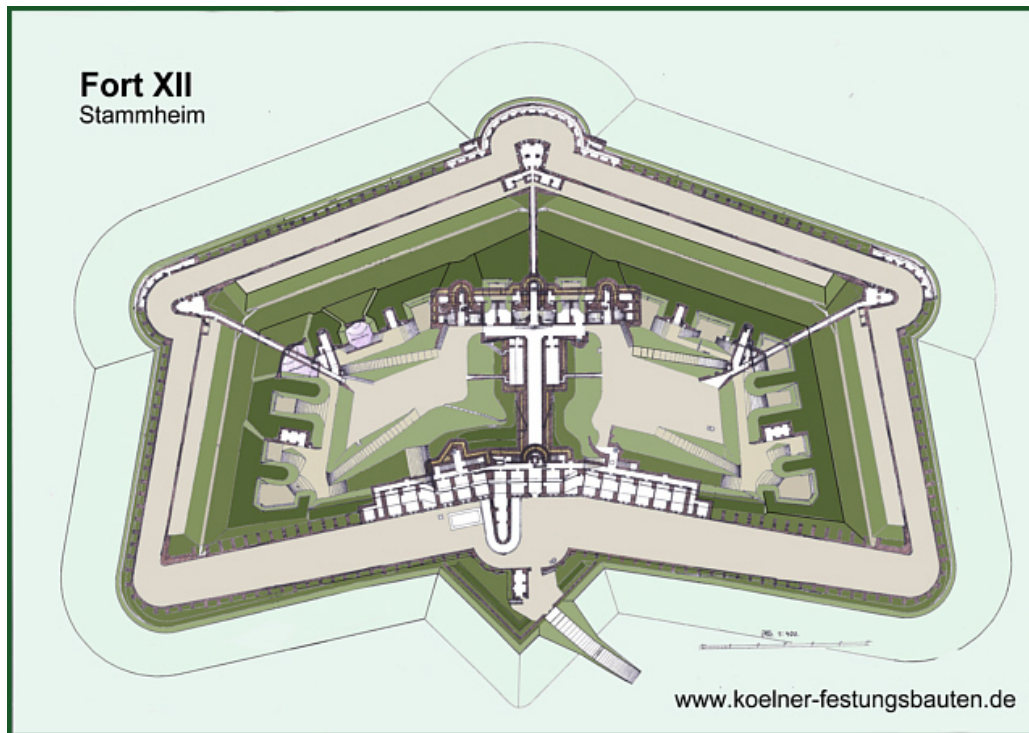


2. ábra: Övvár külső övének kialakítása (Ingolstadt)

A nagyerődök kialakításánál lényegében követik a korábbi elveket, de mindent leegyszerűsítve, az ellenséges tüzérség számára teljesen fedetten terveznek. Az árok már csak védelmi célokat szolgál, tehát ahol lehet, bátran alakítanak ki vizesárok-rendszert. Az árkot pásztázó kazamatafolyosó-rendszer kizárólag a külső oldalon épül, mivel tarackokkal, mozsarakkal a belső oldalon már nagyobb biztonsággal rombolható (szükség sem nagyon van rá). Az erőd belsejéből a kazamatafolyosók földalatti megközelítéssel bírnak. Már előfordul, hogy csak az árok sarkain alakítanak ki kazamatatermeket, az összekötő folyosókat elhagyják. Ennek oka kismérvű anyagi, de jórészt a megnövekedett védelmi lehetőségek (gyorstüzelő ágyúk, szórólövegek) teszik szükségtelemmé. Maguk az erődök általában vagy nyégyszög alakúak, vagy követik a szokásos ötszög alakot (ez utóbbi a gyakoribb). Felépítésük szerint minden sarokra kerül egy koffer, amely szigorúan egyszintes, hogy mélyen az ellenséges ágyúk röppályája alatt legyen. Az ötszög csúcsán (az ellenség felé) a két homlokvonalat pásztázó koffer helyezkedik el. A két szélső csúcson épített koffer pedig belesimulnak a pásztázott síkba, így lövegeik az oldalárkokat fedezik. A hátsó bejáratot általában egy kisebb koffer fedezi, vagy valamilyen könnyű gyalogsági mű.

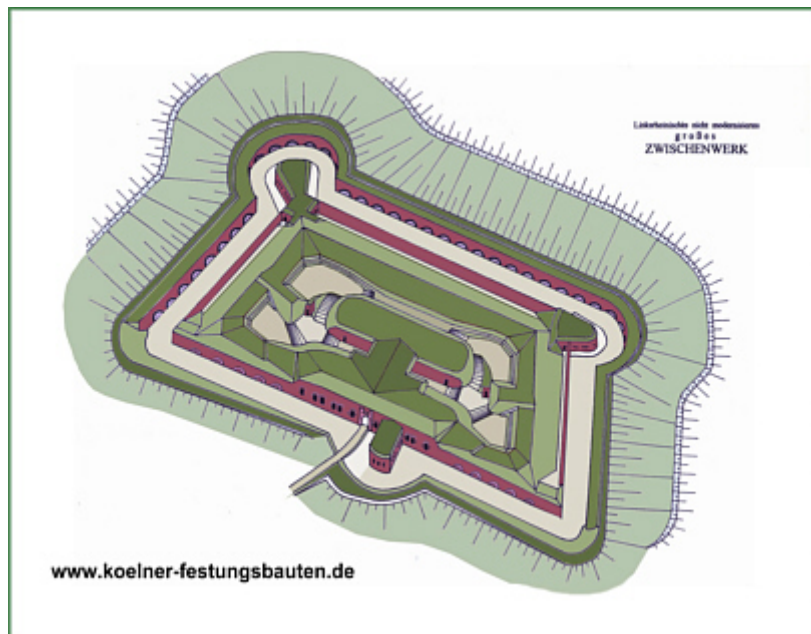
Az erőd belső terében vannak a raktárak, kaszárnyák, e fölött pedig általában a nehéztüzérség számára kialakított fedett tüzelőállások az oldalirányból történő belövések elleni nagy keresztáncokkal. Itt az építőanyag még a korábbi, kő, tégl, föld. Ehhez kapcsolódik a szomszédos térségeket lefedő közepes tüzérség állásrendszere. Az egész erődítményt vastag földréteg és sáncrendszer fedi. Eltűnnek a fedetten hátravont (tarack) ágyúállások, emeletes tornyok, mivel az ostromtüzérség ezeket már viszonylag gyorsan elpusztíthatja. Természetesen sok kiegészítő elem is tartozik még a védelemhez, pl. megfigyelő, tűzvezető állások. A vársík szerepe továbbra is megmarad, azzal a kiegészítéssel, hogy a gyorstüzelő nehézfegyverek elterjedése még kockázatosabbá teszi az ostromlók előrehaladását.

Megjegyzendő még, hogy az erődív tervezésénél egyre inkább számolnak azzal, hogy az erődök közötti térségeket tábori csapatokkal zárják le, és védjék.



3. ábra: Standard erődterv

A kisegítő erődök (Zwischenwerk) elméletileg teljesen hasonlóak voltak, mint az överődök. A fő különbség a méretükből fakadt, és minden további gyakorlatilag ebből.



4. ábra: Köztes erőd általános képe

Mivel a méretből adódó pásztázandó árokhosszúság kisebb volt, ezért gyakran elmaradt az erőd homlokvonalának közepére tervezett koffer, illetve, amennyiben ezt megépítették, a sarkokon egyszerűsítették le a védelmet. Legtöbbször az árok védelmére kialakítottak a

sarkoknál kazamatázott tereket a könnyűtüzérség számára, de az idő előrehaladtával a súlypont egyre inkább a tüzérség jó kilövési lehetőségeinek megtervezésére helyeződött. Az ilyen típusú erődök szintén rendelkeztek raktárakkal és a legénység elhelyezésére szolgáló létesítményekkel, de természetesen hosszabb körülzárást nem bírtak volna el. Az így kialakított zárt tűzrendszert biztosító védvonal kiegészítő elemei voltak pl. a hátravont lőszerraktárak, gyalogsági összpontosító körzetek és természetesen egy zárt, koncentrikus hadiút hálózat. Ebben a korban, a hasonló elveken kialakított erődkörzetek átmérője már eléri a 15-20 kilométert, és általában fontos útirányokkal, közlekedési csomópontokkal kapcsolatosan építik ki őket.



5. ábra: Középső koffer kialakítása (Fort Prinz Karl, Ingolstadt)

Johann Leopold von Brese (1787 - 1878)

Johann Leopold von Brese hadmérnöki tevékenységének utolsó szakasza belenyúlik az új típusú erődök korába, az általánosan második erődövek nevezett építkezési fázisba. Az általa tervezett, engedélyezett överődök megfelelnek a kor követelményeinek. Az árkokat kofferek védik, az ötszög csúcsán és a homlokvonal két végén. Ami már ekkor is jellemző, a külső kazamatafolyosók csak a kofferek környezetében lettek kiépítve, ezzel megerősítve a kofferek pásztázó tüzét. Később azonban, talán Brese ötletéből, a terveken eltűnnek a csúcskofferek, csak egy erősített, és a pásztázásra alkalmassá tett külső kazamataállás található e helyen. Ennek legfőbb oka az lehet, hogy a kiugró nagy koffer, szemben az ellenséggel, egyre sebezhetőbbé válik ezekre az időkre. Az erődök belső felépítése megegyezik az általánosan elterjedt típusokkal, noha hangsúlyosan különvállik két erődmag, egy a bejárat torkában, egy pedig a nehézágyú sáncai alatt. Ekkorra már a nagyerődök közé gyakran telepítenek köztes erődöket (Zwischenwerk). A von Brese által tervezett köztes erődök általános felépítése hasonlít az överődökhöz, csak egyszerűbb kivitelben és kisebb méretekben. Ez azt jelenti, hogy a köztes művek négyszögűek, csak az egyik sarkon van kisméretű koffer, kevesebb tüzérségi eszköz fér el bennük.

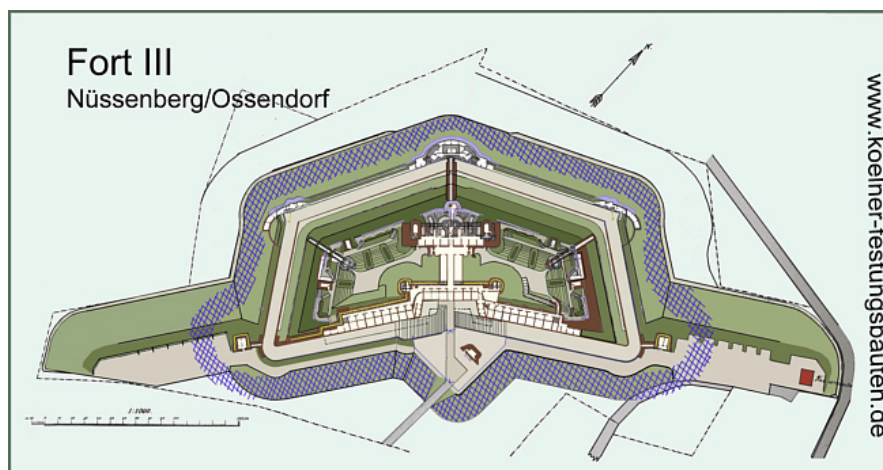
Moritz Karl Ernst von Prittwitz (1795-1885)

Moritz Karl Ernst munkásságának első szakasza a bástyaerőd-rendszerek tervezésével, az építkezések felügyeletével telik. Nála azonban nagyon jól elkülöníthetők az egységes védelmi rendszerben az önálló védelemre is képes erődök, amelyek túlmutatnak már az egységes jellegű, zárt védelmi vonalon. Ezek az erődök már magukon viselik a tipikus överődök stílusjegyeit. Alaprajzuk vagy négyszög, vagy ötszög. Jellemzőjük az árok megerősített védelme gyakorlatilag minden esetben emeletes kofferekkel. Megjelenik a tervekben a kettős koffer is, ami a merőlegeshez közeli gát-töréseknél jobb pásztázási lehetőségeket és nagyobb tüzerőt biztosít. Az erődöket összekötő árok- és gátrendszer pásztázására a hosszabb szakaszokon külön koffereket tervez. A gátakon, de minden erődben is magas ágyúállásokat alkalmaz a nehézágyúk elhelyezésére. A védelmi vonalakon e mellett vegyesen alkalmazza az újnemet erődítési rendszer elemeit is.

Moritz Karl Ernst később a kor szellemének megfelelően önálló överődöket is tervez (pl. Ulm). Ezek teljesen megfelelnek az 50-es évek európai típusainak. Jellemzőjük az ellenség felé egy széles arcvonal, hátrafelé keskenyedő oldalvezetéssel. Az árokban itt is kofferek találhatók, amennyiben lehetséges, emeletes kivitelben. Az överődök hátsó térségében pedig az általánosan alkalmazott redutok foglalnak helyet, mint központi ütegállások és ellátóhelyiségek.

23. Az övvar-rendszerek kiteljesedése (1880-1900)

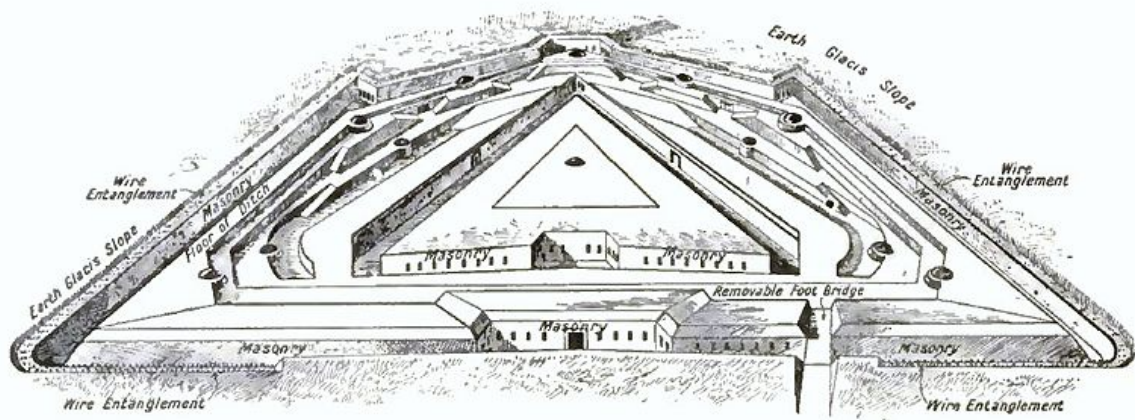
Az előzőekben áttekintett erődépítészeti elvek körülbelül a századfordulóig csak lassú változáson mentek keresztül. Ennek legfőbb oka, hogy a tervezési, építészeti módszerekben még nem alkalmazzák az új technológiákat (pl. vasbeton), jórészt biztonsági okokból. Az éles kipróbálásra kevés a lehetőség a „békeidőkben”. Ezt a hozzáállást alátámasztani látszik az is, hogy a tüzérségi eszközökben a korábbihoz képest áttörő jellegű fejlődés nem tapasztalható ezekben az években, sőt az újítások (pl. géppuska) inkább a védelem lehetőségeit erősítik.



6. ábra: Az överődök erősítése tüzérségi állásokkal

Az erődök modernizálása azonban nem áll meg, és innentől kezdve két úton folyik. Az egyik az erődök védelmével, tüzerejének fokozásával foglalkozik. A hadviselésben ugyanis lassan elterjed az a képzet, hogy a jövő katonai tevékenységét inkább az anyagi javak túlereje határozza meg, hiszen minőségben, fejlettségben a nagyipar majdnem mindenhol hasonló termékeket képes előállítani, tehát akinek több eszköze van, annak nagyon megnőnek az esélyei egy győzelemre. Ráadásul a stratégiai, taktikai eljárások fejlődése is stagnálni látszik.

Így aztán nem csoda, hogy az överődök esetében is elsősorban a tüzérségi lövegek számát kívánják növelni. Ez az erődök áttervezése nélkül csak úgy lehetséges, hogy az erődítéseket kiterjesztik az erődök közvetlen közelére is (kapcsolódva a változások második lépcsőjéhez). Szerte Európában az erődök mellett, a sáncrendszerükkel szorosan koordinálva előkészítettek fedett állásokat, a feltételezett ellenséges támadási irányokban. Ezeket általában egy üteg részére alakítják ki az erődökben szokásos védelmi elemekkel, de előfordulnak kétüteges megoldások is. Ekkor az erőd mindkét oldalán kiépítik az ütegállásokat. Így a külső erődövekben akár km széles összefüggő tüzérségi állásrendszerek alakultak ki, komoly tüzerőt képviselve a fő támadási irányokban, főként a nehéztüzérség lehetőségeit megtöbbszörözve. Ezekben az évtizedekben az överődök kialakításának új útjait is többen kutatják. Közéjük tartozik pl. Henry Brialmont a háromszög-erődítmények tervezésével, illetve több más tervező, akik szintén az ostromtüzérség hatásának minimalizálását tűzték ki célul. Nem rajtuk múlt, hogy a későbbi gyors fejlődés túllépett ezeken az elképzeléseken, és az erődítési rendszerek teljesen új módszereit alakította ki.



7. ábra: Brialmont tervezete

Az erődrendszerek védelmének fokozása egy újszerű módon is megtörtént. A tábori tüzérség lövegeinek újszerű lőszerai (pl. srápnél), a hatások lőtávolság növekedése, különösen pedig a géppuskák elterjedése nagyon megkönnyítette az erődök közötti térségek lefogatását, fedezését. Tehát a köztes területek védelmét rá lehetett bízni tábori csapatokra, hiszen a támogatást az erődökből megkaphatták. Aztán, hogy ezek a csapatok ne legyenek védtelenek az ellenséges folyamatosan korrigált tüztől (gyakorlatilag nem mobil egységek voltak), megkezdtek a gyalogsági ideiglenes (tábori) erődítmények kialakítását, árokrendszerek, bunkerek, földalatti raktárak építését. Ez idő tájt kezdik a tábori erődítések meglepetés elleni védelmét is erősíteni, megjelennek az első drótakadályok. Ezek felszedés elleni védelmére, fedezésére nagyon jó szolgálatot tettek az erődökben és a tábori csapatok állásaiban telepített géppuskák. Újból megkezdődött a zárt védelmi vonalak kialakítása, igaz, hogy már újszerű eszközökkel és elgondolásokkal. Annyi megjegyzendő, hogy ezek a változások egyre erősítették a szilárd statikus védelem elképzelését.

Henry Brialmont (1821-1903)

A hadmérnöki szakterület kiemelkedő alakja Henry Brialmont, mert az erődépítészetben teljesen új elveket vezetett be. Működési területe Belgium, ahol majdnem az összes erődrendszer kialakítására hatással volt. Alapötlete, ami az egész tervezési folyamatot meghatározta, hogy az ellenség felé a lehető legkisebb támadási felületet kell nyújtani, hogy az ostromtüzérségnek a leghosszabb ideig ellenálljanak a védművek. Ezután természetes, hogy a háromszög alakot választotta, csúcsával a várható támadási irányok felé. Az

erődítményt övező árok belső oldalát nem falaztatta ki, mivel azt ekkor már jól rombolhatta az ellenséges tüzérség. A kifalazott külső oldalon helyezte el a sarkokra az oldalozó kazamatákat, biztosítva a legjobb védelmet. Az överődők központi részén általában egy redut helyezkedett el, előtte nehéztüzérségi állásokkal. Ez később úgy változott, hogy a redutot vastag földtakaróval fedték, és a sáncrendszerbe a továbbiakban tárgyalt tüzérségi kupolákat beépítették.

Ezen kívül tervezeteiben szerepel egy nagyobb, védettebb erődítmény is. Ezt úgy alakította ki, hogy a háromszög alakú központi erőd köré először egy árokkal elválasztott külső sáncövet, majd e köré még egy ötszög alakú külső övet hozott létre. A kazamatázott rész e körül az öv körül helyezkedett el, a belső árokban pedig csak erősen redukált védelmi berendezések kaptak helyet. Később a közties sáncmű is megkapta a páncéllkupolákat. Brialmont tevékenysége valóban újszerű elképzelésekkel egy új irányt mutatva meg az överődők tervezésének, de a közelgő háború, illetve az utána következő gépi korszak teljesen új irányt szabott az erődítések elméletének.

24. Új módszerek, anyagok, lehetőségek (1900-1914)

A XIX. század vége meghozza a már régóta ismert, kétszáz éve ismét felfedezett beton alkalmazását a katonai építkezéseknél. Ennek az ad most már végleges lökést, hogy időközben megalkotják a beton vasalásának elméleti modelljeit, a vasbeton működésének körülményeit, az erőhatások mibenlétét. Továbbá hosszabb vizsgálati időszak alatt kiderül az elméletek helytállósága, és a gyakorlati alkalmazás előnye a kevés hátránnyal együtt. Ettől az időponttól egyre gyakrabban használják a betont, mint építési anyagot, ami nem csak egy szilárdabb, a hajlításnak, húzásnak (nem csak a nyomásnak) ellenálló szerkezeti megoldást jelent, hanem ezek a feltáruló lehetőségek teljesen meg is változtatják az erődépítés eljárásait, új lehetőségek, a tüzérség nagyobb védelmének elősegítését.



8. ábra: Figyelő maradványa egy betonerőd tetején (Forte Cosenz, Venezia)

Az első járulékos előny, hogy a betonépítmények sokkal kevesebb fedőréteget kívánnak, mint a kőből építettek, sőt (és ez újabb megoldásokat gerjeszt) néhány méter beton már akár a

nehéztüzérség találatainak is ellenállhat. Ráadásul, a földalatti helyiségek kialakítása sokkal szabadabb lesz, jobb belső terület-kihasználással.

A leglátványosabb változást a beton-acél párosítás alkalmazása jelenti. Ekkor egyre világosabb lesz, hogy a lövegek irányzása, a felderítés, általában a tűzvezetés egyre nagyobb találati pontosságra képes, a földsáncok mögé telepített védő feladatokat ellátó tüzérség egyre sebezhetőbb, hiszen egy nehézgránát hatása már nem telitalálat esetén is elpusztíthatja a lövegeket. Tehát a saját tüzérséget fokozottan meg kell védeni ettől a hatástól. Magától adódhat az ötlet, hogy a löveget páncélozni kell. Igen ám, de a korábbi építkezési módok nem voltak alkalmasak egy nehézlöveg páncélozásának, mozgatásának viselésére illetve a lövés folyamán fellépő dinamikus erőhatások szerkezeti ellensúlyozására. A megfelelő vastagságú és vasalású betonszerkezet erre teljes mértékben megfelel.

Így alakul ki először a nehéztüzérség, majd a közepes tüzérség irányzását, maximális védelmét lehetővé tévő páncélkupola. Ez először minden esetben egy jól megépített, földalatti megközelítő folyosókkal ellátott vasbeton építmény a szükséges raktárral és kiszolgáló helyiséggel. Az építmény tetején helyezkedik el a páncélkupola, forgatható kialakítással. A megoldás biztosítja a körkörös kilövési lehetőségeket, a löveg védelmét. Ez a védelem a kisebb lövedékek telitalálatára ellen is védelmet nyújt, természetesen egy nehézgránát találatára nagy valószínűséggel a legénység pusztulását okozza. A páncélkupolák nem csak a tüzérség védelmét oldják meg, hanem nagyon gyorsan elterjednek a géppuskával ellátott, és a megfigyelési célokra kialakított kupolák. Ezek az újítások elsősorban kiegészítik az eddigi överődöket, alapfelépítésükben egyelőre nagyobb változások nem következnek be, hiszen a korábbi földsáncok mögé telepített lövegállások továbbra is épülnek. Közben a páncélkupoláknak két változatát kezdik alkalmazni. Az egyik, amiről idáig is szó volt, a nagykaliberű lövegek félgömb alakú forgatható kupolája. A másik a századforduló után néhány évvel kifejlesztett, a közepes tüzérség számára kialakított, részben süllyeszthető, csak a felső részén vastag lapos kúppal fedett ágyúállás. Ennek az az értelme, hogy az ellenséges tűzcsapás alatt csak a lapos kúp van a betonfelület felett, majd a saját tüzet már emelt formában, a kevésbé páncélozott hengeres rész lőréssein keresztül valószínűsítik meg.

Mindezek a változások oda vezetnek, hogy szükségessé válik az erődök megerősített tüzérségének is egységes rendszerbe foglalása. Egész Európában kialakulnak azok a beton erődelemek, amelyek már felső részükön több, három-négy nehézágyú-kupolát integrálnak, széleiken (egymástól akár 100 méter távolságra) megfigyelőtornyokkal, amelyekből még elég nagy bázissal távolságmérés is történhet. A létesítményben alul pedig a kiszolgáló helyiségek találhatóak. Ezeket a beton erődelemeket aztán kétféleképpen használják fel. Egyrészt gyakorlatilag az összes jelentős överőd belső terét átépítik, általában a laktanyaépületeket átalakítva, vagy ezekhez kapcsolódva. Az így felújított erődök aztán további lényeges változtatás nélkül részt vesznek a világháborúban. Másrészt ezek a betonlétesítmények maguk is alkalmasak kisebb erődök kiváltására, hiszen mindazzal a tüzérséggel rendelkeznek, amellyel azok. Ráadásul a védő eszközpark is fejlődik, tehát egy ilyen, általában köztes erőd védelme leegyszerűsödhet (ekkor felgyorsul az úgynevezett Zwischenwerk koncepciójú erődök építése). Itt végleg elmaradhat a kofferek, kazamataállások építése, a földsáncokkal védett erődítmények fedezését a géppuskák és gyorstüzelő ágyúk eredményesen oldják meg.

A várövek külső överődjeinek vonalában egyre több ilyen köztes erőd épül, majd a háború közeledtével az önálló ágyúütegek telepítése is elkezdődik. Ezek jórészt a külső övben, illetve előretolt helyzetben működnek. Leggyakrabban földsánccal védett, páncélkupolát tartalmazó betonlétesítmények, de előfordulnak földsánccal kiképezett fedett tüzelőállások is. Fő feladatuk az, hogy az ostromló ellenséget már jóval a váröv előtt kibontakozásra, ostromműveletek végzésére és a harc felvételére késztessek.